

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:



PROGETTO ESECUTIVO

## RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

TOMBINI IDRAULICI FERROVIARI

Tombini idraulici circolari  $\Phi 1500$  – totale 4  
Relazione di calcolo tombino (circolare)

| APPALTATORE   | PROGETTAZIONE  | SCALA: |
|---|--|--------|
| DIRETTORE TECNICO<br>Ing. A. DI PALMA<br>D'Agostino Angelo Antonio<br>Costruzioni Generali s.r.l.<br>(data e firma) | DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE<br>Ing. M. RASIMELLI<br><br>(data e firma) | ---    |

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA / DISCIPLINA Progr. REV.  
**IA3S 01 E ZZ CL RI0003 002 D**

| Rev. | Descrizione                         | Redatto  | Data       | Verificato | Data       | Approvato    | Data       | Autorizzato/Data              |
|------|-------------------------------------|----------|------------|------------|------------|--------------|------------|-------------------------------|
| A    | EMISSIONE ESECUTIVA                 | C. Rossi | 19/04/2021 | A.Rinaldi  | 19/04/2021 | M. Rasimelli | 21/04/2021 | D. Bonadies<br>21/07/2022<br> |
| B    | Revisione per RdV IA3S-RV-000000105 | C. Rossi | 16/09/2021 | A.Rinaldi  | 20/09/2021 | M. Rasimelli | 23/09/2021 |                               |
| C    | Revisione per RdV IA3S-RV-000000249 | C. Rossi | 29/01/2022 | A.Rinaldi  | 30/01/2022 | M. Rasimelli | 31/01/2022 |                               |
| D    | Revisione per RdV IA3S-RV-000000428 | C. Rossi | 15/07/2022 | A.Rinaldi  | 18/07/2022 | M. Rasimelli | 21/07/2022 |                               |

File: IA3S01EZZCLR10003002D

n. Elab.

|   |   |       |          |            |      |          |
|---|---|-------|----------|------------|------|----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |          |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |          |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 2 DI 623 |

## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1.    PREMESSA .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>2.    DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>                             | <b>9</b>  |
| <b>3.    CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>                       | <b>10</b> |
| 3.1    CALCESTRUZZO C30/37 .....                                       | 10        |
| 3.2    CALCESTRUZZO C12/15 .....                                       | 11        |
| 3.3    ACCIAIO B450C .....   | 12        |
| 3.4    INCIDENZA ACCIAIO .....   | 12        |
| <b>4.    INQUADRAMENTO GEOTECNICO .....</b>                            | <b>14</b> |
| 4.1    INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA .....                             | 14        |
| 4.2    INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA DEI MURI AD U .....               | 15        |
| <b>5.    DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA .....</b>                     | <b>16</b> |
| <b>6.    MODELLO DI CALCOLO – TOMBINO SCATOLARE.....</b>               | <b>18</b> |
| 6.1    DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 – 10.2.....                   | 18        |
| 6.2    ANALISI DEI CARICHI.....  | 21        |
| 6.2.1    Peso proprio della struttura .....                            | 21        |
| 6.2.2    Carichi permanenti portati G2.....                            | 22        |
| 6.2.3    Carichi mobili.....   | 23        |
| 6.2.4    Spinta a riposo del terreno sui piedritti.....                | 27        |
| 6.2.5    Spinta a riposo da sovraccarichi di traffico ferroviario..... | 29        |
| 6.2.6    Azioni di avviamento e frenatura .....                        | 30        |
| 6.2.7    Variazioni di temperatura.....                                | 31        |
| 6.2.8    Ritiro .....  | 32        |
| 6.2.9    Azioni in presenza di sisma .....                             | 35        |
| 6.3    COMBINAZIONI DI CARICO.....                                     | 42        |
| 6.4    DEFINIZIONE DEI CARICHI ELEMENTARI.....                         | 44        |
| <b>7.    ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI – TOMBINO SCATOLARE .....</b>    | <b>46</b> |
| 7.1    DIAGRAMMI INVILUPPO (SLU) .....                                 | 46        |
| 7.2    DIAGRAMMI INVILUPPO (SLV).....                                  | 48        |
| 7.3    DIAGRAMMI INVILUPPO (SLD) .....                                 | 49        |
| 7.4    DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE Rara).....                             | 51        |
| 7.5    DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE Frequente).....                        | 52        |
| 7.6    DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE Quasi Permanente) .....                | 54        |
| 7.7    DIAGRAMMI INVILUPPO (soli carichi elementari) .....             | 55        |
| <b>8.    VERIFICHE STRUTTURALI – TOMBINO SCATOLARE.....</b>            | <b>60</b> |
| 8.1    SEZIONI DI VERIFICA.....  | 60        |

|   |   |       |          |            |      |          |
|---|---|-------|----------|------------|------|----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |          |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |          |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 3 DI 623 |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 8.2        | DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE ALLO SLU .....                          | 62         |
| 8.2.1      | Verifiche a flessione e pressoflessione .....                       | 62         |
| 8.2.2      | Verifiche a taglio .....  | 63         |
| 8.3        | VERIFICHE ALLO SLU .....  | 64         |
| 8.3.1      | Soletta superiore .....   | 64         |
| 8.3.2      | Soletta inferiore .....   | 67         |
| 8.3.3      | Piedritto .....   | 70         |
| 8.4        | VERIFICHE ALLO SLE .....  | 72         |
| 8.4.1      | Verifiche di deformabilità .....                                    | 72         |
| 8.4.2      | Verifiche di fessurazione .....                                     | 73         |
| 8.4.3      | Verifiche delle tensioni in esercizio .....                         | 76         |
| <b>9.</b>  | <b>VERIFICHE GEOTECNICHE – TOMBINO SCATOLARE .....</b>              | <b>79</b>  |
| 9.1        | VERIFICA A CARICO LIMITE .....                                      | 79         |
| 9.2        | VERIFICA DEI CEDIMENTI ELASTICI .....                               | 81         |
| <b>10.</b> | <b>MURETTO DI TESTA – TOMBINO SCATOLARE - VERIFICA .....</b>        | <b>83</b>  |
| 10.1       | VERIFICA SLU – FLESSIONE E TAGLIO .....                             | 84         |
| 10.2       | VERIFICA SLE .....  | 85         |
| <b>11.</b> | <b>MODELLO DI CALCOLO – TOMBINO SCATOLARE S.D.S. ....</b>           | <b>87</b>  |
| 11.1       | DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 – 10.2 .....                      | 87         |
| 11.2       | ANALISI DEI CARICHI .....   | 88         |
| 11.2.1     | Peso proprio della struttura .....                                  | 88         |
| 11.2.2     | Carichi permanenti portati G2 .....                                 | 89         |
| 11.2.3     | Carichi mobili .....  | 90         |
| 11.2.4     | Spinta a riposo del terreno sui piedritti .....                     | 93         |
| 11.2.5     | Spinta a riposo da sovraccarichi di traffico ferroviario .....      | 95         |
| 11.2.6     | Azioni di avviamento e frenatura .....                              | 96         |
| 11.2.7     | Variazioni di temperatura .....                                     | 97         |
| 11.2.8     | Ritiro .....  | 98         |
| 11.2.9     | Azioni in presenza di sisma .....                                   | 101        |
| 11.3       | COMBINAZIONI DI CARICO .....  | 108        |
| 11.4       | DEFINIZIONE DEI CARICHI ELEMENTARI .....                            | 110        |
| <b>12.</b> | <b>ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI – TOMBINO SCATOLARE S.D.S. ....</b> | <b>112</b> |
| 12.1       | DIAGRAMMI INVILUPPO (SLU-SLV) .....                                 | 112        |
| 12.2       | DIAGRAMMI INVILUPPO (SLD - SLE Rara) .....                          | 114        |
| 12.3       | DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE Frequente) .....                           | 115        |
| 12.4       | DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE Quasi Permanente) .....                    | 117        |
| 12.5       | DIAGRAMMI INVILUPPO (soli carichi elementari) .....                 | 118        |
| <b>13.</b> | <b>VERIFICHE STRUTTURALI – TOMBINO SCATOLARE S.D.S. ....</b>        | <b>123</b> |
| 13.1       | SEZIONI DI VERIFICA .....   | 123        |
| 13.2       | DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE ALLO SLU .....                          | 125        |
| 13.2.1     | Verifiche a flessione e pressoflessione .....                       | 125        |

|   |   |       |          |            |      |          |
|---|---|-------|----------|------------|------|----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |          |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |          |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 4 DI 623 |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 13.2.2     | Verifiche a taglio.....  | 126        |
| 13.3       | VERIFICHE ALLO SLU .....   | 127        |
| 13.3.1     | Soletta superiore .....  | 127        |
| 13.3.2     | Soletta inferiore .....  | 130        |
| 13.3.3     | Piedritto.....   | 133        |
| 13.4       | VERIFICHE ALLO SLE .....   | 135        |
| 13.4.1     | Verifiche di deformabilità .....                                       | 135        |
| 13.4.2     | Verifiche di fessurazione .....  | 136        |
| 13.4.3     | Verifiche delle tensioni in esercizio.....                             | 139        |
| <b>14.</b> | <b>VERIFICHE GEOTECNICHE – TOMBINO SCATOLARE S.D.S .....</b>           | <b>142</b> |
| 14.1       | VERIFICA A CARICO LIMITE .....   | 142        |
| 14.2       | VERIFICA DEI CEDIMENTI ELASTICI.....                                   | 144        |
| <b>15.</b> | <b>MURETTO DI TESTA S.D.S - VERIFICA.....</b>                          | <b>146</b> |
| <b>16.</b> | <b>MODELLO DI CALCOLO – MURO CANALE.....</b>                           | <b>147</b> |
| 16.1       | DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 – 10.2.....                          | 147        |
| 16.2       | ANALISI DEI CARICHI.....   | 148        |
| 16.2.1     | Peso proprio della struttura .....                                     | 148        |
| 16.2.2     | Carichi permanenti G2 – spinta del terreno in condizioni statiche..... | 148        |
| 16.2.3     | Ritiro .....   | 150        |
| 16.2.4     | Azioni termiche.....   | 153        |
| 16.2.5     | Azioni sismiche – carichi di tipo inerziale.....                       | 154        |
| 16.2.6     | Azioni sismiche – sovraspinta delle terre.....                         | 154        |
| 16.3       | COMBINAZIONI DI CARICO.....  | 157        |
| 16.4       | DEFINIZIONE DEI CARICHI ELEMENTARI.....                                | 159        |
| <b>17.</b> | <b>ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI – MURO CANALE .....</b>                | <b>160</b> |
| 17.1       | DIAGRAMMI INVILUPPO (SLU-SLV).....                                     | 160        |
| 17.2       | DIAGRAMMI INVILUPPO (SLD-SLE Rara).....                                | 162        |
| 17.3       | DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE Frequente).....                               | 163        |
| 17.4       | DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE Quasi Permanente) .....                       | 165        |
| 17.5       | DIAGRAMMI INVILUPPO (soli carichi elementari) .....                    | 166        |
| <b>18.</b> | <b>VERIFICHE STRUTTURALI – MURO CANALE .....</b>                       | <b>168</b> |
| 18.1       | SEZIONI DI VERIFICA.....   | 168        |
| 18.2       | DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE ALLO SLU.....                              | 169        |
| 18.2.1     | Verifiche a flessione e pressoflessione.....                           | 169        |
| 18.2.2     | Verifiche a taglio.....  | 170        |
| 18.3       | VERIFICHE ALLO SLU .....   | 171        |
| 18.3.1     | Soletta inferiore .....  | 171        |
| 18.3.2     | Piedritto sp=0.30 m .....  | 173        |
| 18.4       | VERIFICHE ALLO SLE .....   | 175        |
| 18.4.1     | Verifiche di deformabilità .....                                       | 175        |
| 18.4.2     | Verifiche di fessurazione .....  | 176        |



|   |   |       |          |            |      |          |
|---|---|-------|----------|------------|------|----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |          |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |          |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 5 DI 623 |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 18.4.3     | Verifiche delle tensioni in esercizio.....                  | 178        |
| <b>19.</b> | <b>VERIFICHE GEOTECNICHE – MURO CANALE.....</b>             | <b>181</b> |
| 19.1       | VERIFICA A CARICO LIMITE .....                              | 181        |
| 19.2       | VERIFICA DEI CEDIMENTI ELASTICI.....                        | 183        |
| <b>20.</b> | <b>MODELLO DI CALCOLO – FOSSO DI GUARDIA .....</b>          | <b>185</b> |
| 20.1       | DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 – 10.2.....               | 185        |
| 20.1.1     | Ipotesi generali di calcolo .....                           | 185        |
| 20.1.2     | Modulo di sottofondo fondazione.....                        | 186        |
| 20.1.3     | Validazione programmi di calcolo .....                      | 186        |
| 20.2       | ANALISI DEI CARICHI.....                                    | 187        |
| 20.2.1     | Azioni permanenti strutturali ( $G_1$ ).....                | 187        |
| 20.2.2     | Azioni permanenti non strutturali ( $G_2$ ).....            | 187        |
| 20.2.3     | Azioni permanenti spinta del terreno ( $G_3$ ) .....        | 187        |
| 20.2.4     | Azione sismica (E).....                                     | 188        |
| 20.2.5     | Azioni variabili da traffico veicolare generico (Q) .....   | 189        |
| 20.3       | DEFINIZIONE DEI CARICHI ELEMENTARI.....                     | 190        |
| 20.4       | COMBINAZIONI DI CARICO.....                                 | 191        |
| <b>21.</b> | <b>ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI – FOSSO DI GUARDIA.....</b> | <b>198</b> |
| 21.1       | FOSSO DI GUARDIA RT1 .....                                  | 198        |
| 21.1.1     | Diagrammi inviluppo (SLU).....                              | 198        |
| 21.1.2     | Diagrammi inviluppo (SLE) .....                             | 201        |
| 21.1.3     | Inviluppo sollecitazioni nodali .....                       | 203        |
| 21.2       | FOSSO DI GUARDIA RT6 .....                                  | 204        |
| 21.2.1     | Diagrammi inviluppo (SLU).....                              | 204        |
| 21.2.2     | Diagrammi inviluppo (SLE).....                              | 207        |
| 21.2.3     | Inviluppo sollecitazioni nodali .....                       | 209        |
| <b>22.</b> | <b>VERIFICHE STRUTTURALI – FOSSO DI GUARDIA .....</b>       | <b>210</b> |
| 22.1       | DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE ALLO SLU.....                   | 210        |
| 22.1.1     | Verifica a presso/tenso flessione (SLU STR).....            | 210        |
| 22.1.2     | Verifica a taglio (SLU STR) .....                           | 210        |
| 22.2       | VERIFICHE ALLO SLU .....                                    | 211        |
| 22.2.1     | Fosso di guardia RT1 .....                                  | 211        |
| 22.2.2     | Fosso di guardia RT6.....                                   | 212        |
| 22.3       | VERIFICHE ALLO SLE – VERIFICHE TENSIONALI.....              | 213        |
| 22.3.1     | Fosso di guardia RT1 .....                                  | 214        |
| 22.3.2     | Fosso di guardia RT6.....                                   | 215        |
| 22.4       | VERIFICHE ALLO SLE – VERIFICHE DI FESSURAZIONE.....         | 217        |
| 22.4.1     | Fosso di guardia RT1 .....                                  | 218        |
| 22.4.2     | Fosso di guardia RT6.....                                   | 219        |
| <b>23.</b> | <b>VERIFICHE GEOTECNICHE – FOSSO DI GUARDIA.....</b>        | <b>221</b> |
| 23.1       | VERIFICA A CAPACITÀ PORTANTE DELLA FONDAZIONE DIRETTA.....  | 221        |

|   |   |       |          |            |      |          |
|---|---|-------|----------|------------|------|----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |          |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |          |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 6 DI 623 |

|   |            |
|---|------------|
| 23.1.1 Risultati verifiche SCAT® .....                                    | 222        |
| 23.2 FOSSO DI GUARDIA RT1 .....   | 222        |
| 23.3 FOSSO DI GUARDIA RT6 .....   | 223        |
| <b>24. ALLEGATO 1 – TOMBINO SCATOLARE - COMB. DI CALCOLO .....</b>        | <b>224</b> |
| <b>25. ALLEGATO 2 – TOMBINO SCATOLARE S.D.S. – COMB. DI CALCOLO .....</b> | <b>293</b> |
| <b>26. ALLEGATO 3 – MURO CANALE – COMB. DI CALCOLO.....</b>               | <b>348</b> |
| <b>27. ALLEGATO 4 – FOSSO DI GUARDIA RT1 – OUTPUT DI CALCOLO .....</b>    | <b>381</b> |
| <b>28. ALLEGATO 5 – FOSSO DI GUARDIA RT6 – OUTPUT DI CALCOLO .....</b>    | <b>505</b> |

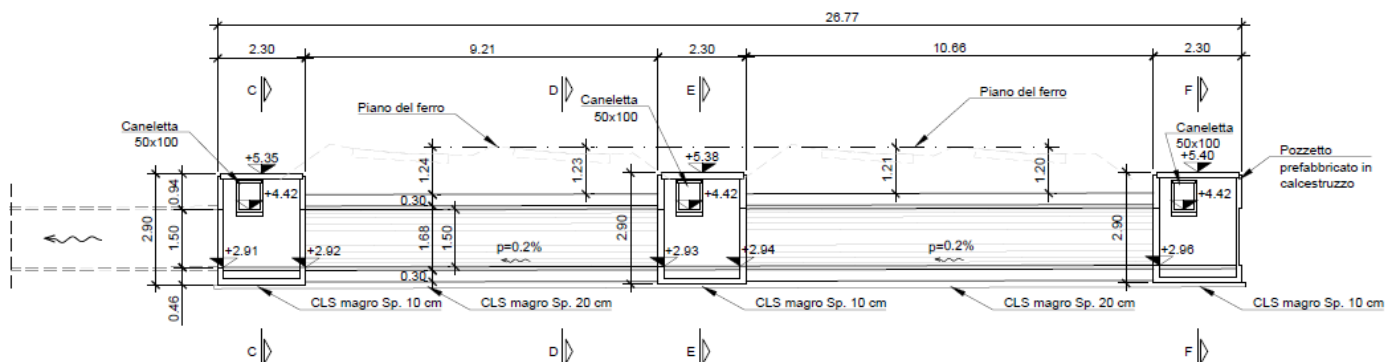
|   |   |       |          |            |      |          |
|---|---|-------|----------|------------|------|----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |          |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |          |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 7 DI 623 |

## 1. PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici relativi al progetto esecutivo della variante di tracciato tra Bari Centrale e Bari Torre a Mare, prevista nell'ambito del riassetto del Nodo di Bari – Tratta a Sud di Bari.

L'opera oggetto delle analisi riportate nei paragrafi seguenti rientra fra quelle inserite nella definizione delle interferenze viarie ed idrauliche.

In particolare, la presente relazione è incentrata sull'analisi e sulle verifiche strutturali e geotecniche dei tombini idraulici ferroviari circolari aventi diametro interno pari a 1,50 m. Tali tombini sono costituiti da una struttura circolare prefabbricata  $\phi$ 1500 con spessore pari a 9 cm e da un rinfiaccio strutturale in calcestruzzo gettato in opera avente spessore minimo pari a 0,30 m; la sezione esterna è quindi quadrata con dimensioni 2,28 m x 2,28 m. Inoltre verranno studiati anche i muri di scavalcafosso ed i muri canali che sono situati ai lati del tombino idraulico.



**Figura 1 – Sezione longitudinale**

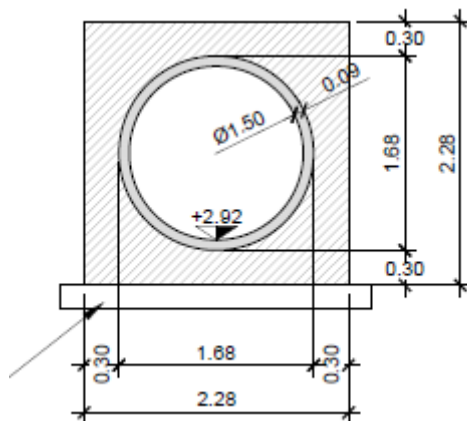
| Progressiva | Lunghezza | Piano ferro | Quota scivolamento | Ricoprimento terreno |
|-------------|-----------|-------------|--------------------|----------------------|
|             | [m]       | [m s.l.m.]  | [m s.l.m.]         | [m]                  |
| 0+250.00    | 28.52     | 5.40        | 1.84               | 0.90                 |
| 0+334.10    | 31.55     | 5.40        | 1.95               | 0.90                 |
| 0+707.87    | 28.95     | 6.30        | 2.68               | 0.30                 |
| 1+461.39    | 28.34     | 15.05       | 1.36               | 0.30                 |
| 2+208.13    | 43.62     | 22.27       | 15.12              | 4.50                 |

**Tabella 1 – Elenco tombini idraulici circolari**

La sezione di calcolo analizzata è scelta in corrispondenza dei binari ferroviari e in modo che i carichi derivanti dal passaggio dei convogli ferroviari e dal ricoprimento di terreno presente al di sopra della copertura massimizzino le sollecitazioni agenti sugli elementi strutturali.

Il presente studio è da intendersi valido anche per i tombini faunistici  $\phi$ 1500, i quali sono soggetti a condizioni di carico inferiori rispetto a quelle considerate per i tombini ferroviari.

|   |   |             |                     |                         |           |                    |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                    |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                    |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>8 DI 623 |

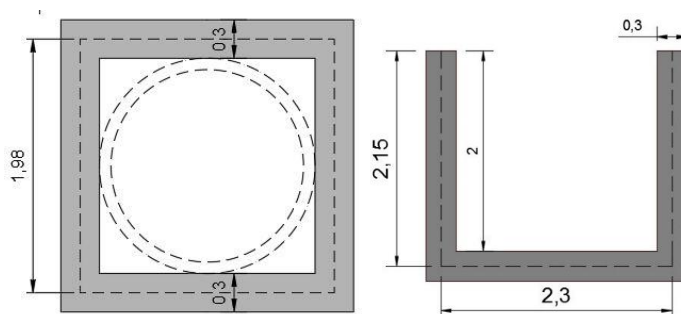


**Figura 2 – Sezione trasversale**

L'analisi dell'opera viene effettuata con riferimento ad una fascia di larghezza pari a 1.0 m, rappresentativa della sezione tipo. A vantaggio di sicurezza, il modello di calcolo è rappresentato da uno scatolare di tipo classico avente dimensione esterna 2.28 m x 2.28 m con elementi strutturali (fondazione, copertura e piedritti) aventi spessore pari a 0.30 m. Il modello di calcolo è realizzato agli elementi finiti mediante il software commerciale *SAP2000 v.22.1.0*.

Per ciò che riguarda i muri ad U si ha la seguente modellazione:

- 1) Tombino cavalcafosso della strada di servizio (tombino S.d.S): la fondazione ha spessore 0.30 m, con una lunghezza totale di 3.30 m, mentre i piedritti hanno uno spessore di 0.30 m per tutta l'altezza. La soletta superiore presenta uno spessore di 0.30 m. I 4 lati del tombino avranno così una lunghezza di 1.98 m;
- 2) Muro canale tra fosso di guardia e tombino (muro canale): la fondazione ha spessore 0.30 m, con una lunghezza totale di 3.30 m, mentre i piedritti hanno uno spessore 0.30 fino alla fondazione, per un'altezza totale di 2.00 m. Il modello di calcolo è un muro ad U con piedritti di 2.15 m e di spessore 0.30 m, e fondazione di 2.30 m di spessore 0.30 m.



**Figura 3 – Modello di calcolo (tombino scatolare e tombino cavalcafosso – muro canale)**

Verrà analizzato anche il muretto di testa del tombino, che servirà da elemento di confine del subballast e terreno di riempimento su cui agisce ballast e armamento della ferrovia. Verrà fatto riferimento ad una altezza di tale muretto pari a 1,00 m. Nei seguenti paragrafi sono riportate le normative di riferimento, le caratteristiche dei materiali impiegati, i metodi di analisi utilizzati ed i risultati delle verifiche effettuate.

|   |   |       |          |            |      |          |
|---|---|-------|----------|------------|------|----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |          |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |          |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 9 DI 623 |

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Si riporta nel seguito l'elenco delle leggi e dei decreti di carattere generale, assunti come riferimento.

- Legge 5-1-1971 n.1086 – *Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica;*
- Legge. 2 Febbraio 1974, n.64 – *Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;*
- D.M. 14 Gennaio 2008 – *“Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC)”;*
- Circolare 2 Febbraio 2009, n.617 – *Istruzioni per l'applicazione delle «“Nuove norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.*
- UNI EN 1992-1-1 – *Progettazione delle strutture di calcestruzzo;*
- **UNI EN 206-1-2016** – *Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità;*
- UNI EN 1997-1: 1994 – *Progettazione geotecnica;*
- *Regolamento UE N.1299/2014 della commissione del 18 Novembre 2014 e successivo Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776 della commissione del 16 Maggio 2019.*

Si riporta, ora, l'elenco delle norme tecniche, delle circolari e delle istruzioni RFI (Rete Ferroviaria Italiana) delle quali si è tenuto conto:

- RFI DTC INC CS LG IFS 001 A – *Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra;*
- RFI DTC INC CS SP IFS 001 A – *Specifiche per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie;*
- RFI DTC INC PO SP IFS 001 A – *Specifiche per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario;*
- RFI DTC INC PO SP IFS 002 A – *Specifiche per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria;*
- RFI DTC INC PO SP IFS 003 A – *Specifiche per la verifica a fatica dei ponti ferroviari;*
- RFI DTC INC PO SP IFS 004 A – *Specifiche per la progettazione e l'esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo;*
- RFI DTC INC PO SP IFS 005 A – *Specifiche per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia;*
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 A – *Manuale di progettazione delle opere civili, parte II – sezione 2: ponti e strutture;*

|  |   |             |                     |                         |           |                     |
|--|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>10 DI 623 |

### 3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per quanto concerne i materiali impiegati, si è scelto di usare un calcestruzzo di classe C30/37 e un acciaio per barre di armatura B450C.

#### 3.1 CALCESTRUZZO C30/37

Ai fini della valutazione del comportamento e della resistenza delle strutture in calcestruzzo, questo viene identificato mediante la classe di resistenza contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cilindrica e cubica a compressione uniassiale, misurate rispettivamente su provini cilindrici e cubici, espressa in MPa. Alla tabella 4.1.I delle NTC sono riportate le classi di resistenza. Per l'opera strutturale in esame, come detto, si utilizza calcestruzzo C30/37. Con riferimento alla normativa vigente si riportano le caratteristiche del materiale utilizzato. [NTC – 4.1.2.1.1.1] La resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo  $f_{cd}$  è calcolata:

$$f_{cd} = \frac{f_{ck} \cdot \alpha_{cc}}{\gamma_c} = \frac{37 \cdot 0.85}{1.50} = 17.40 \text{ MPa}$$

dove:

- $\alpha_{cc}$  è il coefficiente che tiene conto degli effetti di lunga durata sulla resistenza a compressione, pari a 0,85;
- $\gamma_c$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo, pari a 1,50;
- $f_{ck}$  è la resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo a 28 giorni.

[NTC – 11.2.10.3] Per modulo elastico del calcestruzzo, in sede di progettazione, si può assumere:

$$E_{cm} = 22000 \cdot \left[ \frac{f_{cm}}{10} \right]^{0.3} = 22000 \cdot \left[ \frac{37}{10} \right]^{0.3} = 33019 \text{ MPa}$$

dove  $f_{cm}$  è il valore medio della resistenza cilindrica, calcolato come segue:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 30 + 8 = 38 \text{ MPa}$$

[NTC – 4.1.2.1.1.2] La resistenza di calcolo a trazione  $f_{ctd}$  è definita come:

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = \frac{0.7 \cdot f_{ctm}}{\gamma_c} = \frac{0.7 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}}{\gamma_c} = 1.37 \text{ MPa}$$

dove [NTC – 11.2.10.2]:

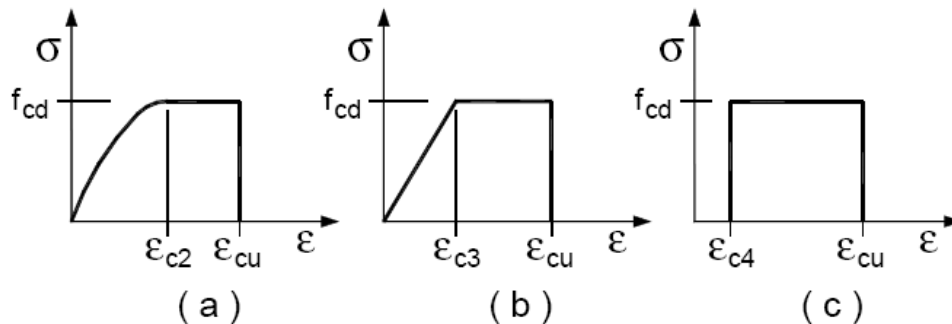
- $f_{ctk}$  è la resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo;
- $f_{ctm}$  è la resistenza media a trazione semplice (assiale) per classi inferiori o uguali a C50/60.

$$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 2.06 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 2.94 \text{ MPa}$$

Per il diagramma tensione-deformazione del calcestruzzo è possibile adottare opportuni modelli rappresentativi del reale comportamento del materiale, modelli definiti in base alla resistenza di calcolo  $f_{cd}$  ed alla deformazione ultima  $\epsilon_{cu}$ . Nella seguente figura sono riportati i diagrammi di calcolo  $\sigma$ - $\epsilon$ .

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 11 DI 623 |



**Figura 4 – Modelli rappresentativi del comportamento del calcestruzzo presenti in normativa: a) parabola-rettangolo; b) triangolo-rettangolo; c) rettangolo (stress-block)**

Nelle verifiche allo stato limite di esercizio, la massima tensione di compressione del calcestruzzo  $\sigma_c$  deve rispettare le seguenti limitazione [NTC – 4.1.2.2.5.1]:

$$\sigma_c < 0.60 f_{ck} = 18.43 \text{ MPa} , \text{ per combinazione caratteristica (rara);}$$

$$\sigma_c < 0.45 f_{ck} = 13.82 \text{ MPa} , \text{ per combinazione quasi permanente.}$$

In funzione delle condizioni ambientali, la classe d'esposizione del calcestruzzo utilizzata è la XS1 per piedritti e solette (*Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità*), e XC4 per solette fondazione (*Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità*), in accordo con la tabella 4.1.III delle NTC.

Considerando le normative RFI [MA IFS 001 A, cap. 2.5.1.8.3.2.1], le limitazioni sono più stringenti, quindi verranno considerate le seguenti:

$$\sigma_c < 0.55 f_{ck} = 16.89 \text{ MPa} , \text{ per combinazione caratteristica (rara);}$$

$$\sigma_c < 0.40 f_{ck} = 12.28 \text{ MPa} , \text{ per combinazione quasi permanente.}$$

In seguito, verranno descritte le restanti caratteristiche del calcestruzzo in questione:

- Conglomerato cementizio tipo: E
- Tipo di cemento: CEM III-IV-V
- Classe di consistenza: S3 ÷ S4
- Dimensione max inerte: 32 mm (per spessori  $\geq 16$  cm)
- Contenuto min cemento: 320 kg/mc
- Rapporto A/C max: 0.55

### 3.2 CALCESTRUZZO C12/15

Ai fini della valutazione del magrone di sottofondazione, verrà considerato un calcestruzzo di classe di resistenza C12/15 ( $R_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$ ), con una classe di esposizione X0 secondo la UNI EN 206-1-2016.

In seguito, verranno descritte le restanti caratteristiche del calcestruzzo in questione:

- Conglomerato cementizio tipo: I
- Tipo di cemento: CEM I-II-III-IV-V
- Classe di consistenza: S3
- Contenuto min cemento: 150 kg/mc

|   |                               |       |          |            |      |           |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 12 DI 623 |

### 3.3 ACCIAIO B450C

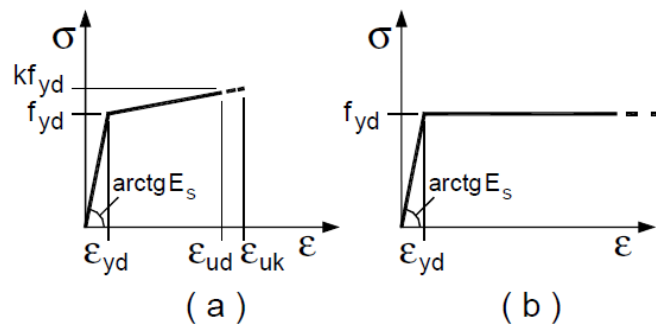
Come prescritto dalle norme, per il calcestruzzo armato deve essere utilizzato acciaio B450C. La resistenza di calcolo dell'acciaio  $f_{yd}$  è riferita alla tensione di snervamento ed il suo valore è dato da [NTC – 4.1.6]:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{450}{1,15} = 391,30 \text{ N/mm}^2$$

dove:

- $\gamma_s$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio, pari ad 1,15 per tutti i tipi di acciaio;
- $f_{yk}$  per armatura ordinaria è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio [NTC – 11.3.2].

Per il diagramma tensione-deformazione dell'acciaio è possibile adottare opportuni modelli rappresentativi del reale comportamento del materiale. Di seguito sono rappresentati i modelli  $\sigma$ - $\epsilon$  per l'acciaio:



**Figura 5 – Modelli rappresentativi del comportamento dell'acciaio proposti dalla normativa**

[NTC – 11.3.4.1] In sede di progettazione si può assumere convenzionalmente il valore nominale del modulo elastico, pari a:

$$E_s = 210000 \text{ MPa}$$

Nelle verifiche allo stato limite di esercizio, la massima tensione di trazione dell'acciaio  $\sigma_s$  deve rispettare la seguente limitazione [NTC – 4.1.2.2.5.2]:

$$\sigma_s < 0,80f_{yk} = 360 \text{ MPa} , \text{ per combinazione caratteristica (rara).}$$

Come per il calcestruzzo, anche per l'acciaio la normativa RFI definisce una limitazione più rigorosa della tensione massima, quindi verrà considerata essa. Il capitolo 2.5.1.8.3.2.1 definisce tale valore:

$$\sigma_s < 0,75f_{yk} = 337,50 \text{ MPa} , \text{ per combinazione caratteristica (rara).}$$

Il copriferro delle armature è verificato per uno spessore pari a 5 cm.

### 3.4 INCIDENZA ACCIAIO

In base alle analisi strutturali che seguiranno, si definiscono le seguenti incidenze:

- Tombino Circolare Idraulico  $\phi$ 1500:  $145 \text{ kg/m}^3$ ;
- Tombino Scatolare per strada di servizio:  $190 \text{ kg/m}^3$ ;



|  |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>13 DI 623</b> |

- Muro ad U idraulico ai lati della ferrovia:  $122 \text{ kg/m}^3$ .

|   |   |             |                     |                         |           |                     |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>14 DI 623 |

#### 4. INQUADRAMENTO GEOTECNICO

La stratigrafia ed i parametri geotecnici sono stati ricavati dalla relazione geotecnica a cui si rimanda per ogni ulteriore dettaglio. La zona geotecnica è caratterizzata da rocce calcaree; in particolare il terreno di fondazione è costituito da un primo strato di terreno da riporto (Ra) e al di sotto da Calcareniti di Gravini alterate (GRAalt). I parametri geotecnici assunti in fase di progetto, in via cautelativa, sono:

| <i>Caratteristiche dei terreni</i> |          |                            |          |                             |           |          |
|------------------------------------|----------|----------------------------|----------|-----------------------------|-----------|----------|
| <i>tipo</i>                        | <i>s</i> | <i><math>\gamma</math></i> | <i>c</i> | <i><math>\varphi</math></i> | <i>k0</i> | <i>E</i> |
|                                    | [m]      | [kN/m <sup>3</sup> ]       | [MPa]    | [°]                         | [°]       | [MPa]    |
| Ricoprimento                       | 1,20     | 20,00                      | 0        | 35                          | 0,426     | 30       |
| Rinfranco - rilevato               | 2,28     | 20,00                      | 0        | 35                          | 0,426     | 30       |
| Terreno fond. (Ra)                 | 1,60     | 20,00                      | 0        | 35                          | 0,426     | 175      |
| Terreno fond. (GRAalt)             | $\infty$ | 20,00                      | 0,05     | 30                          | 0,500     | 200      |

**Tabella 2 – Parametri geotecnici**

Il regime delle spinte presenti sull'opera non è influenzato dalla falda.

#### 4.1 INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA

Nel presente paragrafo sono trattati gli aspetti di natura geotecnica riguardanti l'interazione terreno-struttura relativamente all'opera in esame.

Il terreno di base è stato modellato come un mezzo elastico omogeneo a cui si è assegnata un'apposita costante di sottofondo. Si considera il comportamento del terreno a quello di un mezzo elastico omogeneo:

$$s = B \cdot c_t \cdot \frac{(q - \sigma_{v0})(1 - \nu^2)}{E}$$

dove:

- $s$  = cedimento elastico totale;
- $B$  = lato minore della fondazione;
- $c_t$  = coefficiente adimensionale di forma ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles (1960):

$$c_t = 0.853 + 0.534 \cdot \ln(L/B) \text{ per fondazione rettangolare con } L/B \leq 10$$

$$c_t = 2 + 0.0089(L/B) \text{ per fondazione rettangolare con } L/B > 10$$

- $L$  = lato maggiore della fondazione;
- $q$  = pressione media agente sul terreno;
- $\sigma_{v0}$  = tensione litostatica verticale alla quota di posa della fondazione;
- $\nu$  = coefficiente di Poisson del terreno (assunto pari a 0.3);
- $E$  = modulo elastico medio del terreno sottostante l'opera.

Il valore della costante di sottofondo  $k_w$  è valutato attraverso il rapporto tra il carico applicato ed il corrispondente cedimento pertanto, si ottiene:

$$k_w = \frac{E}{(1 - \nu^2) \cdot B \cdot c_t}$$

Il valore di  $k_w$  da utilizzare nelle analisi per il dimensionamento dell'opera può essere determinato considerando che i carichi applicati alla struttura sono di natura impulsiva e di breve durata; la risposta del

|   |                               |       |          |            |      |           |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 15 DI 623 |

terreno di fondazione in condizioni dinamiche è notevolmente più rigida rispetto a quella usualmente considerata per carichi statici di lunga durata. Sulla base di indicazioni di letteratura, si possono pertanto indicare moduli operativi per la valutazione dei parametri d'interazione considerano moduli del terreno almeno 3÷5 volte superiori rispetto a quelli adottabili per problemi statici. Come si evince dalla relazione geotecnica, per il terreno sottostante l'opera in esame, si è deciso di considerare un valore del modulo elastico pari a 200 MPa, dal quale risulta, considerando una lunghezza media dello scatolare pari a 70.9 m, secondo le formulazioni sopra riportate, un valore approssimato della costante di sottofondo pari a 45000 kN/m<sup>3</sup>.

| <i>Costante di sottofondo</i> |          |                        |
|-------------------------------|----------|------------------------|
| <i>C<sub>t</sub></i>          | <i>E</i> | <i>K<sub>w,v</sub></i> |
| -                             | [MPa]    | [kN/m <sup>3</sup> ]   |
| 2,28                          | 200      | 42352                  |

**Tabella 3 – Costante di sottofondo**

Per il terreno di rinfiacco si è invece adottata una costante di Winkler pari al 10% di quella assunta per il terreno di fondazione, pari quindi a circa 4500 kN/m<sup>3</sup>.

## 4.2 INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA DEI MURI AD U

L'analisi che verrà effettuata è del tutto simile a quella del tombino. Si considera un modulo elastico pari a 500 MPa, dal quale risulta, secondo le formulazioni sopra riportate, un valore approssimato della costante di sottofondo pari a 100000 kN/m<sup>3</sup>.

| <i>Costante di sottofondo</i> |          |                        |
|-------------------------------|----------|------------------------|
| <i>C<sub>t</sub></i>          | <i>E</i> | <i>K<sub>w,v</sub></i> |
| -                             | [MPa]    | [kN/m <sup>3</sup> ]   |
| 2,28                          | 500      | 100000                 |

Per il terreno di rinfiacco si è invece adottata una costante di Winkler pari al 10% di quella assunta per il terreno di fondazione, pari quindi a circa 10000 kN/m<sup>3</sup>.

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 16 DI 623 |

## 5. DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Il valore dell'accelerazione orizzontale massima in condizioni sismiche è stato definito in accordo con le norme vigenti [NTC – 3.2]. L'opera viene progettata in funzione di una vita nominale pari a 75 anni [manuale RFI, MA IFS 001 A – cap.2.5.1.1.1] relativa a “*altre opere nuove a velocità < 250 Km/h*” e rientra nella classe d'uso III [manuale RFI, MA IFS 001 A – cap.2.5.1.1.2] relativa a “*opere d'arte del sistema di grande viabilità ferroviaria*”.

Moltiplicando la vita nominale per il coefficiente di classe d'uso [definito in NTC – 2.4.3] si valuta il periodo di riferimento per l'azione sismica:

$$V_R = V_N \cdot C_u = 75 \cdot 1.5 = 112.5 \text{ anni}$$

In funzione dello stato limite rispetto al quale viene verificata l'opera, si definisce una probabilità di superamento  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento. Per il progetto dell'opera in esame si farà essenzialmente riferimento allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV), a cui è associata una  $P_{VR}$  pari al 10% [NTC – Tabella 3.2.I]. Nota la probabilità di superamento è possibile valutare il periodo di ritorno  $T_R$ , come previsto nell'allegato A delle norme:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{112.5}{\ln(1 - 0.10)} = 1068 \text{ anni}$$

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica [NTC – 7.11.6.2.1] in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico  $k$ , dipendente dall'accelerazione massima al sito  $a_g$  in condizioni rocciose e topografia orizzontale; tale parametro è uno dei tre indicatori che caratterizza la pericolosità sismica del sito ed è tanto più alto tanto più è ampio il periodo di ritorno al quale si riferisce. Nel caso in esame, risulta:

$$a_g = 0.087 \text{ g}$$

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione dei categorie di sottosuolo e categorie topografiche di riferimento. Nel caso in esame, la categoria di suolo di fondazione è stata definita sulla base della conoscenza di  $V_{s,30}$ , ricavato dalle indagini sismiche eseguite nelle campagne geognostiche. In particolare, nel caso in esame si considera una categoria di suolo di tipo A. Per quanto riguarda le condizioni topografiche, si può far riferimento ad una superficie pianeggiante (categoria T1). In definitiva, il sito in esame non è caratterizzato da amplificazioni stratigrafiche e/o topografiche e per tale motivo, in fase di progetto, i coefficienti stratigrafico e topografico previsti dalla norma possono essere considerati unitari [NTC – Tabelle 3.2.V e 3.2.VI]:

$$S_S = 1.0$$

$$S_T = 1.0$$

Per quanto riguarda il calcolo della spinta di terreno e sovraccarichi in condizioni sismiche, è stata applicata la formula di Wood, generalmente adoperata in caso di pareti rigide e terreno lontano da condizioni limite. Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, nonché nel caso di muri verticali con terrapieno a superficie orizzontale, l'incremento dinamico di spinta del terreno, da applicare a metà altezza del muro, può essere calcolato come:

$$\Delta S_E = \left( \frac{a_{max}}{g} \right) * \gamma * H^2$$

|   |   |             |                     |                         |           |                     |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>17 DI 623 |

in cui in assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

- $a_{max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g$
- $S$  è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica e topografica, dettati da  $S_S$  e  $S_T$ ;
- $H$  è l'altezza sulla quale agisce la spinta.

Il software di calcolo valuta automaticamente per il peso portante  $G_1$  le forze di inerzia orizzontale e verticale secondo il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico  $k$ , così come prescritto dalle norme nel paragrafo relativo al calcolo delle forze sismiche per i muri di sostegno [NTC – 7.11.6.2]. Le forze sismiche sono quindi ottenute come:

$$F_{i,h} = k_h * W ; F_{i,v} = \pm k_v * W$$

essendo  $W$  il peso dell'elemento strutturale. Tali forze vengono applicate nel baricentro dei pesi. Nelle verifiche allo SLU, i valori dei coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$  possono essere valutati mediante le seguenti espressioni:

$$k_h = \beta_m * \frac{a_{max}}{g} ; k_v = \pm 0.5 * k_h$$

dove

- $a_{max}$  è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito, espressa in  $m/s^2$ ;
- $g$  è l'accelerazione di gravità;
- $\beta_m$  è un coefficiente che, per i muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, assume valore unitario.

Per quanto riguarda la determinazione degli altri pesi sismici la normativa prescrive di determinarli sommando ai carichi  $G_1$  e  $G_2$ , le azioni variabili  $Q_k$  ridotte mediante il coefficiente di combinazione dell'azione variabile  $\Psi_{2,i}$  che tiene conto della probabilità che tutti i carichi siano presenti sulla struttura in occasione del sisma. Il coefficiente  $\Psi_2$ , assume, nel caso di sovraccarichi ferroviari, valore pari a 0,2.

La successiva tabella descrive i parametri sismici che si riscontrano negli elementi strutturali presso la fermata denominata "Campus":

| <b>Parametri sismici</b> |        |         |       |             |         |       |       |
|--------------------------|--------|---------|-------|-------------|---------|-------|-------|
| -                        | $T_r$  | $a_g$   | $F_o$ | $T_c^\circ$ | $\beta$ | $K_h$ | $K_v$ |
| -                        | [anni] | -       | -     | [s]         | -       | -     | -     |
| <b>SLD</b>               | 113    | 0.041 g | 2.533 | 0.359       | 0.470   | 0.019 | 0.010 |
| <b>SLV</b>               | 1068   | 0.087 g | 2.733 | 0.552       | 0.380   | 0.033 | 0.017 |

|  |   |       |          |            |      |           |
|--|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 18 DI 623 |

## 6. MODELLO DI CALCOLO – TOMBINO SCATOLARE

### 6.1 DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 – 10.2

Le analisi della struttura sono state condotte mediante un modello di calcolo implementato nel software *SAP2000 v.22.1.0* della *Computer&Structures, Inc.*

Prima di procedere all'analisi del modello si rilasciano le dichiarazioni previste dalle NTC al paragrafo 10.2.

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

|            |                                       |
|------------|---------------------------------------|
| Titolo     | SAP2000 – Structural Analysis Program |
| Versione   | 22.1.0                                |
| Produttore | Computer&Structures, Inc.             |

#### Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale è condotta con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni, attraverso il software *VCA<sub>slu</sub> - ver 7.7*.

La struttura viene discretizzata in elementi beam. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfianco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione.

Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- calcolo della spinta del terreno;
- calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- progetto delle armature e relative verifiche dei materiali di tali elementi;
- verifica dei muretti di testa del tombino;
- verifica della capacità portante del terreno di fondazione.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 14/01/2008.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

#### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego.

La società produttrice ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### Informazioni generali sull'elaborazione

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 19 DI 623 |

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati se viene svolta la verifica strutturale con esso. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, si asserisce che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Il software tiene conto del vincolo esercitato dal terreno di fondazione e di rinfiacco, modellato con molle di rigidità pari alla costante di sottofondo.

### Strategia di soluzione

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfiacco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidità del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidità di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ .

Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $u$

$$u = K^{-1} p$$

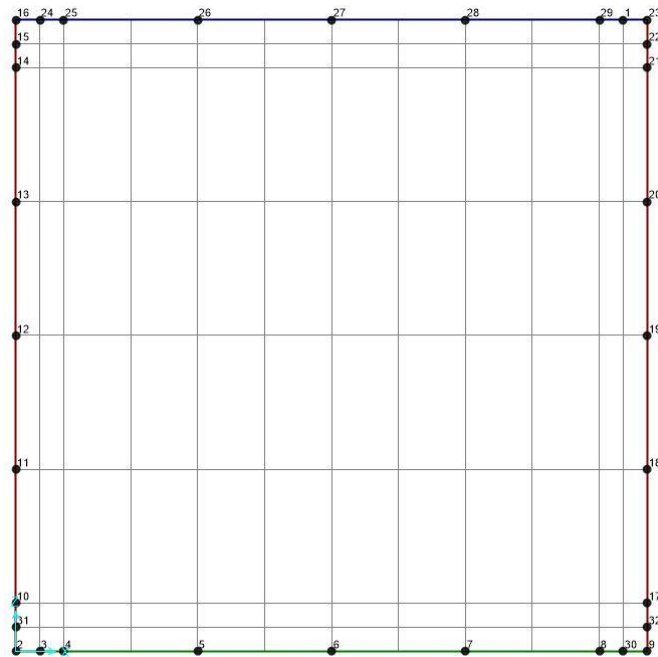
Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

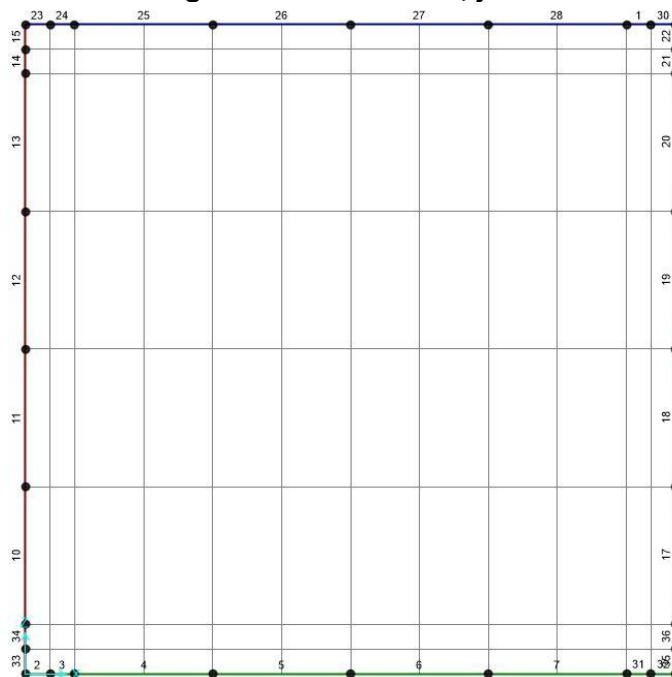
|  |   |       |          |            |      |           |
|--|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                             | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: <u>Mandante:</u><br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500  | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 20 DI 623 |

### Definizione del modello di calcolo

Di seguito si riportano i nomi dei vari joint e frame del modello di calcolo, così da rendere più agevole la rappresentazione dei successivi paragrafi.



**Figura 6 – Modello 2D, joint**



**Figura 7 – Modello 2D, frame**



|   |   |             |                     |                         |           |                     |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>21 DI 623 |

## 6.2 ANALISI DEI CARICHI

Di seguito sono riportate le analisi dei carichi elementari utilizzate ai fini delle combinazioni di carico impiegate per l'analisi dell'elemento strutturale. In particolare i parametri rispettano i requisiti previsti dalle S.T.I., per strutture nuove: per le opere oggetto di relazione, i requisiti applicabili sono il "4.2.7.1 Resistenza di ponti nuovi ai carichi di traffico" e il "4.2.7.2 Carico verticale equivalente per opere in terra nuove ed effetti di pressione della terra".

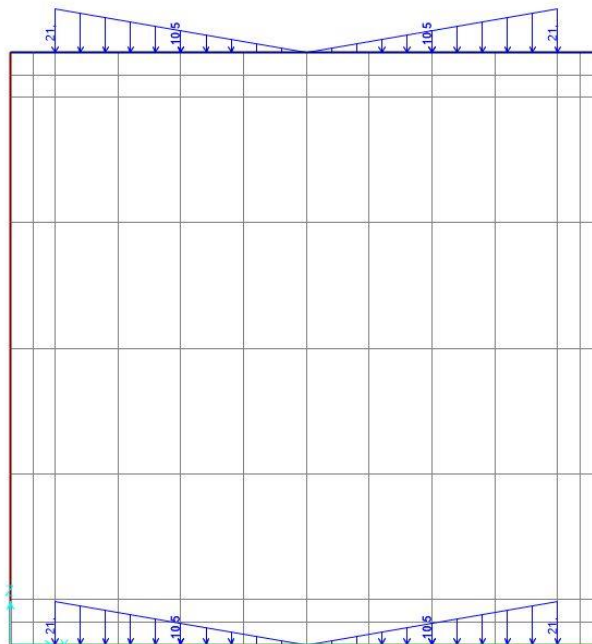
### 6.2.1 Peso proprio della struttura

Il peso proprio della struttura è calcolato, in automatico, dal programma di calcolo.

| <i>Elemento</i>              | <i>Spessore</i> | <i>Peso</i>           |
|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| <i>Soletta di copertura</i>  | 0.30 m          | 7.5 kN/m <sup>2</sup> |
| <i>Piedritti</i>             | 0.30 m          | 7.5 kN/m <sup>2</sup> |
| <i>Soletta di fondazione</i> | 0.30 m          | 7.5 kN/m <sup>2</sup> |

**Tabella 4 – Peso proprio degli elementi strutturali G1**

In copertura e in fondazione, per tener conto del reale spessore del rinfranco di calcestruzzo, si sono considerati due carichi distribuiti triangolari di entità variabile da 21 kN/m in corrispondenza del lembo interno dei piedritti ( $25 \text{ kN/m}^3 \cdot 0.84 \text{ m} \cdot 1 \text{ m}$ ) a 0 kN/m in mezzzeria.



**Figura 8 – Pesì propri G1 di rinfranco del calcestruzzo del tombino**

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 22 DI 623 |

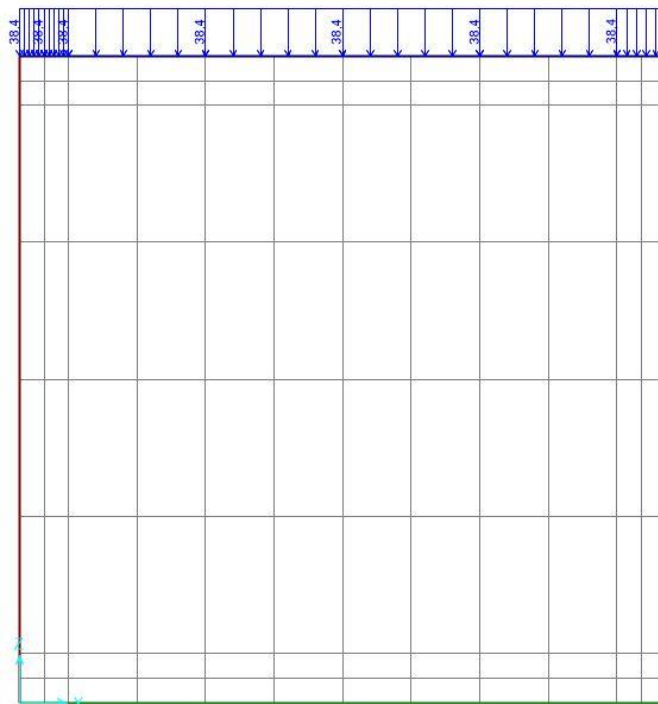
### 6.2.2 Carichi permanenti portati G2

I carichi permanenti da fornire come input al software sono, come previsto dalla normativa [NTC – 5.2.2.1.1], relativi al peso della massicciata, dall'armamento e della impermeabilizzazione (inclusa la protezione) che, in assenza di analisi più accurate, possono calcolarsi assumendo, convenzionalmente, per linea in rettilineo, un peso di volume pari a  $18.0 \text{ kN/m}^3$  applicato su tutta la larghezza media compresa tra i muretti paraballast, per una altezza media fra piano del ferro (P.F.) ed estradosso impalcato pari a  $0.80 \text{ m}$ . Viene considerato anche il peso del ricoprimento tra ballast e soletta di copertura: viene considerato uno spessore medio di  $1.20 \text{ m}$ .

Il peso viene calcolato nel seguente modo:  $G_2 = \gamma * S * 1.00 \text{ m}$

| <i>Carichi permanenti portati</i> |                               |              |   |                  |
|-----------------------------------|-------------------------------|--------------|---|------------------|
| <i>Elementi strutturali</i>       | <i>Tipo</i>                   | <i>S [m]</i> | <i><math>\gamma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</i> | <i>G2 [kN/m]</i> |
| <i>copertura</i>                  | Ballast + Armamento ( $w_1$ ) | 0.80         | 18.00   | 14.40            |
| <i>copertura</i>                  | Ricoprimento ( $w_2$ )        | 1.20         | 20.00   | 24.00            |

**Tabella 5 – Carichi permanenti portati**

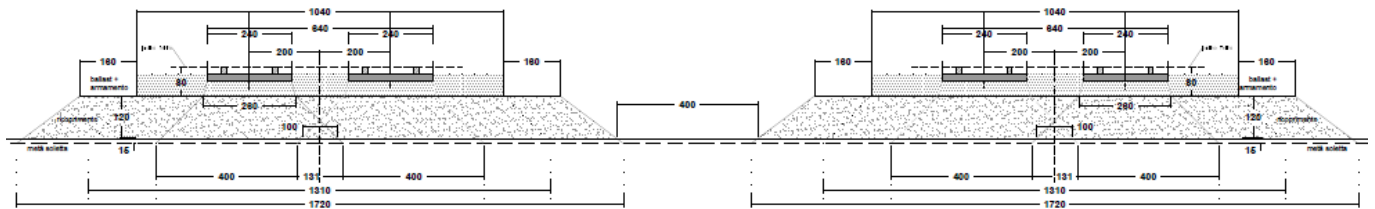


**Figura 9 – Carichi permanenti portati G2 su soletta**

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 23 DI 623 |

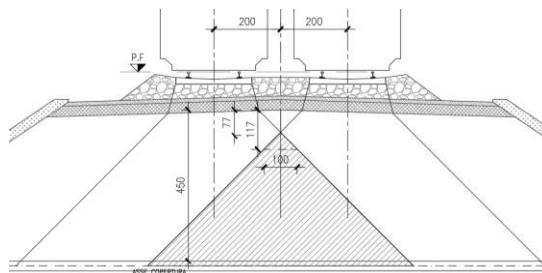
### 6.2.3 Carichi mobili

Le azioni variabili da traffico ferroviario definite dalle NTC sono relative alla rete ferroviaria in funzione della relazione tecnica di sovrastruttura ferroviaria di armamento. I carichi verticali sono definiti per mezzo di modelli di carico; in particolare, sono forniti due treni di carico distinti: il primo rappresentativo del traffico normale (Treno di carico LM71), il secondo rappresentativo del traffico pesante (Treno di carico SW). Nel caso in esame, si è opportunamente verificato che la condizione di carico più gravosa in termini di caratteristiche della sollecitazione e deformazioni è fornita dal treno di carico LM71. L'analisi viene effettuata con riferimento al doppio binario in quanto la diffusione del carico in senso trasversale al binario stesso è tale da creare una zona, in corrispondenza della mezzera della soletta di copertura, in cui i carichi che si sovrappongono sono relativi ai binari viaggianti verso un'unica direzione. (Figura 11).



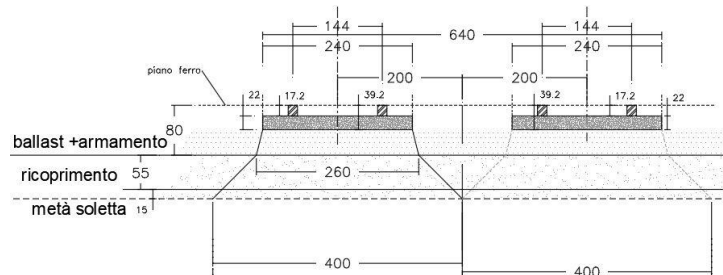
**Figura 10 – Diffusione dei carichi trasversalmente ai binari**

La lunghezza trasversale di distribuzione di una traversa è pari a  $L_{long} = 4.00 + 1.31 = 5.31 \text{ m}$ . Nello specifico, dovendo valutare la situazione più gravosa per i 5 tombini in esame, si è studiata qual è la condizione che massimizza le sollecitazioni al variare dello spessore del terreno di ricoprimento, considerando una diffusione di  $1/4$  nello spessore di ballast e armamento e di  $45^\circ$  nel terreno di ricoprimento.



**Figura 11 – Diffusione dei carichi trasversalmente ai binari**

La condizione che massimizza i carichi in copertura è quella in cui lo spessore di ricoprimento è pari ad 0.55 m in quanto i carichi ferroviari sono poco diffusi: uno spessore così ridotto crea però una zona di sovrapposizione dei carichi derivanti dai due binari estremamente ridotta:



Per tale motivo nel modello di calcolo si è considerato un ricoprimento di 1.20 m che garantisce una sovrapposizione dei carichi su una striscia di lunghezza pari ad almeno 1 m, come si vede in Figura 11.

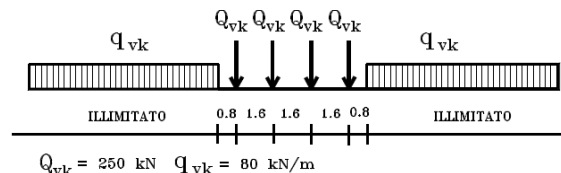
|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 24 DI 623 |

Altezze maggiori non vengono prese in considerazione per il fatto che l'opera si trova in ambito urbanistico e che il ricoprimento risulta minimo.

| <i>spessore terra ricoprimento =</i> |        |       |       |       |       |
|--------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 0,55                                 | 0,70   | 1,20  | 2,00  | 2,50  | 3,00  |
| 1                                    | 2      | 3     | 4     | 5     | 6     |
| <i>da carico concentrato (kN/m)=</i> |        |       |       |       |       |
| 146,09                               | 117,41 | 65,54 | 33,58 | 24,28 | 18,38 |
| <i>da terreno (kN/m)=</i>            |        |       |       |       |       |
| 11,00                                | 14,00  | 24,00 | 40,00 | 50,00 | 60,00 |
| <i>totale su soletta sup (kN/m)=</i> |        |       |       |       |       |
| 157,09                               | 131,41 | 89,54 | 73,58 | 74,28 | 78,38 |

Dalla normativa NTC08 – cap.5.2.2.3.1.1, il carico mobile derivante dai treni di carico viene schematizzato con gli effetti statici come mostrato in Figura 12 e risulta costituito da:

- quattro assi da 250 kN disposti ad interasse di 1.60 m;
- carico distribuito di 80 kN/m in entrambe le direzioni, a partire da 0.8 m dagli assi d'estremità e per una lunghezza limitata.



**Figura 12 – Modello di carico treno LM71 (da NTC Figura 5.2.1)**

I valori dei suddetti carichi, che vengono raddoppiati per tener conto dell'influenza di due binari, dovranno essere moltiplicati per un coefficiente di adattamento  $\alpha$ , variabile in ragione della tipologia dell'infrastruttura, che nel caso in esame è assunto pari ad 1.1 [RFI DTC SI PS MA IFS 001 A – Tabella 2.5.1.4.1-1]:

$$\alpha = 1.10$$

La normativa ci indica che le sollecitazioni e gli spostamenti determinati sulle strutture dall'applicazione statica dei treni di carico debbono essere incrementati per tenere conto della natura dinamica del transito dei convogli. Nel caso in esame si è scelto di amplificare direttamente i carichi precedentemente descritti. Per linee a ridotto standard manutentivo quale quella in esame si adotta il coefficiente di incremento dinamico  $\Phi_3$  pari a:

$$1.00 \leq \Phi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\Phi - 0.2}} + 0.73 \leq 2.00$$

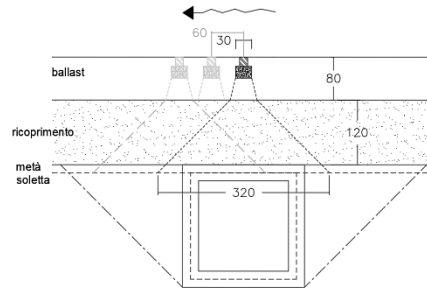
dove  $L_\Phi$  rappresenta la "lunghezza caratteristica" in metri, definita in tabella 5.2.11 delle NTC08 per i diversi elementi strutturali. Per solette ed altri elementi di scatolari per uno o più binari (sottovia di altezza libera inferiore o uguale a 5.0 m e luce libera inferiore o uguale a 8.0 m), attraverso l'espressione 5.4 della tabella precedentemente indicata, la normativa fornisce direttamente il valore del coefficiente di adattamento:

$$\Phi_3 = 1.35$$

Il sovraccarico ferroviario (LM71) è stato distribuito longitudinalmente ai binari, considerando la larghezza della traversa pari a 0.30 m, attraverso il ricoprimento costituito dal ballast (0.80 m di spessore) con una pendenza 1 a 4 e il terreno di ricoprimento pari a 1.20 m, quindi si ha una lunghezza di diffusione pari a:

$$L_d = 3.20 \text{ m}$$

|   |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>25 DI 623</b> |



**Figura 13 – Diffusione dei carichi longitudinalmente ai binari**

La ripartizione longitudinale del carico per mezzo di traverse e ballast è dettata dal NTC – cap.5.2.2.2.1.4, in cui si definisce che il carico assiale può essere ripartito su tre traverse consecutive attraverso le seguenti proporzioni: 25%, 50%, 25%.

Ciò implica che può essere considerato il 75% (= 12.5% + 50% + 12.5%) del carico concentrato da 250 kN. Nei riguardi del carico distribuito esso viene considerato nella sua totalità.

I valori dei carichi di progetto ottenuti sono indicati nel seguente modo:

- Per concentrato su assi:

$$q_{vk,conc} \left( \frac{kN}{m^2} \right) = \frac{(250 \text{ kN} * n_{assi})}{(L_d * L_{long})} * 0.75$$

$$q_{vd,conc} \left( \frac{kN}{m} \right) = \alpha * \Phi_3 * q_{vk} * 1 \text{ m}$$

- Per distribuito:

$$q_{vk,distr} \left( \frac{kN}{m^2} \right) = \frac{(80 \text{ kN/m})}{L_d}$$

$$q_{vd,distr} \left( \frac{kN}{m} \right) = \alpha * \Phi_3 * q_{vk} * 1 \text{ m}$$

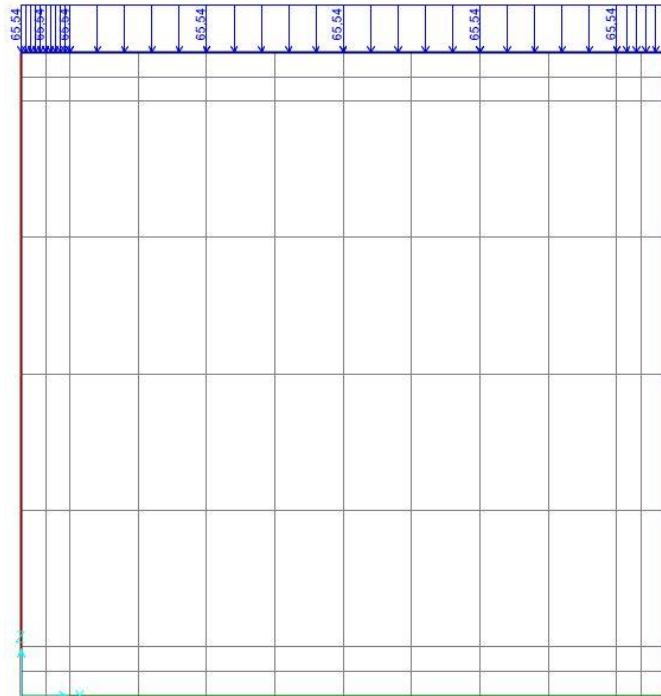
| Tipo di carico     | $q_{vk} \left( \frac{kN}{m^2} \right)$ | $q_{vd} \left( \frac{kN}{m} \right)$ |
|--------------------|--|--------------------------------------|
| <b>Concentrato</b> | 44.14                                  | 65.54                                |
| <b>Distribuito</b> | 25.00                                  | 37.16                                |

**Tabella 6 – Carichi mobili ferroviari**

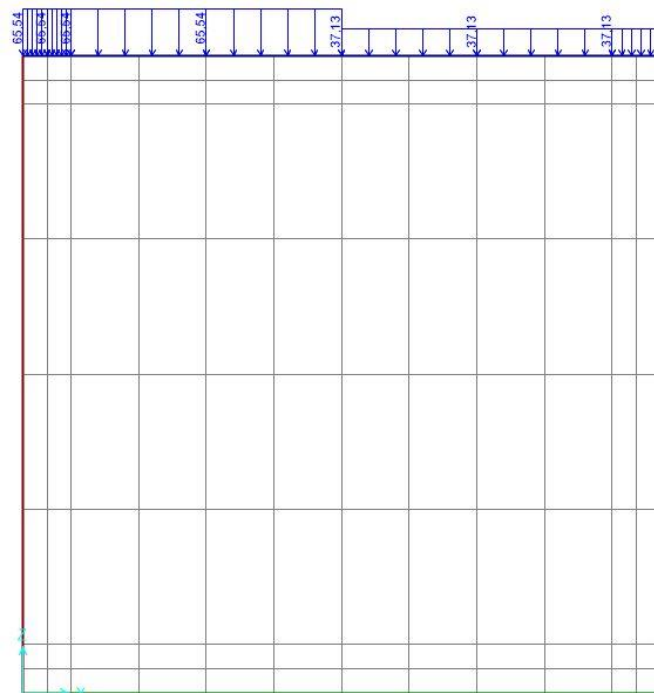
I sovraccarichi devono essere distribuiti in modo da massimizzare le sollecitazioni flettenti e taglianti agenti nel solettone di copertura.

Nel caso in esame ciò si ottiene disponendo i carichi in due modi differenti, considerando il 75% del carico concentrato, agente sulla traversa centrale, distribuito uniformemente sulla soletta per le sollecitazioni flettenti, mentre per massimizzare le sollecitazioni taglianti tale carico cade in corrispondenza dell'estremità del manufatto, in asse all'ultima traversa, con la corrispondente distribuzione sulla mezzeria della soletta che interessa metà elemento (nella restante metà inciderà la distribuzione del carico uniforme). Le figure 14 e 15 seguenti esplicitano tali carichi:

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 26 DI 623 |



**Figura 14 – Diffusione dei carichi longitudinalmente ai binari, max M**



**Figura 15 – Diffusione dei carichi longitudinalmente ai binari, max T**

|   |   |             |                     |                         |           |                     |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>27 DI 623 |

#### 6.2.4 Spinta a riposo del terreno sui piedritti

La spinta a riposo dovuta al peso proprio dei terreni, per le combinazioni di carico non sismiche, è valutata considerando il coefficiente di spinta a riposo  $K_0$ , che è espresso dalla seguente relazione (Jaky, 1948):

$$K_0 = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 35^\circ = 0.426$$

dove  $\varphi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rilevato, di peso unitario  $\gamma$ .

Quindi la pressione laterale, individuata dal valore  $\sigma'_H$ , ad una generica profondità  $z$ , è pari a:

$$\sigma'_H = K_0 * \gamma * z$$

e la spinta totale sulla parete di altezza  $H = 1.98$  m (altezza di software), vale:

$$S = \frac{1}{2} * K_0 * \gamma * H^2$$

Essendo il software corrispondente alla mezzeria dell'elemento strutturale, bisogna anche applicare un carico puntuale corrispondente all'altra mezzeria di calcolo delle solette non considerate:

$$F_{h,sup} = \frac{1}{2} * K_0 * \gamma * \left( \frac{h_{soletta\ sup}}{2} \right)^2 + \left[ K_0 * \sigma'_{V,sup} * \left( \frac{h_{soletta\ sup}}{2} \right) \right]$$

$$F_{h,inf} = \frac{1}{2} * K_0 * \gamma * \left( \frac{h_{soletta\ sup}}{2} \right)^2 + \left[ \sigma'_{H,inf}(H) * \left( \frac{h_{soletta\ sup}}{2} \right) \right]$$

Nella seguente tabella sono definiti di risultati derivanti da tale studio, che verranno applicati per entrambi i piedritti:

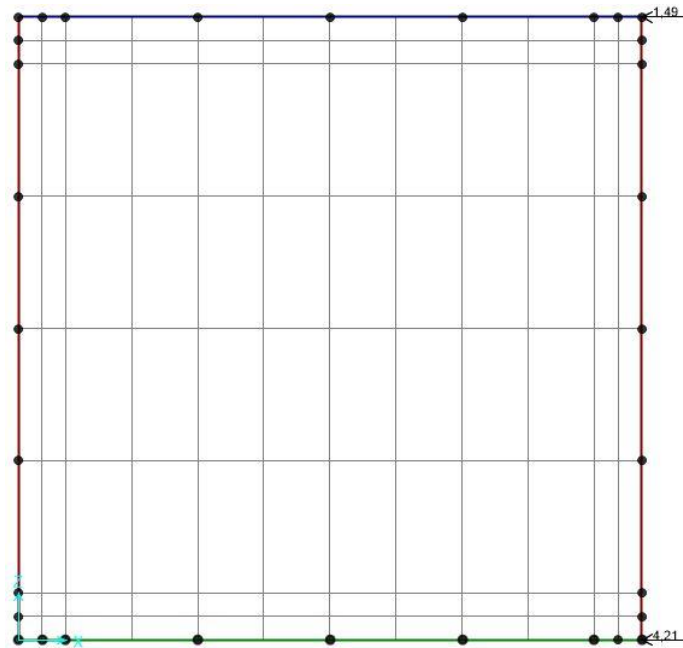
| <b>Tipo di carico</b> | <b>Carico trapezoidale su piedritto (kN/m)</b> | <b>Carico puntuale su soletta (kN)</b> |
|-----------------------|--|--|
| $\sigma'_{H,sup}$     | 10.56  | -                                      |
| $\sigma'_{H,inf}$     | 27.43  | -                                      |
| $F_{h,sup}$           | -  | 1.49                                   |
| $F_{h,inf}$           | -  | 4.21                                   |

**Tabella 7 – Spinta a riposo del terreno su piedritti**

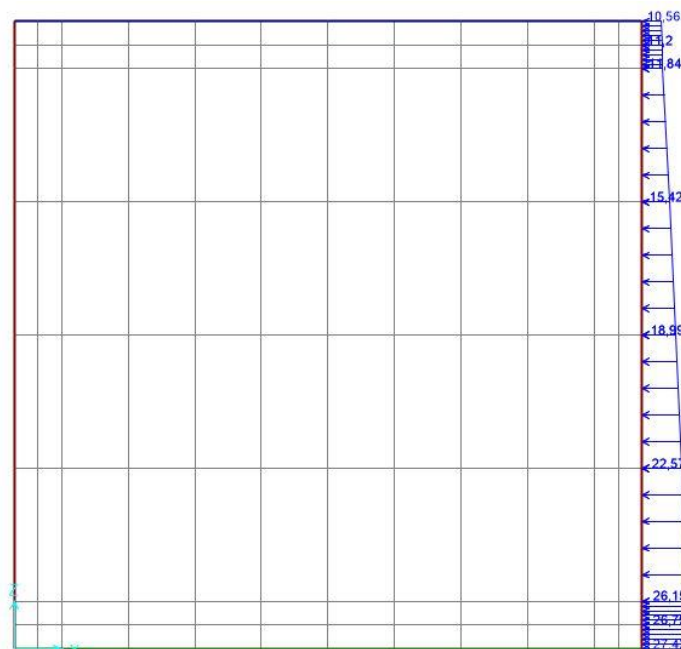
Sono già considerati i carichi su piedritto derivanti da sovraccarichi di ballast + armamento e del terreno di ricoprimento (ciò spiega il tipo di carico trapezoidale sul piedritto).

Le figure 16 e 17 mostrano l'applicazione di tali valori sul software, a titolo dimostrativo sono poste le immagini per il piedritto di destra. Il terreno verrà trattato come un carico permanente G2.

|   |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>28 DI 623</b> |



**Figura 16 – Spinta a riposo dei terreni su piedritto di destra, carico puntuale**



**Figura 17 – Spinta a riposo dei terreni su piedritto di destra, carico trapezoidale**



|  |   |       |          |            |      |           |
|--|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | RIASSETTO NODO DI BARI  |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 29 DI 623 |

### 6.2.5 Spinta a riposo da sovraccarichi di traffico ferroviario

Nel caso in esame, si valuta la spinta dovuta ai sovraccarichi di traffico ferroviario in quanto questi sono applicati sulla superficie del terreno di ricoprimento, esterno all'elemento strutturale.

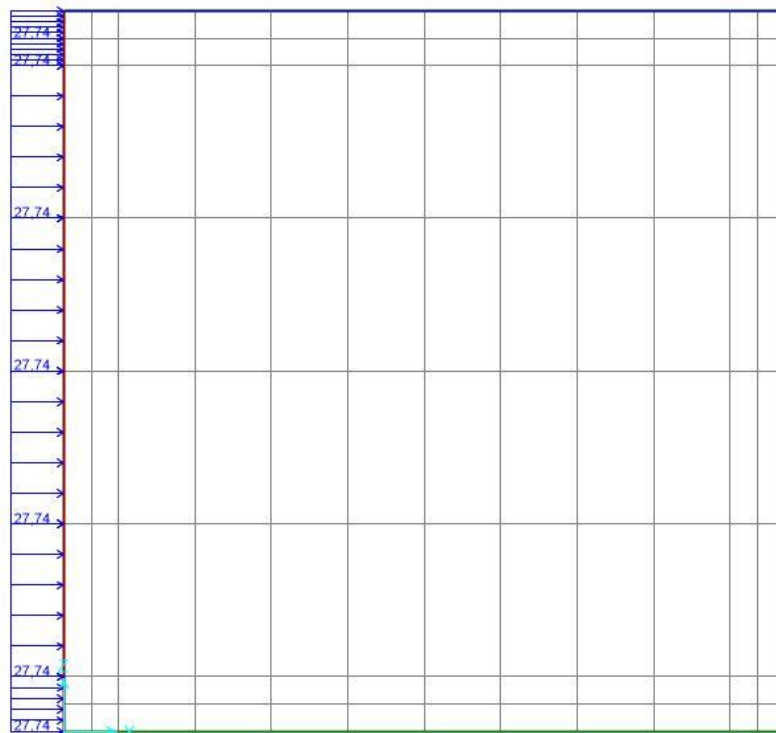
In particolare agiscono sia i carichi uniformi che concentrati, secondo una distribuzione di  $45^\circ$  che giunge alla base del piedritto. La somma è pari a 27.74 kN/m. Tali carichi sono così ricavati:

- Per concentrato su assi:

$$q_{vd,pied,conc} = \alpha * K_0 * (q_{vk,conc} * 0.75) * 1 m = 20.68 kN/m$$

- Per distribuito:

$$q_{vd,pied,distr} = \frac{\left(80 \frac{kN}{m}\right) * \alpha * K_0}{L_{long}} = 7.06 kN/m$$



**Figura 18 – Spinta a riposo da sovraccarichi di traffico ferroviario**

La spinta verrà applicata su di un solo piedritto, in modo da massimizzare le sollecitazioni.

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 30 DI 623 |

### 6.2.6 Azioni di avviamento e frenatura

Le forze di avviamento agiscono sulla sommità del binario, nella direzione longitudinale dello stesso. Dette forze sono da considerarsi uniformemente distribuite su una lunghezza di binario L determinata per ottenere l'effetto più gravoso sull'elemento strutturale considerato.

I valori caratteristici da considerarsi per il modello di carico LM71 sono i seguenti:

- Avviamento:  $Q_{la,k} = 33[kN/m] \cdot L[m] \leq 1000 kN$

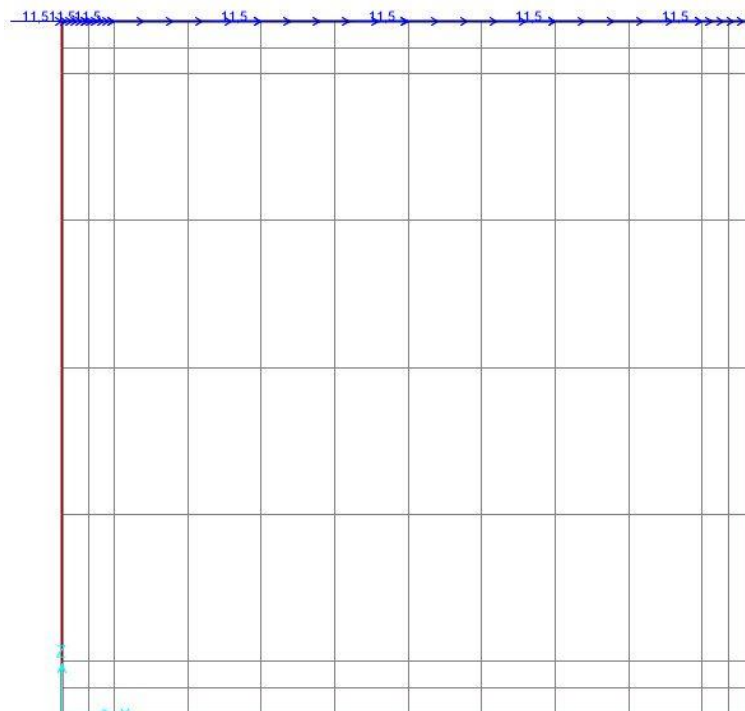
$$Q_{la,d} = \frac{(33 * 1) * \alpha}{L_d} * 1 m = 11.50 kN/m$$

- Frenatura:  $Q_{lb,k} = 20[kN/m] \cdot L[m] \leq 6000 kN$

$$Q_{lb,d} = \frac{(20 * 1) * \alpha}{L_d} * 1 m = 6.87 kN/m$$

Questi valori caratteristici sono applicabili a tutti i tipi di binario, sia con rotaie saldate che con rotaie giuntate, con o senza dispositivi di espansione. Considerando una diffusione simile a quella dei carichi mobili e distribuendoli lungo la linea d'asse della copertura si ottengono i valori di progetto da applicare al modello:

Si applica solo la più gravosa tra le due azioni calcolate, che risulta essere quella dovuta all'avviamento del treno. Il tipo di azione è da considerare come variabile da traffico, quindi di coefficienti uguali a quelli di carico mobile.



**Figura 19 – Azione di avviamento/frenatura**

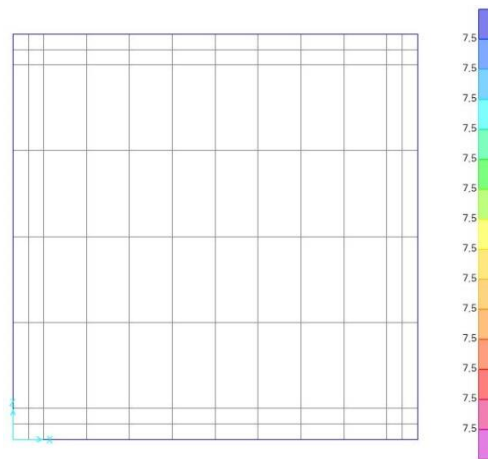
|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 31 DI 623 |

### 6.2.7 Variazioni di temperatura

Le variazioni termiche uniformi, in mancanza di studi approfonditi, per strutture in calcestruzzo sono da assumersi pari a:

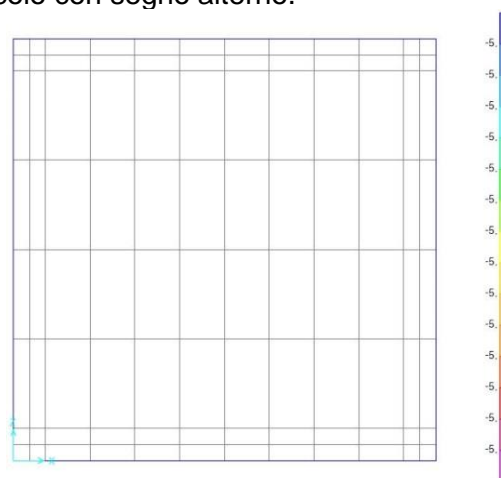
$$\Delta T = \pm 15^{\circ}\text{C}$$

Essendo essa rappresentativa di una variazione termica stagionale, ossia legata ad un fenomeno lento, è stato considerato che questa avvenga su una struttura caratterizzata da un modulo di elasticità dimezzato, ovvero corrisponda ad una variazione termica di  $\pm 7.5^{\circ}\text{C}$ .



**Figura 20 – Azione termica uniforme**

In aggiunta alla variazione termica uniforme, andrà considerata una differenza di temperatura di  $5^{\circ}\text{C}$  con andamento lineare nello spessore delle pareti e nei due casi di temperatura interna maggiore/minore dell'esterna. Al fine di contemplare l'alternanza caldo fuori/freddo dentro e viceversa, dette condizioni sono state introdotte nel modello di calcolo con segno alterno.



**Figura 21 – Azione termica lineare**

Le variazioni termiche sono state considerate come azioni di tipo variabile.

|  |   |             |                     |                         |           |                     |
|--|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>32 DI 623 |

### 6.2.8 Ritiro

Per quanto riguarda gli effetti del ritiro, la deformazione assiale totale sulla soletta superiore è stata valutata sommando i due contributi di deformazione per ritiro autogeno ( $\varepsilon_{ca}$ ) e per essiccamento ( $\varepsilon_{cd}$ ).

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$$

in cui:

$$- \varepsilon_{cd} = k_h \cdot \varepsilon_{c0}$$

è il valore medio a tempo infinito della deformazione per essiccamento;

$$- \varepsilon_{ca} = -2.5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6}$$

è il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno.

Per la valutazione delle componenti di deformazione da ritiro si considera:

$$f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$$

$$u_r = 55 \%$$

La deformazione per ritiro al tempo iniziale  $\varepsilon_{c0}$  è funzione della resistenza caratteristica a compressione  $f_{ck}$  del calcestruzzo e dell'umidità relativa dell'ambiente in cui avviene la maturazione, mentre  $k_h$  è un coefficiente che dipende dalla dimensione fittizia  $h_0$  della sezione definita dal seguente rapporto:

$$h_0 = 2 \left( \frac{A_c}{u} \right)$$

con  $A_c$  = sezione di cls;  $u$  = perimetro della sezione di cls esposto all'aria.

La deformazione per ritiro ha luogo in tutti gli elementi strutturali (soletta superiore, soletta inferiore e piedritti). Considerando una striscia di larghezza 1 m, si hanno i seguenti parametri:

| Elemento                 | $A_c$   | $u$                                       |                                     | $h_0$         |                  |
|--------------------------|---|---|-------------------------------------|---------------|------------------|
|                          |   | Fase iniziale                             | Con ricoprimento                    | Fase iniziale | Con ricoprimento |
|                          | [m <sup>2</sup> ]                                   | [m]                                       | [m]                                 | [m]           | [m]              |
| <b>Soletta superiore</b> | $0.30 \text{ m} \cdot 1.00$<br>$= 0.30 \text{ m}^2$ | $(2.28 * 2) + (0.3 * 2) = 5.16 \text{ m}$ | $2.28 - (0.3 * 2) = 1.68 \text{ m}$ | 0.12 m        | 0.35 m           |

**Tabella 8 – Parametri di ritiro degli elementi**

Il valore di  $k_h$  si ottiene da NTC 2008 - tabella 11.2.Vb; per  $h_0 > 500$  mm si ricava  $k_h = 0.72$ .

Il valore di  $\varepsilon_{c0}$  si ottiene da NTC 2008 - tabella 11.2.Va, ricavando per interpolazione i valori non tabellati; si ha quindi  $\varepsilon_{c0} = -0.00004$ ;

Tab. 11.2.Vb – Valori di  $k_h$

| $h_0$ (mm) | $k_h$ |
|------------|-------|
| 100        | 1,00  |
| 200        | 0,85  |
| 300        | 0,75  |
| $\geq 500$ | 0,70  |

**Tabella 9 – Valori di  $k_h$**

|  |                               |             |                     |                         |           |                     |
|--|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>33 DI 623 |

Tab. 11.2.Va – Valori di  $\varepsilon_{c0}$

| $f_{ck}$ | Deformazione da ritiro per essiccamento (in ‰) |       |       |       |       |       |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | Umidità Relativa (in ‰)                        |       |       |       |       |       |
|          | 20   | 40    | 60    | 80    | 90    | 100   |
| 20       | -0,62  | -0,58 | -0,49 | -0,30 | -0,17 | +0,00 |
| 40       | -0,48  | -0,46 | -0,38 | -0,24 | -0,13 | +0,00 |
| 60       | -0,38  | -0,36 | -0,30 | -0,19 | -0,10 | +0,00 |
| 80       | -0,30  | -0,28 | -0,24 | -0,15 | -0,07 | +0,00 |

**Tabella 10 – Valori di  $\varepsilon_{c0}$**

La deformazione a tempo infinito per ritiro autogeno è quindi:

$$\varepsilon_{cd} = k_h \cdot \varepsilon_{c0} = 0.72 * 0.00004 = -0.00028$$

mentre la deformazione a tempo infinito per essiccamento è pari a:

$$\varepsilon_{ca} = -2.5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6} = -0.000055$$

La deformazione per ritiro totale a tempo infinito risulta

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca} = -0.00034$$

Il ritiro è un fenomeno lento e le massime sollecitazioni sulla struttura, valutate con i criteri appena esposti, si sviluppano solo nel lungo periodo. In tale arco temporale, anche il modulo di elasticità istantaneo del calcestruzzo subisce delle riduzioni per effetto dei fenomeni viscosi cui normalmente sono soggette tutte le strutture in c.a.

A causa dei fenomeni viscosi, il modulo elastico può assumere i valori ridotti che verranno determinati successivamente. Di conseguenza saranno soggette alla medesima riduzione anche tutte le sollecitazioni il cui effetto si sviluppa pienamente nel lungo periodo. Il coefficiente di viscosità  $\phi(\infty, t_0)$  si ricava da NTC 2008 – tab. 11.2.VII.:

Tab. 11.2.VII - Valori di  $\phi(\infty, t_0)$ . Atmosfera con umidità relativa di circa il 55%

| $t_0$            | $h_0 \leq 75$ mm | $h_0 = 150$ mm | $h_0 = 300$ mm | $h_0 \geq 600$ mm |
|------------------|------------------|----------------|----------------|-------------------|
| 3 giorni         | 4,5              | 4,0            | 3,6            | 3,3               |
| 7 giorni         | 3,7              | 3,3            | 3,0            | 2,8               |
| 15 giorni        | 3,3              | 3,0            | 2,7            | 2,5               |
| 30 giorni        | 2,9              | 2,6            | 2,3            | 2,2               |
| $\geq 60$ giorni | 2,5              | 2,3            | 2,1            | 1,9               |

**Tabella 11 – Valori di  $\phi(\infty, t_0)$**

Per  $t_0 = 30$  giorni e  $h_0 > 600$  mm si ricava:  $\phi(\infty, t_0) = 2.20$ .

Considerando che nel modello di calcolo è definito il modulo elastico istantaneo  $E_{cm}$ , mentre le sollecitazioni associate alle deformazioni per ritiro impedito possono essere stimate con riferimento a:

$$E_{c,\infty} = \frac{E_{cm}}{\phi(\infty, t_0)} = \frac{E_{cm}}{2.2}$$

ne segue che la deformazione per ritiro (o la variazione termica equivalente introdotta nel modello di

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 34 DI 623 |

calcolo) può essere ridotta dello stesso rapporto. La deformazione per ritiro è quindi applicata agli elementi del modello strutturale che rappresentano la soletta superiore in termini di variazione termica negativa, assumendo come coefficiente di dilatazione termica del materiale:

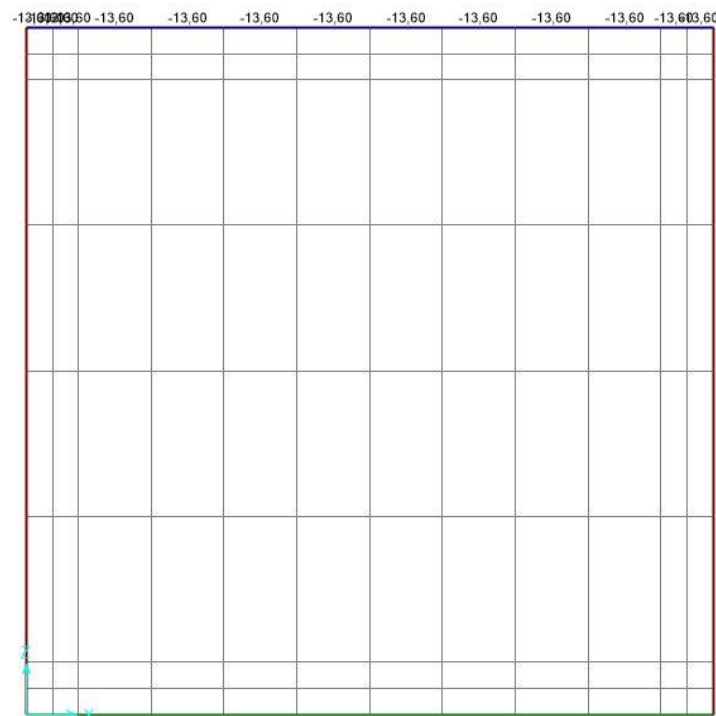
$$\alpha = 10 \times 10^{-6} = 0.00001^\circ \text{C}^{-1}$$

La variazione termica equivalente è pari a:

$$\Delta T_{\text{eq}} = \frac{\varepsilon_{\text{cs}}}{\alpha} = -32^\circ \text{C}$$

e pertanto la variazione termica equivalente  $\Delta T_{\text{eq}}^*$ , ridotta per effetto della viscosità del calcestruzzo vale:

$$\Delta T_{\text{eq}}^* = \frac{\Delta T_{\text{eq}}}{\phi(\infty, t_0)} = -13.60^\circ \text{C}$$



**Figura 22 – Azione di ritiro**

Il carico non rientra nella categoria dei carichi permanenti strutturali ma ha dei propri coefficienti, ed è applicato unicamente sulla soletta superiore.

|   |   |             |                     |                         |           |                     |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>35 DI 623 |

### 6.2.9 Azioni in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Wood. La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente: detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a:

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta ; \beta' = \beta + \theta$$

dove, in assenza di falda:

$$\theta = \arctg\left(\frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

essendo  $k_h$  il coefficiente sismico orizzontale e  $k_v$  il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di  $k_h$ . Detta  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da:

$$\Delta S = A * S' - S$$

dove il coefficiente  $A$  vale:

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta * \cos\theta}$$

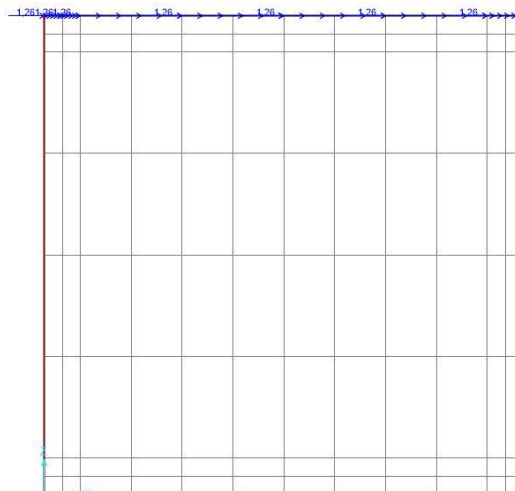
Considerando la definizione dei carichi sismici come spiegato nel capitolo attraverso i coefficienti sismici  $k_h$  e  $k_v$ , si definiscono i carichi sismici in funzione del carico  $G1$  (definito automaticamente dal programma di calcolo),  $G2$ , della spinta del terreno, dei sovraccarichi del traffico ferroviario, sia secondo un sisma laterale che verticale.

L'applicazione in una direzione o nell'altra, viene considerata all'interno delle combinazioni di carico.

- Sisma SLV carico  $G2$ , direzione orizzontale:

$$F_{ih,G2,1}(SLV) = k_h * w1 = 0.033 * 14.40 = 0.47 \text{ kN/m}$$

$$F_{ih,G2,2}(SLV) = k_h * w2 = 0.033 * 24.00 = 0.79 \text{ kN/m}$$



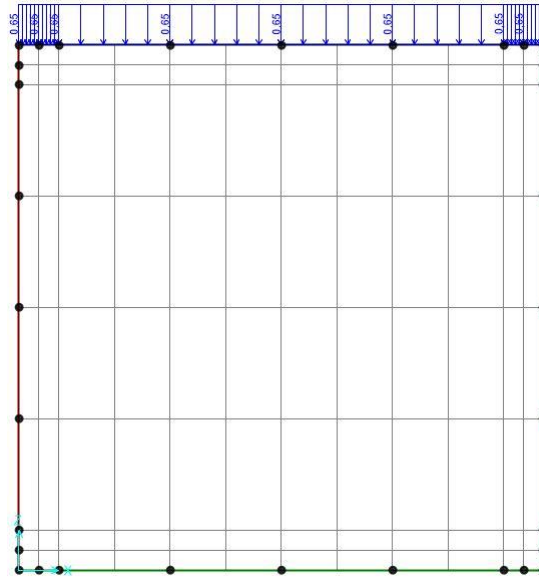
**Figura 23 – Azione sismica SLV- G2, direzione orizzontale**

- Sisma carico SLV  $G2$ , direzione verticale:

|   |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>36 DI 623</b> |

$$F_{iv,G2,1}(SLV) = k_V * w1 = 0.017 * 14.40 = 0.24 \text{ kN/m}$$

$$F_{iv,G2,2}(SLV) = k_V * w2 = 0.017 * 24.00 = 0.41 \text{ kN/m}$$

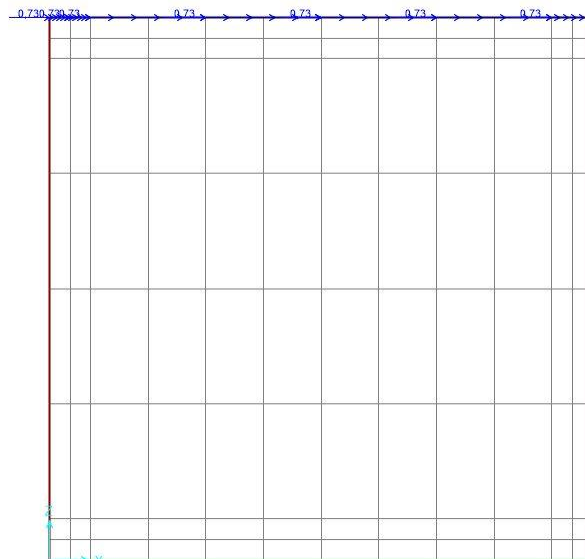


**Figura 24 – Azione sismica SLV- G2, direzione verticale**

- Sisma SLD carico G2, direzione orizzontale:

$$F_{ih,G2,1}(SLD) = k_h * w1 = 0.019 * 14.40 = 0.27 \text{ kN/m}$$

$$F_{ih,G2,2}(SLD) = k_h * w2 = 0.019 * 24.00 = 0.456 \text{ kN/m}$$



**Figura 25 – Azione sismica SLD- G2, direzione orizzontale**

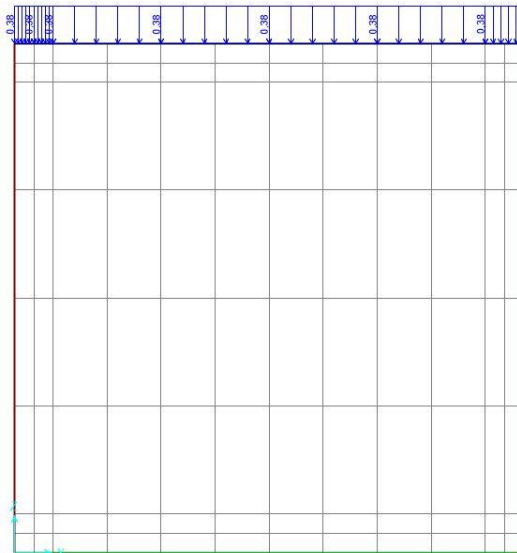
- Sisma carico SLD G2, direzione verticale:

$$F_{iv,G2,1}(SLD) = k_V * w1 = 0.01 * 14.40 = 0.14 \text{ kN/m}$$



|   |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>37 DI 623</b> |

$$F_{iv,G2,2}(SLD) = k_v * w_2 = 0.01 * 24.00 = 0.24 \text{ kN/m}$$

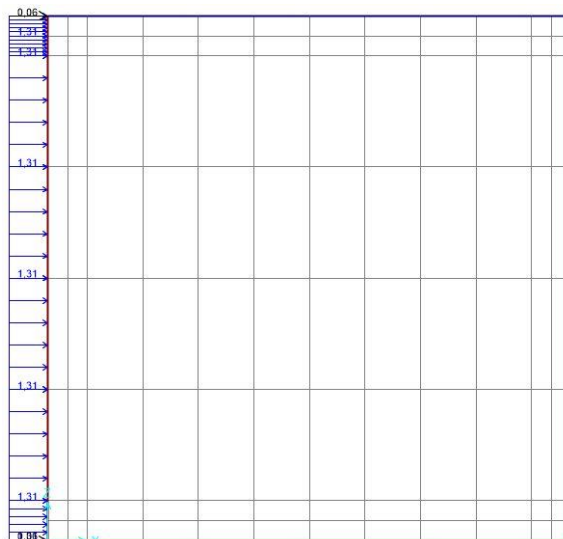


**Figura 26 – Azione sismica SLD- G2, direzione verticale**

- Sisma SLV carico terreno su piedritti, direzione orizzontale:

$$F_{ih,ter,uniforme}(SLV) = k_h * H * \gamma_{ter} = 0.033 * 1.98 * 20 = 1.31 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{ih,ter,puntuale}(SLV) = k_h * H_{soletta}^2 * \gamma_{ter} = 0.033 * 0.3^2 * 20 = 0.06 \text{ kN/m}$$



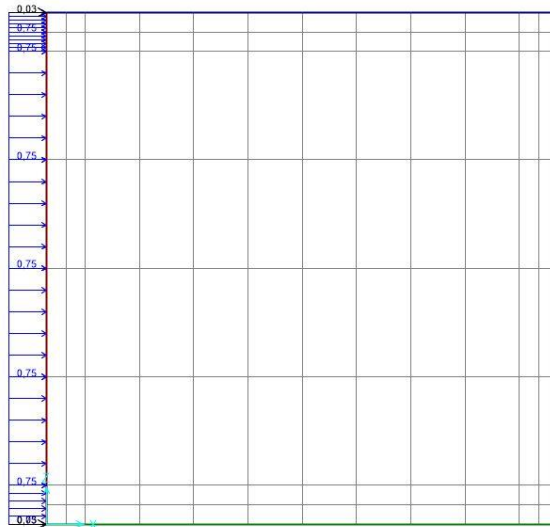
**Figura 27 – Azione sismica SLV- terreno su piedritti, direzione orizzontale**

|   |                               |       |          |            |      |           |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 38 DI 623 |

- Sisma SLD carico terreno su piedritti, direzione orizzontale:

$$F_{ih,ter,uniforme}(SLD) = k_h * H * \gamma_{ter} = 0.019 * 1.98 * 20 = 0.75 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{ih,ter,puntuale}(SLD) = k_h * H_{soletta}^2 * \gamma_{ter} = 0.019 * 0.3^2 * 20 = 0.03 \text{ kN/m}$$

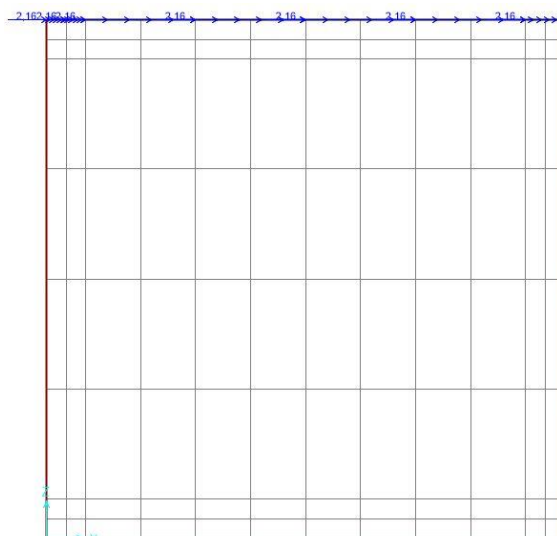


**Figura 28 – Azione sismica SLD- terreno su piedritti, direzione orizzontale**

- Sisma SLV carico LM71, direzione orizzontale:

$$F_{ih,LM71,conc}(SLV) = k_h * q_{vd,conc} = 0.033 * 65.24 = 2.16 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{ih,LM71,distr}(SLV) = k_h * q_{vd,distr} = 0.033 * 37.10 = 1.22 \text{ kN/m}$$



**Figura 29 – Azione sismica SLV- LM71-max M, direzione orizzontale**

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 39 DI 623 |

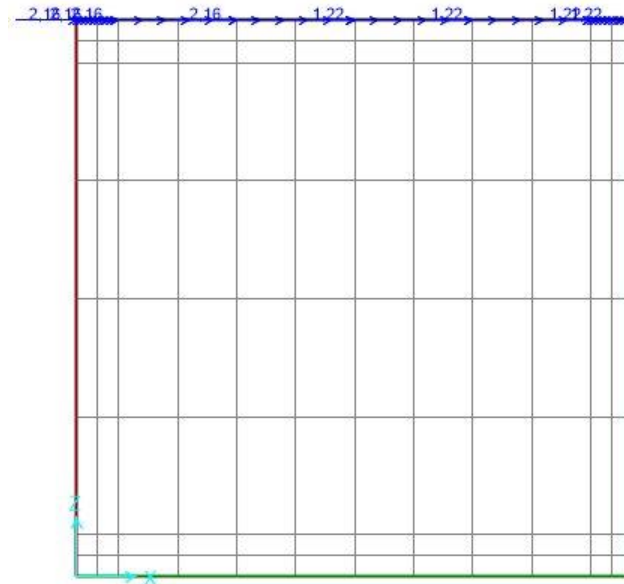


Figura 30 – Azione sismica SLV- LM71-max T, direzione orizzontale

- Sisma SLD carico LM71, direzione orizzontale:

$$F_{ih,LM71,conc}(SLD) = k_h * q_{vd,conc} = 0.019 * 65.24 = 1.24 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{ih,LM71,distr}(SLD) = k_h * q_{vd,distr} = 0.019 * 37.10 = 0.70 \text{ kN/m}$$

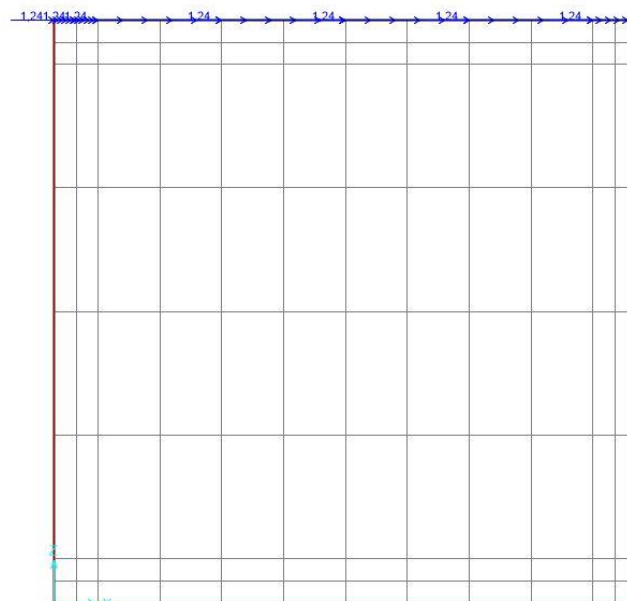


Figura 31 – Azione sismica SLD- LM71-max M, direzione orizzontale

|   |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>40 DI 623</b> |

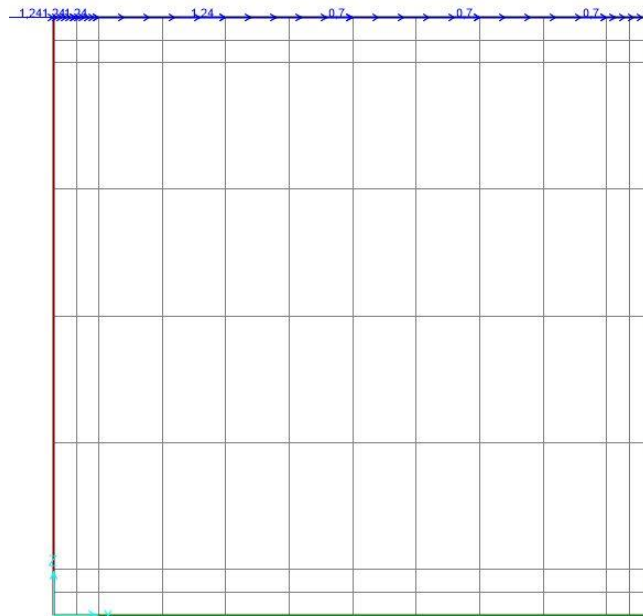


Figura 32 – Azione sismica SLD- LM71-max T, direzione orizzontale

- Sisma SLV carico LM71, direzione verticale:

$$F_{iv,LM71,conc}(SLV) = k_v * q_{vd,conc} = 0.017 * 65.24 = 1.11 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{iv,LM71,distr}(SLV) = k_v * q_{vd,distr} = 0.017 * 37.10 = 0.63 \text{ kN/m}$$

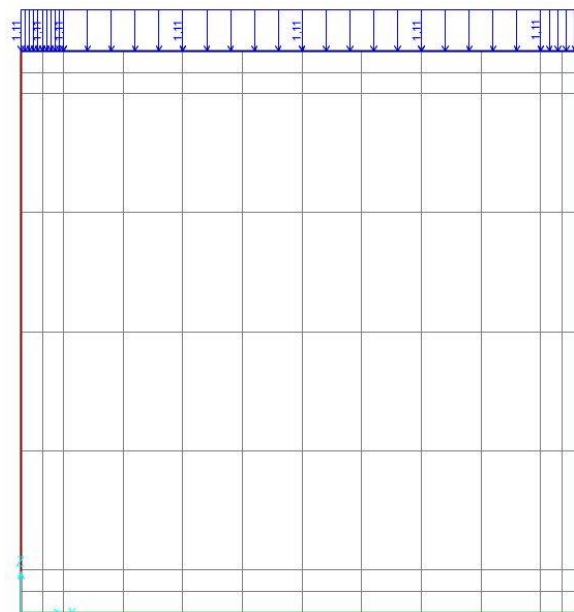
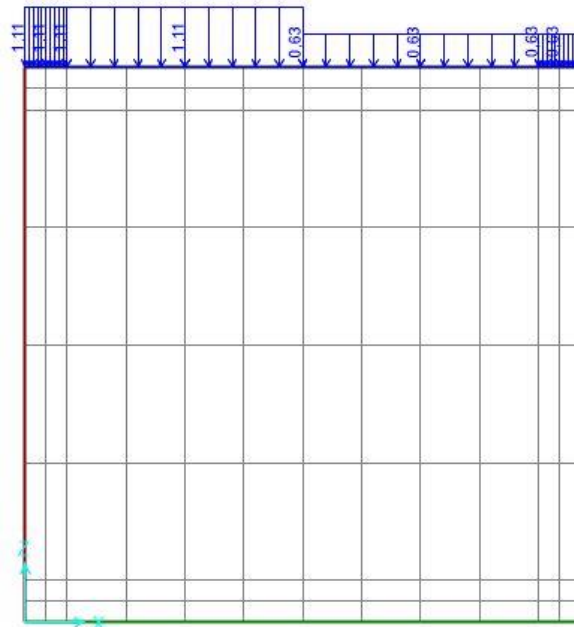


Figura 33 – Azione sismica SLV- LM71-max M, direzione verticale

|   |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>41 DI 623</b> |

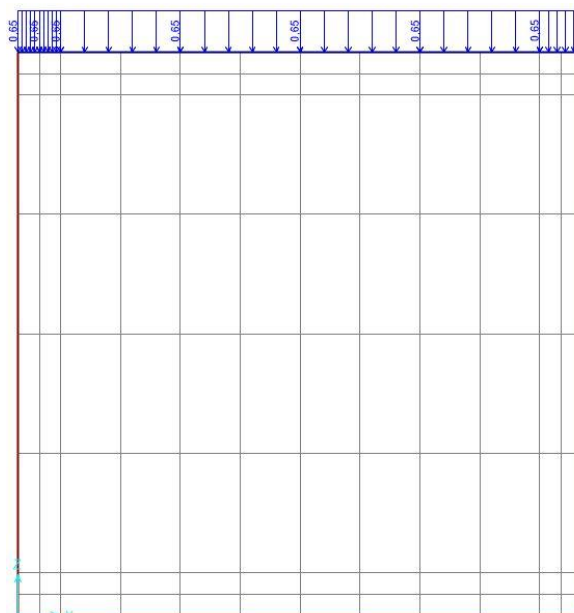


**Figura 34 – Azione sismica SLV- LM71-max T, direzione verticale**

- Sisma SLV carico LM71, direzione verticale:

$$F_{iv,LM71,conc}(SLD) = k_V * q_{vd,conc} = 0.01 * 65.24 = 0.65 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{iv,LM71,distr}(SLD) = k_V * q_{vd,distr} = 0.01 * 37.10 = 0.37 \text{ kN/m}$$



**Figura 35 – Azione sismica SLD- LM71-max M, direzione verticale**

|   |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>42 DI 623</b> |

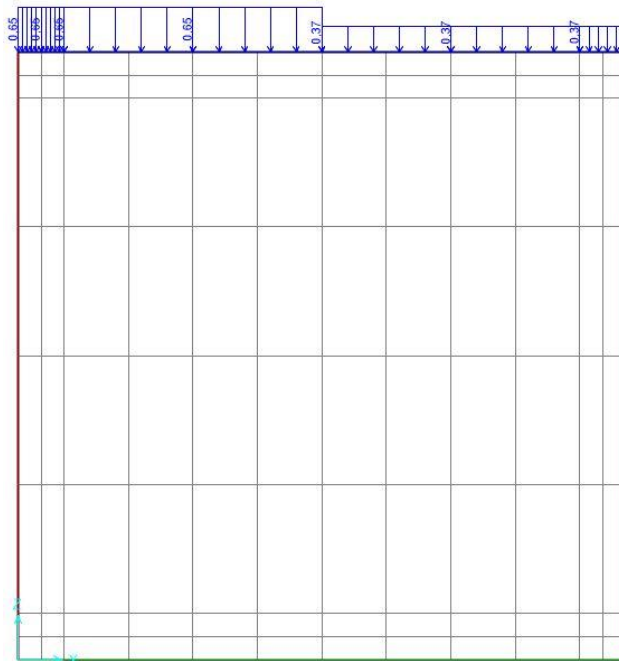


Figura 36 – Azione sismica SLV- LM71-max T, direzione verticale

### 6.3 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini delle verifiche degli stati limite si è fatto riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni.

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

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

- **Combinazione caratteristica (rara)**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

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

- **Combinazione frequente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione quasi permanente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine;

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica:

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

in cui vengono opportunamente combinati gli effetti della componente sismica verticale ed orizzontale.

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 43 DI 623 |

Gli effetti dei carichi verticali vengono sempre combinati con le altre azioni derivanti dal traffico ferroviario. Nel caso specifico si sono considerati agenti sia il sovraccarico ferroviario che l'azione di avviamento/frenatura. Vengono definiti diversi coefficienti di combinazione [NTC – Tabelle 5.2.V e 5.2.VI per i carichi ferroviari]. Si specifica che si è scelto di operare attraverso l'Approccio 1 prescritto dalla norma [NTC – 2.6.1] dunque con i coefficienti A1 e M1 (STR) rispettivamente per le azioni e per i materiali, e con i coefficienti A2 e M2 (GEO). Tra tali coefficienti si è scelto sempre il valore sfavorevole per la struttura.

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

| Coefficiente  |             |               | EQU <sup>(1)</sup>  | A1                  | A2   |
|---|-------------|---------------|---------------------|---------------------|------|
| Azioni permanenti                                       | favorevoli  | $\gamma_{G1}$ | 0,90                | 1,00                | 1,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,10                | 1,35                | 1,00 |
| Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>        | favorevoli  | $\gamma_{G2}$ | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,50                | 1,50                | 1,30 |
| Ballast <sup>(3)</sup>                                  | favorevoli  | $\gamma_B$    | 0,90                | 1,00                | 1,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,50                | 1,50                | 1,30 |
| Azioni variabili da traffico <sup>(4)</sup>             | favorevoli  | $\gamma_Q$    | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,45                | 1,45                | 1,25 |
| Azioni variabili  | favorevoli  | $\gamma_{Qi}$ | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,50                | 1,50                | 1,30 |
| Precompressione   | favorevole  | $\gamma_P$    | 0,90                | 1,00                | 1,00 |
|   | sfavorevole |               | 1,00 <sup>(5)</sup> | 1,00 <sup>(6)</sup> | 1,00 |
| Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente | favorevole  | $\gamma_{Ce}$ | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevole | d             | 1,20                | 1,20                | 1,00 |

**Tabella 12 – Coefficienti parziali di sicurezza per SLU**

Tab. 5.2.VI - Coefficienti di combinazione  $\Psi$  delle azioni

| Azioni           |   | $\Psi_0$            | $\Psi_1$            | $\Psi_2$ |
|------------------|---|---------------------|---------------------|----------|
| Azioni singole   | Carico sul rilevato a tergo delle spalle                | 0,80                | 0,50                | 0,0      |
| da traffico      | Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli | 0,80                | 0,50                | 0,0      |
|                  | $g_{F1}$  | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,0      |
| Gruppi di        | $g_{F2}$  | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,80 <sup>(1)</sup> | -        |
| carico           | $g_{F3}$  | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,0      |
|                  | $g_{F4}$  | 1,00                | 1,00 <sup>(1)</sup> | 0,0      |
| Azioni del vento | $F_{Wk}$  | 0,60                | 0,50                | 0,0      |
| Azioni da        | in fase di esecuzione                                   | 0,80                | 0,0                 | 0,0      |
| neve             | SLU e SLE   | 0,0                 | 0,0                 | 0,0      |
| Azioni termiche  | $T_k$   | 0,60                | 0,60                | 0,50     |

**Tabella 13 – Coefficienti di combinazioni di carico non sismiche**

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

|                            | Azioni                      | $\psi_0$                      | $\psi_1$       | $\psi_2$       |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| Azioni singole da traffico | Treno di carico LM 71       | 0,80 <sup>(1)</sup>           | <sup>(1)</sup> | 0,0            |
|                            | Treno di carico SW /0       | 0,80 <sup>(1)</sup>           | 0,80           | 0,0            |
|                            | Treno di carico SW/2        | 0,00 <sup>(1)</sup>           | 0,80           | 0,0            |
|                            | Treno scarico               | 1,00 <sup>(1)</sup>           | -              | -              |
|                            | Centrifuga                  | <sup>(2)</sup> <sup>(1)</sup> | <sup>(2)</sup> | <sup>(2)</sup> |
|                            | Azione laterale (serpeggio) | 1,00 <sup>(1)</sup>           | 0,80           | 0,0            |

<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> Si usano gli stessi coefficienti  $\psi$  adottati per i carichi che provocano dette azioni.

**Tabella 14 – Coefficienti di combinazioni per SLE**

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 44 DI 623 |

Come detto precedentemente, la direzione dei carichi è definita all'interno di ogni combinazione. Le combinazioni sismiche rispettano invece la seguente formulazione:  $\pm E_x \pm 0.3E_z$  ;  $\pm E_z \pm 0.3E_x$

#### 6.4 DEFINIZIONE DEI CARICHI ELEMENTARI

| N. | Tipologia                     | Carico in software | Descrizione   |
|----|-------------------------------|--------------------|---|
| 1  | Peso proprio                  | DEAD               | Peso proprio G1 della struttura   |
| 2  | Permanenti portati            | G2                 | Carichi permanenti G2 sulla struttura   |
| 3  | Spinta delle terre            | spinta terra SX    | Carico permanente G2 di spinta a riposo del terreno e sovraccarichi sulla struttura sul piedritto di sinistra                             |
| 4  | Spinta delle terre            | spinta terra DX    | Carico permanente G2 di spinta a riposo del terreno e sovraccarichi sulla struttura sul piedritto di destra                               |
| 5  | Carico mobile                 | maxM - LM71        | Azione variabile da traffico ferroviario sulla soletta superiore, momento massimizzato  |
| 6  | Carico mobile                 | max T - LM71       | Azione variabile da traffico ferroviario sulla soletta superiore, taglio massimizzato   |
| 7  | Temperatura                   | T° uniforme        | Azione variabile di temperatura uniforme  |
| 8  | Temperatura                   | T° farfalla        | Azione variabile di temperatura lineare   |
| 9  | Ritiro                        | Ritiro             | Variazione di temperatura equivalente al ritiro   |
| 10 | Azione avviamento o frenatura | Avviam/Frenat      | Azione variabile da traffico ferroviario dato dall'azione dei treni in fase di avviamento o frenatura                                     |
| 11 | Sovraccarico                  | LM71 piedritto     | Azione variabile da traffico ferroviario sui setti uniforme   |
| 12 | Sisma Orizzontale X           | SLV - X g1         | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi Gi secondo SLV  |
| 13 | Sisma Orizzontale X           | SLV - X-G2         | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi G2 secondo SLV  |
| 14 | Sisma Verticale Z             | SLV - Z g1         | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi Gi secondo SLV  |
| 15 | Sisma Verticale Z             | SLV - Z-G2         | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi G2 secondo SLV  |
| 16 | Sisma Orizzontale X           | SLV-X LM71 maxM    | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLV |
| 17 | Sisma Orizzontale X           | SLV-X LM71 max T   | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLV  |
| 18 | Sisma Verticale Z             | SLV-Z LM71 maxM    | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLV   |
| 19 | Sisma Verticale Z             | SLV-Z LM71 max T   | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLV    |
| 20 | Sovraspinta terre Sisma       | SLV-X terra piedr  | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per sovraspinta terre secondo SLV   |
| 21 | Sisma Orizzontale X           | SLD - X g1         | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi Gi secondo SLD  |
| 22 | Sisma Orizzontale X           | SLD - X-G2         | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi G2 secondo SLD  |
| 23 | Sisma Verticale Z             | SLD - Z g1         | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi Gi secondo SLD  |



|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 45 DI 623 |

|    |                         |                   |   |
|----|-------------------------|-------------------|---|
| 24 | Sisma Verticale Z       | SLD - Z-G2        | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi G2 secondo SLD  |
| 25 | Sisma Orizzontale X     | SLD-X LM71 maxM   | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLD |
| 26 | Sisma Orizzontale X     | SLD-X LM71 max T  | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLD  |
| 27 | Sisma Verticale Z       | SLD-Z LM71 maxM   | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLD   |
| 28 | Sisma Verticale Z       | SLD-Z LM71 max T  | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico ferroviario, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLD    |
| 29 | Sovraspinta terre Sisma | SLD-X terra piedr | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per sovraspinta terre secondo SLD   |

In totale si andranno a definire 16 combinazioni SLU, 64 combinazioni SLV, 64 combinazioni SLD, 24 combinazioni SLE Rara, 16 combinazioni SLE Frequenti e 3 combinazioni SLE Quasi Permanente, per un totale di 185 combinazioni. Tali combinazioni sono esplicitate nel capitolo "Allegato 1 – combinazioni di calcolo".

|   |   |             |                     |                         |           |                     |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>46 DI 623 |

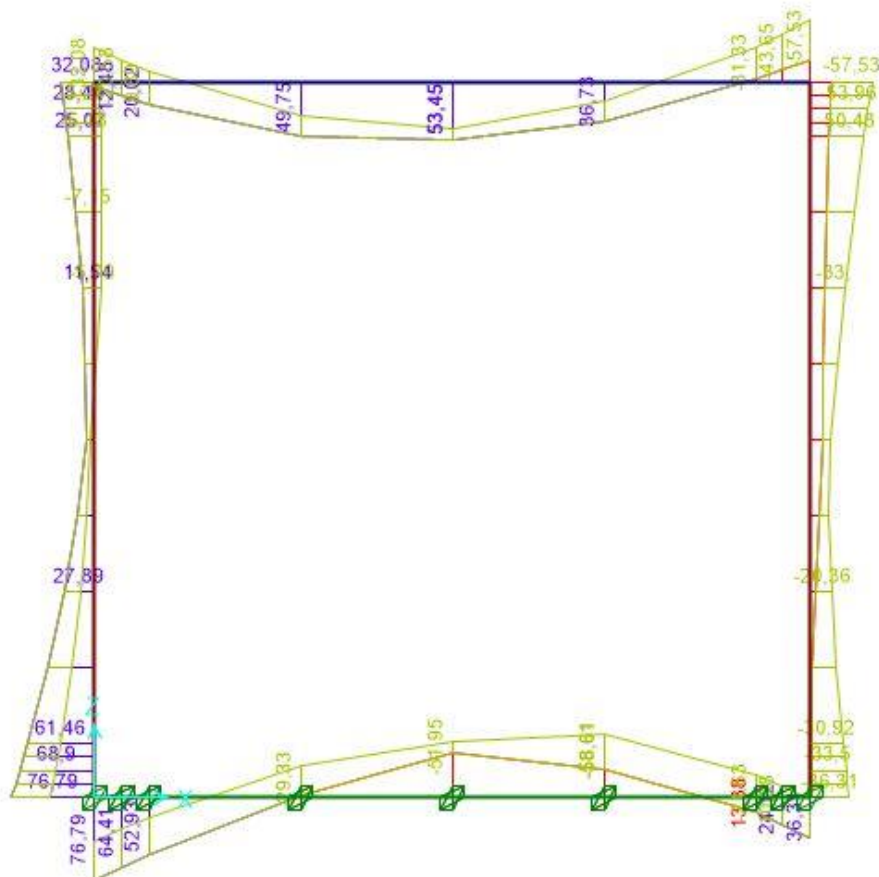
## 7. ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI – TOMBINO SCATOLARE

Nei successivi paragrafi si riportano i diagrammi involuppo delle caratteristiche della sollecitazione interna. Come si può notare, i diagrammi ricavati dall'analisi si presentano pressochè asimmetrici rispetto all'asse dello scatolare in quanto si è supposto un unico verso delle azioni di avviamento/frenatura dei convogli ferroviari.

È chiaro che tali azioni possono, invece, agire in entrambi i versi; per tale motivo, le verifiche vengono condotte in virtù delle sollecitazioni più gravose per ogni elemento strutturale, in quanto l'armatura verrà poi disposta in maniera simmetrica.

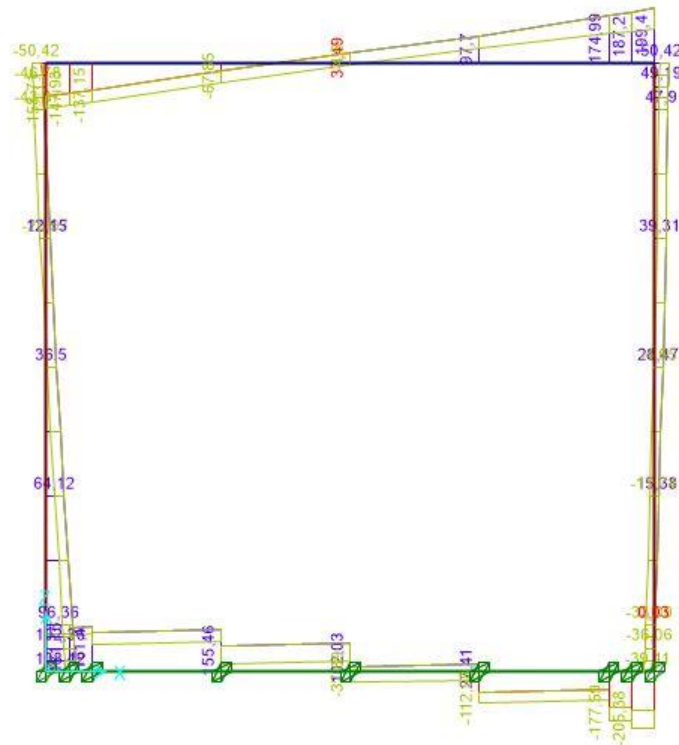
Si vuole sottolineare che la variabilità delle sollecitazioni agenti nella struttura per spessori di ricoprimento anche molto differenti è minima ed i coefficienti di sicurezza con il quale sono progettati gli elementi strutturali sono ampiamente sufficienti a garantire il soddisfacimento di tutte le verifiche per variazioni in eccesso o in difetto delle sollecitazioni rispetto alla situazione qui rappresentata.

### 7.1 DIAGRAMMI INVILUPPO (SLU)

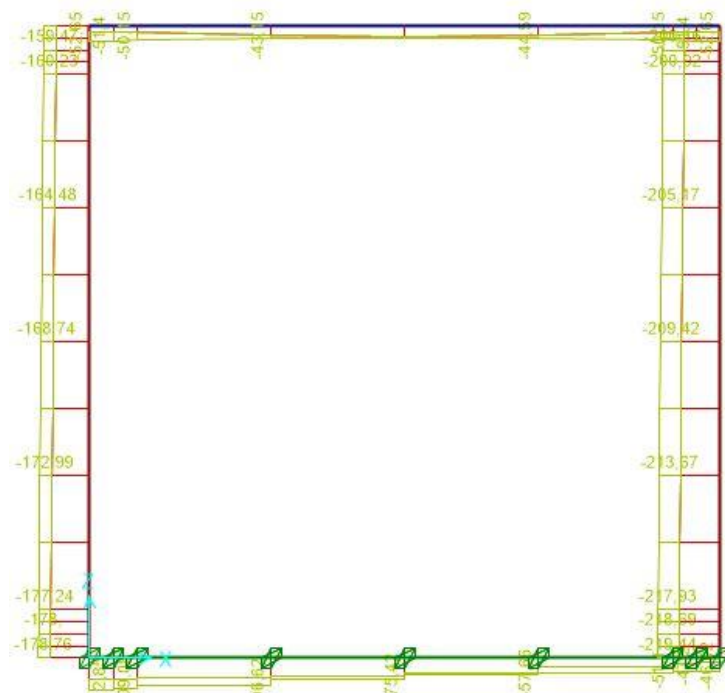


**Figura 37 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLU)**

|  |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>47 DI 623</b> |



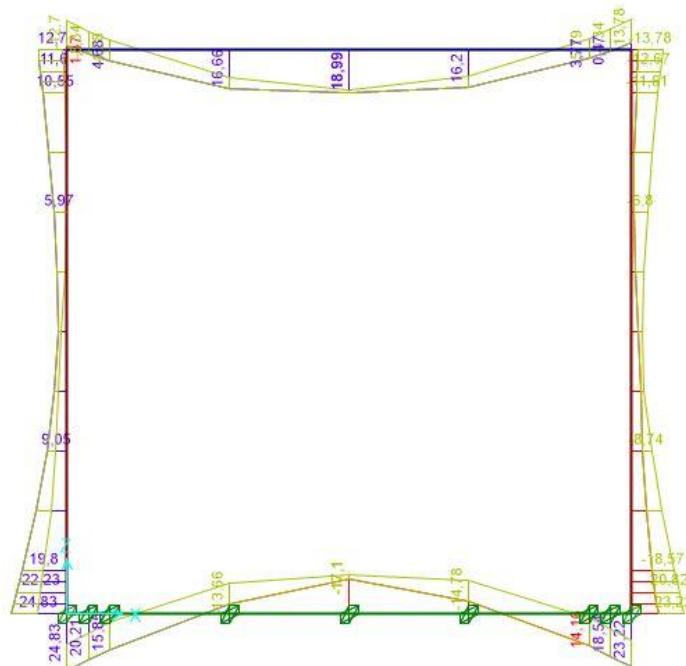
**Figura 38 – Diagramma involuppo del taglio (SLU)**



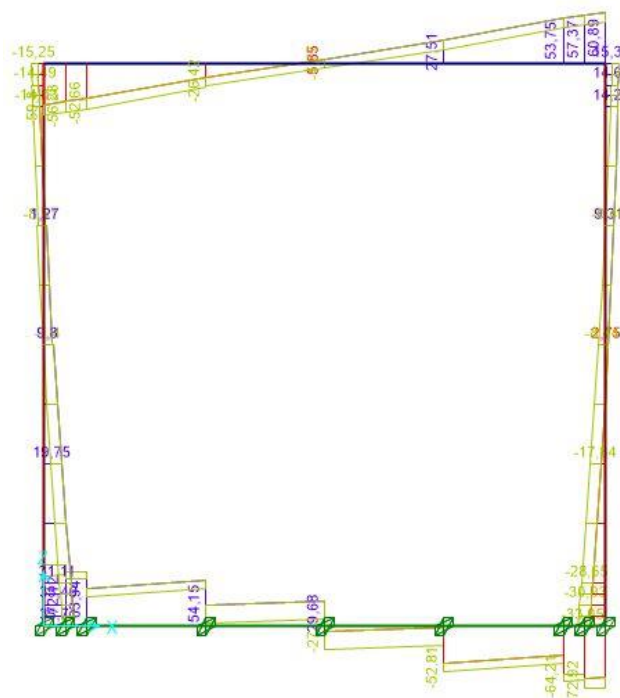
**Figura 39 – Diagramma involuppo dello sforzo normale (SLU)**

|   |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>48 DI 623</b> |

## 7.2 DIAGRAMMI INVILUPPO (SLV)



**Figura 40 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLV)**



**Figura 41 – Diagramma involuppo del taglio (SLV)**



APPALTATORE:  
**D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI  
 GENERALI s.r.l.**

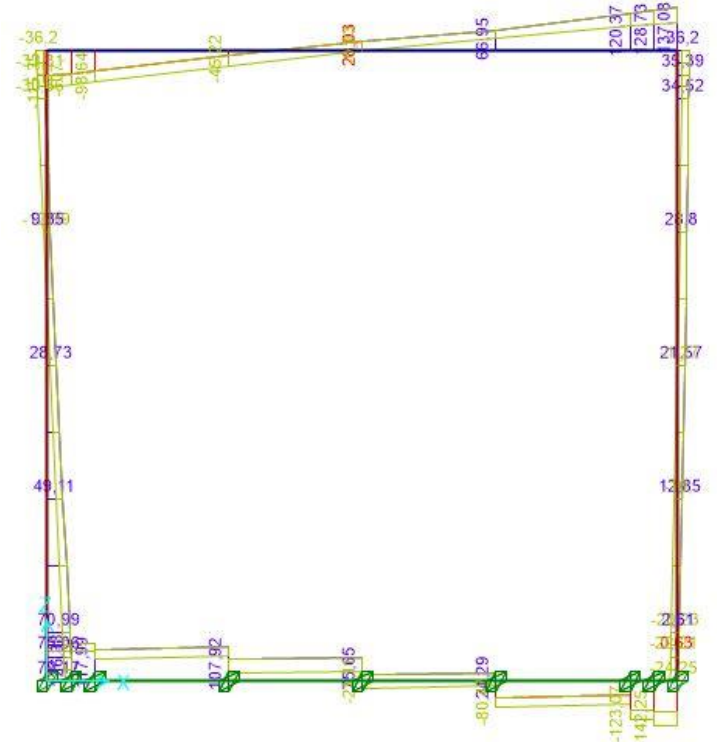
**RIASSETTO NODO DI BARI**

PROGETTISTA:  
 Mandataria: Mandante:  
**RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl**

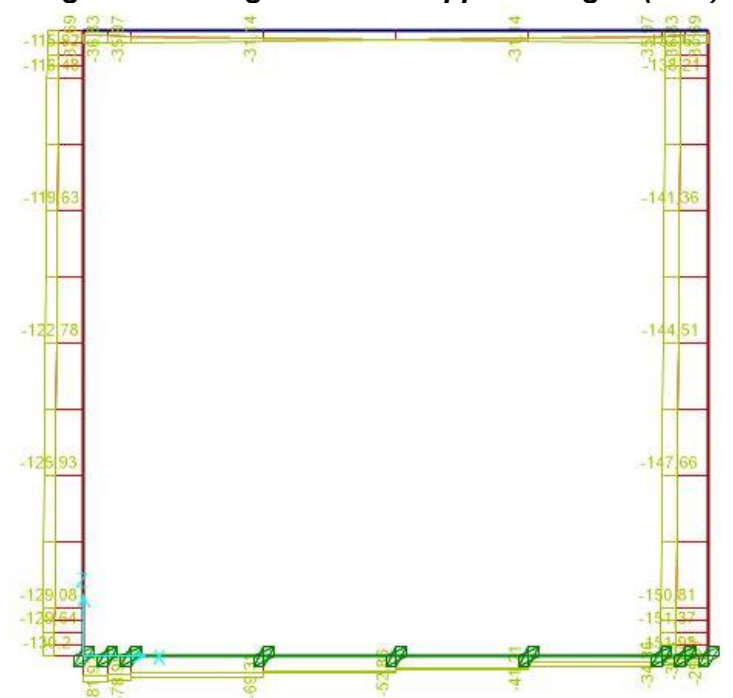
**TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA  
 BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE**

PROGETTO ESECUTIVO:  
 Relazione di calcolo tombino  $\Phi$  1500

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|------------|------|-----------|
| IA3S     | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 50 DI 623 |



**Figura 44 – Diagramma involuppo del taglio (SLD)**



**Figura 45 – Diagramma involuppo dello sforzo normale (SLD)**

|   |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>51 DI 623</b> |

#### 7.4 DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE Rara)

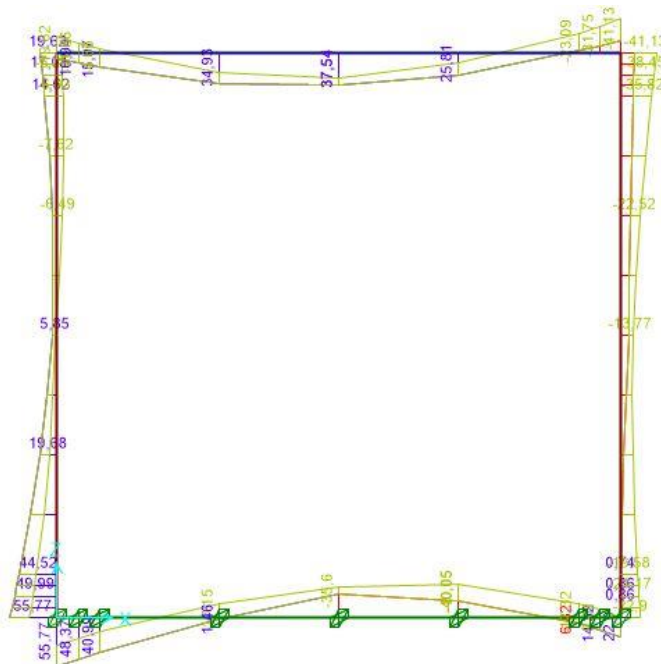


Figura 46 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLE Rara)

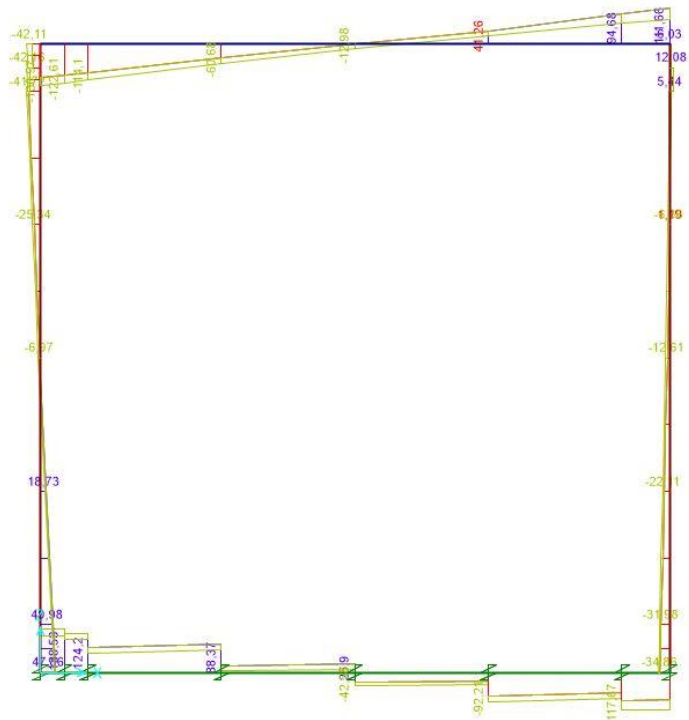
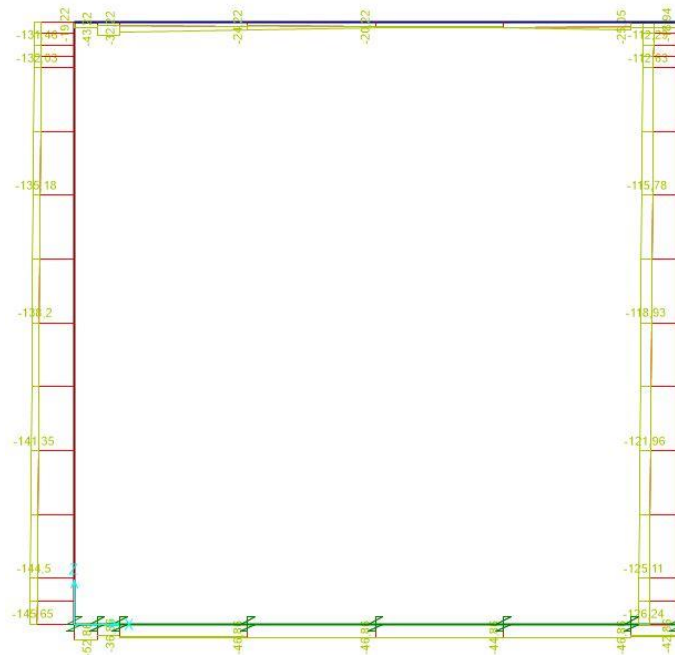


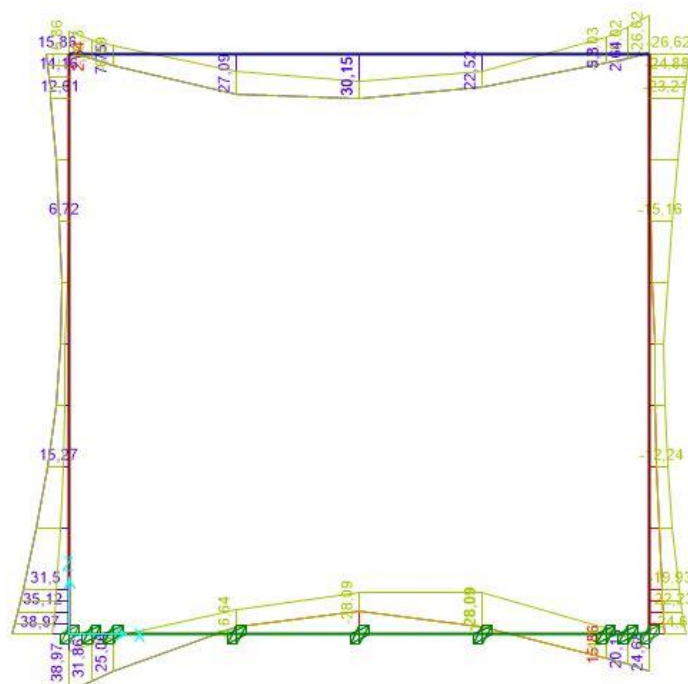
Figura 47 – Diagramma involuppo del taglio (SLE Rara)

|   |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>52 DI 623</b> |



**Figura 48 – Diagramma involuppo dello sforzo normale (SLE Rara)**

### 7.5 DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE Frequente)



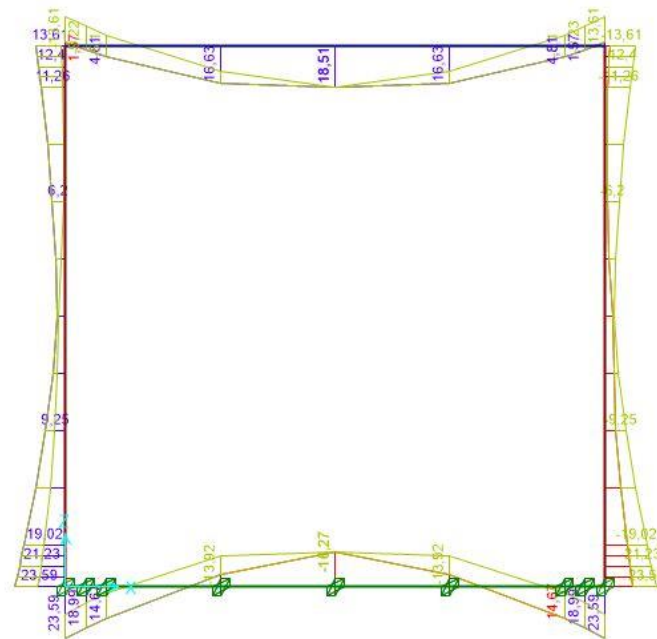
**Figura 49 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLE Frequente)**



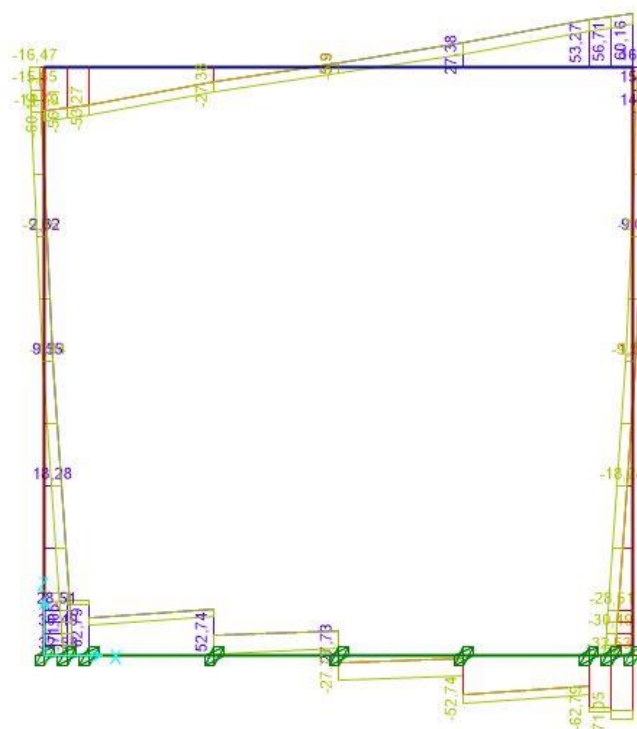


|   |                               |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|-------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>       | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>54 DI 623</b> |

## 7.6 DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE Quasi Permanente)

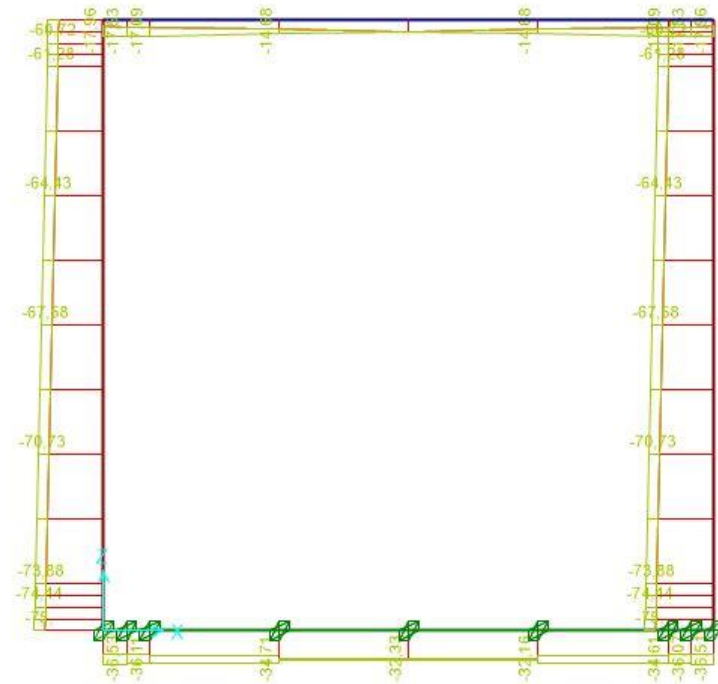


**Figura 52 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLE Quasi Permanente)**



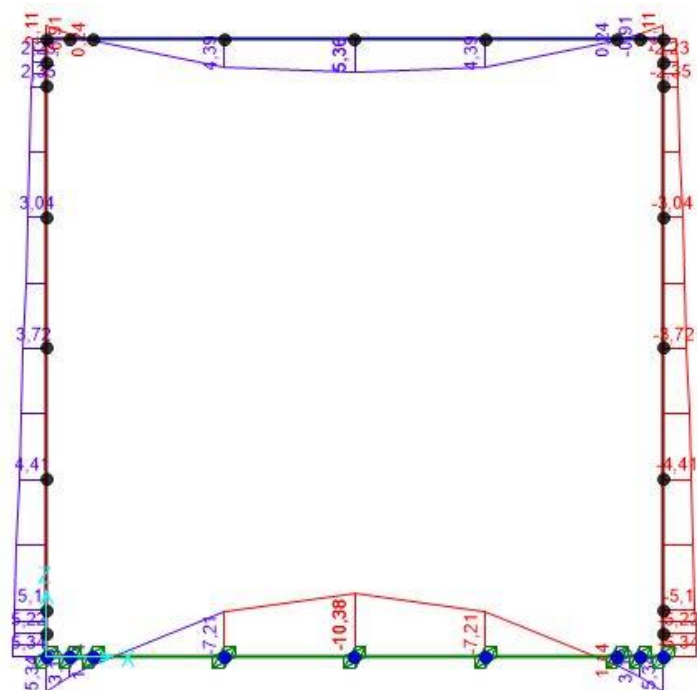
**Figura 53 – Diagramma involuppo del taglio (SLE Quasi Permanente)**

|   |   |             |                     |                         |           |                     |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>55 DI 623 |



**Figura 54 – Diagramma involuppo dello sforzo normale (SLE Quasi Permanente)**

**7.7 DIAGRAMMI INVILUPPO (soli carichi elementari)**



**Figura 55 – Diagramma involuppo del momento flettente (G1)**

APPALTATORE:  
**D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI  
 GENERALI s.r.l.**

**RIASSETTO NODO DI BARI**

PROGETTISTA:

**TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA  
 BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE**

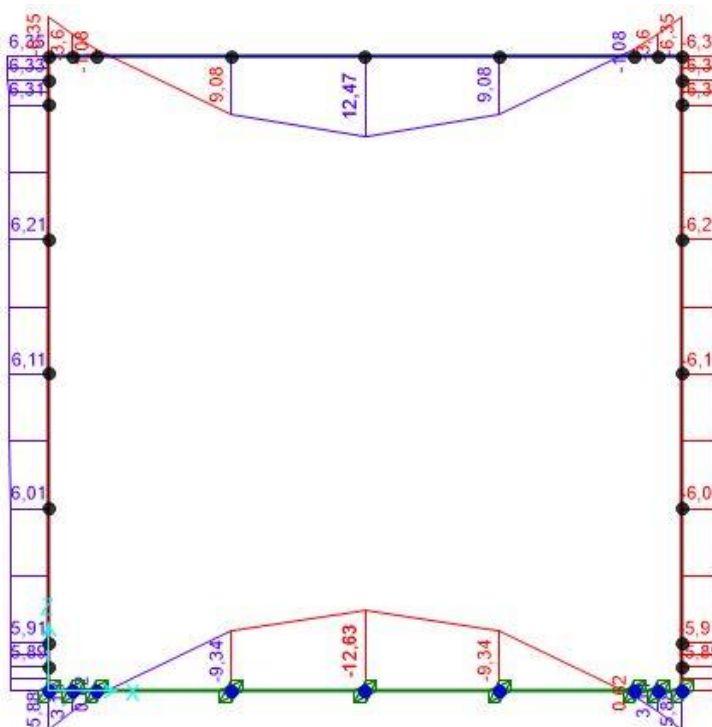
Mandataria: Mandante:

RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl

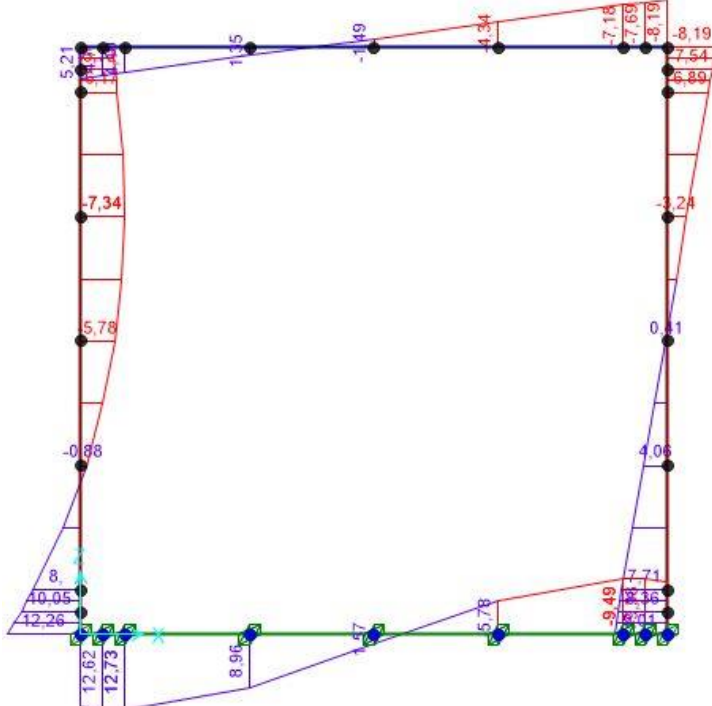
PROGETTO ESECUTIVO:

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|------------|------|-----------|
| IA3S     | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 56 DI 623 |

Relazione di calcolo tombino  $\Phi$  1500



**Figura 56 – Diagramma involuppo del momento flettente (G2)**



**Figura 57 – Diagramma involuppo del momento flettente (spinta terreno Sx)**

APPALTATORE:  
**D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI  
 GENERALI s.r.l.**

## RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA  
 BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

Mandataria: Mandante:

RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl

PROGETTO ESECUTIVO:

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|------------|------|-----------|
| IA3S     | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 57 DI 623 |

Relazione di calcolo tombino  $\Phi$  1500

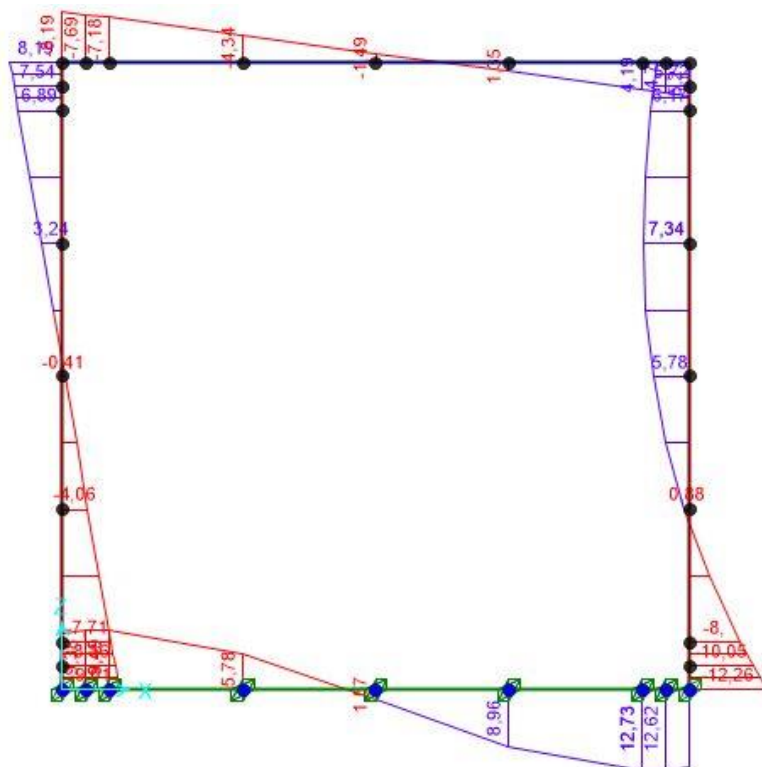


Figura 58 – Diagramma involuppo del momento flettente (spinta terreno Dx)

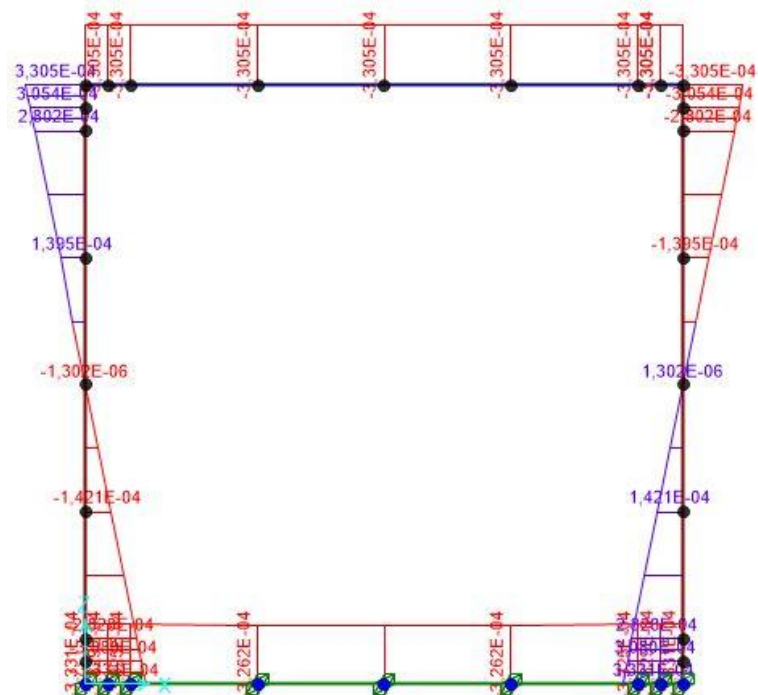
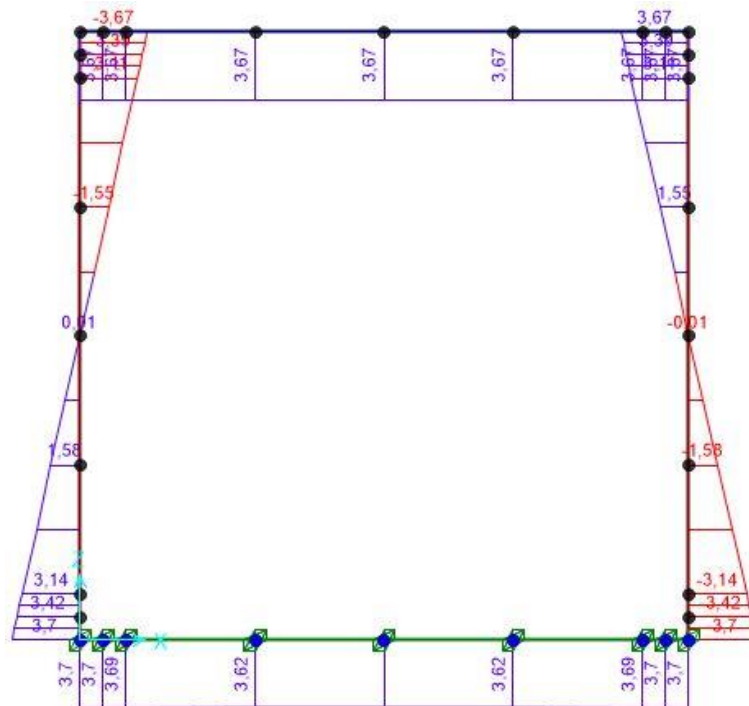
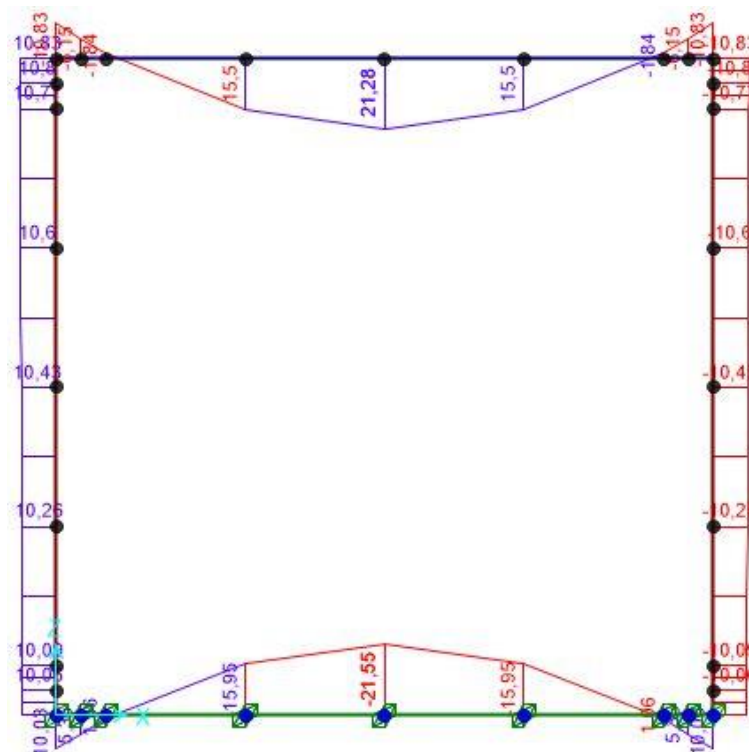


Figura 59 – Diagramma involuppo del momento flettente (temperatura)

|  |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>58 DI 623</b> |



**Figura 60 – Diagramma involuppo del momento flettente (ritiro)**



**Figura 61 – Diagramma involuppo del momento flettente (LM71- maxM)**

APPALTATORE:  
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI  
GENERALI s.r.l.

## RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA  
BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione di calcolo tombino  $\Phi$  1500

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|------------|------|-----------|
| IA3S     | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 59 DI 623 |

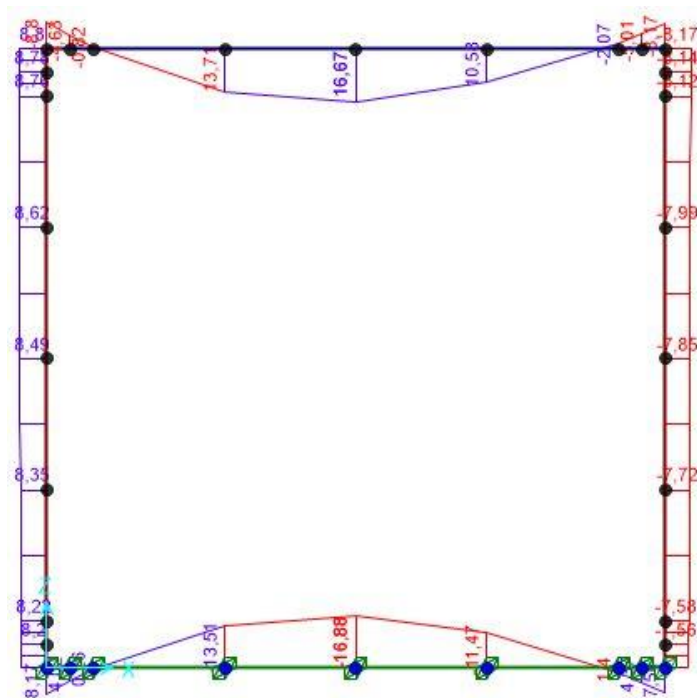


Figura 62 – Diagramma involuppo del momento flettente (LM71- maxT)

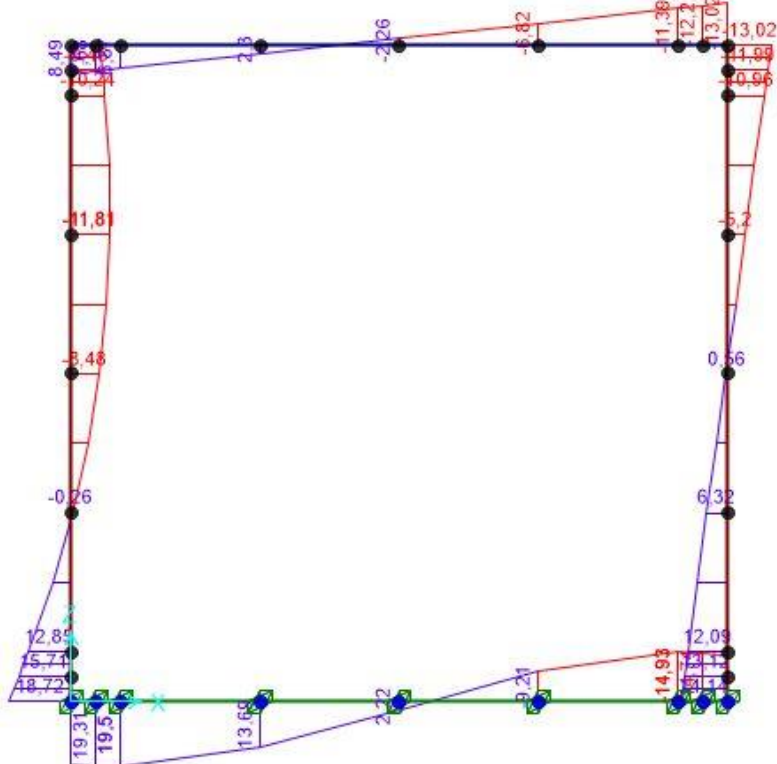


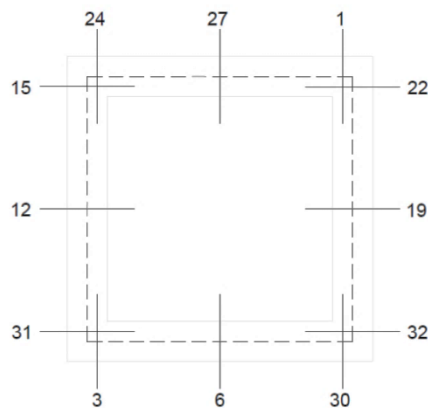
Figura 63 – Diagramma involuppo del momento flettente (LM71- su piedritto)

|   |                               |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|-------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>       | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>60 DI 623</b> |

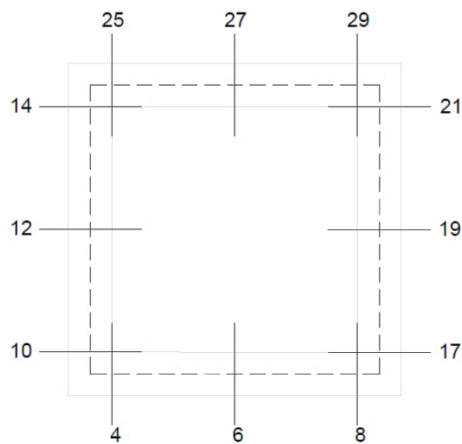
## 8. VERIFICHE STRUTTURALI – TOMBINO SCATOLARE

### 8.1 SEZIONI DI VERIFICA

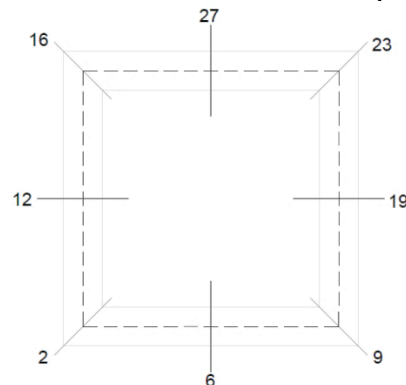
Si riportano di seguito le sezioni (indicate tramite i joint del modello di calcolo) per le quali si sono effettuate le verifiche allo stato limite ultimo nei confronti della flessione (o pressoflessione) e del taglio.



**Figura 64 – Sezioni di verifica (flessione e pressoflessione)**



**Figura 65 – Sezioni di verifica (taglio)**



**Figura 66 – Sezioni di verifica (sforzo assiale)**



|  |   |             |                     |                         |           |                     |
|--|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>61 DI 623 |

È descritto in seguito un riassunto delle sollecitazioni, per ogni tipologia di involuppo di combinazione di carico, individuate per ogni elemento strutturale. Tali valori risultano quindi le massime assolute per i relativi elementi.

| <i>Soletta Superiore</i> |              | <i>SLU</i> | <i>SLV</i> | <i>SLD</i> | <i>SLE Rara</i> | <i>SLE Freq</i> | <i>SLE QP</i> |
|--------------------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-----------------|---------------|
| <i>Sollecitazione</i>    | <i>Joint</i> |            |            |            |                 |                 |               |
| <b>M (kNm)</b>           | <b>24</b>    | -20.58     | -8.34      | -5.97      | -11.86          | -10.30          | -9.22         |
|                          | <b>27</b>    | 53.49      | 18.99      | 18.71      | 37.54           | 30.15           | 18.51         |
|                          | <b>1</b>     | -43.65     | -9.34      | -6.54      | -31.75          | -19.01          | -9.22         |
| <b>T (kN)</b>            | <b>25</b>    | -137.15    | -52.66     | -49.89     | -98.64          | -80.37          | -56.71        |
|                          | <b>27</b>    | -67.88     | 5.85       | 2.80       | 28.92           | 16.01           | 6.01          |
|                          | <b>29</b>    | 174.99     | 53.75      | 50.50      | 120.37          | 91.74           | 56.71         |
| <b>N (kN)</b>            | <b>16</b>    | -52.65     | -16.55     | -14.50     | -37.69          | -25.06          | -17.96        |
|                          | <b>27</b>    | -40.23     | -14.16     | -12.91     | -26.40          | -19.40          | -12.30        |
|                          | <b>23</b>    | -52.55     | -16.65     | -11.50     | -37.49          | -25.06          | -17.96        |

**Tabella 15 – Valori di M,T,N per soletta superiore**

| <i>Soletta Inferiore</i> |              | <i>SLU</i> | <i>SLV</i> | <i>SLD</i> | <i>SLE Rara</i> | <i>SLE Freq</i> | <i>SLE QP</i> |
|--------------------------|--------------|------------|------------|------------|-----------------|-----------------|---------------|
| <i>Sollecitazione</i>    | <i>Joint</i> |            |            |            |                 |                 |               |
| <b>M (kNm)</b>           | <b>3</b>     | 64.41      | 20.21      | 16.62      | 48.37           | 31.86           | 18.99         |
|                          | <b>6</b>     | -51.95     | -17.10     | -16.57     | -35.60          | -28.09          | -16.27        |
|                          | <b>30</b>    | 24.11      | 18.54      | 15.67      | -17.32          | 20.15           | 18.99         |
| <b>T (kN)</b>            | <b>4</b>     | 161.40     | 63.64      | 61.99      | 117.90          | 95.87           | 62.79         |
|                          | <b>6</b>     | 102.37     | 29.68      | 23.58      | 75.63           | 49.40           | 27.77         |
|                          | <b>8</b>     | -177.59    | -72.92     | -69.47     | -142.25         | -98.41          | -62.79        |
| <b>N (kN)</b>            | <b>2</b>     | -112.85    | -39.71     | -35.31     | -81.92          | -56.41          | -36.53        |
|                          | <b>6</b>     | -57.66     | -33.60     | -32.37     | -52.86          | -41.92          | -32.33        |
|                          | <b>9</b>     | -46.02     | -37.10     | -33.81     | -29.07          | -37.92          | -36.51        |

**Tabella 16 – Valori di M,T,N per soletta inferiore**

| <i>Piedritti (sx - dx)</i> |                | <i>SLU</i> | <i>SLV</i> | <i>SLD</i> | <i>SLE Rara</i> | <i>SLE Freq</i> | <i>SLE QP</i> |
|----------------------------|----------------|------------|------------|------------|-----------------|-----------------|---------------|
| <i>Sollecitazione</i>      | <i>Joint</i>   |            |            |            |                 |                 |               |
| <b>M (kNm)</b>             | <b>15 – 22</b> | -53.96     | -12.66     | -9.77      | -38.44          | -24.88          | -12.40        |
|                            | <b>12 – 19</b> | -19.59     | -4.40      | -4.01      | -13.77          | -9.85           | -3.90         |
|                            | <b>31 – 32</b> | 68.90      | 22.23      | 19.15      | 49.99           | 35.12           | 21.23         |
| <b>T (kN)</b>              | <b>14 – 21</b> | 47.90      | 14.28      | 11.68      | 34.52           | 21.89           | 14.79         |
|                            | <b>12 – 19</b> | 36.50      | 9.80       | 6.77       | 28.73           | 16.31           | 9.55          |
|                            | <b>10 – 17</b> | 96.36      | 31.11      | 26.90      | 75.06           | 46.84           | 28.51         |
| <b>N (kN)</b>              | <b>16 – 23</b> | -200.16    | -61.51     | -58.09     | -137.65         | -105.08         | -60.72        |
|                            | <b>12 – 19</b> | -209.42    | -68.37     | -65.15     | -144.51         | -111.94         | -67.58        |
|                            | <b>2 – 9</b>   | -219.44    | -77.01     | -72.79     | -151.93         | -119.36         | -75.00        |

**Tabella 17 – Valori di M,T,N per piedritti**

|   |                               |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|-------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>       | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>62 DI 623</b> |

## 8.2 DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE ALLO SLU

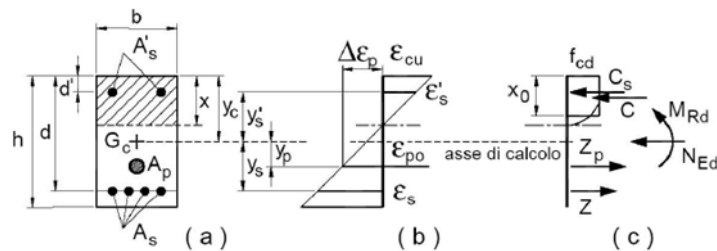
Le verifiche sono state eseguite allo Stato Limite Ultimo per i vari elementi strutturali verificando che per ciascuna combinazione delle azioni, prese in esame, risulti la resistenza di calcolo ( $R_d$ ) maggiore delle sollecitazioni di calcolo ( $E_d$ ).

$$R_d \geq E_d$$

### 8.2.1 Verifiche a flessione e pressoflessione

La verifica alle sollecitazioni che provocano tensioni normali (sforzo normale, flessione semplice e composta) è stata fatta con uno specifico programma in cui, inserendo le caratteristiche geometriche della sezione, delle armature e delle sollecitazioni desunte dai precitati tabulati di calcolo, si ottiene, per i materiali ipotizzati, il momento resistente che dovrà risultare maggiore del momento agente.

Con riferimento alla sezione pressoinflessa retta, la capacità, in termini di resistenza e duttilità, si determina in base alle ipotesi di calcolo e ai modelli  $\sigma$ - $\epsilon$ :



Le verifiche si eseguono confrontando la capacità, espressa in termini di resistenza e, quando richiesto al § 7.4 delle presenti norme, di duttilità, con la corrispondente domanda, secondo le relazioni:

- $M_{Rd} = M_{Rd} (N_{Ed}) \geq M_{Ed}$
- $\mu\phi = \mu\phi (N_{Ed}) \geq \mu_{Ed}$

Nel caso di pressoflessione deviata la verifica della sezione può essere posta nella forma:

$$\left( \frac{M_{E_{yd}}}{M_{R_{yd}}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{E_{zd}}}{M_{R_{zd}}} \right)^\alpha \leq 1$$

- $M_{E_{yd}}$ ,  $M_{E_{zd}}$  sono i valori di progetto delle due componenti di flessione retta della sollecitazione attorno agli assi y e z;
- $M_{R_{yd}}$ ,  $M_{R_{zd}}$  sono i valori di progetto dei momenti resistenti di pressoflessione retta corrispondenti a  $N_{Ed}$  valutati separatamente attorno agli assi y e z.

Il copriferro netto assunto è pari a 50 mm. Quindi per conseguenza il valore della distanza "d" e "d'" delle barre longitudinali superiori ed inferiori dovrà essere definita come somma di copriferro, diametro armatura di taglio e raggio dell'armatura longitudinale definita nella relativa verifica.

|  |   |       |          |            |      |           |
|--|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 63 DI 623 |

### 8.2.2 Verifiche a taglio

Per la verifica di resistenza allo SLU con riferimento alle sollecitazioni taglianti deve risultare:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

In accordo con le NTC, il taglio  $V_{Ed}$  non dovrebbe essere pari a quello risultante dalle analisi in virtù del criterio di gerarchia delle resistenze tra elementi strutturali trasverso-piedritto (assimilabili a dei comuni elementi trave-pilastro). Tuttavia le sollecitazioni determinate in condizioni sismiche non sono dimensionanti per la struttura; questo vuol dire che la condizione per il calcolo del taglio sollecitante in condizioni di plasticizzazione alle estremità delle solette, non è rappresentativa per la struttura esaminata.

Nel caso in esame, dunque, il taglio  $V_{Ed}$  è pari ai massimi valori del taglio sollecitante derivante dall'analisi per i vari elementi strutturali. Per tutti gli elementi strutturali il massimo taglio si riscontra in corrispondenza della sezione di attacco tra l'elemento stesso e quello ad esso ortogonale. Verrà analizzata anche la sezione di mezzera.

La resistenza a taglio in assenza di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0.15 \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0.15 \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

dove:

- $v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ ;
- $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$ ;
- $\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) \leq 0.02$  (rapporto geometrico di armatura longitudinale);
- $\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c \leq 0.02 f_{cd}$  (tensione media di compressione nella sezione);
- $d$  è l'altezza utile della sezione (in mm);  $b_w$  è la larghezza minima della sezione (in mm).

In presenza di armatura resistente a taglio, il taglio resistente  $V_{Rd}$  è il minimo tra la resistenza a taglio trazione  $V_{Rsd}$  e la resistenza a taglio compressione  $V_{Rcd}$ .

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) \sin \alpha$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot f'_{cd} (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) / (1 + \text{ctg}^2 \theta)$$

in cui:

- $A_{sw}$  è l'area dell'armatura trasversale;  $s$  è l'interasse tra due armature trasversali consecutive;
- $f'_{cd}$  è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima, pari a  $0.5 f_{cd}$ ;
- $\alpha$  è l'inclinazione dell'armatura resistente a taglio rispetto all'asse dell'elemento;
- $\theta$  è l'inclinazione della biella di calcestruzzo compressa.

Le verifiche di resistenza delle sezioni maggiormente sollecitate sono state condotte con l'ausilio di un foglio di calcolo strutturato 'ad hoc' nel rispetto dei dettami normativi. A vantaggio di sicurezza si è assunto:

$$\text{ctg } \theta = 1 \Leftrightarrow \theta = 45^\circ$$

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 64 DI 623 |

## 8.3 VERIFICHE ALLO SLU

### 8.3.1 Soletta superiore

|                             |               |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| Area sezione                | 3000.00       | [cmq]              |
| Inerzia in direzione X      | 2500000.0     | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione Y      | 225000.0      | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione XY     | 0.0           | [cm <sup>4</sup> ] |
| Ascissa baricentro sezione  | $X_G = 50.00$ | [cm]               |
| Ordinata baricentro sezione | $Y_G = 15.00$ | [cm]               |

#### Elenco ferri

*Simbologia adottata*

Posizione riferita all'origine

N° numero d'ordine

X Ascissa posizione ferro espresso in [cm]

Y Ordinata posizione ferro espresso in [cm]

d Diametro ferro espresso in [mm]

$\omega$  Area del ferro espresso in [cmq]

| N° | X     | Y     | d  | $\omega$ |
|----|-------|-------|----|----------|
| 1  | 94.20 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 2  | 79.47 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 3  | 64.73 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 4  | 50.00 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 5  | 35.27 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 6  | 20.53 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 7  | 5.80  | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 8  | 5.80  | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 9  | 20.53 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 10 | 35.27 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 11 | 50.00 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 12 | 64.73 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 13 | 79.47 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 14 | 94.20 | 8.20  | 16 | 2.01     |

**Materiale impiegato:** Calcestruzzo armato

#### Caratteristiche calcestruzzo

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Resistenza caratteristica calcestruzzo                      | 37.000 | [MPa] |
| Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo                | 15.00  |       |
| Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso         | 1.00   |       |
| Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO |        |       |

#### Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

|                                 |            |       |
|---------------------------------|------------|-------|
| Tensione ammissibile acciaio    | 450.000    | [MPa] |
| Tensione snervamento acciaio    | 450.000    | [MPa] |
| Modulo elastico E               | 205942.924 | [MPa] |
| Fattore di incrudimento acciaio | 1.00       |       |

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 65 DI 623 |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

N sforzo normale espresso in [kN]

M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]

M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]

M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]

T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]

T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|
| 1  | 0.0000 | -43.6500       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 174.9900       | SI | NO |
| 2  | 0.0000 | 53.4900        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 67.8800        | SI | NO |

- Verifiche a pressoflessione

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

N<sub>u</sub> Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]

M<sub>Xu</sub> Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]

M<sub>Yu</sub> Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]

FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

| N <sub>u</sub> | M <sub>Xu</sub> | M <sub>Yu</sub>  | FS   |
|----------------|-----------------|------------------|------|
| 0.0000         | 0.0000          | <u>-124.0502</u> | 2.84 |

Combinazione n° 2

| N <sub>u</sub> | M <sub>Xu</sub> | M <sub>Yu</sub> | FS   |
|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 0.0000         | 0.0000          | <u>124.0501</u> | 2.32 |

- Verifiche a taglio

*Simbologia adottata*

N° indice della combinazione

Dir Direzione di azione del taglio

V<sub>Rd</sub> Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kN]

V<sub>Rcd</sub> Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kN]

V<sub>Rsd</sub> resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kN]

nb Numero bracci staffe

Diametro e passo staffe, riportate nell'ultima colonna, sono i più cautelativi ottenuti dalla verifica a taglio nelle due direzioni.

| N° | Dir | T | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | nb | Diametro e passo staffe |
|----|-----|---|-----------------|------------------|------------------|----|-------------------------|
|----|-----|---|-----------------|------------------|------------------|----|-------------------------|

|  |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI</b><br><b>GENERALI s.r.l.</b>            | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA</b><br><b>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>66 DI 623</b> |

|   |   |          |    |          |           |   |                           |
|---|---|----------|----|----------|-----------|---|---------------------------|
| 1 | X | 174.9900 | -- | 769.6032 | 1313.8345 | 2 | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 1 | Y | 0.0000   | -- | 675.0905 | 345.7459  | 2 | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2 | X | 67.8800  | -- | 769.6032 | 1313.8345 | 2 | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2 | Y | 0.0000   | -- | 675.0905 | 345.7459  | 2 | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 67 DI 623 |

### 8.3.2 Soletta inferiore

|                             |                        |                    |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|
| Area sezione                | 3000.00                | [cmq]              |
| Inerzia in direzione X      | 2500000.0              | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione Y      | 225000.0               | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione XY     | 0.0                    | [cm <sup>4</sup> ] |
| Ascissa baricentro sezione  | X <sub>G</sub> = 50.00 | [cm]               |
| Ordinata baricentro sezione | Y <sub>G</sub> = 15.00 | [cm]               |

### Elenco ferri

*Simbologia adottata*

Posizione riferita all'origine

N° numero d'ordine

X Ascissa posizione ferro espresso in [cm]

Y Ordinata posizione ferro espresso in [cm]

d Diametro ferro espresso in [mm]

$\omega$  Area del ferro espresso in [cmq]

| N° | X     | Y     | d  | $\omega$ |
|----|-------|-------|----|----------|
| 1  | 94.20 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 2  | 79.47 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 3  | 64.73 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 4  | 50.00 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 5  | 35.27 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 6  | 20.53 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 7  | 5.80  | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 8  | 5.80  | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 9  | 20.53 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 10 | 35.27 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 11 | 50.00 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 12 | 64.73 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 13 | 79.47 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 14 | 94.20 | 8.20  | 16 | 2.01     |

**Materiale impiegato:** Calcestruzzo armato

#### Caratteristiche calcestruzzo

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Resistenza caratteristica calcestruzzo                      | 37.000 | [MPa] |
| Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo                | 15.00  |       |
| Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso         | 1.00   |       |
| Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO |        |       |

#### Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

|                                 |            |       |
|---------------------------------|------------|-------|
| Tensione ammissibile acciaio    | 450.000    | [MPa] |
| Tensione snervamento acciaio    | 450.000    | [MPa] |
| Modulo elastico E               | 205942.924 | [MPa] |
| Fattore di incrudimento acciaio | 1.00       |       |

*Simbologia adottata*

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 68 DI 623 |

N° numero d'ordine della combinazione  
 N sforzo normale espresso in [kN]  
 M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]  
 M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]  
 M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]  
 T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]  
 T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]  
 VD verifica di dominio  
 VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|
| 1  | 0.0000 | 64.4100        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 177.5900       | SI | NO |
| 2  | 0.0000 | -51.5900       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 102.3700       | SI | NO |

- Verifiche a pressoflessione

#### Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione  
 N<sub>u</sub> Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]  
 M<sub>Xu</sub> Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]  
 M<sub>Yu</sub> Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]  
 FS Fattore di sicurezza

#### Combinazione n° 1

|                |                 |                 |      |
|----------------|-----------------|-----------------|------|
| N <sub>u</sub> | M <sub>Xu</sub> | M <sub>Yu</sub> | FS   |
| 0.0000         | 0.0000          | <u>124.0501</u> | 1.93 |

#### Combinazione n° 2

|                |                 |                  |      |
|----------------|-----------------|------------------|------|
| N <sub>u</sub> | M <sub>Xu</sub> | M <sub>Yu</sub>  | FS   |
| 0.0000         | 0.0000          | <u>-124.0502</u> | 2.40 |

- Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

N° indice della combinazione  
 Dir Direzione di azione del taglio  
 V<sub>Rd</sub> Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kN]  
 V<sub>Rcd</sub> Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kN]  
 V<sub>Rsd</sub> resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kN]  
 nb Numero bracci staffe

Diametro e passo staffe, riportate nell'ultima colonna, sono i più cautelativi ottenuti dalla verifica a taglio nelle due direzioni.

| N° | Dir | T        | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | nb | Diametro e passo staffe   |
|----|-----|----------|-----------------|------------------|------------------|----|---------------------------|
| 1  | X   | 177.5900 | --              | 769.6032         | 1313.8345        | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 1  | Y   | 0.0000   | --              | 675.0905         | 345.7459         | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |



|  |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI</b><br><b>GENERALI s.r.l.</b>            | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA</b><br><b>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>69 DI 623</b> |

|   |   |          |    |          |           |   |                           |
|---|---|----------|----|----------|-----------|---|---------------------------|
| 2 | X | 102.3700 | -- | 769.6032 | 1313.8345 | 2 | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2 | Y | 0.0000   | -- | 675.0905 | 345.7459  | 2 | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |

|   |                               |       |          |            |      |           |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 70 DI 623 |

### 8.3.3 Piedritto

|                             |                        |                    |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|
| Area sezione                | 3000.00                | [cmq]              |
| Inerzia in direzione X      | 2500000.0              | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione Y      | 225000.0               | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione XY     | 0.0                    | [cm <sup>4</sup> ] |
| Ascissa baricentro sezione  | X <sub>G</sub> = 50.00 | [cm]               |
| Ordinata baricentro sezione | Y <sub>G</sub> = 15.00 | [cm]               |

### Elenco ferri

*Simbologia adottata*

Posizione riferita all'origine

N° numero d'ordine

X Ascissa posizione ferro espresso in [cm]

Y Ordinata posizione ferro espresso in [cm]

d Diametro ferro espresso in [mm]

$\omega$  Area del ferro espresso in [cmq]

| N° | X     | Y     | d  | $\omega$ |
|----|-------|-------|----|----------|
| 1  | 94.20 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 2  | 79.47 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 3  | 64.73 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 4  | 50.00 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 5  | 35.27 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 6  | 20.53 | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 7  | 5.80  | 21.80 | 16 | 2.01     |
| 8  | 5.80  | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 9  | 20.53 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 10 | 35.27 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 11 | 50.00 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 12 | 64.73 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 13 | 79.47 | 8.20  | 16 | 2.01     |
| 14 | 94.20 | 8.20  | 16 | 2.01     |

**Materiale impiegato:** Calcestruzzo armato

#### Caratteristiche calcestruzzo

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Resistenza caratteristica calcestruzzo                      | 37.000 | [MPa] |
| Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo                | 15.00  |       |
| Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso         | 1.00   |       |
| Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO |        |       |

#### Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

|                                 |            |       |
|---------------------------------|------------|-------|
| Tensione ammissibile acciaio    | 450.000    | [MPa] |
| Tensione snervamento acciaio    | 450.000    | [MPa] |
| Modulo elastico E               | 205942.924 | [MPa] |
| Fattore di incrudimento acciaio | 1.00       |       |

*Simbologia adottata*

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 71 DI 623 |

N° numero d'ordine della combinazione  
 N sforzo normale espresso in [kN]  
 M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]  
 M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]  
 M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]  
 T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]  
 T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]  
 VD verifica di dominio  
 VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|
| 1  | 0.0000 | 68.9000        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 96.3600        | SI | NO |
| 2  | 0.0000 | -53.9600       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 47.9000        | SI | NO |

- Verifiche a pressoflessione

#### Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione  
 N<sub>u</sub> Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]  
 M<sub>Xu</sub> Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]  
 M<sub>Yu</sub> Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]  
 FS Fattore di sicurezza

#### Combinazione n° 1

| N <sub>u</sub> | M <sub>Xu</sub> | M <sub>Yu</sub> | FS   |
|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 0.0000         | 0.0000          | <u>124.0501</u> | 1.80 |

#### Combinazione n° 2

| N <sub>u</sub> | M <sub>Xu</sub> | M <sub>Yu</sub>  | FS   |
|----------------|-----------------|------------------|------|
| 0.0000         | 0.0000          | <u>-124.0502</u> | 2.30 |

- Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

N° indice della combinazione  
 Dir Direzione di azione del taglio  
 V<sub>Rd</sub> Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kN]  
 V<sub>Rcd</sub> Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kN]  
 V<sub>Rsd</sub> resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kN]  
 nb Numero bracci staffe

Diametro e passo staffe, riportate nell'ultima colonna, sono i più cautelativi ottenuti dalla verifica a taglio nelle due direzioni.

| N° | Dir | T       | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | nb | Diametro e passo staffe   |
|----|-----|---------|-----------------|------------------|------------------|----|---------------------------|
| 1  | X   | 96.3600 | --              | 769.6032         | 1313.8345        | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 1  | Y   | 0.0000  | --              | 675.0905         | 345.7459         | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2  | X   | 47.9000 | --              | 769.6032         | 1313.8345        | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2  | Y   | 0.0000  | --              | 675.0905         | 345.7459         | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |

|  |                        |             |                     |                         |           |                     |
|--|------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | RIASSETTO NODO DI BARI |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                        |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S       | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>72 DI 623 |

## 8.4 VERIFICHE ALLO SLE

Al punto 4.1.2.2 delle NTC sono contemplate le verifiche delle prestazioni che la struttura deve essere in grado di garantire in esercizio sotto l'azione dei soli carichi verticali, opportunamente combinati tra loro. Esse sono inoltre ampiamente descritte nella Circolare Applicativa nei diversi approcci rigorosi e semplificati. In particolare, sono da effettuarsi verifiche di:

- verifiche di deformabilità;
- verifiche di fessurazione;
- verifica di limitazione delle tensioni in esercizio;

### 8.4.1 Verifiche di deformabilità

Per la verifica di deformabilità la Circolare ci permette di bypassare il metodo rigoroso per travi e solai con luci non superiori a 10 m [C617 – C4.1.2.2.2], che consiste nel calcolare lo spostamento massimo di una membratura come combinazione dello spostamento della sezione una volta fessurata ed una volta non fessurata.

Nella verifica semplificata occorre, invece, verificare che il rapporto di snellezza  $\lambda=L/H$  tra luce e altezza rispetta la limitazione:

$$\lambda \leq \lambda_{Lim} = K \left[ 11 + \frac{0.0015 f_{ck}}{\rho + \rho'} \right] \cdot \left[ \frac{500 A_{s,eff}}{f_{yk} \cdot A_{s,calc}} \right]$$

dove:

- $\lambda$  è la snellezza dell'elemento strutturale, calcolato come rapporto tra lunghezza dell'elemento e altezza della sezione;
- $K$  è un coefficiente correttivo che tiene conto del grado di vincolo della membratura;
- $\rho$  e  $\rho'$  sono le percentuali geometriche di armatura longitudinale, tesa e compressa;
- $f_{ck}$  è la tensione caratteristica del cls;
- $f_{yk}$  è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio;
- $A_{s,eff}$  è l'area effettiva di armatura longitudinale;
- $A_{s,calc}$  è l'area di calcolo dell'armatura longitudinale.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva con l'esito della verifica di deformabilità.

- Soletta Superiore

| udm    | b<br>[mm]    | h<br>[mm] | L<br>[mm] | $\lambda = L/h$<br>- | K<br>- | $\rho$<br>[%] | $\rho'$<br>[%] | $A_{s,eff}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $A_{s,calc}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $\lambda_{lim}$<br>- | FS<br>- |
|--------|--------------|-----------|-----------|----------------------|--------|---------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------|---------|
| valore | 1000         | 300       | 2280      | 7,60                 | 1,0    | 0,645         | 0,645          | 1407                              | 697                                | 33,02                | 4,34    |
|        | verifica --> |           |           | OK                   |        |               |                |                                   |                                    |                      |         |

|  |   |             |                     |                         |           |                     |
|--|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>73 DI 623 |

- Soletta Inferiore

| udm    | b<br>[mm]    | h<br>[mm] | L<br>[mm] | $\lambda = L/h$<br>- | K<br>- | $\rho$<br>[%] | $\rho'$<br>[%] | $A_{s,eff}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $A_{s,calc}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $\lambda_{lim}$<br>- | FS<br>- |
|--------|--------------|-----------|-----------|----------------------|--------|---------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------|---------|
| valore | 1000         | 300       | 2280      | 7,60                 | 1,0    | 0,645         | 0,645          | 1407                              | 839                                | 27,42                | 3,61    |
|        | verifica --> |           |           | OK                   |        |               |                |                                   |                                    |                      |         |

- Piedritto

| udm    | b<br>[mm]    | h<br>[mm] | L<br>[mm] | $\lambda = L/h$<br>- | K<br>- | $\rho$<br>[%] | $\rho'$<br>[%] | $A_{s,eff}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $A_{s,calc}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $\lambda_{lim}$<br>- | FS<br>- |
|--------|--------------|-----------|-----------|----------------------|--------|---------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------|---------|
| valore | 1000         | 300       | 2280      | 7,60                 | 1,0    | 0,645         | 0,645          | 1407                              | 697                                | 33,02                | 4,34    |
|        | verifica --> |           |           | OK                   |        |               |                |                                   |                                    |                      |         |

## 8.4.2 Verifiche di fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente.

Essendo la struttura a contatto col terreno si considerano condizioni ambientali aggressive; le armature di acciaio ordinario sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV]:

| Gruppi di esigenze | Condizioni ambientali | Combinazione di azioni | Armatura           |            |                |            |
|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|------------|----------------|------------|
|                    |                       |                        | Sensibile          |            | Poco sensibile |            |
|                    |                       |                        | Stato limite       | $w_d$      | Stato limite   | $w_d$      |
| a                  | Ordinarie             | frequente              | ap. fessure        | $\leq w_2$ | ap. fessure    | $\leq w_3$ |
|                    |                       | quasi permanente       | ap. fessure        | $\leq w_1$ | ap. fessure    | $\leq w_2$ |
| b                  | Aggressive            | frequente              | ap. fessure        | $\leq w_1$ | ap. fessure    | $\leq w_2$ |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -          | ap. fessure    | $\leq w_1$ |
| c                  | Molto aggressive      | frequente              | formazione fessure | -          | ap. fessure    | $\leq w_1$ |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -          | ap. fessure    | $\leq w_1$ |

**Tabella 18 – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione (da NTC – Tabella 4.1.IV)**

Alle prescrizioni normative presenti in NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite dal doc. RFIDTCSIPSMIAIFS 001A – cap.2.5.1.8.3.2.4 e dal doc. RFIDTCINCPOSPIFS 001A – cap.1.8.3.2.4, secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

Per strutture in condizioni ambientali ordinarie, così come identificate in normativa, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

$$\delta_f \leq w_3 = 0.4 \text{ mm}$$

Per gli elementi fondazione e copertura si è trascurato lo sforzo normale agente, a favore di sicurezza. In seguito verranno mostrate le verifiche per ogni elemento strutturale.

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 74 DI 623 |

- Soletta superiore

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
N sforzo normale espresso in [kN]  
M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]  
M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]  
M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]  
T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]  
T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]  
VD verifica di dominio  
VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT    |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| 5  | 0.0000 | -19.0100       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | 30.1500        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 7  | 0.0000 | -9.2200        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEF  |
| 8  | 0.0000 | 18.5100        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEF  |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
M<sub>X</sub> Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]  
M<sub>Y</sub> Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]  
 $\sigma_f$  Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]  
 $\sigma_c$  Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]  
A<sub>eff</sub> Area efficace a trazione, espressa in [cmq]  
 $\epsilon$  Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]  
S<sub>rm</sub> Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]  
w Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

| N° | M <sub>X</sub> | M <sub>Y</sub> | $\sigma_f$ | $\sigma_c$ | A <sub>eff</sub> | $\epsilon$ | S <sub>rm</sub> | w      |
|----|----------------|----------------|------------|------------|------------------|------------|-----------------|--------|
| 5  | 0.0000         | -33.8896       | -124.367   | -13.147    | 3000.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |
| 6  | 0.0000         | 33.8896        | -124.367   | -13.147    | 3000.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |
| 7  | 0.0000         | -33.8896       | -124.367   | -13.147    | 3000.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |
| 8  | 0.0000         | 33.8896        | -124.367   | -13.147    | 3000.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |

- Soletta inferiore

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
N sforzo normale espresso in [kN]  
M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]  
M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]  
M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]  
T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]  
T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]  
VD verifica di dominio

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 75 DI 623 |

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT    |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| 5  | 0.0000 | 31.8600        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | -28.0900       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 7  | 0.0000 | 18.9900        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEF  |
| 8  | 0.0000 | -16.2700       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEF  |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
M<sub>X</sub> Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]  
M<sub>Y</sub> Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]  
 $\sigma_f$  Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]  
 $\sigma_c$  Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]  
A<sub>eff</sub> Area efficace a trazione, espressa in [cmq]  
 $\epsilon$  Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]  
S<sub>rm</sub> Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]  
w Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

| N° | M <sub>X</sub> | M <sub>Y</sub> | $\sigma_f$ | $\sigma_c$ | A <sub>eff</sub> | $\epsilon$ | S <sub>rm</sub> | w      |
|----|----------------|----------------|------------|------------|------------------|------------|-----------------|--------|
| 5  | 0.0000         | 33.8896        | -124.367   | -13.147    | 3000.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |
| 6  | 0.0000         | -33.8896       | -124.367   | -13.147    | 3000.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |
| 7  | 0.0000         | 33.8896        | -124.367   | -13.147    | 3000.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |
| 8  | 0.0000         | -33.8896       | -124.367   | -13.147    | 3000.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |

- Piedritto

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
N sforzo normale espresso in [kN]  
M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]  
M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]  
M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]  
T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]  
T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]  
VD verifica di dominio  
VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT    |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| 5  | 0.0000 | 35.1200        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | -24.8800       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 7  | 0.0000 | 21.1300        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEF  |
| 8  | 0.0000 | -12.4000       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEF  |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
M<sub>X</sub> Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 76 DI 623 |

$M_Y$  Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]  
 $\sigma_f$  Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]  
 $\sigma_c$  Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]  
 $A_{eff}$  Area efficace a trazione, espressa in [cmq]  
 $\epsilon$  Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]  
 $S_{rm}$  Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]  
 $w$  Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

| N° | $M_x$  | $M_y$    | $\sigma_f$ | $\sigma_c$ | $A_{eff}$ | $\epsilon$ | $S_{rm}$ | $w$    |
|----|--------|----------|------------|------------|-----------|------------|----------|--------|
| 5  | 0.0000 | 33.8896  | -124.367   | -13.147    | 3000.00   | 0.0334     | 221      | 0.1254 |
| 6  | 0.0000 | -33.8896 | -124.367   | -13.147    | 3000.00   | 0.0000     | 0        | 0.0000 |
| 7  | 0.0000 | 33.8896  | -124.367   | -13.147    | 3000.00   | 0.0000     | 0        | 0.0000 |
| 8  | 0.0000 | -33.8896 | -124.367   | -13.147    | 3000.00   | 0.0000     | 0        | 0.0000 |

### 8.4.3 Verifiche delle tensioni in esercizio

Infine è stata effettuata una verifica di limitazione delle tensioni agenti in esercizio nel calcestruzzo compresso e nelle barre di armatura. Secondo il manuale RFI DTC SI PS MA IFS 001 A – cap.2.5.1.8.3.2.1. Le combinazioni di carico considerate sono quella caratteristica e quasi permanente. La verifica va effettuata sempre in ambito elastico. Occorre verificare che:

- $\sigma_c \leq 0.55 f_{ck} = 16.89$  MPa per combinazione rara;
- $\sigma_c \leq 0.40 f_{ck} = 12.28$  MPa per combinazione quasi permanente;

Le verifiche sono state condotte in funzione delle sollecitazioni derivanti dall'involuppo della combinazione richiesta.

- Soletta superiore

#### Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione  
N sforzo normale espresso in [kN]  
 $M_Y$  momento lungo Y espresso in [kNm]  
 $M_X$  momento lungo X espresso in [kNm]  
 $M_t$  momento torcente espresso in [kNm]  
 $T_Y$  taglio lungo Y espresso in [kN]  
 $T_X$  taglio lungo X espresso in [kN]  
VD verifica di dominio  
VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | $M_Y$    | $M_X$  | $M_t$  | $T_Y$  | $T_X$  | VD | VT    |
|----|--------|----------|--------|--------|--------|--------|----|-------|
| 3  | 0.0000 | -31.7500 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLER  |
| 4  | 0.0000 | 37.5400  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLER  |
| 5  | 0.0000 | -19.0100 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | 30.1500  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |

#### Simbologia adottata



|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 77 DI 623 |

N° numero d'ordine della combinazione  
 $\sigma_{c-max}$  Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]  
 $\sigma_{c-min}$  Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]  
 $\sigma_{f-max}$  Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]  
 $\sigma_{f-min}$  Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]  
 $\tau_c$  Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

| N° | $\sigma_{c-max}$ | $\sigma_{c-min}$ | $\tau_c$ | $\sigma_{f-max}$ | $\sigma_{f-min}$ |
|----|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|
| 3  | 4.326            | 0.000            | 0.000    | -3.342           | -116.516         |
| 4  | 5.115            | 0.000            | 0.000    | -3.952           | -137.764         |
| 5  | 2.590            | 0.000            | 0.000    | -2.001           | -69.763          |
| 6  | 4.108            | 0.000            | 0.000    | -3.174           | -110.644         |

- Soletta inferiore

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
N sforzo normale espresso in [kN]  
 $M_Y$  momento lungo Y espresso in [kNm]  
 $M_X$  momento lungo X espresso in [kNm]  
 $M_t$  momento torcente espresso in [kNm]  
 $T_Y$  taglio lungo Y espresso in [kN]  
 $T_X$  taglio lungo X espresso in [kN]  
VD verifica di dominio  
VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | $M_Y$    | $M_X$  | $M_t$  | $T_Y$  | $T_X$  | VD | VT    |
|----|--------|----------|--------|--------|--------|--------|----|-------|
| 3  | 0.0000 | 48.3700  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLER  |
| 4  | 0.0000 | -35.6000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLER  |
| 5  | 0.0000 | 31.8600  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | -28.0900 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
 $\sigma_{c-max}$  Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]  
 $\sigma_{c-min}$  Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]  
 $\sigma_{f-max}$  Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]  
 $\sigma_{f-min}$  Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]  
 $\tau_c$  Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

| N° | $\sigma_{c-max}$ | $\sigma_{c-min}$ | $\tau_c$ | $\sigma_{f-max}$ | $\sigma_{f-min}$ |
|----|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|
| 3  | 6.591            | 0.000            | 0.000    | -5.092           | -177.507         |
| 4  | 4.851            | 0.000            | 0.000    | -3.747           | -130.644         |
| 5  | 4.341            | 0.000            | 0.000    | -3.354           | -116.919         |
| 6  | 3.828            | 0.000            | 0.000    | -2.957           | -103.084         |

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 78 DI 623 |

- Piedritto

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

N sforzo normale espresso in [kN]

M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]

M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]

M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]

T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]

T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT    |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| 3  | 0.0000 | 49.9900        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLER  |
| 4  | 0.0000 | -38.4400       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLER  |
| 5  | 0.0000 | 35.1200        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | -24.8800       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

$\sigma_{c-max}$  Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]

$\sigma_{c-min}$  Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]

$\sigma_{f-max}$  Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]

$\sigma_{f-min}$  Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]

$\tau_c$  Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

| N° | $\sigma_{c-max}$ | $\sigma_{c-min}$ | $\tau_c$ | $\sigma_{f-max}$ | $\sigma_{f-min}$ |
|----|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|
| 3  | 6.812            | 0.000            | 0.000    | -5.262           | -183.452         |
| 4  | 5.238            | 0.000            | 0.000    | -4.046           | -141.066         |
| 5  | 4.786            | 0.000            | 0.000    | -3.697           | -128.883         |
| 6  | 3.390            | 0.000            | 0.000    | -2.619           | -91.304          |

|  |   |       |          |            |      |           |
|--|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | RIASSETTO NODO DI BARI  |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 79 DI 623 |

## 9. VERIFICHE GEOTECNICHE – TOMBINO SCATOLARE

### 9.1 VERIFICA A CARICO LIMITE

Il terreno di fondazione deve essere in grado di sopportare il carico che gli viene trasmesso dalle strutture sovrastanti senza che si verifichi rottura e senza che i cedimenti della struttura siano eccessivi.

La verifica a carico limite è eseguita considerando un affondamento del piano soletta inferiore/fondazione di 1.00 m, e considerando i carichi verticali e orizzontali derivanti dall'applicazione del vincolo di incastro alla base.

$$N = 430 \text{ kN} ; H = 100 \text{ kN}$$

Come è noto in letteratura esistono diverse formule che si differenziano tra loro per l'introduzione di fattori correttivi per tener conto della profondità della fondazione, dell'eccentricità ed inclinazione del carico, ecc. Nel caso in esame si sono utilizzate le espressioni dei coefficienti proposti da Vesic.

La valutazione della capacità portante della fondazione del muro di sostegno viene condotta in accordo alle seguenti formule generalizzate di Brinch-Hansen:

$$q_{lim} = \min \begin{cases} q_{lim,B} = s_q d_q i_{q,B} g_q b_q (N_q q) + s_c d_c i_{c,B} g_c b_c (N_c c') + s_\gamma d_\gamma i_{\gamma,B} g_\gamma b_\gamma (N_\gamma \gamma B'/2) \\ q_{lim,L} = s_q d_q i_{q,L} g_q b_q (N_q q) + s_c d_c i_{c,L} g_c b_c (N_c c') + s_\gamma d_\gamma i_{\gamma,L} g_\gamma b_\gamma (N_\gamma \gamma L'/2) \end{cases}$$

In cui:

- $N_q, N_c, N_\gamma$  fattori di capacità portante
  - $N_q = e^{3 \tan \phi} \tan^2(45 + \phi'/2)$
  - $N_c = (N_q - 1) * \cot \phi'$
  - $N_\gamma = 2 * (N_q + 1) * \tan \phi'$
- $s_q, s_c, s_\gamma$  fattori correttivi che tengono conto della forma della fondazione;
- $d_q, d_c, d_\gamma$  fattori correttivi che tengono conto della profondità del piano di posa;
- $i_q, i_c, i_\gamma$  fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione dei carichi;
- $g_q, g_c, g_\gamma$  fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna;
- $b_q, b_c, b_\gamma$  fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano di posa;
- $q$  tensione verticale efficace agente al piano di posa della fondazione;
- $\gamma'$  peso dell'unità di volume efficace del terreno di fondazione;
- $B'$  e  $L'$  dimensioni della fondazione efficace.

Si definisce efficace la parte di fondazione reale rispetto alla quale la risultante dei carichi verticali di progetto QV risulta centrata. Per fondazioni rettangolari di larghezza B e lunghezza L, indicate con  $e_B$  ed  $e_L$  le componenti della eccentricità del carico rispettivamente in direzione B e L, le corrispondenti dimensioni efficaci sono:

$$B' = B - 2 * e_B \quad L' = L - 2 * e_L$$

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 80 DI 623 |

| DETERMINAZIONE DELLA CAPACITA' PORTANTE LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI RETTANGOLARI          |  |
|---|--|
| CONDIZIONI DRENATE  | $Q_{lim} = 0.5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_y \cdot s_y \cdot i_y \cdot b_y \cdot g_y + c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot g_q$ |
| <u>D.M. 17/01/2018: Verifica a lungo termine in condizioni drenate</u>                          |  |
| Approccio 1 - Combinazione 1  | (A1 + M1 + R3) => $\gamma_M = 1,00$<br>$\gamma_R = 2,30$   |
| <u>Caratteristiche geotecniche terreno</u>  |  |
| Peso specifico efficace del terreno di ricoprimento   | $\gamma'_{ric}$ (kN/m <sup>3</sup> ) = 20  |
| Peso specifico efficace del terreno di fondazione   | $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) = 20   |
| Angolo di attrito del terreno di fondazione   | $\Phi$ (°) = 36  |
|   | $\Phi_{VER}$ (°) = 36,00   |
| Coesione drenata del terreno di fondazione  | $c'$ (kN/m <sup>2</sup> ) = 0,00   |
|   | $c'_{VER}$ (kN/m <sup>2</sup> ) = 0,00   |
| <u>Geometria della fondazione</u>   |  |
| Dimensione minore fondazione  | B (m) = 1,00   |
| Dimensione maggiore fondazione  | L (m) = 2,28   |
| Affondamento della fondazione   | D (m) = 2,00   |
| Inclinazione intradosso fondazione  | $\alpha$ (°) = 0,00  |
| Inclinazione piano campagna   | $\beta$ (°) = 0,00   |
| <u>Carichi di verifica</u>  |  |
| Carico verticale agente sulla fondazione  | N (kN) = 430,01  |
| Carico orizzontale agente sulla fondazione  | H (kN) = 100,13  |
| Momento flettente in direzione B  | MB (kNm) = 0,00  |
| Momento flettente in direzione L  | ML (kNm) = 0,00  |
| Eccentricità in direzione B   | EB (m) = 0,00  |
| Eccentricità in direzione L   | EL (m) = 0,00  |
| <u>Dati di calcolo</u>  |  |
| Dim. minore fondazione efficace equivalente   | B' (m) = 1,00  |
| Dim. maggiore fondazione efficace equivalente   | L' (m) = 2,28  |
| Azione laterale stabilizzante   | q (kN/m <sup>2</sup> ) = 40,00   |
| <u>Fattori di capacità portante</u>   | $N_y = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan(\Phi)$ = 56,31<br>$N_q = \exp[p \cdot \tan(\Phi)] \cdot \tan^2(45 + \Phi/2)$ = 37,75<br>$N_c = (N_q - 1) \cdot \cotan(\Phi)$ = 50,59   |
| <u>Coefficienti correttivi</u>  |  |
| <u>Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del carico (Vesic, 1975)</u>                 |  |
| $m = 1,69$  | $= [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$  |
| $i_y = 0,49$  | $i_q = 0,64$   |
|   | $i_c = 0,63$   |
| <u>Fattori correttivi dipendenti dalla profondità del piano di posa (Vesic, 1975)</u>           |  |
| $d_y = 1,00$  |  |
| $D/B' = 2,00$   |  |
| $d_q = 1,49$  | per $D/B' \leq 1$  |
| $d_q = 1,27$  | per $D/B' > 1$ quindi $d_q = 1,27$   |
| $d_c = 1,28$  |  |
| <u>Fattori correttivi dipendenti dalla forma della fondazione (Vesic, 1975)</u>                 |  |
| $s_y = 0,82$  | $s_q = 1,32$   |
|   | $s_c = 1,33$   |
| <u>Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione dell'intradosso fondazione (Vesic, 1975)</u> |  |
| $b_y = 1,00$  | $b_q = 1,00$   |
|   | $b_c = 1,00$   |
| <u>Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del piano campagna (Vesic, 1975)</u>         |  |
| $g_y = 1,00$  | $g_q = 1,00$   |
|   | $g_c = 1,00$   |
| CAPACITA' PORTANTE LIMITE   | $Q_{lim} = 1848$ kN/mq => 4213 kN  |
| COEFFICIENTE DI SICUREZZA   | $\gamma_R = 2,30$  |
| CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO  | $Q_{RD} = 803$ kN/mq => 1832 kN    FS = 4,26    VERIFICA SODDISFATTA   |

**Figura 67 – Verifica di capacità portante**

|  |                        |             |                     |                         |           |                     |
|--|------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | RIASSETTO NODO DI BARI |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                        |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S       | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>81 DI 623 |

## 9.2 VERIFICA DEI CEDIMENTI ELASTICI

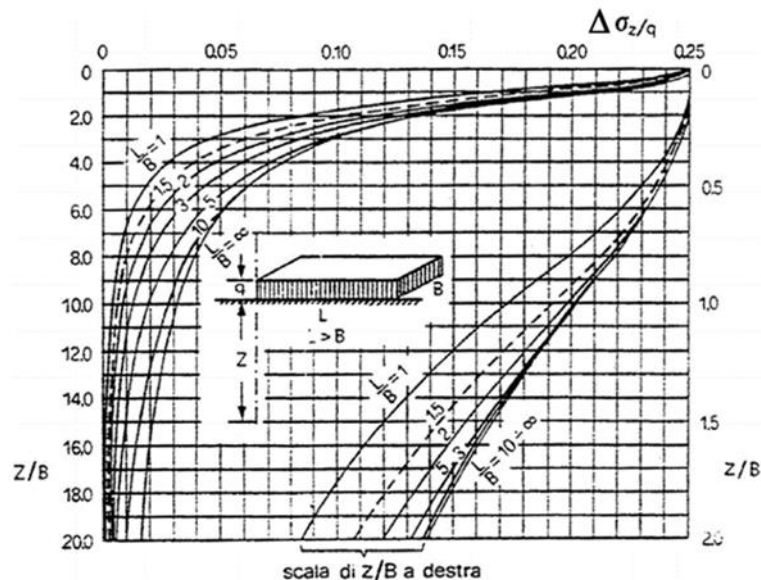
Dal punto di vista generico, il cedimento di una fondazione superficiale può essere approssimativamente stimato attraverso la seguente espressione:

$$W_f = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta z_i \cdot \Delta \sigma_{zi}}{E_i}$$

dove:

- $n$  è il numero degli strati con rigidezza costante in cui può essere suddiviso il terreno di fondazione fino alla profondità di interesse;
- $\Delta z_i$  è l'altezza dello strato  $i$ -esimo;
- $\Delta \sigma_{zi}$  è l'incremento medio della tensione verticale indotto nello strato  $i$ -esimo dal carico applicato in superficie alla quota  $z = 0$  m;
- $E_i$  è il modulo di rigidezza dello strato  $i$ -esimo.

In particolare gli incrementi di tensione verticali vanno calcolati in base al carico netto  $q - \sigma_{z0}$ , ipotizzando che il ciclo di scarico e successive ricarico sul piano di posa fino a  $\sigma_{z0}$  non producano deformazioni. Ogni stratificazione viene ipotizzata facendo riferimento alla soluzione di Boussinesq: un semispazio ideale, continuo, omogeneo, isotropo ed elastico lineare.



**Figura 68 – Incrementi di tensione  $\Delta \sigma_z$  lungo la verticale per l'ospigolo di un'area di carico uniforme**

Di seguito verranno descritti i parametri che concorrono alla definizione del cedimento, pari a 0.005 m, quindi abbondantemente verificato considerando un limite di 0.05 m.

|   |   |           |                |                   |          |                  |
|---|---|-----------|----------------|-------------------|----------|------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |           |                |                   |          |                  |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |           |                |                   |          |                  |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO     | CODIFICA       | DOCUMENTO         | REV.     | FOGLIO           |
|   | <b>IA3S</b>   | <b>01</b> | <b>E ZZ CL</b> | <b>RI0003 002</b> | <b>D</b> | <b>82 DI 623</b> |

| CALCOLO CEDIMENTI DI FONDAZIONI SUPERFICIALI             |  |               |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
|--|--|---------------|----------|---------|--------|----------------|-------------------|----------|---------|-------------|-----|----------------|----------|
| <b>PARAMETRI GEOTECNICI:</b>                             |  | profondità    | spessore | gamma t | Eu     | E'             | Poisson u         | Poisson' | $\Phi'$ | sen $\Phi'$ | OCR | K <sub>0</sub> | Poisson' |
| Strato   |  | (m)           | (m)      | (kN/mc) | (kPa)  | (kPa)          |                   |          |         |             |     |                |          |
| LIVELLO I  |  | 0,00          | 2,00     | 20,00   | 57500  | 50000          | 0,35              | 0,300    | 30      | 0,50        | 1   | 0,50           | 0,3000   |
| LIVELLO II   |  | 2,00          | 2,00     | 20,00   | 57500  | 50000          | 0,35              | 0,333    | 30      | 0,50        | 1   | 0,50           | 0,3333   |
| LIVELLO III  |  | 4,00          | 26,00    | 20,00   | 230000 | 200000         | 0,35              | 0,333    | 30      | 0,50        | 1   | 0,50           | 0,3333   |
| LIVELLO IV   |  | 30,00         | -        | 20,00   | 230000 | 200000         | 0,35              | 0,333    | 30      | 0,50        | 1   | 0,50           | 0,3333   |
| <b>TENSIONE GEOSTATICA:</b>                              |  |               |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Gamma w (kN/mc):   |  | 0             |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Gamma t (kN/mc):   |  | 20,00         |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| profondità falda (m):                                    |  | 10,00         |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| profondità piano di posa dal p.c. (m):                   |  | 2,00          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Tensione verticale geostatica (kPa):                     |  | 40,00         |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| <b>PARAMETRI GEOMETRICI:</b>                             |  |               |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Larghezza fondazione secondo x (m):                      |  | 2,28          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Larghezza fondazione secondo y (m):                      |  | 1,00          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Carico verticale (kN):                                   |  | 430,01        |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Momento x (kNm):   |  | 128,45        |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Momento y (kNm):   |  | 0,00          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Eccentricità del carico in x (m):                        |  | 0,30          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Eccentricità del carico in y (m):                        |  | 0,00          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Base ridotta fondazione in x (m):                        |  | 1,68          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Base ridotta fondazione in y (m):                        |  | 1,00          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Carico assiale (kPa):                                    |  | 582,69        |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Carico netto (kPa):                                      |  | 542,69        |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| <b>TENSIONI INDOTTE:</b>                                 |  |               |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Resistenza caratteristica del cls (kg/cm <sup>2</sup> ): |  | 185,19        |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Modulo elastico del cls (kPa):                           |  | 2,4E+07       |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Modulo elastico del terreno (kPa):                       |  | 57500         |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Coeff. di Poisson del terreno:                           |  | 0,30          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Coeff. di Poisson del cls:                               |  | 0,15          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Coeff. fondazione rigida (K <sub>r</sub> ):              |  | 5             |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Spessore minimo fondazione rigida (m):                   |  | 0,38          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| <b>Coeff. di Winkler finale (kN/mc):</b>                 |  | <b>107062</b> |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| superficie fondazione di progetto (mq):                  |  | 2,28          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| superficie fondazione ridotta (mq):                      |  | 1,68          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| tensione unitaria (kg/cm <sup>2</sup> ):                 |  | 5,83          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| tensione max - x (kg/cm <sup>2</sup> ):                  |  | 10,41         |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| tensione min - x (kg/cm <sup>2</sup> ):                  |  | 1,25          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| tensione max - y (kg/cm <sup>2</sup> ):                  |  | 5,83          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| tensione min - y (kg/cm <sup>2</sup> ):                  |  | 5,83          |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| <b>CEDIMENTI RISULTANTI</b>                              |  |               |          |         |        |                |                   |          |         |             |     |                |          |
| Cedimento finale:  |  | strato        | 1        | 2       | 3      | TOT            |                   |          |         |             |     |                |          |
|  |  |               | 0,0048   | 0,0003  | 0,0000 | <b>0,005 m</b> | <b>VERIFICATO</b> |          |         |             |     |                |          |

**Figura 69 – Verifica dei cedimenti elastici**

|   |   |             |                     |                         |           |                     |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>83 DI 623 |

## 10. MURETTO DI TESTA – TOMBINO SCATOLARE - VERIFICA

Vengono considerati i muretti di testa del tombino, posti alle estremità di quest'ultimo, che presentano uno spessore di 30 cm.

Su tali elementi agiscono i carichi di subballast e del terreno di ricoprimento, oltre ad avere una rete di recinzione che viene considerata trascurabile. Poiché le altezze di questi muri sono variabili a seconda dell'ubicazione dell'opera, si definisce un'altezza del muretto pari a 1.00 m dall'estradosso della soletta superiore del tombino.

Vagliando un caso limite di incidenza dei carichi prima descritti, questi spingono su tutta l'altezza del muro, in particolare partendo dalla base:

- da 0 m a 0.15 m = subballast;
- da 0.15 m a 0.85 m = terreno di ricoprimento.

Definite tali altezze, si possono calcolare le spinte agenti:

- Per subballast:

$$S_{h,subb} = \frac{1}{2} * K_0 * \gamma_{subb} * (0.15)^2 = \frac{1}{2} * 0.5 * 18 * 0.15^2 = 0.10 \text{ kN/m / m}$$

- Per terreno di ricoprimento:

$$S_{h,terr} = \frac{1}{2} * K_0 * \gamma_{terr} * (0.85)^2 = \frac{1}{2} * 0.5 * 20 * 0.85^2 = 3.61 \text{ kN/m / m}$$

Lo schema di carico che viene considerato è quello di mensola incastrata alla base, quindi sussistono sia le reazioni vincolari di taglio che di momento. Dati i seguenti bracci per le spinte orizzontali:

$$br_{subb} = \frac{0.15}{3} = 0.05 \text{ m}$$

$$br_{terr} = 0.15 + \frac{0.85}{3} = 0.44 \text{ m}$$

Si definiscono le reazioni come:

- Taglio:  $V_{Sd} = 0.10 \text{ kN} + 3.61 \text{ kN} = 3.71 \text{ kN / m}$
- Momento:  $M_{Sd} = 1.50 [S_{h,subb} * br_{subb} + S_{h,terr} * br_{terr}] = 2.39 \text{ kNm / m}$

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 84 DI 623 |

## 10.1 VERIFICA SLU – FLESSIONE E TAGLIO

|                             |               |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| Area sezione                | 5000.00       | [cmq]              |
| Inerzia in direzione X      | 4166666.7     | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione Y      | 1041666.7     | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione XY     | 0.0           | [cm <sup>4</sup> ] |
| Ascissa baricentro sezione  | $X_G = 50.00$ | [cm]               |
| Ordinata baricentro sezione | $Y_G = 25.00$ | [cm]               |

### Elenco ferri

*Simbologia adottata*

Posizione riferita all'origine

N° numero d'ordine

X Ascissa posizione ferro espresso in [cm]

Y Ordinata posizione ferro espresso in [cm]

d Diametro ferro espresso in [mm]

$\omega$  Area del ferro espresso in [cmq]

| N° | X     | Y     | d  | $\omega$ |
|----|-------|-------|----|----------|
| 1  | 94.40 | 42.20 | 12 | 1.13     |
| 2  | 72.20 | 42.20 | 12 | 1.13     |
| 3  | 50.00 | 42.20 | 12 | 1.13     |
| 4  | 27.80 | 42.20 | 12 | 1.13     |
| 5  | 5.60  | 42.20 | 12 | 1.13     |
| 6  | 5.60  | 7.80  | 12 | 1.13     |
| 7  | 27.80 | 7.80  | 12 | 1.13     |
| 8  | 50.00 | 7.80  | 12 | 1.13     |
| 9  | 72.20 | 7.80  | 12 | 1.13     |
| 10 | 94.40 | 7.80  | 12 | 1.13     |

**Materiale impiegato:** Calcestruzzo armato

### Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo 37.000 [MPa]

Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo 15.00

Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso 1.00

Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO

### Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio 450.000 [MPa]

Tensione snervamento acciaio 450.000 [MPa]

Modulo elastico E 205942.924 [MPa]

Fattore di incrudimento acciaio 1.00

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

N sforzo normale espresso in [kN]

$M_Y$  momento lungo Y espresso in [kNm]

$M_X$  momento lungo X espresso in [kNm]



|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 85 DI 623 |

$M_t$  momento torcente espresso in [kNm]

$T_Y$  taglio lungo Y espresso in [kN]

$T_X$  taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | $M_Y$  | $M_X$  | $M_t$  | $T_Y$  | $T_X$  | VD | VT   |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|------|
| 1  | 0.0000 | 2.3900 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 3.7100 | SI | NO   |
| 2  | 0.0000 | 2.3900 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLER |

#### Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione

$N_u$  Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]

$M_{Xu}$  Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]

$M_{Yu}$  Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]

FS Fattore di sicurezza

#### Combinazione n° 1

| $N_u$  | $M_{Xu}$ | $M_{Yu}$       | FS    |
|--------|----------|----------------|-------|
| 0.0000 | 0.0000   | <u>97.0439</u> | 40.60 |

#### Simbologia adottata

N° indice della combinazione

Dir Direzione di azione del taglio

$V_{Rd}$  Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kN]

$V_{Rcd}$  Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kN]

$V_{Rsd}$  resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kN]

nb Numero bracci staffe

Diametro e passo staffe, riportate nell'ultima colonna, sono i più cautelativi ottenuti dalla verifica a taglio nelle due direzioni.

| N° | Dir | T      | $V_{Rd}$ | $V_{Rcd}$ | $V_{Rsd}$ | nb | Diametro e passo staffe |
|----|-----|--------|----------|-----------|-----------|----|-------------------------|
| 1  | X   | 3.7100 | 162.3352 | --        | --        | -- | --                      |
| 1  | Y   | 0.0000 | 187.8006 | --        | --        | -- | --                      |

## 10.2 VERIFICA SLE

#### Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione

N sforzo normale espresso in [kN]

$M_Y$  momento lungo Y espresso in [kNm]

$M_X$  momento lungo X espresso in [kNm]

$M_t$  momento torcente espresso in [kNm]

$T_Y$  taglio lungo Y espresso in [kN]

$T_X$  taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 86 DI 623 |

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT    |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| 2  | 0.0000 | 2.3900         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLER  |
| 3  | 0.0000 | 2.3900         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 4  | 0.0000 | 2.3900         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEF  |

*Simbologia adottata*

|                  |   |
|------------------|---|
| N°               | numero d'ordine della combinazione                      |
| $\sigma_{c-max}$ | Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]     |
| $\sigma_{c-min}$ | Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]      |
| $\sigma_{f-max}$ | Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]            |
| $\sigma_{f-min}$ | Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]             |
| $\tau_c$         | Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa] |

| N° | $\sigma_{c-max}$ | $\sigma_{c-min}$ | $\tau_c$ | $\sigma_{f-max}$ | $\sigma_{f-min}$ |
|----|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|
| 2  | 0.158            | 0.000            | 0.000    | -0.041           | -10.656          |
| 3  | 0.158            | 0.000            | 0.000    | -0.041           | -10.656          |

*Simbologia adottata*

|                  |   |
|------------------|---|
| N°               | numero d'ordine della combinazione                              |
| M <sub>X</sub>   | Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm] |
| M <sub>Y</sub>   | Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm] |
| $\sigma_f$       | Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]                        |
| $\sigma_c$       | Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]                    |
| A <sub>eff</sub> | Area efficace a trazione, espressa in [cmq]                     |
| $\epsilon$       | Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]                |
| S <sub>rm</sub>  | Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]                 |
| w                | Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]                        |

| N° | M <sub>X</sub> | M <sub>Y</sub> | $\sigma_f$ | $\sigma_c$ | A <sub>eff</sub> | $\epsilon$ | S <sub>rm</sub> | w      |
|----|----------------|----------------|------------|------------|------------------|------------|-----------------|--------|
| 3  | 0.0000         | 90.7949        | -404.803   | -33.083    | 5000.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |
| 4  | 0.0000         | 90.7949        | -404.803   | -33.083    | 5000.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |

|   |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>87 DI 623</b> |

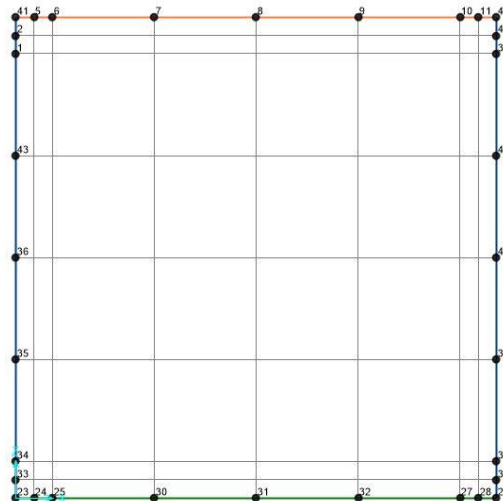
## 11. MODELLO DI CALCOLO – TOMBINO SCATOLARE S.D.S

### 11.1 DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 – 10.2

Le analisi della struttura sono state condotte mediante un modello di calcolo implementato nel software *SAP2000 v.22.1.0* della *Computer&Structures, Inc.* Prima di procedere all'analisi del modello si rilasciano le dichiarazioni previste dalle NTC al paragrafo 10.2.

#### Definizione del modello di calcolo

Di seguito si riportano i nomi dei vari joint e frame del modello di calcolo, così da rendere più agevole la rappresentazione dei successivi paragrafi.



|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 88 DI 623 |

## 11.2 ANALISI DEI CARICHI

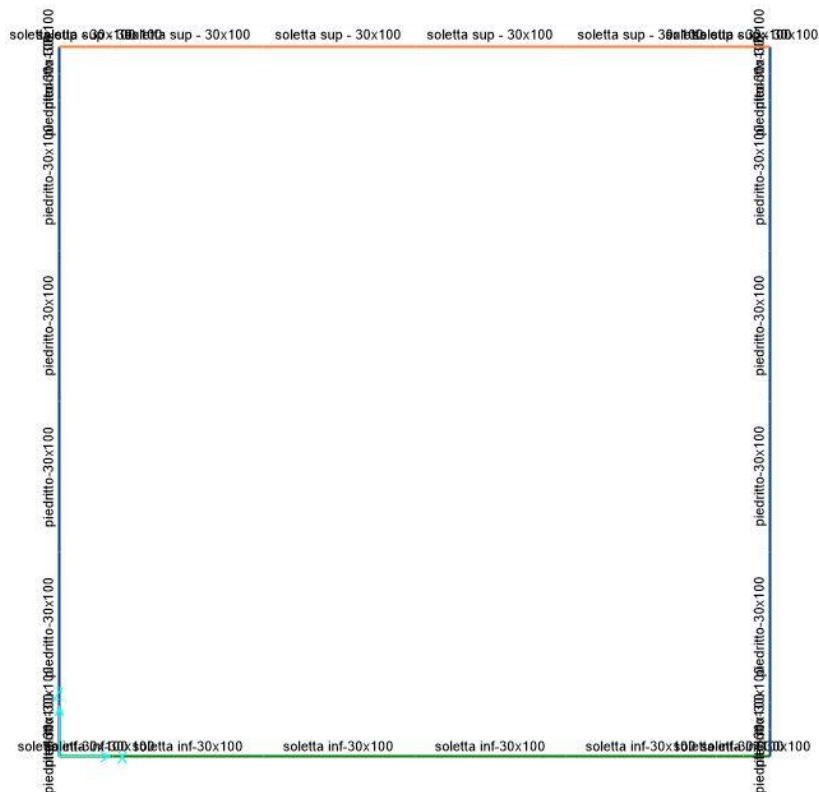
Di seguito sono riportate le analisi dei carichi elementari utilizzate ai fini delle combinazioni di carico impiegate per l'analisi dell'elemento strutturale.

### 11.2.1 Peso proprio della struttura

Il peso proprio della struttura è calcolato, in automatico, dal programma di calcolo.

| <i>Elemento</i>              | <i>Spessore</i> | <i>Peso</i>           |
|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| <i>Soletta di copertura</i>  | 0.30 m          | 7.5 kN/m <sup>2</sup> |
| <i>Piedritti</i>             | 0.30 m          | 7.5 kN/m <sup>2</sup> |
| <i>Soletta di fondazione</i> | 0.30 m          | 7.5 kN/m <sup>2</sup> |

**Tabella 19 – Peso proprio degli elementi strutturali G1**



**Figura 72 – Sezioni del calcestruzzo del tombino per la strada di servizio**

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 89 DI 623 |

### 11.2.2 Carichi permanenti portati G2

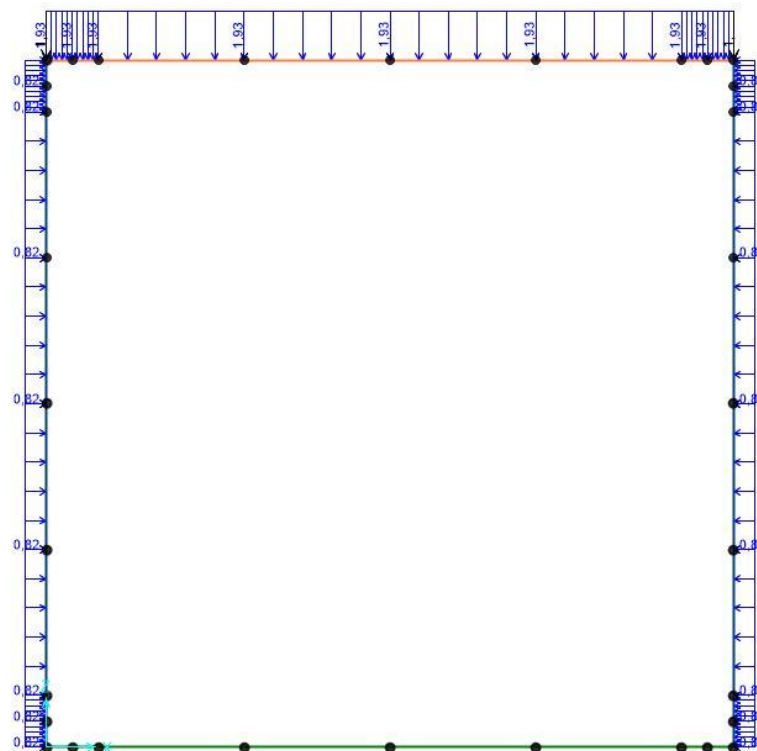
Il carico permanente agente superiormente è costituito dal peso della pavimentazione stradale (assunta di spessore pari a 10 cm), di seguito riportata. Essendo l'impalcato appoggiato sul terreno di riempimento nei muri affianco, esso incide come un sovraccarico sul terreno nei riguardi dell'opera strutturale, agente sui piedritti.

Tale calcolo sui piedritti viene dal seguente calcolo:

$$W_{str\ pied} = k_o * w_{str}$$

| <b>Carichi permanenti portati</b>  |                  |              |   |                  |
|------------------------------------|------------------|--------------|---|------------------|
| <i>Elementi</i>                    | <i>Tipo</i>      | <i>S [m]</i> | <i><math>\gamma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</i> | <i>G2 [kN/m]</i> |
| <b>Pavimentazione Strato 1</b>     | Binder ( $w_1$ ) | 0.07         | 20.00   | 1.40             |
| <b>Pavimentazione Strato 2</b>     | Usura ( $w_2$ )  | 0.03         | 17.50   | 0.525            |
| <b>Pavimentazione su piedritto</b> | $w_1 + w_2$      | 0.10         | di $w_1$ e $w_2$                              | 0.82             |

**Tabella 20 – Carichi permanenti portati G2**



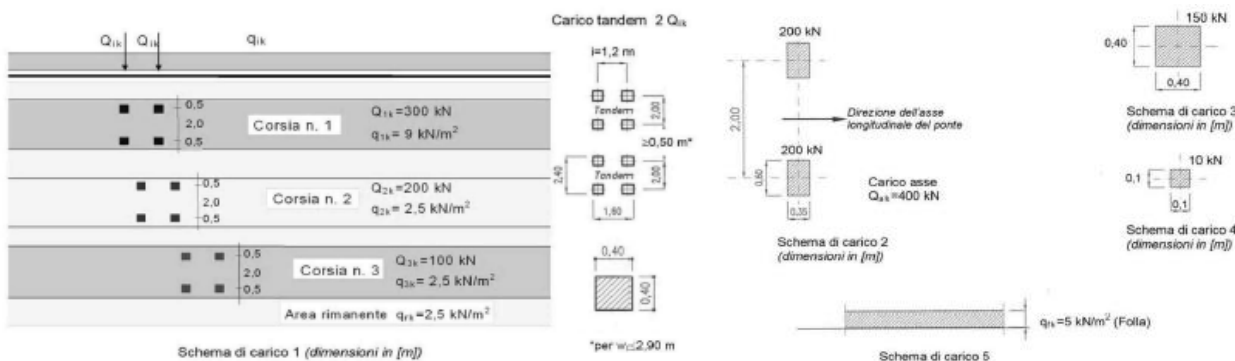
**Figura 73 – Carichi permanenti portati G2 su soletta**

|   |                               |       |          |            |      |           |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 90 DI 623 |

### 11.2.3 Carichi mobili

La soletta è soggetta a carichi stradali per tutta la sua estensione, le cui azioni di progetto si riferiscono al Cap. 5.1 delle NTC 2008. Nel caso di ponti stradali, le azioni variabili da traffico sono definite in funzione del tipo di verifica e della tipologia di elemento/opera considerata:

- Schema di Carico 1: è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m, e da carichi uniformemente. Questo schema è da assumere a riferimento sia per le verifiche globali, sia per le verifiche locali, considerando un solo carico tandem per corsia, disposto in asse alla corsia stessa. Il carico tandem, se presente, va considerato per intero.
- Schema di Carico 2: è costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, di larghezza 0,60 m ed altezza 0,35 m, come mostrato in Fig. 5.1.2. Questo schema va considerato autonomamente con asse longitudinale nella posizione più gravosa ed è da assumere a riferimento solo per verifiche locali. Qualora sia più gravoso si considererà il peso di una singola ruota di 200 kN.
- Schema di Carico 3: è costituito da un carico isolato da 150 kN con impronta quadrata di lato 0,40 m. Si utilizza per verifiche locali su marciapiedi non protetti da sicurvia.
- Schema di Carico 4: è costituito da un carico isolato da 10 kN con impronta quadrata di lato 0,10 m. Si utilizza per verifiche locali su marciapiedi protetti da sicurvia e sulle passerelle pedonali.
- Schema di Carico 5: costituito dalla folla compatta, agente con intensità nominale, comprensiva degli effetti dinamici, di 5,0 kN/m<sup>2</sup>. Il valore di combinazione è invece di 2,5 kN/m<sup>2</sup>. Il carico folla deve essere applicato su tutte le zone significative della superficie di influenza, inclusa l'area dello spartitraffico centrale, ove rilevante.
- Schemi di Carico 6.a, b, c: In assenza di studi specifici ed in alternativa al modello di carico principale, generalmente cautelativo, per opere di luce maggiore di 300 m, ai fini della statica complessiva del ponte, si può far riferimento ai seguenti carichi  $q_{L,a}$ ,  $q_{L,b}$  e  $q_{L,c}$



**Figura 74 e 109 – Schemi di carico (fig. 5.1.2 NTC 2008)**

Nel caso corrente, l'opera è costituita da un elemento scatolare disposto, al fine di garantire un corretto deflusso delle acque sottostanti, in direzione ortogonale all'asse stradale: l'elemento di verifica considerato è una sezione ortogonale della struttura, che quindi è soggetta ai carichi provenienti da un'unica corsia

|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 91 DI 623 |

(parallela all'asse stradale). Secondo tale ragionamento, si considera una strada composta da una sola corsia convenzionale.

Le verifiche sono condotte considerando unicamente lo schema di Carico 1. La distribuzione dei carichi è uguale a quanto segue, considerando che si parla di una strada di servizio si terrà conto della corsia 3 (Par. 5.1.3.3.3 D.M. 17/01/2008):

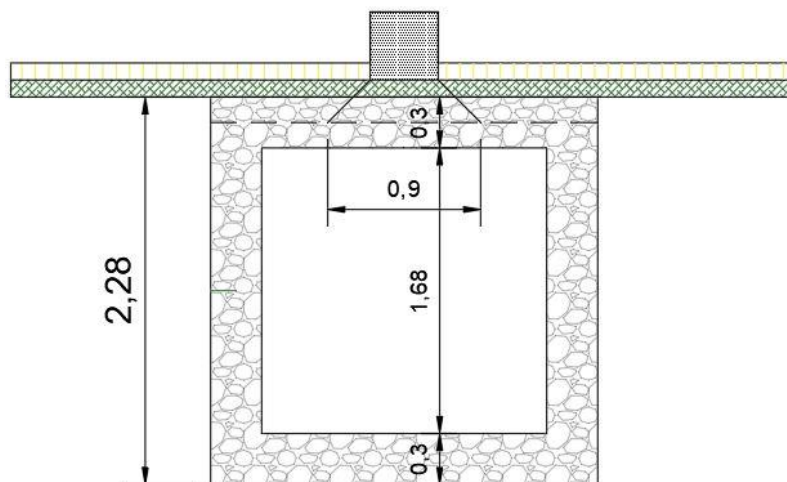
- Carico tandem di 100 kN applicato su un'area 0.4 x 0.4 m e con interasse 1.2 x 2.0 m
- Pressione uniforme pari a 2.50 kN/m<sup>2</sup> altrove

I carichi si diffondono fino all'asse della soletta con un angolo di 45°. Considerando lo spessore della pavimentazione e di metà della soletta (0.15 m), si ottiene un'impronta del carico, al di fuori della zona di sovrapposizione, uguale a 0.90 x 0.90 m. Come mostrato in seguito, nella soletta si possono quindi identificare 3 zone di carico:

- Zona 1: soggetta al carico di un unico pneumatico (2 x 0.90 m);
- Zona 2: soggetta al carico uniforme.

I valori dei carichi per unità di lunghezza e le estensioni delle zone di carico sono mostrate nella tabella sottostante:

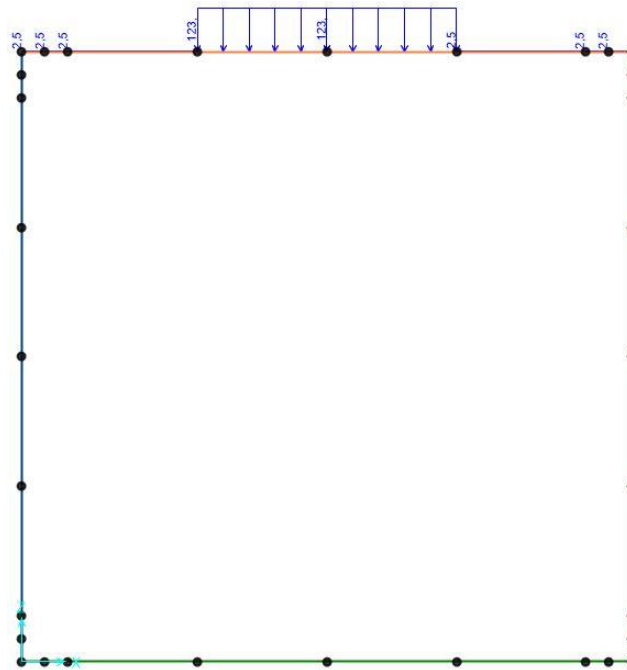
| Zona | Estensione [m] | Carico [kN/m/m]         |
|------|----------------|-------------------------|
| 1    | 2 x 0.90       | $100/(0.90*0.90) = 123$ |
| 2    | 2.30           | 2.50                    |



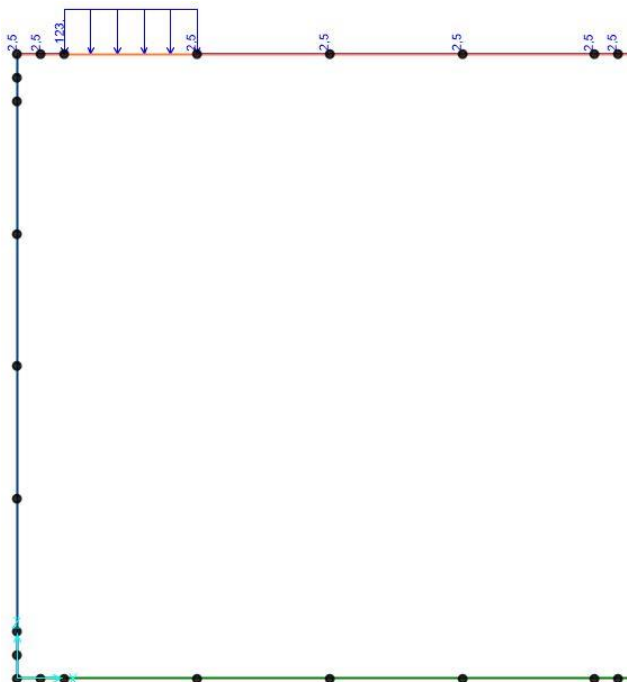
**Figura 75 – Modello di carico treno LM71 (da NTC Figura 5.2.1)**

Nel modello di calcolo sono state considerate due configurazioni: la prima, con il carico tandem in mezzzeria, massimizza i momenti, mentre la seconda, con il carico tandem incidente solo su un lato della soletta, massimizza il taglio.

|  |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>92 DI 623</b> |



**Figura 76 – Carichi variabili da traffico, max M**



**Figura 77 – Carichi variabili da traffico, max T**



|  |   |             |                     |                         |           |                     |
|--|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>93 DI 623 |

#### 11.2.4 Spinta a riposo del terreno sui piedritti

La spinta a riposo dovuta al peso proprio dei terreni, per le combinazioni di carico non sismiche, è valutata considerando il coefficiente di spinta a riposo  $K_0$ , che è espresso dalla seguente relazione (Jaky, 1948):

$$K_0 = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 36^\circ = 0.412$$

dove  $\varphi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rilevato, di peso unitario  $\gamma$ .  
Quindi la pressione laterale, individuata dal valore  $\sigma'_H$ , ad una generica profondità  $z$ , è pari a:

$$\sigma'_H = K_0 * \gamma * z$$

e la spinta totale sulla parete di altezza  $H = 1.98$  m (altezza di software), vale:

$$S = \frac{1}{2} * K_0 * \gamma * H^2$$

Essendo il software corrispondente alla mezzeria dell'elemento strutturale, bisogna anche applicare un carico puntuale corrispondente all'altra mezzeria di calcolo delle solette non considerate:

$$F_{h,sup} = \frac{1}{2} * K_0 * \gamma * \left( \frac{h_{soletta\ sup}}{2} \right)^2 + \left[ K_0 * \sigma'_{V,sup} * \left( \frac{h_{soletta\ sup}}{2} \right) \right]$$

$$F_{h,inf} = \frac{1}{2} * K_0 * \gamma * \left( \frac{h_{soletta\ sup}}{2} \right)^2 + \left[ \sigma'_{H,inf}(H) * \left( \frac{h_{soletta\ sup}}{2} \right) \right]$$

Nella seguente tabella sono definiti di risultati derivanti da tale studio, che verranno applicati per entrambi i piedritti:

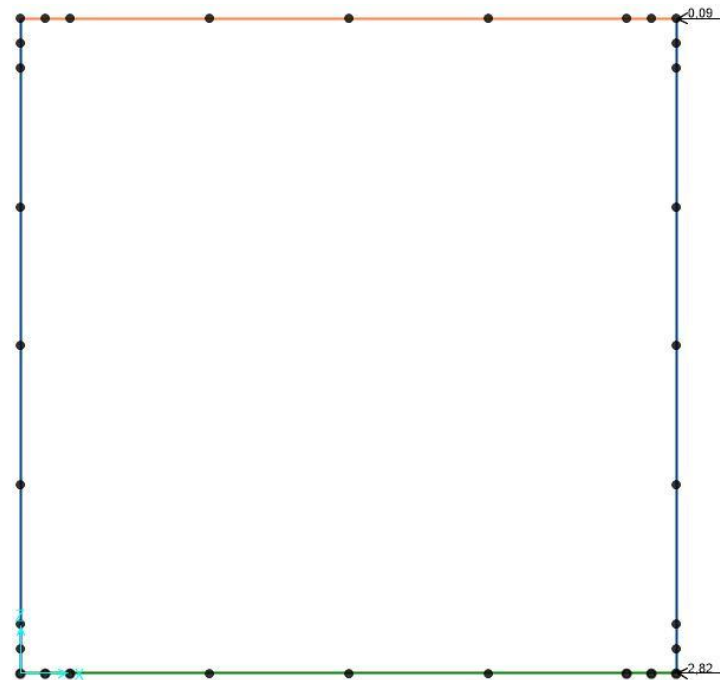
| <i>Tipo di carico</i> | <i>Carico trapezoidale su piedritto (kN/m)</i> | <i>Carico puntuale su soletta (kN)</i> |
|-----------------------|--|--|
| $\sigma'_{H,sup}$     | 1.28   | -                                      |
| $\sigma'_{H,inf}$     | 18.15  | -                                      |
| $F_{h,sup}$           | -  | 0.10                                   |
| $F_{h,inf}$           | -  | 2.82                                   |

**Tabella 21 – Spinta a riposo del terreno su piedritti**

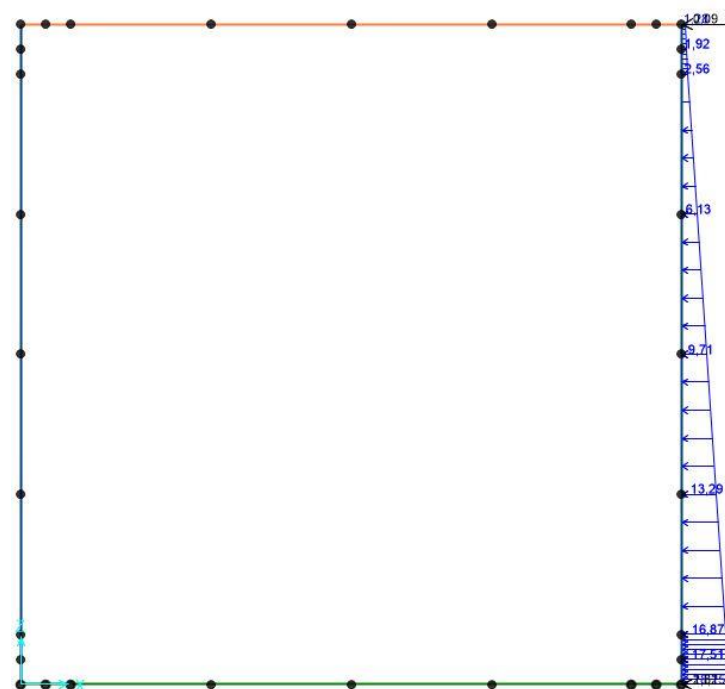
Sono già considerati i carichi su piedritto derivanti da sovraccarichi di pavimentazione (ciò spiega il tipo di carico trapezoidale sul piedritto).

Le figure 113 e 114 mostrano l'applicazione di tali valori sul software, a titolo dimostrativo sono poste le immagini per il piedritto di destra. Il terreno verrà trattato come un carico permanente G2.

|  |   |                    |                            |                                |                  |                            |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                            |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>94 DI 623</b> |



**Figura 78 – Spinta a riposo dei terreni su piedritto di destra, carico puntuale**



**Figura 79 – Spinta a riposo dei terreni su piedritto di destra, carico trapezoidale**

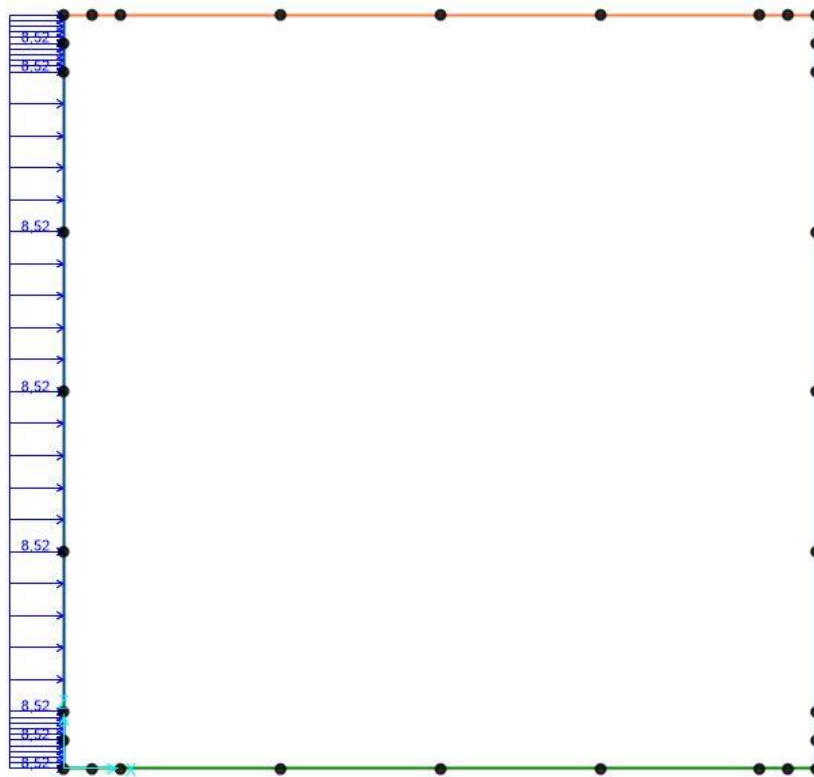
|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 95 DI 623 |

### 11.2.5 Spinta a riposo da sovraccarichi di traffico ferroviario

Nel caso in esame, si valuta la spinta dovuta ai sovraccarichi di traffico in quanto questi sono applicati sulla superficie del terreno di ricoprimento a lato, esterno all'elemento strutturale.

In particolare si considera agente un carico  $q_{1k} = 20 \text{ kN/m}$ . Tale carico è così ricavato:

$$q_{vd,pied,conc} = K_0 * q_{1k} = 8.52 \text{ kN/m}$$



**Figura 80 – Spinta sovraccarico da traffico veicolare**

La spinta verrà applicata su di un solo piedritto, in modo da massimizzare le sollecitazioni.

|   |   |             |                     |                         |           |                     |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>96 DI 623 |

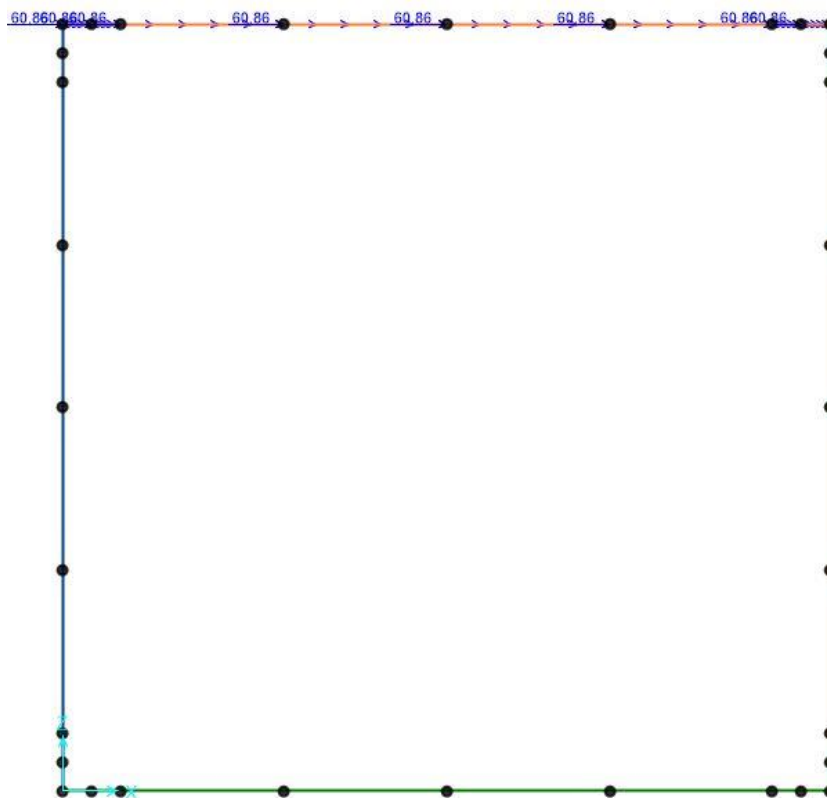
### 11.2.6 Azioni di avviamento e frenatura

Il carico da frenatura (Par. 5.1.3.5 NTC 2008) è considerato come carico uniformemente distribuito agente in direzione longitudinale all'asse della soletta. Esso vale:

$$0.6 \cdot 2Q_{1k} + 0.10q_{1k}w_1L = 0.6 \cdot 2 \cdot 100 \text{ kN} + 0.10 \cdot 2.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 3 \text{ m} \cdot 1.98 \text{ m} < 900 \text{ kN}$$

La soletta è pertanto soggetta ad un carico per unità di lunghezza uguale a:

$$Q_{\text{fren}} = \frac{120.50 \text{ kN}}{1.98 \text{ m}} = 60.86 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



**Figura 81 – Azione di avviamento/frenatura**

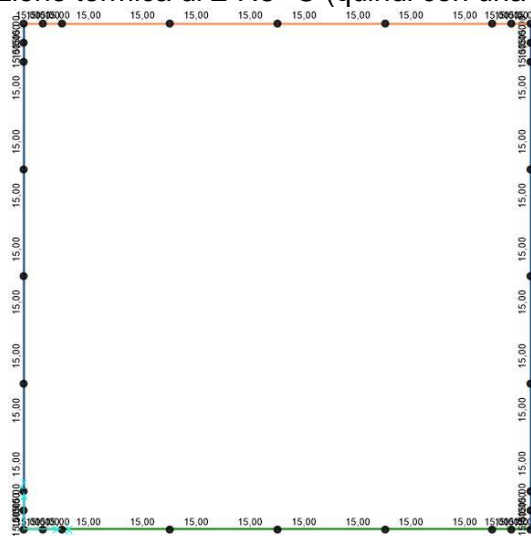
|   |   |       |          |            |      |           |
|---|---|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 97 DI 623 |

### 11.2.7 Variazioni di temperatura

Le variazioni termiche uniformi, in mancanza di studi approfonditi, per strutture in calcestruzzo sono da assumersi pari a:

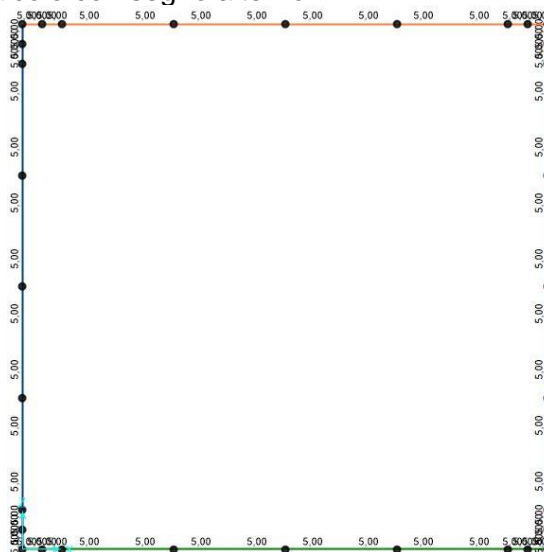
$$\Delta T = \pm 15^{\circ}\text{C}$$

Essendo essa rappresentativa di una variazione termica stagionale, ossia legata ad un fenomeno lento, è stato considerato che questa avvenga su una struttura caratterizzata da un modulo di elasticità dimezzato, ovvero corrisponda ad una variazione termica di  $\pm 7.5^{\circ}\text{C}$  (quindi con una differenza di  $15^{\circ}\text{C}$ )



**Figura 82 – Azione termica uniforme**

In aggiunta alla variazione termica uniforme, andrà considerata una differenza di temperatura di  $5^{\circ}\text{C}$  con andamento lineare nello spessore delle pareti e nei due casi di temperatura interna maggiore/minore dell'esterna. Al fine di contemplare l'alternanza caldo fuori/freddo dentro e viceversa, dette condizioni sono state introdotte nel modello di calcolo con segno alterno.



**Figura 83 – Azione termica lineare**

Le variazioni termiche sono state considerate come azioni di tipo variabile.

|  |                               |             |                     |                         |           |                     |
|--|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|---------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |             |                     |                         |           |                     |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>98 DI 623 |

### 11.2.8 Ritiro

Per quanto riguarda gli effetti del ritiro, la deformazione assiale totale sulla soletta superiore è stata valutata sommando i due contributi di deformazione per ritiro autogeno ( $\varepsilon_{ca}$ ) e per essiccamento ( $\varepsilon_{cd}$ ).

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$$

in cui:

$$- \varepsilon_{cd} = k_h \cdot \varepsilon_{c0}$$

è il valore medio a tempo infinito della deformazione per essiccamento;

$$- \varepsilon_{ca} = -2.5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6}$$

è il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno.

Per la valutazione delle componenti di deformazione da ritiro si considera:

$$f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$$

$$u_r = 55 \%$$

La deformazione per ritiro al tempo iniziale  $\varepsilon_{c0}$  è funzione della resistenza caratteristica a compressione  $f_{ck}$  del calcestruzzo e dell'umidità relativa dell'ambiente in cui avviene la maturazione, mentre  $k_h$  è un coefficiente che dipende dalla dimensione fittizia  $h_0$  della sezione definita dal seguente rapporto:

$$h_0 = 2 \left( \frac{A_c}{u} \right)$$

con  $A_c$  = sezione di cls;  $u$  = perimetro della sezione di cls esposto all'aria.

La deformazione per ritiro ha luogo in tutti gli elementi strutturali (soletta superiore, soletta inferiore e piedritti). Considerando una striscia di larghezza 1 m, si hanno i seguenti parametri:

| Elemento          | $A_c$                                      | $u$                             |                  | $h_0$         |                  |
|-------------------|--|---------------------------------|------------------|---------------|------------------|
|                   |  | Fase iniziale                   | Con ricoprimento | Fase iniziale | Con ricoprimento |
|                   | [m <sup>2</sup> ]                          | [m]                             | [m]              | [m]           | [m]              |
| Soletta superiore | $0.50m \cdot 1.00$<br>$= 0.50 \text{ m}^2$ | $1m + 1m$<br>$= 5.16 \text{ m}$ | 1 m              | 0.30 m        | 0.60 m           |

**Tabella 22 – Parametri di ritiro degli elementi**

Il valore di  $k_h$  si ottiene da NTC 2008 - tabella 11.2.Vb; per  $h_0 > 500$  mm si ricava  $k_h = 0.70$ .

Il valore di  $\varepsilon_{c0}$  si ottiene da NTC 2008 - tabella 11.2.Va, ricavando per interpolazione i valori non tabellati; si ha quindi  $\varepsilon_{c0} = -0.00004$ ;

Tab. 11.2.Vb – Valori di  $k_h$

| $h_0$ (mm) | $k_h$ |
|------------|-------|
| 100        | 1,00  |
| 200        | 0,85  |
| 300        | 0,75  |
| $\geq 500$ | 0,70  |

**Tabella 23 – Valori di  $k_h$**

|   |                               |       |          |            |      |           |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|-----------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |           |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |           |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO    |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 99 DI 623 |

Tab. 11.2.Va – Valori di  $\varepsilon_{c0}$

| $f_{ck}$ | Deformazione da ritiro per essiccamento (in ‰) |       |       |       |       |       |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | Umidità Relativa (in ‰)                        |       |       |       |       |       |
|          | 20   | 40    | 60    | 80    | 90    | 100   |
| 20       | -0,62  | -0,58 | -0,49 | -0,30 | -0,17 | +0,00 |
| 40       | -0,48  | -0,46 | -0,38 | -0,24 | -0,13 | +0,00 |
| 60       | -0,38  | -0,36 | -0,30 | -0,19 | -0,10 | +0,00 |
| 80       | -0,30  | -0,28 | -0,24 | -0,15 | -0,07 | +0,00 |

**Tabella 24 – Valori di  $\varepsilon_{c0}$**

La deformazione a tempo infinito per ritiro autogeno è quindi:

$$\varepsilon_{cd} = k_h \cdot \varepsilon_{c0} = 0.72 * 0.00004 = -0.00028$$

mentre la deformazione a tempo infinito per essiccamento è pari a:

$$\varepsilon_{ca} = -2.5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6} = -0.000055$$

La deformazione per ritiro totale a tempo infinito risulta

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca} = -0.00035$$

Il ritiro è un fenomeno lento e le massime sollecitazioni sulla struttura, valutate con i criteri appena esposti, si sviluppano solo nel lungo periodo. In tale arco temporale, anche il modulo di elasticità istantaneo del calcestruzzo subisce delle riduzioni per effetto dei fenomeni viscosi cui normalmente sono soggette tutte le strutture in c.a.

A causa dei fenomeni viscosi, il modulo elastico può assumere i valori ridotti che verranno determinati successivamente. Di conseguenza saranno soggette alla medesima riduzione anche tutte le sollecitazioni il cui effetto si sviluppa pienamente nel lungo periodo. Il coefficiente di viscosità  $\phi(\infty, t_0)$  si ricava da NTC 2008 – tab. 11.2.VII.:

Tab. 11.2.VII - Valori di  $\phi(\infty, t_0)$ . Atmosfera con umidità relativa di circa il 55%

| $t_0$            | $h_0 \leq 75$ mm | $h_0 = 150$ mm | $h_0 = 300$ mm | $h_0 \geq 600$ mm |
|------------------|------------------|----------------|----------------|-------------------|
| 3 giorni         | 4,5              | 4,0            | 3,6            | 3,3               |
| 7 giorni         | 3,7              | 3,3            | 3,0            | 2,8               |
| 15 giorni        | 3,3              | 3,0            | 2,7            | 2,5               |
| 30 giorni        | 2,9              | 2,6            | 2,3            | 2,2               |
| $\geq 60$ giorni | 2,5              | 2,3            | 2,1            | 1,9               |

**Tabella 25 – Valori di  $\phi(\infty, t_0)$**

Per  $t_0 = 30$  giorni e  $h_0 > 600$  mm si ricava:  $\phi(\infty, t_0) = 2.20$ .

Considerando che nel modello di calcolo è definito il modulo elastico istantaneo  $E_{cm}$ , mentre le sollecitazioni associate alle deformazioni per ritiro impedito possono essere stimate con riferimento a:

$$E_{c,\infty} = \frac{E_{cm}}{\phi(\infty, t_0)} = \frac{E_{cm}}{2.2}$$

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 100 DI 623 |

ne segue che la deformazione per ritiro (o la variazione termica equivalente introdotta nel modello di calcolo) può essere ridotta dello stesso rapporto. La deformazione per ritiro è quindi applicata agli elementi del modello strutturale che rappresentano la soletta superiore in termini di variazione termica negativa, assumendo come coefficiente di dilatazione termica del materiale:

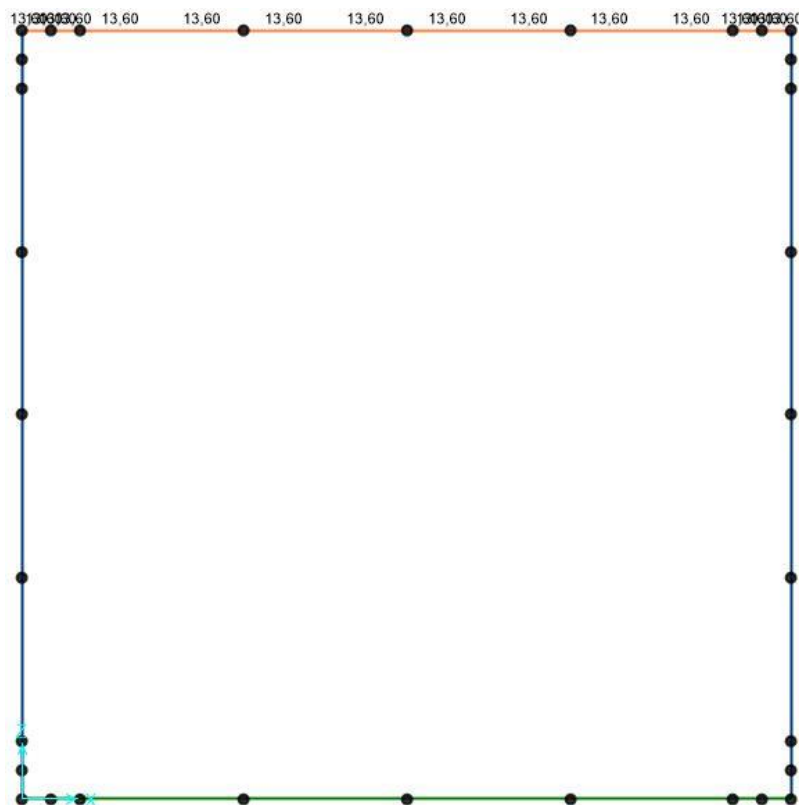
$$\alpha = 10 \times 10^{-6} = 0.00001^{\circ} \text{C}^{-1}$$

La variazione termica equivalente è pari a:

$$\Delta T_{eq} = \frac{\varepsilon_{cs}}{\alpha} = -32^{\circ}\text{C}$$

e pertanto la variazione termica equivalente  $\Delta T_{eq}^*$ , ridotta per effetto della viscosità del calcestruzzo vale:

$$\Delta T_{eq}^* = \frac{\Delta T_{eq}}{\phi(\infty, t_0)} = -13.60^{\circ}\text{C}$$



**Figura 84 – Azione di ritiro**

Il carico non rientra nella categoria dei carichi permanenti strutturali ma ha dei propri coefficienti, ed è applicato unicamente sulla soletta superiore.



|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 101 DI 623 |

### 11.2.9 Azioni in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Wood. La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente: detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a:

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta ; \beta' = \beta + \theta$$

dove, in assenza di falda:

$$\theta = \arctg\left(\frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

essendo  $k_h$  il coefficiente sismico orizzontale e  $k_v$  il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di  $k_h$ . Detta  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da:

$$\Delta S = A * S' - S$$

dove il coefficiente  $A$  vale:

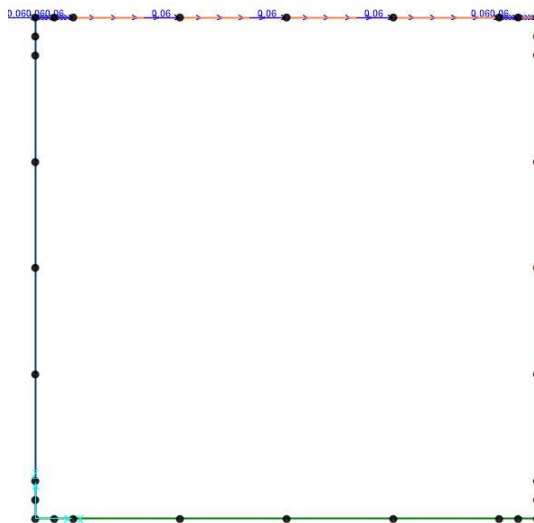
$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta * \cos\theta}$$

Considerando la definizione dei carichi sismici come spiegato nel capitolo attraverso i coefficienti sismici  $k_h$  e  $k_v$ , si definiscono i carichi sismici in funzione del carico  $G_1$  (definito automaticamente dal programma di calcolo),  $G_2$ , della spinta del terreno, dei sovraccarichi del traffico ferroviario, sia secondo un sisma laterale che verticale.

L'applicazione in una direzione o nell'altra, viene considerata all'interno delle combinazioni di carico.

- Sisma SLV carico  $G_2$ , direzione orizzontale:

$$F_{ih,G2}(SLV) = k_h * w_{G2} = 0.031 * 1.925 = 0.06 \text{ kN/m}$$

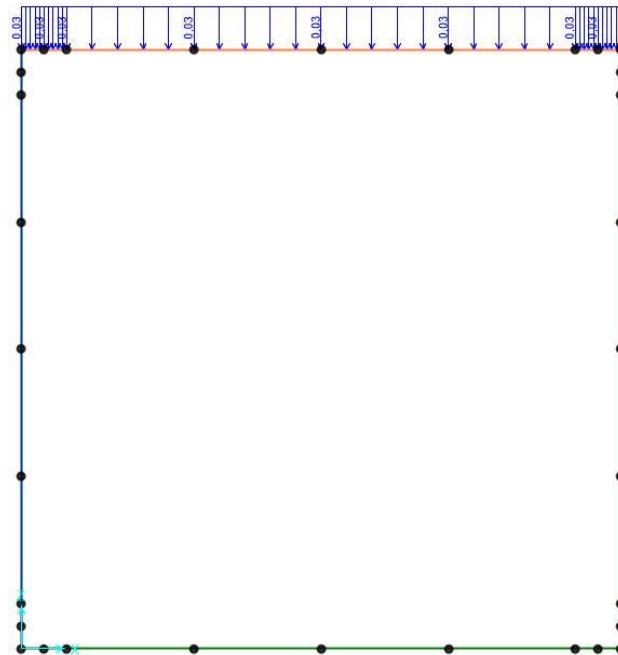


**Figura 85 – Azione sismica SLV- G2, direzione orizzontale**

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>102 DI 623</b> |

- Sisma carico SLV G2, direzione verticale:

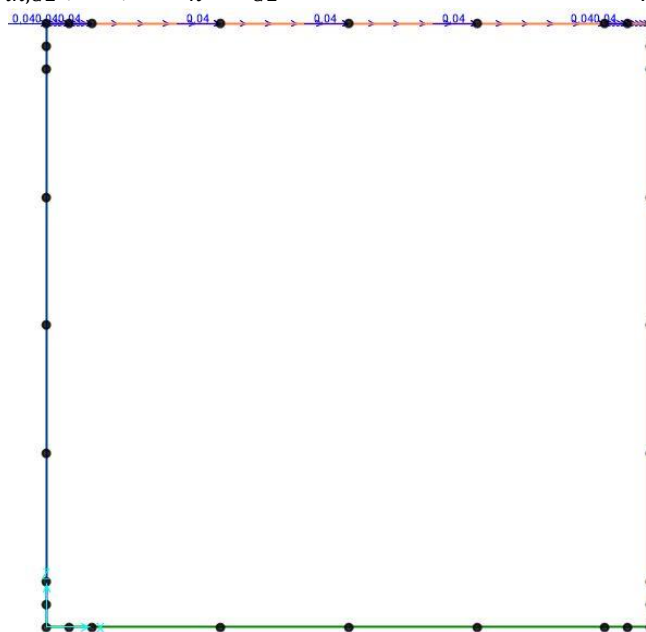
$$F_{iv,G2}(SLV) = k_v * w_{G2} = 0.016 * 1.925 = 0.03 \text{ kN/m}$$



**Figura 86 – Azione sismica SLV- G2, direzione verticale**

- Sisma SLD carico G2, direzione orizzontale:

$$F_{ih,G2}(SLD) = k_h * w_{G2} = 0.019 * 1.925 = 0.036 \text{ kN/m}$$

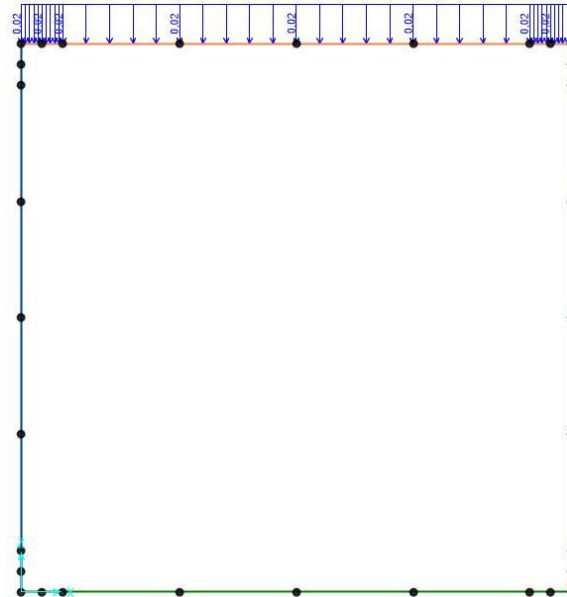


**Figura 87 – Azione sismica SLD- G2, direzione orizzontale**

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>103 DI 623</b> |

- Sisma carico SLD G2, direzione verticale:

$$F_{iv,G2}(SLD) = k_v * w_{G2} = 0.01 * 1.925 = 0.019 \text{ kN/m}$$

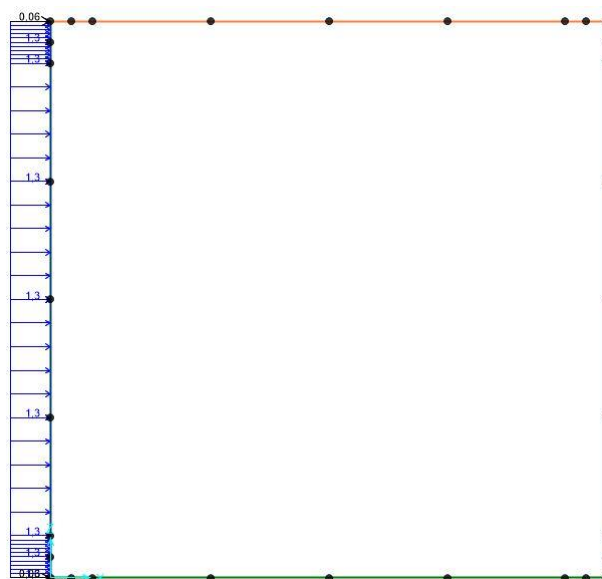


**Figura 88 – Azione sismica SLD- G2, direzione verticale**

- Sisma SLV carico terreno su piedritti, direzione orizzontale:

$$F_{ih,ter,uniforme}(SLV) = k_h * H * \gamma_{ter} = 0.031 * 1.98 * 20 = 1.30 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{ih,ter,puntuale}(SLV) = k_h * H_{soletta}^2 * \gamma_{ter} = 0.031 * 0.30^2 * 20 = 0.06 \text{ kN/m}$$



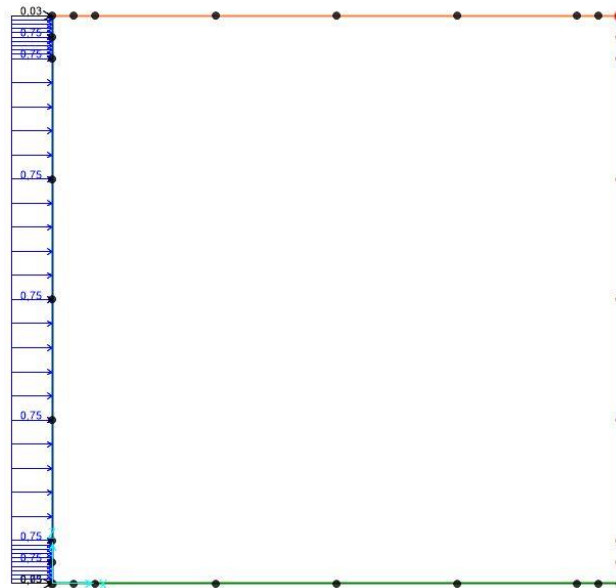
**Figura 89 – Azione sismica SLV- terreno su piedritti, direzione orizzontale**

- Sisma SLD carico terreno su piedritti, direzione orizzontale:

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>104 DI 623</b> |

$$F_{ih,ter,uniforme}(SLD) = k_h * H * \gamma_{ter} = 0.016 * 1.98 * 20 = 0.75 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{ih,ter,puntuale}(SLD) = k_h * H_{soletta}^2 * \gamma_{ter} = 0.016 * 0.3^2 * 20 = 0.03 \text{ kN/m}$$

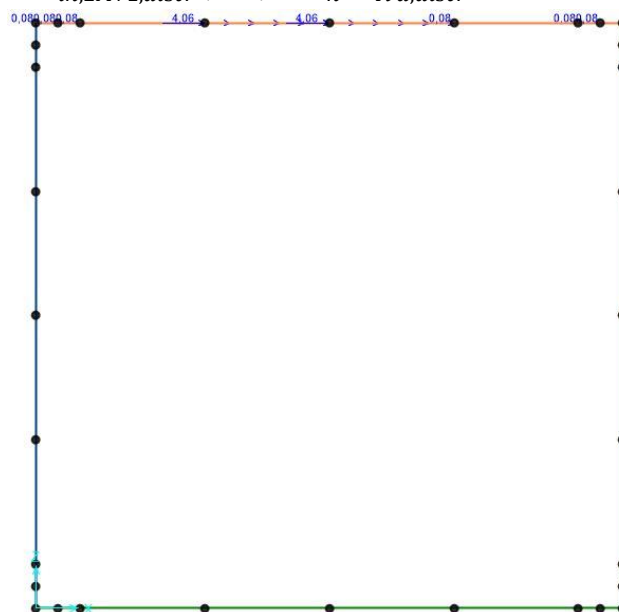


**Figura 90 – Azione sismica SLD- terreno su piedritti, direzione orizzontale**

- Sisma SLV carico traffico, direzione orizzontale:

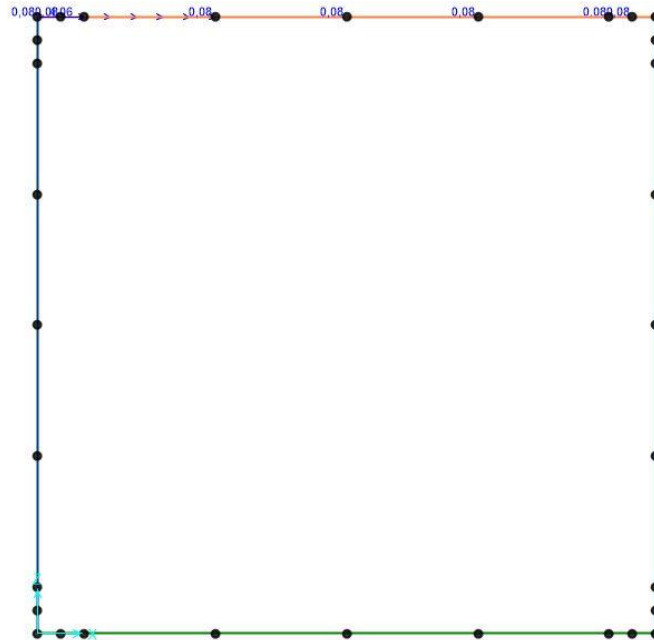
$$F_{ih,LM71,conc}(SLV) = k_h * q_{vd,conc} = 4.06 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{ih,LM71,distr}(SLV) = k_h * q_{vd,distr} = 0.08 \text{ kN/m}$$



**Figura 91 – Azione sismica SLV traffico - max M, direzione orizzontale**

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>105 DI 623</b> |

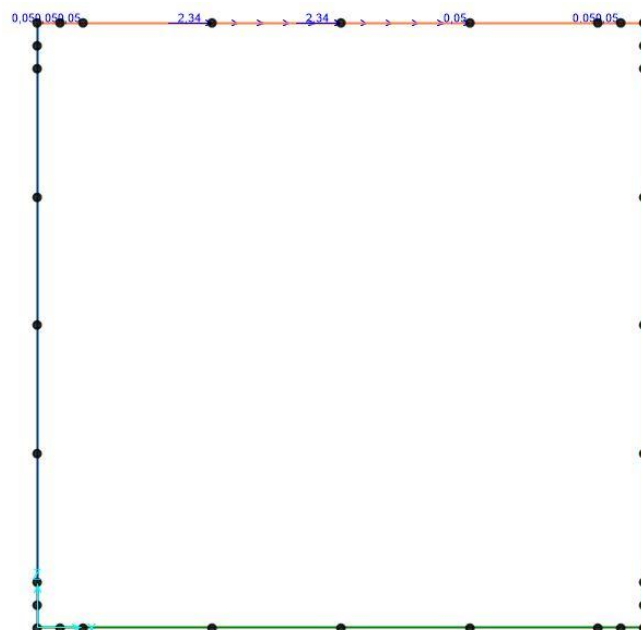


**Figura 92 – Azione sismica SLV traffico - max T, direzione orizzontale**

- Sisma SLD carico traffico, direzione orizzontale:

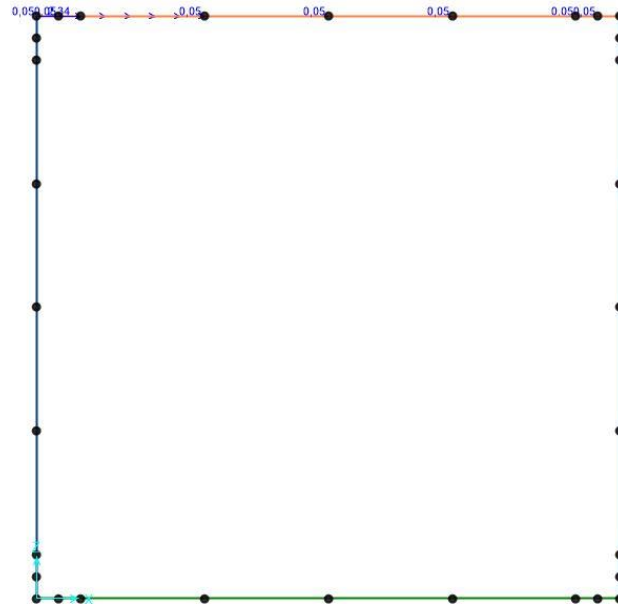
$$F_{ih,LM71,conc}(SLD) = k_h * q_{vd,conc} = 2.34 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{ih,LM71,distr}(SLD) = k_h * q_{vd,distr} = 0.05 \text{ kN/m}$$



**Figura 93 – Azione sismica SLD traffico - max M, direzione orizzontale**

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>106 DI 623</b> |

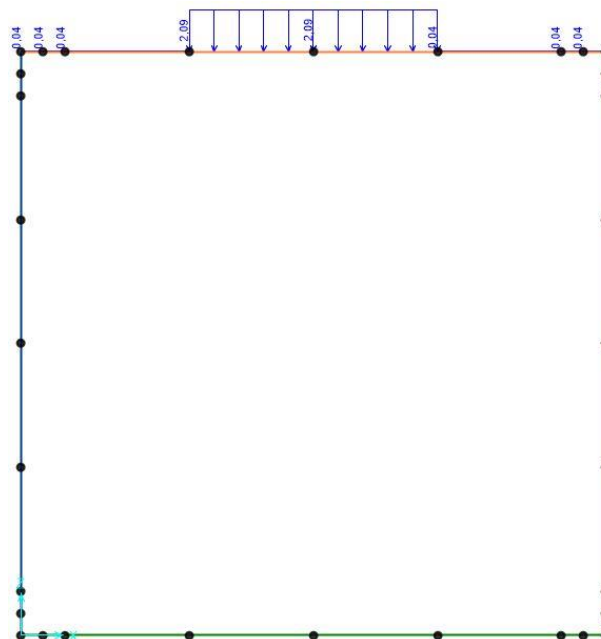


**Figura 94 – Azione sismica SLD traffico - max T, direzione orizzontale**

- Sisma SLV carico traffico, direzione verticale:

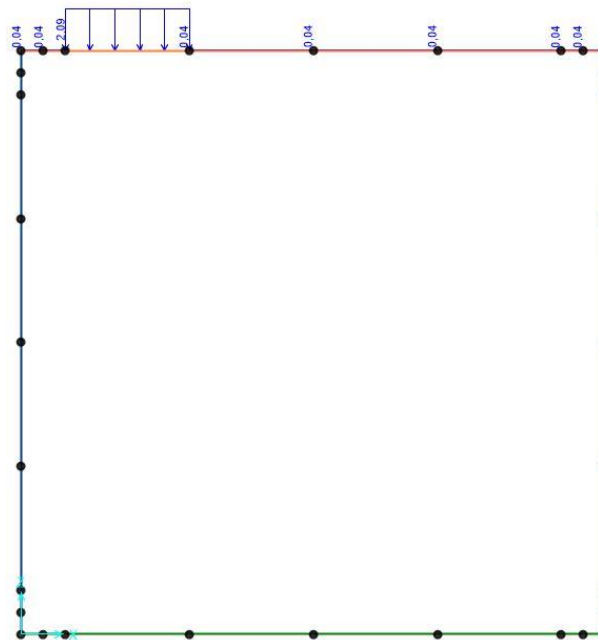
$$F_{iv,LM71,conc}(SLV) = k_V * q_{vd,conc} = 2.09 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{iv,LM71,distr}(SLV) = k_V * q_{vd,distr} = 0.04 \text{ kN/m}$$



**Figura 95 – Azione sismica SLV traffico - max M, direzione verticale**

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>107 DI 623</b> |

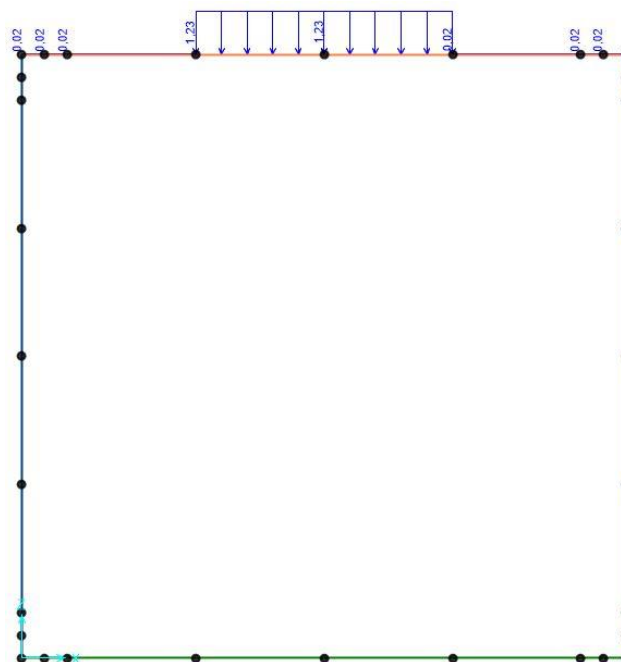


**Figura 96 – Azione sismica SLV traffico - max T, direzione verticale**

- Sisma SLD carico traffico, direzione verticale:

$$F_{iv,LM71,conc}(SLD) = k_V * q_{vd,conc} = 1.23 \text{ kN/m/m}$$

$$F_{iv,LM71,distr}(SLD) = k_V * q_{vd,distr} = 0.02 \text{ kN/m}$$



**Figura 97 – Azione sismica SLD traffico - max M, direzione verticale**

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>108 DI 623</b> |

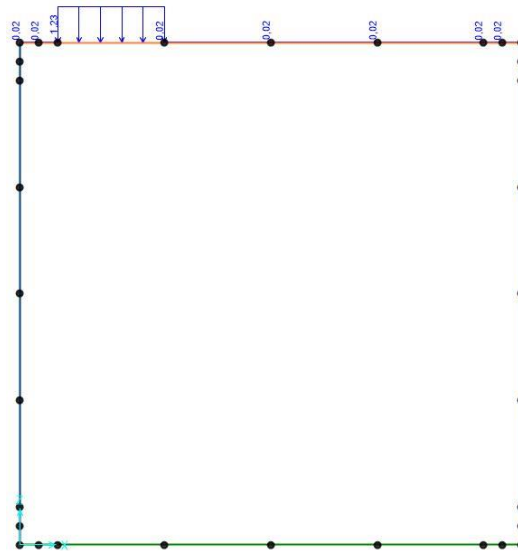


Figura 98 – Azione sismica SLD traffico - max T, direzione verticale

### 11.3 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini delle verifiche degli stati limite si è fatto riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni.

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

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

- **Combinazione caratteristica (rara)**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

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

- **Combinazione frequente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione quasi permanente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine;

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica:

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

in cui vengono opportunamente combinati gli effetti della componente sismica verticale ed orizzontale.

Gli effetti dei carichi verticali vengono sempre combinati con le altre azioni derivanti dal traffico ferroviario. Nel caso specifico si sono considerati agenti sia il sovraccarico ferroviario che l'azione di avviamento/frenatura. Vengono definiti diversi coefficienti di combinazione [NTC – Tabelle 5.2.V e 5.2.VI



|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 109 DI 623 |

per i carichi ferroviari]. Si specifica che si è scelto di operare attraverso l'Approccio 1 prescritto dalla norma [NTC – 2.6.1] dunque con i coefficienti A1 e M1 (STR) rispettivamente per le azioni e per i materiali, e con i coefficienti A2 e M2 (GEO). Tra tali coefficienti si è scelto sempre il valore sfavorevole per la struttura.

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

| Coefficiente  |             |               | EQU <sup>(1)</sup>  | A1                  | A2   |
|---|-------------|---------------|---------------------|---------------------|------|
| Azioni permanenti                                       | favorevoli  | $\gamma_{G1}$ | 0,90                | 1,00                | 1,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,10                | 1,35                | 1,00 |
| Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>        | favorevoli  | $\gamma_{G2}$ | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,50                | 1,50                | 1,30 |
| Ballast <sup>(3)</sup>                                  | favorevoli  | $\gamma_B$    | 0,90                | 1,00                | 1,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,50                | 1,50                | 1,30 |
| Azioni variabili da traffico <sup>(4)</sup>             | favorevoli  | $\gamma_Q$    | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,45                | 1,45                | 1,25 |
| Azioni variabili  | favorevoli  | $\gamma_{Qi}$ | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,50                | 1,50                | 1,30 |
| Precompressione   | favorevole  | $\gamma_P$    | 0,90                | 1,00                | 1,00 |
|   | sfavorevole |               | 1,00 <sup>(5)</sup> | 1,00 <sup>(6)</sup> | 1,00 |
| Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente | favorevole  | $\gamma_{Ce}$ | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevole | d             | 1,20                | 1,20                | 1,00 |

**Tabella 26 – Coefficienti parziali di sicurezza per SLU**

Tab. 5.2.VI - Coefficienti di combinazione  $\Psi$  delle azioni

| Azioni           |   | $\Psi_0$            | $\Psi_1$            | $\Psi_2$ |
|------------------|---|---------------------|---------------------|----------|
| Azioni singole   | Carico sul rilevato a tergo delle spalle                | 0,80                | 0,50                | 0,0      |
| da traffico      | Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli | 0,80                | 0,50                | 0,0      |
|                  | $g_{r1}$  | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,0      |
| Gruppi di        | $g_{r2}$  | 0,80 <sup>(2)</sup> | 0,80 <sup>(1)</sup> | -        |
| carico           | $g_{r3}$  | 0,80 <sup>(2)</sup> | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,0      |
|                  | $g_{r4}$  | 1,00                | 1,00 <sup>(1)</sup> | 0,0      |
| Azioni del vento | $F_{wk}$  | 0,60                | 0,50                | 0,0      |
| Azioni da        | in fase di esecuzione                                   | 0,80                | 0,0                 | 0,0      |
| neve             | SLU e SLE   | 0,0                 | 0,0                 | 0,0      |
| Azioni termiche  | $T_k$   | 0,60                | 0,60                | 0,50     |

**Tabella 27 – Coefficienti di combinazioni di carico non sismiche**

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

|                            | Azioni                      | $\Psi_0$            | $\Psi_1$       | $\Psi_2$       |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------|----------------|
| Azioni singole da traffico | Treno di carico LM 71       | 0,80 <sup>(1)</sup> | <sup>(1)</sup> | 0,0            |
|                            | Treno di carico SW /0       | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,80           | 0,0            |
|                            | Treno di carico SW/2        | 0,00 <sup>(1)</sup> | 0,80           | 0,0            |
|                            | Treno scarico               | 1,00 <sup>(1)</sup> | -              | -              |
|                            | Centrifuga                  | <sup>(2) (3)</sup>  | <sup>(2)</sup> | <sup>(2)</sup> |
|                            | Azione laterale (serpeggio) | 1,00 <sup>(1)</sup> | 0,80           | 0,0            |

<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> Si usano gli stessi coefficienti  $\psi$  adottati per i carichi che provocano dette azioni.

**Tabella 28 – Coefficienti di combinazioni per SLE**

Come detto precedentemente, la direzione dei carichi è definita all'interno di ogni combinazione. Le combinazioni sismiche rispettano invece la seguente formulazione:

$$\pm E_x \pm 0.3E_z ; \pm E_z \pm 0.3E_x$$

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 110 DI 623 |

## 11.4 DEFINIZIONE DEI CARICHI ELEMENTARI

| N. | Tipologia               | Carico in software   | Descrizione   |
|----|-------------------------|----------------------|---|
| 1  | Peso proprio            | DEAD                 | Peso proprio G1 della struttura   |
| 2  | Permanenti portati      | G2                   | Carichi permanenti G2 sulla struttura   |
| 3  | Spinta delle terre      | spinta terra SX      | Carico permanente G2 di spinta a riposo del terreno e sovraccarichi sulla struttura sul piedritto di sinistra                           |
| 4  | Spinta delle terre      | spinta terra DX      | Carico permanente G2 di spinta a riposo del terreno e sovraccarichi sulla struttura sul piedritto di destra                             |
| 5  | Carico veicolare        | maxM – schema 1      | Azione variabile da traffico veicolare sulla soletta superiore, momento massimizzato  |
| 6  | Carico veicolare        | max T – schema 1     | Azione variabile da traffico veicolare sulla soletta superiore, taglio massimizzato   |
| 7  | Temperatura             | T° uniforme          | Azione variabile di temperatura uniforme  |
| 8  | Temperatura             | T° farfalla          | Azione variabile di temperatura lineare   |
| 9  | Ritiro                  | Ritiro               | Variatione di temperatura equivalente al ritiro   |
| 10 | Azione di frenatura     | Frenatura            | Azione variabile da traffico veicolare dato dall'azione dei veicoli in fase di frenatura  |
| 11 | Sovraccarico            | Veicoli su piedritto | Azione variabile da traffico veicoli sui setti uniforme   |
| 12 | Sisma Orizzontale X     | SLV - X g1           | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi Gi secondo SLV  |
| 13 | Sisma Orizzontale X     | SLV - X-G2           | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi G2 secondo SLV  |
| 14 | Sisma Verticale Z       | SLV - Z g1           | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi Gi secondo SLV  |
| 15 | Sisma Verticale Z       | SLV - Z-G2           | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi G2 secondo SLV  |
| 16 | Sisma Orizzontale X     | SLV-X traffico maxM  | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico veicolare, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLV |
| 17 | Sisma Orizzontale X     | SLV-X traffico max T | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico veicolare, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLV  |
| 18 | Sisma Verticale Z       | SLV-Z traffico maxM  | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico veicolare, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLV   |
| 19 | Sisma Verticale Z       | SLV-Z traffico max T | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico veicolare, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLV    |
| 20 | Sovrappinta terre Sisma | SLV-X terra piedr    | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per sovrappinta terre secondo SLV   |
| 21 | Sisma Orizzontale X     | SLD - X g1           | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi Gi secondo SLD  |
| 22 | Sisma Orizzontale X     | SLD - X-G2           | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi G2 secondo SLD  |
| 23 | Sisma Verticale Z       | SLD - Z g1           | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi Gi secondo SLD  |
| 24 | Sisma Verticale Z       | SLD - Z-G2           | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi G2 secondo SLD  |
| 25 | Sisma Orizzontale X     | SLD-X traffico maxM  | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico veicolare, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLD |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 111 DI 623 |

|    |                         |                      |  |
|----|-------------------------|----------------------|--|
| 26 | Sisma Orizzontale X     | SLD-X traffico max T | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi da traffico veicolare, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLD |
| 27 | Sisma Verticale Z       | SLD-Z traffico maxM  | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico veicolare, applicati per massimizzazione del momento, secondo SLD  |
| 28 | Sisma Verticale Z       | SLD-Z traffico max T | Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi da traffico veicolare, applicati per massimizzazione del taglio, secondo SLD   |
| 29 | Sovraspinta terre Sisma | SLD-X terra piedr    | Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per sovraspinta terre secondo SLD  |

In totale si andranno a definire 16 combinazioni SLU, 64 combinazioni SLV, 64 combinazioni SLD, 24 combinazioni SLE Rara, 16 combinazioni SLE Frequenti e 3 combinazioni SLE Quasi Permanente, per un totale di 185 combinazioni. Tali combinazioni sono esplicitate nel capitolo "Allegato 1 – combinazioni di calcolo".

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>112 DI 623 |

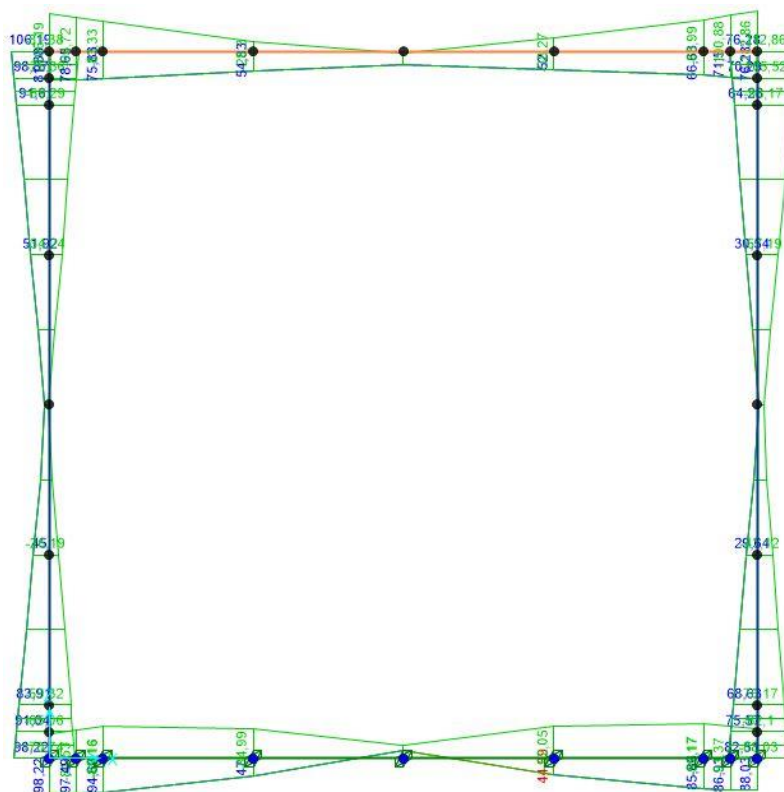
## 12. ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI – TOMBINO SCATOLARE S.D.S

Nei successivi paragrafi si riportano i diagrammi involuppo delle caratteristiche della sollecitazione interna. Come si può notare, i diagrammi ricavati dall'analisi si presentano pressoché asimmetrici rispetto all'asse dello scatolare in quanto si è supposto un unico verso delle azioni di avviamento/frenatura dei convogli ferroviari.

È chiaro che tali azioni possono, invece, agire in entrambi i versi; per tale motivo, le verifiche vengono condotte in virtù delle sollecitazioni più gravose per ogni elemento strutturale, in quanto l'armatura verrà poi disposta in maniera simmetrica.

Si vuole sottolineare che la variabilità delle sollecitazioni agenti nella struttura per spessori di ricoprimento anche molto differenti è minima ed i coefficienti di sicurezza con il quale sono progettati gli elementi strutturali sono ampiamente sufficienti a garantire il soddisfacimento di tutte le verifiche per variazioni in eccesso o in difetto delle sollecitazioni rispetto alla situazione qui rappresentata.

### 12.1 DIAGRAMMI INVILUPPO (SLU-SLV)



**Figura 99 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLU-SLV)**

APPALTATORE:  
**D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI  
 GENERALI s.r.l.**

**RIASSETTO NODO DI BARI**

PROGETTISTA:

**TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA  
 BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE**

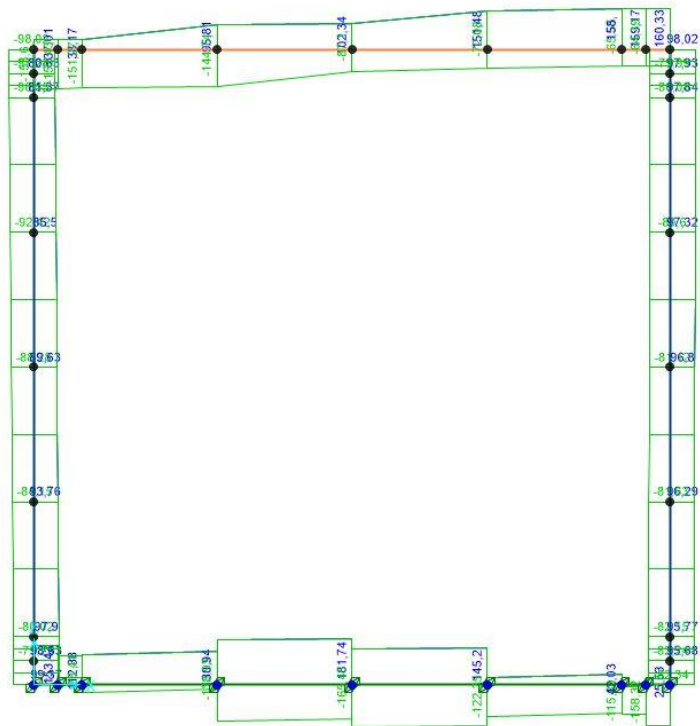
Mandataria: Mandante:

RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl

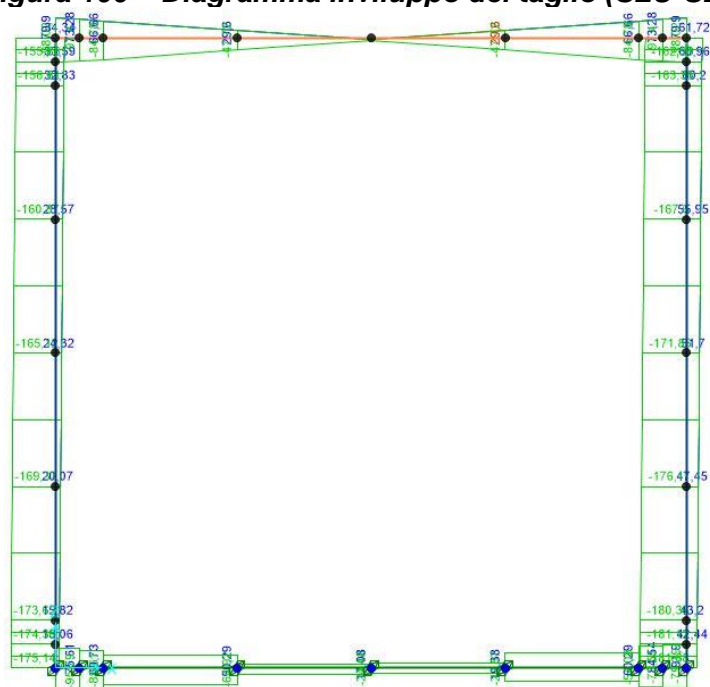
PROGETTO ESECUTIVO:

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|------------|------|------------|
| IA3S     | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 113 DI 623 |

Relazione di calcolo tombino  $\Phi$  1500



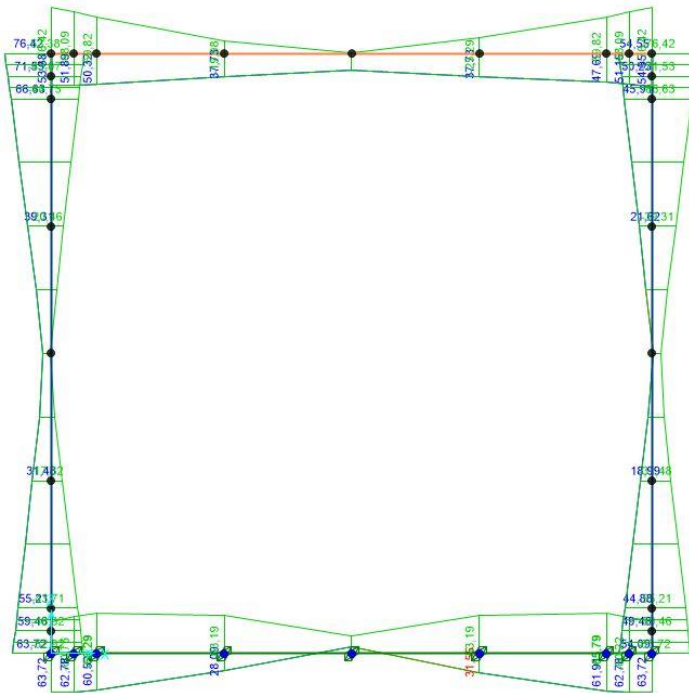
**Figura 100 – Diagramma involuppo del taglio (SLU-SLV)**



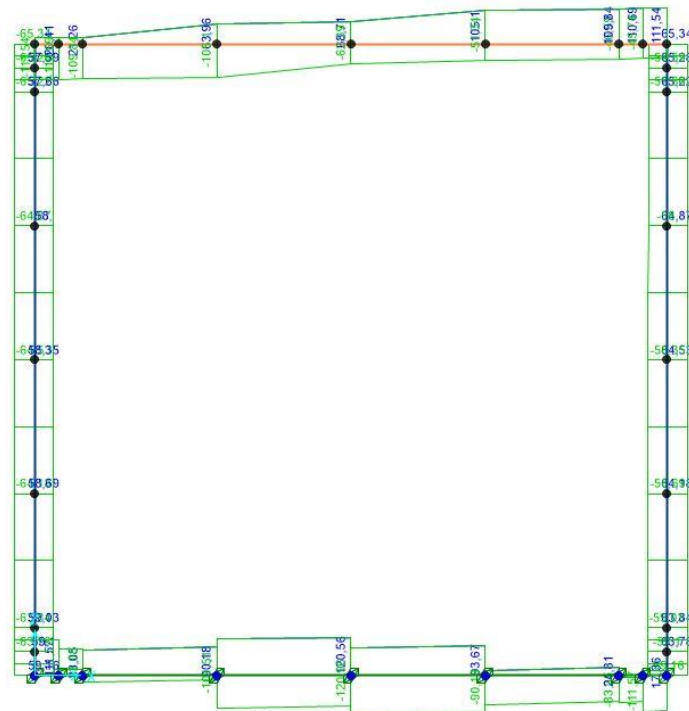
**Figura 101 – Diagramma involuppo dello sforzo normale (SLU-SLV)**

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>114 DI 623</b> |

## 12.2 DIAGRAMMI INVILUPPO (SLD - SLE Rara)



**Figura 102 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLD – SLE Rara)**



**Figura 103 – Diagramma involuppo del taglio (SLD – SLE Rara)**

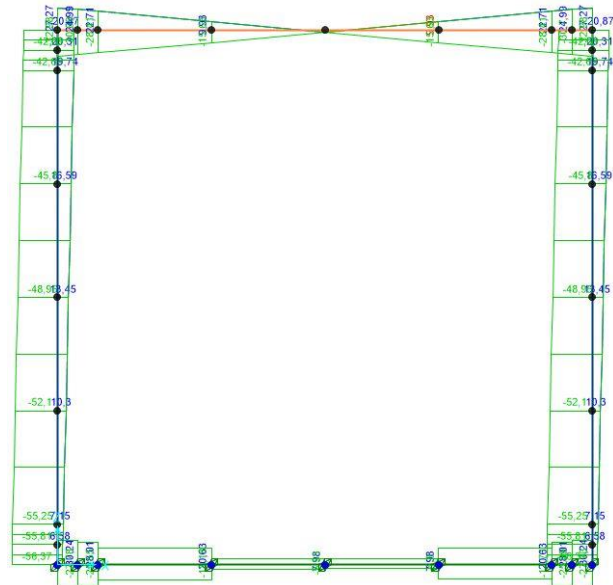






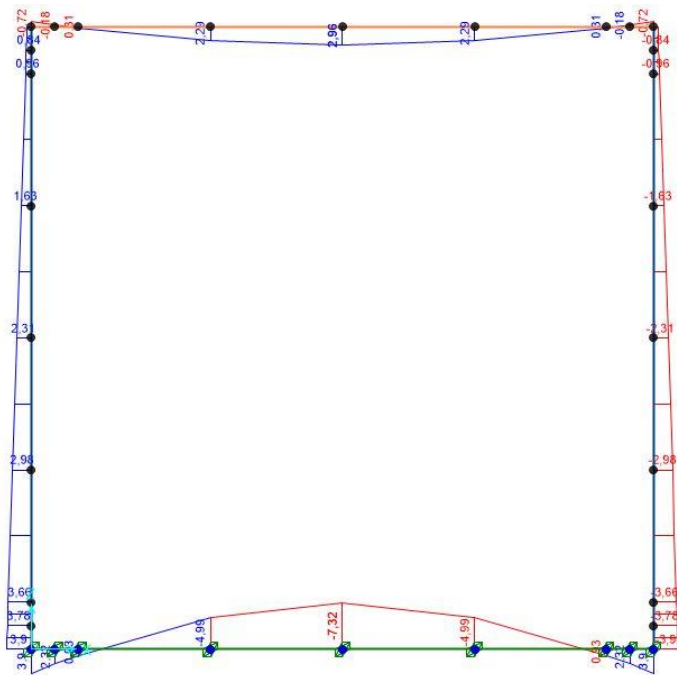


|  |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>118 DI 623</b> |



**Figura 110 – Diagramma involuppo dello sforzo normale (SLE Quasi Permanente)**

**12.5 DIAGRAMMI INVILUPPO (soli carichi elementari)**



**Figura 111 – Diagramma del momento flettente - G1**



APPALTATORE:  
**D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI  
 GENERALI s.r.l.**

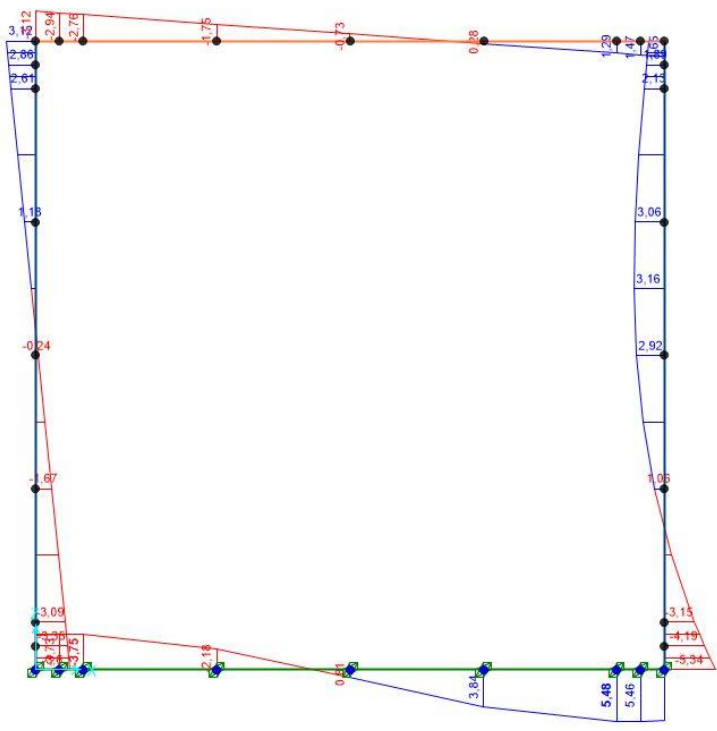
**RIASSETTO NODO DI BARI**

PROGETTISTA:  
 Mandataria: Mandante:  
**RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl**

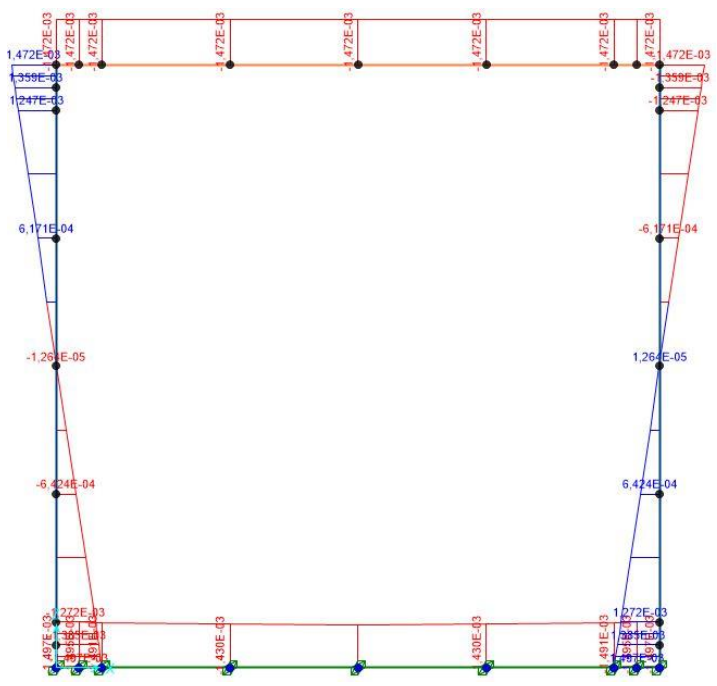
**TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA  
 BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE**

PROGETTO ESECUTIVO:  
 Relazione di calcolo tombino  $\Phi$  1500

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|------------|------|------------|
| IA3S     | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 120 DI 623 |



**Figura 114 – Diagramma del momento flettente - spinta terreno Dx**



**Figura 115 – Diagramma del momento flettente - temperatura**

APPALTATORE:  
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI  
GENERALI s.r.l.

## RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA  
BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

PROGETTO ESECUTIVO:

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|------------|------|------------|
| IA3S     | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 121 DI 623 |

Relazione di calcolo tombino  $\Phi$  1500

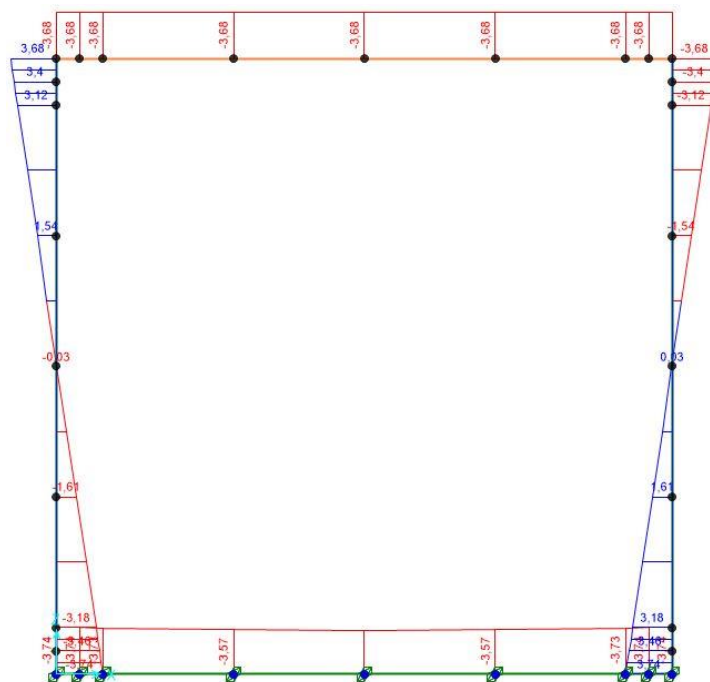


Figura 116 – Diagramma del momento flettente - ritiro

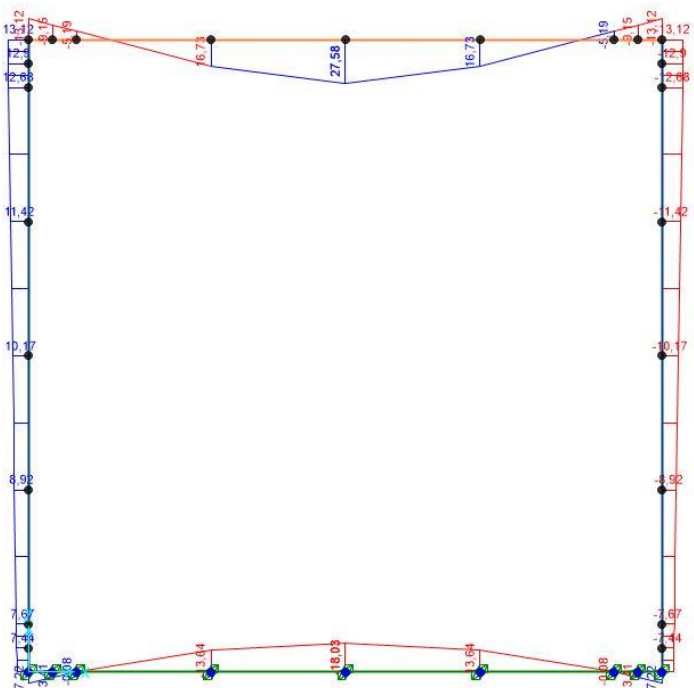


Figura 117 – Diagramma del momento flettente - traffico maxM

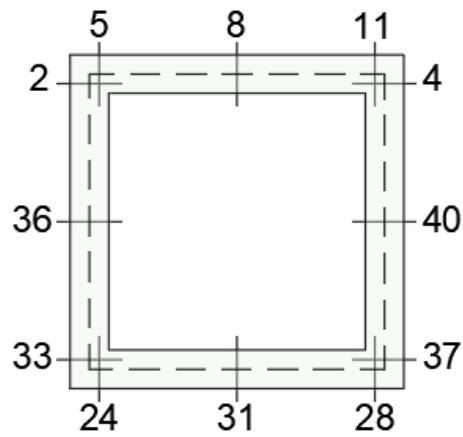


|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 123 DI 623 |

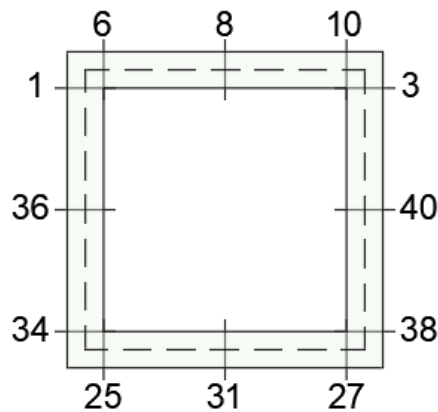
### 13. VERIFICHE STRUTTURALI – TOMBINO SCATOLARE S.D.S

#### 13.1 SEZIONI DI VERIFICA

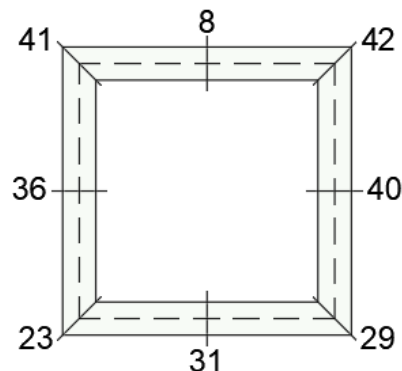
Si riportano di seguito le sezioni (indicate tramite i joint del modello di calcolo) per le quali si sono effettuate le verifiche allo stato limite ultimo nei confronti della flessione (o pressoflessione) e del taglio.



**Figura 120 – Sezioni di verifica (flessione e pressoflessione)**



**Figura 121 – Sezioni di verifica (taglio)**



**Figura 122 – Sezioni di verifica (sforzo assiale)**

|  |   |       |          |            |      |            |
|--|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 124 DI 623 |

E' descritto in seguito un riassunto delle sollecitazioni, per ogni tipologia di involuppo di combinazione di carico, individuate per ogni elemento. Verranno descritte solo le sollecitazioni realmente necessarie al fine delle verifiche strutturali

| <i>Soletta Superiore</i> |              | <i>SLU-SLV</i> | <i>SLD - SLE<br/>Rara</i> | <i>SLE Freq</i> | <i>SLE QP</i> |
|--------------------------|--------------|----------------|---------------------------|-----------------|---------------|
| <i>Sollecitazione</i>    | <i>Joint</i> |                |                           |                 |               |
| <i>M (kNm)</i>           | 5            | -83.60         | -59.82                    |                 | -32.60        |
|                          | 8            | 36.57          | 27.33                     |                 | -0.26         |
|                          | 11           | -89.60         | -59.82                    |                 | -32.79        |
| <i>T (kN)</i>            | 6            | -152.34        |                           |                 |               |
|                          | 8            | 102.37         |                           |                 |               |
|                          | 10           | 158.00         |                           |                 |               |
| <i>N (kN)</i>            | 41           |                |                           |                 |               |
|                          | 8            |                |                           |                 |               |
|                          | 42           |                |                           |                 |               |

**Tabella 29 – Valori di M,T,N per soletta superiore**

| <i>Soletta Inferiore</i> |              | <i>SLU-SLV</i> | <i>SLD - SLE<br/>Rara</i> | <i>SLE Freq</i> | <i>SLE QP</i> |
|--------------------------|--------------|----------------|---------------------------|-----------------|---------------|
| <i>Sollecitazione</i>    | <i>Joint</i> |                |                           |                 |               |
| <i>M (kNm)</i>           | 24           | 94.86          | 60.52                     |                 | -34.15        |
|                          | 31           | -38.50         | -29.45                    |                 | -11.70        |
|                          | 28           | 99.16          | 62.78                     |                 | -34.15        |
| <i>T (kN)</i>            | 25           | 112.38         |                           |                 |               |
|                          | 31           | 181.74         |                           |                 |               |
|                          | 27           | -115.89        |                           |                 |               |
| <i>N (kN)</i>            | 23           |                |                           |                 |               |
|                          | 31           |                |                           |                 |               |
|                          | 29           |                |                           |                 |               |

**Tabella 30 – Valori di M,T,N per soletta inferiore**

| <i>Piedritti (sx - dx)</i> |              | <i>SLU-SLV</i> | <i>SLD - SLE<br/>Rara</i> | <i>SLE Freq</i> | <i>SLE QP</i> |
|----------------------------|--------------|----------------|---------------------------|-----------------|---------------|
| <i>Sollecitazione</i>      | <i>Joint</i> |                |                           |                 |               |
| <i>M (kNm)</i>             | 25 – 32      | -98.17         | -71.52                    |                 | -33.28        |
|                            | 22 – 29      | -18.72         | -13.83                    |                 | -3.47         |
|                            | 19 – 26      | 91.04          | 59.46                     |                 | -27.37        |
| <i>T (kN)</i>              | 24 – 31      | 97.93          |                           |                 |               |
|                            | 22 – 29      | 96.80          |                           |                 |               |
|                            | 20 – 27      | 98.50          |                           |                 |               |
| <i>N (kN)</i>              | 10 – 18      |                | -112.50                   |                 |               |
|                            | 22 – 29      |                | -119.90                   |                 |               |
|                            | 1 - 9        |                | -127.40                   |                 |               |

**Tabella 31 – Valori di M,T,N per piedritti**



|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>125 DI 623 |

## 13.2 DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE ALLO SLU

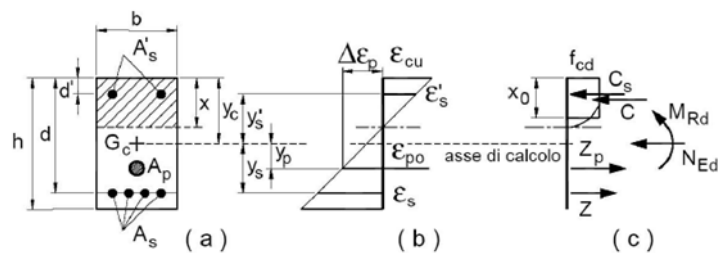
Le verifiche sono state eseguite allo Stato Limite Ultimo per i vari elementi strutturali verificando che per ciascuna combinazione delle azioni, prese in esame, risulti la resistenza di calcolo ( $R_d$ ) maggiore delle sollecitazioni di calcolo ( $E_d$ ).

$$R_d \geq E_d$$

### 13.2.1 Verifiche a flessione e pressoflessione

La verifica alle sollecitazioni che provocano tensioni normali (sforzo normale, flessione semplice e composta) è stata fatta con uno specifico programma in cui, inserendo le caratteristiche geometriche della sezione, delle armature e delle sollecitazioni desunte dai precitati tabulati di calcolo, si ottiene, per i materiali ipotizzati, il momento resistente che dovrà risultare maggiore del momento agente.

Con riferimento alla sezione pressoinflessa retta, la capacità, in termini di resistenza e duttilità, si determina in base alle ipotesi di calcolo e ai modelli  $\sigma$ - $\epsilon$ :



Le verifiche si eseguono confrontando la capacità, espressa in termini di resistenza e, quando richiesto al § 7.4 delle presenti norme, di duttilità, con la corrispondente domanda, secondo le relazioni:

- $M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$
- $\mu\phi = \mu\phi(N_{Ed}) \geq \mu_{Ed}$

Nel caso di pressoflessione deviata la verifica della sezione può essere posta nella forma:

$$\left( \frac{M_{E_{yd}}}{M_{R_{yd}}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{E_{zd}}}{M_{R_{zd}}} \right)^\alpha \leq 1$$

- $M_{E_{yd}}$ ,  $M_{E_{zd}}$  sono i valori di progetto delle due componenti di flessione retta della sollecitazione attorno agli assi  $y$  e  $z$ ;
- $M_{R_{yd}}$ ,  $M_{R_{zd}}$  sono i valori di progetto dei momenti resistenti di pressoflessione retta corrispondenti a  $N_{Ed}$  valutati separatamente attorno agli assi  $y$  e  $z$ .

Il copriferro netto assunto è pari a 50 mm. Quindi per conseguenza il valore della distanza "d" e "d'" delle barre longitudinali superiori ed inferiori dovrà essere definita come somma di copriferro, diametro armatura di taglio e raggio dell'armatura longitudinale definita nella relativa verifica.

|  |   |             |                     |                         |           |                      |
|--|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>126 DI 623 |

### 13.2.2 Verifiche a taglio

Per la verifica di resistenza allo SLU con riferimento alle sollecitazioni taglianti deve risultare:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

In accordo con le NTC, il taglio  $V_{Ed}$  non dovrebbe essere pari a quello risultante dalle analisi in virtù del criterio di gerarchia delle resistenze tra elementi strutturali trasverso-piedritto (assimilabili a dei comuni elementi trave-pilastro). Tuttavia le sollecitazioni determinate in condizioni sismiche non sono dimensionanti per la struttura; questo vuol dire che la condizione per il calcolo del taglio sollecitante in condizioni di plasticizzazione alle estremità delle solette, non è rappresentativa per la struttura esaminata.

Nel caso in esame, dunque, il taglio  $V_{Ed}$  è pari ai massimi valori del taglio sollecitante derivante dall'analisi per i vari elementi strutturali. Per tutti gli elementi strutturali il massimo taglio si riscontra in corrispondenza della sezione di attacco tra l'elemento stesso e quello ad esso ortogonale. Verrà analizzata anche la sezione di mezzera. La resistenza a taglio in assenza di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0.15 \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0.15 \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

dove:

- $v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ ;
- $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$ ;
- $\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) \leq 0.02$  (rapporto geometrico di armatura longitudinale);
- $\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c \leq 0.02 f_{cd}$  (tensione media di compressione nella sezione);
- $d$  è l'altezza utile della sezione (in mm);
- $b_w$  è la larghezza minima della sezione (in mm).

In presenza di armatura resistente a taglio, il taglio resistente  $V_{Rd}$  è il minimo tra la resistenza a taglio trazione  $V_{Rsd}$  e la resistenza a taglio compressione  $V_{Rcd}$ .

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot f'_{cd} (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) / (1 + \text{ctg}^2 \theta)$$

in cui:

- $A_{sw}$  è l'area dell'armatura trasversale;  $s$  è l'interasse tra due armature trasversali consecutive;
- $f'_{cd}$  è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima, pari a  $0.5 f_{cd}$ ;
- $\alpha$  è l'inclinazione dell'armatura resistente a taglio rispetto all'asse dell'elemento;
- $\theta$  è l'inclinazione della biella di calcestruzzo compressa.

Le verifiche di resistenza delle sezioni maggiormente sollecitate sono state condotte con l'ausilio di un foglio di calcolo strutturato 'ad hoc' nel rispetto dei dettami normativi. A vantaggio di sicurezza si è assunto:

$$\text{ctg } \theta = 1 \Leftrightarrow \theta = 45^\circ$$

|  |   |       |          |            |      |            |
|--|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 127 DI 623 |

### 13.3 VERIFICHE ALLO SLU

#### 13.3.1 Soletta superiore

|                             |                        |                    |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|
| Area sezione                | 3000.00                | [cmq]              |
| Inerzia in direzione X      | 2500000.0              | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione Y      | 225000.0               | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione XY     | 0.0                    | [cm <sup>4</sup> ] |
| Ascissa baricentro sezione  | X <sub>G</sub> = 50.00 | [cm]               |
| Ordinata baricentro sezione | Y <sub>G</sub> = 15.00 | [cm]               |

#### Elenco ferri

*Simbologia adottata*

Posizione riferita all'origine

N° numero d'ordine

X Ascissa posizione ferro espresso in [cm]

Y Ordinata posizione ferro espresso in [cm]

d Diametro ferro espresso in [mm]

$\omega$  Area del ferro espresso in [cmq]

| N° | X     | Y     | d  | $\omega$ |
|----|-------|-------|----|----------|
| 1  | 94.10 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 2  | 81.50 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 3  | 68.90 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 4  | 56.30 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 5  | 43.70 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 6  | 31.10 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 7  | 18.50 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 8  | 5.90  | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 9  | 5.90  | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 10 | 18.50 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 11 | 31.10 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 12 | 43.70 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 13 | 56.30 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 14 | 68.90 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 15 | 81.50 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 16 | 94.10 | 8.30  | 18 | 2.54     |

**Materiale impiegato:** Calcestruzzo armato

#### Caratteristiche calcestruzzo

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Resistenza caratteristica calcestruzzo                      | 37.000 | [MPa] |
| Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo                | 15.00  |       |
| Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso         | 1.00   |       |
| Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO |        |       |

#### Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

|                              |         |       |
|------------------------------|---------|-------|
| Tensione ammissibile acciaio | 450.000 | [MPa] |
| Tensione snervamento acciaio | 450.000 | [MPa] |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>128 DI 623 |

Modulo elastico E 205942.924 [MPa]  
Fattore di incrudimento acciaio 1.00

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
N sforzo normale espresso in [kN]  
M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]  
M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]  
M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]  
T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]  
T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]  
VD verifica di dominio  
VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|
| 1  | 0.0000 | -89.6000       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 158.0000       | SI | NO |
| 2  | 0.0000 | 36.5700        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 102.3700       | SI | NO |

- Verifiche a pressoflessione

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
N<sub>u</sub> Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]  
M<sub>Xu</sub> Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]  
M<sub>Yu</sub> Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]  
FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

| N <sub>u</sub> | M <sub>Xu</sub> | M <sub>Yu</sub>  | FS   |
|----------------|-----------------|------------------|------|
| 0.0000         | 0.0000          | <u>-160.6096</u> | 1.79 |

Combinazione n° 2

| N <sub>u</sub> | M <sub>Xu</sub> | M <sub>Yu</sub> | FS   |
|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 0.0000         | 0.0000          | <u>160.6096</u> | 4.39 |

- Verifiche a taglio

*Simbologia adottata*

N° indice della combinazione  
Dir Direzione di azione del taglio  
V<sub>Rd</sub> Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kN]  
V<sub>Rcd</sub> Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kN]  
V<sub>Rsd</sub> resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kN]  
nb Numero bracci staffe

Diametro e passo staffe, riportate nell'ultima colonna, sono i più cautelativi ottenuti dalla verifica a taglio nelle due direzioni.

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 129 DI 623 |

| <b>N°</b> | <b>Dir</b> | <b>T</b> | <b>V<sub>Rd</sub></b> | <b>V<sub>Rcd</sub></b> | <b>V<sub>Rsd</sub></b> | <b>nb</b> | <b>Diametro e passo staffe</b> |
|-----------|------------|----------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------|--------------------------------|
| 1         | X          | 158.0000 | --                    | 769.6032               | 1313.8345              | 2         | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm]      |
| 1         | Y          | 0.0000   | --                    | 675.0905               | 345.7459               | 2         | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm]      |
| 2         | X          | 102.3700 | --                    | 769.6032               | 1313.8345              | 2         | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm]      |
| 2         | Y          | 0.0000   | --                    | 675.0905               | 345.7459               | 2         | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm]      |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 130 DI 623 |

### 13.3.2 Soletta inferiore

|                             |                        |                    |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|
| Area sezione                | 3000.00                | [cmq]              |
| Inerzia in direzione X      | 2500000.0              | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione Y      | 225000.0               | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione XY     | 0.0                    | [cm <sup>4</sup> ] |
| Ascissa baricentro sezione  | X <sub>G</sub> = 50.00 | [cm]               |
| Ordinata baricentro sezione | Y <sub>G</sub> = 15.00 | [cm]               |

### Elenco ferri

*Simbologia adottata*

Posizione riferita all'origine

N° numero d'ordine

X Ascissa posizione ferro espresso in [cm]

Y Ordinata posizione ferro espresso in [cm]

d Diametro ferro espresso in [mm]

$\omega$  Area del ferro espresso in [cmq]

| N° | X     | Y     | d  | $\omega$ |
|----|-------|-------|----|----------|
| 1  | 94.10 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 2  | 81.50 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 3  | 68.90 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 4  | 56.30 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 5  | 43.70 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 6  | 31.10 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 7  | 18.50 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 8  | 5.90  | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 9  | 5.90  | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 10 | 18.50 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 11 | 31.10 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 12 | 43.70 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 13 | 56.30 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 14 | 68.90 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 15 | 81.50 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 16 | 94.10 | 8.30  | 18 | 2.54     |

**Materiale impiegato:** Calcestruzzo armato

#### Caratteristiche calcestruzzo

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Resistenza caratteristica calcestruzzo                      | 37.000 | [MPa] |
| Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo                | 15.00  |       |
| Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso         | 1.00   |       |
| Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO |        |       |

#### Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

|                                 |            |       |
|---------------------------------|------------|-------|
| Tensione ammissibile acciaio    | 450.000    | [MPa] |
| Tensione snervamento acciaio    | 450.000    | [MPa] |
| Modulo elastico E               | 205942.924 | [MPa] |
| Fattore di incrudimento acciaio | 1.00       |       |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 131 DI 623 |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

N sforzo normale espresso in [kN]

M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]

M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]

M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]

T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]

T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|
| 1  | 0.0000 | 99.1600        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 115.8900       | SI | NO |
| 2  | 0.0000 | -38.5000       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 181.7400       | SI | NO |

- Verifiche a pressoflessione

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

N<sub>u</sub> Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]

M<sub>Xu</sub> Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]

M<sub>Yu</sub> Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]

FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

| N <sub>u</sub> | M <sub>Xu</sub> | M <sub>Yu</sub> | FS   |
|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 0.0000         | 0.0000          | <u>160.6096</u> | 1.62 |

Combinazione n° 2

| N <sub>u</sub> | M <sub>Xu</sub> | M <sub>Yu</sub>  | FS   |
|----------------|-----------------|------------------|------|
| 0.0000         | 0.0000          | <u>-160.6096</u> | 4.17 |

- Verifiche a taglio

*Simbologia adottata*

N° indice della combinazione

Dir Direzione di azione del taglio

V<sub>Rd</sub> Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kN]

V<sub>Rcd</sub> Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kN]

V<sub>Rsd</sub> resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kN]

nb Numero bracci staffe

Diametro e passo staffe, riportate nell'ultima colonna, sono i più cautelativi ottenuti dalla verifica a taglio nelle due direzioni.

| N° | Dir | T | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | nb | Diametro e passo staffe |
|----|-----|---|-----------------|------------------|------------------|----|-------------------------|
|----|-----|---|-----------------|------------------|------------------|----|-------------------------|

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 132 DI 623 |

|   |   |          |    |          |           |   |                           |
|---|---|----------|----|----------|-----------|---|---------------------------|
| 1 | X | 115.8900 | -- | 769.6032 | 1313.8345 | 2 | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 1 | Y | 0.0000   | -- | 675.0905 | 345.7459  | 2 | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2 | X | 181.7400 | -- | 769.6032 | 1313.8345 | 2 | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2 | Y | 0.0000   | -- | 675.0905 | 345.7459  | 2 | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 133 DI 623 |

### 13.3.3 Piedritto

#### *Simbologia adottata*

Posizione riferita all'origine

N° numero d'ordine

X Ascissa posizione ferro espresso in [cm]

Y Ordinata posizione ferro espresso in [cm]

d Diametro ferro espresso in [mm]

$\omega$  Area del ferro espresso in [cm<sup>2</sup>]

| N° | X     | Y     | d  | $\omega$ |
|----|-------|-------|----|----------|
| 1  | 94.10 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 2  | 81.50 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 3  | 68.90 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 4  | 56.30 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 5  | 43.70 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 6  | 31.10 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 7  | 18.50 | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 8  | 5.90  | 21.70 | 18 | 2.54     |
| 9  | 5.90  | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 10 | 18.50 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 11 | 31.10 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 12 | 43.70 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 13 | 56.30 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 14 | 68.90 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 15 | 81.50 | 8.30  | 18 | 2.54     |
| 16 | 94.10 | 8.30  | 18 | 2.54     |

**Materiale impiegato:** Calcestruzzo armato

#### **Caratteristiche calcestruzzo**

Resistenza caratteristica calcestruzzo 37.000 [MPa]

Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo 15.00

Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso 1.00

Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO

#### **Caratteristiche acciaio per calcestruzzo**

Tensione ammissibile acciaio 450.000 [MPa]

Tensione snervamento acciaio 450.000 [MPa]

Modulo elastico E 205942.924 [MPa]

Fattore di incrudimento acciaio 1.00

#### *Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

N sforzo normale espresso in [kN]

M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]

M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]

M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]

T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>134 DI 623 |

$T_x$  taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | $M_Y$    | $M_X$  | $M_t$  | $T_Y$  | $T_x$   | VD | VT |
|----|--------|----------|--------|--------|--------|---------|----|----|
| 1  | 0.0000 | -98.1700 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 98.5000 | SI | NO |
| 2  | 0.0000 | 91.0400  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 97.8300 | SI | NO |

- Verifiche a pressoflessione

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

$N_u$  Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]

$M_{Xu}$  Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]

$M_{Yu}$  Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]

FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

| $N_u$  | $M_{Xu}$ | $M_{Yu}$         | FS   |
|--------|----------|------------------|------|
| 0.0000 | 0.0000   | <u>-160.6096</u> | 1.64 |

Combinazione n° 2

| $N_u$  | $M_{Xu}$ | $M_{Yu}$        | FS   |
|--------|----------|-----------------|------|
| 0.0000 | 0.0000   | <u>160.6096</u> | 1.76 |

- Verifiche a taglio

*Simbologia adottata*

N° indice della combinazione

Dir Direzione di azione del taglio

$V_{Rd}$  Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kN]

$V_{Rcd}$  Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kN]

$V_{Rsd}$  resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kN]

nb Numero bracci staffe

Diametro e passo staffe, riportate nell'ultima colonna, sono i più cautelativi ottenuti dalla verifica a taglio nelle due direzioni.

| N° | Dir | T       | $V_{Rd}$ | $V_{Rcd}$ | $V_{Rsd}$ | nb | Diametro e passo staffe   |
|----|-----|---------|----------|-----------|-----------|----|---------------------------|
| 1  | X   | 98.5000 | --       | 769.6032  | 1313.8345 | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 1  | Y   | 0.0000  | --       | 675.0905  | 345.7459  | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2  | X   | 97.8300 | --       | 769.6032  | 1313.8345 | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2  | Y   | 0.0000  | --       | 675.0905  | 345.7459  | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>135 DI 623 |

### 13.4 VERIFICHE ALLO SLE

Al punto 4.1.2.2 delle NTC sono contemplate le verifiche delle prestazioni che la struttura deve essere in grado di garantire in esercizio sotto l'azione dei soli carichi verticali, opportunamente combinati tra loro. Esse sono inoltre ampiamente descritte nella Circolare Applicativa nei diversi approcci rigorosi e semplificati. In particolare, sono da effettuarsi verifiche di:

- verifiche di deformabilità;
- verifiche di fessurazione;
- verifica di limitazione delle tensioni in esercizio;

#### 13.4.1 Verifiche di deformabilità

Per la verifica di deformabilità la Circolare ci permette di bypassare il metodo rigoroso per travi e solai con luci non superiori a 10 m [C617 – C4.1.2.2.2], che consiste nel calcolare lo spostamento massimo di una membratura come combinazione dello spostamento della sezione una volta fessurata ed una volta non fessurata.

Nella verifica semplificata occorre, invece, verificare che il rapporto di snellezza  $\lambda=L/H$  tra luce e altezza rispetta la limitazione:

$$\lambda \leq \lambda_{Lim} = K \left[ 11 + \frac{0.0015 f_{ck}}{\rho + \rho'} \right] \cdot \left[ \frac{500 A_{s,eff}}{f_{yk} \cdot A_{s,calc}} \right]$$

dove:

- $\lambda$  è la snellezza dell'elemento strutturale, calcolato come rapporto tra lunghezza dell'elemento e altezza della sezione;
- $K$  è un coefficiente correttivo che tiene conto del grado di vincolo della membratura;
- $\rho$  e  $\rho'$  sono le percentuali geometriche di armatura longitudinale, tesa e compressa;
- $f_{ck}$  è la tensione caratteristica del cls;
- $f_{yk}$  è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio;
- $A_{s,eff}$  è l'area effettiva di armatura longitudinale;
- $A_{s,calc}$  è l'area di calcolo dell'armatura longitudinale.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva con l'esito della verifica di deformabilità.

- Soletta Superiore

| <i>udm</i> | <i>b</i><br>[mm] | <i>h</i><br>[mm] | <i>L</i><br>[mm] | $\lambda = L/h$<br>- | <i>K</i><br>- | $\rho$<br>[%] | $\rho'$<br>[%] | <i>A<sub>s,eff</sub></i><br>[mm <sup>2</sup> ] | <i>A<sub>s,calc</sub></i><br>[mm <sup>2</sup> ] | $\lambda_{lim}$<br>- | <i>FS</i><br>- |
|------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|---------------|---------------|----------------|--|---|----------------------|----------------|
| valore     | 1000             | 300              | 2280             | 7,60                 | 1,0           | 0,938         | 0,938          | 2035   | 1172  | 26,15                | 3,44           |
|            | verifica -->     |                  |                  | OK                   |               |               |                |  |   |                      |                |

|  |   |             |                     |                         |           |                      |
|--|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>136 DI 623 |

- Piedritto

| udm    | b<br>[mm]    | h<br>[mm] | L<br>[mm] | $\lambda = L/h$<br>- | K<br>- | $\rho$<br>[%] | $\rho'$<br>[%] | As,eff<br>[mm <sup>2</sup> ] | As,calc<br>[mm <sup>2</sup> ] | $\lambda$ lim<br>- | FS<br>- |
|--------|--------------|-----------|-----------|----------------------|--------|---------------|----------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------|---------|
| valore | 1000         | 300       | 2280      | 7,60                 | 1,0    | 0,938         | 0,938          | 2035                         | 1298                          | 23,63              | 3,11    |
|        | verifica --> |           |           | OK                   |        |               |                |                              |                               |                    |         |

- Soletta inferiore

| udm    | b<br>[mm]    | h<br>[mm] | L<br>[mm] | $\lambda = L/h$<br>- | K<br>- | $\rho$<br>[%] | $\rho'$<br>[%] | As,eff<br>[mm <sup>2</sup> ] | As,calc<br>[mm <sup>2</sup> ] | $\lambda$ lim<br>- | FS<br>- |
|--------|--------------|-----------|-----------|----------------------|--------|---------------|----------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------|---------|
| valore | 1000         | 300       | 2280      | 7,60                 | 1,0    | 0,938         | 0,938          | 2035                         | 1172                          | 26,15              | 3,44    |
|        | verifica --> |           |           | OK                   |        |               |                |                              |                               |                    |         |

### 13.4.2 Verifiche di fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente.

Essendo la struttura a contatto col terreno si considerano condizioni ambientali aggressive; le armature di acciaio ordinario sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV]:

| Gruppi di esigenze | Condizioni ambientali | Combinazione di azioni | Armatura           |                  |                |                  |
|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|------------------|----------------|------------------|
|                    |                       |                        | Sensibile          |                  | Poco sensibile |                  |
|                    |                       |                        | Stato limite       | w <sub>d</sub>   | Stato limite   | w <sub>d</sub>   |
| a                  | Ordinarie             | frequente              | ap. fessure        | ≤ w <sub>2</sub> | ap. fessure    | ≤ w <sub>3</sub> |
|                    |                       | quasi permanente       | ap. fessure        | ≤ w <sub>1</sub> | ap. fessure    | ≤ w <sub>2</sub> |
| b                  | Aggressive            | frequente              | ap. fessure        | ≤ w <sub>1</sub> | ap. fessure    | ≤ w <sub>2</sub> |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -                | ap. fessure    | ≤ w <sub>1</sub> |
| c                  | Molto aggressive      | frequente              | formazione fessure | -                | ap. fessure    | ≤ w <sub>1</sub> |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -                | ap. fessure    | ≤ w <sub>1</sub> |

**Tabella 32 – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione (da NTC – Tabella 4.1.IV)**

Alle prescrizioni normative presenti in NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite dal doc. RFIDTCSIPSMIFS 001A – cap.2.5.1.8.3.2.4 e dal doc. RFIDTCINCPOSPIFS 001A – cap.1.8.3.2.4, secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

Per strutture in condizioni ambientali ordinarie, così come identificate in normativa, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

$$\delta_f \leq w_3 = 0.4 \text{ mm}$$

Per gli elementi fondazione e copertura si è trascurato lo sforzo normale agente, a favore di sicurezza. In seguito verranno mostrate le verifiche per ogni elemento strutturale.

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 137 DI 623 |

- Soletta superiore

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

N sforzo normale espresso in[kN]

M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]

M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]

M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]

T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]

T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT    |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| 5  | 0.0000 | -32.7900       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | -0.2600        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

M<sub>X</sub> Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]

M<sub>Y</sub> Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]

$\sigma_f$  Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]

$\sigma_c$  Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]

A<sub>eff</sub> Area efficace a trazione, espressa in [cmq]

$\epsilon$  Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]

S<sub>rm</sub> Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]

w Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

| N° | M <sub>X</sub> | M <sub>Y</sub> | $\sigma_f$ | $\sigma_c$ | A <sub>eff</sub> | $\epsilon$ | S <sub>rm</sub> | w      |
|----|----------------|----------------|------------|------------|------------------|------------|-----------------|--------|
| 5  | 0.0000         | -34.9833       | -92.380    | -10.104    | 2075.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |
| 6  | 0.0000         | -34.9833       | -92.380    | -10.104    | 2075.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |

- Soletta inferiore

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

N sforzo normale espresso in[kN]

M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]

M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]

M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]

T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]

T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT |
|----|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|
|----|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 138 DI 623 |

|   |        |          |        |        |        |        |    |       |
|---|--------|----------|--------|--------|--------|--------|----|-------|
| 5 | 0.0000 | 34.1500  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |
| 6 | 0.0000 | -11.7000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |

*Simbologia adottata*

|                  |   |
|------------------|---|
| N°               | numero d'ordine della combinazione                              |
| M <sub>x</sub>   | Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm] |
| M <sub>y</sub>   | Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm] |
| $\sigma_f$       | Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]                        |
| $\sigma_c$       | Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]                    |
| A <sub>eff</sub> | Area efficace a trazione, espressa in [cmq]                     |
| $\varepsilon$    | Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]                |
| S <sub>rm</sub>  | Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]                 |
| w                | Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]                        |

| N° | M <sub>x</sub> | M <sub>y</sub> | $\sigma_f$ | $\sigma_c$ | A <sub>eff</sub> | $\varepsilon$ | S <sub>rm</sub> | w      |
|----|----------------|----------------|------------|------------|------------------|---------------|-----------------|--------|
| 5  | 0.0000         | 34.9833        | -92.380    | -10.104    | 2075.00          | 0.0000        | 0               | 0.0000 |
| 6  | 0.0000         | -34.9833       | -92.380    | -10.104    | 2075.00          | 0.0000        | 0               | 0.0000 |

- Piedritto

*Simbologia adottata*

|                |  |
|----------------|--|
| N°             | numero d'ordine della combinazione   |
| N              | sfuerzo normale espresso in [kN]   |
| M <sub>y</sub> | momento lungo Y espresso in [kNm]  |
| M <sub>x</sub> | momento lungo X espresso in [kNm]  |
| M <sub>t</sub> | momento torcente espresso in [kNm]   |
| T <sub>y</sub> | taglio lungo Y espresso in [kN]  |
| T <sub>x</sub> | taglio lungo X espresso in [kN]  |
| VD             | verifica di dominio  |
| VT             | verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili) |

| N° | N      | M <sub>y</sub> | M <sub>x</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>y</sub> | T <sub>x</sub> | VD | VT    |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| 5  | 0.0000 | -33.2800       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | -3.4700        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |

*Simbologia adottata*

|                  |   |
|------------------|---|
| N°               | numero d'ordine della combinazione                              |
| M <sub>x</sub>   | Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm] |
| M <sub>y</sub>   | Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm] |
| $\sigma_f$       | Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]                        |
| $\sigma_c$       | Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]                    |
| A <sub>eff</sub> | Area efficace a trazione, espressa in [cmq]                     |
| $\varepsilon$    | Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]                |
| S <sub>rm</sub>  | Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]                 |
| w                | Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]                        |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 139 DI 623 |

| N° | M <sub>X</sub> | M <sub>Y</sub> | $\sigma_f$ | $\sigma_c$ | A <sub>eff</sub> | $\epsilon$ | S <sub>rm</sub> | w      |
|----|----------------|----------------|------------|------------|------------------|------------|-----------------|--------|
| 5  | 0.0000         | -34.9833       | -92.380    | -10.104    | 2075.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |
| 6  | 0.0000         | -34.9833       | -92.380    | -10.104    | 2075.00          | 0.0000     | 0               | 0.0000 |

### 13.4.3 Verifiche delle tensioni in esercizio

Infine è stata effettuata una verifica di limitazione delle tensioni agenti in esercizio nel calcestruzzo compresso e nelle barre di armatura. Secondo il manuale RFI DTC SI PS MA IFS 001 A – cap.2.5.1.8.3.2.1. Le combinazioni di carico considerate sono quella caratteristica e quasi permanente. La verifica va effettuata sempre in ambito elastico. Occorre verificare che:

- $\sigma_c \leq 0.55 f_{ck} = 16.89 \text{ MPa}$  per combinazione rara;
- $\sigma_c \leq 0.40 f_{ck} = 12.28 \text{ MPa}$  per combinazione quasi permanente;

Le verifiche sono state condotte in funzione delle sollecitazioni derivanti dall'involuppo della combinazione richiesta.

- Soletta superiore

#### Simbologia adottata

|                |  |
|----------------|--|
| N°             | numero d'ordine della combinazione   |
| N              | sforzo normale espresso in [kN]  |
| M <sub>Y</sub> | momento lungo Y espresso in [kNm]  |
| M <sub>X</sub> | momento lungo X espresso in [kNm]  |
| M <sub>t</sub> | momento torcente espresso in [kNm]   |
| T <sub>Y</sub> | taglio lungo Y espresso in [kN]  |
| T <sub>X</sub> | taglio lungo X espresso in [kN]  |
| VD             | verifica di dominio  |
| VT             | verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili) |

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT    |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| 3  | 0.0000 | -59.8200       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLER  |
| 4  | 0.0000 | 27.3300        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLER  |
| 5  | 0.0000 | -32.7900       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | -0.2600        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |

#### Simbologia adottata

|                  |   |
|------------------|---|
| N°               | numero d'ordine della combinazione                      |
| $\sigma_{c-max}$ | Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]     |
| $\sigma_{c-min}$ | Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]      |
| $\sigma_{f-max}$ | Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]            |
| $\sigma_{f-min}$ | Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]             |
| $\tau_c$         | Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa] |

| N° | $\sigma_{c-max}$ | $\sigma_{c-min}$ | $\tau_c$ | $\sigma_{f-max}$ | $\sigma_{f-min}$ |
|----|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|
| 3  | 7.105            | 0.000            | 0.000    | 5.395            | -157.966         |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>140 DI 623 |

|   |       |       |       |       |         |
|---|-------|-------|-------|-------|---------|
| 4 | 3.246 | 0.000 | 0.000 | 2.465 | -72.170 |
| 5 | 3.895 | 0.000 | 0.000 | 2.957 | -86.588 |
| 6 | 0.031 | 0.000 | 0.000 | 0.023 | -0.687  |

- Soletta inferiore

*Simbologia adottata*

|                |  |
|----------------|--|
| N°             | numero d'ordine della combinazione   |
| N              | sforzo normale espresso in [kN]  |
| M <sub>Y</sub> | momento lungo Y espresso in [kNm]  |
| M <sub>X</sub> | momento lungo X espresso in [kNm]  |
| M <sub>t</sub> | momento torcente espresso in [kNm]   |
| T <sub>Y</sub> | taglio lungo Y espresso in [kN]  |
| T <sub>X</sub> | taglio lungo X espresso in [kN]  |
| VD             | verifica di dominio  |
| VT             | verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili) |

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT    |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| 3  | 0.0000 | 62.7800        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLER  |
| 4  | 0.0000 | -29.4500       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLER  |
| 5  | 0.0000 | 34.1500        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | -11.7000       | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |

*Simbologia adottata*

|                  |   |
|------------------|---|
| N°               | numero d'ordine della combinazione                      |
| $\sigma_{c-max}$ | Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]     |
| $\sigma_{c-min}$ | Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]      |
| $\sigma_{f-max}$ | Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]            |
| $\sigma_{f-min}$ | Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]             |
| $\tau_c$         | Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa] |

| N° | $\sigma_{c-max}$ | $\sigma_{c-min}$ | $\tau_c$ | $\sigma_{f-max}$ | $\sigma_{f-min}$ |
|----|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|
| 3  | 7.457            | 0.000            | 0.000    | 5.662            | -165.783         |
| 4  | 3.498            | 0.000            | 0.000    | 2.656            | -77.768          |
| 5  | 4.056            | 0.000            | 0.000    | 3.080            | -90.180          |
| 6  | 1.390            | 0.000            | 0.000    | 1.055            | -30.896          |

- Piedritto

*Simbologia adottata*

|                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| N°             | numero d'ordine della combinazione |
| N              | sforzo normale espresso in [kN]    |
| M <sub>Y</sub> | momento lungo Y espresso in [kNm]  |
| M <sub>X</sub> | momento lungo X espresso in [kNm]  |
| M <sub>t</sub> | momento torcente espresso in [kNm] |
| T <sub>Y</sub> | taglio lungo Y espresso in [kN]    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 141 DI 623 |

$T_x$  taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | $M_y$    | $M_x$  | $M_t$  | $T_y$  | $T_x$  | VD | VT    |
|----|--------|----------|--------|--------|--------|--------|----|-------|
| 3  | 0.0000 | -71.5200 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLER  |
| 4  | 0.0000 | 59.4600  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLER  |
| 5  | 0.0000 | -33.2800 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | -3.4700  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |

#### Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione

$\sigma_{c-max}$  Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]

$\sigma_{c-min}$  Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]

$\sigma_{f-max}$  Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]

$\sigma_{f-min}$  Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]

$\tau_c$  Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

| N° | $\sigma_{c-max}$ | $\sigma_{c-min}$ | $\tau_c$ | $\sigma_{f-max}$ | $\sigma_{f-min}$ |
|----|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|
| 3  | 8.495            | 0.000            | 0.000    | 6.450            | -188.863         |
| 4  | 7.063            | 0.000            | 0.000    | 5.363            | -157.016         |
| 5  | 3.953            | 0.000            | 0.000    | 3.001            | -87.882          |
| 6  | 0.412            | 0.000            | 0.000    | 0.313            | -9.163           |

|  |   |             |                     |                         |           |                      |
|--|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>142 DI 623 |

## 14. VERIFICHE GEOTECNICHE – TOMBINO SCATOLARE S.D.S

### 14.1 VERIFICA A CARICO LIMITE

Il terreno di fondazione deve essere in grado di sopportare il carico che gli viene trasmesso dalle strutture sovrastanti senza che si verifichi rottura e senza che i cedimenti della struttura siano eccessivi.

La verifica a carico limite è eseguita considerando un affondamento del piano soletta inferiore/fondazione di 1.00 m, e considerando i carichi verticali e orizzontali derivanti dall'applicazione del vincolo di incastro alla base.

$$N = 256.03 \text{ kN} ; H = 191.77 \text{ kN}$$

Come è noto in letteratura esistono diverse formule che si differenziano tra loro per l'introduzione di fattori correttivi per tener conto della profondità della fondazione, dell'eccentricità ed inclinazione del carico, ecc. Nel caso in esame si sono utilizzate le espressioni dei coefficienti proposti da Vesic.

La valutazione della capacità portante della fondazione del muro di sostegno viene condotta in accordo alle seguenti formule generalizzate di Brinch-Hansen:

$$q_{lim} = \min \begin{cases} q_{lim,B} = s_q d_q i_q g_q b_q (N_q q) + s_c d_c i_c g_c b_c (N_c c') + s_v d_v i_v g_v b_v (N_v \gamma B'/2) \\ q_{lim,L} = s_q d_q i_q l_q g_q b_q (N_q q) + s_c d_c i_c l_q g_c b_c (N_c c') + s_v d_v i_v l_q g_v b_v (N_v \gamma L'/2) \end{cases}$$

In cui:

- $N_q, N_c, N_v$  fattori di capacità portante
  - $N_q = e^{3 \tan \phi} \tan^2(45 + \phi'/2)$
  - $N_c = (N_q - 1) * \cot \phi'$
  - $N_v = 2 * (N_q + 1) * \tan \phi'$
- $s_q, s_c, s_v$  fattori correttivi che tengono conto della forma della fondazione;
- $d_q, d_c, d_v$  fattori correttivi che tengono conto della profondità del piano di posa;
- $i_q, i_c, i_v$  fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione dei carichi;
- $g_q, g_c, g_v$  fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna;
- $b_q, b_c, b_v$  fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano di posa;
- $q$  tensione verticale efficace agente al piano di posa della fondazione;
- $\gamma'$  peso dell'unità di volume efficace del terreno di fondazione;
- $B'$  e  $L'$  dimensioni della fondazione efficace.

Si definisce efficace la parte di fondazione reale rispetto alla quale la risultante dei carichi verticali di progetto QV risulta centrata. Per fondazioni rettangolari di larghezza B e lunghezza L, indicate con  $e_B$  ed  $e_L$  le componenti della eccentricità del carico rispettivamente in direzione B e L, le corrispondenti dimensioni efficaci sono:

$$B' = B - 2 * e_B \quad L' = L - 2 * e_L$$

APPALTATORE:  
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI  
GENERALI s.r.l.

## RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA  
BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione di calcolo tombino  $\Phi$  1500

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|------------|------|------------|
| IA3S     | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 143 DI 623 |

| DETERMINAZIONE DELLA CAPACITA' PORTANTE LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI RETTANGOLARI          |  |
|---|--|
| CONDIZIONI DRENATE  | $Q_{lim} = 0.5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_y \cdot s_y \cdot i_y \cdot b_y \cdot g_y + c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot g_q$ |
| <i>D.M. 17/01/2018: Verifica a lungo termine in condizioni drenate</i>                          |  |
| Approccio 1 - Combinazione 1  | (A1 + M1 + R3) => $\gamma_M = 1,00$<br>$\gamma_R = 2,30$   |
| <i>Caratteristiche geotecniche terreno</i>  |  |
| Peso specifico efficace del terreno di ricoprimento   | $\gamma'_{ric}$ (kN/m <sup>3</sup> ) = 20  |
| Peso specifico efficace del terreno di fondazione   | $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> ) = 20  |
| Angolo di attrito del terreno di fondazione   | $\Phi'$ (°) = 35   |
|   | $\Phi'_{VER}$ (°) = 35,00  |
| Coesione drenata del terreno di fondazione  | $c'$ (kN/m <sup>2</sup> ) = 0,00   |
|   | $c'_{VER}$ (kN/m <sup>2</sup> ) = 0,00   |
| <i>Geometria della fondazione</i>   |  |
| Dimensione minore fondazione  | B (m) = 1,00   |
| Dimensione maggiore fondazione  | L (m) = 2,28   |
| Affondamento della fondazione   | D (m) = 2,50   |
| Inclinazione intradosso fondazione  | $\alpha$ (°) = 0,00  |
| Inclinazione piano campagna   | $\beta$ (°) = 0,00   |
| <i>Carichi di verifica</i>  |  |
| Carico verticale agente sulla fondazione  | N (kN) = 256,03  |
| Carico orizzontale agente sulla fondazione  | H (kN) = 191,77  |
| Momento flettente in direzione B  | M <sub>B</sub> (kNm) = 0,00  |
| Momento flettente in direzione L  | M <sub>L</sub> (kNm) = 0,00  |
| Eccentricità in direzione B   | E <sub>B</sub> (m) = 0,00  |
| Eccentricità in direzione L   | E <sub>L</sub> (m) = 0,00  |
| <i>Dati di calcolo</i>  |  |
| Dim. minore fondazione efficace equivalente   | B' (m) = 1,00  |
| Dim. maggiore fondazione efficace equivalente   | L' (m) = 2,28  |
| Azione laterale stabilizzante   | q (kN/m <sup>2</sup> ) = 50,00   |
| <i>Fattori di capacità portante</i>   |  |
| $N_y = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan(\Phi')$   | 48,03  |
| $N_q = \exp(p \cdot \tan(\Phi')) \cdot \tan^2(45 + \Phi'/2)$                                    | 33,30  |
| $N_c = (N_q - 1) \cdot \cotan(\Phi')$   | 46,12  |
| <i>Coefficienti correttivi</i>  |  |
| <i>Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del carico (Vesic, 1975)</i>                 |  |
| $m = 1,69 = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$  |  |
| $i_y = 0,02$  | $i_q = 0,10$ $i_c = 0,07$  |
| <i>Fattori correttivi dipendenti dalla profondità del piano di posa (Vesic, 1975)</i>           |  |
| $d_y = 1,00$  |  |
| $D/B' = 2,50$   |  |
| $d_q = 1,64$ per $D/B' \leq 1$  | quindi $d_q = 1,30$  |
| $d_q = 1,30$ per $D/B' > 1$   |  |
| $d_c = 1,31$  |  |
| <i>Fattori correttivi dipendenti dalla forma della fondazione (Vesic, 1975)</i>                 |  |
| $s_y = 0,82$  | $s_q = 1,31$ $s_c = 1,32$  |
| <i>Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione dell'intradosso fondazione (Vesic, 1975)</i> |  |
| $b_y = 1,00$  | $b_q = 1,00$ $b_c = 1,00$  |
| <i>Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del piano campagna (Vesic, 1975)</i>         |  |
| $g_y = 1,00$  | $g_q = 1,00$ $g_c = 1,00$  |
| CAPACITA' PORTANTE LIMITE   | $Q_{lim} = 284$ kN/mq => 647 kN  |
| COEFFICIENTE DI SICUREZZA   | $\gamma_R = 2,30$  |
| CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO  | $Q_{RD} = 123$ kN/mq => 281 kN      FS = 1,10      VERIFICA SODDISFATTA  |

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>144 DI 623 |

## 14.2 VERIFICA DEI CEDIMENTI ELASTICI

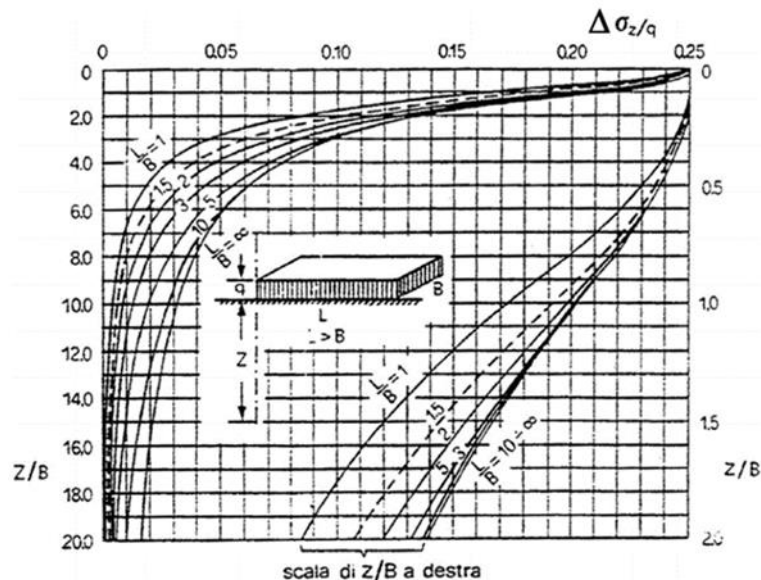
Dal punto di vista generico, il cedimento di una fondazione superficiale può essere approssimativamente stimato attraverso la seguente espressione:

$$W_f = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta z_i \cdot \Delta \sigma_{zi}}{E_i}$$

dove:

- $n$  è il numero degli strati con rigidezza costante in cui può essere suddiviso il terreno di fondazione fino alla profondità di interesse;
- $\Delta z_i$  è l'altezza dello strato  $i$ -esimo;
- $\Delta \sigma_{zi}$  è l'incremento medio della tensione verticale indotto nello strato  $i$ -esimo dal carico applicato in superficie alla quota  $z = 0$  m;
- $E_i$  è il modulo di rigidezza dello strato  $i$ -esimo.

In particolare gli incrementi di tensione verticali vanno calcolati in base al carico netto  $q - \sigma_{z0}$ , ipotizzando che il ciclo di scarico e successive ricarico sul piano di posa fino a  $\sigma_{z0}$  non producano deformazioni. Ogni stratificazione viene ipotizzata facendo riferimento alla soluzione di Boussinesq: un semispazio ideale, continuo, omogeneo, isotropo ed elastico lineare.



**Figura 123 – Incrementi di tensione  $\Delta \sigma_z$  lungo la verticale per l'ospigolo di un'area di carico uniforme**

Di seguito verranno descritti i parametri che concorrono alla definizione del cedimento, pari a 0.001 m, quindi abbondantemente verificato considerando un limite di 0.05 m.

|   |   |           |                |                   |          |                   |
|---|---|-----------|----------------|-------------------|----------|-------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |           |                |                   |          |                   |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |           |                |                   |          |                   |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO     | CODIFICA       | DOCUMENTO         | REV.     | FOGLIO            |
|   | <b>IA3S</b>   | <b>01</b> | <b>E ZZ CL</b> | <b>RI0003 002</b> | <b>D</b> | <b>145 DI 623</b> |

| CALCOLO CEDIMENTI DI FONDAZIONI SUPERFICIALI             |  |              |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
|--|--|--------------|----------|---------|--------|-----------------|-------------------|----------|---------|-------------|-----|----------------|----------|
| <b>PARAMETRI GEOTECNICI:</b>                             |  | profondità   | spessore | gamma t | Eu     | E'              | Poisson u         | Poisson' | $\Phi'$ | sen $\Phi'$ | OCR | K <sub>0</sub> | Poisson' |
| Strato   |  | (m)          | (m)      | (kN/mc) | (kPa)  | (kPa)           |                   |          |         |             |     |                |          |
| LIVELLO I  |  | 0,00         | 2,00     | 20,00   | 115000 | 100000          | 0,30              | 0,300    | 35      | 0,6         | 1   | 0,426          | 0,30     |
| LIVELLO II   |  | 2,00         | 2,00     | 20,00   | 115000 | 100000          | 0,30              | 0,299    | 35      | 0,6         | 1   | 0,426          | 0,30     |
| LIVELLO III  |  | 4,00         | 26,00    | 20,00   | 115000 | 100000          | 0,30              | 0,299    | 35      | 0,6         | 1   | 0,426          | 0,30     |
| LIVELLO IV   |  | 30,00        | -        | 20,00   | 115000 | 100000          | 0,30              | 0,299    | 35      | 0,6         | 1   | 0,426          | 0,30     |
| <b>TENSIONE GEOSTATICA:</b>                              |  |              |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Gamma w (kN/mc):   |  | 0            |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Gamma t (kN/mc):   |  | 20,00        |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| profondità falda (m):                                    |  | 10,00        |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| profondità piano di posa dal p.c. (m):                   |  | 3,00         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Tensione verticale geostatica (kPa):                     |  | 60,00        |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| <b>PARAMETRI GEOMETRICI:</b>                             |  |              |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Larghezza fondazione secondo x (m):                      |  | 3,60         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Larghezza fondazione secondo y (m):                      |  | 1,00         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Carico verticale (kN):                                   |  | 256,03       |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Momento x (kNm):   |  | -362,83      |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Momento y (kNm):   |  | 0,00         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Eccentricità del carico in x (m):                        |  | -1,42        |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Eccentricità del carico in y (m):                        |  | 0,00         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Base ridotta fondazione in x (m):                        |  | 6,43         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Base ridotta fondazione in y (m):                        |  | 1,00         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Carico assiale (kPa):                                    |  | 143,25       |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Carico netto (kPa):                                      |  | 83,25        |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| <b>TENSIONI INDOTTE:</b>                                 |  |              |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Resistenza caratteristica del cls (kg/cm <sup>2</sup> ): |  | 207,41       |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Modulo elastico del cls (kPa):                           |  | 2,6E+07      |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Modulo elastico del terreno (kPa):                       |  | 115000       |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Coeff. di Poisson del terreno:                           |  | 0,30         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Coeff. di Poisson del cls:                               |  | 0,15         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Coeff. fondazione rigida (K <sub>r</sub> ):              |  | 5            |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Spessore minimo fondazione rigida (m):                   |  | 0,84         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| <b>Coeff. di Winkler finale (kN/mc):</b>                 |  | <b>69637</b> |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| superficie fondazione di progetto (mq):                  |  | 3,60         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| superficie fondazione ridotta (mq):                      |  | 6,43         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| tensione unitaria (kg/cm <sup>2</sup> ):                 |  | 1,43         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| tensione max - x (kg/cm <sup>2</sup> ):                  |  | -1,95        |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| tensione min - x (kg/cm <sup>2</sup> ):                  |  | 4,82         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| tensione max - y (kg/cm <sup>2</sup> ):                  |  | 1,43         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| tensione min - y (kg/cm <sup>2</sup> ):                  |  | 1,43         |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| <b>CEDIMENTI RISULTANTI</b>                              |  |              |          |         |        |                 |                   |          |         |             |     |                |          |
| Cedimento finale:  |  | strato       | 1        | 2       | 3      | TOT             |                   |          |         |             |     |                |          |
|  |  |              | 0,0008   | 0,0004  | 0,0000 | <b>0,0012 m</b> | <b>VERIFICATO</b> |          |         |             |     |                |          |

**Figura 124 – Verifica dei cedimenti elastici**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 146 DI 623 |

## 15. MURETTO DI TESTA S.D.S - VERIFICA

Vengono considerati i muretti di testa del tombino, posti alle estremità di quest'ultimo, che presentano uno spessore di 20 cm.

Su tali elementi agiscono i carichi della pavimentazione, oltre ad avere una rete di recinzione che viene considerata trascurabile. Poiché le altezze di questi muri sono variabili a seconda dell'ubicazione dell'opera, si definisce un'altezza del muretto pari a 0.30 m dall'estradosso della soletta superiore del tombino.

Vagliando un caso limite di incidenza dei carichi prima descritti, questi spingono su tutta l'altezza del muro. Definite tali altezze, si possono calcolare le spinte agenti:

$$S_{h,W} = \frac{1}{2} * K_0 * \gamma_W * (0.30)^2 = \frac{1}{2} * 0.5 * 18.75 * 0.30^2 = 0.42 \text{ kN/m / m}$$

Lo schema di carico che viene considerato è quello di mensola incastrata alla base, quindi sussistono sia le reazioni vincolari di taglio che di momento. Dati i seguenti bracci per le spinte orizzontali:

$$br_W = \frac{0.30}{3} = 0.1 \text{ m}$$

Si definiscono le reazioni come:

- Taglio:  $V_{Sd} = 0.42 \text{ kN / m}$
- Momento:  $M_{Sd} = 1.50[S_{h,W} * br_W] = 0.063 \text{ kNm / m}$

Date le sollecitazioni presenti, la sezione si può ritenere ampiamente verificata con l'inserimento di ferri  $\phi$ 12/20.

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>147 DI 623</b> |

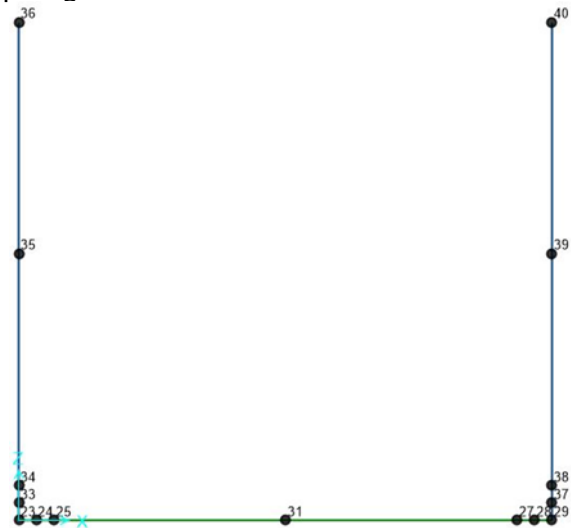
## 16. MODELLO DI CALCOLO – MURO CANALE

### 16.1 DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 – 10.2

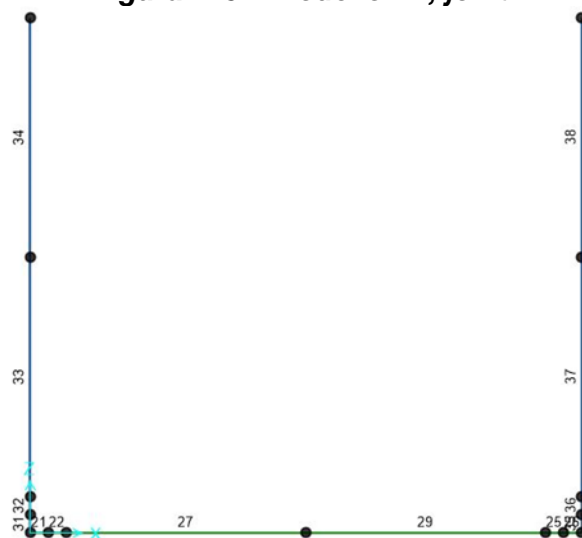
Le analisi del seguente muro sono state condotte mediante un modello di calcolo implementato nel software *SAP2000 v.22.1.0* della *Computer&Structures, Inc.* Prima di procedere all'analisi del modello, per quanto riguarda le dichiarazioni previste dalle NTC al paragrafo 10 sono da considerare le medesime del capitolo 6 di questa relazione.

#### Definizione del modello di calcolo

Di seguito si riportano i nomi dei vari joint e frame del modello di calcolo, così da rendere più agevole la rappresentazione dei successivi paragrafi.



**Figura 125 – Modello 2D, joint**



**Figura 126 – Modello 2D, frame**

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>148 DI 623 |

## 16.2 ANALISI DEI CARICHI

Di seguito sono riportate le analisi dei carichi elementari utilizzate ai fini delle combinazioni di carico impiegate per l'analisi dell'elemento strutturale.

### 16.2.1 Peso proprio della struttura

Il peso proprio della struttura è calcolato, in automatico, dal programma di calcolo.

| <i>Elemento</i>              | <i>Spessore</i> | <i>Peso</i>            |
|------------------------------|-----------------|------------------------|
| <i>Piedritti</i>             | 0,30 m          | 7,50 kN/m <sup>2</sup> |
| <i>Soletta di fondazione</i> | 0,30 m          | 7,50 kN/m <sup>2</sup> |

### 16.2.2 Carichi permanenti G2 – spinta del terreno in condizioni statiche

La struttura viene circondata con un materiale di riempimento ( $\phi k' = 35^\circ$ ). Nell'ipotesi che non siano ammessi spostamenti relativi tra terreno e scatolare, si considera come coefficiente di spinta laterale  $K_0$  (spinta a riposo):

$$\sigma'_H = K_0 \sigma'_V$$

$$K_0 = 1 - \sin \phi' = 0,426$$

La pressione agente sui piedritti, ad altezza dell'asse della soletta inferiore ( $\gamma = 20$  kN/m<sup>3</sup>) pari a  $H = 2,15$  m dalla testa del muro considerato, è la seguente:

$$\sigma'_{H,inf} [\text{kPa}] = K_0 \cdot H \cdot 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 18,32 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Si considera la spinta del terreno come asimmetrica, quindi in direzione opposta la stessa spinta si considera come moltiplicata per 0.5 nelle combinazioni di carico. Questo viene effettuato sia per la spinta del terreno verso destra che verso sinistra.

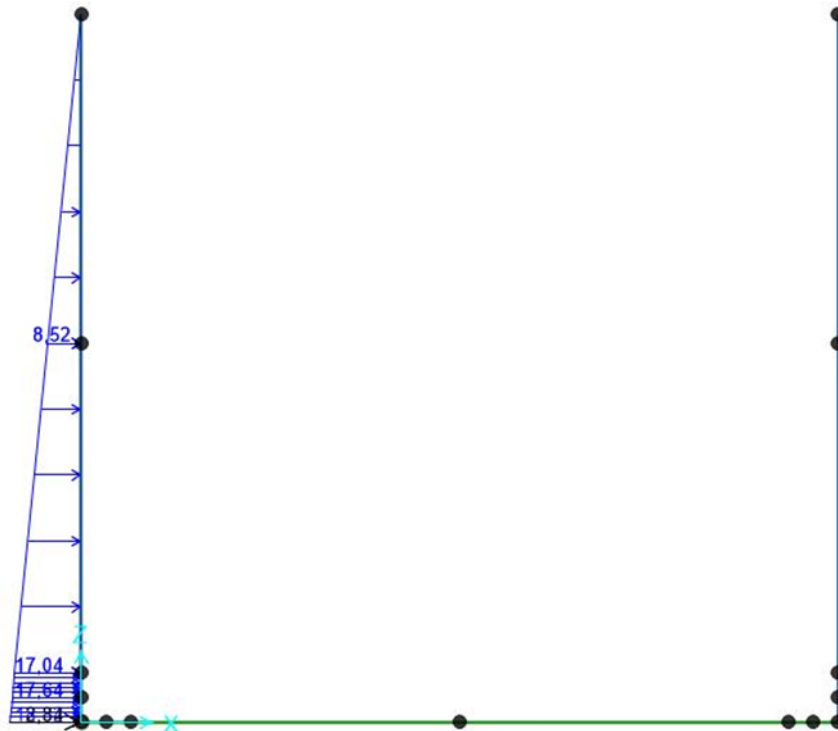
Incide anche un carico puntuale alla base del piedritto, per tenere conto del terreno agente sulla metà della soletta non considerata dal modello di calcolo, essendo questo definito secondo l'asse dell'elemento strutturale:

$$F'_{H,inf} [\text{kPa}] = \frac{1}{2} K_0 \cdot H \cdot 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} + \sigma'_{H,inf} * H \cdot 0,5 = 2,84 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

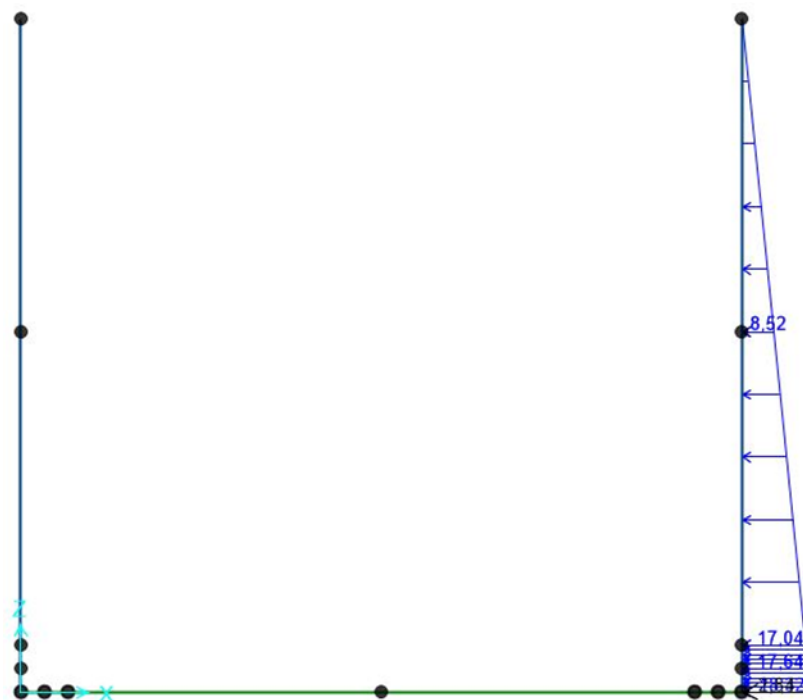
Il possibile flusso di acqua interno, essendo di altezza non rilevante rispetto alla struttura e favorevole come incidenza rispetto agli altri elementi strutturali, non è considerata.



|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>149 DI 623 |



**Figura 127 – Carichi G2 di spinta terreno in condizioni statiche a Sx**



**Figura 128 – Carichi G2 di spinta terreno in condizioni statiche a Dx**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 150 DI 623 |

### 16.2.3 Ritiro

Per quanto riguarda le azioni da ritiro del calcestruzzo, la deformazione assiale totale sulla soletta superiore è stata valutata sommando i due contributi di deformazione per ritiro autogeno ( $\varepsilon_{ca}$ ) e per essiccamento ( $\varepsilon_{cd}$ ).

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$$

in cui

- $\varepsilon_{cd} = k_h \cdot \varepsilon_{c0}$   
è il valore medio a tempo infinito della deformazione per essiccamento e
- $\varepsilon_{ca} = -2.5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6}$

è il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno.

Per la valutazione delle componenti di deformazione da ritiro si considera:

- $f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$
- $u_r = 55 \%$

La deformazione per ritiro al tempo iniziale  $\varepsilon_{c0}$  è funzione della resistenza caratteristica a compressione  $f_{ck}$  del calcestruzzo e dell'umidità relativa dell'ambiente in cui avviene la maturazione, mentre  $k_h$  è un coefficiente che dipende dalla dimensione fittizia  $h_0$  della sezione definita dal seguente rapporto

$$h_0 = 2 \left( \frac{A_c}{u} \right)$$

con

- $A_c$  = sezione di cls;
- $u$  = perimetro della sezione di cls esposto all'aria.

La deformazione per ritiro ha luogo in tutti gli elementi strutturali (soletta superiore, soletta inferiore e piedritti). Considerando una striscia di larghezza 1 m, si ha:

- $u = 2.90 \text{ m}$
- $h_0 = 0.20 \text{ m}$

Il valore di  $k_h$  si ottiene da NTC 2008, tabella 11.2.Vb; per  $h_0 = 200 \text{ mm}$  si ricava  $k_h = 0.85$ .

Il valore di  $\varepsilon_{c0}$  si ottiene da NTC 2008, tabella 11.2.Va. ricavando per interpolazione i valori non tabellati; si ha quindi  $\varepsilon_{c0} = -0.040\%$

Tab. 11.2.Vb – Valori di  $k_h$

| $h_0$ (mm) | $k_h$ |
|------------|-------|
| 100        | 1,00  |
| 200        | 0,85  |
| 300        | 0,75  |
| $\geq 500$ | 0,70  |

|   |                               |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|-------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>       | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>151 DI 623</b> |

Tab. 11.2.Va – Valori di  $\varepsilon_{c0}$

| $f_{ck}$ | Deformazione da ritiro per essiccamento (in ‰) |       |       |       |       |       |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | Umidità Relativa (in ‰)                        |       |       |       |       |       |
|          | 20   | 40    | 60    | 80    | 90    | 100   |
| 20       | -0,62  | -0,58 | -0,49 | -0,30 | -0,17 | +0,00 |
| 40       | -0,48  | -0,46 | -0,38 | -0,24 | -0,13 | +0,00 |
| 60       | -0,38  | -0,36 | -0,30 | -0,19 | -0,10 | +0,00 |
| 80       | -0,30  | -0,28 | -0,24 | -0,15 | -0,07 | +0,00 |

La deformazione a tempo infinito per ritiro autogeno è quindi:

$$\varepsilon_{cd} = k_h \cdot \varepsilon_{c0} = -0,85 \cdot 0,040\% = -0,00034$$

mentre la deformazione a tempo infinito per essiccamento è pari a:

$$\varepsilon_{ca} = -2,5 \cdot (32 - 10) \cdot 10^{-6} = -0,000055$$

La deformazione per ritiro totale a tempo infinito risulta

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca} = -0,00034 - 0,00004 = -0,00039$$

Il ritiro è un fenomeno lento e le massime sollecitazioni sulla struttura, valutate con i criteri appena esposti, si sviluppano solo nel lungo periodo. In tale arco temporale, anche il modulo di elasticità istantaneo del calcestruzzo subisce delle riduzioni per effetto dei fenomeni viscosi cui normalmente sono soggette tutte le strutture in c.a.

A causa dei fenomeni viscosi, il modulo elastico può assumere i valori ridotti che verranno determinati successivamente. Di conseguenza saranno soggette alla medesima riduzione anche tutte le sollecitazioni il cui effetto si sviluppa pienamente nel lungo periodo.

Il coefficiente di viscosità  $\Phi(\infty, t_0)$  si ricava da NTC 2008, tabella 11.2.VII:

Tab. 11.2.VII - Valori di  $\phi(\infty, t_0)$ . Atmosfera con umidità relativa di circa il 55%

| $t_0$            | $h_0 \leq 75$ mm | $h_0 = 150$ mm | $h_0 = 300$ mm | $h_0 \geq 600$ mm |
|------------------|------------------|----------------|----------------|-------------------|
| 3 giorni         | 4,5              | 4,0            | 3,6            | 3,3               |
| 7 giorni         | 3,7              | 3,3            | 3,0            | 2,8               |
| 15 giorni        | 3,3              | 3,0            | 2,7            | 2,5               |
| 30 giorni        | 2,9              | 2,6            | 2,3            | 2,2               |
| $\geq 60$ giorni | 2,5              | 2,3            | 2,1            | 1,9               |

Per  $t_0 = 30$  giorni e  $h_0 = 200$  mm si ricava:  $\Phi(\infty, t_0) = 2,4$

Considerando che nel modello di calcolo è definito il modulo elastico istantaneo  $E_{cm}$ , mentre le sollecitazioni associate alle deformazioni per ritiro impedito possono essere stimate con riferimento a:

$$E_{c,\infty} = \frac{E_{cm}}{\Phi(\infty, t_0)} = \frac{E_{cm}}{2,2}$$

ne segue che la deformazione per ritiro (o la variazione termica equivalente introdotta nel modello di calcolo) può essere ridotta dello stesso rapporto.

La deformazione per ritiro è quindi applicata agli elementi del modello strutturale che rappresentano la soletta superiore in termini di variazione termica negativa, assumendo come coefficiente di dilatazione termica del materiale:  $\alpha = 10 \times 10^{-6} = 0,00001^\circ \text{C}^{-1}$

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>152 DI 623 |

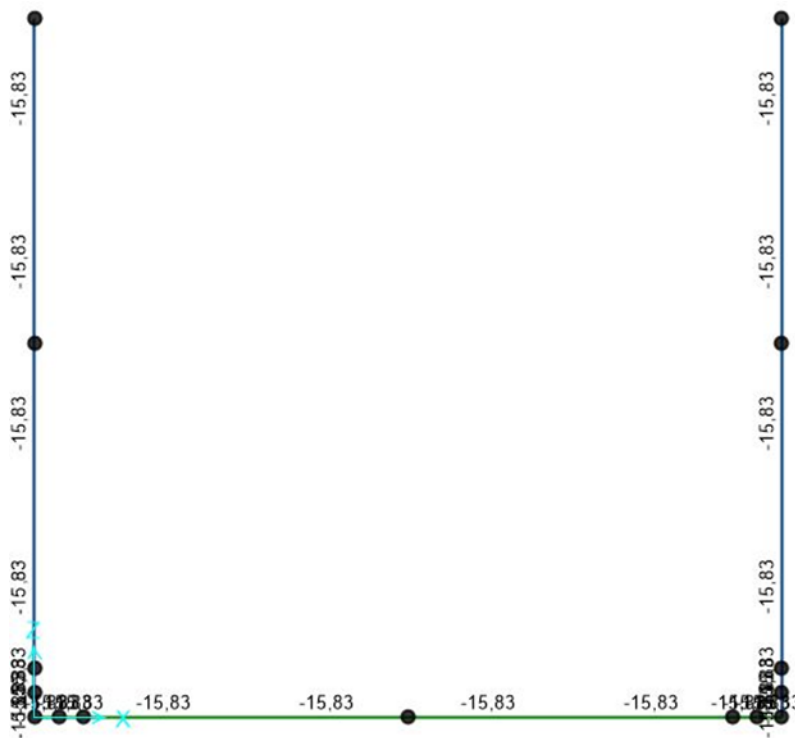
La variazione termica equivalente è pari a:

$$\Delta T_{eq} = \frac{\varepsilon_{cs}}{\alpha} = -38^{\circ}\text{C}$$

e pertanto la variazione termica equivalente  $\Delta T_{eq}^*$ , ridotta per effetto della viscosità del calcestruzzo vale:

$$\Delta T_{eq}^* = \frac{\Delta T_{eq}}{\phi(\infty, t_0)} = -15.83^{\circ}\text{C}$$

Il carico rientra nella categoria dei carichi permanenti strutturali ed è applicato unicamente sulla soletta superiore.



**Figura 129 – Ritiro degli elementi in c.a.**

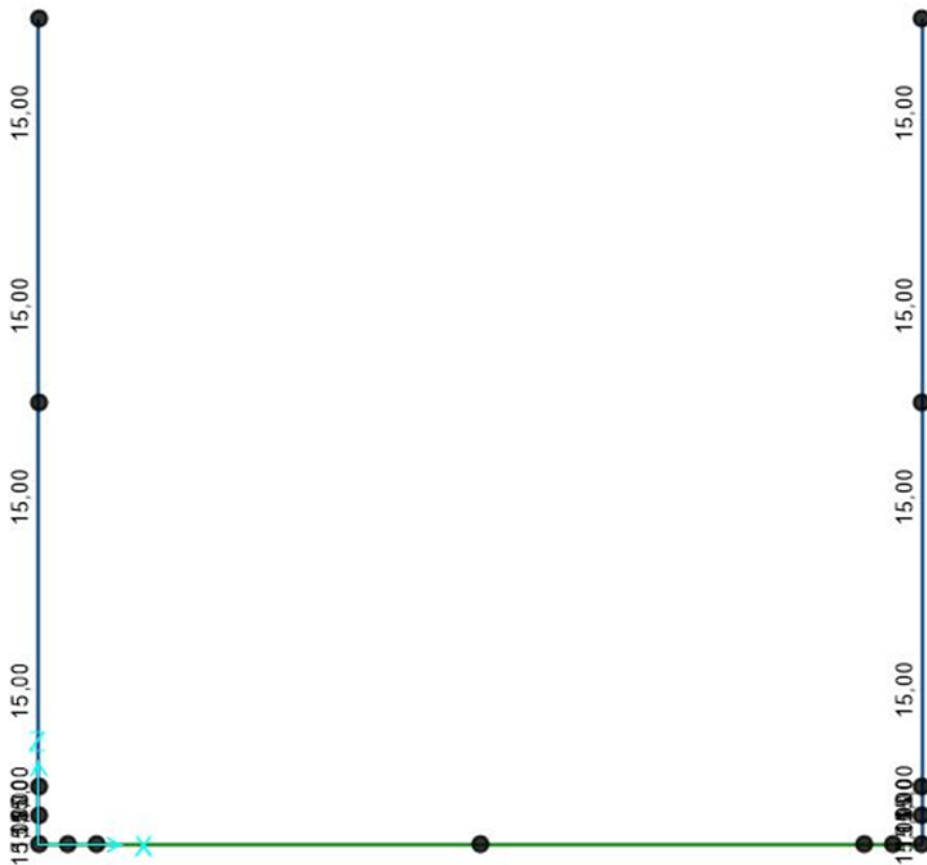
|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>153 DI 623 |

### 16.2.4 Azioni termiche

In accordo con il Cap. 3.5.5 delle NTC2008, si considera una variazione termica uniforme  $\Delta T = \pm 15^\circ$ , assegnata alla sola soletta superiore, assumendo un coefficiente di dilatazione termica pari a:

$$\alpha = 10 \times 10^{-6} = 0.00001^\circ \text{C}^{-1}$$

Tali carichi sono applicati unicamente sulle pareti verticali.



*Figura 130 – Variazione termica degli elementi in c.a.*

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 154 DI 623 |

### 16.2.5 Azioni sismiche – carichi di tipo inerziale

I carichi di tipo inerziale derivano dalle forze che nascono a seguito delle accelerazioni cui sono soggette, in caso di terremoto, le masse strutturali e non strutturali e possono avere direzione orizzontale o verticale, a seconda della direzione di ingresso considerata per il sisma.

Per i carichi inerziali orizzontali:

$$f_{ih} = k_h \cdot w_k \cdot \left(\frac{h}{h'}\right) \text{ [kN/m]}$$

con

- $k_h$  = coefficiente sismico orizzontale
- $w_k$  = peso unitario della massa considerata [kN/m]
- $h, h'$  = rispettivamente dimensione effettiva e di calcolo dell'elemento considerato.

Per i carichi inerziali verticali:

$$f_{iv} = k_v \cdot w_k \cdot \left(\frac{L}{L'}\right) \text{ [kN/m]}$$

con

- $k_v$  = coefficiente sismico verticale
- $w_k$  = peso unitario della massa considerata [kN/m]
- $L, L'$  = rispettivamente dimensione effettiva e di calcolo dell'elemento considerato.

Per i carichi inerziali orizzontali e verticali, quelli dei pesi propri sono calcolati direttamente dal programma di calcolo, andando ad applicare lo spettro di risposta agli elementi frame.

### 16.2.6 Azioni sismiche – sovraspinta delle terre

Come descritto precedentemente, la spinta addizionale indotta dal sisma su elementi rigidi verticali e con riempimento piano può essere valutata secondo la formula presentata al Paragrafo E.9 dell'Eurocodice 8-5.

$$P_d \text{ (kN/m)} = \alpha \cdot S \cdot \gamma \cdot H = k_h \cdot \gamma \cdot H$$

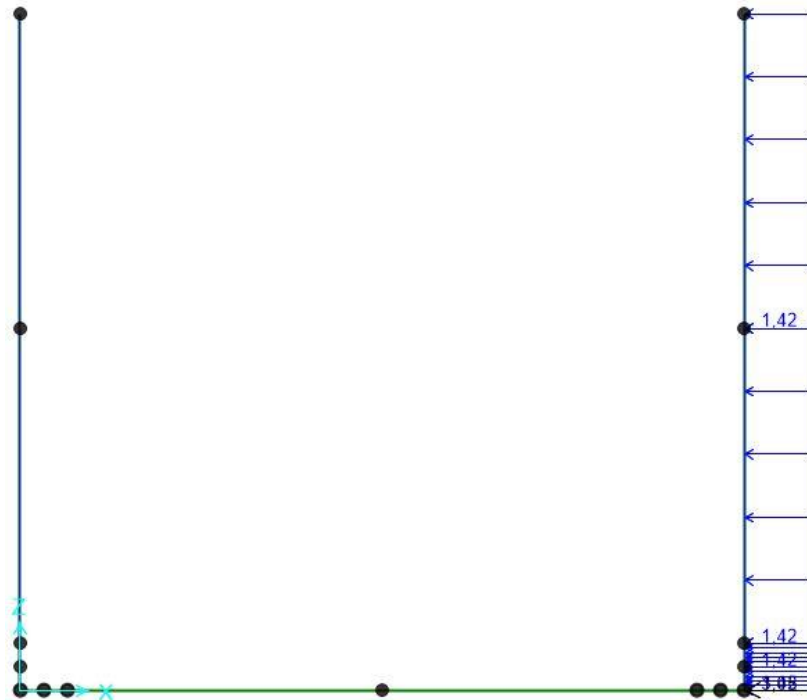
dove:

- $\alpha = \frac{a_g}{g} = 0.041$  (SLD); 0.087 (SLV)
- $S = 1$ , fattore di amplificazione del terreno;
- $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ , peso specifico del terreno;
- $H = 2,15 \text{ m}$ , altezza dell'elemento strutturale.

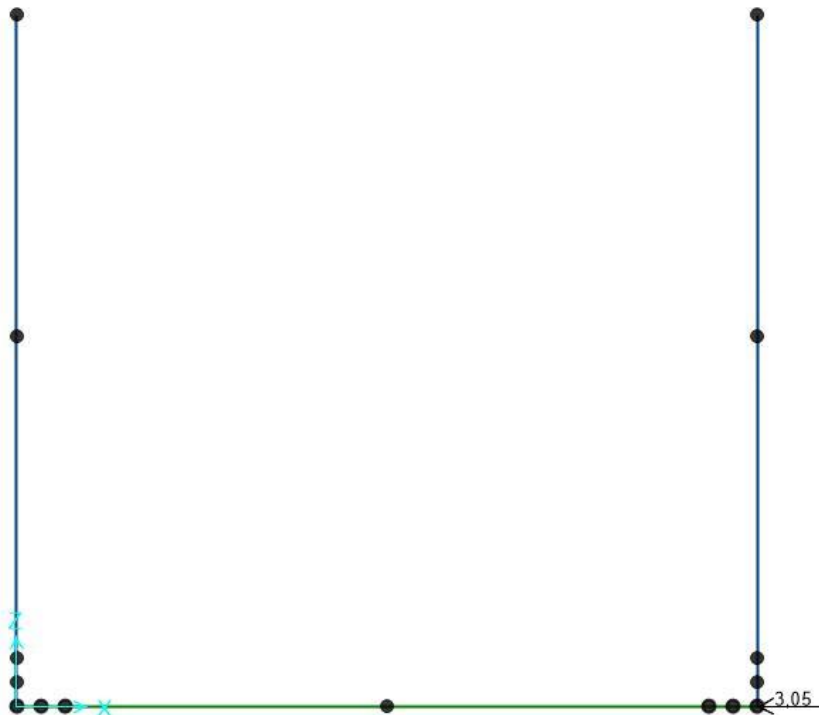
Tale azione è applicata a come carico uniformemente distribuito su una sola parete verticale, quindi il valore  $P_d$  verrà suddiviso per l'altezza del piedritto di calcolo. Inoltre è presente anche come carico puntuale alla base del piedritto:

$$P_d \text{ (kN)} = k_h \cdot \gamma \cdot H^2$$

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>155 DI 623 |

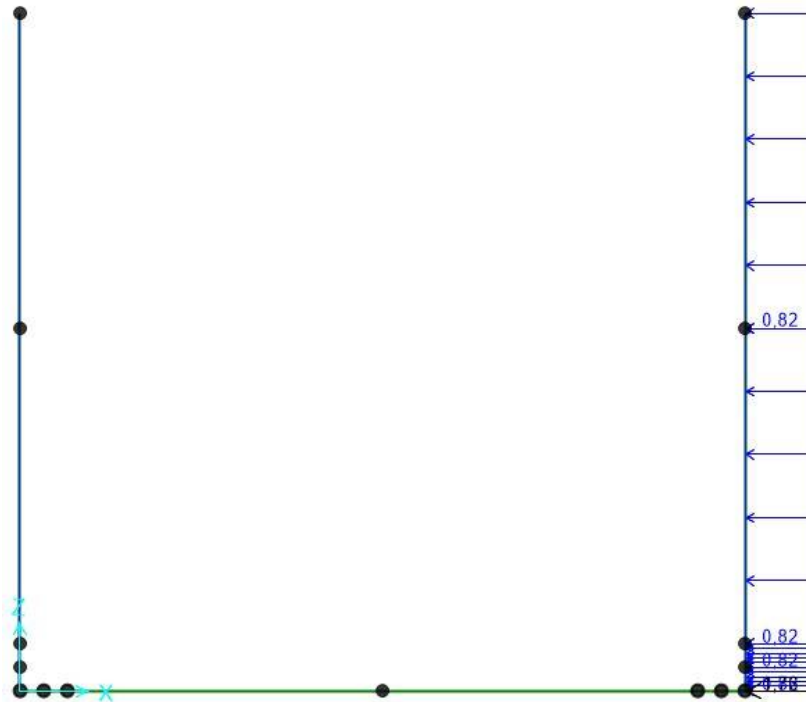


**Figura 131 – Sovrappinta delle terre in SLV, uniforme**

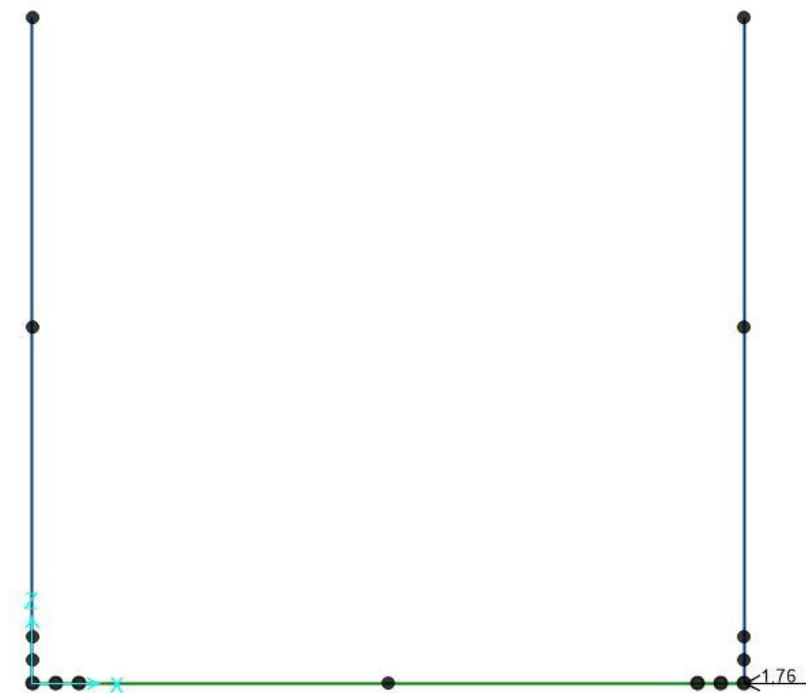


**Figura 132 – Sovrappinta delle terre in SLV, puntuale**

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>156 DI 623 |



**Figura 133 – Sovraspinta delle terre in SLD, uniforme**



**Figura 134 – Sovraspinta delle terre in SLD, puntuale**



|  |   |       |          |            |      |            |
|--|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | RIASSETTO NODO DI BARI  |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 157 DI 623 |

### 16.3 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini delle verifiche degli stati limite si è fatto riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni.

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

$$Y_{G1} \cdot G_1 + Y_{G2} \cdot G_2 + Y_P \cdot P + Y_{Q1} \cdot Q_{k1} + Y_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + Y_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione caratteristica (rara)**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

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

- **Combinazione frequente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione quasi permanente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine;

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica:

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

in cui vengono opportunamente combinati gli effetti della componente sismica verticale ed orizzontale.

Gli effetti dei carichi verticali vengono sempre combinati con le altre azioni derivanti dal traffico ferroviario. Nel caso specifico si sono considerati agenti sia il sovraccarico ferroviario che l'azione di avviamento/frenatura. Vengono definiti diversi coefficienti di combinazione [NTC – Tabelle 5.2.V e 5.2.VI per i carichi ferroviari].

Si specifica che si è scelto di operare attraverso l'*Approccio* 1 prescritto dalla norma [NTC – 2.6.1] dunque con i coefficienti A1 e M1 (STR) rispettivamente per le azioni e per i materiali, e con i coefficienti A2 e M2 (GEO).

Tra tali coefficienti si è scelto sempre il valore *sfavorevole* per la struttura.

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>158 DI 623</b> |

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

| Coefficiente  |             |               | EQU <sup>(1)</sup>  | A1                  | A2   |
|---|-------------|---------------|---------------------|---------------------|------|
| Azioni permanenti                                       | favorevoli  | $\gamma_{G1}$ | 0,90                | 1,00                | 1,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,10                | 1,35                | 1,00 |
| Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>        | favorevoli  | $\gamma_{G2}$ | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,50                | 1,50                | 1,30 |
| Ballast <sup>(3)</sup>                                  | favorevoli  | $\gamma_B$    | 0,90                | 1,00                | 1,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,50                | 1,50                | 1,30 |
| Azioni variabili da traffico <sup>(4)</sup>             | favorevoli  | $\gamma_Q$    | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,45                | 1,45                | 1,25 |
| Azioni variabili  | favorevoli  | $\gamma_{Qi}$ | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevoli |               | 1,50                | 1,50                | 1,30 |
| Precompressione   | favorevole  | $\gamma_P$    | 0,90                | 1,00                | 1,00 |
|   | sfavorevole |               | 1,00 <sup>(5)</sup> | 1,00 <sup>(6)</sup> | 1,00 |
| Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente | favorevole  | $\gamma_{Ce}$ | 0,00                | 0,00                | 0,00 |
|   | sfavorevole | d             | 1,20                | 1,20                | 1,00 |

**Tabella 33 – Coefficienti parziali di sicurezza per SLU**

Tab. 5.2.VI - Coefficienti di combinazione  $\Psi$  delle azioni

| Azioni           |   | $\psi_0$            | $\psi_1$            | $\psi_2$   |
|------------------|---|---------------------|---------------------|------------|
| Azioni singole   | Carico sul rilevato a tergo delle spalle                | 0,80                | 0,50                | 0,0        |
| da traffico      | Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli | 0,80                | 0,50                | 0,0        |
|                  | $gr_1$  | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,0        |
| Gruppi di        | $gr_2$  | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,80 <sup>(1)</sup> | -          |
| carico           | $gr_3$  | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,80 <sup>(1)</sup> | 0,0        |
|                  | $gr_4$  | 1,00                | 1,00 <sup>(1)</sup> | 0,0        |
| Azioni del vento | $F_{wk}$  | 0,60                | 0,50                | 0,0        |
| Azioni da neve   | in fase di esecuzione<br>SLU e SLE                      | 0,80<br>0,0         | 0,0<br>0,0          | 0,0<br>0,0 |
| Azioni termiche  | $T_k$   | 0,60                | 0,60                | 0,50       |

**Tabella 34 – Coefficienti di combinazioni di carico non sismiche**

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

|                            | Azioni                      | $\psi_0$                      | $\psi_1$       | $\psi_2$       |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| Azioni singole da traffico | Treno di carico LM 71       | 0,80 <sup>(1)</sup>           | <sup>(1)</sup> | 0,0            |
|                            | Treno di carico SW /0       | 0,80 <sup>(1)</sup>           | 0,80           | 0,0            |
|                            | Treno di carico SW/2        | 0,00 <sup>(1)</sup>           | 0,80           | 0,0            |
|                            | Treno scarico               | 1,00 <sup>(1)</sup>           | -              | -              |
|                            | Centrifuga                  | <sup>(2)</sup> <sup>(1)</sup> | <sup>(2)</sup> | <sup>(2)</sup> |
|                            | Azione laterale (serpeggio) | 1,00 <sup>(1)</sup>           | 0,80           | 0,0            |

<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> Si usano gli stessi coefficienti  $\psi$  adottati per i carichi che provocano dette azioni.

**Tabella 35 – Coefficienti di combinazioni per SLE**

Come detto precedentemente, la direzione dei carichi è definita all'interno di ogni combinazione. Le combinazioni sismiche rispettano invece la seguente formulazione:  $\pm E_x \pm 0.3E_z$ ;  $\pm E_z \pm 0.3E_x$

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 159 DI 623 |

## 16.4 DEFINIZIONE DEI CARICHI ELEMENTARI

| N. | Tipologia             | Carico in software       | Descrizione  |
|----|-----------------------|--------------------------|--|
| 1  | Peso proprio          | 1_Peso proprio           | Peso proprio della struttura   |
| 2  | Permanenti            | 2_Permanenti             | Carichi permanenti sulla struttura   |
| 3  | Spinta delle terre SX | 3_Spinta delle terre SX  | Spinta a riposo del terreno sul piedritto di sinistra                          |
| 4  | Ritiro                | 4_Ritiro                 | Variazione di temperatura equivalente al ritiro                                |
| 5  | Termica uniforme      | 5_Termica                | Variazione uniforme di temperatura sulla soletta superiore                     |
| 6  | Spinta delle terre DX | 8_Spinta delle terre DX  | Spinta a riposo del terreno sul piedritto di destra                            |
| 7  | Sisma_Oriz_G1         | 10_SLV_Oriz_G1           | Forze di inerzia SLV in dir.orizzontale (X) per carichi permanenti strutturali |
| 8  | Sisma_Vert_G1         | 11_SLV_Vert_G1           | Forze di inerzia SLV in dir.verticale (Z) per carichi permanenti strutturali   |
| 9  | Sovraspinta SLV       | 14_SLV_Sovraspinta Terre | Incremento sismico in SLV per la spinta terreno                                |
| 10 | Sisma_Oriz_G1         | 16_SLD_Oriz_G1           | Forze di inerzia SLD in dir.orizzontale (X) per carichi permanenti strutturali |
| 11 | Sisma_Vert_G1         | 17_SLD_Vert_G1           | Forze di inerzia SLD in dir.verticale (Z) per carichi permanenti strutturali   |
| 12 | Sovraspinta SLD       | 20_SLD_Sovraspinta Terre | Incremento sismico in SLD per la spinta terreno                                |

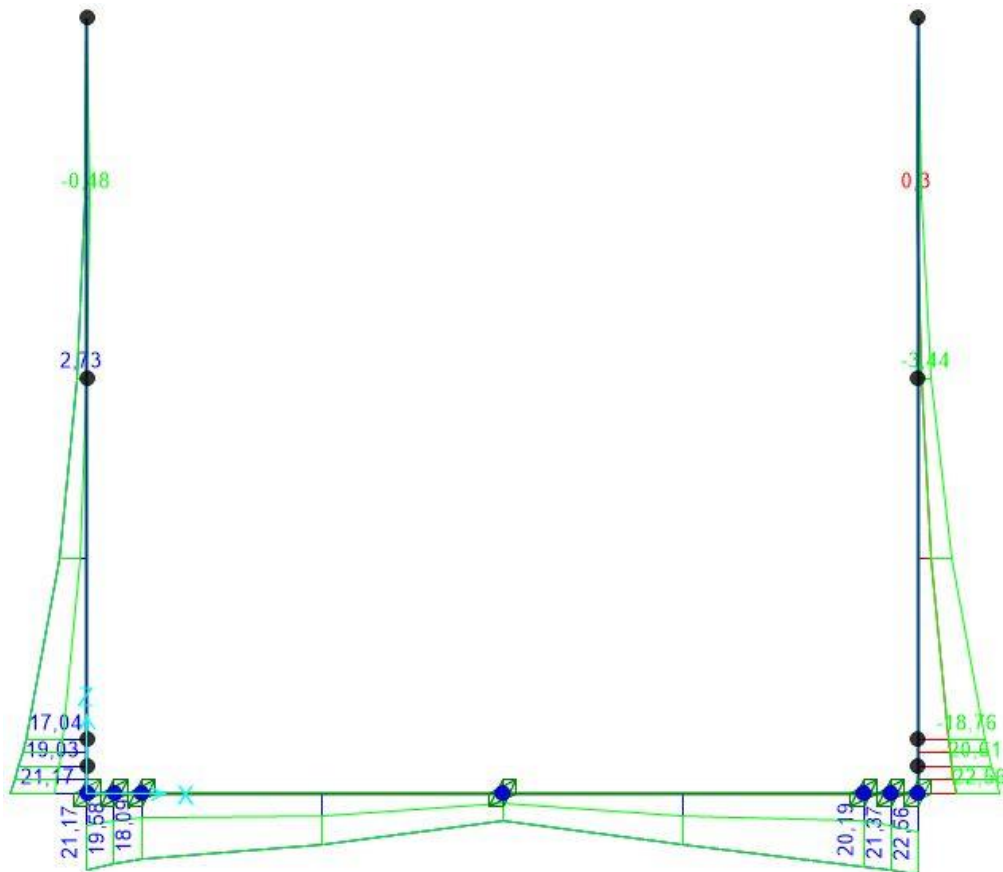
|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>160 DI 623 |

## 17. ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI – MURO CANALE

Nei successivi paragrafi si riportano i diagrammi involuppo delle caratteristiche della sollecitazione interna. Come si può notare, i diagrammi ricavati dall'analisi si presentano pressoché asimmetrici rispetto all'asse della struttura in quanto si è supposto un unico verso delle azioni di sisma ed una differenza di incidenza del terreno sui piedritti.

Si vuole sottolineare che la variabilità delle sollecitazioni agenti nella struttura per spessori di ricoprimento anche molto differenti è minima ed i coefficienti di sicurezza con il quale sono progettati gli elementi strutturali sono ampiamente sufficienti a garantire il soddisfacimento di tutte le verifiche per variazioni in eccesso o in difetto delle sollecitazioni rispetto alla situazione qui rappresentata.

### 17.1 DIAGRAMMI INVILUPPO (SLU-SLV)



**Figura 135 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLU-SLV)**

APPALTATORE:  
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI  
GENERALI s.r.l.

## RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA  
BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

PROGETTO ESECUTIVO:

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|------------|------|------------|
| IA3S     | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 161 DI 623 |

Relazione di calcolo tombino  $\phi$  1500

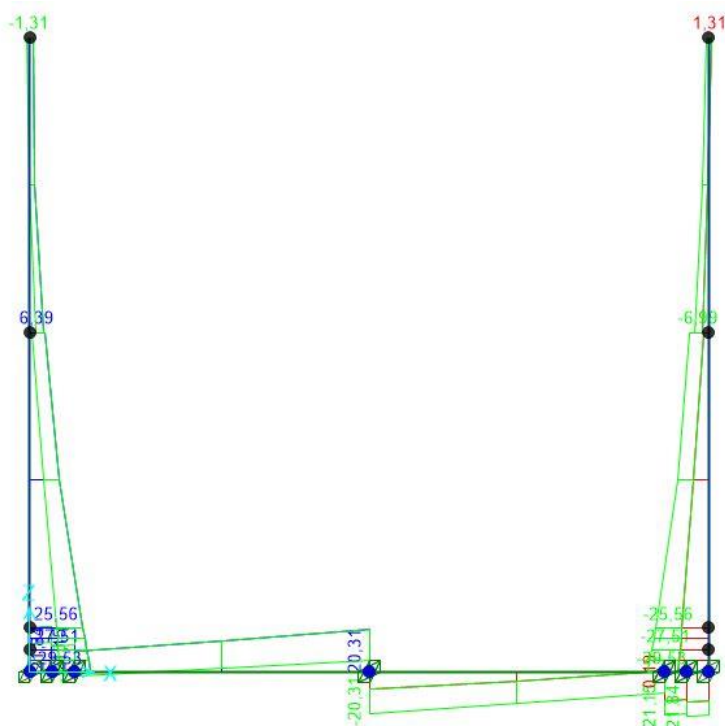


Figura 136 – Diagramma involuppo del taglio (SLU-SLV)

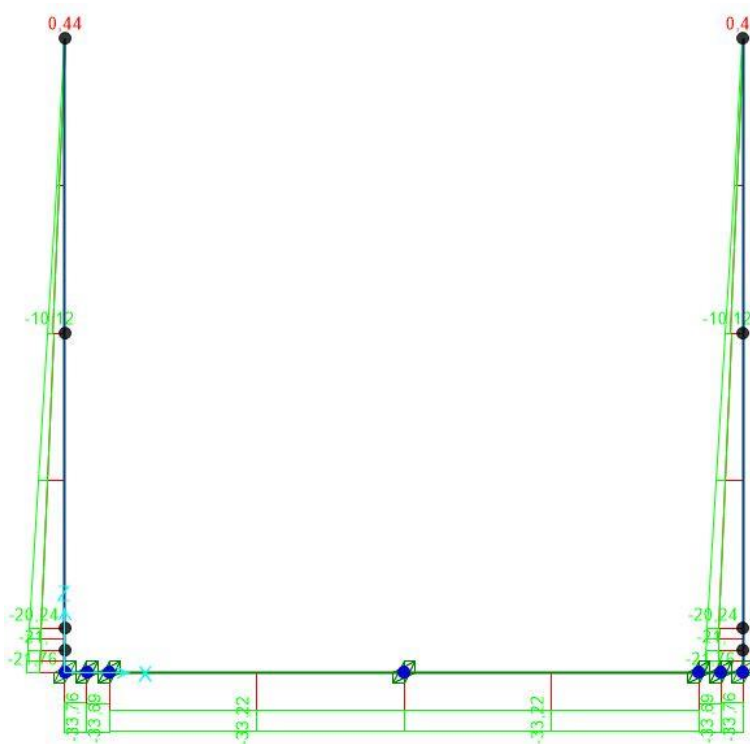
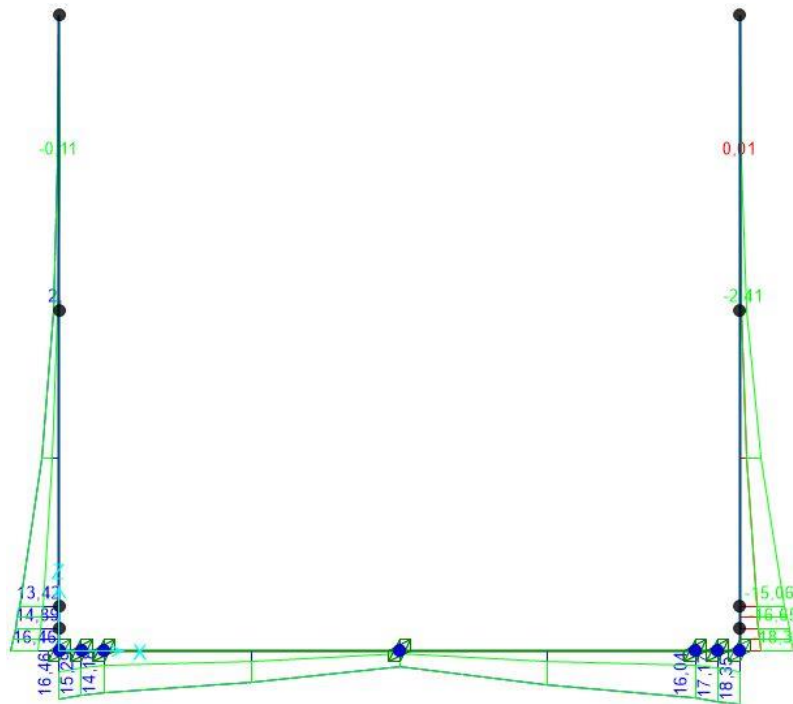


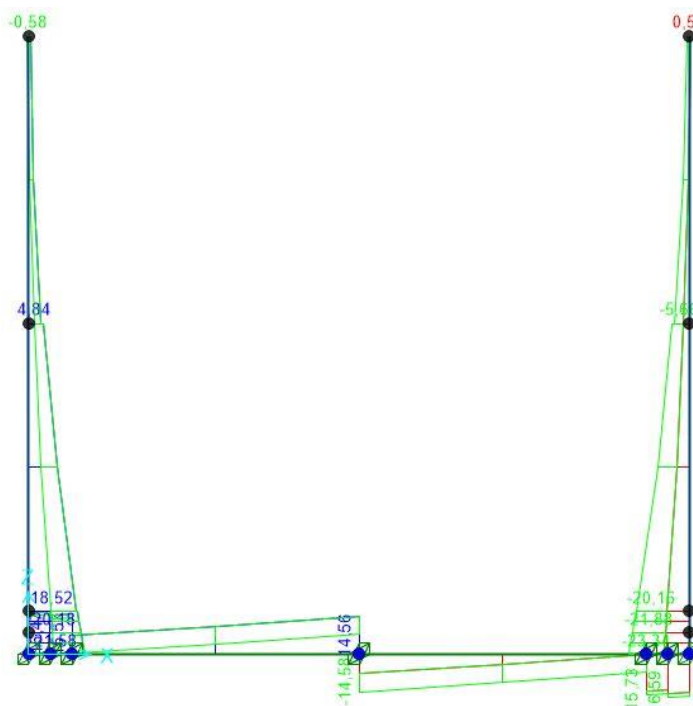
Figura 137 – Diagramma involuppo dello sforzo normale (SLU-SLV)

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>162 DI 623 |

## 17.2 DIAGRAMMI INVILUPPO (SLD-SLE Rara)



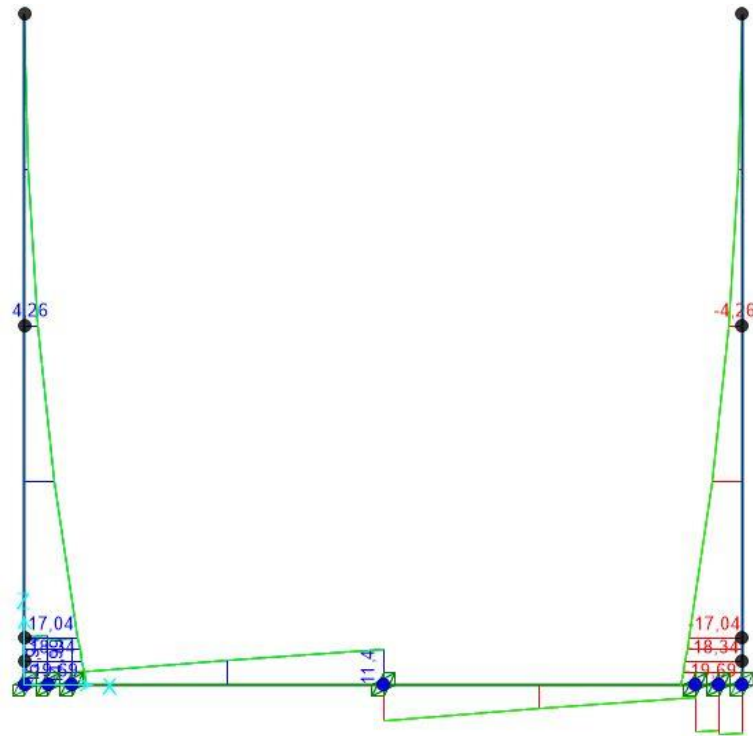
**Figura 138 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLD-SLE Rara)**



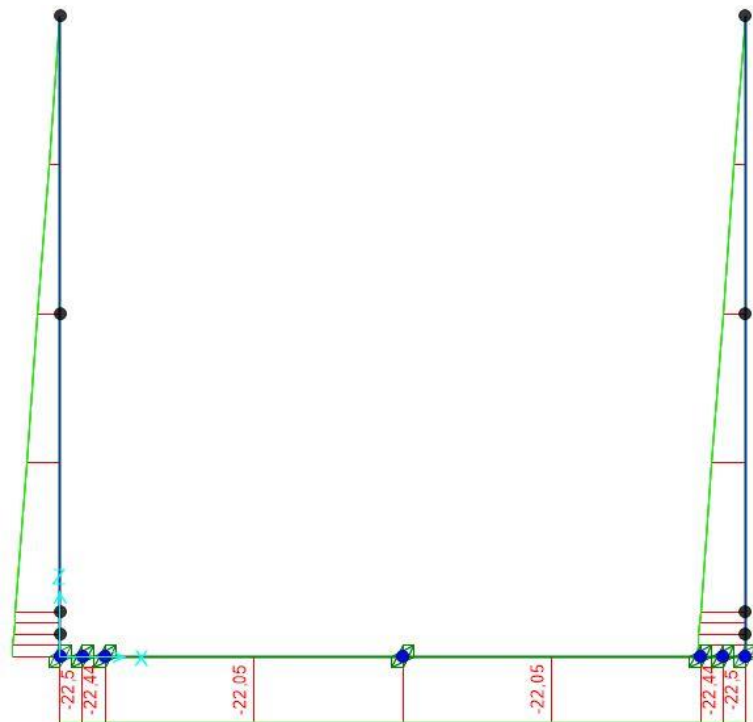
**Figura 139 – Diagramma involuppo del taglio (SLD-SLE Rara)**



|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>164 DI 623 |



**Figura 142 – Diagramma involuppo del taglio (SLE Frequente)**

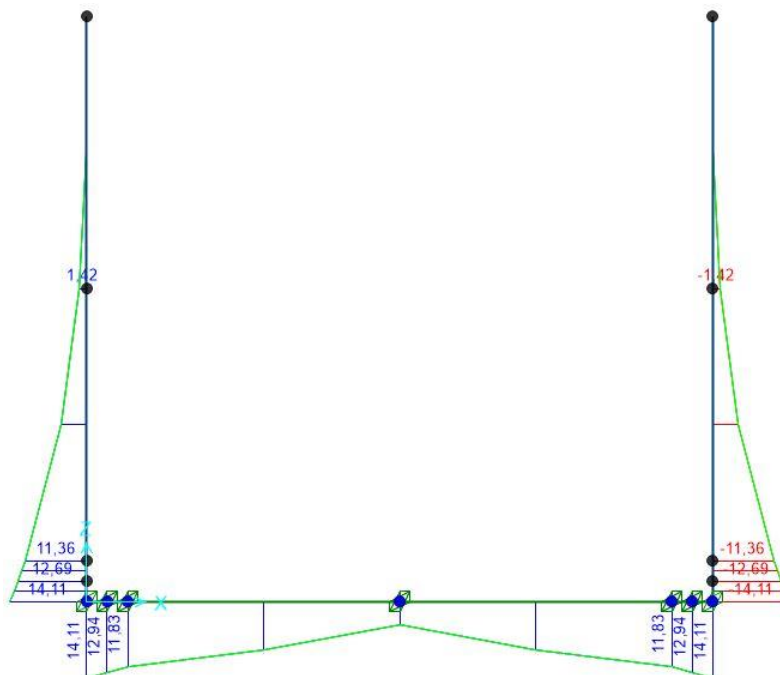


**Figura 143 – Diagramma involuppo dello sforzo normale (SLE Frequente)**

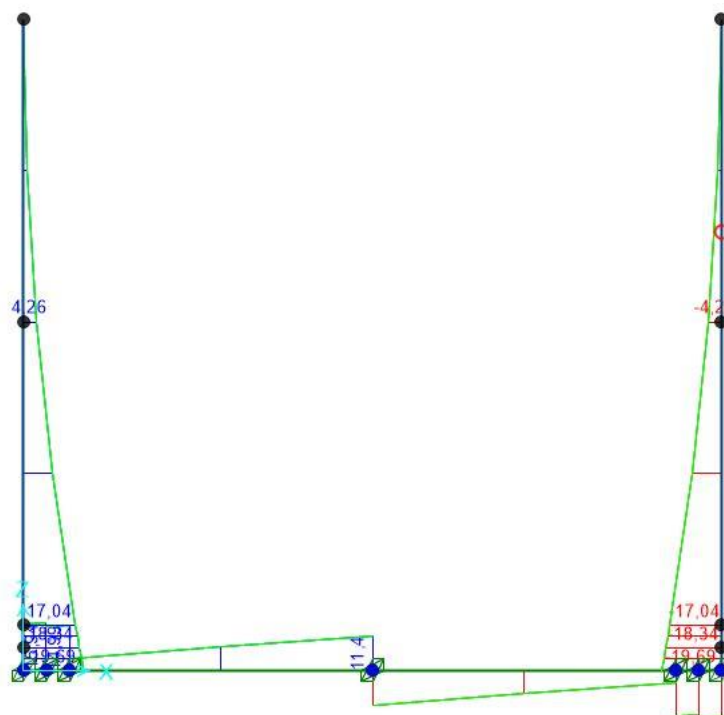


|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>165 DI 623 |

#### 17.4 DIAGRAMMI INVILUPPO (SLE Quasi Permanente)

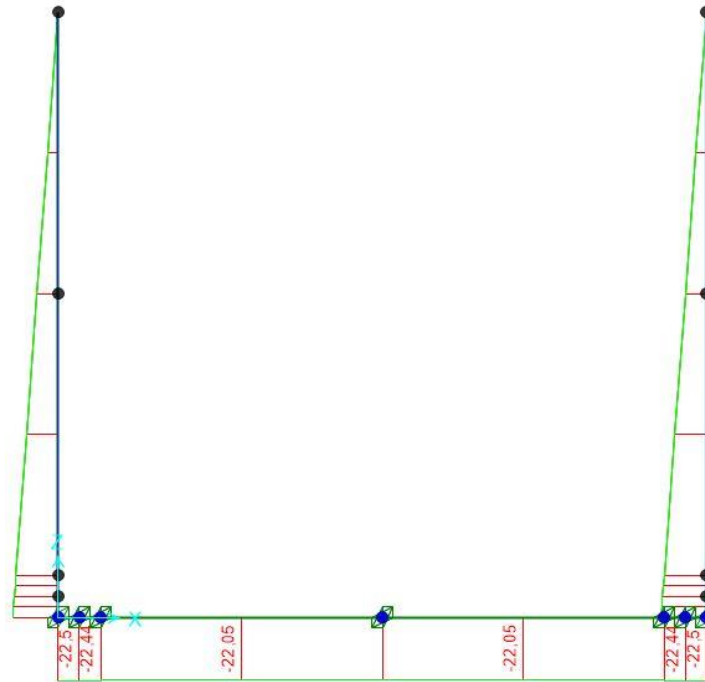


**Figura 144 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLE Quasi Permanente)**



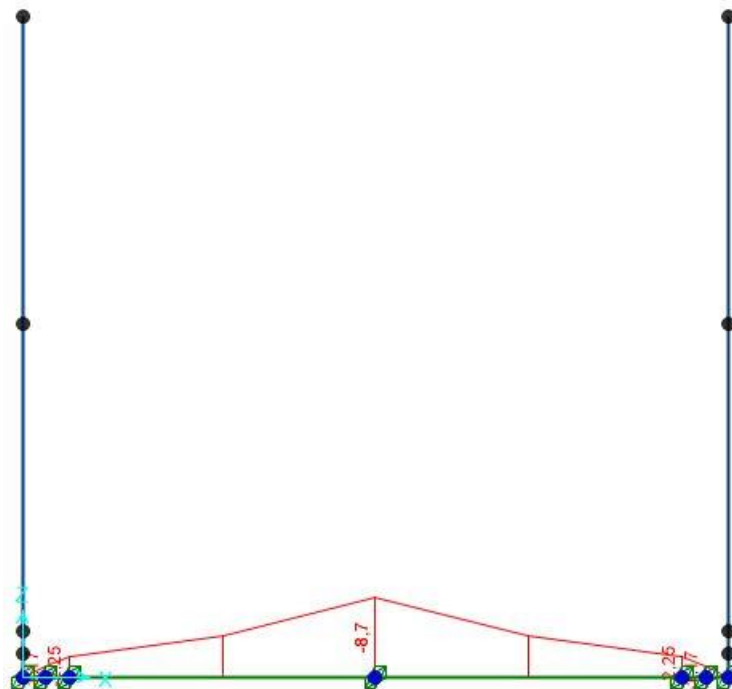
**Figura 145 – Diagramma involuppo del taglio (SLE Quasi Permanente)**

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>166 DI 623 |



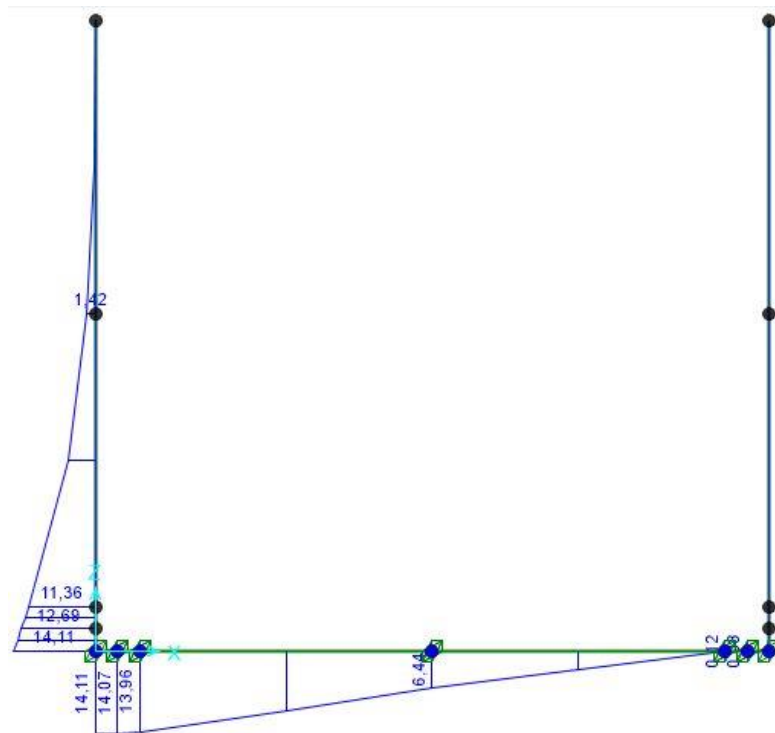
**Figura 146 – Diagramma involuppo dello sforzo normale (SLE Quasi Permanente)**

### 17.5 DIAGRAMMI INVILUPPO (soli carichi elementari)

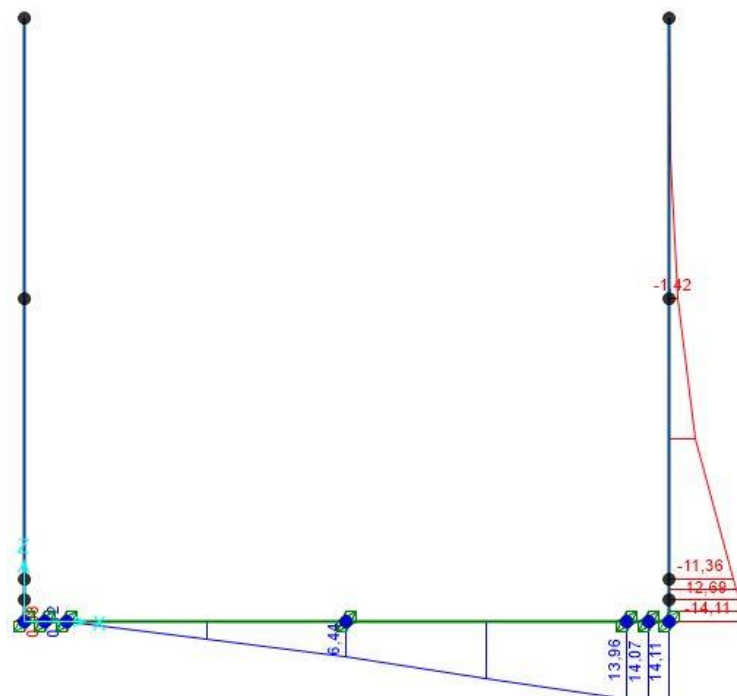


**Figura 147 – Diagramma involuppo del momento flettente (G1)**

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>167 DI 623 |



**Figura 148 – Diagramma involuppo del momento flettente (spinta terreno Sx)**



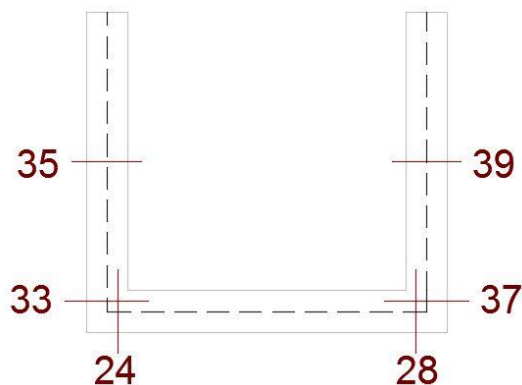
**Figura 149 – Diagramma involuppo del momento flettente (spinta terreno Dx)**

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>168 DI 623 |

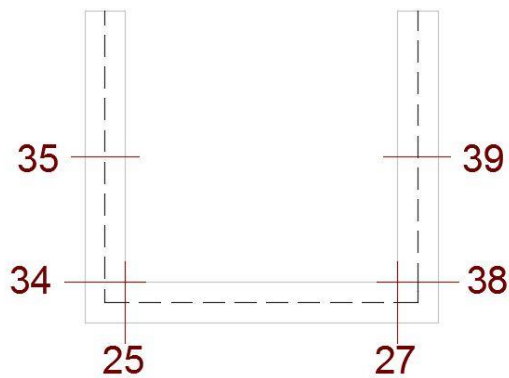
## 18. VERIFICHE STRUTTURALI – MURO CANALE

### 18.1 SEZIONI DI VERIFICA

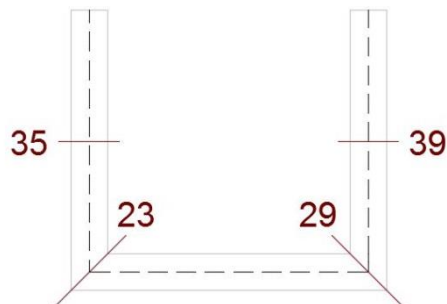
Si riportano di seguito le sezioni (indicate tramite i joint del modello di calcolo) per le quali si sono effettuate le verifiche allo stato limite ultimo nei confronti della flessione (o pressoflessione) e del taglio.



**Figura 150 – Sezioni di verifica (flessione e pressoflessione)**



**Figura 151 – Sezioni di verifica (taglio)**



**Figura 152 – Sezioni di verifica (sforzo assiale)**

|   |                               |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|-------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>       | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>169 DI 623</b> |

## 18.2 DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE ALLO SLU

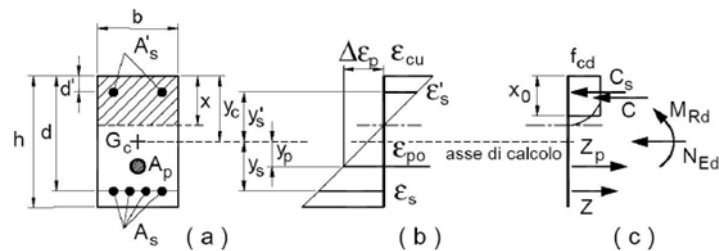
Le verifiche sono state eseguite allo Stato Limite Ultimo per i vari elementi strutturali verificando che per ciascuna combinazione delle azioni, prese in esame, risulti la resistenza di calcolo ( $R_d$ ) maggiore delle sollecitazioni di calcolo ( $E_d$ ).

$$R_d \geq E_d$$

### 18.2.1 Verifiche a flessione e pressoflessione

La verifica alle sollecitazioni che provocano tensioni normali (sforzo normale, flessione semplice e composta) è stata fatta con uno specifico programma in cui, inserendo le caratteristiche geometriche della sezione, delle armature e delle sollecitazioni desunte dai precitati tabulati di calcolo, si ottiene, per i materiali ipotizzati, il momento resistente che dovrà risultare maggiore del momento agente.

Con riferimento alla sezione pressoinflessa retta, la capacità, in termini di resistenza e duttilità, si determina in base alle ipotesi di calcolo e ai modelli  $\sigma$ - $\epsilon$ :



Le verifiche si eseguono confrontando la capacità, espressa in termini di resistenza e, quando richiesto al § 7.4 delle presenti norme, di duttilità, con la corrispondente domanda, secondo le relazioni:

- $M_{Rd} = M_{Rd} (N_{Ed}) \geq M_{Ed}$
- $\mu\phi = \mu\phi (N_{Ed}) \geq \mu_{Ed}$

Nel caso di pressoflessione deviata la verifica della sezione può essere posta nella forma:

$$\left( \frac{M_{E_{yd}}}{M_{R_{yd}}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{E_{zd}}}{M_{R_{zd}}} \right)^\alpha \leq 1$$

- $M_{E_{yd}}$ ,  $M_{E_{zd}}$  sono i valori di progetto delle due componenti di flessione retta della sollecitazione attorno agli assi y e z;
- $M_{R_{yd}}$ ,  $M_{R_{zd}}$  sono i valori di progetto dei momenti resistenti di pressoflessione retta corrispondenti a  $N_{Ed}$  valutati separatamente attorno agli assi y e z.

Il copriferro netto assunto è pari a 50 mm. Quindi per conseguenza il valore della distanza "d" e "d'" delle barre longitudinali superiori ed inferiori dovrà essere definita come somma di copriferro, diametro armatura di taglio e raggio dell'armatura longitudinale definita nella relativa verifica.

|  |                        |       |          |            |      |            |
|--|------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | RIASSETTO NODO DI BARI |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                        |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO               | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                   | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 170 DI 623 |

### 18.2.2 Verifiche a taglio

Per la verifica di resistenza allo SLU con riferimento alle sollecitazioni taglianti deve risultare:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

In accordo con le NTC, il taglio  $V_{Ed}$  non dovrebbe essere pari a quello risultante dalle analisi in virtù del criterio di gerarchia delle resistenze tra elementi strutturali trasverso-piedritto (assimilabili a dei comuni elementi trave-pilastro). Tuttavia le sollecitazioni determinate in condizioni sismiche non sono dimensionanti per la struttura; questo vuol dire che la condizione per il calcolo del taglio sollecitante in condizioni di plasticizzazione alle estremità delle solette, non è rappresentativa per la struttura esaminata.

Nel caso in esame, dunque, il taglio  $V_{Ed}$  è pari ai massimi valori del taglio sollecitante derivante dall'analisi per i vari elementi strutturali. Per tutti gli elementi strutturali il massimo taglio si riscontra in corrispondenza della sezione di attacco tra l'elemento stesso e quello ad esso ortogonale. Verrà analizzata anche la sezione di mezzera.

La resistenza a taglio in assenza di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0.15 \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0.15 \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

dove:

- $v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ ;
- $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$ ;
- $\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) \leq 0.02$  (rapporto geometrico di armatura longitudinale);
- $\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c \leq 0.02 f_{cd}$  (tensione media di compressione nella sezione);
- $d$  è l'altezza utile della sezione (in mm);
- $b_w$  è la larghezza minima della sezione (in mm).

In presenza di armatura resistente a taglio, il taglio resistente  $V_{Rd}$  è il minimo tra la resistenza a taglio trazione  $V_{Rsd}$  e la resistenza a taglio compressione  $V_{Rcd}$ .

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot f'_{cd} (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) / (1 + \text{ctg}^2 \theta)$$

in cui:

- $A_{sw}$  è l'area dell'armatura trasversale;
- $s$  è l'interasse tra due armature trasversali consecutive;
- $f'_{cd}$  è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima, pari a  $0.5 f_{cd}$ ;
- $\alpha$  è l'inclinazione dell'armatura resistente a taglio rispetto all'asse dell'elemento;
- $\theta$  è l'inclinazione della biella di calcestruzzo compressa.

Le verifiche di resistenza delle sezioni maggiormente sollecitate sono state condotte con l'ausilio di un foglio di calcolo strutturato 'ad hoc' nel rispetto dei dettami normativi. A vantaggio di sicurezza si è assunto:

$$\text{ctg } \theta = 1 \Leftrightarrow \theta = 45^\circ$$

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 171 DI 623 |

## 18.3 VERIFICHE ALLO SLU

### 18.3.1 Soletta inferiore

|                             |                        |                    |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|
| A Area sezione              | 3000.00                | [cmq]              |
| Inerzia in direzione X      | 2500000.0              | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione Y      | 225000.0               | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione XY     | 0.0                    | [cm <sup>4</sup> ] |
| Ascissa baricentro sezione  | X <sub>G</sub> = 50.00 | [cm]               |
| Ordinata baricentro sezione | Y <sub>G</sub> = 15.00 | [cm]               |

#### Elenco ferri

*Simbologia adottata*

Posizione riferita all'origine

N° numero d'ordine

X Ascissa posizione ferro espresso in [cm]

Y Ordinata posizione ferro espresso in [cm]

d Diametro ferro espresso in [mm]

$\omega$  Area del ferro espresso in [cmq]

| N° | X     | Y     | d  | $\omega$ |
|----|-------|-------|----|----------|
| 1  | 94.20 | 22.00 | 16 | 2.01     |
| 2  | 64.73 | 22.00 | 16 | 2.01     |
| 3  | 35.27 | 22.00 | 16 | 2.01     |
| 4  | 5.80  | 22.00 | 16 | 2.01     |
| 5  | 5.80  | 8.00  | 16 | 2.01     |
| 6  | 35.27 | 8.00  | 16 | 2.01     |
| 7  | 64.73 | 8.00  | 16 | 2.01     |
| 8  | 94.20 | 8.00  | 16 | 2.01     |

**Materiale impiegato:** Calcestruzzo armato

#### Caratteristiche calcestruzzo

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Resistenza caratteristica calcestruzzo                      | 37.000 | [MPa] |
| Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo                | 15.00  |       |
| Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso         | 1.00   |       |
| Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO |        |       |

#### Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

|                                 |            |       |
|---------------------------------|------------|-------|
| Tensione ammissibile acciaio    | 450.000    | [MPa] |
| Tensione snervamento acciaio    | 450.000    | [MPa] |
| Modulo elastico E               | 205942.924 | [MPa] |
| Fattore di incrudimento acciaio | 1.00       |       |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

N sforzo normale espresso in [kN]

M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]

M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 172 DI 623 |

$M_t$  momento torcente espresso in [kNm]

$T_Y$  taglio lungo Y espresso in [kN]

$T_X$  taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | $M_Y$   | $M_X$  | $M_t$  | $T_Y$  | $T_X$   | VD | VT |
|----|--------|---------|--------|--------|--------|---------|----|----|
| 1  | 0.0000 | 21.3700 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 21.1800 | SI | NO |
| 2  | 0.0000 | -7.8000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 20.3100 | SI | NO |

- Verifiche a pressoflessione

#### Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione

$N_u$  Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]

$M_{Xu}$  Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]

$M_{Yu}$  Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]

FS Fattore di sicurezza

#### Combinazione n° 1

| $N_u$  | $M_{Xu}$ | $M_{Yu}$       | FS   |
|--------|----------|----------------|------|
| 0.0000 | 0.0000   | <u>82.3341</u> | 3.85 |

#### Combinazione n° 2

| $N_u$  | $M_{Xu}$ | $M_{Yu}$        | FS    |
|--------|----------|-----------------|-------|
| 0.0000 | 0.0000   | <u>-82.3340</u> | 10.56 |

- Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

N° indice della combinazione

Dir Direzione di azione del taglio

$V_{Rd}$  Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kN]

$V_{Rcd}$  Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kN]

$V_{Rsd}$  resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kN]

nb Numero bracci staffe

Diametro e passo staffe, riportate nell'ultima colonna, sono i più cautelativi ottenuti dalla verifica a taglio nelle due direzioni.

| N° | Dir | T       | $V_{Rd}$ | $V_{Rcd}$ | $V_{Rsd}$ | nb | Diametro e passo staffe   |
|----|-----|---------|----------|-----------|-----------|----|---------------------------|
| 1  | X   | 21.1800 | --       | 769.6032  | 1313.8345 | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 1  | Y   | 0.0000  | --       | 675.0905  | 345.7459  | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2  | X   | 20.3100 | --       | 769.6032  | 1313.8345 | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2  | Y   | 0.0000  | --       | 675.0905  | 345.7459  | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |



|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 173 DI 623 |

### 18.3.2 Piedritto $sp=0.30$ m

|                             |               |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| Area sezione                | 3000.00       | [cmq]              |
| Inerzia in direzione X      | 2500000.0     | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione Y      | 225000.0      | [cm <sup>4</sup> ] |
| Inerzia in direzione XY     | 0.0           | [cm <sup>4</sup> ] |
| Ascissa baricentro sezione  | $X_G = 50.00$ | [cm]               |
| Ordinata baricentro sezione | $Y_G = 15.00$ | [cm]               |

#### Elenco ferri

##### Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N° numero d'ordine

X Ascissa posizione ferro espresso in [cm]

Y Ordinata posizione ferro espresso in [cm]

d Diametro ferro espresso in [mm]

$\omega$  Area del ferro espresso in [cmq]

| N° | X     | Y     | d  | $\omega$ |
|----|-------|-------|----|----------|
| 1  | 94.20 | 22.00 | 16 | 2.01     |
| 2  | 64.73 | 22.00 | 16 | 2.01     |
| 3  | 35.27 | 22.00 | 16 | 2.01     |
| 4  | 5.80  | 22.00 | 16 | 2.01     |
| 5  | 5.80  | 8.00  | 16 | 2.01     |
| 6  | 35.27 | 8.00  | 16 | 2.01     |
| 7  | 64.73 | 8.00  | 16 | 2.01     |
| 8  | 94.20 | 8.00  | 16 | 2.01     |

**Materiale impiegato:** Calcestruzzo armato

#### Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo 37.000 [MPa]

Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo 15.00

Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso 1.00

Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO

#### Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio 450.000 [MPa]

Tensione snervamento acciaio 450.000 [MPa]

Modulo elastico E 205942.924 [MPa]

Fattore di incrudimento acciaio 1.00

##### Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione

N sforzo normale espresso in [kN]

$M_Y$  momento lungo Y espresso in [kNm]

$M_X$  momento lungo X espresso in [kNm]

$M_t$  momento torcente espresso in [kNm]

$T_Y$  taglio lungo Y espresso in [kN]

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 174 DI 623 |

$T_x$  taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | $M_Y$    | $M_X$  | $M_t$  | $T_Y$  | $T_x$   | VD | VT |
|----|--------|----------|--------|--------|--------|---------|----|----|
| 1  | 0.0000 | -20.6100 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 25.5600 | SI | NO |
| 2  | 0.0000 | -3.4400  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 8.9500  | SI | NO |

- Verifiche a pressoflessione

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

$N_u$  Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]

$M_{Xu}$  Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]

$M_{Yu}$  Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]

FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

| $N_u$  | $M_{Xu}$ | $M_{Yu}$        | FS   |
|--------|----------|-----------------|------|
| 0.0000 | 0.0000   | <u>-82.3341</u> | 3.99 |

Combinazione n° 2

| $N_u$  | $M_{Xu}$ | $M_{Yu}$        | FS    |
|--------|----------|-----------------|-------|
| 0.0000 | 0.0000   | <u>-82.3341</u> | 23.93 |

- Verifiche a taglio

*Simbologia adottata*

N° indice della combinazione

Dir Direzione di azione del taglio

$V_{Rd}$  Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kN]

$V_{Rcd}$  Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kN]

$V_{Rsd}$  resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kN]

nb Numero bracci staffe

Diametro e passo staffe, riportate nell'ultima colonna, sono i più cautelativi ottenuti dalla verifica a taglio nelle due direzioni.

| N° | Dir | T       | $V_{Rd}$ | $V_{Rcd}$ | $V_{Rsd}$ | nb | Diametro e passo staffe   |
|----|-----|---------|----------|-----------|-----------|----|---------------------------|
| 1  | X   | 25.5600 | --       | 769.6032  | 1313.8345 | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 1  | Y   | 0.0000  | --       | 675.0905  | 345.7459  | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2  | X   | 8.9500  | --       | 769.6032  | 1313.8345 | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |
| 2  | Y   | 0.0000  | --       | 675.0905  | 345.7459  | 2  | $\phi$ 10.00 - 10.00 [cm] |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>175 DI 623 |

## 18.4 VERIFICHE ALLO SLE

Al punto 4.1.2.2 delle NTC sono contemplate le verifiche delle prestazioni che la struttura deve essere in grado di garantire in esercizio sotto l'azione dei soli carichi verticali, opportunamente combinati tra loro. Esse sono inoltre ampiamente descritte nella Circolare Applicativa nei diversi approcci rigorosi e semplificati. In particolare, sono da effettuarsi verifiche di:

- verifiche di deformabilità;
- verifiche di fessurazione;
- verifica di limitazione delle tensioni in esercizio;

### 18.4.1 Verifiche di deformabilità

Per la verifica di deformabilità la Circolare ci permette di bypassare il metodo rigoroso per travi e solai con luci non superiori a 10 m [C617 – C4.1.2.2.2], che consiste nel calcolare lo spostamento massimo di una membratura come combinazione dello spostamento della sezione una volta fessurata ed una volta non fessurata. Nella verifica semplificata occorre, invece, verificare che il rapporto di snellezza  $\lambda=L/H$  tra luce e altezza rispetta la limitazione:

$$\lambda \leq \lambda_{Lim} = K \left[ 11 + \frac{0.0015 f_{ck}}{\rho + \rho'} \right] \cdot \left[ \frac{500 A_{s,eff}}{f_{yk} \cdot A_{s,calc}} \right]$$

dove:

- $\lambda$  è la snellezza dell'elemento strutturale, calcolato come rapporto tra lunghezza dell'elemento e altezza della sezione;
- $K$  è un coefficiente correttivo che tiene conto del grado di vincolo della membratura;
- $\rho$  e  $\rho'$  sono le percentuali geometriche di armatura longitudinale, tesa e compressa;
- $f_{ck}$  è la tensione caratteristica del cls;
- $f_{yk}$  è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio;
- $A_{s,eff}$  è l'area effettiva di armatura longitudinale;
- $A_{s,calc}$  è l'area di calcolo dell'armatura longitudinale.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva con l'esito della verifica di deformabilità.

- Soletta inferiore

| <b>Verifica di deformabilità - NTC2008, cap. C4.1.2.2.2</b> |              |      |      |                 |     |        |         |                    |                    |                 |      |
|---|--------------|------|------|-----------------|-----|--------|---------|--------------------|--------------------|-----------------|------|
|   | $b$          | $h$  | $L$  | $\lambda = L/h$ | $K$ | $\rho$ | $\rho'$ | $A_{s,eff}$        | $A_{s,calc}$       | $\lambda_{lim}$ | $FS$ |
| <i>udm</i>  | [mm]         | [mm] | [mm] | -               | -   | [%]    | [%]     | [mm <sup>2</sup> ] | [mm <sup>2</sup> ] | -               | -    |
| <i>valore</i>   | 1000         | 300  | 2300 | 7,67            | 1,0 | 0,365  | 0,365   | 804                | 276                | 56,89           | 7,42 |
|   | verifica --> |      |      | OK              |     |        |         |                    |                    |                 |      |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 176 DI 623 |

- Piedritto sp = 0.30 m

| <b>Verifica di deformabilità - NTC2008, cap. C4.1.2.2.2</b> |              |          |          |                 |          |        |         |                          |                           |                 |           |
|---|--------------|----------|----------|-----------------|----------|--------|---------|--------------------------|---------------------------|-----------------|-----------|
|   | <i>b</i>     | <i>h</i> | <i>L</i> | $\lambda = L/h$ | <i>K</i> | $\rho$ | $\rho'$ | <i>A<sub>s,eff</sub></i> | <i>A<sub>s,calc</sub></i> | $\lambda_{lim}$ | <i>FS</i> |
| <i>udm</i>  | [mm]         | [mm]     | [mm]     | -               | -        | [%]    | [%]     | [mm <sup>2</sup> ]       | [mm <sup>2</sup> ]        | -               | -         |
| <i>valore</i>   | 1000         | 300      | 2150     | 7,17            | 0,4      | 0,365  | 0,365   | 804                      | 266                       | 23,60           | 3,29      |
|   | verifica --> |          |          | OK              |          |        |         |                          |                           |                 |           |

#### 18.4.2 Verifiche di fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente. Essendo la struttura a contatto col terreno si considerano condizioni ambientali aggressive; le armature di acciaio ordinario sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV].

| Gruppi di esigenze | Condizioni ambientali | Combinazione di azioni | Armatura           |            |                |            |
|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|------------|----------------|------------|
|                    |                       |                        | Sensibile          |            | Poco sensibile |            |
|                    |                       |                        | Stato limite       | $w_d$      | Stato limite   | $w_d$      |
| a                  | Ordinarie             | frequente              | ap. fessure        | $\leq w_2$ | ap. fessure    | $\leq w_3$ |
|                    |                       | quasi permanente       | ap. fessure        | $\leq w_1$ | ap. fessure    | $\leq w_2$ |
| b                  | Aggressive            | frequente              | ap. fessure        | $\leq w_1$ | ap. fessure    | $\leq w_2$ |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -          | ap. fessure    | $\leq w_1$ |
| c                  | Molto aggressive      | frequente              | formazione fessure | -          | ap. fessure    | $\leq w_1$ |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -          | ap. fessure    | $\leq w_1$ |

**Tabella 36 – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione (da NTC – Tabella 4.1.IV)**

Alle prescrizioni normative presenti in NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite dal doc. RFIDTCSIPSMIAIFS 001A – cap.2.5.1.8.3.2.4 e dal doc. RFIDTCINCPOSPIFS 001A – cap.1.8.3.2.4, secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

Per strutture in condizioni ambientali ordinarie, così come identificate in normativa, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

$$\delta_f \leq w_3 = 0.4 \text{ mm}$$

Per gli elementi fondazione e copertura si è trascurato lo sforzo normale agente, a favore di sicurezza. In seguito verranno mostrate le verifiche per ogni elemento strutturale.

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 177 DI 623 |

- Soletta inferiore

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
N sforzo normale espresso in [kN]  
M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]  
M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]  
M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]  
T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]  
T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]  
VD verifica di dominio  
VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N      | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT    |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| 5  | 0.0000 | 12.9400        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000 | 4.1500         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLEQP |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
M<sub>X</sub> Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]  
M<sub>Y</sub> Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]  
 $\sigma_f$  Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]  
 $\sigma_c$  Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]  
A<sub>eff</sub> Area efficace a trazione, espressa in [cmq]  
 $\varepsilon$  Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]  
S<sub>rm</sub> Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]  
w Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

| N° | M <sub>X</sub> | M <sub>Y</sub> | $\sigma_f$ | $\sigma_c$ | A <sub>eff</sub> | $\varepsilon$ | S <sub>rm</sub> | w      |
|----|----------------|----------------|------------|------------|------------------|---------------|-----------------|--------|
| 5  | 0.0000         | 32.8222        | -199.596   | -20.144    | 3000.00          | 0.0000        | 0               | 0.0000 |
| 6  | 0.0000         | 32.8222        | -199.596   | -20.144    | 3000.00          | 0.0000        | 0               | 0.0000 |

- Piedritto sp = 0.30 m

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione  
N sforzo normale espresso in [kN]  
M<sub>Y</sub> momento lungo Y espresso in [kNm]  
M<sub>X</sub> momento lungo X espresso in [kNm]  
M<sub>t</sub> momento torcente espresso in [kNm]  
T<sub>Y</sub> taglio lungo Y espresso in [kN]  
T<sub>X</sub> taglio lungo X espresso in [kN]  
VD verifica di dominio  
VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N | M <sub>Y</sub> | M <sub>X</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>Y</sub> | T <sub>X</sub> | VD | VT |
|----|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|
|----|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----|

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>178 DI 623 |

|   |        |         |        |        |        |        |    |       |
|---|--------|---------|--------|--------|--------|--------|----|-------|
| 5 | 0.0000 | 12.6900 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |
| 6 | 0.0000 | 1.4200  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |

#### Simbologia adottata

|                  |   |
|------------------|---|
| N°               | numero d'ordine della combinazione                              |
| M <sub>x</sub>   | Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm] |
| M <sub>y</sub>   | Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm] |
| $\sigma_f$       | Tensione nell'acciaio, espressa in [MPa]                        |
| $\sigma_c$       | Tensione nel calcestruzzo, espressa in [MPa]                    |
| A <sub>eff</sub> | Area efficace a trazione, espressa in [cmq]                     |
| $\varepsilon$    | Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]                |
| S <sub>rm</sub>  | Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]                 |
| w                | Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]                        |

| N° | M <sub>x</sub> | M <sub>y</sub> | $\sigma_f$ | $\sigma_c$ | A <sub>eff</sub> | $\varepsilon$ | S <sub>rm</sub> | w      |
|----|----------------|----------------|------------|------------|------------------|---------------|-----------------|--------|
| 5  | 0.0000         | 32.8222        | -199.596   | -20.144    | 3000.00          | 0.0000        | 0               | 0.0000 |
| 6  | 0.0000         | 32.8222        | -199.596   | -20.144    | 3000.00          | 0.0000        | 0               | 0.0000 |

#### 18.4.3 Verifiche delle tensioni in esercizio

Infine è stata effettuata una verifica di limitazione delle tensioni agenti in esercizio nel calcestruzzo compresso e nelle barre di armatura. Secondo il manuale RFI DTC SI PS MA IFS 001 A – cap.2.5.1.8.3.2.1. Le combinazioni di carico considerate sono quella caratteristica e quasi permanente. La verifica va effettuata sempre in ambito elastico. Occorre verificare che:

- $\sigma_c \leq 0.55 f_{ck} = 16.89 \text{ MPa}$  per combinazione rara;
- $\sigma_c \leq 0.40 f_{ck} = 12.28 \text{ MPa}$  per combinazione quasi permanente;

Le verifiche sono state condotte in funzione delle sollecitazioni derivanti dall'involuppo della combinazione richiesta.

- Soletta inferiore

#### Simbologia adottata

|                |  |
|----------------|--|
| N°             | numero d'ordine della combinazione   |
| N              | sfuerzo normale espresso in [kN]   |
| M <sub>y</sub> | momento lungo Y espresso in [kNm]  |
| M <sub>x</sub> | momento lungo X espresso in [kNm]  |
| M <sub>t</sub> | momento torcente espresso in [kNm]   |
| T <sub>y</sub> | taglio lungo Y espresso in [kN]  |
| T <sub>x</sub> | taglio lungo X espresso in [kN]  |
| VD             | verifica di dominio  |
| VT             | verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili) |

| N° | N      | M <sub>y</sub> | M <sub>x</sub> | M <sub>t</sub> | T <sub>y</sub> | T <sub>x</sub> | VD | VT   |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|------|
| 3  | 0.0000 | 17.1700        | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLER |
| 4  | 0.0000 | 5.4000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | 0.0000         | NO | SLER |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 179 DI 623 |

|   |        |         |        |        |        |        |    |       |
|---|--------|---------|--------|--------|--------|--------|----|-------|
| 5 | 0.0000 | 12.9400 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |
| 6 | 0.0000 | 4.1500  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

$\sigma_{c-max}$  Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]

$\sigma_{c-min}$  Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]

$\sigma_{f-max}$  Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]

$\sigma_{f-min}$  Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]

$\tau_c$  Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

| N° | $\sigma_{c-max}$ | $\sigma_{c-min}$ | $\tau_c$ | $\sigma_{f-max}$ | $\sigma_{f-min}$ |
|----|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|
| 3  | 2.875            | 0.000            | 0.000    | -10.525          | -104.413         |
| 4  | 0.904            | 0.000            | 0.000    | -3.310           | -32.838          |
| 5  | 2.167            | 0.000            | 0.000    | -7.932           | -78.690          |
| 6  | 0.695            | 0.000            | 0.000    | -2.544           | -25.237          |

- Piedritto  $s_p=0.30$  m

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

N sforzo normale espresso in [kN]

$M_Y$  momento lungo Y espresso in [kNm]

$M_X$  momento lungo X espresso in [kNm]

$M_t$  momento torcente espresso in [kNm]

$T_Y$  taglio lungo Y espresso in [kN]

$T_X$  taglio lungo X espresso in [kN]

VD verifica di dominio

VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

| N° | N       | $M_Y$   | $M_X$  | $M_t$  | $T_Y$  | $T_X$  | VD | VT    |
|----|---------|---------|--------|--------|--------|--------|----|-------|
| 3  | 16.9200 | 16.6600 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLER  |
| 4  | 7.6600  | 2.4100  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLER  |
| 5  | 0.0000  | 12.6900 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |
| 6  | 0.0000  | 1.4200  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | NO | SLEQP |

*Simbologia adottata*

N° numero d'ordine della combinazione

$\sigma_{c-max}$  Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [MPa]

$\sigma_{c-min}$  Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [MPa]

$\sigma_{f-max}$  Tensione massima nel ferro espresso in [MPa]

$\sigma_{f-min}$  Tensione minima nel ferro espresso in [MPa]

$\tau_c$  Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [MPa]

| N° | $\sigma_{c-max}$ | $\sigma_{c-min}$ | $\tau_c$ | $\sigma_{f-max}$ | $\sigma_{f-min}$ |
|----|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|
| 3  | 2.733            | 0.000            | 0.000    | -6.529           | -89.703          |

|  |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI</b><br><b>GENERALI s.r.l.</b>            | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA</b><br><b>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>180 DI 623</b> |

|   |       |       |       |        |         |
|---|-------|-------|-------|--------|---------|
| 4 | 0.373 | 0.000 | 0.000 | 0.107  | -9.504  |
| 5 | 2.125 | 0.000 | 0.000 | -7.779 | -77.169 |
| 6 | 0.238 | 0.000 | 0.000 | -0.870 | -8.635  |



|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>181 DI 623 |

## 19. VERIFICHE GEOTECNICHE – MURO CANALE

### 19.1 VERIFICA A CARICO LIMITE

Il terreno di fondazione deve essere in grado di sopportare il carico che gli viene trasmesso dalle strutture sovrastanti senza che si verifichi rottura e senza che i cedimenti della struttura siano eccessivi.

La verifica a carico limite è eseguita considerando un affondamento del piano soletta inferiore/fondazione di 1.00 m, e considerando i carichi verticali e orizzontali derivanti dall'applicazione del vincolo di incastro alla base.

$$N = 66.81 \text{ kN} ; H = 16.90 \text{ kN}$$

Come è noto in letteratura esistono diverse formule che si differenziano tra loro per l'introduzione di fattori correttivi per tener conto della profondità della fondazione, dell'eccentricità ed inclinazione del carico, ecc. Nel caso in esame si sono utilizzate le espressioni dei coefficienti proposti da Vesic.

La valutazione della capacità portante della fondazione del muro di sostegno viene condotta in accordo alle seguenti formule generalizzate di Brinch-Hansen:

$$q_{lim} = \min \begin{cases} q_{lim,B} = s_q d_q i_q b_q g_q (N_q q) + s_c d_c i_c b_c (N_c c') + s_\gamma d_\gamma i_\gamma b_\gamma \gamma (N_\gamma B'/2) \\ q_{lim,L} = s_q d_q i_q L g_q b_q (N_q q) + s_c d_c i_c L g_c b_c (N_c c') + s_\gamma d_\gamma i_\gamma L g_\gamma b_\gamma (N_\gamma L'/2) \end{cases}$$

In cui:

- $N_q, N_c, N_\gamma$  fattori di capacità portante
  - $N_q = e^{3 \tan \phi} \tan^2(45 + \phi/2)$
  - $N_c = (N_q - 1) * \cot \phi'$
  - $N_\gamma = 2 * (N_q + 1) * \tan \phi'$
- $s_q, s_c, s_\gamma$  fattori correttivi che tengono conto della forma della fondazione;
- $d_q, d_c, d_\gamma$  fattori correttivi che tengono conto della profondità del piano di posa;
- $i_q, i_c, i_\gamma$  fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione dei carichi;
- $g_q, g_c, g_\gamma$  fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna;
- $b_q, b_c, b_\gamma$  fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano di posa;
- $q$  tensione verticale efficace agente al piano di posa della fondazione;
- $\gamma'$  peso dell'unità di volume efficace del terreno di fondazione;
- $B'$  e  $L'$  dimensioni della fondazione efficace.

Si definisce efficace la parte di fondazione reale rispetto alla quale la risultante dei carichi verticali di progetto QV risulta centrata. Per fondazioni rettangolari di larghezza B e lunghezza L, indicate con  $e_B$  ed  $e_L$  le componenti della eccentricità del carico rispettivamente in direzione B e L, le corrispondenti dimensioni efficaci sono:

$$B' = B - 2 * e_B \quad L' = L - 2 * e_L$$

|   |   |          |            |          |            |      |        |      |    |         |            |   |            |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|----|---------|------------|---|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |          |            |          |            |      |        |      |    |         |            |   |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |   |          |            |          |            |      |        |      |    |         |            |   |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | <table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>RI0003 002</td> <td>D</td> <td>182 DI 623</td> </tr> </table> | PROGETTO | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO | IA3S | 01 | E ZZ CL | RI0003 002 | D | 182 DI 623 |
| PROGETTO  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO     |      |        |      |    |         |            |   |            |
| IA3S  | 01  | E ZZ CL  | RI0003 002 | D        | 182 DI 623 |      |        |      |    |         |            |   |            |

| DETERMINAZIONE DELLA CAPACITA' PORTANTE LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI RETTANGOLARI          |   |
|---|---|
| CONDIZIONI DRENATE  | $Q_{lim} = 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot g_{\gamma} + c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot g_q$ |
| D.M. 17/01/2018: Verifica a lungo termine in condizioni drenate                                 |   |
| Approccio 1 - Combinazione 1  | (A1 + M1 + R3)      => $\gamma_M = 1,00$<br>$\gamma_R = 2,30$   |
| <u>Caratteristiche geotecniche terreno</u>  |   |
| Peso specifico efficace del terreno di ricoprimento   | $\gamma'_{ric}$ (kN/m <sup>3</sup> ) = 20   |
| Peso specifico efficace del terreno di fondazione   | $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> ) = 20   |
| Angolo di attrito del terreno di fondazione   | $\phi$ (°) = 30   |
| Coesione drenata del terreno di fondazione  | $\phi_{VER}$ (°) = 30,00  |
|   | $c'$ (kN/m <sup>2</sup> ) = 0,00  |
|   | $c'_{VER}$ (kN/m <sup>2</sup> ) = 0,00  |
| <u>Geometria della fondazione</u>   |   |
| Dimensione minore fondazione  | B (m) = 1,00  |
| Dimensione maggiore fondazione  | L (m) = 2,60  |
| Affondamento della fondazione   | D (m) = 1,00  |
| Inclinazione intradosso fondazione  | $\alpha$ (°) = 0,00   |
| Inclinazione piano campagna   | $\beta$ (°) = 0,00  |
| <u>Carichi di verifica</u>  |   |
| Carico verticale agente sulla fondazione  | N (kN) = 66,81  |
| Carico orizzontale agente sulla fondazione  | H (kN) = 16,90  |
| Momento flettente in direzione B  | M <sub>B</sub> (kNm) = 0,00   |
| Momento flettente in direzione L  | M <sub>L</sub> (kNm) = 0,00   |
| Eccentricità in direzione B   | E <sub>B</sub> (m) = 0,00   |
| Eccentricità in direzione L   | E <sub>L</sub> (m) = 0,00   |
| <u>Dati di calcolo</u>  |   |
| Dim. minore fondazione efficace equivalente   | B' (m) = 1,00   |
| Dim. maggiore fondazione efficace equivalente   | L' (m) = 2,60   |
| Azione laterale stabilizzante   | q (kN/m <sup>2</sup> ) = 20,00  |
| <u>Fattori di capacità portante</u>   |   |
| $N_{\gamma} = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan(\phi)$   | 22,40   |
| $N_q = \exp(p \cdot \tan(\phi)) \cdot \tan^2(45 + \phi/2)$                                      | 18,40   |
| $N_c = (N_q - 1) \cdot \cotan(\phi)$  | 30,14   |
| <u>Coefficienti correttivi</u>  |   |
| <u>Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del carico (Vesic, 1975)</u>                 |   |
| $m = 1,72 = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$  |   |
| $i_{\gamma} = 0,45$   | $i_q = 0,61$ $i_c = 0,58$   |
| <u>Fattori correttivi dipendenti dalla profondità del piano di posa (Vesic, 1975)</u>           |   |
| $d_r = 1,00$  |   |
| $D/B' = 1,00$   |   |
| $d_q = 1,29$ per $D/B' \leq 1$  | quindi $d_q = 1,29$   |
| $d_q = 1,23$ per $D/B' > 1$   |   |
| $d_c = 1,31$  |   |
| <u>Fattori correttivi dipendenti dalla forma della fondazione (Vesic, 1975)</u>                 |   |
| $s_{\gamma} = 0,85$   | $s_q = 1,22$ $s_c = 1,23$   |
| <u>Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione dell'intradosso fondazione (Vesic, 1975)</u> |   |
| $b_{\gamma} = 1,00$   | $b_q = 1,00$ $b_c = 1,00$   |
| <u>Fattori correttivi dipendenti dall'inclinazione del piano campagna (Vesic, 1975)</u>         |   |
| $g_{\gamma} = 1,00$   | $g_q = 1,00$ $g_c = 1,00$   |
| CAPACITA' PORTANTE LIMITE   | $Q_{lim} = 437$ kN/mq      =>      1135 kN  |
| COEFFICIENTE DI SICUREZZA   | $\gamma_R = 2,30$   |
| CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO  | $Q_{Rd} = 190$ kN/mq      =>      494 kN      FS = 7,39      VERIFICA SODDISFATTA   |

**Figura 153 – Verifica di capacità portante**

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>183 DI 623 |

## 19.2 VERIFICA DEI CEDIMENTI ELASTICI

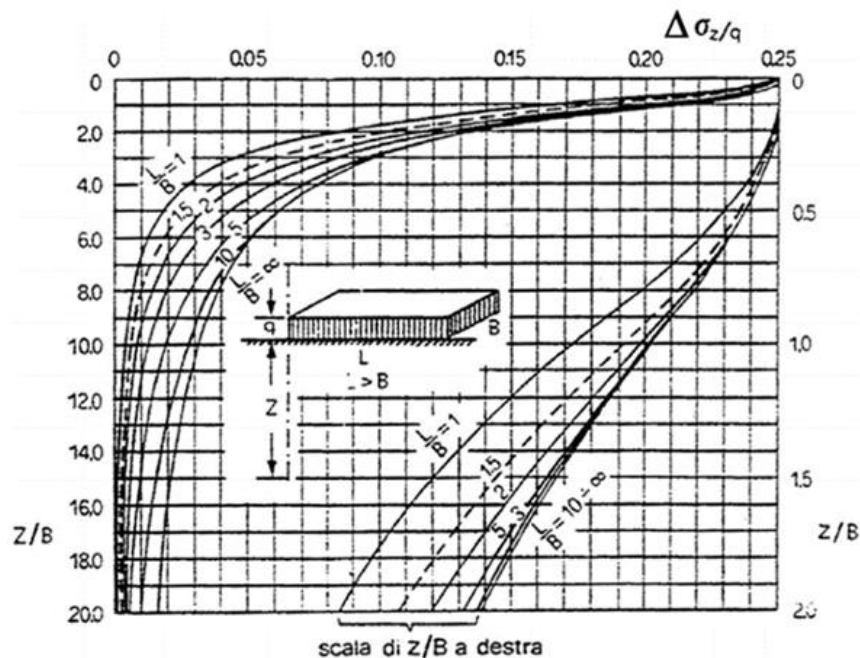
Dal punto di vista generico, il cedimento di una fondazione superficiale può essere approssimativamente stimato attraverso la seguente espressione:

$$W_f = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta z_i \cdot \Delta \sigma_{zi}}{E_i}$$

dove:

- $n$  è il numero degli strati con rigidezza costante in cui può essere suddiviso il terreno di fondazione fino alla profondità di interesse;
- $\Delta z_i$  è l'altezza dello strato  $i$ -esimo;
- $\Delta \sigma_{zi}$  è l'incremento medio della tensione verticale indotto nello strato  $i$ -esimo dal carico applicato in superficie alla quota  $z = 0$  m;
- $E_i$  è il modulo di rigidezza dello strato  $i$ -esimo.

In particolare gli incrementi di tensione verticali vanno calcolati in base al carico netto  $q - \sigma_{z0}$ , ipotizzando che il ciclo di scarico e successive ricarico sul piano di posa fino a  $\sigma_{z0}$  non producano deformazioni. Ogni stratificazione viene ipotizzata facendo riferimento alla soluzione di Boussinesq: un semispazio ideale, continuo, omogeneo, isotropo ed elastico lineare.



**Figura 154 – Incrementi di tensione  $\Delta \sigma_z$  lungo la verticale per l'ospigolo di un'area di carico uniforme**

Di seguito verranno descritti i parametri che concorrono alla definizione del cedimento, pari a 0,001 m, quindi abbondantemente verificato considerando un limite di 0,05 m.

|   |   |          |            |          |            |      |        |      |    |         |            |   |            |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|----|---------|------------|---|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |          |            |          |            |      |        |      |    |         |            |   |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |   |          |            |          |            |      |        |      |    |         |            |   |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | <table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>RI0003 002</td> <td>D</td> <td>184 DI 623</td> </tr> </table> | PROGETTO | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO | IA3S | 01 | E ZZ CL | RI0003 002 | D | 184 DI 623 |
| PROGETTO  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO     |      |        |      |    |         |            |   |            |
| IA3S  | 01  | E ZZ CL  | RI0003 002 | D        | 184 DI 623 |      |        |      |    |         |            |   |            |

| CALCOLO CEDIMENTI DI FONDAZIONI SUPERFICIALI |  |                |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
|--|--|----------------|--------------|-----------------|----------|----------------|-------------------|----------|---------|-------------|-----|------|----------|
| <b>PARAMETRI GEOTECNICI:</b>                 |  | profondità (m) | spessore (m) | gamma t (kN/mc) | Eu (kPa) | E' (kPa)       | Poisson u         | Poisson' | $\Phi'$ | sen $\Phi'$ | OCR | Ko   | Poisson' |
| Strato                                       |  | 0,00           | 2,00         | 19,00           | 57500    | 50000          | 0,35              | 0,300    | 35      | 0,57        | 1   | 0,43 | 0,3000   |
| LIVELLO I - UG 0                             |  | 2,00           | 2,00         | 19,00           | 57500    | 50000          | 0,35              | 0,299    | 35      | 0,57        | 1   | 0,43 | 0,2989   |
| LIVELLO II - UG 1c                           |  | 4,00           | 26,00        | 20,00           | 230000   | 200000         | 0,35              | 0,333    | 30      | 0,50        | 1   | 0,50 | 0,3333   |
| LIVELLO III - UG 2                           |  | 30,00          | -            | 20,00           | 230000   | 200000         | 0,35              | 0,333    | 30      | 0,50        | 1   | 0,50 | 0,3333   |
| LIVELLO IV - UG 2                            |  |                |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| <b>TENSIONE GEOSTATICA:</b>                  |  |                |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Gamma w (kN/mc):                             |  | 0              |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Gamma t (kN/mc):                             |  | 19,00          |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| profondità falda (m):                        |  | 10,00          |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| profondità piano di posa dal p.c. (m):       |  | 0,50           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Tensione verticale geostatica (kPa):         |  | 9,50           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| <b>PARAMETRI GEOMETRICI:</b>                 |  |                |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Larghezza fondazione secondo x (m):          |  | 2,60           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Larghezza fondazione secondo y (m):          |  | 1,00           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Carico verticale (kN):                       |  | 66,81          |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Momento x (kNm):                             |  | 10,58          |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Momento y (kNm):                             |  | 0,00           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Eccentricità del carico in x (m):            |  | 0,16           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Eccentricità del carico in y (m):            |  | 0,00           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Base ridotta fondazione in x (m):            |  | 2,28           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Base ridotta fondazione in y (m):            |  | 1,00           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Carico assiale (kPa):                        |  | 76,08          |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Carico netto (kPa):                          |  | 66,58          |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| <b>TENSIONI INDOTTE:</b>                     |  |                |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| superficie fondazione di progetto (mq):      |  | 2,60           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| superficie fondazione ridotta (mq):          |  | 2,28           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| tensione unitaria (kg/cmqa):                 |  | 0,76           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| tensione max - x (kg/cmqa):                  |  | 1,04           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| tensione min - x (kg/cmqa):                  |  | 0,48           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| tensione max - y (kg/cmqa):                  |  | 0,76           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| tensione min - y (kg/cmqa):                  |  | 0,76           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| <b>RESISTENZA DEL CLS:</b>                   |  |                |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Resistenza caratteristica del cls (kg/cmqa): |  | 185,19         |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Modulo elastico del cls (kPa):               |  | 2,4E+07        |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Modulo elastico del terreno (kPa):           |  | 57500          |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Coeff. di Poisson del terreno:               |  | 0,30           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Coeff. di Poisson del cls:                   |  | 0,15           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Coeff. fondazione rigida (K <sub>r</sub> ):  |  | 5              |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Spessore minimo fondazione rigida (m):       |  | 0,45           |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| <b>Coeff. di Winkler finale (kN/mc):</b>     |  | <b>79801</b>   |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| <b>CEDIMENTI RISULTANTI</b>                  |  |                |              |                 |          |                |                   |          |         |             |     |      |          |
| Cedimento finale:                            |  | strato         | 1            | 2               | 3        | TOT            |                   |          |         |             |     |      |          |
|  |  |                | 0,0008       | 0,0001          | 0,0000   | <b>0,001 m</b> | <b>VERIFICATO</b> |          |         |             |     |      |          |

**Figura 155 – Verifica dei cedimenti elastici**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 185 DI 623 |

## 20. MODELLO DI CALCOLO – FOSSO DI GUARDIA

A favore di sicurezza si analizzano i fossi di guardia tipo RT1 e RT6 di larghezza rispettivamente pari a 1.50m e 4.0m e con un'altezza massima di 3.50m.

### 20.1 DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 – 10.2

Sono stati utilizzati i programmi di calcolo elencati nel seguito.

La scrivente ha esaminato preliminarmente la documentazione a corredo dei software per valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. Tale documentazione, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati.

Il sottoscritto, inoltre, ha verificato l'affidabilità dei codici di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Titolo:



Caratteristiche: Programma per l'analisi di strutture scatolari  
Autore: Aztec Informatica – Casole Bruzio, Cosenza  
Distribuzione: Aztec Informatica S.r.l.  
Versione: 14.02A

#### 20.1.1 Ipotesi generali di calcolo

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno di base e all'area di influenza della molla stessa. È possibile pertanto escludere la resistenza del terreno sui piedritti azzerando la costante di Winkler dello strato di rinfiacco.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ .

Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali incogniti, la relazione risolutiva è la seguente:  $K \times u = p$ .

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 186 DI 623 |

Viene effettuata quindi l'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione) dalla matrice globale. L'analisi così condotta fornisce gli spostamenti incogniti  $u$ :  $u = K^{-1} \times p$ . Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nodali, alle sollecitazioni sugli elementi ed alle pressioni sul terreno.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

### 20.1.2 Modulo di sottofondo fondazione

Si stima la costante di Winkler  $k_s$ , da utilizzare per la simulazione della risposta elastica del terreno per la fondazione e le pareti, secondo la teoria elastica di Boussinesq riportata da Poulos & Davis (1974) per fondazioni superficiali di forma rettangolare  $B \times L$ , nel caso di cedimento in condizioni di deformazione orizzontale libera (limite inferiore) oppure impedita edometrica (limite superiore).

Per i valori utilizzati nei modelli di calcolo vedi i capitoli specifici delle singole opere.

### 20.1.3 Validazione programmi di calcolo

#### 20.1.3.1 Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Ai sensi del §10.2 delle NTC2018 si dichiara quanto segue.

#### 20.1.3.2 Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di più codici di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. Per quanto riguarda i criteri di modellazione e le caratteristiche dei programmi utilizzati si rimanda ai relativi paragrafi.

#### 20.1.3.3 Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dai produttori dei software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. L'affidabilità e la robustezza dei codici di calcolo sono garantite attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### 20.1.3.4 Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

#### 20.1.3.5 Informazioni generali sull'elaborazione

I software prevedono una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 187 DI 623 |

### 20.1.3.6 Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

## 20.2 ANALISI DEI CARICHI

### 20.2.1 Azioni permanenti strutturali ( $G_1$ )

| Nome | Tipo                   | $\gamma_{G1}$<br>(Fav / Sfav)                           | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|------|------------------------|---|----------|----------|----------|
| PP   | Permanenti strutturali | EQU 0.90 / 1.10<br>(A1) 1.00 / 1.30<br>(A2) 1.00 / 1.00 | -        | -        | -        |

I valori delle azioni vengono computate automaticamente dal programma di calcolo secondo le ipotesi seguenti, per ulteriori approfondimenti si rimanda direttamente al manuale del software.

Per gli elementi in c.a. si considera un peso specifico  $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$ , per gli elementi in acciaio  $\gamma_s = 78.5 \text{ kN/m}^3$ .

### 20.2.2 Azioni permanenti non strutturali ( $G_2$ )

Tali azioni non sono considerate nel caso in esame.

### 20.2.3 Azioni permanenti spinta del terreno ( $G_3$ )

| Nome           | Tipo                   | $\gamma_{G2}$<br>(Fav / Sfav)                           | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|----------------|------------------------|---|----------|----------|----------|
| TERRENO, FALDA | Permanenti strutturali | EQU 0.90 / 1.10<br>(A1) 1.00 / 1.30<br>(A2) 1.00 / 1.00 | -        | -        | -        |

I valori delle spinte vengono computate automaticamente dai software secondo le metodologie seguenti, per ulteriori approfondimenti si rimanda direttamente al manuale d'uso.

#### 20.2.3.1 Spinta a riposo

La spinta statica totale sulla parete  $S_{0h}$  si calcola secondo le seguenti relazioni:

$$S_{0h} = \int_0^H \sigma_h(z) dz \quad \text{spinta a riposo statica totale sul muro}$$

$$\sigma_h(z) = \sigma_v(z) * k_0 \quad \text{pressione orizzontale di spinta del terreno}$$

Per piano campagna orizzontale si fa riferimento alla seguente correlazione (Jaky, 1944 e Schmidt, 1966):

$$k_0 = 1 - \sin(\varphi') * OCR^\alpha$$

$$OCR = 1 \quad \text{grado di sovraconsolidazione}$$

$$\alpha = 0.5$$

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 188 DI 623 |

### 20.2.3.2 Spinta attiva

Il coefficiente di spinta attiva ( $K_a$ ) viene valutato ricorrendo alla correlazione generale di Mueller-Breslau basata sulla teoria di Coulomb e riferita a superfici di rottura piane. In questo caso l'approssimazione (rispetto a quanto si sarebbe ottenuto considerando superfici di rottura di geometria complessa) risulta molto contenuta e a favore di sicurezza.

La spinta attiva statica totale sulla parete  $S_{ah}$  si calcola secondo le seguenti relazioni:

$$S_{ah} = \int_0^H \sigma_h(z) dz$$

spinta attiva statica totale sul muro

$$K_a = \frac{\sin^2(\psi + \varphi)}{\sin^2\psi \cdot \sin(\psi - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\sin(\psi - \delta) \cdot \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

coefficiente di spinta attiva

$$\sigma_h(z) = \sigma_v(z) \cdot K_a - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a}$$

pressione orizzontale di spinta del terreno

$$\sigma_v(z)$$

pressione verticale del terreno

$$H$$

altezza della parete di spinta

$$\varphi$$

angolo attrito del terreno

$$\delta = (0.50) \cdot \varphi$$

attrito tra terreno e paratia

$$\psi = 90^\circ$$

angolo tra parete di spinta e piano orizzontale

$$\beta$$

angolo inclinazione tra profilo e piano orizzontale

$$c$$

coesione del terreno

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni, viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento:

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

$$\gamma_{sat}$$

peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori)

$$\gamma_w$$

peso di volume dell'acqua

$$S_{ah} = \int_0^H \sigma'_h(z) dz + E_{ws} + E_{wd}$$

spinta attiva statica totale efficace sul muro

$$\sigma'_h(z) = \sigma'_v(z) \cdot K_a - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a}$$

pressione orizzontale di spinta efficace del terreno

$$\sigma'_v(z)$$

pressione verticale efficace del terreno

$$E_{ws}$$

spinta idrostatica

$$E_{wd}$$

spinta idrodinamica

### 20.2.3.3 SCAT®

La spinta attiva è implementata con la formulazione delle teorie classiche di Mueller-Breslau descritte nei paragrafi precedenti.

### 20.2.4 Azione sismica (E)

| Nome | Tipo | $\gamma_E$   | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|------|------|--------------|----------|----------|----------|
|      |      | (Fav / Sfav) |          |          |          |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 189 DI 623 |

| Nome    | Tipo     | $\gamma_E$<br>(Fav / Sfav)                              | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---------|----------|---|----------|----------|----------|
| SISMICA | Sismiche | EQU 0.00 / 1.00<br>(A1) 0.00 / 1.00<br>(A2) 0.00 / 1.00 | -        | -        | -        |

#### 20.2.4.1 Sovrappinte dinamiche del terreno

I valori delle spinte vengono computate automaticamente dai software secondo le metodologie seguenti, per ulteriori approfondimenti si rimanda direttamente al manuale d'uso.

#### 20.2.4.2 Spinta attiva

Le sovrappinte  $\Delta S_{ah,E}$  sono calcolate in spinta attiva secondo il metodo di Mononobe-Okabe:

$$\Delta S_{ah,E} = S_{ah,E} - S_{ah}$$

$$S_{ah} = \frac{1}{2} \cdot \gamma^* \cdot H^2 \cdot K_a \quad \text{spinta attiva statica sulla parete}$$

$$S_{ah,E} = \frac{1}{2} \cdot \gamma^* \cdot (1 \pm k_v) \cdot H^2 \cdot K_{aE} \quad \text{spinta attiva sismica sulla parete}$$

$$K_{aE} = \frac{\sin^2(\psi + \varphi - \theta)}{\cos\theta \cdot \sin^2\psi \cdot \sin(\psi - \theta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta) \cdot \sin(\psi + \beta)}} \right]^2} \quad \text{coefficiente spinta attiva sismica (M-O)}$$

|  |   |
|--|---|
| $K_a$  | coefficiente di spinta attiva statico               |
| H  | altezza della parete di spinta dal fondo scavo      |
| $\gamma^*(z)$  | peso specifico del terreno                          |
| $\varphi$  | angolo attrito del terreno                          |
| $\delta$   | attrito tra terreno e parete                        |
| $\psi = 90^\circ$  | angolo tra parete di spinta e piano orizzontale     |
| $\beta$  | angolo inclinazione tra profilo e piano orizzontale |
| $k_h$  | coefficiente di amplificazione orizzontale          |
| $k_v$  | coefficiente di amplificazione verticale            |
| $\Theta = \arctan(k_h / (1 \pm k_v))$  | terreni sopra falda $\gamma^* = \gamma_{sat}$       |
| $\Theta = \arctan(k_h / (1 \pm k_v)) \cdot (\gamma_{sat} / (\gamma_{sat} - \gamma_w))$ | terreni sotto falda $\gamma^* = \gamma'$            |

Restando a favore della sicurezza, la risultante  $\Delta S_{ah,E}$  viene applicata sulla tutta l'altezza H come una pressione orizzontale distribuita  $\Delta \sigma_{h,E}$  pari a:

$$\Delta \sigma_{h,E} = \Delta S_{ah,E} / H$$

#### 20.2.4.3 SCAT®

Si adotta la formulazione del metodo di Mononobe-Okabe come pareti prive di spostamenti, descritto nei paragrafi precedenti.

#### 20.2.5 Azioni variabili da traffico veicolare generico (Q)

| Nome | Tipo | $\gamma_Q$<br>(Fav / Sfav) | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|------|------|----------------------------|----------|----------|----------|
|------|------|----------------------------|----------|----------|----------|

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 190 DI 623 |

| Nome              | Tipo      | $\gamma_Q$<br>(Fav / Sfav)                              | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|-------------------|-----------|---|----------|----------|----------|
| TRAFFICO (cat. G) | Variabile | EQU 0.00 / 1.50<br>(A1) 0.00 / 1.50<br>(A2) 0.00 / 1.30 | 0.70     | 0.50     | 0.30     |

### 20.2.5.1 Automezzi di portata ridotta (categoria "G")

Nel caso in esame, date le ridotte dimensioni geometriche della via di transito che comporta il passaggio di automezzi di portata ridotta, secondo il §3.1.4 ci si riferisce alla categoria "G" (rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso). Si tiene pertanto conto di un sovraccarico stradale di 20 kPa distribuito su tutto il profilo.

## 20.3 DEFINIZIONE DEI CARICHI ELEMENTARI

### Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso  
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra  
 Coppie concentrate positive se antiorarie  
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra  
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto  
 Carichi concentrati espressi in kN  
 Coppie concentrate espressi in kNm  
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

### Simbologia adottata e unità di misura

#### Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati  
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati  
 $F_y$  componente Y del carico concentrato  
 $F_x$  componente X del carico concentrato  
 M momento

#### Forze distribuite

$X_i, X_f$  ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
 $Y_i, Y_f$  ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
 $V_{ni}$  componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{nf}$  componente normale del carico distribuito nel punto finale  
 $V_{ti}$  componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{tf}$  componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
 $D_{te}$  variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
 $D_{ti}$  variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

### Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

### Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

### Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

### Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

### Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

### Condizione di carico n° 7 (Cat G.)

Distr Terreno  $X_i= 2.10$   $X_f= 5.10$   $V_{ni}= 20.00$   $V_{nf}= 20.00$

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>191 DI 623</b> |

## 20.4 COMBINAZIONI DI CARICO

### Simbologia adottata

|          |  |
|----------|--|
| $\gamma$ | Coefficiente di partecipazione della condizione        |
| $\Psi$   | Coefficiente di combinazione della condizione          |
| C        | Coefficiente totale di partecipazione della condizione |

Norme Tecniche 2008

### Simbologia adottata

|                    |   |
|--------------------|---|
| $\gamma_{G1sfav}$  | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti                 |
| $\gamma_{G1fav}$   | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti                  |
| $\gamma_{G2sfav}$  | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali |
| $\gamma_{G2fav}$   | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali  |
| $\gamma_Q$         | Coefficiente parziale sulle azioni variabili                              |
| $\gamma_{tan\phi}$ | Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato         |
| $\gamma_c$         | Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata                 |
| $\gamma_{cu}$      | Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata             |
| $\gamma_{qu}$      | Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo                      |

### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| <i>Carichi</i>             | <i>Effetto</i> |                          | <i>A1</i> | <i>A2</i> |
|----------------------------|----------------|--------------------------|-----------|-----------|
| Permanenti                 | Favorevole     | $\gamma_{G1fav}$         | 1.00      | 1.00      |
| Permanenti                 | Sfavorevole    | $\gamma_{G1sfav}$        | 1.30      | 1.00      |
| Permanenti non strutturali | Favorevole     | $\gamma_{G2fav}$         | 0.80      | 0.80      |
| Permanenti non strutturali | Sfavorevole    | $\gamma_{G2sfav}$        | 1.50      | 1.30      |
| Variabili                  | Favorevole     | $\gamma_{Qifav}$         | 0.00      | 0.00      |
| Variabili                  | Sfavorevole    | $\gamma_{Qisfav}$        | 1.50      | 1.30      |
| Variabili da traffico      | Favorevole     | $\gamma_{Qfav}$          | 0.00      | 0.00      |
| Variabili da traffico      | Sfavorevole    | $\gamma_{Qsfav}$         | 1.35      | 1.15      |
| Termici                    | Favorevole     | $\gamma_{\epsilon fav}$  | 0.00      | 0.00      |
| Termici                    | Sfavorevole    | $\gamma_{\epsilon sfav}$ | 1.20      | 1.20      |

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <i>Parametri</i>                     |                    |  | <i>M1</i> | <i>M2</i> |
|--------------------------------------|--------------------|--|-----------|-----------|
| Tangente dell'angolo di attrito      | $\gamma_{tan\phi}$ |  | 1.00      | 1.25      |
| Coesione efficace                    | $\gamma_c$         |  | 1.00      | 1.25      |
| Resistenza non drenata               | $\gamma_{cu}$      |  | 1.00      | 1.40      |
| Resistenza a compressione uniassiale | $\gamma_{qu}$      |  | 1.00      | 1.60      |
| Peso dell'unità di volume            | $\gamma_\gamma$    |  | 1.00      | 1.00      |

### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| <i>Carichi</i> | <i>Effetto</i> |                   | <i>A1</i> | <i>A2</i> |
|----------------|----------------|-------------------|-----------|-----------|
| Permanenti     | Favorevole     | $\gamma_{G1fav}$  | 1.00      | 1.00      |
| Permanenti     | Sfavorevole    | $\gamma_{G1sfav}$ | 1.00      | 1.00      |
| Permanenti     | Favorevole     | $\gamma_{G2fav}$  | 0.00      | 0.00      |
| Permanenti     | Sfavorevole    | $\gamma_{G2sfav}$ | 1.00      | 1.00      |
| Variabili      | Favorevole     | $\gamma_{Qifav}$  | 0.00      | 0.00      |
| Variabili      | Sfavorevole    | $\gamma_{Qisfav}$ | 1.00      | 1.00      |

|   |                               |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|-------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>       | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>192 DI 623</b> |

|                       |             |                          |      |      |
|-----------------------|-------------|--------------------------|------|------|
| Variabili da traffico | Favorevole  | $\gamma_{Qfav}$          | 0.00 | 0.00 |
| Variabili da traffico | Sfavorevole | $\gamma_{Qsfav}$         | 1.00 | 1.00 |
| Termici               | Favorevole  | $\gamma_{\epsilon fav}$  | 0.00 | 0.00 |
| Termici               | Sfavorevole | $\gamma_{\epsilon sfav}$ | 1.00 | 1.00 |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

|                                      |                      |           |           |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|
| <i>Parametri</i>                     |                      | <i>M1</i> | <i>M2</i> |
| Tangente dell'angolo di attrito      | $\gamma_{\tan\phi'}$ | 1.00      | 1.00      |
| Coesione efficace                    | $\gamma_{c'}$        | 1.00      | 1.00      |
| Resistenza non drenata               | $\gamma_{cu}$        | 1.00      | 1.00      |
| Resistenza a compressione uniassiale | $\gamma_{qu}$        | 1.00      | 1.00      |
| Peso dell'unità di volume            | $\gamma_{\gamma}$    | 1.00      | 1.00      |

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

|                         |                |                            |                          |          |
|-------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------|
|                         | <b>Effetto</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b>C</b> |
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

|                         |                |                            |                          |          |
|-------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------|
|                         | <b>Effetto</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b>C</b> |
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

|                         |                |                            |                          |          |
|-------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------|
|                         | <b>Effetto</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b>C</b> |
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.50                       | 1.00                     | 1.50     |

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

|                         |                |                            |                          |          |
|-------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------|
|                         | <b>Effetto</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b>C</b> |
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|                         |                |                            |                          |          |
|-------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------|
|                         | <b>Effetto</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b>C</b> |
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>193 DI 623 |

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

| <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|----------------|----------|--------|----------|
|----------------|----------|--------|----------|

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>194 DI 623 |

|                         |             |      |      |      |
|-------------------------|-------------|------|------|------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Cat G.                  | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 15 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 17 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 18 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>195 DI 623 |

|                       |             |      |      |      |
|-----------------------|-------------|------|------|------|
| Spinta terreno destra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Cat G.                | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da destra       | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 19 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 20 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 22 SLE (Frequente)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.50   | 0.50     |

Combinazione n° 23 SLE (Quasi Permanente)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |

Combinazione n° 24 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>196 DI 623 |

|                   |             |      |      |      |
|-------------------|-------------|------|------|------|
| Cat G.            | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da sinistra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 25 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 26 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 27 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 28 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 29 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 30 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

|              | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|--------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |



|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>197 DI 623 |

|                         |             |      |      |      |
|-------------------------|-------------|------|------|------|
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Cat G.                  | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da destra         | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 31 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 32 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 33 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 34 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 35 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

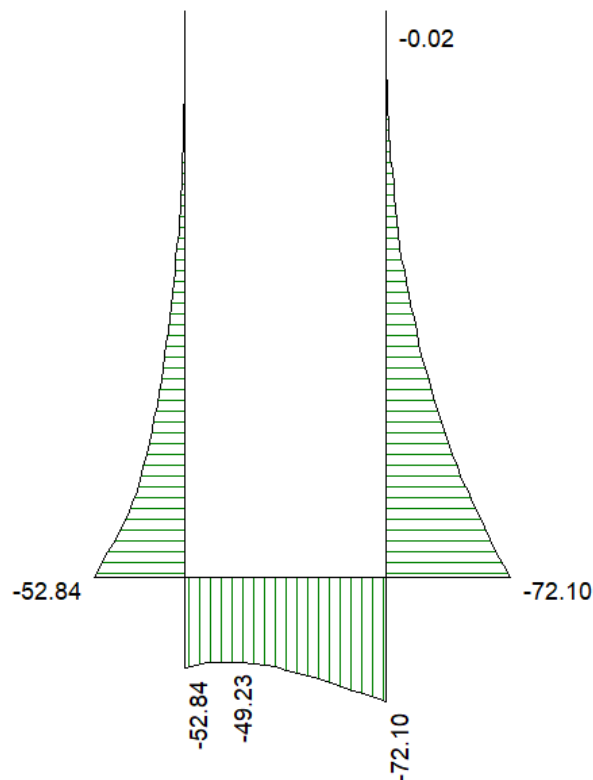
|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>198 DI 623 |

## 21. ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI – FOSSO DI GUARDIA

Nei successivi paragrafi si riportano i diagrammi involuppo delle caratteristiche della sollecitazione interna per entrambe le tipologie analizzate.

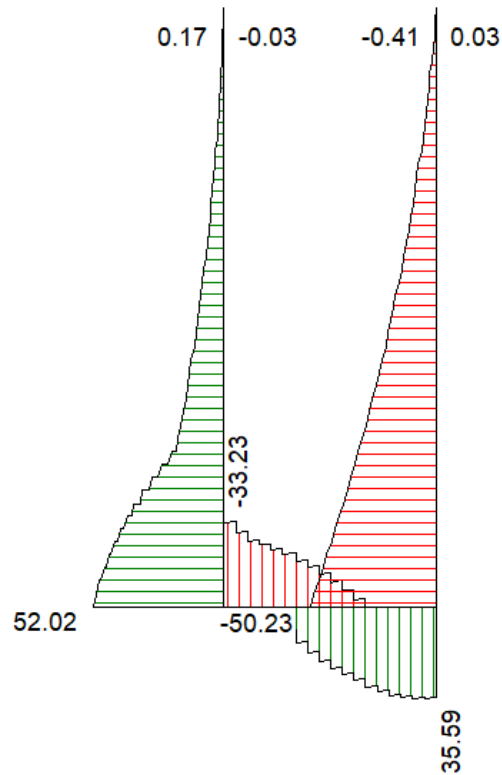
### 21.1 FOSSO DI GUARDIA RT1

#### 21.1.1 Diagrammi involuppo (SLU)



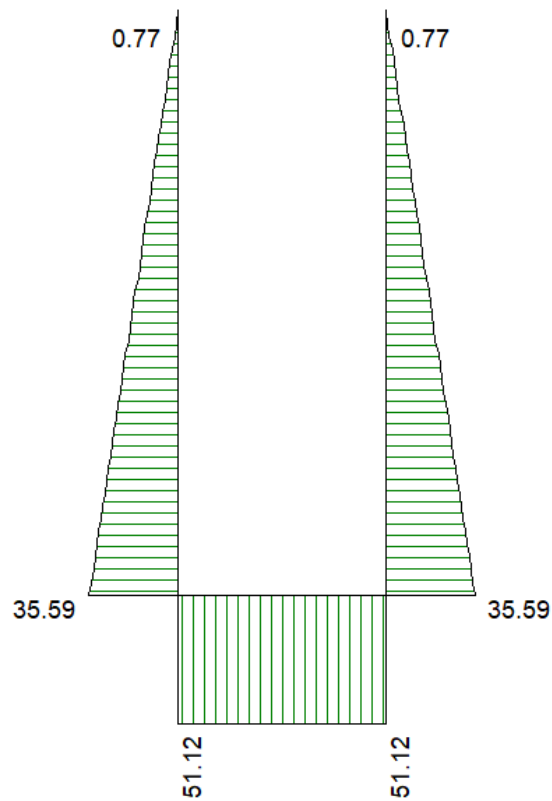
**Figura 156 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLU)**

|  |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>199 DI 623</b> |



**Figura 157 – Diagramma involuppo del taglio (SLU)**

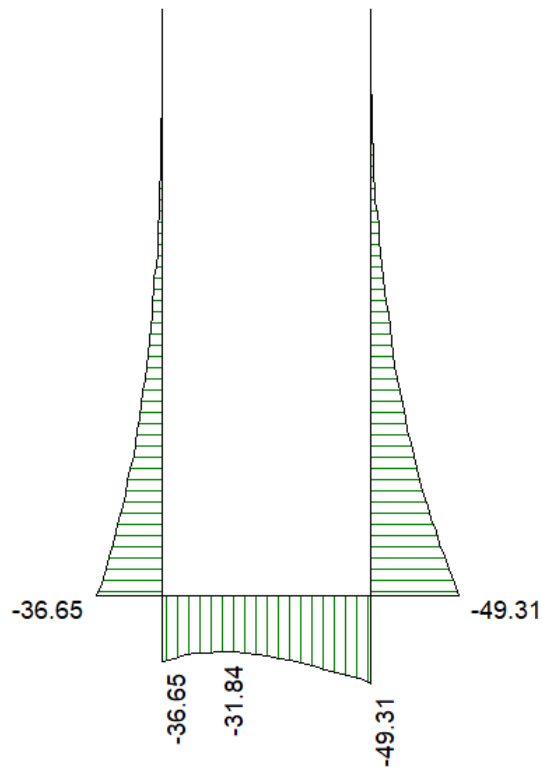
|  |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>200 DI 623</b> |



**Figura 158 – Diagramma involuppo dell'azione assiale (SLU)**

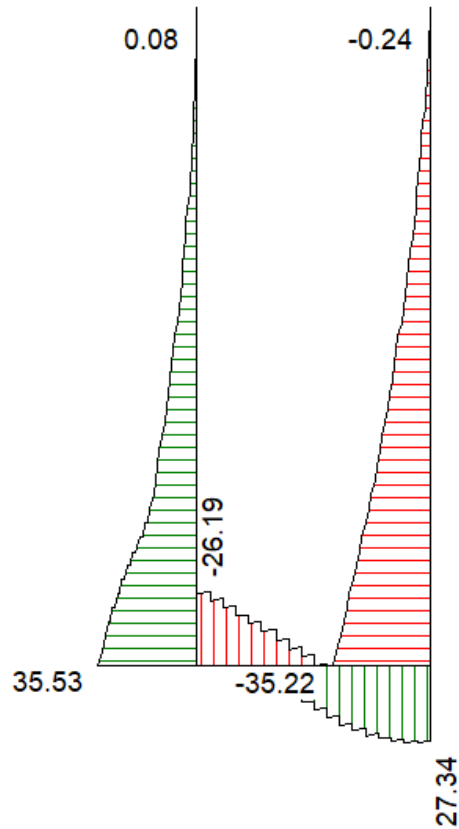
|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>201 DI 623 |

### 21.1.2 Diagrammi involuppo (SLE)



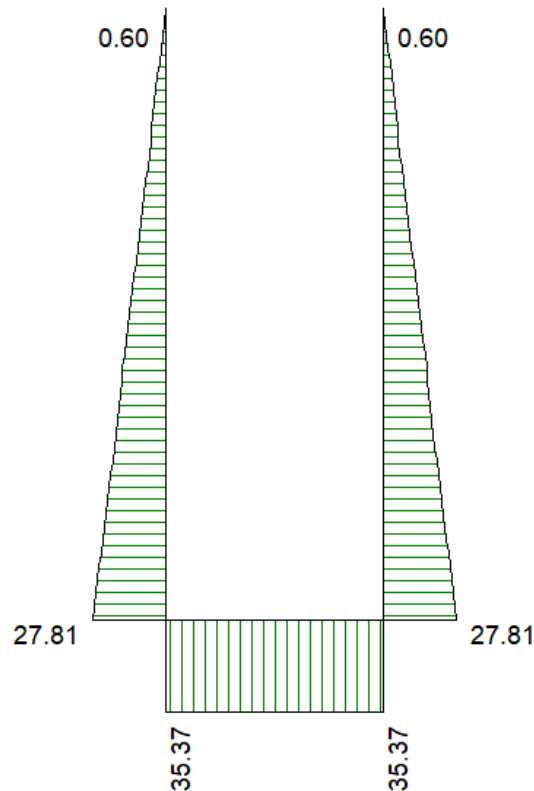
**Figura 159 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLE)**

|  |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | <b>PROGETTO</b><br>IA3S   | <b>LOTTO</b><br>01 | <b>CODIFICA</b><br>E ZZ CL | <b>DOCUMENTO</b><br>RI0003 002 | <b>REV.</b><br>D | <b>FOGLIO</b><br>202 DI 623 |



**Figura 160 – Diagramma involuppo del taglio (SLE)**

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>203 DI 623 |



**Figura 161 – Diagramma involuppo dell'azione assiale (SLU)**

### 21.1.3 Inviluppo sollecitazioni nodali

#### 21.1.3.9 Inviluppo sollecitazioni fondazione

| X [m] | M <sub>min</sub> [kNm] | M <sub>max</sub> [kNm] | V <sub>min</sub> [kN] | V <sub>max</sub> [kN] | N <sub>min</sub> [kN] | N <sub>max</sub> [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.15  | -52.84                 | -30.35                 | -33.23                | -22.87                | 26.84                 | 51.12                 |
| 0.44  | -49.23                 | -24.81                 | -22.72                | 4.17                  | 26.91                 | 51.12                 |
| 0.80  | -53.94                 | -24.09                 | -9.69                 | 24.45                 | 27.00                 | 51.12                 |
| 1.16  | -63.76                 | -26.34                 | 10.02                 | 35.12                 | 27.08                 | 51.12                 |
| 1.45  | -72.10                 | -31.24                 | 23.52                 | 35.59                 | 27.11                 | 51.12                 |

#### 21.1.3.10 Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

| Y [m] | M <sub>min</sub> [kNm] | M <sub>max</sub> [kNm] | V <sub>min</sub> [kN] | V <sub>max</sub> [kN] | N <sub>min</sub> [kN] | N <sub>max</sub> [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.15  | -52.84                 | -30.35                 | 26.43                 | 52.02                 | 26.41                 | 35.59                 |
| 1.98  | -7.07                  | -2.87                  | 5.20                  | 9.80                  | 13.21                 | 17.79                 |
| 3.80  | 0.00                   | 0.00                   | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  |

#### 21.1.3.11 Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

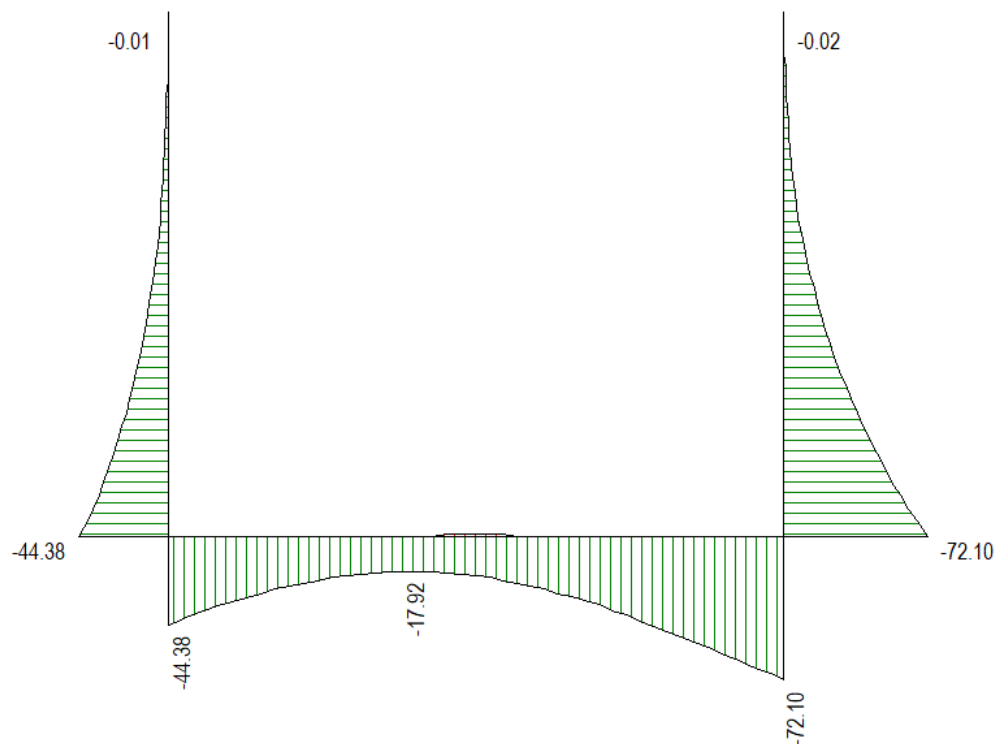
| Y [m] | M <sub>min</sub> [kNm] | M <sub>max</sub> [kNm] | V <sub>min</sub> [kN] | V <sub>max</sub> [kN] | N <sub>min</sub> [kN] | N <sub>max</sub> [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.15  | -72.10                 | -31.24                 | -50.23                | -26.98                | 26.41                 | 35.59                 |
| 1.98  | -13.13                 | -2.87                  | -17.07                | -5.20                 | 13.21                 | 17.79                 |

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>204 DI 623</b> |

3.80            0.00            0.00            0.00            0.00            0.00            0.00

## 21.2 FOSSO DI GUARDIA RT6

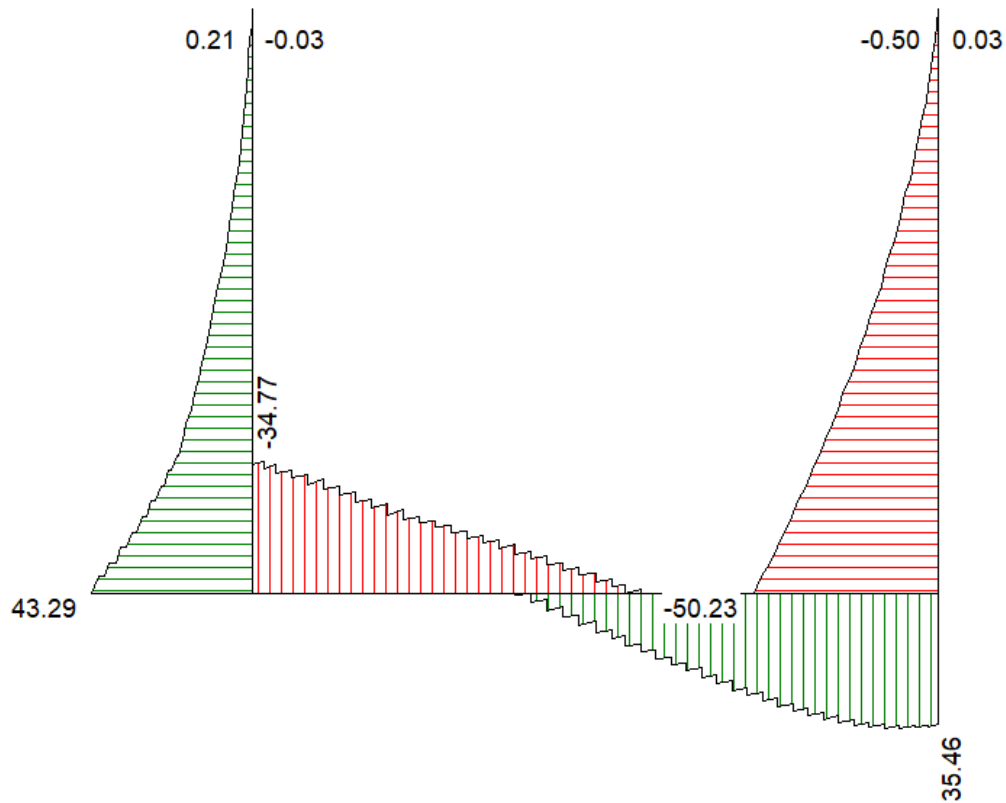
### 21.2.1 Diagrammi involuppo (SLU)



**Figura 162 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLU)**

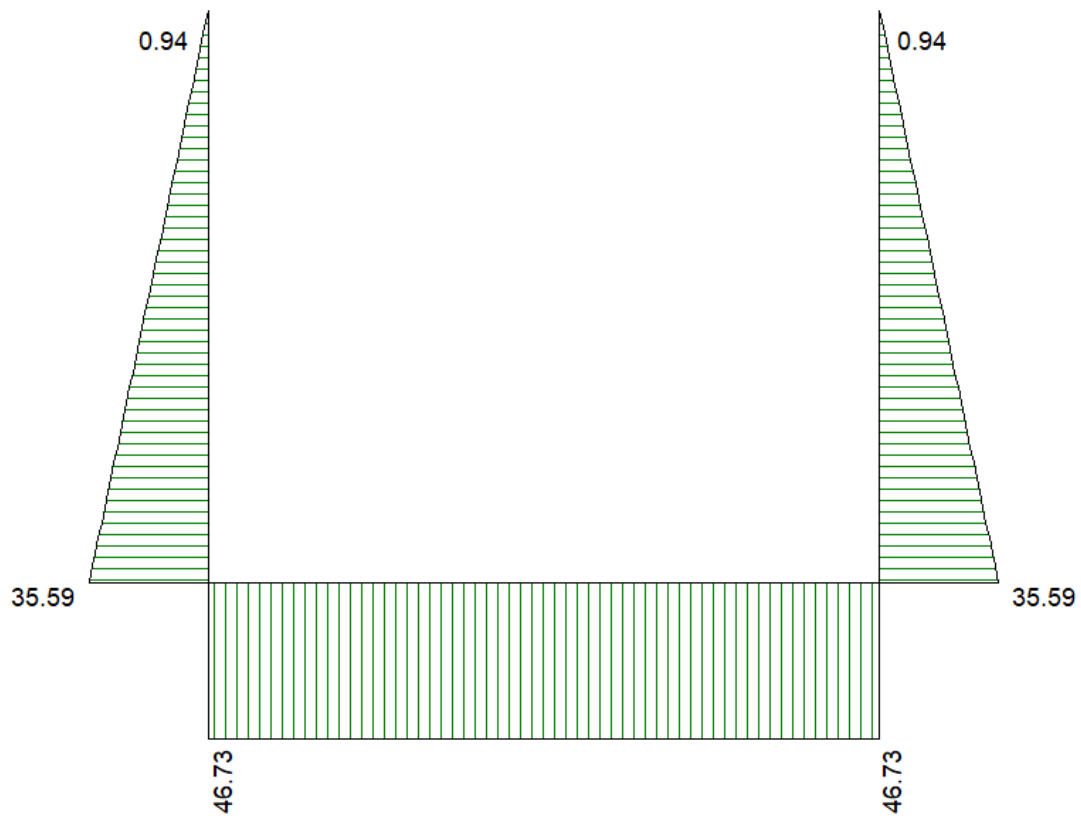


|  |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>205 DI 623</b> |



**Figura 163 – Diagramma involuppo del taglio (SLU)**

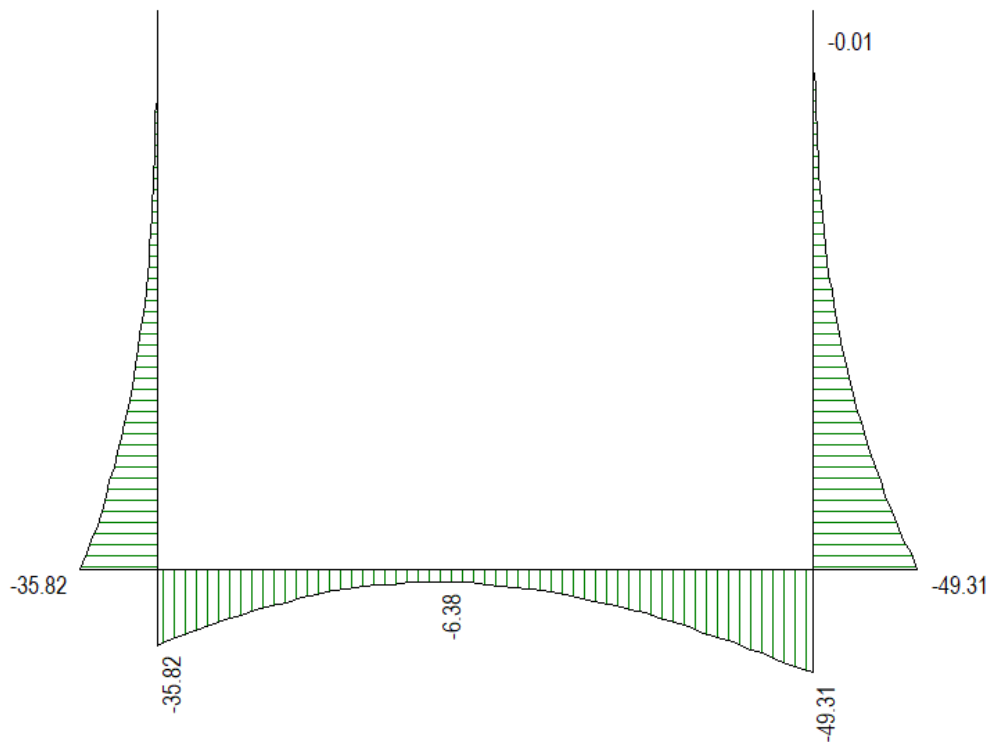
|  |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>206 DI 623</b> |



**Figura 164 – Diagramma involuppo dell'azione assiale (SLU)**

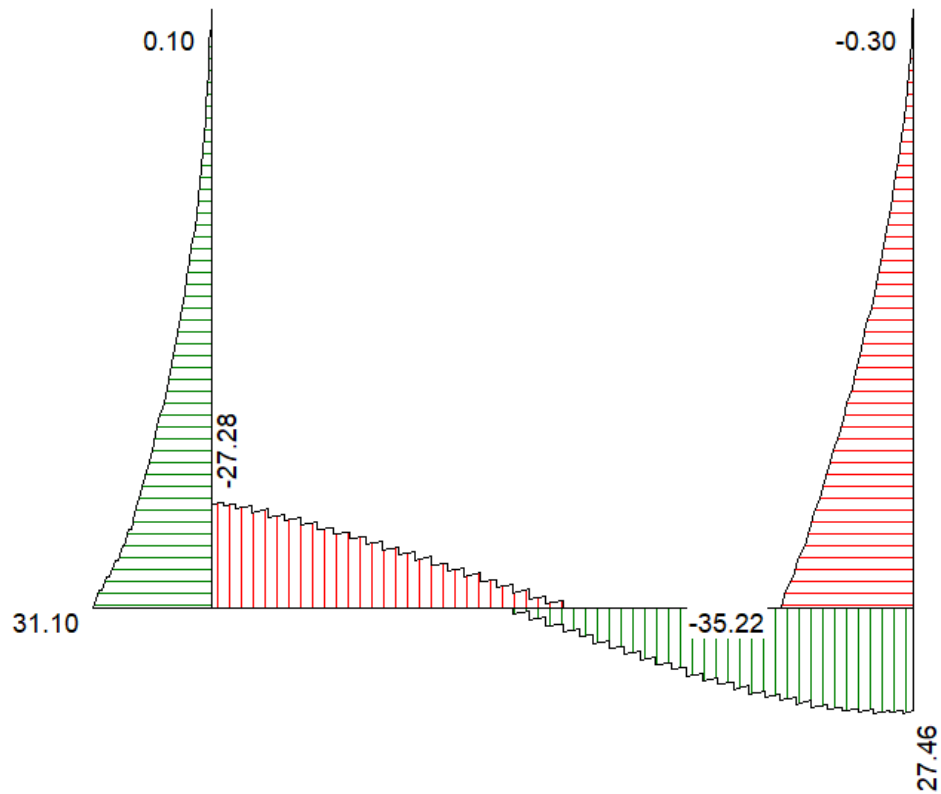
|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 207 DI 623 |

### 21.2.2 Diagrammi involuppo (SLE)



**Figura 165 – Diagramma involuppo del momento flettente (SLE)**

|  |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>208 DI 623</b> |



**Figura 166 – Diagramma involuppo del taglio (SLE)**



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 210 DI 623 |

## 22. VERIFICHE STRUTTURALI – FOSSO DI GUARDIA

Si riportano di seguito le verifiche strutturali sulle sezioni più sollecitazioni. A favore di sicurezza, si verificano le condizioni più gravose in termini di sollecitazioni.

### 22.1 DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE ALLO SLU

#### 22.1.1 Verifica a presso/tenso flessione (SLU STR)

Come previsto al §4.1.2.1.2.4 delle NTC08 con riferimento alla generica sezione, la verifica di resistenza allo SLU si esegue controllando che:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

$M_{Rd}$  Valore di calcolo del momento resistente corrispondente a  $N_{Ed}$

$N_{Ed}$  Valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale)

$M_{Ed}$  Valore di calcolo della componente flettente dell'azione

#### 22.1.2 Verifica a taglio (SLU STR)

Secondo quanto previsto §4.1.2.1.3 delle NTC08, indicato con  $V_{Ed}$  il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente allo SLU, si verifica in generale che risulti:

$$V_{Ed} < V_{Rd}$$

##### 22.1.2.1 Elementi senza armature resistenti a taglio

$$V_{Rd,c} = \max \left\{ \left( 0.18 \cdot k \cdot \frac{\sqrt[3]{100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck}}}{\gamma_c} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_w \cdot d; (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\} \quad \text{Resistenza di calcolo a taglio}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot \sqrt{k^3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$$

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0.02$$

Rapporto percentuale armatura in zona tesa  $A_{sl}$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} \leq 0.2 \cdot f_{cd}$$

Tensione media di compressione nella sezione

$d$

Altezza utile della sezione (mm)

$b_w$

Larghezza minima della sezione (mm)

##### 22.1.2.2 Elementi provvisti di armature resistenti a taglio

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,s}; V_{Rd,max})$$

Resistenza di calcolo a taglio



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 212 DI 623 |

| X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|------|-----------------|-----------------|------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 1.85 |
| 0.44 | 10.05           | 10.05           | 2.19 |
| 0.80 | 10.05           | 10.05           | 1.80 |
| 1.16 | 10.05           | 10.05           | 1.50 |
| 1.45 | 10.05           | 10.05           | 1.47 |

| X    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 0.44 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 0.80 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.16 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.45 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

### 22.2.1.2 Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|------|-----------------|-----------------|---------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 1.95    |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 12.52   |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

| Y    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.98 | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 3.80 | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

### 22.2.1.3 Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|------|-----------------|-----------------|---------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 1.41    |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 6.24    |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

| Y    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.98 | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 3.80 | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

### 22.2.2 Fosso di guardia RT6

#### 22.2.2.9 Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|------|-----------------|-----------------|------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 2.08 |
| 1.20 | 10.05           | 10.05           | 4.97 |



|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>213 DI 623 |

|      |       |       |      |
|------|-------|-------|------|
| 2.30 | 10.05 | 10.05 | 5.63 |
| 3.35 | 10.05 | 10.05 | 2.36 |
| 4.45 | 10.05 | 10.05 | 1.45 |

| X    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.20 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 2.30 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 3.35 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 4.45 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

### 22.2.2.10 Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|------|-----------------|-----------------|---------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 2.35    |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 12.53   |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

| Y    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.98 | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 3.80 | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

### 22.2.2.11 Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|------|-----------------|-----------------|---------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 1.41    |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 6.24    |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

| Y    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.98 | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 3.80 | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

## 22.3 VERIFICHE ALLO SLE – VERIFICHE TENSIONALI

Come riportato al §6.2.4.3 e §5.1.4.2 delle NTC08, la verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio si esprime controllando aspetti di funzionalità e stato tensionale. Si dovrà verificare che sia:

$$E_d \leq C_d$$

$$E_d = E(\gamma_F \cdot F_k; X_k / \gamma_M; a_d)$$

$$C_d = C(\gamma_F \cdot F_k; X_k / \gamma_M; a_d)$$

Valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione

Valore nominale o funzione di certe proprietà dei materiali legate agli effetti progettuali delle azioni considerate

Le verifiche agli SLE si risolvono nel controllare che i valori di tensione nei materiali siano inferiori ai limiti di normativa.

Calcestruzzo compresso

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>214 DI 623 |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Combinazione rara             | $\sigma_c < 0.55 \cdot f_{ck} = 16.89 MPa$ |
| Combinazione quasi permanente | $\sigma_c < 0.40 \cdot f_{ck} = 12.28 MPa$ |
| Acciaio teso                  |  |
| Combinazione rara             | $\sigma_s < 0.80 \cdot f_{yk} = 360 MPa$   |

### 22.3.1 Fosso di guardia RT1

Simbologia adottata ed unità di misura

|               |  |
|---------------|--|
| $N^\circ$     | Indice sezione   |
| $X$           | Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m  |
| $M$           | Momento flettente, espresso in kNm   |
| $V$           | Taglio, espresso in kN   |
| $N$           | Sforzo normale, espresso in kN   |
| $A_{fi}$      | Area armatura inferiore, espressa in cm <sup>2</sup>                                   |
| $A_{fs}$      | Area armatura superiore, espressa in cm <sup>2</sup>                                   |
| $\sigma_{fi}$ | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in MPa |
| $\sigma_{fs}$ | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in MPa |
| $\sigma_c$    | Tensione nel calcestruzzo, espresse in MPa   |
| $\tau_c$      | Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in MPa                                 |
| $A_{sw}$      | Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>                   |

#### 22.3.1.1 Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| $N^\circ$ | $X$  | $M$   | $N$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|-----------|------|-------|-------|----------|----------|---------------|---------------|------------|
| 1         | 0.15 | 36.65 | 35.37 | 10.05    | 10.05    | 27.49         | 138.49        | 3.84       |
| 2         | 0.44 | 32.04 | 35.37 | 10.05    | 10.05    | 24.42         | 118.90        | 3.36       |
| 3         | 0.80 | 33.98 | 35.37 | 10.05    | 10.05    | 25.71         | 127.14        | 3.57       |
| 4         | 1.16 | 41.40 | 35.37 | 10.05    | 10.05    | 30.65         | 158.63        | 4.34       |
| 5         | 1.45 | 49.31 | 35.37 | 10.05    | 10.05    | 35.91         | 192.22        | 5.16       |

#### 22.3.1.2 Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| $N^\circ$ | $X$  | $M$    | $N$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|-----------|------|--------|-------|----------|----------|---------------|---------------|------------|
| 1         | 0.15 | -36.65 | 27.38 | 10.05    | 10.05    | 142.34        | 26.79         | 3.84       |
| 2         | 1.98 | -3.75  | 13.69 | 10.05    | 10.05    | 9.55          | 3.55          | 0.40       |
| 3         | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05    | 10.05    | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

#### 22.3.1.3 Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| $N^\circ$ | $X$  | $M$    | $N$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|-----------|------|--------|-------|----------|----------|---------------|---------------|------------|
| 1         | 0.15 | -49.31 | 27.37 | 10.05    | 10.05    | 196.09        | 35.18         | 5.15       |
| 2         | 1.98 | -8.59  | 13.69 | 10.05    | 10.05    | 29.87         | 6.90          | 0.91       |
| 3         | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05    | 10.05    | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 215 DI 623 |

#### 22.3.1.4 Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

##### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 30.35 | 27.11 | 10.05           | 10.05           | 22.58         | 115.74        | 3.18       |
| 2  | 0.44 | 24.81 | 27.11 | 10.05           | 10.05           | 18.88         | 92.22         | 2.61       |
| 3  | 0.80 | 24.09 | 27.11 | 10.05           | 10.05           | 18.40         | 89.16         | 2.53       |
| 4  | 1.16 | 28.82 | 27.11 | 10.05           | 10.05           | 21.56         | 109.22        | 3.02       |
| 5  | 1.45 | 35.77 | 27.11 | 10.05           | 10.05           | 26.18         | 138.74        | 3.74       |

#### 22.3.1.5 Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

##### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -30.35 | 27.37 | 10.05           | 10.05           | 115.61        | 22.60         | 3.18       |
| 2  | 1.98 | -3.75  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 9.55          | 3.55          | 0.40       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

#### 22.3.1.6 Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

##### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -35.77 | 27.38 | 10.05           | 10.05           | 138.61        | 26.20         | 3.74       |
| 2  | 1.98 | -5.20  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 15.59         | 4.58          | 0.55       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

### 22.3.2 Fosso di guardia RT6

Simbologia adottata ed unità di misura

|                 |  |
|-----------------|--|
| N°              | Indice sezione   |
| X               | Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m  |
| M               | Momento flettente, espresso in kNm   |
| V               | Taglio, espresso in kN   |
| N               | Sforzo normale, espresso in kN   |
| A <sub>fi</sub> | Area armatura inferiore, espressa in cm <sup>2</sup>                                   |
| A <sub>fs</sub> | Area armatura superiore, espressa in cm <sup>2</sup>                                   |
| $\sigma_{fi}$   | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in MPa |
| $\sigma_{fs}$   | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in MPa |
| $\sigma_c$      | Tensione nel calcestruzzo, espresse in MPa   |
| $\tau_c$        | Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in MPa                                 |
| A <sub>sw</sub> | Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>                   |

#### 22.3.2.1 Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 216 DI 623 |

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 32.94 | 33.14 | 10.05           | 10.05           | 24.82         | 123.79        | 3.46       |
| 2  | 1.20 | 11.33 | 33.14 | 10.05           | 10.05           | 10.21         | 32.46         | 1.20       |
| 3  | 2.30 | 7.25  | 33.14 | 10.05           | 10.05           | 7.23          | 15.64         | 0.76       |
| 4  | 3.35 | 21.26 | 33.14 | 10.05           | 10.05           | 17.01         | 74.31         | 2.24       |
| 5  | 4.45 | 49.31 | 33.14 | 10.05           | 10.05           | 35.71         | 193.29        | 5.16       |

**22.3.2.2 Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -32.94 | 27.38 | 10.05           | 10.05           | 126.57        | 24.32         | 3.45       |
| 2  | 1.98 | -3.75  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 9.54          | 3.55          | 0.40       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

**22.3.2.3 Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -49.31 | 27.37 | 10.05           | 10.05           | 196.08        | 35.18         | 5.15       |
| 2  | 1.98 | -8.58  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 29.86         | 6.89          | 0.91       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

**22.3.2.4 Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 30.36 | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 22.56         | 115.85        | 3.18       |
| 2  | 1.20 | 8.23  | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 7.60          | 22.31         | 0.87       |
| 3  | 2.30 | 1.49  | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 2.16          | 0.28          | 0.17       |
| 4  | 3.35 | 11.01 | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 9.56          | 33.94         | 1.16       |
| 5  | 4.45 | 35.77 | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 26.16         | 138.82        | 3.74       |

**22.3.2.5 Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -30.36 | 27.37 | 10.05           | 10.05           | 115.63        | 22.60         | 3.18       |
| 2  | 1.98 | -3.75  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 9.54          | 3.55          | 0.40       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 217 DI 623 |

### 22.3.2.6 Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -35.77 | 27.38 | 10.05           | 10.05           | 138.60        | 26.20         | 3.74       |
| 2  | 1.98 | -5.20  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 15.58         | 4.58          | 0.55       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

### 22.4 VERIFICHE ALLO SLE – VERIFICHE DI FESSURAZIONE

Viene eseguita la verifica allo stato limite di apertura delle fessure con riferimento al §4.1.2.2.4 delle NTC08. Prima di procedere alle verifiche a fessurazione è necessario definire delle apposite combinazioni di carico ed effettuare una valutazione relativa al grado di protezione delle armature metalliche contro la corrosione (in termini di condizioni ambientali e sensibilità delle armature stesse alla corrosione). Si distinguono i seguenti casi:

|  |  |
|--|--|
| Combinazioni di azioni                     | Frequente (FR)<br>Quasi Permanente (QP)                                |
| Condizioni ambientali                      | Ordinarie<br>Aggressive<br>Molto aggressive                            |
| Sensibilità delle armature alla corrosione | Sensibili (acciai da precompresso)<br>Poco sensibili (acciai ordinari) |
| Apertura delle fessure                     | $w_1 = 0.200mm$<br>$w_2 = 0.300mm$<br>$w_3 = 0.400mm$                  |

| Gruppi di Esigenze | Condizioni ambientali | Combinazione di azioni | Armatura           |            |                  |            |
|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|------------|------------------|------------|
|                    |                       |                        | Sensibile          |            | Poco sensibile   |            |
|                    |                       |                        | Stato limite       | $w_k$      | Stato limite     | $w_k$      |
| A                  | Ordinarie             | frequente              | apertura fessure   | $\leq w_2$ | apertura fessure | $\leq w_3$ |
|                    |                       | quasi permanente       | apertura fessure   | $\leq w_1$ | apertura fessure | $\leq w_2$ |
| B                  | Aggressive            | frequente              | apertura fessure   | $\leq w_1$ | apertura fessure | $\leq w_2$ |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -          | apertura fessure | $\leq w_1$ |
| C                  | Molto aggressive      | frequente              | formazione fessure | -          | apertura fessure | $\leq w_1$ |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -          | apertura fessure | $\leq w_1$ |

**Tabella 37: Stati limite di fessurazione**

Il calcolo, condotto con riferimento alla procedura analitica prevista al §4.1.2.2.4 delle NTC08, prevede i seguenti passaggi:

- Valutazione della distanza media tra le fessure ( $\Delta_{sm}$ );
- Valutazione della deformazione media delle barre d'armatura ( $\epsilon_{sm}$ );
- Valutazione dell'ampiezza delle fessure (valore medio  $w_m$  e valore di calcolo  $w_d$ ).

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 218 DI 623 |

Per strutture in condizioni ambientali ordinarie, così come identificate in normativa, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

Combinazione Frequente  $\delta_f \leq w_2 = 0.300 \text{ mm}$   
 Combinazione Quasi Permanente  $\delta_f \leq w_1 = 0.200 \text{ mm}$

## 22.4.1 Fosso di guardia RT1

*Simbologia adottata ed unità di misura*

$N^\circ$     *Indice sezione*  
 $X_i$     *Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m*  
 $M_p$     *Momento, espresse in kNm*  
 $M_n$     *Momento, espresse in kNm*  
 $w_k$     *Ampiezza fessure, espresse in mm*  
 $w_{lim}$     *Apertura limite fessure, espresse in mm*  
 $s$     *Distanza media tra le fessure, espresse in mm*  
 $\epsilon_{sm}$     *Deformazione nelle fessure, espresse in [%]*

### 22.4.1.1 Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | ε <sub>sm</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 31.24 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 26.08 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 26.46 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 32.30 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 39.64 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

### 22.4.1.2 Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | ε <sub>sm</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -31.24 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.75  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

### 22.4.1.3 Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | ε <sub>sm</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -39.64 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.17  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

### 22.4.1.4 Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | ε <sub>sm</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.35 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 24.81 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 24.09 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 28.82 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 35.77 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

### 22.4.1.5 Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | ε <sub>sm</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.35 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.75  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>219 DI 623 |

#### 22.4.1.6 Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | ε <sub>sm</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -35.77 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -5.20  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

#### 22.4.2 Fosso di guardia RT6

Simbologia adottata ed unità di misura

|                  |   |
|------------------|---|
| N°               | Indice sezione                                |
| X <sub>i</sub>   | Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m       |
| M <sub>p</sub>   | Momento, espresse in kNm                      |
| M <sub>n</sub>   | Momento, espresse in kNm                      |
| w <sub>k</sub>   | Ampiezza fessure, espresse in mm              |
| w <sub>lim</sub> | Apertura limite fessure, espresse in mm       |
| s                | Distanza media tra le fessure, espresse in mm |
| ε <sub>sm</sub>  | Deformazione nelle fessure, espresse in [%]   |

#### 22.4.2.1 Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | ε <sub>sm</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.93 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 8.99  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 3.08  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 13.92 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 39.64 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

#### 22.4.2.2 Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | ε <sub>sm</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.93 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.75  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

#### 22.4.2.3 Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | ε <sub>sm</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -39.64 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.17  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

#### 22.4.2.4 Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | ε <sub>sm</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.36 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 8.23  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 1.49  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 11.01 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 35.77 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

#### 22.4.2.5 Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | ε <sub>sm</sub> |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.36 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.75  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>220 DI 623 |

#### 22.4.2.6 Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -35.77 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -5.20  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |



|  |                        |             |                     |                         |           |                      |
|--|------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | RIASSETTO NODO DI BARI |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                        |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S       | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>221 DI 623 |

## 23. VERIFICHE GEOTECNICHE – FOSSO DI GUARDIA

### 23.1 VERIFICA A CAPACITÀ PORTANTE DELLA FONDAZIONE DIRETTA

La formula di Vesic è analoga alla formula di Hansen, cambia solo il fattore  $N_v$  e l'espressione di alcuni coefficienti:

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_{\gamma} s_{\gamma} d_{\gamma} i_{\gamma} g_{\gamma} b_{\gamma} \quad \text{caso generale } \phi > 0$$

$$q_u = 5.14c_u(1 + s_c + d_c + i_c + g_c + b_c) + q \quad \text{terreno puramente coesivo } \phi = 0$$

- N        fattori di capacità portante
- s        fattori di forma
- d        fattori di profondità
- i        fattori di inclinazione del carico
- b        fattori di inclinazione del piano di fondazione (base inclinata), con  $\eta$  inclinazione del piano di posa
- g        fattori di inclinazione del terreno (fondazione su pendio), con  $\beta$  pendenza del pendio

| Fattori di capacità portante                                     |            | $N_c = (N_q - 1) \cot \phi$               | $N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$                              | $N_v = 2(N_q + 1) \tan \phi$                                   |
|--|------------|---|--|--|
| Fattori di forma   | $\phi = 0$ | $s_c = 0.2 \frac{B}{L}$                   |  |  |
|  | $\phi > 0$ | $s_c = 1 + \frac{N_q B}{N_c L}$           | $s_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$                          | $s_v = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$                                    |
| Fattori di profondità  | $\phi = 0$ | $d_c = 0.4k$                              |  |  |
|  | $\phi > 0$ | $d_c = 1 + 0.4k$                          | $d_q = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 k$                | $d_v = 1$  |
| Fattori di inclinazione del carico                               | $\phi = 0$ | $i_c = 1 - \frac{mH}{A_f c_a N_c}$        |  |  |
|  | $\phi > 0$ | $i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$     | $i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \cot \phi}\right)^m$ | $i_v = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \cot \phi}\right)^{m+1}$ |
| Fattori di inclinazione del piano di fondazione (base inclinata) | $\phi = 0$ | $b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$      |  |  |
|  | $\phi > 0$ | $b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$  | $b_q = (1 - \eta \tan \phi)^2$                             | $b_v = (1 - \eta \tan \phi)^2$                                 |
| Fattori di inclinazione del terreno (fondazione su pendio)       | $\phi = 0$ | $g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$     |  |  |
|  | $\phi > 0$ | $g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$ | $g_q = (1 - \tan \beta)^2$                                 | $g_v = (1 - \tan \beta)^2$                                     |

$$K_p = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right) \quad \text{coefficiente di spinta passiva}$$

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se } \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctan \frac{D}{B} \quad \text{se } \frac{D}{B} > 1$$

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 222 DI 623 |

$$m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}}$$

#### Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Meyerhof propone di moltiplicare la capacità portante ultima per un fattore correttivo  $R_e$

$$R_e = 1.0 - 2.0 \frac{e}{B} \quad \text{per terreni coesivi}$$

$$R_e = 1.0 - \sqrt{\frac{e}{B}} \quad \text{per terreni incoerenti}$$

$e$  eccentricità del carico  
 $B$  dimensione minore della fondazione

#### Riduzione per effetto piastra

Per valori elevati di  $B$  (dimensione minore della fondazione), Bowles propone di utilizzare un fattore correttivo  $r_\gamma$  del solo termine sul peso di volume ( $0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$ ) quando  $B$  supera i 2 m.

$$r_\gamma = 1.0 + 0.25 \log \frac{B}{2.0}$$

### 23.1.1 Risultati verifiche SCAT®

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere:

$$Q_u / R \geq \gamma_R$$

$Q_u$  carico limite della fondazione  
 $R$  risultante verticale dei carichi in fondazione  
 $\gamma_R = 2.30$  SLU GEO coefficiente di sicurezza a capacità portante  
 $= 2.30$  SLV  
 $= 1.80$  SLV con contributo effetti inerziali sul terreno

### 23.2 FOSSO DI GUARDIA RT1

#### Simbologia adottata

$IC$  Indice della combinazione  
 $N_c, N_q, N_\gamma$  Fattori di capacità portante  
 $N_c, N_q, N_\gamma$  Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.  
 $q_u$  Portanza ultima del terreno, espressa in [MPa]  
 $Q_u$  Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]  
 $Q_\gamma$  Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m  
 $FS$  Fattore di sicurezza a carico limite

| IC | Nc    | Nq    | N $\gamma$ | N'c   | N'q   | N' $\gamma$ | qu    | Q <sub>u</sub> | Q <sub><math>\gamma</math></sub> | FS    |
|----|-------|-------|------------|-------|-------|-------------|-------|----------------|----------------------------------|-------|
| 1  | 30.14 | 18.40 | 22.40      | 44.27 | 24.63 | 22.40       | 2.007 | 3211.46        | 83.85                            | 38.30 |
| 2  | 20.42 | 10.43 | 10.56      | 29.99 | 14.24 | 10.56       | 1.126 | 1801.66        | 64.50                            | 27.93 |
| 3  | 30.14 | 18.40 | 22.40      | 29.11 | 16.65 | 12.27       | 0.970 | 1551.21        | 83.85                            | 18.50 |
| 4  | 20.42 | 10.43 | 10.56      | 14.84 | 7.73  | 4.13        | 0.369 | 590.23         | 64.50                            | 9.15  |
| 5  | 30.14 | 18.40 | 22.40      | 32.20 | 18.28 | 14.17       | 1.180 | 1887.40        | 66.76                            | 28.27 |
| 6  | 30.14 | 18.40 | 22.40      | 33.56 | 18.99 | 15.03       | 1.249 | 1998.07        | 62.24                            | 32.10 |
| 7  | 30.14 | 18.40 | 22.40      | 32.20 | 18.28 | 14.17       | 1.180 | 1887.40        | 66.76                            | 28.27 |
| 8  | 30.14 | 18.40 | 22.40      | 33.56 | 18.99 | 15.03       | 1.249 | 1998.07        | 62.24                            | 32.10 |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>223 DI 623 |

|    |       |       |       |       |       |       |       |         |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|
| 9  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 35.91 | 20.23 | 16.55 | 1.361 | 2177.96 | 66.76 | 32.62 |
| 10 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 37.61 | 21.12 | 17.70 | 1.482 | 2371.44 | 62.24 | 38.10 |
| 11 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 35.91 | 20.23 | 16.55 | 1.361 | 2177.96 | 66.76 | 32.62 |
| 12 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 37.61 | 21.12 | 17.70 | 1.482 | 2371.44 | 62.24 | 38.10 |
| 13 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.20 | 18.28 | 14.17 | 1.180 | 1887.40 | 66.76 | 28.27 |
| 14 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 33.56 | 18.99 | 15.03 | 1.249 | 1998.07 | 62.24 | 32.10 |
| 15 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.20 | 18.28 | 14.17 | 1.180 | 1887.40 | 66.76 | 28.27 |
| 16 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 33.56 | 18.99 | 15.03 | 1.249 | 1998.07 | 62.24 | 32.10 |
| 17 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 29.19 | 16.70 | 12.33 | 1.022 | 1635.49 | 62.24 | 26.28 |
| 18 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 27.96 | 16.05 | 11.60 | 0.975 | 1560.44 | 66.76 | 23.37 |
| 19 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 27.96 | 16.05 | 11.60 | 0.975 | 1560.44 | 66.76 | 23.37 |
| 20 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 29.19 | 16.70 | 12.33 | 1.022 | 1635.49 | 62.24 | 26.28 |

### 23.3 FOSSO DI GUARDIA RT6

#### Simbologia adottata

|            |  |
|------------|--|
| IC         | Indice della combinazione  |
| Nc, Nq, Ng | Fattori di capacità portante   |
| Nc, Nq, Ng | Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc. |
| qu         | Portanza ultima del terreno, espressa in [MPa]   |
| Qu         | Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m  |
| Qy         | Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m  |
| FS         | Fattore di sicurezza a carico limite   |

| IC | Nc    | Nq    | Ny    | N'c   | N'q   | N'y   | qu    | Qu       | Qy     | FS     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|--------|--------|
| 1  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 40.10 | 22.79 | 22.40 | 2.486 | 11436.74 | 113.10 | 101.12 |
| 2  | 20.42 | 10.43 | 10.56 | 27.17 | 13.11 | 10.56 | 1.334 | 6137.33  | 87.00  | 70.54  |
| 3  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 30.55 | 17.66 | 14.92 | 1.655 | 7614.18  | 113.10 | 67.32  |
| 4  | 20.42 | 10.43 | 10.56 | 17.44 | 8.87  | 5.66  | 0.725 | 3332.92  | 87.00  | 38.31  |
| 5  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 31.41 | 18.12 | 15.55 | 1.766 | 8123.04  | 90.05  | 90.20  |
| 6  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.19 | 18.54 | 16.12 | 1.829 | 8413.29  | 83.95  | 100.22 |
| 7  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 31.41 | 18.12 | 15.55 | 1.766 | 8123.04  | 90.05  | 90.20  |
| 8  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.19 | 18.54 | 16.12 | 1.829 | 8413.29  | 83.95  | 100.22 |
| 9  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 33.74 | 19.37 | 17.29 | 1.951 | 8976.01  | 90.05  | 99.67  |
| 10 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 34.71 | 19.89 | 18.04 | 2.036 | 9367.61  | 83.95  | 111.59 |
| 11 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 33.74 | 19.37 | 17.29 | 1.951 | 8976.01  | 90.05  | 99.67  |
| 12 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 34.71 | 19.89 | 18.04 | 2.036 | 9367.61  | 83.95  | 111.59 |
| 13 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 31.41 | 18.12 | 15.55 | 1.766 | 8123.04  | 90.05  | 90.20  |
| 14 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.19 | 18.54 | 16.12 | 1.829 | 8413.29  | 83.95  | 100.22 |
| 15 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 31.41 | 18.12 | 15.55 | 1.766 | 8123.04  | 90.05  | 90.20  |
| 16 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.19 | 18.54 | 16.12 | 1.829 | 8413.29  | 83.95  | 100.22 |
| 17 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 29.40 | 17.04 | 14.10 | 1.609 | 7399.29  | 83.95  | 88.14  |
| 18 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 28.68 | 16.65 | 13.59 | 1.554 | 7148.52  | 90.05  | 79.38  |
| 19 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 28.68 | 16.65 | 13.59 | 1.554 | 7148.52  | 90.05  | 79.38  |
| 20 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 29.40 | 17.04 | 14.10 | 1.609 | 7399.29  | 83.95  | 88.14  |

|  |   |       |          |            |      |            |
|--|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 224 DI 623 |

## 24.ALLEGATO 1 – TOMBINO SCATOLARE - COMB. DI CALCOLO

| TABLE:    |            |            |                 |            |             |
|-----------|------------|------------|-----------------|------------|-------------|
| ComboName | ComboType  | AutoDesign | CaseName        | ModeNumber | ScaleFactor |
| SLU1      | Linear Add | No         | DEAD            |            | 1,35        |
| SLU1      |            |            | G2              |            | 1,5         |
| SLU1      |            |            | spinta terra DX |            | 1,5         |
| SLU1      |            |            | spinta terra SX |            | 1,5         |
| SLU1      |            |            | maxM - LM71     |            | 1,45        |
| SLU1      |            |            | T° uniforme     |            | 0,9         |
| SLU1      |            |            | T° farfalla     |            | 0,9         |
| SLU1      |            |            | Ritiro          |            | 1,2         |
| SLU1      |            |            | Avviam/Frenat   |            | 0,9         |
| SLU1      |            |            | LM71 piedritto  |            | 1,45        |
| SLU2      | Linear Add | No         | DEAD            |            | 1,35        |
| SLU2      |            |            | G2              |            | 1,5         |
| SLU2      |            |            | spinta terra DX |            | 1,5         |
| SLU2      |            |            | spinta terra SX |            | 1,5         |
| SLU2      |            |            | maxM - LM71     |            | 1,16        |
| SLU2      |            |            | T° uniforme     |            | 1,5         |
| SLU2      |            |            | T° farfalla     |            | 1,5         |
| SLU2      |            |            | Ritiro          |            | 1,2         |
| SLU2      |            |            | Avviam/Frenat   |            | 0,9         |
| SLU2      |            |            | LM71 piedritto  |            | 1,16        |
| SLU3      | Linear Add | No         | DEAD            |            | 1,35        |
| SLU3      |            |            | G2              |            | 1,5         |
| SLU3      |            |            | spinta terra DX |            | 1,5         |
| SLU3      |            |            | spinta terra SX |            | 1,5         |
| SLU3      |            |            | maxM - LM71     |            | 1,16        |
| SLU3      |            |            | T° uniforme     |            | -1,5        |
| SLU3      |            |            | T° farfalla     |            | -1,5        |
| SLU3      |            |            | Ritiro          |            | 1,2         |
| SLU3      |            |            | Avviam/Frenat   |            | 0,9         |
| SLU3      |            |            | LM71 piedritto  |            | 1,16        |
| SLU4      | Linear Add | No         | DEAD            |            | 1,35        |
| SLU4      |            |            | G2              |            | 1,5         |
| SLU4      |            |            | spinta terra DX |            | 1,5         |
| SLU4      |            |            | spinta terra SX |            | 1,5         |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 225 DI 623 |

|      |            |    |                 |  |       |
|------|------------|----|-----------------|--|-------|
| SLU4 |            |    | maxM - LM71     |  | 1,16  |
| SLU4 |            |    | T° uniforme     |  | 0,9   |
| SLU4 |            |    | T° farfalla     |  | 0,9   |
| SLU4 |            |    | Ritiro          |  | 1,2   |
| SLU4 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 1,45  |
| SLU4 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1,16  |
| SLU5 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1,35  |
| SLU5 |            |    | G2              |  | 1,5   |
| SLU5 |            |    | spinta terra DX |  | 1,5   |
| SLU5 |            |    | spinta terra SX |  | 1,5   |
| SLU5 |            |    | maxM - LM71     |  | 1,16  |
| SLU5 |            |    | T° uniforme     |  | 0,9   |
| SLU5 |            |    | T° farfalla     |  | 0,9   |
| SLU5 |            |    | Ritiro          |  | 1,2   |
| SLU5 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -1,45 |
| SLU5 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1,16  |
| SLU6 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1,35  |
| SLU6 |            |    | G2              |  | 1,5   |
| SLU6 |            |    | spinta terra DX |  | 1,5   |
| SLU6 |            |    | spinta terra SX |  | 1,5   |
| SLU6 |            |    | maxM - LM71     |  | 1,45  |
| SLU6 |            |    | T° uniforme     |  | -0,9  |
| SLU6 |            |    | T° farfalla     |  | -0,9  |
| SLU6 |            |    | Ritiro          |  | 1,2   |
| SLU6 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,9   |
| SLU6 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1,45  |
| SLU7 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1,35  |
| SLU7 |            |    | G2              |  | 1,5   |
| SLU7 |            |    | spinta terra DX |  | 1,5   |
| SLU7 |            |    | spinta terra SX |  | 1,5   |
| SLU7 |            |    | maxM - LM71     |  | 1,16  |
| SLU7 |            |    | T° uniforme     |  | -0,9  |
| SLU7 |            |    | T° farfalla     |  | -0,9  |
| SLU7 |            |    | Ritiro          |  | 1,2   |
| SLU7 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -1,45 |
| SLU7 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1,16  |
| SLU8 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1,35  |
| SLU8 |            |    | G2              |  | 1,5   |
| SLU8 |            |    | spinta terra DX |  | 1,5   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 226 DI 623 |

|       |            |    |                 |  |      |
|-------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLU8  |            |    | spinta terra SX |  | 1,5  |
| SLU8  |            |    | max T - LM71    |  | 1,45 |
| SLU8  |            |    | T° uniforme     |  | 0,9  |
| SLU8  |            |    | T° farfalla     |  | 0,9  |
| SLU8  |            |    | Ritiro          |  | 1,2  |
| SLU8  |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,9  |
| SLU8  |            |    | LM71 piedritto  |  | 1,45 |
| SLU9  | Linear Add | No | DEAD            |  | 1,35 |
| SLU9  |            |    | G2              |  | 1,5  |
| SLU9  |            |    | spinta terra DX |  | 1,5  |
| SLU9  |            |    | spinta terra SX |  | 1,5  |
| SLU9  |            |    | max T - LM71    |  | 1,16 |
| SLU9  |            |    | T° uniforme     |  | 1,5  |
| SLU9  |            |    | T° farfalla     |  | 1,5  |
| SLU9  |            |    | Ritiro          |  | 1,2  |
| SLU9  |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,9  |
| SLU9  |            |    | LM71 piedritto  |  | 1,16 |
| SLU10 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1,35 |
| SLU10 |            |    | G2              |  | 1,5  |
| SLU10 |            |    | spinta terra DX |  | 1,5  |
| SLU10 |            |    | spinta terra SX |  | 1,5  |
| SLU10 |            |    | max T - LM71    |  | 1,16 |
| SLU10 |            |    | T° uniforme     |  | -1,5 |
| SLU10 |            |    | T° farfalla     |  | -1,5 |
| SLU10 |            |    | Ritiro          |  | 1,2  |
| SLU10 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,9  |
| SLU10 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1,16 |
| SLU11 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1,35 |
| SLU11 |            |    | G2              |  | 1,5  |
| SLU11 |            |    | spinta terra DX |  | 1,5  |
| SLU11 |            |    | spinta terra SX |  | 1,5  |
| SLU11 |            |    | max T - LM71    |  | 1,16 |
| SLU11 |            |    | T° uniforme     |  | 0,9  |
| SLU11 |            |    | T° farfalla     |  | 0,9  |
| SLU11 |            |    | Ritiro          |  | 1,2  |
| SLU11 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 1,45 |
| SLU11 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1,16 |
| SLU12 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1,35 |
| SLU12 |            |    | G2              |  | 1,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 227 DI 623 |

|       |            |    |                 |  |       |
|-------|------------|----|-----------------|--|-------|
| SLU12 |            |    | spinta terra DX |  | 1,5   |
| SLU12 |            |    | spinta terra SX |  | 1,5   |
| SLU12 |            |    | max T - LM71    |  | 1,16  |
| SLU12 |            |    | T° uniforme     |  | 0,9   |
| SLU12 |            |    | T° farfalla     |  | 0,9   |
| SLU12 |            |    | Ritiro          |  | 1,2   |
| SLU12 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -1,45 |
| SLU12 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1,16  |
| SLU13 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1,35  |
| SLU13 |            |    | G2              |  | 1,5   |
| SLU13 |            |    | spinta terra DX |  | 1,5   |
| SLU13 |            |    | spinta terra SX |  | 1,5   |
| SLU13 |            |    | max T - LM71    |  | 1,45  |
| SLU13 |            |    | T° uniforme     |  | -0,9  |
| SLU13 |            |    | T° farfalla     |  | -0,9  |
| SLU13 |            |    | Ritiro          |  | 1,2   |
| SLU13 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,9   |
| SLU13 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1,45  |
| SLU14 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1,35  |
| SLU14 |            |    | G2              |  | 1,5   |
| SLU14 |            |    | spinta terra DX |  | 1,5   |
| SLU14 |            |    | spinta terra SX |  | 1,5   |
| SLU14 |            |    | max T - LM71    |  | 1,16  |
| SLU14 |            |    | T° uniforme     |  | -0,9  |
| SLU14 |            |    | T° farfalla     |  | -0,9  |
| SLU14 |            |    | Ritiro          |  | 1,2   |
| SLU14 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -1,45 |
| SLU14 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1,16  |
| SLV 1 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1     |
| SLV 1 |            |    | G2              |  | 1     |
| SLV 1 |            |    | spinta terra DX |  | 1     |
| SLV 1 |            |    | spinta terra SX |  | 1     |
| SLV 1 |            |    | T° uniforme     |  | 0,5   |
| SLV 1 |            |    | T° farfalla     |  | 0,5   |
| SLV 1 |            |    | Ritiro          |  | 1     |
| SLV 1 |            |    | SLV - X g1      |  | 1     |
| SLV 1 |            |    | SLV - X-G2      |  | 1     |
| SLV 1 |            |    | SLV - Z g1      |  | 0,3   |
| SLV 1 |            |    | SLV - Z-G2      |  | 0,3   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 228 DI 623 |

|       |            |    |                    |  |      |
|-------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLV 1 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 1 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 1 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 2 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 2 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 2 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 2 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 2 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 2 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 2 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 2 |            |    | SLV - X g1         |  | 1    |
| SLV 2 |            |    | SLV - X-G2         |  | 1    |
| SLV 2 |            |    | SLV - Z g1         |  | 0,3  |
| SLV 2 |            |    | SLV - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLV 2 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 2 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 2 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 3 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 3 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 3 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 3 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 3 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 3 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 3 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 3 |            |    | SLV - X g1         |  | 1    |
| SLV 3 |            |    | SLV - X-G2         |  | 1    |
| SLV 3 |            |    | SLV - Z g1         |  | 0,3  |
| SLV 3 |            |    | SLV - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLV 3 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 3 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 3 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 4 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 4 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 4 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 229 DI 623 |

|       |            |    |                   |  |      |
|-------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 4 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 4 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 4 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 4 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 4 |            |    | SLV - X g1        |  | 1    |
| SLV 4 |            |    | SLV - X-G2        |  | 1    |
| SLV 4 |            |    | SLV - Z g1        |  | 0,3  |
| SLV 4 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLV 4 |            |    | SLV-X LM71 maxM   |  | -0,2 |
| SLV 4 |            |    | SLV-Z LM71 maxM   |  | -0,2 |
| SLV 4 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 5 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 5 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 5 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 5 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 5 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 5 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 5 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 5 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 5 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 5 |            |    | SLV - Z g1        |  | 0,3  |
| SLV 5 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLV 5 |            |    | SLV-X LM71 maxM   |  | 0,2  |
| SLV 5 |            |    | SLV-Z LM71 maxM   |  | 0,2  |
| SLV 5 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 6 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 6 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 6 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 6 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 6 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 6 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 6 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 6 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 6 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 6 |            |    | SLV - Z g1        |  | 0,3  |
| SLV 6 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 0,3  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 230 DI 623 |

|       |            |    |                    |  |      |
|-------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLV 6 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 6 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 6 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 7 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 7 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 7 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 7 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 7 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 7 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 7 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 7 |            |    | SLV - X g1         |  | -1   |
| SLV 7 |            |    | SLV - X-G2         |  | -1   |
| SLV 7 |            |    | SLV - Z g1         |  | 0,3  |
| SLV 7 |            |    | SLV - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLV 7 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 7 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 7 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 8 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 8 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 8 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 8 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 8 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 8 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 8 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 8 |            |    | SLV - X g1         |  | -1   |
| SLV 8 |            |    | SLV - X-G2         |  | -1   |
| SLV 8 |            |    | SLV - Z g1         |  | 0,3  |
| SLV 8 |            |    | SLV - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLV 8 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 8 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 8 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 9 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 9 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 9 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 231 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 9  |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 9  |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 9  |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 9  |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 9  |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 9  |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 9  |            |    | SLV - Z g1        |  | -0,3 |
| SLV 9  |            |    | SLV - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLV 9  |            |    | SLV-X LM71 maxM   |  | 0,2  |
| SLV 9  |            |    | SLV-Z LM71 maxM   |  | 0,2  |
| SLV 9  |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 10 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 10 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 10 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 10 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 10 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 10 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 10 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 10 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 10 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 10 |            |    | SLV - Z g1        |  | -0,3 |
| SLV 10 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLV 10 |            |    | SLV-X LM71 maxM   |  | 0,2  |
| SLV 10 |            |    | SLV-Z LM71 maxM   |  | -0,2 |
| SLV 10 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 11 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 11 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 11 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 11 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 11 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 11 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 11 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 11 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 11 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 11 |            |    | SLV - Z g1        |  | -0,3 |
| SLV 11 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -0,3 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 232 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLV 11 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 11 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 11 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 12 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 12 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 12 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 12 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 12 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 12 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 12 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 12 |            |    | SLV - X g1         |  | -1   |
| SLV 12 |            |    | SLV - X-G2         |  | -1   |
| SLV 12 |            |    | SLV - Z g1         |  | -0,3 |
| SLV 12 |            |    | SLV - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLV 12 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 12 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 12 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 13 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 13 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 13 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 13 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 13 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 13 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 13 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 13 |            |    | SLV - X g1         |  | 1    |
| SLV 13 |            |    | SLV - X-G2         |  | 1    |
| SLV 13 |            |    | SLV - Z g1         |  | -0,3 |
| SLV 13 |            |    | SLV - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLV 13 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 13 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 13 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 14 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 14 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 14 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 233 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLV 14 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 14 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 14 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 14 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 14 |            |    | SLV - X g1         |  | 1    |
| SLV 14 |            |    | SLV - X-G2         |  | 1    |
| SLV 14 |            |    | SLV - Z g1         |  | -0,3 |
| SLV 14 |            |    | SLV - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLV 14 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 14 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 14 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 15 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 15 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 15 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 15 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 15 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 15 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 15 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 15 |            |    | SLV - X g1         |  | 1    |
| SLV 15 |            |    | SLV - X-G2         |  | 1    |
| SLV 15 |            |    | SLV - Z g1         |  | -0,3 |
| SLV 15 |            |    | SLV - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLV 15 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 15 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 15 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 16 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 16 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 16 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 16 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 16 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 16 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 16 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 16 |            |    | SLV - X g1         |  | 1    |
| SLV 16 |            |    | SLV - X-G2         |  | 1    |
| SLV 16 |            |    | SLV - Z g1         |  | -0,3 |
| SLV 16 |            |    | SLV - Z-G2         |  | -0,3 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 234 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLV 16 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 16 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 16 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 17 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 17 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 17 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 17 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 17 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 17 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 17 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 17 |            |    | SLV - X g1         |  | 0,3  |
| SLV 17 |            |    | SLV - X-G2         |  | 0,3  |
| SLV 17 |            |    | SLV - Z g1         |  | 1    |
| SLV 17 |            |    | SLV - Z-G2         |  | 1    |
| SLV 17 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 17 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 17 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 18 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 18 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 18 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 18 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 18 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 18 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 18 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 18 |            |    | SLV - X g1         |  | 0,3  |
| SLV 18 |            |    | SLV - X-G2         |  | 0,3  |
| SLV 18 |            |    | SLV - Z g1         |  | 1    |
| SLV 18 |            |    | SLV - Z-G2         |  | 1    |
| SLV 18 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 18 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 18 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 19 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 19 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 19 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 235 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 19 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 19 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 19 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 19 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 19 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 19 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |
| SLV 19 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 19 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 19 |            |    | SLV-X LM71 maxM   |  | -0,2 |
| SLV 19 |            |    | SLV-Z LM71 maxM   |  | 0,2  |
| SLV 19 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 20 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 20 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 20 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 20 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 20 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 20 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 20 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 20 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 20 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |
| SLV 20 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 20 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 20 |            |    | SLV-X LM71 maxM   |  | -0,2 |
| SLV 20 |            |    | SLV-Z LM71 maxM   |  | -0,2 |
| SLV 20 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 21 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 21 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 21 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 21 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 21 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 21 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 21 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 21 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 21 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |
| SLV 21 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 21 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 236 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLV 21 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 21 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 21 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 22 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 22 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 22 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 22 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 22 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 22 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 22 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 22 |            |    | SLV - X g1         |  | 0,3  |
| SLV 22 |            |    | SLV - X-G2         |  | 0,3  |
| SLV 22 |            |    | SLV - Z g1         |  | -1   |
| SLV 22 |            |    | SLV - Z-G2         |  | -1   |
| SLV 22 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 22 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 22 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 23 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 23 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 23 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 23 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 23 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 23 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 23 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 23 |            |    | SLV - X g1         |  | 0,3  |
| SLV 23 |            |    | SLV - X-G2         |  | 0,3  |
| SLV 23 |            |    | SLV - Z g1         |  | -1   |
| SLV 23 |            |    | SLV - Z-G2         |  | -1   |
| SLV 23 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 23 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 23 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 24 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 24 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 24 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 237 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 24 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 24 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 24 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 24 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 24 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 24 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |
| SLV 24 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 24 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |
| SLV 24 |            |    | SLV-X LM71 maxM   |  | -0,2 |
| SLV 24 |            |    | SLV-Z LM71 maxM   |  | -0,2 |
| SLV 24 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 25 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 25 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 25 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 25 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 25 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 25 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 25 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 25 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 25 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 25 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 25 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |
| SLV 25 |            |    | SLV-X LM71 maxM   |  | 0,2  |
| SLV 25 |            |    | SLV-Z LM71 maxM   |  | 0,2  |
| SLV 25 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 26 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 26 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 26 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 26 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 26 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 26 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 26 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 26 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 26 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 26 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 26 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 238 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLV 26 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 26 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 26 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 27 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 27 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 27 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 27 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 27 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 27 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 27 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 27 |            |    | SLV - X g1         |  | -0,3 |
| SLV 27 |            |    | SLV - X-G2         |  | -0,3 |
| SLV 27 |            |    | SLV - Z g1         |  | -1   |
| SLV 27 |            |    | SLV - Z-G2         |  | -1   |
| SLV 27 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 27 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 27 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 28 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 28 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 28 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 28 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 28 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 28 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 28 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 28 |            |    | SLV - X g1         |  | -0,3 |
| SLV 28 |            |    | SLV - X-G2         |  | -0,3 |
| SLV 28 |            |    | SLV - Z g1         |  | -1   |
| SLV 28 |            |    | SLV - Z-G2         |  | -1   |
| SLV 28 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 28 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 28 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 29 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 29 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 29 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 239 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 29 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 29 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 29 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 29 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 29 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 29 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 29 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 29 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 29 |            |    | SLV-X LM71 maxM   |  | 0,2  |
| SLV 29 |            |    | SLV-Z LM71 maxM   |  | 0,2  |
| SLV 29 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 30 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 30 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 30 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 30 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 30 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 30 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 30 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 30 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 30 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 30 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 30 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 30 |            |    | SLV-X LM71 maxM   |  | 0,2  |
| SLV 30 |            |    | SLV-Z LM71 maxM   |  | -0,2 |
| SLV 30 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 31 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 31 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 31 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 31 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 31 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 31 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 31 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 31 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 31 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 31 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 31 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 240 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLV 31 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 31 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLV 31 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 32 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 32 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 32 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 32 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 32 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 32 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 32 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 32 |            |    | SLV - X g1         |  | -0,3 |
| SLV 32 |            |    | SLV - X-G2         |  | -0,3 |
| SLV 32 |            |    | SLV - Z g1         |  | 1    |
| SLV 32 |            |    | SLV - Z-G2         |  | 1    |
| SLV 32 |            |    | SLV-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 32 |            |    | SLV-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLV 32 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 33 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 33 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 33 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 33 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 33 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLV 33 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLV 33 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLV 33 |            |    | SLV - X g1         |  | 1    |
| SLV 33 |            |    | SLV - X-G2         |  | 1    |
| SLV 33 |            |    | SLV - Z g1         |  | 0,3  |
| SLV 33 |            |    | SLV - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLV 33 |            |    | SLV-X LM71 max T   |  | 0,2  |
| SLV 33 |            |    | SLV-Z LM71 max T   |  | 0,2  |
| SLV 33 |            |    | SLV-X terra piedr  |  | 1    |
| SLV 34 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLV 34 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLV 34 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLV 34 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLV 34 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 241 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 34 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 34 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 34 |            |    | SLV - X g1        |  | 1    |
| SLV 34 |            |    | SLV - X-G2        |  | 1    |
| SLV 34 |            |    | SLV - Z g1        |  | 0,3  |
| SLV 34 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLV 34 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 34 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 34 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 35 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 35 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 35 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 35 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 35 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 35 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 35 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 35 |            |    | SLV - X g1        |  | 1    |
| SLV 35 |            |    | SLV - X-G2        |  | 1    |
| SLV 35 |            |    | SLV - Z g1        |  | 0,3  |
| SLV 35 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLV 35 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 35 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 35 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 36 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 36 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 36 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 36 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 36 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 36 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 36 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 36 |            |    | SLV - X g1        |  | 1    |
| SLV 36 |            |    | SLV - X-G2        |  | 1    |
| SLV 36 |            |    | SLV - Z g1        |  | 0,3  |
| SLV 36 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLV 36 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 36 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 36 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 37 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 37 |            |    | G2                |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 242 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 37 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 37 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 37 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 37 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 37 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 37 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 37 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 37 |            |    | SLV - Z g1        |  | 0,3  |
| SLV 37 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLV 37 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 37 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 37 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 38 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 38 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 38 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 38 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 38 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 38 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 38 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 38 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 38 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 38 |            |    | SLV - Z g1        |  | 0,3  |
| SLV 38 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLV 38 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 38 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 38 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 39 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 39 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 39 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 39 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 39 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 39 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 39 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 39 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 39 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 39 |            |    | SLV - Z g1        |  | 0,3  |
| SLV 39 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLV 39 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 39 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 243 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 39 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 40 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 40 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 40 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 40 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 40 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 40 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 40 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 40 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 40 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 40 |            |    | SLV - Z g1        |  | 0,3  |
| SLV 40 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLV 40 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 40 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 40 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 41 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 41 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 41 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 41 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 41 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 41 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 41 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 41 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 41 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 41 |            |    | SLV - Z g1        |  | -0,3 |
| SLV 41 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLV 41 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 41 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 41 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 42 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 42 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 42 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 42 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 42 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 42 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 42 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 42 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 42 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 42 |            |    | SLV - Z g1        |  | -0,3 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 244 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 42 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLV 42 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 42 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 42 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 43 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 43 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 43 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 43 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 43 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 43 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 43 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 43 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 43 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 43 |            |    | SLV - Z g1        |  | -0,3 |
| SLV 43 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLV 43 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 43 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 43 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 44 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 44 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 44 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 44 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 44 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 44 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 44 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 44 |            |    | SLV - X g1        |  | -1   |
| SLV 44 |            |    | SLV - X-G2        |  | -1   |
| SLV 44 |            |    | SLV - Z g1        |  | -0,3 |
| SLV 44 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLV 44 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 44 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 44 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 45 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 45 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 45 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 45 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 45 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 45 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 45 |            |    | Ritiro            |  | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 245 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 45 |            |    | SLV - X g1        |  | 1    |
| SLV 45 |            |    | SLV - X-G2        |  | 1    |
| SLV 45 |            |    | SLV - Z g1        |  | -0,3 |
| SLV 45 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLV 45 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 45 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 45 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 46 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 46 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 46 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 46 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 46 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 46 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 46 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 46 |            |    | SLV - X g1        |  | 1    |
| SLV 46 |            |    | SLV - X-G2        |  | 1    |
| SLV 46 |            |    | SLV - Z g1        |  | -0,3 |
| SLV 46 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLV 46 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 46 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 46 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 47 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 47 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 47 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 47 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 47 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 47 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 47 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 47 |            |    | SLV - X g1        |  | 1    |
| SLV 47 |            |    | SLV - X-G2        |  | 1    |
| SLV 47 |            |    | SLV - Z g1        |  | -0,3 |
| SLV 47 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLV 47 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 47 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 47 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 48 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 48 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 48 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 48 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 246 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 48 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 48 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 48 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 48 |            |    | SLV - X g1        |  | 1    |
| SLV 48 |            |    | SLV - X-G2        |  | 1    |
| SLV 48 |            |    | SLV - Z g1        |  | -0,3 |
| SLV 48 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLV 48 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 48 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 48 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 49 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 49 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 49 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 49 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 49 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 49 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 49 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 49 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 49 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |
| SLV 49 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 49 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 49 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 49 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 49 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 50 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 50 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 50 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 50 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 50 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 50 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 50 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 50 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 50 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |
| SLV 50 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 50 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 50 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 50 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 50 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 51 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 247 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 51 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 51 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 51 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 51 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 51 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 51 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 51 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 51 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |
| SLV 51 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 51 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 51 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 51 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 51 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 52 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 52 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 52 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 52 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 52 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 52 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 52 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 52 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 52 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |
| SLV 52 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 52 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 52 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 52 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 52 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 53 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 53 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 53 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 53 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 53 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 53 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 53 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 53 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 53 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |
| SLV 53 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 53 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |
| SLV 53 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 248 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 53 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 53 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 54 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 54 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 54 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 54 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 54 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 54 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 54 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 54 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 54 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |
| SLV 54 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 54 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |
| SLV 54 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 54 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 54 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 55 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 55 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 55 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 55 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 55 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 55 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 55 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 55 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 55 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |
| SLV 55 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 55 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |
| SLV 55 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 55 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 55 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 56 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 56 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 56 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 56 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 56 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 56 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 56 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 56 |            |    | SLV - X g1        |  | 0,3  |
| SLV 56 |            |    | SLV - X-G2        |  | 0,3  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 249 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 56 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 56 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |
| SLV 56 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 56 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 56 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 57 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 57 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 57 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 57 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 57 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 57 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 57 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 57 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 57 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 57 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 57 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |
| SLV 57 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 57 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 57 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 58 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 58 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 58 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 58 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 58 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 58 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 58 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 58 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 58 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 58 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 58 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |
| SLV 58 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 58 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 58 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 59 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 59 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 59 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 59 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 59 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 59 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 250 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 59 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 59 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 59 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 59 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 59 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |
| SLV 59 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 59 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 59 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 60 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 60 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 60 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 60 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 60 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 60 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 60 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 60 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 60 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 60 |            |    | SLV - Z g1        |  | -1   |
| SLV 60 |            |    | SLV - Z-G2        |  | -1   |
| SLV 60 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 60 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 60 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 61 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 61 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 61 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 61 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 61 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 61 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 61 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 61 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 61 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 61 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 61 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 61 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 61 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 61 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 62 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 62 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 62 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 251 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLV 62 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 62 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 62 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 62 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 62 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 62 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 62 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 62 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 62 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 62 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 62 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 63 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 63 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 63 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 63 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 63 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 63 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 63 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 63 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 63 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 63 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 63 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 63 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 63 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLV 63 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |
| SLV 64 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLV 64 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLV 64 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLV 64 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLV 64 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLV 64 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLV 64 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLV 64 |            |    | SLV - X g1        |  | -0,3 |
| SLV 64 |            |    | SLV - X-G2        |  | -0,3 |
| SLV 64 |            |    | SLV - Z g1        |  | 1    |
| SLV 64 |            |    | SLV - Z-G2        |  | 1    |
| SLV 64 |            |    | SLV-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 64 |            |    | SLV-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLV 64 |            |    | SLV-X terra piedr |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 252 DI 623 |

|       |            |    |                    |  |      |
|-------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 1 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 1 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 1 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 1 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 1 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 1 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 1 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 1 |            |    | SLD - X g1         |  | 1    |
| SLD 1 |            |    | SLD - X-G2         |  | 1    |
| SLD 1 |            |    | SLD - Z g1         |  | 0,3  |
| SLD 1 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLD 1 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 1 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 1 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 2 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 2 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 2 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 2 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 2 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 2 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 2 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 2 |            |    | SLD - X g1         |  | 1    |
| SLD 2 |            |    | SLD - X-G2         |  | 1    |
| SLD 2 |            |    | SLD - Z g1         |  | 0,3  |
| SLD 2 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLD 2 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 2 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 2 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 3 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 3 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 3 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 3 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 3 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 3 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 3 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 3 |            |    | SLD - X g1         |  | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 253 DI 623 |

|       |            |    |                    |  |      |
|-------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 3 |            |    | SLD - X-G2         |  | 1    |
| SLD 3 |            |    | SLD - Z g1         |  | 0,3  |
| SLD 3 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLD 3 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 3 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 3 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 4 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 4 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 4 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 4 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 4 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 4 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 4 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 4 |            |    | SLD - X g1         |  | 1    |
| SLD 4 |            |    | SLD - X-G2         |  | 1    |
| SLD 4 |            |    | SLD - Z g1         |  | 0,3  |
| SLD 4 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLD 4 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 4 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 4 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 5 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 5 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 5 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 5 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 5 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 5 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 5 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 5 |            |    | SLD - X g1         |  | -1   |
| SLD 5 |            |    | SLD - X-G2         |  | -1   |
| SLD 5 |            |    | SLD - Z g1         |  | 0,3  |
| SLD 5 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLD 5 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 5 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 5 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 254 DI 623 |

|       |            |    |                    |  |      |
|-------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 6 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 6 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 6 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 6 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 6 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 6 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 6 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 6 |            |    | SLD - X g1         |  | -1   |
| SLD 6 |            |    | SLD - X-G2         |  | -1   |
| SLD 6 |            |    | SLD - Z g1         |  | 0,3  |
| SLD 6 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLD 6 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 6 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 6 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 7 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 7 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 7 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 7 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 7 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 7 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 7 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 7 |            |    | SLD - X g1         |  | -1   |
| SLD 7 |            |    | SLD - X-G2         |  | -1   |
| SLD 7 |            |    | SLD - Z g1         |  | 0,3  |
| SLD 7 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLD 7 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 7 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 7 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 8 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 8 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 8 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 8 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 8 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 8 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 8 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 8 |            |    | SLD - X g1         |  | -1   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 255 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 8  |            |    | SLD - X-G2         |  | -1   |
| SLD 8  |            |    | SLD - Z g1         |  | 0,3  |
| SLD 8  |            |    | SLD - Z-G2         |  | 0,3  |
| SLD 8  |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 8  |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 8  |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 9  | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 9  |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 9  |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 9  |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 9  |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 9  |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 9  |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 9  |            |    | SLD - X g1         |  | -1   |
| SLD 9  |            |    | SLD - X-G2         |  | -1   |
| SLD 9  |            |    | SLD - Z g1         |  | -0,3 |
| SLD 9  |            |    | SLD - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLD 9  |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 9  |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 9  |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 10 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 10 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 10 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 10 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 10 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 10 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 10 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 10 |            |    | SLD - X g1         |  | -1   |
| SLD 10 |            |    | SLD - X-G2         |  | -1   |
| SLD 10 |            |    | SLD - Z g1         |  | -0,3 |
| SLD 10 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLD 10 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 10 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 10 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 256 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 11 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 11 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 11 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 11 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 11 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 11 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 11 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 11 |            |    | SLD - X g1         |  | -1   |
| SLD 11 |            |    | SLD - X-G2         |  | -1   |
| SLD 11 |            |    | SLD - Z g1         |  | -0,3 |
| SLD 11 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLD 11 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 11 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 11 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 12 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 12 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 12 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 12 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 12 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 12 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 12 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 12 |            |    | SLD - X g1         |  | -1   |
| SLD 12 |            |    | SLD - X-G2         |  | -1   |
| SLD 12 |            |    | SLD - Z g1         |  | -0,3 |
| SLD 12 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLD 12 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 12 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 12 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 13 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 13 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 13 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 13 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 13 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 13 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 13 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 13 |            |    | SLD - X g1         |  | 1    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 257 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 13 |            |    | SLD - X-G2         |  | 1    |
| SLD 13 |            |    | SLD - Z g1         |  | -0,3 |
| SLD 13 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLD 13 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 13 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 13 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 14 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 14 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 14 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 14 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 14 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 14 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 14 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 14 |            |    | SLD - X g1         |  | 1    |
| SLD 14 |            |    | SLD - X-G2         |  | 1    |
| SLD 14 |            |    | SLD - Z g1         |  | -0,3 |
| SLD 14 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLD 14 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 14 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 14 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 15 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 15 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 15 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 15 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 15 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 15 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 15 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 15 |            |    | SLD - X g1         |  | 1    |
| SLD 15 |            |    | SLD - X-G2         |  | 1    |
| SLD 15 |            |    | SLD - Z g1         |  | -0,3 |
| SLD 15 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLD 15 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 15 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 15 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 258 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 16 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 16 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 16 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 16 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 16 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 16 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 16 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 16 |            |    | SLD - X g1         |  | 1    |
| SLD 16 |            |    | SLD - X-G2         |  | 1    |
| SLD 16 |            |    | SLD - Z g1         |  | -0,3 |
| SLD 16 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -0,3 |
| SLD 16 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 16 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 16 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 17 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 17 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 17 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 17 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 17 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 17 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 17 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 17 |            |    | SLD - X g1         |  | 0,3  |
| SLD 17 |            |    | SLD - X-G2         |  | 0,3  |
| SLD 17 |            |    | SLD - Z g1         |  | 1    |
| SLD 17 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 1    |
| SLD 17 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 17 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 17 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 18 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 18 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 18 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 18 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 18 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 18 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 18 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 18 |            |    | SLD - X g1         |  | 0,3  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 259 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 18 |            |    | SLD - X-G2         |  | 0,3  |
| SLD 18 |            |    | SLD - Z g1         |  | 1    |
| SLD 18 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 1    |
| SLD 18 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 18 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 18 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 19 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 19 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 19 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 19 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 19 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 19 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 19 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 19 |            |    | SLD - X g1         |  | 0,3  |
| SLD 19 |            |    | SLD - X-G2         |  | 0,3  |
| SLD 19 |            |    | SLD - Z g1         |  | 1    |
| SLD 19 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 1    |
| SLD 19 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 19 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 19 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 20 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 20 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 20 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 20 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 20 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 20 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 20 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 20 |            |    | SLD - X g1         |  | 0,3  |
| SLD 20 |            |    | SLD - X-G2         |  | 0,3  |
| SLD 20 |            |    | SLD - Z g1         |  | 1    |
| SLD 20 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 1    |
| SLD 20 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 20 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 20 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 260 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 21 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 21 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 21 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 21 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 21 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 21 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 21 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 21 |            |    | SLD - X g1         |  | 0,3  |
| SLD 21 |            |    | SLD - X-G2         |  | 0,3  |
| SLD 21 |            |    | SLD - Z g1         |  | -1   |
| SLD 21 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -1   |
| SLD 21 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 21 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 21 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 22 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 22 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 22 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 22 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 22 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 22 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 22 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 22 |            |    | SLD - X g1         |  | 0,3  |
| SLD 22 |            |    | SLD - X-G2         |  | 0,3  |
| SLD 22 |            |    | SLD - Z g1         |  | -1   |
| SLD 22 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -1   |
| SLD 22 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 22 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 22 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 23 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 23 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 23 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 23 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 23 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 23 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 23 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 23 |            |    | SLD - X g1         |  | 0,3  |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 261 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 23 |            |    | SLD - X-G2         |  | 0,3  |
| SLD 23 |            |    | SLD - Z g1         |  | -1   |
| SLD 23 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -1   |
| SLD 23 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 23 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 23 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 24 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 24 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 24 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 24 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 24 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 24 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 24 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 24 |            |    | SLD - X g1         |  | 0,3  |
| SLD 24 |            |    | SLD - X-G2         |  | 0,3  |
| SLD 24 |            |    | SLD - Z g1         |  | -1   |
| SLD 24 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -1   |
| SLD 24 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 24 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 24 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 25 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 25 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 25 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 25 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 25 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 25 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 25 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 25 |            |    | SLD - X g1         |  | -0,3 |
| SLD 25 |            |    | SLD - X-G2         |  | -0,3 |
| SLD 25 |            |    | SLD - Z g1         |  | -1   |
| SLD 25 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -1   |
| SLD 25 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 25 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 25 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 262 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 26 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 26 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 26 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 26 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 26 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 26 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 26 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 26 |            |    | SLD - X g1         |  | -0,3 |
| SLD 26 |            |    | SLD - X-G2         |  | -0,3 |
| SLD 26 |            |    | SLD - Z g1         |  | -1   |
| SLD 26 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -1   |
| SLD 26 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 26 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 26 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 27 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 27 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 27 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 27 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 27 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 27 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 27 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 27 |            |    | SLD - X g1         |  | -0,3 |
| SLD 27 |            |    | SLD - X-G2         |  | -0,3 |
| SLD 27 |            |    | SLD - Z g1         |  | -1   |
| SLD 27 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -1   |
| SLD 27 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 27 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 27 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 28 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 28 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 28 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 28 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 28 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 28 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 28 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 28 |            |    | SLD - X g1         |  | -0,3 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 263 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 28 |            |    | SLD - X-G2         |  | -0,3 |
| SLD 28 |            |    | SLD - Z g1         |  | -1   |
| SLD 28 |            |    | SLD - Z-G2         |  | -1   |
| SLD 28 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 28 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 28 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 29 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 29 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 29 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 29 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 29 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 29 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 29 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 29 |            |    | SLD - X g1         |  | -0,3 |
| SLD 29 |            |    | SLD - X-G2         |  | -0,3 |
| SLD 29 |            |    | SLD - Z g1         |  | 1    |
| SLD 29 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 1    |
| SLD 29 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 29 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 29 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 30 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 30 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 30 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 30 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 30 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 30 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 30 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 30 |            |    | SLD - X g1         |  | -0,3 |
| SLD 30 |            |    | SLD - X-G2         |  | -0,3 |
| SLD 30 |            |    | SLD - Z g1         |  | 1    |
| SLD 30 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 1    |
| SLD 30 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 30 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 30 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 264 DI 623 |

|        |            |    |                    |  |      |
|--------|------------|----|--------------------|--|------|
| SLD 31 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 31 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 31 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 31 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 31 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 31 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 31 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 31 |            |    | SLD - X g1         |  | -0,3 |
| SLD 31 |            |    | SLD - X-G2         |  | -0,3 |
| SLD 31 |            |    | SLD - Z g1         |  | 1    |
| SLD 31 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 1    |
| SLD 31 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 31 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | 0,2  |
| SLD 31 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 32 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 32 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 32 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 32 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 32 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 32 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 32 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 32 |            |    | SLD - X g1         |  | -0,3 |
| SLD 32 |            |    | SLD - X-G2         |  | -0,3 |
| SLD 32 |            |    | SLD - Z g1         |  | 1    |
| SLD 32 |            |    | SLD - Z-G2         |  | 1    |
| SLD 32 |            |    | SLD-X LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 32 |            |    | SLD-Z LM71<br>maxM |  | -0,2 |
| SLD 32 |            |    | SLD-X terra piedr  |  | 1    |
| SLD 33 | Linear Add | No | DEAD               |  | 1    |
| SLD 33 |            |    | G2                 |  | 1    |
| SLD 33 |            |    | spinta terra DX    |  | 1    |
| SLD 33 |            |    | spinta terra SX    |  | 1    |
| SLD 33 |            |    | T° uniforme        |  | 0,5  |
| SLD 33 |            |    | T° farfalla        |  | 0,5  |
| SLD 33 |            |    | Ritiro             |  | 1    |
| SLD 33 |            |    | SLD - X g1         |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 265 DI 623 |

|        |            |    |                     |  |      |
|--------|------------|----|---------------------|--|------|
| SLD 33 |            |    | SLD - X-G2          |  | 1    |
| SLD 33 |            |    | SLD - Z g1          |  | 0,3  |
| SLD 33 |            |    | SLD - Z-G2          |  | 0,3  |
| SLD 33 |            |    | SLD-X LM71 max<br>T |  | 0,2  |
| SLD 33 |            |    | SLD-Z LM71 max T    |  | 0,2  |
| SLD 33 |            |    | SLD-X terra piedr   |  | 1    |
| SLD 34 | Linear Add | No | DEAD                |  | 1    |
| SLD 34 |            |    | G2                  |  | 1    |
| SLD 34 |            |    | spinta terra DX     |  | 1    |
| SLD 34 |            |    | spinta terra SX     |  | 1    |
| SLD 34 |            |    | T° uniforme         |  | 0,5  |
| SLD 34 |            |    | T° farfalla         |  | 0,5  |
| SLD 34 |            |    | Ritiro              |  | 1    |
| SLD 34 |            |    | SLD - X g1          |  | 1    |
| SLD 34 |            |    | SLD - X-G2          |  | 1    |
| SLD 34 |            |    | SLD - Z g1          |  | 0,3  |
| SLD 34 |            |    | SLD - Z-G2          |  | 0,3  |
| SLD 34 |            |    | SLD-X LM71 max<br>T |  | 0,2  |
| SLD 34 |            |    | SLD-Z LM71 max T    |  | -0,2 |
| SLD 34 |            |    | SLD-X terra piedr   |  | 1    |
| SLD 35 | Linear Add | No | DEAD                |  | 1    |
| SLD 35 |            |    | G2                  |  | 1    |
| SLD 35 |            |    | spinta terra DX     |  | 1    |
| SLD 35 |            |    | spinta terra SX     |  | 1    |
| SLD 35 |            |    | T° uniforme         |  | 0,5  |
| SLD 35 |            |    | T° farfalla         |  | 0,5  |
| SLD 35 |            |    | Ritiro              |  | 1    |
| SLD 35 |            |    | SLD - X g1          |  | 1    |
| SLD 35 |            |    | SLD - X-G2          |  | 1    |
| SLD 35 |            |    | SLD - Z g1          |  | 0,3  |
| SLD 35 |            |    | SLD - Z-G2          |  | 0,3  |
| SLD 35 |            |    | SLD-X LM71 max<br>T |  | -0,2 |
| SLD 35 |            |    | SLD-Z LM71 max T    |  | 0,2  |
| SLD 35 |            |    | SLD-X terra piedr   |  | 1    |
| SLD 36 | Linear Add | No | DEAD                |  | 1    |
| SLD 36 |            |    | G2                  |  | 1    |
| SLD 36 |            |    | spinta terra DX     |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 266 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLD 36 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 36 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 36 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 36 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 36 |            |    | SLD - X g1        |  | 1    |
| SLD 36 |            |    | SLD - X-G2        |  | 1    |
| SLD 36 |            |    | SLD - Z g1        |  | 0,3  |
| SLD 36 |            |    | SLD - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLD 36 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 36 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 36 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 37 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 37 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 37 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 37 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 37 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 37 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 37 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 37 |            |    | SLD - X g1        |  | -1   |
| SLD 37 |            |    | SLD - X-G2        |  | -1   |
| SLD 37 |            |    | SLD - Z g1        |  | 0,3  |
| SLD 37 |            |    | SLD - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLD 37 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 37 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 37 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 38 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 38 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 38 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 38 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 38 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 38 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 38 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 38 |            |    | SLD - X g1        |  | -1   |
| SLD 38 |            |    | SLD - X-G2        |  | -1   |
| SLD 38 |            |    | SLD - Z g1        |  | 0,3  |
| SLD 38 |            |    | SLD - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLD 38 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 267 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLD 38 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 38 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 39 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 39 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 39 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 39 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 39 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 39 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 39 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 39 |            |    | SLD - X g1        |  | -1   |
| SLD 39 |            |    | SLD - X-G2        |  | -1   |
| SLD 39 |            |    | SLD - Z g1        |  | 0,3  |
| SLD 39 |            |    | SLD - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLD 39 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 39 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 39 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 40 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 40 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 40 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 40 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 40 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 40 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 40 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 40 |            |    | SLD - X g1        |  | -1   |
| SLD 40 |            |    | SLD - X-G2        |  | -1   |
| SLD 40 |            |    | SLD - Z g1        |  | 0,3  |
| SLD 40 |            |    | SLD - Z-G2        |  | 0,3  |
| SLD 40 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 40 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 40 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 41 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 41 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 41 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 41 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 41 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 41 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 41 |            |    | Ritiro            |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 268 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLD 41 |            |    | SLD - X g1        |  | -1   |
| SLD 41 |            |    | SLD - X-G2        |  | -1   |
| SLD 41 |            |    | SLD - Z g1        |  | -0,3 |
| SLD 41 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLD 41 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 41 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 41 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 42 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 42 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 42 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 42 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 42 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 42 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 42 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 42 |            |    | SLD - X g1        |  | -1   |
| SLD 42 |            |    | SLD - X-G2        |  | -1   |
| SLD 42 |            |    | SLD - Z g1        |  | -0,3 |
| SLD 42 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLD 42 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 42 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 42 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 43 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 43 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 43 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 43 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 43 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 43 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 43 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 43 |            |    | SLD - X g1        |  | -1   |
| SLD 43 |            |    | SLD - X-G2        |  | -1   |
| SLD 43 |            |    | SLD - Z g1        |  | -0,3 |
| SLD 43 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLD 43 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 43 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 43 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 44 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 44 |            |    | G2                |  | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 269 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLD 44 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 44 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 44 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 44 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 44 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 44 |            |    | SLD - X g1        |  | -1   |
| SLD 44 |            |    | SLD - X-G2        |  | -1   |
| SLD 44 |            |    | SLD - Z g1        |  | -0,3 |
| SLD 44 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLD 44 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 44 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 44 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 45 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 45 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 45 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 45 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 45 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 45 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 45 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 45 |            |    | SLD - X g1        |  | 1    |
| SLD 45 |            |    | SLD - X-G2        |  | 1    |
| SLD 45 |            |    | SLD - Z g1        |  | -0,3 |
| SLD 45 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLD 45 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 45 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 45 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 46 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 46 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 46 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 46 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 46 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 46 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 46 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 46 |            |    | SLD - X g1        |  | 1    |
| SLD 46 |            |    | SLD - X-G2        |  | 1    |
| SLD 46 |            |    | SLD - Z g1        |  | -0,3 |
| SLD 46 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -0,3 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 270 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLD 46 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 46 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 46 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 47 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 47 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 47 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 47 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 47 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 47 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 47 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 47 |            |    | SLD - X g1        |  | 1    |
| SLD 47 |            |    | SLD - X-G2        |  | 1    |
| SLD 47 |            |    | SLD - Z g1        |  | -0,3 |
| SLD 47 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLD 47 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 47 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 47 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 48 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 48 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 48 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 48 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 48 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 48 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 48 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 48 |            |    | SLD - X g1        |  | 1    |
| SLD 48 |            |    | SLD - X-G2        |  | 1    |
| SLD 48 |            |    | SLD - Z g1        |  | -0,3 |
| SLD 48 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -0,3 |
| SLD 48 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 48 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 48 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 49 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 49 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 49 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 49 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 49 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 49 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 271 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLD 49 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 49 |            |    | SLD - X g1        |  | 0,3  |
| SLD 49 |            |    | SLD - X-G2        |  | 0,3  |
| SLD 49 |            |    | SLD - Z g1        |  | 1    |
| SLD 49 |            |    | SLD - Z-G2        |  | 1    |
| SLD 49 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 49 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 49 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 50 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 50 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 50 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 50 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 50 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 50 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 50 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 50 |            |    | SLD - X g1        |  | 0,3  |
| SLD 50 |            |    | SLD - X-G2        |  | 0,3  |
| SLD 50 |            |    | SLD - Z g1        |  | 1    |
| SLD 50 |            |    | SLD - Z-G2        |  | 1    |
| SLD 50 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 50 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 50 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 51 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 51 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 51 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 51 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 51 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 51 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 51 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 51 |            |    | SLD - X g1        |  | 0,3  |
| SLD 51 |            |    | SLD - X-G2        |  | 0,3  |
| SLD 51 |            |    | SLD - Z g1        |  | 1    |
| SLD 51 |            |    | SLD - Z-G2        |  | 1    |
| SLD 51 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 51 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 51 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 52 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 272 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLD 52 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 52 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 52 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 52 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 52 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 52 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 52 |            |    | SLD - X g1        |  | 0,3  |
| SLD 52 |            |    | SLD - X-G2        |  | 0,3  |
| SLD 52 |            |    | SLD - Z g1        |  | 1    |
| SLD 52 |            |    | SLD - Z-G2        |  | 1    |
| SLD 52 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 52 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 52 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 53 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 53 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 53 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 53 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 53 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 53 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 53 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 53 |            |    | SLD - X g1        |  | 0,3  |
| SLD 53 |            |    | SLD - X-G2        |  | 0,3  |
| SLD 53 |            |    | SLD - Z g1        |  | -1   |
| SLD 53 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -1   |
| SLD 53 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 53 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 53 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 54 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 54 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 54 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 54 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 54 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 54 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 54 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 54 |            |    | SLD - X g1        |  | 0,3  |
| SLD 54 |            |    | SLD - X-G2        |  | 0,3  |
| SLD 54 |            |    | SLD - Z g1        |  | -1   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 273 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLD 54 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -1   |
| SLD 54 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 54 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 54 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 55 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 55 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 55 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 55 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 55 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 55 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 55 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 55 |            |    | SLD - X g1        |  | 0,3  |
| SLD 55 |            |    | SLD - X-G2        |  | 0,3  |
| SLD 55 |            |    | SLD - Z g1        |  | -1   |
| SLD 55 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -1   |
| SLD 55 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 55 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 55 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 56 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 56 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 56 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 56 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 56 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 56 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 56 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 56 |            |    | SLD - X g1        |  | 0,3  |
| SLD 56 |            |    | SLD - X-G2        |  | 0,3  |
| SLD 56 |            |    | SLD - Z g1        |  | -1   |
| SLD 56 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -1   |
| SLD 56 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 56 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 56 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 57 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 57 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 57 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 57 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 57 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 274 DI 623 |

|        |            |    |                   |  |      |
|--------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLD 57 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 57 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 57 |            |    | SLD - X g1        |  | -0,3 |
| SLD 57 |            |    | SLD - X-G2        |  | -0,3 |
| SLD 57 |            |    | SLD - Z g1        |  | -1   |
| SLD 57 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -1   |
| SLD 57 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 57 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 57 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 58 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 58 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 58 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 58 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 58 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 58 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 58 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 58 |            |    | SLD - X g1        |  | -0,3 |
| SLD 58 |            |    | SLD - X-G2        |  | -0,3 |
| SLD 58 |            |    | SLD - Z g1        |  | -1   |
| SLD 58 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -1   |
| SLD 58 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 58 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 58 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 59 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 59 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 59 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 59 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 59 |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 59 |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 59 |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 59 |            |    | SLD - X g1        |  | -0,3 |
| SLD 59 |            |    | SLD - X-G2        |  | -0,3 |
| SLD 59 |            |    | SLD - Z g1        |  | -1   |
| SLD 59 |            |    | SLD - Z-G2        |  | -1   |
| SLD 59 |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 59 |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 59 |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 275 DI 623 |

|        |            |    |                     |  |      |
|--------|------------|----|---------------------|--|------|
| SLD 60 | Linear Add | No | DEAD                |  | 1    |
| SLD 60 |            |    | G2                  |  | 1    |
| SLD 60 |            |    | spinta terra DX     |  | 1    |
| SLD 60 |            |    | spinta terra SX     |  | 1    |
| SLD 60 |            |    | T° uniforme         |  | 0,5  |
| SLD 60 |            |    | T° farfalla         |  | 0,5  |
| SLD 60 |            |    | Ritiro              |  | 1    |
| SLD 60 |            |    | SLD - X g1          |  | -0,3 |
| SLD 60 |            |    | SLD - X-G2          |  | -0,3 |
| SLD 60 |            |    | SLD - Z g1          |  | -1   |
| SLD 60 |            |    | SLD - Z-G2          |  | -1   |
| SLD 60 |            |    | SLD-X LM71 max<br>T |  | -0,2 |
| SLD 60 |            |    | SLD-Z LM71 max T    |  | -0,2 |
| SLD 60 |            |    | SLD-X terra piedr   |  | 1    |
| SLD 61 | Linear Add | No | DEAD                |  | 1    |
| SLD 61 |            |    | G2                  |  | 1    |
| SLD 61 |            |    | spinta terra DX     |  | 1    |
| SLD 61 |            |    | spinta terra SX     |  | 1    |
| SLD 61 |            |    | T° uniforme         |  | 0,5  |
| SLD 61 |            |    | T° farfalla         |  | 0,5  |
| SLD 61 |            |    | Ritiro              |  | 1    |
| SLD 61 |            |    | SLD - X g1          |  | -0,3 |
| SLD 61 |            |    | SLD - X-G2          |  | -0,3 |
| SLD 61 |            |    | SLD - Z g1          |  | 1    |
| SLD 61 |            |    | SLD - Z-G2          |  | 1    |
| SLD 61 |            |    | SLD-X LM71 max<br>T |  | 0,2  |
| SLD 61 |            |    | SLD-Z LM71 max T    |  | 0,2  |
| SLD 61 |            |    | SLD-X terra piedr   |  | 1    |
| SLD 62 | Linear Add | No | DEAD                |  | 1    |
| SLD 62 |            |    | G2                  |  | 1    |
| SLD 62 |            |    | spinta terra DX     |  | 1    |
| SLD 62 |            |    | spinta terra SX     |  | 1    |
| SLD 62 |            |    | T° uniforme         |  | 0,5  |
| SLD 62 |            |    | T° farfalla         |  | 0,5  |
| SLD 62 |            |    | Ritiro              |  | 1    |
| SLD 62 |            |    | SLD - X g1          |  | -0,3 |
| SLD 62 |            |    | SLD - X-G2          |  | -0,3 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 276 DI 623 |

|           |            |    |                   |  |      |
|-----------|------------|----|-------------------|--|------|
| SLD 62    |            |    | SLD - Z g1        |  | 1    |
| SLD 62    |            |    | SLD - Z-G2        |  | 1    |
| SLD 62    |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 62    |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 62    |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 63    | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 63    |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 63    |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 63    |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 63    |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 63    |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 63    |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 63    |            |    | SLD - X g1        |  | -0,3 |
| SLD 63    |            |    | SLD - X-G2        |  | -0,3 |
| SLD 63    |            |    | SLD - Z g1        |  | 1    |
| SLD 63    |            |    | SLD - Z-G2        |  | 1    |
| SLD 63    |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 63    |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | 0,2  |
| SLD 63    |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLD 64    | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLD 64    |            |    | G2                |  | 1    |
| SLD 64    |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLD 64    |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |
| SLD 64    |            |    | T° uniforme       |  | 0,5  |
| SLD 64    |            |    | T° farfalla       |  | 0,5  |
| SLD 64    |            |    | Ritiro            |  | 1    |
| SLD 64    |            |    | SLD - X g1        |  | -0,3 |
| SLD 64    |            |    | SLD - X-G2        |  | -0,3 |
| SLD 64    |            |    | SLD - Z g1        |  | 1    |
| SLD 64    |            |    | SLD - Z-G2        |  | 1    |
| SLD 64    |            |    | SLD-X LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 64    |            |    | SLD-Z LM71 max T  |  | -0,2 |
| SLD 64    |            |    | SLD-X terra piedr |  | 1    |
| SLE-Rar 1 | Linear Add | No | DEAD              |  | 1    |
| SLE-Rar 1 |            |    | G2                |  | 1    |
| SLE-Rar 1 |            |    | spinta terra DX   |  | 1    |
| SLE-Rar 1 |            |    | spinta terra SX   |  | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 277 DI 623 |

|           |            |    |                 |  |      |
|-----------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLE-Rar 1 |            |    | maxM - LM71     |  | 1    |
| SLE-Rar 1 |            |    | T° uniforme     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 1 |            |    | T° farfalla     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 1 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 1 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,6  |
| SLE-Rar 1 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 2 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 2 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 2 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 2 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 2 |            |    | maxM - LM71     |  | 1    |
| SLE-Rar 2 |            |    | T° uniforme     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 2 |            |    | T° farfalla     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 2 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 2 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,6  |
| SLE-Rar 2 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 3 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 3 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 3 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 3 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 3 |            |    | maxM - LM71     |  | 1    |
| SLE-Rar 3 |            |    | T° uniforme     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 3 |            |    | T° farfalla     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 3 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 3 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,6 |
| SLE-Rar 3 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 4 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 4 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 4 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 4 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 4 |            |    | maxM - LM71     |  | 1    |
| SLE-Rar 4 |            |    | T° uniforme     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 4 |            |    | T° farfalla     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 4 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 4 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,6 |
| SLE-Rar 4 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 5 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 5 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 5 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 278 DI 623 |

|           |            |    |                 |  |      |
|-----------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLE-Rar 5 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 5 |            |    | maxM - LM71     |  | 0,8  |
| SLE-Rar 5 |            |    | T° uniforme     |  | 1    |
| SLE-Rar 5 |            |    | T° farfalla     |  | 1    |
| SLE-Rar 5 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 5 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,6  |
| SLE-Rar 5 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 6 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 6 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 6 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 6 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 6 |            |    | maxM - LM71     |  | 0,8  |
| SLE-Rar 6 |            |    | T° uniforme     |  | -1   |
| SLE-Rar 6 |            |    | T° farfalla     |  | -1   |
| SLE-Rar 6 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 6 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,6  |
| SLE-Rar 6 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 7 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 7 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 7 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 7 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 7 |            |    | maxM - LM71     |  | 0,8  |
| SLE-Rar 7 |            |    | T° uniforme     |  | 1    |
| SLE-Rar 7 |            |    | T° farfalla     |  | 1    |
| SLE-Rar 7 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 7 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,6 |
| SLE-Rar 7 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 8 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 8 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 8 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 8 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 8 |            |    | maxM - LM71     |  | 0,8  |
| SLE-Rar 8 |            |    | T° uniforme     |  | -1   |
| SLE-Rar 8 |            |    | T° farfalla     |  | -1   |
| SLE-Rar 8 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 8 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,6 |
| SLE-Rar 8 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 9 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 9 |            |    | G2              |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 279 DI 623 |

|            |            |    |                 |  |      |
|------------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLE-Rar 9  |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 9  |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 9  |            |    | maxM - LM71     |  | 0,8  |
| SLE-Rar 9  |            |    | T° uniforme     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 9  |            |    | T° farfalla     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 9  |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 9  |            |    | Avviam/Frenat   |  | 1    |
| SLE-Rar 9  |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 10 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 10 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 10 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 10 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 10 |            |    | maxM - LM71     |  | 0,8  |
| SLE-Rar 10 |            |    | T° uniforme     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 10 |            |    | T° farfalla     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 10 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 10 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 1    |
| SLE-Rar 10 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 11 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 11 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 11 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 11 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 11 |            |    | maxM - LM71     |  | 0,8  |
| SLE-Rar 11 |            |    | T° uniforme     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 11 |            |    | T° farfalla     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 11 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 11 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -1   |
| SLE-Rar 11 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 12 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 12 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 12 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 12 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 12 |            |    | maxM - LM71     |  | 0,8  |
| SLE-Rar 12 |            |    | T° uniforme     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 12 |            |    | T° farfalla     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 12 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 12 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -1   |
| SLE-Rar 12 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 13 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 280 DI 623 |

|            |            |    |                 |  |      |
|------------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLE-Rar 13 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 13 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 13 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 13 |            |    | max T - LM71    |  | 1    |
| SLE-Rar 13 |            |    | T° uniforme     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 13 |            |    | T° farfalla     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 13 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 13 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,6  |
| SLE-Rar 13 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 14 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 14 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 14 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 14 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 14 |            |    | max T - LM71    |  | 1    |
| SLE-Rar 14 |            |    | T° uniforme     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 14 |            |    | T° farfalla     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 14 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 14 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,6  |
| SLE-Rar 14 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 15 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 15 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 15 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 15 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 15 |            |    | max T - LM71    |  | 1    |
| SLE-Rar 15 |            |    | T° uniforme     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 15 |            |    | T° farfalla     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 15 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 15 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,6 |
| SLE-Rar 15 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 16 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 16 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 16 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 16 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 16 |            |    | max T - LM71    |  | 1    |
| SLE-Rar 16 |            |    | T° uniforme     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 16 |            |    | T° farfalla     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 16 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 16 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,6 |
| SLE-Rar 16 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 281 DI 623 |

|            |            |    |                 |  |      |
|------------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLE-Rar 17 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 17 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 17 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 17 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 17 |            |    | max T - LM71    |  | 0,8  |
| SLE-Rar 17 |            |    | T° uniforme     |  | 1    |
| SLE-Rar 17 |            |    | T° farfalla     |  | 1    |
| SLE-Rar 17 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 17 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,6  |
| SLE-Rar 17 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 18 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 18 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 18 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 18 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 18 |            |    | max T - LM71    |  | 0,8  |
| SLE-Rar 18 |            |    | T° uniforme     |  | -1   |
| SLE-Rar 18 |            |    | T° farfalla     |  | -1   |
| SLE-Rar 18 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 18 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,6  |
| SLE-Rar 18 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 19 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 19 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 19 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 19 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 19 |            |    | max T - LM71    |  | 0,8  |
| SLE-Rar 19 |            |    | T° uniforme     |  | 1    |
| SLE-Rar 19 |            |    | T° farfalla     |  | 1    |
| SLE-Rar 19 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 19 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,6 |
| SLE-Rar 19 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 20 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 20 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 20 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 20 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 20 |            |    | max T - LM71    |  | 0,8  |
| SLE-Rar 20 |            |    | T° uniforme     |  | -1   |
| SLE-Rar 20 |            |    | T° farfalla     |  | -1   |
| SLE-Rar 20 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 20 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,6 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 282 DI 623 |

|            |            |    |                 |  |      |
|------------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLE-Rar 20 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 21 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 21 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 21 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 21 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 21 |            |    | max T - LM71    |  | 0,8  |
| SLE-Rar 21 |            |    | T° uniforme     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 21 |            |    | T° farfalla     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 21 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 21 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 1    |
| SLE-Rar 21 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 22 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 22 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 22 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 22 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 22 |            |    | max T - LM71    |  | 0,8  |
| SLE-Rar 22 |            |    | T° uniforme     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 22 |            |    | T° farfalla     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 22 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 22 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 1    |
| SLE-Rar 22 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 23 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 23 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 23 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 23 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 23 |            |    | max T - LM71    |  | 0,8  |
| SLE-Rar 23 |            |    | T° uniforme     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 23 |            |    | T° farfalla     |  | 0,6  |
| SLE-Rar 23 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE-Rar 23 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -1   |
| SLE-Rar 23 |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE-Rar 24 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE-Rar 24 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE-Rar 24 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE-Rar 24 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE-Rar 24 |            |    | max T - LM71    |  | 0,8  |
| SLE-Rar 24 |            |    | T° uniforme     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 24 |            |    | T° farfalla     |  | -0,6 |
| SLE-Rar 24 |            |    | Ritiro          |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 283 DI 623 |

|              |            |    |                 |  |      |
|--------------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLE-Rar 24   |            |    | Avviam/Frenat   |  | -1   |
| SLE-Rar 24   |            |    | LM71 piedritto  |  | 1    |
| SLE - Freq 1 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 1 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 1 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 1 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 1 |            |    | maxM - LM71     |  | 0,6  |
| SLE - Freq 1 |            |    | T° uniforme     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 1 |            |    | T° farfalla     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 1 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 1 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,5  |
| SLE - Freq 1 |            |    | LM71 piedritto  |  | 0,5  |
| SLE - Freq 2 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 2 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 2 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 2 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 2 |            |    | maxM - LM71     |  | 0,6  |
| SLE - Freq 2 |            |    | T° uniforme     |  | -0,5 |
| SLE - Freq 2 |            |    | T° farfalla     |  | -0,5 |
| SLE - Freq 2 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 2 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,5  |
| SLE - Freq 2 |            |    | LM71 piedritto  |  | 0,5  |
| SLE - Freq 3 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 3 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 3 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 3 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 3 |            |    | maxM - LM71     |  | 0,6  |
| SLE - Freq 3 |            |    | T° uniforme     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 3 |            |    | T° farfalla     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 3 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 3 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,5 |
| SLE - Freq 3 |            |    | LM71 piedritto  |  | 0,5  |
| SLE - Freq 4 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 4 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 4 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 4 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 4 |            |    | maxM - LM71     |  | 0,6  |
| SLE - Freq 4 |            |    | T° uniforme     |  | -0,5 |
| SLE - Freq 4 |            |    | T° farfalla     |  | -0,5 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 284 DI 623 |

|              |            |    |                 |  |      |
|--------------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLE - Freq 4 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 4 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,5 |
| SLE - Freq 4 |            |    | LM71 piedritto  |  | 0,5  |
| SLE - Freq 5 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 5 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 5 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 5 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 5 |            |    | T° uniforme     |  | 0,6  |
| SLE - Freq 5 |            |    | T° farfalla     |  | 0,6  |
| SLE - Freq 5 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 5 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,5  |
| SLE - Freq 6 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 6 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 6 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 6 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 6 |            |    | T° uniforme     |  | -0,6 |
| SLE - Freq 6 |            |    | T° farfalla     |  | -0,6 |
| SLE - Freq 6 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 6 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,5  |
| SLE - Freq 7 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 7 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 7 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 7 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 7 |            |    | T° uniforme     |  | 0,6  |
| SLE - Freq 7 |            |    | T° farfalla     |  | 0,6  |
| SLE - Freq 7 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 7 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,5 |
| SLE - Freq 8 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 8 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 8 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 8 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 8 |            |    | T° uniforme     |  | -0,6 |
| SLE - Freq 8 |            |    | T° farfalla     |  | -0,6 |
| SLE - Freq 8 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 8 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,5 |
| SLE - Freq 9 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 9 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 9 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 9 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 285 DI 623 |

|               |            |    |                 |  |      |
|---------------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLE - Freq 9  |            |    | T° uniforme     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 9  |            |    | T° farfalla     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 9  |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 9  |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,6  |
| SLE - Freq 10 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 10 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 10 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 10 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 10 |            |    | T° uniforme     |  | -0,5 |
| SLE - Freq 10 |            |    | T° farfalla     |  | -0,5 |
| SLE - Freq 10 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 10 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,6  |
| SLE - Freq 11 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 11 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 11 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 11 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 11 |            |    | T° uniforme     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 11 |            |    | T° farfalla     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 11 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 11 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,6 |
| SLE - Freq 12 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 12 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 12 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 12 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 12 |            |    | T° uniforme     |  | -0,5 |
| SLE - Freq 12 |            |    | T° farfalla     |  | -0,5 |
| SLE - Freq 12 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 12 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,6 |
| SLE - Freq 13 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 13 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 13 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 13 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 13 |            |    | max T - LM71    |  | 0,6  |
| SLE - Freq 13 |            |    | T° uniforme     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 13 |            |    | T° farfalla     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 13 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 13 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,5  |
| SLE - Freq 13 |            |    | LM71 piedritto  |  | 0,5  |
| SLE - Freq 14 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 286 DI 623 |

|               |            |    |                 |  |      |
|---------------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLE - Freq 14 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 14 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 14 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 14 |            |    | max T - LM71    |  | 0,6  |
| SLE - Freq 14 |            |    | T° uniforme     |  | -0,5 |
| SLE - Freq 14 |            |    | T° farfalla     |  | -0,5 |
| SLE - Freq 14 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 14 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,5  |
| SLE - Freq 14 |            |    | LM71 piedritto  |  | 0,5  |
| SLE - Freq 15 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 15 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 15 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 15 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 15 |            |    | max T - LM71    |  | 0,6  |
| SLE - Freq 15 |            |    | T° uniforme     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 15 |            |    | T° farfalla     |  | 0,5  |
| SLE - Freq 15 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 15 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,5 |
| SLE - Freq 15 |            |    | LM71 piedritto  |  | 0,5  |
| SLE - Freq 16 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Freq 16 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Freq 16 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Freq 16 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Freq 16 |            |    | max T - LM71    |  | 0,6  |
| SLE - Freq 16 |            |    | T° uniforme     |  | -0,5 |
| SLE - Freq 16 |            |    | T° farfalla     |  | -0,5 |
| SLE - Freq 16 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Freq 16 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,5 |
| SLE - Freq 16 |            |    | LM71 piedritto  |  | 0,5  |
| SLE - Q P 1   | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Q P 1   |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Q P 1   |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Q P 1   |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Q P 1   |            |    | T° uniforme     |  | 0,5  |
| SLE - Q P 1   |            |    | T° farfalla     |  | 0,5  |
| SLE - Q P 1   |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Q P 1   |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,5  |
| SLE - Q P 2   | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Q P 2   |            |    | G2              |  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 287 DI 623 |

|             |            |    |                 |  |      |
|-------------|------------|----|-----------------|--|------|
| SLE - Q P 2 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Q P 2 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Q P 2 |            |    | T° uniforme     |  | -0,5 |
| SLE - Q P 2 |            |    | T° farfalla     |  | -0,5 |
| SLE - Q P 2 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Q P 2 |            |    | Avviam/Frenat   |  | 0,5  |
| SLE - Q P 3 | Linear Add | No | DEAD            |  | 1    |
| SLE - Q P 3 |            |    | G2              |  | 1    |
| SLE - Q P 3 |            |    | spinta terra DX |  | 1    |
| SLE - Q P 3 |            |    | spinta terra SX |  | 1    |
| SLE - Q P 3 |            |    | T° uniforme     |  | -0,5 |
| SLE - Q P 3 |            |    | T° farfalla     |  | -0,5 |
| SLE - Q P 3 |            |    | Ritiro          |  | 1    |
| SLE - Q P 3 |            |    | Avviam/Frenat   |  | -0,5 |
| INV SLU     | Envelope   | No | SLU1            |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU2            |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU3            |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU4            |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU5            |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU6            |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU7            |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU8            |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU9            |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU10           |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU11           |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU12           |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU13           |  | 1    |
| INV SLU     |            |    | SLU14           |  | 1    |
| INV SLV     | Envelope   | No | SLV 1           |  | 1    |
| INV SLV     |            |    | SLV 2           |  | 1    |
| INV SLV     |            |    | SLV 3           |  | 1    |
| INV SLV     |            |    | SLV 4           |  | 1    |
| INV SLV     |            |    | SLV 5           |  | 1    |
| INV SLV     |            |    | SLV 6           |  | 1    |
| INV SLV     |            |    | SLV 7           |  | 1    |
| INV SLV     |            |    | SLV 8           |  | 1    |
| INV SLV     |            |    | SLV 9           |  | 1    |
| INV SLV     |            |    | SLV 10          |  | 1    |
| INV SLV     |            |    | SLV 11          |  | 1    |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>288 DI 623 |

|         |  |  |        |  |   |
|---------|--|--|--------|--|---|
| INV SLV |  |  | SLV 12 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 13 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 14 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 15 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 16 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 17 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 18 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 19 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 20 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 21 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 22 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 23 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 24 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 25 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 26 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 27 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 28 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 29 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 30 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 31 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 32 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 33 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 34 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 35 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 36 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 37 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 38 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 39 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 40 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 41 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 42 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 43 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 44 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 45 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 46 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 47 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 48 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 49 |  | 1 |
| INV SLV |  |  | SLV 50 |  | 1 |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>289 DI 623 |

|         |          |    |        |  |   |
|---------|----------|----|--------|--|---|
| INV SLV |          |    | SLV 51 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 52 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 53 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 54 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 55 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 56 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 57 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 58 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 59 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 60 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 61 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 62 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 63 |  | 1 |
| INV SLV |          |    | SLV 64 |  | 1 |
| INV SLD | Envelope | No | SLD 1  |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 2  |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 3  |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 4  |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 5  |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 6  |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 7  |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 8  |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 9  |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 10 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 11 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 12 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 13 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 14 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 15 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 16 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 17 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 18 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 19 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 20 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 21 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 22 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 23 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 24 |  | 1 |
| INV SLD |          |    | SLD 25 |  | 1 |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>290 DI 623 |

|         |  |  |        |  |   |
|---------|--|--|--------|--|---|
| INV SLD |  |  | SLD 26 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 27 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 28 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 29 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 30 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 31 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 32 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 33 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 34 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 35 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 36 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 37 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 38 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 39 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 40 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 41 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 42 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 43 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 44 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 45 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 46 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 47 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 48 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 49 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 50 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 51 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 52 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 53 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 54 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 55 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 56 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 57 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 58 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 59 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 60 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 61 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 62 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 63 |  | 1 |
| INV SLD |  |  | SLD 64 |  | 1 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOLGIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 291 DI 623 |

|              |          |    |               |  |   |
|--------------|----------|----|---------------|--|---|
| INV SLE-Rar  | Envelope | No | SLE-Rar 1     |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 2     |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 3     |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 4     |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 5     |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 6     |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 7     |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 8     |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 9     |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 10    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 11    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 12    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 13    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 14    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 15    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 16    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 17    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 18    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 19    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 20    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 21    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 22    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 23    |  | 1 |
| INV SLE-Rar  |          |    | SLE-Rar 24    |  | 1 |
| INV SLE-Freq | Envelope | No | SLE - Freq 1  |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 2  |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 3  |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 4  |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 5  |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 6  |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 7  |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 8  |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 9  |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 10 |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 11 |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 12 |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 13 |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 14 |  | 1 |
| INV SLE-Freq |          |    | SLE - Freq 15 |  | 1 |

|  |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI</b><br><b>GENERALI s.r.l.</b>            | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA</b><br><b>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>292 DI 623</b> |

|               |          |    |               |  |   |
|---------------|----------|----|---------------|--|---|
| INV SLE-Freq  |          |    | SLE - Freq 16 |  | 1 |
| INV SLE - Q P | Envelope | No | SLE - Q P 1   |  | 1 |
| INV SLE - Q P |          |    | SLE - Q P 2   |  | 1 |
| INV SLE - Q P |          |    | SLE - Q P 3   |  | 1 |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 293 DI 623 |

## 25.ALLEGATO 2 – TOMBINO SCATOLARE S.D.S. – COMB. DI CALCOLO

| TABLE: Combination Definitions |            |                           |             |
|--------------------------------|------------|---------------------------|-------------|
| ComboName                      | ComboType  | CaseName                  | ScaleFactor |
| Text                           | Text       | Text                      | Unitless    |
| SLU1                           | Linear Add | Avviam/Frenat             | 0,9         |
| SLU1                           |            | DEAD                      | 1,35        |
| SLU1                           |            | G2                        | 1,5         |
| SLU1                           |            | maxM - traffico           | 1,35        |
| SLU1                           |            | Ritiro                    | 1,2         |
| SLU1                           |            | T° farfalla               | 0,9         |
| SLU1                           |            | T° uniforme               | 0,9         |
| SLU1                           |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,35        |
| SLU2                           | Linear Add | Avviam/Frenat             | 0,9         |
| SLU2                           |            | DEAD                      | 1,35        |
| SLU2                           |            | G2                        | 1,5         |
| SLU2                           |            | maxM - traffico           | 1,01        |
| SLU2                           |            | Ritiro                    | 1,2         |
| SLU2                           |            | T° farfalla               | 1,5         |
| SLU2                           |            | T° uniforme               | 1,5         |
| SLU2                           |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,01        |
| SLU3                           | Linear Add | Avviam/Frenat             | 0,9         |
| SLU3                           |            | DEAD                      | 1,35        |
| SLU3                           |            | G2                        | 1,5         |
| SLU3                           |            | maxM - traffico           | 1,01        |
| SLU3                           |            | Ritiro                    | 1,2         |
| SLU3                           |            | T° farfalla               | -1,5        |
| SLU3                           |            | T° uniforme               | -1,5        |
| SLU3                           |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,01        |
| SLU4                           | Linear Add | Avviam/Frenat             | 1,45        |
| SLU4                           |            | DEAD                      | 1,35        |
| SLU4                           |            | G2                        | 1,5         |
| SLU4                           |            | maxM - traffico           | 1,01        |
| SLU4                           |            | Ritiro                    | 1,2         |
| SLU4                           |            | T° farfalla               | 0,9         |
| SLU4                           |            | T° uniforme               | 0,9         |
| SLU4                           |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,01        |
| SLU5                           | Linear Add | Avviam/Frenat             | -1,45       |
| SLU5                           |            | DEAD                      | 1,35        |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 294 DI 623 |

|       |            |                           |       |
|-------|------------|---------------------------|-------|
| SLU5  |            | G2                        | 1,5   |
| SLU5  |            | maxM - traffico           | 1,01  |
| SLU5  |            | Ritiro                    | 1,2   |
| SLU5  |            | T° farfalla               | 0,9   |
| SLU5  |            | T° uniforme               | 0,9   |
| SLU5  |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,01  |
| SLU6  | Linear Add | Avviam/Frenat             | 0,9   |
| SLU6  |            | DEAD                      | 1,35  |
| SLU6  |            | G2                        | 1,5   |
| SLU6  |            | maxM - traffico           | 1,35  |
| SLU6  |            | Ritiro                    | 1,2   |
| SLU6  |            | T° farfalla               | -0,9  |
| SLU6  |            | T° uniforme               | -0,9  |
| SLU6  |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,35  |
| SLU7  | Linear Add | Avviam/Frenat             | -1,45 |
| SLU7  |            | DEAD                      | 1,35  |
| SLU7  |            | G2                        | 1,5   |
| SLU7  |            | maxM - traffico           | 1,01  |
| SLU7  |            | Ritiro                    | 1,2   |
| SLU7  |            | T° farfalla               | -0,9  |
| SLU7  |            | T° uniforme               | -0,9  |
| SLU7  |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,01  |
| SLU8  | Linear Add | Avviam/Frenat             | 0,9   |
| SLU8  |            | DEAD                      | 1,35  |
| SLU8  |            | G2                        | 1,5   |
| SLU8  |            | maxT - traffico           | 1,35  |
| SLU8  |            | Ritiro                    | 1,2   |
| SLU8  |            | T° farfalla               | 0,9   |
| SLU8  |            | T° uniforme               | 0,9   |
| SLU8  |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,35  |
| SLU9  | Linear Add | Avviam/Frenat             | 0,9   |
| SLU9  |            | DEAD                      | 1,35  |
| SLU9  |            | G2                        | 1,5   |
| SLU9  |            | maxT - traffico           | 1,01  |
| SLU9  |            | Ritiro                    | 1,2   |
| SLU9  |            | T° farfalla               | 1,5   |
| SLU9  |            | T° uniforme               | 1,5   |
| SLU9  |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,01  |
| SLU10 | Linear Add | Avviam/Frenat             | 0,9   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 295 DI 623 |

|       |            |                           |       |
|-------|------------|---------------------------|-------|
| SLU10 |            | DEAD                      | 1,35  |
| SLU10 |            | G2                        | 1,5   |
| SLU10 |            | maxT - traffico           | 1,01  |
| SLU10 |            | Ritiro                    | 1,2   |
| SLU10 |            | T° farfalla               | -1,5  |
| SLU10 |            | T° uniforme               | -1,5  |
| SLU10 |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,01  |
| SLU11 | Linear Add | Avviam/Frenat             | 1,45  |
| SLU11 |            | DEAD                      | 1,35  |
| SLU11 |            | G2                        | 1,5   |
| SLU11 |            | Ritiro                    | 1,2   |
| SLU11 |            | maxT - traffico           | 1,01  |
| SLU11 |            | T° farfalla               | 0,9   |
| SLU11 |            | T° uniforme               | 0,9   |
| SLU11 |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,01  |
| SLU12 | Linear Add | Avviam/Frenat             | -1,45 |
| SLU12 |            | DEAD                      | 1,35  |
| SLU12 |            | G2                        | 1,5   |
| SLU12 |            | maxT - traffico           | 1,01  |
| SLU12 |            | Ritiro                    | 1,2   |
| SLU12 |            | T° farfalla               | 0,9   |
| SLU12 |            | T° uniforme               | 0,9   |
| SLU12 |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,01  |
| SLU13 | Linear Add | Avviam/Frenat             | 0,9   |
| SLU13 |            | DEAD                      | 1,35  |
| SLU13 |            | G2                        | 1,5   |
| SLU13 |            | Ritiro                    | 1,2   |
| SLU13 |            | maxT - traffico           | 1,35  |
| SLU13 |            | T° farfalla               | -0,9  |
| SLU13 |            | T° uniforme               | -0,9  |
| SLU13 |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,35  |
| SLU14 | Linear Add | Avviam/Frenat             | -1,45 |
| SLU14 |            | DEAD                      | 1,35  |
| SLU14 |            | G2                        | 1,5   |
| SLU14 |            | maxT - traffico           | 1,01  |
| SLU14 |            | Ritiro                    | 1,2   |
| SLU14 |            | T° farfalla               | -0,9  |
| SLU14 |            | T° uniforme               | -0,9  |
| SLU14 |            | Sovrac.traffico piedritto | 1,01  |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>296 DI 623 |

|       |            |                   |      |
|-------|------------|-------------------|------|
| SLV 1 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 1 |            | G2                | 1    |
| SLV 1 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 1 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 1 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 1 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 1 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 1 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 1 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 1 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 1 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 1 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 2 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 2 |            | G2                | 1    |
| SLV 2 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 2 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 2 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 2 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 2 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 2 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 2 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 2 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 2 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 2 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 3 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 3 |            | G2                | 1    |
| SLV 3 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 3 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 3 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 3 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 3 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 3 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 3 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 3 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 3 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 3 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 4 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 4 |            | G2                | 1    |
| SLV 4 |            | Ritiro            | 1    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 297 DI 623 |

|       |            |                   |      |
|-------|------------|-------------------|------|
| SLV 4 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 4 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 4 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 4 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 4 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 4 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 4 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 4 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 4 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 5 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 5 |            | G2                | 1    |
| SLV 5 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 5 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 5 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 5 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 5 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 5 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 5 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 5 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 5 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 5 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 6 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 6 |            | G2                | 1    |
| SLV 6 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 6 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 6 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 6 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 6 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 6 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 6 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 6 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 6 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 6 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 7 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 7 |            | G2                | 1    |
| SLV 7 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 7 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 7 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 7 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 298 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 7  |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 7  |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 7  |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 7  |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 7  |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 7  |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 8  | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 8  |            | G2                | 1    |
| SLV 8  |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 8  |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 8  |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 8  |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 8  |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 8  |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 8  |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 8  |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 8  |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 8  |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 9  | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 9  |            | G2                | 1    |
| SLV 9  |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 9  |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 9  |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 9  |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 9  |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 9  |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 9  |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 9  |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 9  |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 9  |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 10 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 10 |            | G2                | 1    |
| SLV 10 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 10 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 10 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 10 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 10 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 10 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 10 |            | SLV-X terra piedr | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 299 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 10 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 10 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 10 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 11 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 11 |            | G2                | 1    |
| SLV 11 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 11 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 11 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 11 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 11 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 11 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 11 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 11 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 11 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 11 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 12 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 12 |            | G2                | 1    |
| SLV 12 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 12 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 12 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 12 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 12 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 12 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 12 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 12 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 12 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 12 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 13 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 13 |            | G2                | 1    |
| SLV 13 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 13 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 13 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 13 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 13 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 13 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 13 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 13 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 13 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 13 |            | T° uniforme       | 0,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 300 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 14 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 14 |            | G2                | 1    |
| SLV 14 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 14 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 14 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 14 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 14 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 14 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 14 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 14 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 14 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 14 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 15 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 15 |            | G2                | 1    |
| SLV 15 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 15 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 15 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 15 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 15 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 15 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 15 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 15 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 15 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 15 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 16 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 16 |            | G2                | 1    |
| SLV 16 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 16 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 16 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 16 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 16 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 16 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 16 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 16 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 16 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 16 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 17 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 17 |            | G2                | 1    |
| SLV 17 |            | Ritiro            | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 301 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 17 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 17 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 17 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 17 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 17 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 17 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 17 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 17 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 17 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 18 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 18 |            | G2                | 1    |
| SLV 18 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 18 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 18 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 18 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 18 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 18 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 18 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 18 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 18 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 18 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 19 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 19 |            | G2                | 1    |
| SLV 19 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 19 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 19 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 19 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 19 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 19 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 19 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 19 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 19 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 19 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 20 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 20 |            | G2                | 1    |
| SLV 20 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 20 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 20 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 20 |            | SLV - Z g1        | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 302 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 20 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 20 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 20 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 20 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 20 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 20 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 21 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 21 |            | G2                | 1    |
| SLV 21 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 21 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 21 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 21 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 21 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 21 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 21 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 21 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 21 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 21 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 22 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 22 |            | G2                | 1    |
| SLV 22 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 22 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 22 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 22 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 22 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 22 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 22 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 22 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 22 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 22 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 23 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 23 |            | G2                | 1    |
| SLV 23 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 23 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 23 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 23 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 23 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 23 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 23 |            | SLV-X terra piedr | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 303 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 23 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 23 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 23 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 24 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 24 |            | G2                | 1    |
| SLV 24 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 24 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 24 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 24 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 24 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 24 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 24 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 24 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 24 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 24 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 25 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 25 |            | G2                | 1    |
| SLV 25 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 25 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 25 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 25 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 25 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 25 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 25 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 25 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 25 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 25 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 26 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 26 |            | G2                | 1    |
| SLV 26 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 26 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 26 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 26 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 26 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 26 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 26 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 26 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 26 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 26 |            | T° uniforme       | 0,5  |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>304 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 27 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 27 |            | G2                | 1    |
| SLV 27 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 27 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 27 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 27 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 27 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 27 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 27 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 27 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 27 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 27 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 28 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 28 |            | G2                | 1    |
| SLV 28 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 28 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 28 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 28 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 28 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 28 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 28 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 28 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 28 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 28 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 29 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 29 |            | G2                | 1    |
| SLV 29 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 29 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 29 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 29 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 29 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 29 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 29 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 29 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 29 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 29 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 30 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 30 |            | G2                | 1    |
| SLV 30 |            | Ritiro            | 1    |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>305 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 30 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 30 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 30 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 30 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 30 |            | SLV-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 30 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 30 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 30 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 30 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 31 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 31 |            | G2                | 1    |
| SLV 31 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 31 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 31 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 31 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 31 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 31 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 31 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 31 |            | SLV-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLV 31 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 31 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 32 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 32 |            | G2                | 1    |
| SLV 32 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 32 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 32 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 32 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 32 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 32 |            | SLV-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 32 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 32 |            | SLV-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLV 32 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 32 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 33 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 33 |            | G2                | 1    |
| SLV 33 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 33 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 33 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 33 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 306 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 33 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 33 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 33 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 33 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 33 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 33 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 34 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 34 |            | G2                | 1    |
| SLV 34 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 34 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 34 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 34 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 34 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 34 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 34 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 34 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 34 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 34 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 35 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 35 |            | G2                | 1    |
| SLV 35 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 35 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 35 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 35 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 35 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 35 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 35 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 35 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 35 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 35 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 36 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 36 |            | G2                | 1    |
| SLV 36 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 36 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 36 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 36 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 36 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 36 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 36 |            | SLV-X terra piedr | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 307 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 36 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 36 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 36 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 37 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 37 |            | G2                | 1    |
| SLV 37 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 37 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 37 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 37 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 37 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 37 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 37 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 37 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 37 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 37 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 38 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 38 |            | G2                | 1    |
| SLV 38 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 38 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 38 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 38 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 38 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 38 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 38 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 38 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 38 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 38 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 39 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 39 |            | G2                | 1    |
| SLV 39 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 39 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 39 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 39 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 39 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 39 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 39 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 39 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 39 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 39 |            | T° uniforme       | 0,5  |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>308 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 40 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 40 |            | G2                | 1    |
| SLV 40 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 40 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 40 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 40 |            | SLV - Z g1        | 0,3  |
| SLV 40 |            | SLV - Z-G2        | 0,3  |
| SLV 40 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 40 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 40 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 40 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 40 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 41 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 41 |            | G2                | 1    |
| SLV 41 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 41 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 41 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 41 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 41 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 41 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 41 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 41 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 41 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 41 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 42 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 42 |            | G2                | 1    |
| SLV 42 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 42 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 42 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 42 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 42 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 42 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 42 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 42 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 42 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 42 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 43 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 43 |            | G2                | 1    |
| SLV 43 |            | Ritiro            | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 309 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 43 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 43 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 43 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 43 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 43 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 43 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 43 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 43 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 43 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 44 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 44 |            | G2                | 1    |
| SLV 44 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 44 |            | SLV - X g1        | -1   |
| SLV 44 |            | SLV - X-G2        | -1   |
| SLV 44 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 44 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 44 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 44 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 44 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 44 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 44 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 45 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 45 |            | G2                | 1    |
| SLV 45 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 45 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 45 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 45 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 45 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 45 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 45 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 45 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 45 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 45 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 46 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 46 |            | G2                | 1    |
| SLV 46 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 46 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 46 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 46 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 310 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 46 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 46 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 46 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 46 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 46 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 46 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 47 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 47 |            | G2                | 1    |
| SLV 47 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 47 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 47 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 47 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 47 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 47 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 47 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 47 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 47 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 47 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 48 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 48 |            | G2                | 1    |
| SLV 48 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 48 |            | SLV - X g1        | 1    |
| SLV 48 |            | SLV - X-G2        | 1    |
| SLV 48 |            | SLV - Z g1        | -0,3 |
| SLV 48 |            | SLV - Z-G2        | -0,3 |
| SLV 48 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 48 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 48 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 48 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 48 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 49 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 49 |            | G2                | 1    |
| SLV 49 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 49 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 49 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 49 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 49 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 49 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 49 |            | SLV-X terra piedr | 1    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 311 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 49 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 49 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 49 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 50 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 50 |            | G2                | 1    |
| SLV 50 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 50 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 50 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 50 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 50 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 50 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 50 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 50 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 50 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 50 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 51 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 51 |            | G2                | 1    |
| SLV 51 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 51 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 51 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 51 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 51 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 51 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 51 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 51 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 51 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 51 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 52 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 52 |            | G2                | 1    |
| SLV 52 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 52 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 52 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 52 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 52 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 52 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 52 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 52 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 52 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 52 |            | T° uniforme       | 0,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 312 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 53 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 53 |            | G2                | 1    |
| SLV 53 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 53 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 53 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 53 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 53 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 53 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 53 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 53 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 53 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 53 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 54 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 54 |            | G2                | 1    |
| SLV 54 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 54 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 54 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 54 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 54 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 54 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 54 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 54 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 54 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 54 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 55 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 55 |            | G2                | 1    |
| SLV 55 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 55 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 55 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 55 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 55 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 55 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 55 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 55 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 55 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 55 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 56 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 56 |            | G2                | 1    |
| SLV 56 |            | Ritiro            | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 313 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 56 |            | SLV - X g1        | 0,3  |
| SLV 56 |            | SLV - X-G2        | 0,3  |
| SLV 56 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 56 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 56 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 56 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 56 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 56 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 56 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 57 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 57 |            | G2                | 1    |
| SLV 57 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 57 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 57 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 57 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 57 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 57 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 57 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 57 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 57 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 57 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 58 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 58 |            | G2                | 1    |
| SLV 58 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 58 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 58 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 58 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 58 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 58 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 58 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 58 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 58 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 58 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 59 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 59 |            | G2                | 1    |
| SLV 59 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 59 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 59 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 59 |            | SLV - Z g1        | -1   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 314 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 59 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 59 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 59 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 59 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 59 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 59 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 60 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 60 |            | G2                | 1    |
| SLV 60 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 60 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 60 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 60 |            | SLV - Z g1        | -1   |
| SLV 60 |            | SLV - Z-G2        | -1   |
| SLV 60 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 60 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 60 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 60 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 60 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 61 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 61 |            | G2                | 1    |
| SLV 61 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 61 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 61 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 61 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 61 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 61 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 61 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 61 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 61 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 61 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 62 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 62 |            | G2                | 1    |
| SLV 62 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 62 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 62 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 62 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 62 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 62 |            | SLV-X traf-max T  | 0,2  |
| SLV 62 |            | SLV-X terra piedr | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 315 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLV 62 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 62 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 62 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 63 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 63 |            | G2                | 1    |
| SLV 63 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 63 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 63 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 63 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 63 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 63 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 63 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 63 |            | SLV-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLV 63 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 63 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLV 64 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLV 64 |            | G2                | 1    |
| SLV 64 |            | Ritiro            | 1    |
| SLV 64 |            | SLV - X g1        | -0,3 |
| SLV 64 |            | SLV - X-G2        | -0,3 |
| SLV 64 |            | SLV - Z g1        | 1    |
| SLV 64 |            | SLV - Z-G2        | 1    |
| SLV 64 |            | SLV-X traf-max T  | -0,2 |
| SLV 64 |            | SLV-X terra piedr | 1    |
| SLV 64 |            | SLV-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLV 64 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLV 64 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 1  | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 1  |            | G2                | 1    |
| SLD 1  |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 1  |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 1  |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 1  |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 1  |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 1  |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 1  |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 1  |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 1  |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 1  |            | T° uniforme       | 0,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 316 DI 623 |

|       |            |                   |      |
|-------|------------|-------------------|------|
| SLD 2 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 2 |            | G2                | 1    |
| SLD 2 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 2 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 2 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 2 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 2 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 2 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 2 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 2 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 2 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 2 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 3 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 3 |            | G2                | 1    |
| SLD 3 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 3 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 3 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 3 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 3 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 3 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 3 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 3 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 3 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 3 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 4 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 4 |            | G2                | 1    |
| SLD 4 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 4 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 4 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 4 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 4 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 4 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 4 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 4 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 4 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 4 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 5 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 5 |            | G2                | 1    |
| SLD 5 |            | Ritiro            | 1    |



|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>317 DI 623 |

|       |            |                   |      |
|-------|------------|-------------------|------|
| SLD 5 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 5 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 5 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 5 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 5 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 5 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 5 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 5 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 5 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 6 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 6 |            | G2                | 1    |
| SLD 6 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 6 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 6 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 6 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 6 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 6 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 6 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 6 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 6 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 6 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 7 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 7 |            | G2                | 1    |
| SLD 7 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 7 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 7 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 7 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 7 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 7 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 7 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 7 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 7 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 7 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 8 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 8 |            | G2                | 1    |
| SLD 8 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 8 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 8 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 8 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 318 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 8  |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 8  |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 8  |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 8  |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 8  |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 8  |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 9  | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 9  |            | G2                | 1    |
| SLD 9  |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 9  |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 9  |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 9  |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 9  |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 9  |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 9  |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 9  |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 9  |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 9  |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 10 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 10 |            | G2                | 1    |
| SLD 10 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 10 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 10 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 10 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 10 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 10 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 10 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 10 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 10 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 10 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 11 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 11 |            | G2                | 1    |
| SLD 11 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 11 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 11 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 11 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 11 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 11 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 11 |            | SLD-X terra piedr | 1    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 319 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 11 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 11 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 11 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 12 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 12 |            | G2                | 1    |
| SLD 12 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 12 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 12 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 12 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 12 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 12 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 12 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 12 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 12 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 12 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 13 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 13 |            | G2                | 1    |
| SLD 13 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 13 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 13 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 13 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 13 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 13 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 13 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 13 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 13 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 13 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 14 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 14 |            | G2                | 1    |
| SLD 14 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 14 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 14 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 14 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 14 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 14 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 14 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 14 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 14 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 14 |            | T° uniforme       | 0,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 320 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 15 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 15 |            | G2                | 1    |
| SLD 15 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 15 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 15 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 15 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 15 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 15 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 15 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 15 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 15 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 15 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 16 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 16 |            | G2                | 1    |
| SLD 16 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 16 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 16 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 16 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 16 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 16 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 16 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 16 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 16 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 16 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 17 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 17 |            | G2                | 1    |
| SLD 17 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 17 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 17 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 17 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 17 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 17 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 17 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 17 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 17 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 17 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 18 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 18 |            | G2                | 1    |
| SLD 18 |            | Ritiro            | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 321 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 18 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 18 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 18 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 18 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 18 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 18 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 18 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 18 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 18 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 19 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 19 |            | G2                | 1    |
| SLD 19 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 19 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 19 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 19 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 19 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 19 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 19 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 19 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 19 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 19 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 20 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 20 |            | G2                | 1    |
| SLD 20 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 20 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 20 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 20 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 20 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 20 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 20 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 20 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 20 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 20 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 21 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 21 |            | G2                | 1    |
| SLD 21 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 21 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 21 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 21 |            | SLD - Z g1        | -1   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 322 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 21 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 21 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 21 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 21 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 21 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 21 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 22 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 22 |            | G2                | 1    |
| SLD 22 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 22 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 22 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 22 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 22 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 22 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 22 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 22 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 22 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 22 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 23 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 23 |            | G2                | 1    |
| SLD 23 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 23 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 23 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 23 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 23 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 23 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 23 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 23 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 23 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 23 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 24 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 24 |            | G2                | 1    |
| SLD 24 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 24 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 24 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 24 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 24 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 24 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 24 |            | SLD-X terra piedr | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 323 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 24 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 24 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 24 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 25 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 25 |            | G2                | 1    |
| SLD 25 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 25 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 25 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 25 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 25 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 25 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 25 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 25 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 25 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 25 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 26 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 26 |            | G2                | 1    |
| SLD 26 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 26 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 26 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 26 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 26 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 26 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 26 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 26 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 26 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 26 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 27 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 27 |            | G2                | 1    |
| SLD 27 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 27 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 27 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 27 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 27 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 27 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 27 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 27 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 27 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 27 |            | T° uniforme       | 0,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 324 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 28 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 28 |            | G2                | 1    |
| SLD 28 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 28 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 28 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 28 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 28 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 28 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 28 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 28 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 28 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 28 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 29 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 29 |            | G2                | 1    |
| SLD 29 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 29 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 29 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 29 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 29 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 29 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 29 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 29 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 29 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 29 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 30 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 30 |            | G2                | 1    |
| SLD 30 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 30 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 30 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 30 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 30 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 30 |            | SLD-X traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 30 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 30 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 30 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 30 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 31 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 31 |            | G2                | 1    |
| SLD 31 |            | Ritiro            | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 325 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 31 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 31 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 31 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 31 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 31 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 31 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 31 |            | SLD-Z traf-maxM   | 0,2  |
| SLD 31 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 31 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 32 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 32 |            | G2                | 1    |
| SLD 32 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 32 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 32 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 32 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 32 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 32 |            | SLD-X traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 32 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 32 |            | SLD-Z traf-maxM   | -0,2 |
| SLD 32 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 32 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 33 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 33 |            | G2                | 1    |
| SLD 33 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 33 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 33 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 33 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 33 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 33 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 33 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 33 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 33 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 33 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 34 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 34 |            | G2                | 1    |
| SLD 34 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 34 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 34 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 34 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 326 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 34 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 34 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 34 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 34 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 34 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 34 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 35 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 35 |            | G2                | 1    |
| SLD 35 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 35 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 35 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 35 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 35 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 35 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 35 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 35 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 35 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 35 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 36 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 36 |            | G2                | 1    |
| SLD 36 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 36 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 36 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 36 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 36 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 36 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 36 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 36 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 36 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 36 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 37 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 37 |            | G2                | 1    |
| SLD 37 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 37 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 37 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 37 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 37 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 37 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 37 |            | SLD-X terra piedr | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 327 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 37 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 37 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 37 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 38 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 38 |            | G2                | 1    |
| SLD 38 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 38 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 38 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 38 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 38 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 38 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 38 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 38 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 38 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 38 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 39 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 39 |            | G2                | 1    |
| SLD 39 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 39 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 39 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 39 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 39 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 39 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 39 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 39 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 39 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 39 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 40 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 40 |            | G2                | 1    |
| SLD 40 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 40 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 40 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 40 |            | SLD - Z g1        | 0,3  |
| SLD 40 |            | SLD - Z-G2        | 0,3  |
| SLD 40 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 40 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 40 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 40 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 40 |            | T° uniforme       | 0,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 328 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 41 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 41 |            | G2                | 1    |
| SLD 41 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 41 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 41 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 41 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 41 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 41 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 41 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 41 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 41 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 41 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 42 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 42 |            | G2                | 1    |
| SLD 42 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 42 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 42 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 42 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 42 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 42 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 42 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 42 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 42 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 42 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 43 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 43 |            | G2                | 1    |
| SLD 43 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 43 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 43 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 43 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 43 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 43 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 43 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 43 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 43 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 43 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 44 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 44 |            | G2                | 1    |
| SLD 44 |            | Ritiro            | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 329 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 44 |            | SLD - X g1        | -1   |
| SLD 44 |            | SLD - X-G2        | -1   |
| SLD 44 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 44 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 44 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 44 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 44 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 44 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 44 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 45 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 45 |            | G2                | 1    |
| SLD 45 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 45 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 45 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 45 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 45 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 45 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 45 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 45 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 45 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 45 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 46 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 46 |            | G2                | 1    |
| SLD 46 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 46 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 46 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 46 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 46 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 46 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 46 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 46 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 46 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 46 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 47 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 47 |            | G2                | 1    |
| SLD 47 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 47 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 47 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 47 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 330 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 47 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 47 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 47 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 47 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 47 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 47 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 48 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 48 |            | G2                | 1    |
| SLD 48 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 48 |            | SLD - X g1        | 1    |
| SLD 48 |            | SLD - X-G2        | 1    |
| SLD 48 |            | SLD - Z g1        | -0,3 |
| SLD 48 |            | SLD - Z-G2        | -0,3 |
| SLD 48 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 48 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 48 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 48 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 48 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 49 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 49 |            | G2                | 1    |
| SLD 49 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 49 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 49 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 49 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 49 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 49 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 49 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 49 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 49 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 49 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 50 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 50 |            | G2                | 1    |
| SLD 50 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 50 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 50 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 50 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 50 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 50 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 50 |            | SLD-X terra piedr | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 331 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 50 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 50 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 50 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 51 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 51 |            | G2                | 1    |
| SLD 51 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 51 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 51 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 51 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 51 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 51 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 51 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 51 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 51 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 51 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 52 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 52 |            | G2                | 1    |
| SLD 52 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 52 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 52 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 52 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 52 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 52 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 52 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 52 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 52 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 52 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 53 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 53 |            | G2                | 1    |
| SLD 53 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 53 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 53 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 53 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 53 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 53 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 53 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 53 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 53 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 53 |            | T° uniforme       | 0,5  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 332 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 54 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 54 |            | G2                | 1    |
| SLD 54 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 54 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 54 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 54 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 54 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 54 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 54 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 54 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 54 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 54 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 55 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 55 |            | G2                | 1    |
| SLD 55 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 55 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 55 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 55 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 55 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 55 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 55 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 55 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 55 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 55 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 56 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 56 |            | G2                | 1    |
| SLD 56 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 56 |            | SLD - X g1        | 0,3  |
| SLD 56 |            | SLD - X-G2        | 0,3  |
| SLD 56 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 56 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 56 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 56 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 56 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 56 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 56 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 57 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 57 |            | G2                | 1    |
| SLD 57 |            | Ritiro            | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 333 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 57 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 57 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 57 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 57 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 57 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 57 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 57 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 57 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 57 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 58 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 58 |            | G2                | 1    |
| SLD 58 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 58 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 58 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 58 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 58 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 58 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 58 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 58 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 58 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 58 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 59 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 59 |            | G2                | 1    |
| SLD 59 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 59 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 59 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 59 |            | SLD - Z g1        | -1   |
| SLD 59 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 59 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 59 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 59 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 59 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 59 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 60 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 60 |            | G2                | 1    |
| SLD 60 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 60 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 60 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 60 |            | SLD - Z g1        | -1   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 334 DI 623 |

|        |            |                   |      |
|--------|------------|-------------------|------|
| SLD 60 |            | SLD - Z-G2        | -1   |
| SLD 60 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 60 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 60 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 60 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 60 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 61 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 61 |            | G2                | 1    |
| SLD 61 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 61 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 61 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 61 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 61 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 61 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 61 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 61 |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 61 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 61 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 62 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 62 |            | G2                | 1    |
| SLD 62 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 62 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 62 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 62 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 62 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 62 |            | SLD-X traf-max T  | 0,2  |
| SLD 62 |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 62 |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 62 |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 62 |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 63 | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 63 |            | G2                | 1    |
| SLD 63 |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 63 |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 63 |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 63 |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 63 |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 63 |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 63 |            | SLD-X terra piedr | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 335 DI 623 |

|           |            |                   |      |
|-----------|------------|-------------------|------|
| SLD 63    |            | SLD-Z traf-max T  | 0,2  |
| SLD 63    |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 63    |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLD 64    | Linear Add | DEAD              | 1    |
| SLD 64    |            | G2                | 1    |
| SLD 64    |            | Ritiro            | 1    |
| SLD 64    |            | SLD - X g1        | -0,3 |
| SLD 64    |            | SLD - X-G2        | -0,3 |
| SLD 64    |            | SLD - Z g1        | 1    |
| SLD 64    |            | SLD - Z-G2        | 1    |
| SLD 64    |            | SLD-X traf-max T  | -0,2 |
| SLD 64    |            | SLD-X terra piedr | 1    |
| SLD 64    |            | SLD-Z traf-max T  | -0,2 |
| SLD 64    |            | T° farfalla       | 0,5  |
| SLD 64    |            | T° uniforme       | 0,5  |
| SLE-Rar 1 | Linear Add | Avviam/Frenat     | 0,6  |
| SLE-Rar 1 |            | DEAD              | 1    |
| SLE-Rar 1 |            | G2                | 1    |
| SLE-Rar 1 |            | maxM - traffico   | 1    |
| SLE-Rar 1 |            | Ritiro            | 1    |
| SLE-Rar 1 |            | T° farfalla       | 0,6  |
| SLE-Rar 1 |            | T° uniforme       | 0,6  |
| SLE-Rar 2 | Linear Add | Avviam/Frenat     | 0,6  |
| SLE-Rar 2 |            | DEAD              | 1    |
| SLE-Rar 2 |            | G2                | 1    |
| SLE-Rar 2 |            | maxM - traffico   | 1    |
| SLE-Rar 2 |            | Ritiro            | 1    |
| SLE-Rar 2 |            | T° farfalla       | -0,6 |
| SLE-Rar 2 |            | T° uniforme       | -0,6 |
| SLE-Rar 3 | Linear Add | Avviam/Frenat     | -0,6 |
| SLE-Rar 3 |            | DEAD              | 1    |
| SLE-Rar 3 |            | G2                | 1    |
| SLE-Rar 3 |            | maxM - traffico   | 1    |
| SLE-Rar 3 |            | Ritiro            | 1    |
| SLE-Rar 3 |            | T° farfalla       | 0,6  |
| SLE-Rar 3 |            | T° uniforme       | 0,6  |
| SLE-Rar 4 | Linear Add | Avviam/Frenat     | -0,6 |
| SLE-Rar 4 |            | DEAD              | 1    |
| SLE-Rar 4 |            | G2                | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 336 DI 623 |

|           |            |                 |      |
|-----------|------------|-----------------|------|
| SLE-Rar 4 |            | maxM - traffico | 1    |
| SLE-Rar 4 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 4 |            | T° farfalla     | -0,6 |
| SLE-Rar 4 |            | T° uniforme     | -0,6 |
| SLE-Rar 5 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,6  |
| SLE-Rar 5 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 5 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 5 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 5 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 5 |            | T° farfalla     | 1    |
| SLE-Rar 5 |            | T° uniforme     | 1    |
| SLE-Rar 6 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,6  |
| SLE-Rar 6 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 6 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 6 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 6 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 6 |            | T° farfalla     | -1   |
| SLE-Rar 6 |            | T° uniforme     | -1   |
| SLE-Rar 7 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,6 |
| SLE-Rar 7 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 7 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 7 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 7 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 7 |            | T° farfalla     | 1    |
| SLE-Rar 7 |            | T° uniforme     | 1    |
| SLE-Rar 8 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,6 |
| SLE-Rar 8 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 8 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 8 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 8 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 8 |            | T° farfalla     | -1   |
| SLE-Rar 8 |            | T° uniforme     | -1   |
| SLE-Rar 9 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 1    |
| SLE-Rar 9 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 9 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 9 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 9 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 9 |            | T° farfalla     | 0,6  |
| SLE-Rar 9 |            | T° uniforme     | 0,6  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 337 DI 623 |

|            |            |                 |      |
|------------|------------|-----------------|------|
| SLE-Rar 10 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 1    |
| SLE-Rar 10 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 10 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 10 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 10 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 10 |            | T° farfalla     | -0,6 |
| SLE-Rar 10 |            | T° uniforme     | -0,6 |
| SLE-Rar 11 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -1   |
| SLE-Rar 11 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 11 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 11 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 11 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 11 |            | T° farfalla     | 0,6  |
| SLE-Rar 11 |            | T° uniforme     | 0,6  |
| SLE-Rar 12 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -1   |
| SLE-Rar 12 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 12 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 12 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 12 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 12 |            | T° farfalla     | -0,6 |
| SLE-Rar 12 |            | T° uniforme     | -0,6 |
| SLE-Rar 13 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,6  |
| SLE-Rar 13 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 13 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 13 |            | maxT - traffico | 1    |
| SLE-Rar 13 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 13 |            | T° farfalla     | 0,6  |
| SLE-Rar 13 |            | T° uniforme     | 0,6  |
| SLE-Rar 14 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,6  |
| SLE-Rar 14 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 14 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 14 |            | maxT - traffico | 1    |
| SLE-Rar 14 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 14 |            | T° farfalla     | -0,6 |
| SLE-Rar 14 |            | T° uniforme     | -0,6 |
| SLE-Rar 15 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,6 |
| SLE-Rar 15 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 15 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 15 |            | maxT - traffico | 1    |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>338 DI 623 |

|            |            |                 |      |
|------------|------------|-----------------|------|
| SLE-Rar 15 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 15 |            | T° farfalla     | 0,6  |
| SLE-Rar 15 |            | T° uniforme     | 0,6  |
| SLE-Rar 16 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,6 |
| SLE-Rar 16 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 16 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 16 |            | maxT - traffico | 1    |
| SLE-Rar 16 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 16 |            | T° farfalla     | -0,6 |
| SLE-Rar 16 |            | T° uniforme     | -0,6 |
| SLE-Rar 17 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,6  |
| SLE-Rar 17 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 17 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 17 |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 17 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 17 |            | T° farfalla     | 1    |
| SLE-Rar 17 |            | T° uniforme     | 1    |
| SLE-Rar 18 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,6  |
| SLE-Rar 18 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 18 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 18 |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 18 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 18 |            | T° farfalla     | -1   |
| SLE-Rar 18 |            | T° uniforme     | -1   |
| SLE-Rar 19 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,6 |
| SLE-Rar 19 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 19 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 19 |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 19 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 19 |            | T° farfalla     | 1    |
| SLE-Rar 19 |            | T° uniforme     | 1    |
| SLE-Rar 20 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,6 |
| SLE-Rar 20 |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 20 |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 20 |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 20 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 20 |            | T° farfalla     | -1   |
| SLE-Rar 20 |            | T° uniforme     | -1   |
| SLE-Rar 21 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 339 DI 623 |

|              |            |                 |      |
|--------------|------------|-----------------|------|
| SLE-Rar 21   |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 21   |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 21   |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 21   |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 21   |            | T° farfalla     | 0,6  |
| SLE-Rar 21   |            | T° uniforme     | 0,6  |
| SLE-Rar 22   | Linear Add | Avviam/Frenat   | 1    |
| SLE-Rar 22   |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 22   |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 22   |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 22   |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 22   |            | T° farfalla     | -0,6 |
| SLE-Rar 22   |            | T° uniforme     | -0,6 |
| SLE-Rar 23   | Linear Add | Avviam/Frenat   | -1   |
| SLE-Rar 23   |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 23   |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 23   |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 23   |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 23   |            | T° farfalla     | 0,6  |
| SLE-Rar 23   |            | T° uniforme     | 0,6  |
| SLE-Rar 24   | Linear Add | Avviam/Frenat   | -1   |
| SLE-Rar 24   |            | DEAD            | 1    |
| SLE-Rar 24   |            | G2              | 1    |
| SLE-Rar 24   |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE-Rar 24   |            | Ritiro          | 1    |
| SLE-Rar 24   |            | T° farfalla     | -0,6 |
| SLE-Rar 24   |            | T° uniforme     | -0,6 |
| SLE - Freq 1 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,5  |
| SLE - Freq 1 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 1 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 1 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE - Freq 1 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 1 |            | T° farfalla     | 0,5  |
| SLE - Freq 1 |            | T° uniforme     | 0,5  |
| SLE - Freq 2 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,5  |
| SLE - Freq 2 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 2 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 2 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE - Freq 2 |            | Ritiro          | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 340 DI 623 |

|              |            |                 |      |
|--------------|------------|-----------------|------|
| SLE - Freq 2 |            | T° farfalla     | -0,5 |
| SLE - Freq 2 |            | T° uniforme     | -0,5 |
| SLE - Freq 3 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,5 |
| SLE - Freq 3 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 3 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 3 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE - Freq 3 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 3 |            | T° farfalla     | 0,5  |
| SLE - Freq 3 |            | T° uniforme     | 0,5  |
| SLE - Freq 4 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,5 |
| SLE - Freq 4 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 4 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 4 |            | maxM - traffico | 0,75 |
| SLE - Freq 4 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 4 |            | T° farfalla     | -0,5 |
| SLE - Freq 4 |            | T° uniforme     | -0,5 |
| SLE - Freq 5 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,5  |
| SLE - Freq 5 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 5 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 5 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 5 |            | T° farfalla     | 0,6  |
| SLE - Freq 5 |            | T° uniforme     | 0,6  |
| SLE - Freq 6 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,5  |
| SLE - Freq 6 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 6 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 6 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 6 |            | T° farfalla     | -0,6 |
| SLE - Freq 6 |            | T° uniforme     | -0,6 |
| SLE - Freq 7 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,5 |
| SLE - Freq 7 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 7 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 7 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 7 |            | T° farfalla     | 0,6  |
| SLE - Freq 7 |            | T° uniforme     | 0,6  |
| SLE - Freq 8 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,5 |
| SLE - Freq 8 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 8 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 8 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 8 |            | T° farfalla     | -0,6 |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 341 DI 623 |

|               |            |                 |      |
|---------------|------------|-----------------|------|
| SLE - Freq 8  |            | T° uniforme     | -0,6 |
| SLE - Freq 9  | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,6  |
| SLE - Freq 9  |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 9  |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 9  |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE - Freq 9  |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 9  |            | T° farfalla     | 0,5  |
| SLE - Freq 9  |            | T° uniforme     | 0,5  |
| SLE - Freq 10 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,6  |
| SLE - Freq 10 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 10 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 10 |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE - Freq 10 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 10 |            | T° farfalla     | -0,5 |
| SLE - Freq 10 |            | T° uniforme     | -0,5 |
| SLE - Freq 11 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,6 |
| SLE - Freq 11 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 11 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 11 |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE - Freq 11 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 11 |            | T° farfalla     | 0,5  |
| SLE - Freq 11 |            | T° uniforme     | 0,5  |
| SLE - Freq 12 | Linear Add | Avviam/Frenat   | -0,6 |
| SLE - Freq 12 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 12 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 12 |            | maxT - traffico | 0,75 |
| SLE - Freq 12 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 12 |            | T° farfalla     | -0,5 |
| SLE - Freq 12 |            | T° uniforme     | -0,5 |
| SLE - Freq 13 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,5  |
| SLE - Freq 13 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 13 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 13 |            | Ritiro          | 1    |
| SLE - Freq 13 |            | T° farfalla     | 0,5  |
| SLE - Freq 13 |            | T° uniforme     | 0,5  |
| SLE - Freq 14 | Linear Add | Avviam/Frenat   | 0,5  |
| SLE - Freq 14 |            | DEAD            | 1    |
| SLE - Freq 14 |            | G2              | 1    |
| SLE - Freq 14 |            | Ritiro          | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 342 DI 623 |

|               |            |               |      |
|---------------|------------|---------------|------|
| SLE - Freq 14 |            | T° farfalla   | -0,5 |
| SLE - Freq 14 |            | T° uniforme   | -0,5 |
| SLE - Freq 15 | Linear Add | Avviam/Frenat | -0,5 |
| SLE - Freq 15 |            | DEAD          | 1    |
| SLE - Freq 15 |            | G2            | 1    |
| SLE - Freq 15 |            | Ritiro        | 1    |
| SLE - Freq 15 |            | T° farfalla   | 0,5  |
| SLE - Freq 15 |            | T° uniforme   | 0,5  |
| SLE - Freq 16 | Linear Add | Avviam/Frenat | -0,5 |
| SLE - Freq 16 |            | DEAD          | 1    |
| SLE - Freq 16 |            | G2            | 1    |
| SLE - Freq 16 |            | Ritiro        | 1    |
| SLE - Freq 16 |            | T° farfalla   | -0,5 |
| SLE - Freq 16 |            | T° uniforme   | -0,5 |
| SLE - Q P 1   | Linear Add | Avviam/Frenat | 0,5  |
| SLE - Q P 1   |            | DEAD          | 1    |
| SLE - Q P 1   |            | G2            | 1    |
| SLE - Q P 1   |            | Ritiro        | 1    |
| SLE - Q P 1   |            | T° farfalla   | 0,5  |
| SLE - Q P 1   |            | T° uniforme   | 0,5  |
| SLE - Q P 2   | Linear Add | Avviam/Frenat | 0,5  |
| SLE - Q P 2   |            | DEAD          | 1    |
| SLE - Q P 2   |            | G2            | 1    |
| SLE - Q P 2   |            | Ritiro        | 1    |
| SLE - Q P 2   |            | T° farfalla   | -0,5 |
| SLE - Q P 2   |            | T° uniforme   | -0,5 |
| SLE - Q P 3   | Linear Add | Avviam/Frenat | -0,5 |
| SLE - Q P 3   |            | DEAD          | 1    |
| SLE - Q P 3   |            | G2            | 1    |
| SLE - Q P 3   |            | Ritiro        | 1    |
| SLE - Q P 3   |            | T° farfalla   | -0,5 |
| SLE - Q P 3   |            | T° uniforme   | -0,5 |
| INV SLU       | Envelope   | SLU1          | 1    |
| INV SLU       |            | SLU10         | 1    |
| INV SLU       |            | SLU11         | 1    |
| INV SLU       |            | SLU12         | 1    |
| INV SLU       |            | SLU13         | 1    |
| INV SLU       |            | SLU14         | 1    |
| INV SLU       |            | SLU2          | 1    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 343 DI 623 |

|         |          |        |   |
|---------|----------|--------|---|
| INV SLU |          | SLU3   | 1 |
| INV SLU |          | SLU4   | 1 |
| INV SLU |          | SLU5   | 1 |
| INV SLU |          | SLU6   | 1 |
| INV SLU |          | SLU7   | 1 |
| INV SLU |          | SLU8   | 1 |
| INV SLU |          | SLU9   | 1 |
| INV SLV | Envelope | SLV 1  | 1 |
| INV SLV |          | SLV 10 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 11 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 12 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 13 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 14 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 15 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 16 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 17 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 18 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 19 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 2  | 1 |
| INV SLV |          | SLV 20 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 21 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 22 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 23 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 24 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 25 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 26 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 27 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 28 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 29 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 3  | 1 |
| INV SLV |          | SLV 30 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 31 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 32 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 33 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 34 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 35 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 36 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 37 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 38 | 1 |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>344 DI 623 |

|         |          |        |   |
|---------|----------|--------|---|
| INV SLV |          | SLV 39 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 4  | 1 |
| INV SLV |          | SLV 40 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 41 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 42 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 43 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 44 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 45 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 46 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 47 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 48 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 49 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 5  | 1 |
| INV SLV |          | SLV 50 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 51 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 52 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 53 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 54 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 55 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 56 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 57 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 58 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 59 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 6  | 1 |
| INV SLV |          | SLV 60 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 61 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 62 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 63 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 64 | 1 |
| INV SLV |          | SLV 7  | 1 |
| INV SLV |          | SLV 8  | 1 |
| INV SLV |          | SLV 9  | 1 |
| INV SLD | Envelope | SLD 1  | 1 |
| INV SLD |          | SLD 10 | 1 |
| INV SLD |          | SLD 11 | 1 |
| INV SLD |          | SLD 12 | 1 |
| INV SLD |          | SLD 13 | 1 |
| INV SLD |          | SLD 14 | 1 |
| INV SLD |          | SLD 15 | 1 |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>345 DI 623 |

|         |        |   |
|---------|--------|---|
| INV SLD | SLD 16 | 1 |
| INV SLD | SLD 17 | 1 |
| INV SLD | SLD 18 | 1 |
| INV SLD | SLD 19 | 1 |
| INV SLD | SLD 2  | 1 |
| INV SLD | SLD 20 | 1 |
| INV SLD | SLD 21 | 1 |
| INV SLD | SLD 22 | 1 |
| INV SLD | SLD 23 | 1 |
| INV SLD | SLD 24 | 1 |
| INV SLD | SLD 25 | 1 |
| INV SLD | SLD 26 | 1 |
| INV SLD | SLD 27 | 1 |
| INV SLD | SLD 28 | 1 |
| INV SLD | SLD 29 | 1 |
| INV SLD | SLD 3  | 1 |
| INV SLD | SLD 30 | 1 |
| INV SLD | SLD 31 | 1 |
| INV SLD | SLD 32 | 1 |
| INV SLD | SLD 33 | 1 |
| INV SLD | SLD 34 | 1 |
| INV SLD | SLD 35 | 1 |
| INV SLD | SLD 36 | 1 |
| INV SLD | SLD 37 | 1 |
| INV SLD | SLD 38 | 1 |
| INV SLD | SLD 39 | 1 |
| INV SLD | SLD 4  | 1 |
| INV SLD | SLD 40 | 1 |
| INV SLD | SLD 41 | 1 |
| INV SLD | SLD 42 | 1 |
| INV SLD | SLD 43 | 1 |
| INV SLD | SLD 44 | 1 |
| INV SLD | SLD 45 | 1 |
| INV SLD | SLD 46 | 1 |
| INV SLD | SLD 47 | 1 |
| INV SLD | SLD 48 | 1 |
| INV SLD | SLD 49 | 1 |
| INV SLD | SLD 5  | 1 |
| INV SLD | SLD 50 | 1 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 346 DI 623 |

|             |          |            |   |
|-------------|----------|------------|---|
| INV SLD     |          | SLD 51     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 52     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 53     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 54     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 55     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 56     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 57     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 58     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 59     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 6      | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 60     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 61     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 62     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 63     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 64     | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 7      | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 8      | 1 |
| INV SLD     |          | SLD 9      | 1 |
| INV SLE-Rar | Envelope | SLE-Rar 1  | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 10 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 11 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 12 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 13 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 14 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 15 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 16 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 17 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 18 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 19 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 2  | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 20 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 21 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 22 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 23 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 24 | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 3  | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 4  | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 5  | 1 |
| INV SLE-Rar |          | SLE-Rar 6  | 1 |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>347 DI 623 |

|               |          |               |   |
|---------------|----------|---------------|---|
| INV SLE-Rar   |          | SLE-Rar 7     | 1 |
| INV SLE-Rar   |          | SLE-Rar 8     | 1 |
| INV SLE-Rar   |          | SLE-Rar 9     | 1 |
| INV SLE-Freq  | Envelope | SLE - Freq 1  | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 10 | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 11 | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 12 | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 13 | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 14 | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 15 | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 16 | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 2  | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 3  | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 4  | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 5  | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 6  | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 7  | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 8  | 1 |
| INV SLE-Freq  |          | SLE - Freq 9  | 1 |
| INV SLE - Q P | Envelope | SLE - Q P 1   | 1 |
| INV SLE - Q P |          | SLE - Q P 2   | 1 |
| INV SLE - Q P |          | SLE - Q P 3   | 1 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 348 DI 623 |

## 26.ALLEGATO 3 – MURO CANALE – COMB. DI CALCOLO

| TABLE: Combination Definitions |            |                          |             |
|--------------------------------|------------|--------------------------|-------------|
| ComboName                      | ComboType  | CaseName                 | ScaleFactor |
| ECC Urto                       | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1           |
| ECC Urto                       |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1           |
| ECC Urto                       |            | 4_Ritiro                 | 1           |
| ECC Urto                       |            | 5_Termica uniforme       | 0           |
| ECC Urto                       |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1           |
| ECC Urto                       |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0           |
| ECC Urto                       |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0           |
| ECC Urto                       |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0           |
| SLU-1                          | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35        |
| SLU-1                          |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5         |
| SLU-1                          |            | 4_Ritiro                 | 1,2         |
| SLU-1                          |            | 5_Termica uniforme       | 0           |
| SLU-1                          |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5         |
| SLU-1                          |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0           |
| SLU-1                          |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0           |
| SLU-1                          |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0           |
| SLU-2                          | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35        |
| SLU-2                          |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5         |
| SLU-2                          |            | 4_Ritiro                 | 1,2         |
| SLU-2                          |            | 5_Termica uniforme       | 1,5         |
| SLU-2                          |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75        |
| SLU-2                          |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0           |
| SLU-2                          |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0           |
| SLU-2                          |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0           |
| SLU-3                          | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35        |
| SLU-3                          |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5         |
| SLU-3                          |            | 4_Ritiro                 | 1,2         |
| SLU-3                          |            | 5_Termica uniforme       | 0           |
| SLU-3                          |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75        |
| SLU-3                          |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0           |
| SLU-3                          |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0           |
| SLU-3                          |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0           |
| SLU-4                          | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35        |
| SLU-4                          |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5         |



|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 349 DI 623 |

|       |            |                          |      |
|-------|------------|--------------------------|------|
| SLU-4 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-4 |            | 5_Termica uniforme       | 0    |
| SLU-4 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75 |
| SLU-4 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-4 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-4 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-5 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-5 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5  |
| SLU-5 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-5 |            | 5_Termica uniforme       | 1,5  |
| SLU-5 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75 |
| SLU-5 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-5 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-5 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-6 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-6 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5  |
| SLU-6 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-6 |            | 5_Termica uniforme       | 1,5  |
| SLU-6 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75 |
| SLU-6 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-6 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-6 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-7 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-7 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5  |
| SLU-7 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-7 |            | 5_Termica uniforme       | 0,9  |
| SLU-7 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75 |
| SLU-7 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-7 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-7 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-8 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-8 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5  |
| SLU-8 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-8 |            | 5_Termica uniforme       | 0    |
| SLU-8 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75 |
| SLU-8 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-8 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-8 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-9 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 350 DI 623 |

|        |            |                          |      |
|--------|------------|--------------------------|------|
| SLU-9  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5  |
| SLU-9  |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-9  |            | 5_Termica uniforme       | 0    |
| SLU-9  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75 |
| SLU-9  |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-9  |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-9  |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-10 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-10 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5  |
| SLU-10 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-10 |            | 5_Termica uniforme       | 0,9  |
| SLU-10 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75 |
| SLU-10 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-10 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-10 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-11 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-11 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5  |
| SLU-11 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-11 |            | 5_Termica uniforme       | 1,5  |
| SLU-11 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75 |
| SLU-11 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-11 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-11 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-12 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-12 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5  |
| SLU-12 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-12 |            | 5_Termica uniforme       | 0,9  |
| SLU-12 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75 |
| SLU-12 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-12 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-12 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-13 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-13 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1,5  |
| SLU-13 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-13 |            | 5_Termica uniforme       | 0,9  |
| SLU-13 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,75 |
| SLU-13 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-13 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-13 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 351 DI 623 |

|        |            |                          |      |
|--------|------------|--------------------------|------|
| SLU-14 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-14 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-14 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-14 |            | 5_Termica uniforme       | 1,5  |
| SLU-14 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-14 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-14 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-14 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-15 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-15 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-15 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-15 |            | 5_Termica uniforme       | 0    |
| SLU-15 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-15 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-15 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-15 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-16 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-16 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-16 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-16 |            | 5_Termica uniforme       | 0    |
| SLU-16 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-16 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-16 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-16 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-17 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-17 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-17 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-17 |            | 5_Termica uniforme       | 1,5  |
| SLU-17 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-17 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-17 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-17 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-18 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-18 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-18 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-18 |            | 5_Termica uniforme       | 1,5  |
| SLU-18 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-18 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-18 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 352 DI 623 |

|        |            |                          |      |
|--------|------------|--------------------------|------|
| SLU-18 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-19 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-19 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-19 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-19 |            | 5_Termica uniforme       | 0,9  |
| SLU-19 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-19 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-19 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-19 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-20 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-20 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-20 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-20 |            | 5_Termica uniforme       | 0    |
| SLU-20 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-20 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-20 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-20 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-21 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-21 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-21 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-21 |            | 5_Termica uniforme       | 0    |
| SLU-21 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-21 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-21 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-21 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-22 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-22 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-22 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-22 |            | 5_Termica uniforme       | 0,9  |
| SLU-22 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-22 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-22 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-22 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-23 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-23 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-23 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-23 |            | 5_Termica uniforme       | 1,5  |
| SLU-23 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-23 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 353 DI 623 |

|        |            |                          |      |
|--------|------------|--------------------------|------|
| SLU-23 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-23 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-24 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-24 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-24 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-24 |            | 5_Termica uniforme       | 0,9  |
| SLU-24 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-24 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-24 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-24 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLU-25 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1,35 |
| SLU-25 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,75 |
| SLU-25 |            | 4_Ritiro                 | 1,2  |
| SLU-25 |            | 5_Termica uniforme       | 0,9  |
| SLU-25 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1,5  |
| SLU-25 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0    |
| SLU-25 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0    |
| SLU-25 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0    |
| SLV-1  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-1  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-1  |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-1  |            | 5_Termica uniforme       | 0    |
| SLV-1  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-1  |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1    |
| SLV-1  |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1    |
| SLV-1  |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-2  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-2  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-2  |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-2  |            | 5_Termica uniforme       | 0    |
| SLV-2  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-2  |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1    |
| SLV-2  |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1    |
| SLV-2  |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-3  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-3  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-3  |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-3  |            | 5_Termica uniforme       | 0    |
| SLV-3  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 354 DI 623 |

|       |            |                          |    |
|-------|------------|--------------------------|----|
| SLV-3 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1  |
| SLV-3 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1  |
| SLV-3 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-4 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-4 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-4 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-4 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLV-4 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-4 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1  |
| SLV-4 |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1 |
| SLV-4 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-5 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-5 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-5 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-5 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLV-5 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-5 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1 |
| SLV-5 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1  |
| SLV-5 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-6 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-6 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-6 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-6 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLV-6 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-6 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1 |
| SLV-6 |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1 |
| SLV-6 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-7 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-7 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-7 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-7 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLV-7 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-7 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1 |
| SLV-7 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1  |
| SLV-7 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-8 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-8 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-8 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-8 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 355 DI 623 |

|        |            |                          |    |
|--------|------------|--------------------------|----|
| SLV-8  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-8  |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1 |
| SLV-8  |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1  |
| SLV-8  |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-9  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-9  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-9  |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-9  |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLV-9  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-9  |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1  |
| SLV-9  |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1 |
| SLV-9  |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-10 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-10 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-10 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-10 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLV-10 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-10 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1  |
| SLV-10 |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1 |
| SLV-10 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-11 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-11 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-11 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-11 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLV-11 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-11 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1  |
| SLV-11 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1  |
| SLV-11 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-12 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-12 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-12 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-12 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLV-12 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-12 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1 |
| SLV-12 |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1 |
| SLV-12 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-13 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-13 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-13 |            | 4_Ritiro                 | 1  |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 356 DI 623 |

|        |            |                          |    |
|--------|------------|--------------------------|----|
| SLV-13 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLV-13 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-13 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1  |
| SLV-13 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1  |
| SLV-13 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-14 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-14 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-14 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-14 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLV-14 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-14 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1  |
| SLV-14 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1  |
| SLV-14 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-15 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-15 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-15 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-15 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLV-15 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-15 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1  |
| SLV-15 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1  |
| SLV-15 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-16 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-16 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-16 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-16 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLV-16 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-16 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1  |
| SLV-16 |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1 |
| SLV-16 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-17 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-17 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-17 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-17 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLV-17 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-17 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1 |
| SLV-17 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1  |
| SLV-17 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-18 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-18 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 357 DI 623 |

|        |            |                          |    |
|--------|------------|--------------------------|----|
| SLV-18 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-18 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLV-18 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-18 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1 |
| SLV-18 |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1 |
| SLV-18 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-19 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-19 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-19 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-19 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLV-19 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-19 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1 |
| SLV-19 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1  |
| SLV-19 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-20 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-20 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-20 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-20 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLV-20 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-20 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1 |
| SLV-20 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1  |
| SLV-20 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-21 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-21 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-21 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-21 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLV-21 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-21 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1  |
| SLV-21 |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1 |
| SLV-21 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-22 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLV-22 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLV-22 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLV-22 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLV-22 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLV-22 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1  |
| SLV-22 |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1 |
| SLV-22 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLV-23 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 358 DI 623 |

|        |            |                          |      |
|--------|------------|--------------------------|------|
| SLV-23 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-23 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-23 |            | 5_Termica uniforme       | 1    |
| SLV-23 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-23 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1    |
| SLV-23 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1    |
| SLV-23 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-24 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-24 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-24 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-24 |            | 5_Termica uniforme       | 1    |
| SLV-24 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-24 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1   |
| SLV-24 |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1   |
| SLV-24 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-25 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-25 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-25 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-25 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-25 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-25 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1    |
| SLV-25 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1    |
| SLV-25 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-26 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-26 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-26 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-26 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-26 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-26 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1    |
| SLV-26 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1    |
| SLV-26 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-27 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-27 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-27 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-27 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-27 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-27 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1    |
| SLV-27 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1    |
| SLV-27 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 359 DI 623 |

|        |            |                          |      |
|--------|------------|--------------------------|------|
| SLV-28 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-28 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-28 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-28 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-28 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-28 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1    |
| SLV-28 |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1   |
| SLV-28 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-29 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-29 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-29 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-29 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-29 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-29 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1   |
| SLV-29 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1    |
| SLV-29 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-30 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-30 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-30 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-30 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-30 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-30 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1   |
| SLV-30 |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1   |
| SLV-30 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-31 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-31 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-31 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-31 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-31 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-31 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1   |
| SLV-31 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1    |
| SLV-31 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-32 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-32 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-32 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-32 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-32 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-32 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1   |
| SLV-32 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 360 DI 623 |

|            |            |                          |      |
|------------|------------|--------------------------|------|
| SLV-32     |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-33     | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-33     |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-33     |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-33     |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-33     |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-33     |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1    |
| SLV-33     |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1   |
| SLV-33     |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-34     | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-34     |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-34     |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-34     |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-34     |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-34     |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1    |
| SLV-34     |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1   |
| SLV-34     |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-35     | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-35     |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-35     |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-35     |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-35     |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-35     |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 1    |
| SLV-35     |            | 11_SLV_Vert_G1           | 1    |
| SLV-35     |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLV-36     | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLV-36     |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLV-36     |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLV-36     |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLV-36     |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLV-36     |            | 10_SLV_Oriz_G1           | -1   |
| SLV-36     |            | 11_SLV_Vert_G1           | -1   |
| SLV-36     |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLE-rara-1 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLE-rara-1 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLE-rara-1 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLE-rara-1 |            | 5_Termica uniforme       | 0    |
| SLE-rara-1 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLE-rara-1 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 361 DI 623 |

|            |            |                          |     |
|------------|------------|--------------------------|-----|
| SLE-rara-1 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-1 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-2 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-2 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-2 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-2 |            | 5_Termica uniforme       | 1   |
| SLE-rara-2 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |
| SLE-rara-2 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-2 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-2 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-3 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-3 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-3 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-3 |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLE-rara-3 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |
| SLE-rara-3 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-3 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-3 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-4 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-4 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-4 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-4 |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLE-rara-4 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |
| SLE-rara-4 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-4 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-4 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-5 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-5 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-5 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-5 |            | 5_Termica uniforme       | 1   |
| SLE-rara-5 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |
| SLE-rara-5 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-5 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-5 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-6 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-6 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-6 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-6 |            | 5_Termica uniforme       | 1   |
| SLE-rara-6 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 362 DI 623 |

|             |            |                          |     |
|-------------|------------|--------------------------|-----|
| SLE-rara-6  |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-6  |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-6  |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-7  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-7  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-7  |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-7  |            | 5_Termica uniforme       | 0,6 |
| SLE-rara-7  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |
| SLE-rara-7  |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-7  |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-7  |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-8  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-8  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-8  |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-8  |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLE-rara-8  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |
| SLE-rara-8  |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-8  |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-8  |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-9  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-9  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-9  |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-9  |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLE-rara-9  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |
| SLE-rara-9  |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-9  |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-9  |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-10 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-10 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-10 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-10 |            | 5_Termica uniforme       | 0,6 |
| SLE-rara-10 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |
| SLE-rara-10 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-10 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-10 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-11 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-11 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-11 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-11 |            | 5_Termica uniforme       | 1   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 363 DI 623 |

|             |            |                          |     |
|-------------|------------|--------------------------|-----|
| SLE-rara-11 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |
| SLE-rara-11 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-11 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-11 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-12 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-12 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-12 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-12 |            | 5_Termica uniforme       | 0,6 |
| SLE-rara-12 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |
| SLE-rara-12 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-12 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-12 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-13 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-13 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-rara-13 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-13 |            | 5_Termica uniforme       | 0,6 |
| SLE-rara-13 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 0,5 |
| SLE-rara-13 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-13 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-13 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-14 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-14 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |
| SLE-rara-14 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-14 |            | 5_Termica uniforme       | 1   |
| SLE-rara-14 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-14 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-14 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-14 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-15 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-15 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |
| SLE-rara-15 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-15 |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLE-rara-15 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-15 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-15 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-15 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-16 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-16 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |
| SLE-rara-16 |            | 4_Ritiro                 | 1   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 364 DI 623 |

|             |            |                          |     |
|-------------|------------|--------------------------|-----|
| SLE-rara-16 |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLE-rara-16 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-16 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-16 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-16 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-17 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-17 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |
| SLE-rara-17 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-17 |            | 5_Termica uniforme       | 1   |
| SLE-rara-17 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-17 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-17 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-17 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-18 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-18 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |
| SLE-rara-18 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-18 |            | 5_Termica uniforme       | 1   |
| SLE-rara-18 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-18 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-18 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-18 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-19 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-19 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |
| SLE-rara-19 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-19 |            | 5_Termica uniforme       | 0,6 |
| SLE-rara-19 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-19 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-19 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-19 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-20 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-20 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |
| SLE-rara-20 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-20 |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLE-rara-20 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-20 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-20 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-20 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-21 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-21 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 365 DI 623 |

|             |            |                          |     |
|-------------|------------|--------------------------|-----|
| SLE-rara-21 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-21 |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLE-rara-21 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-21 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-21 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-21 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-22 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-22 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |
| SLE-rara-22 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-22 |            | 5_Termica uniforme       | 0,6 |
| SLE-rara-22 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-22 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-22 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-22 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-23 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-23 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |
| SLE-rara-23 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-23 |            | 5_Termica uniforme       | 1   |
| SLE-rara-23 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-23 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-23 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-23 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-24 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-24 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |
| SLE-rara-24 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-24 |            | 5_Termica uniforme       | 0,6 |
| SLE-rara-24 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-24 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-24 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-24 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-rara-25 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-rara-25 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 0,5 |
| SLE-rara-25 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-rara-25 |            | 5_Termica uniforme       | 0,6 |
| SLE-rara-25 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-rara-25 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-rara-25 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 0   |
| SLE-rara-25 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-freq-1  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 366 DI 623 |

|            |            |                          |   |
|------------|------------|--------------------------|---|
| SLE-freq-1 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1 |
| SLE-freq-1 |            | 4_Ritiro                 | 1 |
| SLE-freq-1 |            | 5_Termica uniforme       | 0 |
| SLE-freq-1 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1 |
| SLE-freq-1 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0 |
| SLE-freq-1 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0 |
| SLE-freq-1 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0 |
| SLE-freq-2 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1 |
| SLE-freq-2 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1 |
| SLE-freq-2 |            | 4_Ritiro                 | 1 |
| SLE-freq-2 |            | 5_Termica uniforme       | 1 |
| SLE-freq-2 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1 |
| SLE-freq-2 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0 |
| SLE-freq-2 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0 |
| SLE-freq-2 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0 |
| SLE-freq-3 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1 |
| SLE-freq-3 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1 |
| SLE-freq-3 |            | 4_Ritiro                 | 1 |
| SLE-freq-3 |            | 5_Termica uniforme       | 0 |
| SLE-freq-3 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1 |
| SLE-freq-3 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0 |
| SLE-freq-3 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0 |
| SLE-freq-3 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0 |
| SLE-freq-4 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1 |
| SLE-freq-4 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1 |
| SLE-freq-4 |            | 4_Ritiro                 | 1 |
| SLE-freq-4 |            | 5_Termica uniforme       | 0 |
| SLE-freq-4 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1 |
| SLE-freq-4 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0 |
| SLE-freq-4 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0 |
| SLE-freq-4 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0 |
| SLE-freq-5 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1 |
| SLE-freq-5 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1 |
| SLE-freq-5 |            | 4_Ritiro                 | 1 |
| SLE-freq-5 |            | 5_Termica uniforme       | 1 |
| SLE-freq-5 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1 |
| SLE-freq-5 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0 |
| SLE-freq-5 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0 |
| SLE-freq-5 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 367 DI 623 |

|             |            |                          |     |
|-------------|------------|--------------------------|-----|
| SLE-freq-6  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-freq-6  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-freq-6  |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-freq-6  |            | 5_Termica uniforme       | 1   |
| SLE-freq-6  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-freq-6  |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-freq-6  |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0   |
| SLE-freq-6  |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-freq-7  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-freq-7  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-freq-7  |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-freq-7  |            | 5_Termica uniforme       | 0,5 |
| SLE-freq-7  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-freq-7  |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-freq-7  |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0   |
| SLE-freq-7  |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-freq-8  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-freq-8  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-freq-8  |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-freq-8  |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLE-freq-8  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-freq-8  |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-freq-8  |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0   |
| SLE-freq-8  |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-freq-9  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-freq-9  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-freq-9  |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-freq-9  |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLE-freq-9  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-freq-9  |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-freq-9  |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0   |
| SLE-freq-9  |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-freq-10 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-freq-10 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-freq-10 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-freq-10 |            | 5_Termica uniforme       | 0,5 |
| SLE-freq-10 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-freq-10 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-freq-10 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0   |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 368 DI 623 |

|             |            |                          |     |
|-------------|------------|--------------------------|-----|
| SLE-freq-10 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-freq-11 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-freq-11 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-freq-11 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-freq-11 |            | 5_Termica uniforme       | 1   |
| SLE-freq-11 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-freq-11 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-freq-11 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0   |
| SLE-freq-11 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLE-freq-12 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLE-freq-12 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLE-freq-12 |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLE-freq-12 |            | 5_Termica uniforme       | 0,5 |
| SLE-freq-12 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLE-freq-12 |            | 10_SLV_Oriz_G1           | 0   |
| SLE-freq-12 |            | 11_SLV_Vert_G1           | 0   |
| SLE-freq-12 |            | 14_SLV_Sovraspinta Terre | 0   |
| SLD-1       | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLD-1       |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLD-1       |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLD-1       |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLD-1       |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLD-1       |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1   |
| SLD-1       |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1   |
| SLD-1       |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1   |
| SLD-2       | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLD-2       |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLD-2       |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLD-2       |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLD-2       |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLD-2       |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1   |
| SLD-2       |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1   |
| SLD-2       |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1   |
| SLD-3       | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1   |
| SLD-3       |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1   |
| SLD-3       |            | 4_Ritiro                 | 1   |
| SLD-3       |            | 5_Termica uniforme       | 0   |
| SLD-3       |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1   |
| SLD-3       |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 369 DI 623 |

|       |            |                          |    |
|-------|------------|--------------------------|----|
| SLD-3 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1  |
| SLD-3 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-4 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-4 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-4 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-4 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLD-4 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-4 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1  |
| SLD-4 |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1 |
| SLD-4 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-5 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-5 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-5 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-5 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLD-5 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-5 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1 |
| SLD-5 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1  |
| SLD-5 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-6 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-6 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-6 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-6 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLD-6 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-6 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1 |
| SLD-6 |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1 |
| SLD-6 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-7 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-7 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-7 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-7 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLD-7 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-7 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1 |
| SLD-7 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1  |
| SLD-7 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-8 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-8 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-8 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-8 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLD-8 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 370 DI 623 |

|        |            |                          |    |
|--------|------------|--------------------------|----|
| SLD-8  |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1 |
| SLD-8  |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1  |
| SLD-8  |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-9  | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-9  |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-9  |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-9  |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLD-9  |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-9  |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1  |
| SLD-9  |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1 |
| SLD-9  |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-10 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-10 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-10 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-10 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLD-10 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-10 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1  |
| SLD-10 |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1 |
| SLD-10 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-11 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-11 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-11 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-11 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLD-11 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-11 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1  |
| SLD-11 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1  |
| SLD-11 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-12 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-12 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-12 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-12 |            | 5_Termica uniforme       | 0  |
| SLD-12 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-12 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1 |
| SLD-12 |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1 |
| SLD-12 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-13 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-13 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-13 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-13 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 371 DI 623 |

|        |            |                          |    |
|--------|------------|--------------------------|----|
| SLD-13 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-13 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1  |
| SLD-13 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1  |
| SLD-13 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-14 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-14 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-14 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-14 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLD-14 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-14 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1  |
| SLD-14 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1  |
| SLD-14 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-15 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-15 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-15 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-15 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLD-15 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-15 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1  |
| SLD-15 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1  |
| SLD-15 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-16 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-16 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-16 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-16 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLD-16 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-16 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1  |
| SLD-16 |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1 |
| SLD-16 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-17 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-17 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-17 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-17 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLD-17 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-17 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1 |
| SLD-17 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1  |
| SLD-17 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-18 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-18 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-18 |            | 4_Ritiro                 | 1  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 372 DI 623 |

|        |            |                          |    |
|--------|------------|--------------------------|----|
| SLD-18 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLD-18 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-18 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1 |
| SLD-18 |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1 |
| SLD-18 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-19 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-19 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-19 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-19 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLD-19 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-19 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1 |
| SLD-19 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1  |
| SLD-19 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-20 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-20 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-20 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-20 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLD-20 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-20 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1 |
| SLD-20 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1  |
| SLD-20 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-21 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-21 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-21 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-21 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLD-21 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-21 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1  |
| SLD-21 |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1 |
| SLD-21 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-22 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-22 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |
| SLD-22 |            | 4_Ritiro                 | 1  |
| SLD-22 |            | 5_Termica uniforme       | 1  |
| SLD-22 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1  |
| SLD-22 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1  |
| SLD-22 |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1 |
| SLD-22 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1  |
| SLD-23 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1  |
| SLD-23 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1  |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 373 DI 623 |

|        |            |                          |      |
|--------|------------|--------------------------|------|
| SLD-23 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-23 |            | 5_Termica uniforme       | 1    |
| SLD-23 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-23 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1    |
| SLD-23 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1    |
| SLD-23 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-24 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-24 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-24 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-24 |            | 5_Termica uniforme       | 1    |
| SLD-24 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-24 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1   |
| SLD-24 |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1   |
| SLD-24 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-25 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-25 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-25 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-25 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-25 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-25 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1    |
| SLD-25 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1    |
| SLD-25 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-26 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-26 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-26 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-26 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-26 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-26 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1    |
| SLD-26 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1    |
| SLD-26 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-27 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-27 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-27 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-27 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-27 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-27 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1    |
| SLD-27 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1    |
| SLD-27 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-28 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 374 DI 623 |

|        |            |                          |      |
|--------|------------|--------------------------|------|
| SLD-28 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-28 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-28 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-28 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-28 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1    |
| SLD-28 |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1   |
| SLD-28 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-29 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-29 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-29 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-29 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-29 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-29 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1   |
| SLD-29 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1    |
| SLD-29 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-30 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-30 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-30 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-30 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-30 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-30 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1   |
| SLD-30 |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1   |
| SLD-30 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-31 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-31 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-31 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-31 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-31 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-31 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1   |
| SLD-31 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1    |
| SLD-31 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-32 | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-32 |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-32 |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-32 |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-32 |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-32 |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1   |
| SLD-32 |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1    |
| SLD-32 |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 375 DI 623 |

|             |            |                          |      |
|-------------|------------|--------------------------|------|
| SLD-33      | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-33      |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-33      |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-33      |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-33      |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-33      |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1    |
| SLD-33      |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1   |
| SLD-33      |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-34      | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-34      |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-34      |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-34      |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-34      |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-34      |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1    |
| SLD-34      |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1   |
| SLD-34      |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-35      | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-35      |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-35      |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-35      |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-35      |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-35      |            | 16_SLD_Oriz_G1           | 1    |
| SLD-35      |            | 17_SLD_Vert_G1           | 1    |
| SLD-35      |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| SLD-36      | Linear Add | 1_Peso proprio           | 1    |
| SLD-36      |            | 3_Spinta delle Terre SX  | 1    |
| SLD-36      |            | 4_Ritiro                 | 1    |
| SLD-36      |            | 5_Termica uniforme       | -0,5 |
| SLD-36      |            | 8_Spinta delle terre DX  | 1    |
| SLD-36      |            | 16_SLD_Oriz_G1           | -1   |
| SLD-36      |            | 17_SLD_Vert_G1           | -1   |
| SLD-36      |            | 20_SLD_Sovraspinta Terre | 1    |
| inv_SLU-SLV | Envelope   | SLU-1                    | 1    |
| inv_SLU-SLV |            | SLU-2                    | 1    |
| inv_SLU-SLV |            | SLU-3                    | 1    |
| inv_SLU-SLV |            | SLU-4                    | 1    |
| inv_SLU-SLV |            | SLU-5                    | 1    |
| inv_SLU-SLV |            | SLU-6                    | 1    |
| inv_SLU-SLV |            | SLU-7                    | 1    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 376 DI 623 |

|             |  |          |   |
|-------------|--|----------|---|
| inv_SLU-SLV |  | SLU-8    | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-9    | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-10   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-11   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-12   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-13   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-14   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-15   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-16   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-17   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-18   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-19   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-20   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-21   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-22   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-23   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLU-24   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | ECC Urto | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-1    | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-2    | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-3    | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-4    | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-5    | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-6    | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-7    | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-8    | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-9    | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-10   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-11   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-12   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-13   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-14   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-15   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-16   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-17   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-18   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-19   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-20   | 1 |
| inv_SLU-SLV |  | SLV-21   | 1 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 377 DI 623 |

|                  |          |             |   |
|------------------|----------|-------------|---|
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-22      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-23      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-24      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-25      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-26      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-27      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-28      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-29      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-30      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-31      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-32      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-33      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-34      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-35      | 1 |
| inv_SLU-SLV      |          | SLV-36      | 1 |
| inv_SLE rara-SLD | Envelope | SLE-rara-1  | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-2  | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-3  | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-4  | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-5  | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-6  | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-7  | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-8  | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-9  | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-10 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-11 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-12 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-13 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |          | SLE-rara-14 | 1 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 378 DI 623 |

|                  |  |             |   |
|------------------|--|-------------|---|
| SLD              |  |             |   |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLE-rara-15 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLE-rara-16 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLE-rara-17 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLE-rara-18 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLE-rara-19 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLE-rara-20 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLE-rara-21 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLE-rara-22 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLE-rara-23 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLE-rara-24 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLE-rara-25 | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLD-1       | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLD-2       | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLD-3       | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLD-4       | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLD-5       | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLD-6       | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLD-7       | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLD-8       | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLD-9       | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLD-10      | 1 |
| inv_SLE rara-SLD |  | SLD-11      | 1 |

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>379 DI 623 |

|                      |  |        |   |
|----------------------|--|--------|---|
| SLD                  |  |        |   |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-12 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-13 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-14 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-15 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-16 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-17 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-18 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-19 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-20 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-21 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-22 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-23 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-24 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-25 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-26 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-27 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-28 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-29 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-30 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-31 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-32 | 1 |
| inv_SLE rara-<br>SLD |  | SLD-33 | 1 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 380 DI 623 |

|                  |            |                         |      |
|------------------|------------|-------------------------|------|
| SLD              |            |                         |      |
| inv_SLE rara-SLD |            | SLD-34                  | 1    |
| inv_SLE rara-SLD |            | SLD-35                  | 1    |
| inv_SLE rara-SLD |            | SLD-36                  | 1    |
| inv_SLE-freq     | Envelope   | SLE-freq-1              | 1    |
| inv_SLE-freq     |            | SLE-freq-2              | 1    |
| inv_SLE-freq     |            | SLE-freq-3              | 1    |
| inv_SLE-freq     |            | SLE-freq-4              | 1    |
| inv_SLE-freq     |            | SLE-freq-5              | 1    |
| inv_SLE-freq     |            | SLE-freq-6              | 1    |
| inv_SLE-freq     |            | SLE-freq-7              | 1    |
| inv_SLE-freq     |            | SLE-freq-8              | 1    |
| inv_SLE-freq     |            | SLE-freq-9              | 1    |
| inv_SLE-freq     |            | SLE-freq-10             | 1    |
| inv_SLE-freq     |            | SLE-freq-11             | 1    |
| inv_SLE-freq     |            | SLE-freq-12             | 1    |
| SLE-Q P-1        | Linear Add | 1_Peso proprio          | 1    |
| SLE-Q P-1        |            | 3_Spinta delle Terre SX | 1    |
| SLE-Q P-1        |            | 4_Ritiro                | 1    |
| SLE-Q P-1        |            | 5_Termica uniforme      | 0,5  |
| SLE-Q P-1        |            | 8_Spinta delle terre DX | 1    |
| SLE-Q P-2        | Linear Add | 1_Peso proprio          | 1    |
| SLE-Q P-2        |            | 3_Spinta delle Terre SX | 1    |
| SLE-Q P-2        |            | 4_Ritiro                | 1    |
| SLE-Q P-2        |            | 5_Termica uniforme      | -0,5 |
| SLE-Q P-2        |            | 8_Spinta delle terre DX | 1    |
| inv_SLE-Q P      | Envelope   | SLE-Q P-1               | 1    |
| inv_SLE-Q P      |            | SLE-Q P-2               | 1    |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 381 DI 623 |

## 27.ALLEGATO 4 – FOSSO DI GUARDIA RT1 – OUTPUT DI CALCOLO

### Spinta sui piedritti

#### Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

$$S = 1/2\gamma H^2 K_a$$

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2\alpha \sin(\alpha - \delta) \left[ 1 + \frac{\sqrt{[\sin(\phi + \delta)\sin(\phi - \beta)]}}{\sqrt{[\sin(\alpha - \delta)\sin(\alpha + \beta)]}} \right]^2}$$

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\alpha$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\alpha = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-parete,  $\beta$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ( $1/3 H$  rispetto alla base della parete). L'espressione di  $K_a$  perde di significato per  $\beta > \phi$ . Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione  $c$  l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità  $z$  vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2 c \sqrt{K_a}$$

#### Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 382 DI 623 |

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

## Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

dove  $\phi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità  $z$  e la spinta totale sulla parete di altezza  $H$  valgono

$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

dove  $p_v$  è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

## Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe-Okabe

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove  $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$  essendo  $k_h$  il coefficiente sismico orizzontale e  $k_v$  il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di  $k_h$ .

Detta  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente  $A$  vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 1/2 dell'altezza della parete.

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>383 DI 623 |

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_i = CW$$

dove  $W$  è il peso della parete e dei relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

### Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a  $\eta_q$ . Cioè, detto  $Q_u$ , il carico limite ed  $R$  la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

La formula di Vesic è analoga alla formula di Hansen. Cambia solo il fattore  $N_\gamma$  e l'espressione di alcuni coefficienti. Di seguito sono riportate per intero tutte le espressioni.

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B_\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

I fattori che compaiono in queste espressioni sono espressi da:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p \rho \alpha$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

Fattori di forma

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 384 DI 623 |

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg}\phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

#### Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2\text{tg}\phi(1 - \sin\phi)^2 k$$

$$d_\gamma = 1$$

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>385 DI 623 |

Fattori di inclinazione del carico

Definito il parametro

$$m = \frac{2+B/L}{1+B/L}$$

per  $\phi = 0$      $i_c = 1 - \frac{mH}{A_r c_a N_c}$

per  $\phi > 0$      $i_c = i_q - \frac{1-i_q}{N_q - 1}$

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_r c_a \text{ctg} \phi}\right)^m$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_r c_a \text{ctg} \phi}\right)^{m+1}$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

per  $\phi=0$      $b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$

per  $\phi>0$      $b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \eta \text{tg} \phi)^2$$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 386 DI 623 |

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - \text{tg}\beta)^2$$

## Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ .

Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $u$

$$u = K^{-1} p$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 387 DI 623 |

## Geometria scatolare

|  |                      |     |  |
|--|----------------------|-----|--|
| Descrizione:                             | Scatolare tipo vasca |     |  |
| Altezza esterna                          | 3.80                 | [m] |  |
| Larghezza esterna                        | 1.60                 | [m] |  |
| Lunghezza mensola di fondazione sinistra | 0.00                 | [m] |  |
| Lunghezza mensola di fondazione destra   | 0.00                 | [m] |  |
| Spessore piedritto sinistro              | 0.30                 | [m] |  |
| Spessore piedritto destro                | 0.30                 | [m] |  |
| Spessore fondazione                      | 0.30                 | [m] |  |

## Caratteristiche strati terreno

### Strato di rinfiango

|                                     |           |          |
|-------------------------------------|-----------|----------|
| Descrizione                         | Rinfiango |          |
| Peso di volume                      | 18.0000   | [kN/mc]  |
| Peso di volume saturo               | 18.0000   | [kN/mc]  |
| Angolo di attrito                   | 38.00     | [°]      |
| Angolo di attrito terreno struttura | 19.00     | [°]      |
| Coesione                            | 0.000     | [MPa]    |
| Costante di Winkler                 | 0.150     | [MPa/cm] |

### Strato di base

|                                     |            |          |
|-------------------------------------|------------|----------|
| Descrizione                         | Sottofondo |          |
| Peso di volume                      | 18.0000    | [kN/mc]  |
| Peso di volume saturo               | 18.0000    | [kN/mc]  |
| Angolo di attrito                   | 30.00      | [°]      |
| Angolo di attrito terreno struttura | 30.00      | [°]      |
| Coesione                            | 0.000      | [MPa]    |
| Costante di Winkler                 | 0.300      | [MPa/cm] |
| Tensione limite                     | 1.000      | [MPa]    |

## Caratteristiche materiali utilizzati

### Materiale calcestruzzo

|   |           |         |
|---|-----------|---------|
| $R_{ck}$ calcestruzzo                           | 37.000    | [MPa]   |
| Peso specifico calcestruzzo                     | 25.0000   | [kN/mc] |
| Modulo elastico E                               | 32532.520 | [MPa]   |
| Tensione di snervamento acciaio                 | 450.000   | [MPa]   |
| Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n') | 0.50      |         |
| Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)         | 15.00     |         |
| Coefficiente dilatazione termica                | 0.0000120 |         |

## Condizioni di carico

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 388 DI 623 |

### Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso  
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra  
 Coppie concentrate positive se antiorarie  
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra  
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto  
 Carichi concentrati espressi in kN  
 Coppie concentrate espressi in kNm  
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

### Simbologia adottata e unità di misura

#### Forze concentrate

X        ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati  
 Y        ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati  
 $F_y$      componente Y del carico concentrato  
 $F_x$      componente X del carico concentrato  
 M        momento

#### Forze distribuite

$X_i, X_f$     ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
 $Y_i, Y_f$     ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
 $V_{ni}$      componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{nf}$      componente normale del carico distribuito nel punto finale  
 $V_{ti}$      componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{tf}$      componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
 $D_{te}$      variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
 $D_{ti}$      variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

#### Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

#### Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

#### Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

#### Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

#### Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

#### Condizione di carico n° 7 (Cat G.)

Distr        Terreno         $X_i= 2.10$          $X_f= 5.10$          $V_{ni}= 20.00$          $V_{nf}= 20.00$

## Impostazioni di progetto

### Verifica materiali:

#### Stato Limite Ultimo

|   |      |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo $\gamma_c$   | 1.50 |
| Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica | 0.83 |
| Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo   | 0.85 |
| Coefficiente di sicurezza acciaio                   | 1.15 |
| Coefficiente di sicurezza per la sezione            | 1.00 |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 389 DI 623 |

### Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

|                 |  |
|-----------------|--|
| d               | altezza utile sezione [mm]   |
| b <sub>w</sub>  | larghezza minima sezione [mm]  |
| $\sigma_{cp}$   | tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]                    |
| $\rho_l$        | rapporto geometrico di armatura  |
| A <sub>sw</sub> | area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]                           |
| s               | interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]                |
| $\alpha_c$      | coefficiente maggiorativo, funzione di f <sub>cd</sub> e $\sigma_{cp}$ |

$$f_{cd}' = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

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

### **Stato Limite di Esercizio**

#### Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

0.55 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

0.40 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

0.80 f<sub>yk</sub>

#### Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure w<sub>1</sub>=0.20 w<sub>2</sub>=0.30 w<sub>3</sub>=0.40

Metodo di calcolo aperture delle fessure:

- NTC 2018 - C4.1.2.2.4.5

Resistenza a trazione per **Flessione**

#### Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4.00 [cm]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 390 DI 623 |

## Descrizione combinazioni di carico

### Simbologia adottata

|          |  |
|----------|--|
| $\gamma$ | Coefficiente di partecipazione della condizione        |
| $\psi$   | Coefficiente di combinazione della condizione          |
| C        | Coefficiente totale di partecipazione della condizione |

Norme Tecniche 2018

### Simbologia adottata

|                      |   |
|----------------------|---|
| $\gamma_{G1sfav}$    | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti                 |
| $\gamma_{G1fav}$     | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti                  |
| $\gamma_{G2sfav}$    | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali |
| $\gamma_{G2fav}$     | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali  |
| $\gamma_Q$           | Coefficiente parziale sulle azioni variabili                              |
| $\gamma_{\tan\phi'}$ | Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato         |
| $\gamma_{c'}$        | Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata                 |
| $\gamma_{cu}$        | Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata             |
| $\gamma_{qu}$        | Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo                      |

## Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| <i>Carichi</i>             | <i>Effetto</i> |                          | A1   | A2   |
|----------------------------|----------------|--------------------------|------|------|
| Permanenti                 | Favorevole     | $\gamma_{G1fav}$         | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti                 | Sfavorevole    | $\gamma_{G1sfav}$        | 1.30 | 1.00 |
| Permanenti non strutturali | Favorevole     | $\gamma_{G2fav}$         | 0.80 | 0.80 |
| Permanenti non strutturali | Sfavorevole    | $\gamma_{G2sfav}$        | 1.50 | 1.30 |
| Variabili                  | Favorevole     | $\gamma_{Qifav}$         | 0.00 | 0.00 |
| Variabili                  | Sfavorevole    | $\gamma_{Qisfav}$        | 1.50 | 1.30 |
| Variabili da traffico      | Favorevole     | $\gamma_{Qfav}$          | 0.00 | 0.00 |
| Variabili da traffico      | Sfavorevole    | $\gamma_{Qsfav}$         | 1.35 | 1.15 |
| Termici                    | Favorevole     | $\gamma_{\epsilon fav}$  | 0.00 | 0.00 |
| Termici                    | Sfavorevole    | $\gamma_{\epsilon sfav}$ | 1.20 | 1.20 |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <i>Parametri</i>                     |                      | M1   | M2   |
|--------------------------------------|----------------------|------|------|
| Tangente dell'angolo di attrito      | $\gamma_{\tan\phi'}$ | 1.00 | 1.25 |
| Coesione efficace                    | $\gamma_{c'}$        | 1.00 | 1.25 |
| Resistenza non drenata               | $\gamma_{cu}$        | 1.00 | 1.40 |
| Resistenza a compressione uniassiale | $\gamma_{qu}$        | 1.00 | 1.60 |
| Peso dell'unità di volume            | $\gamma_{\gamma}$    | 1.00 | 1.00 |

## Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| <i>Carichi</i> | <i>Effetto</i> |                   | A1   | A2   |
|----------------|----------------|-------------------|------|------|
| Permanenti     | Favorevole     | $\gamma_{G1fav}$  | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti     | Sfavorevole    | $\gamma_{G1sfav}$ | 1.00 | 1.00 |

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>391 DI 623</b> |

|                       |             |                          |      |      |
|-----------------------|-------------|--------------------------|------|------|
| Permanenti            | Favorevole  | $\gamma_{G2fav}$         | 0.00 | 0.00 |
| Permanenti            | Sfavorevole | $\gamma_{G2sfav}$        | 1.00 | 1.00 |
| Variabili             | Favorevole  | $\gamma_{Q1fav}$         | 0.00 | 0.00 |
| Variabili             | Sfavorevole | $\gamma_{Q1sfav}$        | 1.00 | 1.00 |
| Variabili da traffico | Favorevole  | $\gamma_{Qfav}$          | 0.00 | 0.00 |
| Variabili da traffico | Sfavorevole | $\gamma_{Qsfav}$         | 1.00 | 1.00 |
| Termici               | Favorevole  | $\gamma_{\epsilon fav}$  | 0.00 | 0.00 |
| Termici               | Sfavorevole | $\gamma_{\epsilon sfav}$ | 1.00 | 1.00 |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

|                                      |                      |           |           |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|
| <i>Parametri</i>                     |                      | <i>M1</i> | <i>M2</i> |
| Tangente dell'angolo di attrito      | $\gamma_{\tan\phi'}$ | 1.00      | 1.00      |
| Coesione efficace                    | $\gamma_{c'}$        | 1.00      | 1.00      |
| Resistenza non drenata               | $\gamma_{cu}$        | 1.00      | 1.00      |
| Resistenza a compressione uniassiale | $\gamma_{qu}$        | 1.00      | 1.00      |
| Peso dell'unità di volume            | $\gamma_{\gamma}$    | 1.00      | 1.00      |

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.50     | 1.00   | 1.50     |

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>392 DI 623 |

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|              | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|--------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>393 DI 623 |

|                         |             |      |      |      |
|-------------------------|-------------|------|------|------|
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Cat G.                  | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 15 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 17 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>394 DI 623 |

|                 |             |      |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|------|
| Cat G.          | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da destra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 18 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 19 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 20 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 22 SLE (Frequente)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.50   | 0.50     |

Combinazione n° 23 SLE (Quasi Permanente)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>395 DI 623 |

Cat G. Sfavorevole 1.00 0.30 0.30

Combinazione n° 24 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 25 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 26 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 27 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 28 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 29 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>396 DI 623 |

|                       |             |      |      |      |
|-----------------------|-------------|------|------|------|
| Spinta terreno destra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Cat G.                | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da sinistra     | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 30 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 31 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 32 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 33 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 34 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 35 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

| <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|----------------|----------|--------|----------|
|----------------|----------|--------|----------|



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 397 DI 623 |

|                         |             |      |      |      |
|-------------------------|-------------|------|------|------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Cat G.                  | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da destra         | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>398 DI 623 |

## Analisi della spinta e verifiche

### *Simbologia adottata ed unità di misura*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X        ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y        ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M        momento espresso in kNm

V        taglio espresso in kN

SN      sforzo normale espresso in kN

ux      spostamento direzione X espresso in cm

uy      spostamento direzione Y espresso in cm

$\sigma_t$     pressione sul terreno espressa in MPa

### Tipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

Metodo di calcolo della portanza

Vesic

### Spinta sui piedritti

Attiva [combinazione 1]  
Attiva [combinazione 2]  
Attiva [combinazione 3]  
Attiva [combinazione 4]  
Attiva [combinazione 5]  
Attiva [combinazione 6]  
Attiva [combinazione 7]  
Attiva [combinazione 8]  
Attiva [combinazione 9]  
Attiva [combinazione 10]  
Attiva [combinazione 11]  
Attiva [combinazione 12]  
Attiva [combinazione 13]  
Attiva [combinazione 14]  
Attiva [combinazione 15]  
Attiva [combinazione 16]  
Attiva [combinazione 17]  
Attiva [combinazione 18]  
Attiva [combinazione 19]  
Attiva [combinazione 20]  
Attiva [combinazione 21]  
Attiva [combinazione 22]  
Attiva [combinazione 23]  
Attiva [combinazione 24]  
Attiva [combinazione 25]  
Attiva [combinazione 26]  
Attiva [combinazione 27]  
Attiva [combinazione 28]  
Attiva [combinazione 29]  
Attiva [combinazione 30]  
Attiva [combinazione 31]  
Attiva [combinazione 32]  
Attiva [combinazione 33]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 399 DI 623 |

Attiva [combinazione 34]  
Attiva [combinazione 35]

### Sisma

#### Identificazione del sito

Latitudine 41.126053  
 Longitudine 16.869291  
 Comune Bari  
 Provincia Bari  
 Regione Puglia

Punti di interpolazione del reticolo 31686 - 31685 - 31907 - 31908

#### Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria  
 Vita nominale 50 anni  
 Classe d'uso II - Normali affollamenti e industrie non pericolose  
 Vita di riferimento 50 anni

#### Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo  $a_g =$  0.69 [m/s<sup>2</sup>]  
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.00  
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00  
 Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ ) 1.00  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50  
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 7.02$   
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)  $k_v=0.50 * k_h = 3.51$

#### Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo  $a_g =$  0.31 [m/s<sup>2</sup>]  
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.00  
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00  
 Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ ) 1.00  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50  
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 3.17$   
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)  $k_v=0.50 * k_h = 1.59$   
 Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico 30.00 [°]

#### Coefficienti di spinta

| N°combinazione | Statico | Sismico |
|----------------|---------|---------|
| 1              | 0.217   | 0.000   |
| 2              | 0.279   | 0.000   |
| 3              | 0.217   | 0.000   |
| 4              | 0.279   | 0.000   |
| 5              | 0.217   | 0.263   |
| 6              | 0.217   | 0.248   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 400 DI 623 |

|    |       |       |
|----|-------|-------|
| 7  | 0.217 | 0.263 |
| 8  | 0.217 | 0.248 |
| 9  | 0.217 | 0.263 |
| 10 | 0.217 | 0.248 |
| 11 | 0.217 | 0.263 |
| 12 | 0.217 | 0.248 |
| 13 | 0.217 | 0.263 |
| 14 | 0.217 | 0.248 |
| 15 | 0.217 | 0.263 |
| 16 | 0.217 | 0.248 |
| 17 | 0.217 | 0.248 |
| 18 | 0.217 | 0.263 |
| 19 | 0.217 | 0.263 |
| 20 | 0.217 | 0.248 |
| 21 | 0.217 | 0.000 |
| 22 | 0.217 | 0.000 |
| 23 | 0.217 | 0.000 |
| 24 | 0.217 | 0.237 |
| 25 | 0.217 | 0.230 |
| 26 | 0.217 | 0.237 |
| 27 | 0.217 | 0.230 |
| 28 | 0.217 | 0.237 |
| 29 | 0.217 | 0.230 |
| 30 | 0.217 | 0.237 |
| 31 | 0.217 | 0.230 |
| 32 | 0.217 | 0.237 |
| 33 | 0.217 | 0.230 |
| 34 | 0.217 | 0.237 |
| 35 | 0.217 | 0.230 |

Discretizzazione strutturale

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Numero elementi fondazione         | 18 |
| Numero elementi piedritto sinistro | 46 |
| Numero elementi piedritto destro   | 46 |
| Numero molle piedritto sinistro    | 47 |
| Numero molle piedritto destro      | 47 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>            | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 401 DI 623 |

### Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 15.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Piedritto sinistro | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0182589 [N/mm <sup>2</sup> ] |
| Piedritto destro   | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0182589 [N/mm <sup>2</sup> ] |

### Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 15.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Piedritto sinistro | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0183727 [N/mm <sup>2</sup> ] |
| Piedritto destro   | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0183727 [N/mm <sup>2</sup> ] |

### Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0300000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Piedritto sinistro | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0182589 [N/mm <sup>2</sup> ] |
| Piedritto destro   | Pressione sup. 0.0043559 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0226148 [N/mm <sup>2</sup> ] |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 402 DI 623 |

#### Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

##### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0260000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

##### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0183727 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0049382 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0233110 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

##### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 15.10 | 0.0000000             |

##### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

##### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

##### Carichi verticali in calotta

| Xi | Xj | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|----|----|-----------------------|
|----|----|-----------------------|

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 403 DI 623 |

-11.71      15.10      0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 7**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 8**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 404 DI 623 |

Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 9**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 10**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 405 DI 623 |

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 11**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 12**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 406 DI 623 |

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0009799 [N/mmq]      Pressione inf. 0.0009799 [N/mmq]

### Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
|--------|-------|-----------|
| -11.71 | 15.10 | 0.0000000 |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.0014663 [N/mmq]      Pressione inf. 0.0014663 [N/mmq]

### Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
|--------|-------|-----------|
| -11.71 | 15.10 | 0.0000000 |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.0009799 [N/mmq]      Pressione inf. 0.0009799 [N/mmq]

### Analisi della combinazione n° 15

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 407 DI 623 |

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

|        |       |           |
|--------|-------|-----------|
| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
| -11.71 | 15.10 | 0.0000000 |

Spinte sui piedritti

|                    |                                  |                                  |
|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Piedritto sinistro | Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] | Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq] |
| Piedritto destro   | Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] | Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq] |

Spinte sismiche sui piedritti

|                  |                                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Piedritto destro | Pressione sup. 0.0014663 [N/mmq] | Pressione inf. 0.0014663 [N/mmq] |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|

### Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

|        |       |           |
|--------|-------|-----------|
| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
| -11.71 | 15.10 | 0.0000000 |

Spinte sui piedritti

|                    |                                  |                                  |
|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Piedritto sinistro | Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] | Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq] |
| Piedritto destro   | Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] | Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq] |

Spinte sismiche sui piedritti

|                  |                                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Piedritto destro | Pressione sup. 0.0009799 [N/mmq] | Pressione inf. 0.0009799 [N/mmq] |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|

### Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

|        |       |           |
|--------|-------|-----------|
| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000 |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000 |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 408 DI 623 |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0011014 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0011014 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 18**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0016482 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0016482 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 19**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 409 DI 623 |

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0016482 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0016482 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0011014 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0011014 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0200000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0029039 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0169493 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 22

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 410 DI 623 |

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0100000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0014520 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0154973 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 23**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 24**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 411 DI 623 |

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0006413 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0006413 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 25

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0004193 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0004193 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 26

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 412 DI 623 |

Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0007209 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0007209 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 27

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0004713 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0004713 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 28

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 413 DI 623 |

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0006413 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0006413 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 29

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0004193 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0004193 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 30

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0007209 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0007209 [N/mm<sup>2</sup>]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 414 DI 623 |

### Analisi della combinazione n° 31

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
|--------|-------|-----------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000 |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000 |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000 |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mmq] Pressione inf. 0.0149165 [N/mmq]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0004713 [N/mmq] Pressione inf. 0.0004713 [N/mmq]

### Analisi della combinazione n° 32

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
|--------|-------|-----------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000 |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000 |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000 |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mmq] Pressione inf. 0.0149165 [N/mmq]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0006413 [N/mmq] Pressione inf. 0.0006413 [N/mmq]

### Analisi della combinazione n° 33

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 415 DI 623 |

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
|--------|-------|-----------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000 |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000 |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000 |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mmq] Pressione inf. 0.0149165 [N/mmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0004193 [N/mmq] Pressione inf. 0.0004193 [N/mmq]

**Analisi della combinazione n° 34**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
|--------|-------|-----------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000 |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000 |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000 |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mmq] Pressione inf. 0.0149165 [N/mmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0007209 [N/mmq] Pressione inf. 0.0007209 [N/mmq]

**Analisi della combinazione n° 35**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 416 DI 623 |

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 2.10  | 0.0000000             |
| 2.10   | 5.10  | 0.0060000             |
| 5.10   | 15.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.0004713 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0004713 [N/mm<sup>2</sup>]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 417 DI 623 |

## Sollecitazioni

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -38.9620 | -33.2328 | 32.0030 |
| 0.44  | -30.8428 | -17.4544 | 32.0030 |
| 0.80  | -27.3057 | 2.3332   | 32.0030 |
| 1.16  | -30.8428 | 22.0685  | 32.0030 |
| 1.45  | -38.9620 | 33.2328  | 32.0030 |

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -38.9620 | 32.0091 | 35.5875 |
| 1.98  | -4.8760  | 8.0085  | 17.7937 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -38.9620 | -32.0091 | 35.5875 |
| 1.98  | -4.8760  | -8.0085  | 17.7937 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -39.2048 | -25.5836 | 32.2025 |
| 0.44  | -32.9451 | -13.4918 | 32.2025 |
| 0.80  | -30.2096 | 1.8043   | 32.2025 |
| 1.16  | -32.9451 | 17.0430  | 32.2025 |
| 1.45  | -39.2048 | 25.5836  | 32.2025 |

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -39.2048 | 32.2086 | 27.3750 |
| 1.98  | -4.9064  | 8.0584  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -39.2048 | -32.2086 | 27.3750 |
| 1.98  | -4.9064  | -8.0584  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 418 DI 623 |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -50.3315 | -30.9347 | 48.3567 |
| 0.44  | -44.4792 | -2.2367  | 48.3567 |
| 0.80  | -47.4405 | 22.5856  | 48.3567 |
| 1.16  | -57.5369 | 35.1160  | 48.3567 |
| 1.45  | -67.9778 | 35.5875  | 48.3567 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -50.3315 | 48.8236 | 35.5875 |
| 1.98  | -4.8760  | 8.0085  | 17.7938 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -67.9778 | -47.9081 | 35.5875 |
| 1.98  | -12.1300 | -15.9580 | 17.7938 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -52.8399 | -22.8736 | 51.1162 |
| 0.44  | -49.2327 | 4.1735   | 51.1162 |
| 0.80  | -53.9437 | 24.4543  | 51.1162 |
| 1.16  | -63.7610 | 29.5716  | 51.1162 |
| 1.45  | -72.0996 | 27.3750  | 51.1162 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -52.8399 | 52.0187 | 27.3750 |
| 1.98  | -4.9064  | 8.0584  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -72.0996 | -50.2331 | 27.3750 |
| 1.98  | -13.1301 | -17.0707 | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 419 DI 623 |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2443 | -27.8135 | 31.9948 |
| 0.44  | -35.4562 | -22.7221 | 32.1489 |
| 0.80  | -28.8980 | -9.6944  | 32.3369 |
| 1.16  | -27.9952 | 10.2444  | 32.5249 |
| 1.45  | -33.1585 | 25.1389  | 32.6790 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -43.2443 | 31.8956 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0692  | 9.7970  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -33.1585 | -32.7905 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8742  | -5.1997  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0043 | -25.8433 | 30.0501 |
| 0.44  | -32.8270 | -20.6279 | 30.2043 |
| 0.80  | -26.9489 | -8.3076  | 30.3922 |
| 1.16  | -26.3427 | 10.0156  | 30.5802 |
| 1.45  | -31.2388 | 23.5188  | 30.7344 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -40.0043 | 30.1202 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2592  | 8.9093  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.2388 | -30.6758 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8742  | -5.1997  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 420 DI 623 |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2443 | -27.8135 | 31.9948 |
| 0.44  | -35.4562 | -22.7221 | 32.1489 |
| 0.80  | -28.8980 | -9.6944  | 32.3369 |
| 1.16  | -27.9952 | 10.2444  | 32.5249 |
| 1.45  | -33.1585 | 25.1389  | 32.6790 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -43.2443 | 31.8956 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0692  | 9.7970  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -33.1585 | -32.7905 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8742  | -5.1997  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0043 | -25.8433 | 30.0501 |
| 0.44  | -32.8270 | -20.6279 | 30.2043 |
| 0.80  | -26.9489 | -8.3076  | 30.3922 |
| 1.16  | -26.3427 | 10.0156  | 30.5802 |
| 1.45  | -31.2388 | 23.5188  | 30.7344 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -40.0043 | 30.1202 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2592  | 8.9093  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.2388 | -30.6758 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8742  | -5.1997  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)**



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 421 DI 623 |

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2443 | -27.6159 | 31.3890 |
| 0.44  | -35.6506 | -21.4203 | 31.5431 |
| 0.80  | -29.6469 | -7.9715  | 31.7311 |
| 1.16  | -29.3011 | 11.3493  | 31.9191 |
| 1.45  | -34.6610 | 25.3397  | 32.0732 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -43.2443 | 31.8956 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0692  | 9.7970  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.6610 | -31.5787 | 28.3356 |
| 1.98  | -4.3250  | -6.7896  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0043 | -25.5286 | 29.5473 |
| 0.44  | -33.1365 | -18.5552 | 29.7014 |
| 0.80  | -28.1413 | -5.5644  | 29.8894 |
| 1.16  | -28.4220 | 11.7747  | 30.0774 |
| 1.45  | -33.6312 | 23.8386  | 30.2316 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -40.0043 | 30.1202 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2592  | 8.9093  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -33.6312 | -29.6700 | 26.4144 |
| 1.98  | -4.3250  | -6.7896  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 422 DI 623 |

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2443 | -27.6159 | 31.3890 |
| 0.44  | -35.6506 | -21.4203 | 31.5431 |
| 0.80  | -29.6469 | -7.9715  | 31.7311 |
| 1.16  | -29.3011 | 11.3493  | 31.9191 |
| 1.45  | -34.6610 | 25.3397  | 32.0732 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -43.2443 | 31.8956 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0692  | 9.7970  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.6610 | -31.5787 | 28.3356 |
| 1.98  | -4.3250  | -6.7896  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0043 | -25.5286 | 29.5473 |
| 0.44  | -33.1365 | -18.5552 | 29.7014 |
| 0.80  | -28.1413 | -5.5644  | 29.8894 |
| 1.16  | -28.4220 | 11.7747  | 30.0774 |
| 1.45  | -33.6312 | 23.8386  | 30.2316 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -40.0043 | 30.1202 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2592  | 8.9093  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -33.6312 | -29.6700 | 26.4144 |
| 1.98  | -4.3250  | -6.7896  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

| X [m] | M [kNm] | V [kN] | N [kN] |
|-------|---------|--------|--------|
|-------|---------|--------|--------|

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 423 DI 623 |

|      |          |          |         |
|------|----------|----------|---------|
| 0.15 | -33.1585 | -25.1389 | 32.6790 |
| 0.44 | -27.9952 | -5.1747  | 32.5249 |
| 0.80 | -28.8980 | 13.4246  | 32.3369 |
| 1.16 | -35.4562 | 25.0031  | 32.1489 |
| 1.45 | -43.2443 | 27.8135  | 31.9948 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -33.1585 | 32.7905 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8742  | 5.1997  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2443 | -31.8956 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0692  | -9.7970  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.2388 | -23.5188 | 30.7344 |
| 0.44  | -26.3427 | -5.3775  | 30.5802 |
| 0.80  | -26.9489 | 11.7850  | 30.3922 |
| 1.16  | -32.8270 | 22.8422  | 30.2043 |
| 1.45  | -40.0043 | 25.8433  | 30.0501 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -31.2388 | 30.6758 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8742  | 5.1997  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0043 | -30.1202 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2592  | -8.9093  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -33.1585 | -25.1389 | 32.6790 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 424 DI 623 |

|      |          |         |         |
|------|----------|---------|---------|
| 0.44 | -27.9952 | -5.1747 | 32.5249 |
| 0.80 | -28.8980 | 13.4246 | 32.3369 |
| 1.16 | -35.4562 | 25.0031 | 32.1489 |
| 1.45 | -43.2443 | 27.8135 | 31.9948 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -33.1585 | 32.7905 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8742  | 5.1997  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2443 | -31.8956 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0692  | -9.7970  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.2388 | -23.5188 | 30.7344 |
| 0.44  | -26.3427 | -5.3775  | 30.5802 |
| 0.80  | -26.9489 | 11.7850  | 30.3922 |
| 1.16  | -32.8270 | 22.8422  | 30.2043 |
| 1.45  | -40.0043 | 25.8433  | 30.0501 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -31.2388 | 30.6758 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8742  | 5.1997  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0043 | -30.1202 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2592  | -8.9093  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -35.3998 | -23.2053 | 34.6996 |
| 0.44  | -30.8145 | -3.2828  | 34.5455 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 425 DI 623 |

|      |          |         |         |
|------|----------|---------|---------|
| 0.80 | -32.3190 | 14.6006 | 34.3575 |
| 1.16 | -39.1125 | 24.6753 | 34.1695 |
| 1.45 | -46.6172 | 26.1799 | 34.0153 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -35.3998 | 34.9843 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8742  | 5.1997  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -46.6172 | -33.7437 | 26.4144 |
| 1.98  | -7.9124  | -10.7210 | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -38.0421 | -24.8692 | 36.8774 |
| 0.44  | -33.1470 | -3.3629  | 36.7232 |
| 0.80  | -34.8286 | 15.8733  | 36.5352 |
| 1.16  | -42.1845 | 26.6057  | 36.3473 |
| 1.45  | -50.2591 | 28.1088  | 36.1931 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -38.0421 | 37.3451 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8742  | 5.1997  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -50.2591 | -35.7393 | 28.3356 |
| 1.98  | -8.8229  | -11.7188 | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -38.0421 | -24.8692 | 36.8774 |
| 0.44  | -33.1470 | -3.3629  | 36.7232 |
| 0.80  | -34.8286 | 15.8733  | 36.5352 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 426 DI 623 |

|      |          |         |         |
|------|----------|---------|---------|
| 1.16 | -42.1845 | 26.6057 | 36.3473 |
| 1.45 | -50.2591 | 28.1088 | 36.1931 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -38.0421 | 37.3451 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8742  | 5.1997  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -50.2591 | -35.7393 | 28.3356 |
| 1.98  | -8.8229  | -11.7188 | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -35.3998 | -23.2053 | 34.6996 |
| 0.44  | -30.8145 | -3.2828  | 34.5455 |
| 0.80  | -32.3190 | 14.6006  | 34.3575 |
| 1.16  | -39.1125 | 24.6753  | 34.1695 |
| 1.45  | -46.6172 | 26.1799  | 34.0153 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -35.3998 | 34.9843 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8742  | 5.1997  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -46.6172 | -33.7437 | 26.4144 |
| 1.98  | -7.9124  | -10.7210 | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -36.6540 | -23.9130 | 35.3683 |
| 0.44  | -32.0359 | -2.5050  | 35.3683 |
| 0.80  | -33.9773 | 16.3187  | 35.3683 |
| 1.16  | -41.4016 | 26.3338  | 35.3683 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 427 DI 623 |

1.45            -49.3146            27.2704            35.3683

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -36.6540 | 35.5283 | 27.3750 |
| 1.98  | -3.7508  | 6.1604  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -49.3146 | -35.2217 | 27.3750 |
| 1.98  | -8.5867  | -11.4600 | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.2382 | -24.4611 | 29.2712 |
| 0.44  | -26.0779 | -6.1540  | 29.2712 |
| 0.80  | -26.4569 | 11.4329  | 29.2712 |
| 1.16  | -32.2951 | 23.1648  | 29.2712 |
| 1.45  | -39.6427 | 26.6898  | 29.2712 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -31.2382 | 28.6314 | 27.3750 |
| 1.98  | -3.7508  | 6.1604  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -39.6427 | -29.9221 | 27.3750 |
| 1.98  | -6.1688  | -8.8102  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.3545 | -24.8518 | 27.1105 |
| 0.44  | -24.8095 | -8.7340  | 27.1105 |
| 0.80  | -24.0882 | 8.0091   | 27.1105 |
| 1.16  | -28.8185 | 20.9634  | 27.1105 |
| 1.45  | -35.7739 | 26.2889  | 27.1105 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 428 DI 623 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -30.3545 | 26.4291 | 27.3750 |
| 1.98  | -3.7508  | 6.1604  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -35.7739 | -27.8022 | 27.3750 |
| 1.98  | -5.2016  | -7.7503  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -35.8268 | -26.1902 | 27.3998 |
| 0.44  | -29.2677 | -15.0589 | 27.4694 |
| 0.80  | -25.9066 | 0.0002   | 27.5543 |
| 1.16  | -28.0880 | 16.1115  | 27.6392 |
| 1.45  | -34.2321 | 25.7673  | 27.7089 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -35.8268 | 27.8311 | 27.8089 |
| 1.98  | -5.2148  | 7.7647  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.2321 | -27.2879 | 27.8089 |
| 1.98  | -4.8056  | -7.3163  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 25)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.3474 | -25.1891 | 26.8416 |
| 0.44  | -28.1735 | -13.3809 | 26.9112 |
| 0.80  | -25.4314 | 1.5953   | 26.9961 |
| 1.16  | -28.0600 | 16.6292  | 27.0811 |
| 1.45  | -34.1939 | 25.1484  | 27.1507 |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 429 DI 623 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 25)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -34.3474 | 27.0205 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8449  | 7.3594  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 25)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.1939 | -26.9820 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8056  | -7.3163  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 26)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.9525 | -24.6297 | 31.3454 |
| 0.44  | -26.9261 | -4.8066  | 31.2758 |
| 0.80  | -27.9270 | 13.5287  | 31.1909 |
| 1.16  | -34.4770 | 24.7612  | 31.1060 |
| 1.45  | -42.1599 | 27.3365  | 31.0363 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 26)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -31.9525 | 31.0923 | 27.8089 |
| 1.98  | -3.3548  | 5.7264  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 26)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -42.1599 | -31.3013 | 27.8089 |
| 1.98  | -6.7981  | -9.4998  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 27)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.4971 | -23.9792 | 30.4361 |
| 0.44  | -26.5117 | -5.4306  | 30.3664 |
| 0.80  | -27.1524 | 12.0879  | 30.2815 |
| 1.16  | -33.1693 | 23.3388  | 30.1966 |
| 1.45  | -40.4970 | 26.3657  | 30.1270 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 430 DI 623 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 27)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -31.4971 | 30.1844 | 26.9411 |
| 1.98  | -3.3548  | 5.7264  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 27)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.4970 | -30.3901 | 26.9411 |
| 1.98  | -6.3823  | -9.0442  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 28)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -35.8268 | -26.1902 | 27.3998 |
| 0.44  | -29.2677 | -15.0589 | 27.4694 |
| 0.80  | -25.9066 | 0.0002   | 27.5543 |
| 1.16  | -28.0880 | 16.1115  | 27.6392 |
| 1.45  | -34.2321 | 25.7673  | 27.7089 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 28)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -35.8268 | 27.8311 | 27.8089 |
| 1.98  | -5.2148  | 7.7647  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 28)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.2321 | -27.2879 | 27.8089 |
| 1.98  | -4.8056  | -7.3163  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 29)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.3474 | -25.1891 | 26.8416 |
| 0.44  | -28.1735 | -13.3809 | 26.9112 |
| 0.80  | -25.4314 | 1.5953   | 26.9961 |
| 1.16  | -28.0600 | 16.6292  | 27.0811 |
| 1.45  | -34.1939 | 25.1484  | 27.1507 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 431 DI 623 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 29)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -34.3474 | 27.0205 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8449  | 7.3594  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 29)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.1939 | -26.9820 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8056  | -7.3163  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 30)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.9525 | -24.6297 | 31.3454 |
| 0.44  | -26.9261 | -4.8066  | 31.2758 |
| 0.80  | -27.9270 | 13.5287  | 31.1909 |
| 1.16  | -34.4770 | 24.7612  | 31.1060 |
| 1.45  | -42.1599 | 27.3365  | 31.0363 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 30)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -31.9525 | 31.0923 | 27.8089 |
| 1.98  | -3.3548  | 5.7264  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 30)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -42.1599 | -31.3013 | 27.8089 |
| 1.98  | -6.7981  | -9.4998  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 31)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.4971 | -23.9792 | 30.4361 |
| 0.44  | -26.5117 | -5.4306  | 30.3664 |
| 0.80  | -27.1524 | 12.0879  | 30.2815 |
| 1.16  | -33.1693 | 23.3388  | 30.1966 |
| 1.45  | -40.4970 | 26.3657  | 30.1270 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 31)**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 432 DI 623 |

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -31.4971 | 30.1844 | 26.9411 |
| 1.98  | -3.3548  | 5.7264  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 31)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.4970 | -30.3901 | 26.9411 |
| 1.98  | -6.3823  | -9.0442  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 32)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -35.8268 | -26.1902 | 27.3998 |
| 0.44  | -29.2677 | -15.0589 | 27.4694 |
| 0.80  | -25.9066 | 0.0002   | 27.5543 |
| 1.16  | -28.0880 | 16.1115  | 27.6392 |
| 1.45  | -34.2321 | 25.7673  | 27.7089 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 32)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -35.8268 | 27.8311 | 27.8089 |
| 1.98  | -5.2148  | 7.7647  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 32)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.2321 | -27.2879 | 27.8089 |
| 1.98  | -4.8056  | -7.3163  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 33)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.3474 | -25.1891 | 26.8416 |
| 0.44  | -28.1735 | -13.3809 | 26.9112 |
| 0.80  | -25.4314 | 1.5953   | 26.9961 |
| 1.16  | -28.0600 | 16.6292  | 27.0811 |
| 1.45  | -34.1939 | 25.1484  | 27.1507 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 33)**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 433 DI 623 |

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -34.3474 | 27.0205 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8449  | 7.3594  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 33)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.1939 | -26.9820 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8056  | -7.3163  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 34)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.9525 | -24.6297 | 31.3454 |
| 0.44  | -26.9261 | -4.8066  | 31.2758 |
| 0.80  | -27.9270 | 13.5287  | 31.1909 |
| 1.16  | -34.4770 | 24.7612  | 31.1060 |
| 1.45  | -42.1599 | 27.3365  | 31.0363 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 34)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -31.9525 | 31.0923 | 27.8089 |
| 1.98  | -3.3548  | 5.7264  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 34)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -42.1599 | -31.3013 | 27.8089 |
| 1.98  | -6.7981  | -9.4998  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 35)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.4971 | -23.9792 | 30.4361 |
| 0.44  | -26.5117 | -5.4306  | 30.3664 |
| 0.80  | -27.1524 | 12.0879  | 30.2815 |
| 1.16  | -33.1693 | 23.3388  | 30.1966 |
| 1.45  | -40.4970 | 26.3657  | 30.1270 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 35)**

| Y [m] | M [kNm] | V [kN] | N [kN] |
|-------|---------|--------|--------|
|-------|---------|--------|--------|

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 434 DI 623 |

|      |          |         |         |
|------|----------|---------|---------|
| 0.15 | -31.4971 | 30.1844 | 26.9411 |
| 1.98 | -3.3548  | 5.7264  | 13.4705 |
| 3.80 | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 35)**

| <b>Y [m]</b> | <b>M [kNm]</b> | <b>V [kN]</b> | <b>N [kN]</b> |
|--------------|----------------|---------------|---------------|
| 0.15         | -40.4970       | -30.3901      | 26.9411       |
| 1.98         | -6.3823        | -9.0442       | 13.4705       |
| 3.80         | 0.0000         | 0.0000        | 0.0000        |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 435 DI 623 |

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.063            |
| 0.44  | 0.065            |
| 0.80  | 0.065            |
| 1.16  | 0.065            |
| 1.45  | 0.063            |

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.048            |
| 0.44  | 0.050            |
| 0.80  | 0.051            |
| 1.16  | 0.050            |
| 1.45  | 0.048            |

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.124            |
| 0.44  | 0.099            |
| 0.80  | 0.066            |
| 1.16  | 0.030            |
| 1.45  | 0.000            |

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.120            |
| 0.44  | 0.089            |
| 0.80  | 0.048            |
| 1.16  | 0.004            |
| 1.45  | 0.000            |

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.014            |
| 0.44  | 0.032            |
| 0.80  | 0.052            |
| 1.16  | 0.071            |
| 1.45  | 0.085            |

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.015            |
| 0.44  | 0.031            |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 436 DI 623 |

|      |       |
|------|-------|
| 0.80 | 0.049 |
| 1.16 | 0.065 |
| 1.45 | 0.077 |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.014                              |
| 0.44         | 0.032                              |
| 0.80         | 0.052                              |
| 1.16         | 0.071                              |
| 1.45         | 0.085                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.015                              |
| 0.44         | 0.031                              |
| 0.80         | 0.049                              |
| 1.16         | 0.065                              |
| 1.45         | 0.077                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.019                              |
| 0.44         | 0.035                              |
| 0.80         | 0.052                              |
| 1.16         | 0.068                              |
| 1.45         | 0.080                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.024                              |
| 0.44         | 0.036                              |
| 0.80         | 0.049                              |
| 1.16         | 0.060                              |
| 1.45         | 0.069                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.019                              |
| 0.44         | 0.035                              |
| 0.80         | 0.052                              |
| 1.16         | 0.068                              |
| 1.45         | 0.080                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
|--------------|------------------------------------|



|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 437 DI 623 |

|      |       |
|------|-------|
| 0.15 | 0.024 |
| 0.44 | 0.036 |
| 0.80 | 0.049 |
| 1.16 | 0.060 |
| 1.45 | 0.069 |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.085            |
| 0.44  | 0.071            |
| 0.80  | 0.052            |
| 1.16  | 0.032            |
| 1.45  | 0.014            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.077            |
| 0.44  | 0.065            |
| 0.80  | 0.049            |
| 1.16  | 0.031            |
| 1.45  | 0.015            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.085            |
| 0.44  | 0.071            |
| 0.80  | 0.052            |
| 1.16  | 0.032            |
| 1.45  | 0.014            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.077            |
| 0.44  | 0.065            |
| 0.80  | 0.049            |
| 1.16  | 0.031            |
| 1.45  | 0.015            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.086            |
| 0.44  | 0.070            |
| 0.80  | 0.049            |
| 1.16  | 0.026            |
| 1.45  | 0.006            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 438 DI 623 |

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.092            |
| 0.44  | 0.075            |
| 0.80  | 0.052            |
| 1.16  | 0.028            |
| 1.45  | 0.006            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.092            |
| 0.44  | 0.075            |
| 0.80  | 0.052            |
| 1.16  | 0.028            |
| 1.45  | 0.006            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.086            |
| 0.44  | 0.070            |
| 0.80  | 0.049            |
| 1.16  | 0.026            |
| 1.45  | 0.006            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.092            |
| 0.44  | 0.074            |
| 0.80  | 0.051            |
| 1.16  | 0.025            |
| 1.45  | 0.003            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.078            |
| 0.44  | 0.066            |
| 0.80  | 0.050            |
| 1.16  | 0.033            |
| 1.45  | 0.018            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 23)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.067            |
| 0.44  | 0.060            |
| 0.80  | 0.050            |
| 1.16  | 0.039            |
| 1.45  | 0.029            |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 439 DI 623 |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 24)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.043            |
| 0.44  | 0.047            |
| 0.80  | 0.051            |
| 1.16  | 0.054            |
| 1.45  | 0.054            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 25)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.047            |
| 0.44  | 0.049            |
| 0.80  | 0.050            |
| 1.16  | 0.049            |
| 1.45  | 0.048            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 26)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.085            |
| 0.44  | 0.070            |
| 0.80  | 0.051            |
| 1.16  | 0.031            |
| 1.45  | 0.013            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 27)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.079            |
| 0.44  | 0.066            |
| 0.80  | 0.050            |
| 1.16  | 0.032            |
| 1.45  | 0.015            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 28)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.043            |
| 0.44  | 0.047            |
| 0.80  | 0.051            |
| 1.16  | 0.054            |
| 1.45  | 0.054            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 29)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.047            |
| 0.44  | 0.049            |
| 0.80  | 0.050            |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 440 DI 623 |

1.16                      0.049  
1.45                      0.048

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 30)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.085                              |
| 0.44         | 0.070                              |
| 0.80         | 0.051                              |
| 1.16         | 0.031                              |
| 1.45         | 0.013                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 31)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.079                              |
| 0.44         | 0.066                              |
| 0.80         | 0.050                              |
| 1.16         | 0.032                              |
| 1.45         | 0.015                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 32)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.043                              |
| 0.44         | 0.047                              |
| 0.80         | 0.051                              |
| 1.16         | 0.054                              |
| 1.45         | 0.054                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 33)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.047                              |
| 0.44         | 0.049                              |
| 0.80         | 0.050                              |
| 1.16         | 0.049                              |
| 1.45         | 0.048                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 34)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.085                              |
| 0.44         | 0.070                              |
| 0.80         | 0.051                              |
| 1.16         | 0.031                              |
| 1.45         | 0.013                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 35)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.079                              |

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI</b><br><b>GENERALI s.r.l.</b>                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: <u>Mandante:</u><br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA</b><br><b>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500  | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>441 DI 623</b> |

|      |       |
|------|-------|
| 0.44 | 0.066 |
| 0.80 | 0.050 |
| 1.16 | 0.032 |
| 1.45 | 0.015 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 442 DI 623 |

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

|           |   |
|-----------|---|
| $N^\circ$ | Indice sezione  |
| $X$       | Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm  |
| $M$       | Momento flettente, espresso in kNm  |
| $V$       | Taglio, espresso in kN  |
| $N$       | Sforzo normale, espresso in kN  |
| $N_u$     | Sforzo normale ultimo, espressa in kN   |
| $M_u$     | Momento ultimo, espressa in kNm   |
| $A_{fi}$  | Area armatura inferiore, espresse in cm <sup>2</sup>  |
| $A_{fs}$  | Area armatura superiore, espresse in cm <sup>2</sup>  |
| $CS$      | Coeff. di sicurezza sezione   |
| $V_{Rd}$  | Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN |
| $V_{Rcd}$ | Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN   |
| $V_{Rsd}$ | Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN                                    |
| $A_{sw}$  | Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>                              |

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

| $N^\circ$ | $X$  | $M$           | $N$   | $N_u$  | $M_u$  | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $CS$ |
|-----------|------|---------------|-------|--------|--------|----------|----------|------|
| 1         | 0.15 | 38.96 (38.96) | 32.00 | 87.98  | 107.11 | 10.05    | 10.05    | 2.75 |
| 2         | 0.44 | 30.84 (34.93) | 32.00 | 99.32  | 108.39 | 10.05    | 10.05    | 3.10 |
| 3         | 0.80 | 27.31 (27.85) | 32.00 | 128.31 | 111.67 | 10.05    | 10.05    | 4.01 |
| 4         | 1.16 | 30.84 (36.01) | 32.00 | 96.01  | 108.02 | 10.05    | 10.05    | 3.00 |
| 5         | 1.45 | 38.96 (38.96) | 32.00 | 87.98  | 107.11 | 10.05    | 10.05    | 2.75 |

#### Verifiche taglio

| $N^\circ$ | $X$  | $A_{sw}$ | $V$    | $V_{Rd}$ | $V_{Rsd}$ | $V_{Rcd}$ | $FS$   |
|-----------|------|----------|--------|----------|-----------|-----------|--------|
| 1         | 0.15 | 0.00     | -33.23 | 138.73   | 0.00      | 0.00      | 4.175  |
| 2         | 0.44 | 0.00     | -17.45 | 138.73   | 0.00      | 0.00      | 7.948  |
| 3         | 0.80 | 0.00     | 2.33   | 138.73   | 0.00      | 0.00      | 59.462 |
| 4         | 1.16 | 0.00     | 22.07  | 138.73   | 0.00      | 0.00      | 6.287  |
| 5         | 1.45 | 0.00     | 33.23  | 138.73   | 0.00      | 0.00      | 4.175  |

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

| $N^\circ$ | $X$  | $M$             | $N$   | $N_u$  | $M_u$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $CS$    |
|-----------|------|-----------------|-------|--------|---------|----------|----------|---------|
| 1         | 0.15 | -38.96 (-38.96) | 35.59 | 98.97  | -108.35 | 10.05    | 10.05    | 2.78    |
| 2         | 1.98 | -4.88 (-6.75)   | 17.79 | 364.82 | -138.39 | 10.05    | 10.05    | 20.50   |
| 3         | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 10.05    | 10.05    | 1000.00 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 443 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 32.01 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 4.349   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.01  | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 17.093  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -38.96 (-38.96) | 35.59 | 98.97          | -108.35        | 10.05           | 10.05           | 2.78    |
| 2  | 1.98 | -4.88 (-6.75)   | 17.79 | 364.82         | -138.39        | 10.05           | 10.05           | 20.50   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -32.01 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 4.349   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -8.01  | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 17.093  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 39.20 (39.20) | 32.20 | 87.98          | 107.11         | 10.05           | 10.05           | 2.73 |
| 2  | 0.44 | 32.95 (36.10) | 32.20 | 96.39          | 108.06         | 10.05           | 10.05           | 2.99 |
| 3  | 0.80 | 30.21 (30.63) | 32.20 | 115.92         | 110.27         | 10.05           | 10.05           | 3.60 |
| 4  | 1.16 | 32.95 (36.93) | 32.20 | 93.98          | 107.79         | 10.05           | 10.05           | 2.92 |
| 5  | 1.45 | 39.20 (39.20) | 32.20 | 87.98          | 107.11         | 10.05           | 10.05           | 2.73 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.58 | 138.76          | 0.00             | 0.00             | 5.424  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -13.49 | 138.76          | 0.00             | 0.00             | 10.285 |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 1.80   | 138.76          | 0.00             | 0.00             | 76.906 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 17.04  | 138.76          | 0.00             | 0.00             | 8.142  |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.58  | 138.76          | 0.00             | 0.00             | 5.424  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 444 DI 623 |

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -39.20 (-39.20) | 27.37 | 73.66          | -105.49        | 10.05           | 10.05           | 2.69    |
| 2  | 1.98 | -4.91 (-6.79)   | 13.69 | 253.56         | -125.82        | 10.05           | 10.05           | 18.52   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 32.21 | 138.13          | 0.00             | 0.00             | 4.289   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.06  | 136.35          | 0.00             | 0.00             | 16.921  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -39.20 (-39.20) | 27.38 | 73.66          | -105.49        | 10.05           | 10.05           | 2.69    |
| 2  | 1.98 | -4.91 (-6.79)   | 13.69 | 253.56         | -125.82        | 10.05           | 10.05           | 18.52   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -32.21 | 138.13          | 0.00             | 0.00             | 4.289   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -8.06  | 136.35          | 0.00             | 0.00             | 16.921  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 50.33 (57.57) | 48.36 | 90.18          | 107.36         | 10.05           | 10.05           | 1.86 |
| 2  | 0.44 | 44.48 (45.00) | 48.36 | 118.84         | 110.60         | 10.05           | 10.05           | 2.46 |
| 3  | 0.80 | 47.44 (52.73) | 48.36 | 99.42          | 108.40         | 10.05           | 10.05           | 2.06 |
| 4  | 1.16 | 57.54 (65.75) | 48.36 | 77.94          | 105.98         | 10.05           | 10.05           | 1.61 |
| 5  | 1.45 | 67.98 (67.98) | 48.36 | 75.17          | 105.66         | 10.05           | 10.05           | 1.55 |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 445 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.93 | 140.86          | 0.00             | 0.00             | 4.553  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -2.24  | 140.86          | 0.00             | 0.00             | 62.976 |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 22.59  | 140.86          | 0.00             | 0.00             | 6.237  |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 35.12  | 140.86          | 0.00             | 0.00             | 4.011  |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 35.59  | 140.86          | 0.00             | 0.00             | 3.958  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -50.33 (-50.33) | 35.59 | 74.67          | -105.61        | 10.05           | 10.05           | 2.10    |
| 2  | 1.98 | -4.88 (-6.75)   | 17.79 | 364.82         | -138.39        | 10.05           | 10.05           | 20.50   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 48.82 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 2.851   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.01  | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 17.093  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -67.98 (-67.98) | 35.59 | 54.07          | -103.28        | 10.05           | 10.05           | 1.52    |
| 2  | 1.98 | -12.13 (-15.86) | 17.79 | 124.81         | -111.27        | 10.05           | 10.05           | 7.01    |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -47.91 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 2.906   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -15.96 | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 8.578   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 446 DI 623 |

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | $N_u$  | $M_u$  | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | CS   |
|----|------|---------------|-------|--------|--------|----------|----------|------|
| 1  | 0.15 | 52.84 (58.19) | 51.12 | 94.76  | 107.88 | 10.05    | 10.05    | 1.85 |
| 2  | 0.44 | 49.23 (50.21) | 51.12 | 111.78 | 109.80 | 10.05    | 10.05    | 2.19 |
| 3  | 0.80 | 53.94 (59.67) | 51.12 | 92.17  | 107.59 | 10.05    | 10.05    | 1.80 |
| 4  | 1.16 | 63.76 (70.68) | 51.12 | 76.53  | 105.82 | 10.05    | 10.05    | 1.50 |
| 5  | 1.45 | 72.10 (72.10) | 51.12 | 74.89  | 105.63 | 10.05    | 10.05    | 1.47 |

Verifiche taglio

| N° | X    | $A_{sw}$ | V      | $V_{Rd}$ | $V_{Rsd}$ | $V_{Rcd}$ | FS     |
|----|------|----------|--------|----------|-----------|-----------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00     | -22.87 | 141.22   | 0.00      | 0.00      | 6.174  |
| 2  | 0.44 | 0.00     | 4.17   | 141.22   | 0.00      | 0.00      | 33.837 |
| 3  | 0.80 | 0.00     | 24.45  | 141.22   | 0.00      | 0.00      | 5.775  |
| 4  | 1.16 | 0.00     | 29.57  | 141.22   | 0.00      | 0.00      | 4.775  |
| 5  | 1.45 | 0.00     | 27.38  | 141.22   | 0.00      | 0.00      | 5.159  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | $N_u$  | $M_u$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | CS      |
|----|------|-----------------|-------|--------|---------|----------|----------|---------|
| 1  | 0.15 | -52.84 (-52.84) | 27.38 | 53.47  | -103.21 | 10.05    | 10.05    | 1.95    |
| 2  | 1.98 | -4.91 (-6.79)   | 13.69 | 253.56 | -125.82 | 10.05    | 10.05    | 18.52   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 10.05    | 10.05    | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | $A_{sw}$ | V     | $V_{Rd}$ | $V_{Rsd}$ | $V_{Rcd}$ | FS      |
|----|------|----------|-------|----------|-----------|-----------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00     | 52.02 | 138.13   | 0.00      | 0.00      | 2.655   |
| 2  | 1.98 | 0.00     | 8.06  | 136.35   | 0.00      | 0.00      | 16.921  |
| 3  | 3.80 | 0.00     | 0.00  | 134.57   | 0.00      | 0.00      | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | $N_u$ | $M_u$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | CS      |
|----|------|-----------------|-------|-------|---------|----------|----------|---------|
| 1  | 0.15 | -72.10 (-72.10) | 27.38 | 38.55 | -101.53 | 10.05    | 10.05    | 1.41    |
| 2  | 1.98 | -13.13 (-17.12) | 13.69 | 85.38 | -106.82 | 10.05    | 10.05    | 6.24    |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00  | 0.00    | 10.05    | 10.05    | 1000.00 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 447 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -50.23 | 138.13          | 0.00             | 0.00             | 2.750   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -17.07 | 136.35          | 0.00             | 0.00             | 7.988   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 43.24 (43.24) | 31.99 | 78.45          | 106.04         | 10.05           | 10.05           | 2.45 |
| 2  | 0.44 | 35.46 (40.77) | 32.15 | 84.11          | 106.67         | 10.05           | 10.05           | 2.62 |
| 3  | 0.80 | 28.90 (31.17) | 32.34 | 114.21         | 110.08         | 10.05           | 10.05           | 3.53 |
| 4  | 1.16 | 28.00 (30.39) | 32.52 | 118.29         | 110.54         | 10.05           | 10.05           | 3.64 |
| 5  | 1.45 | 33.16 (39.04) | 32.68 | 89.83          | 107.32         | 10.05           | 10.05           | 2.75 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.81 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 4.988  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -22.72 | 138.75          | 0.00             | 0.00             | 6.107  |
| 3  | 0.80 | 0.00            | -9.69  | 138.78          | 0.00             | 0.00             | 14.315 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 10.24  | 138.80          | 0.00             | 0.00             | 13.549 |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.14  | 138.82          | 0.00             | 0.00             | 5.522  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.76          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43    |
| 2  | 1.98 | -7.07 (-9.36)   | 14.17 | 177.39         | -117.21        | 10.05           | 10.05           | 12.52   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 9.80  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.924  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 448 DI 623 |

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -33.16 (-33.16) | 28.34 | 91.91          | -107.56        | 10.05           | 10.05           | 3.24    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 552.87         | -159.64        | 10.05           | 10.05           | 39.02   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -32.79 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.216   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -5.20  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.235  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 40.00 (40.00) | 30.05 | 79.76          | 106.18         | 10.05           | 10.05           | 2.65 |
| 2  | 0.44 | 32.83 (37.65) | 30.20 | 85.71          | 106.86         | 10.05           | 10.05           | 2.84 |
| 3  | 0.80 | 26.95 (28.89) | 30.39 | 116.00         | 110.28         | 10.05           | 10.05           | 3.82 |
| 4  | 1.16 | 26.34 (28.69) | 30.58 | 117.77         | 110.48         | 10.05           | 10.05           | 3.85 |
| 5  | 1.45 | 31.24 (36.74) | 30.73 | 89.77          | 107.31         | 10.05           | 10.05           | 2.92 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.84 | 138.48          | 0.00             | 0.00             | 5.358  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -20.63 | 138.50          | 0.00             | 0.00             | 6.714  |
| 3  | 0.80 | 0.00            | -8.31  | 138.52          | 0.00             | 0.00             | 16.674 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 10.02  | 138.55          | 0.00             | 0.00             | 13.833 |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 23.52  | 138.57          | 0.00             | 0.00             | 5.892  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.33          | -105.00        | 10.05           | 10.05           | 2.62    |
| 2  | 1.98 | -6.26 (-8.34)   | 13.21 | 187.31         | -118.34        | 10.05           | 10.05           | 14.18   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 449 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.91  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.298  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -31.24 (-31.24) | 26.41 | 90.84          | -107.44        | 10.05           | 10.05           | 3.44    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 493.85         | -152.97        | 10.05           | 10.05           | 37.39   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.68 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.499   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -5.20  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 26.211  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 43.24 (43.24) | 31.99 | 78.45          | 106.04         | 10.05           | 10.05           | 2.45 |
| 2  | 0.44 | 35.46 (40.77) | 32.15 | 84.11          | 106.67         | 10.05           | 10.05           | 2.62 |
| 3  | 0.80 | 28.90 (31.17) | 32.34 | 114.21         | 110.08         | 10.05           | 10.05           | 3.53 |
| 4  | 1.16 | 28.00 (30.39) | 32.52 | 118.29         | 110.54         | 10.05           | 10.05           | 3.64 |
| 5  | 1.45 | 33.16 (39.04) | 32.68 | 89.83          | 107.32         | 10.05           | 10.05           | 2.75 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.81 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 4.988  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -22.72 | 138.75          | 0.00             | 0.00             | 6.107  |
| 3  | 0.80 | 0.00            | -9.69  | 138.78          | 0.00             | 0.00             | 14.315 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 10.24  | 138.80          | 0.00             | 0.00             | 13.549 |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.14  | 138.82          | 0.00             | 0.00             | 5.522  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 450 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.76          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43    |
| 2  | 1.98 | -7.07 (-9.36)   | 14.17 | 177.39         | -117.21        | 10.05           | 10.05           | 12.52   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 9.80  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.924  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -33.16 (-33.16) | 28.34 | 91.91          | -107.56        | 10.05           | 10.05           | 3.24    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 552.87         | -159.64        | 10.05           | 10.05           | 39.02   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -32.79 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.216   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -5.20  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.235  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 40.00 (40.00) | 30.05 | 79.76          | 106.18         | 10.05           | 10.05           | 2.65 |
| 2  | 0.44 | 32.83 (37.65) | 30.20 | 85.71          | 106.86         | 10.05           | 10.05           | 2.84 |
| 3  | 0.80 | 26.95 (28.89) | 30.39 | 116.00         | 110.28         | 10.05           | 10.05           | 3.82 |
| 4  | 1.16 | 26.34 (28.69) | 30.58 | 117.77         | 110.48         | 10.05           | 10.05           | 3.85 |
| 5  | 1.45 | 31.24 (36.74) | 30.73 | 89.77          | 107.31         | 10.05           | 10.05           | 2.92 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 451 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.84 | 138.48          | 0.00             | 0.00             | 5.358  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -20.63 | 138.50          | 0.00             | 0.00             | 6.714  |
| 3  | 0.80 | 0.00            | -8.31  | 138.52          | 0.00             | 0.00             | 16.674 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 10.02  | 138.55          | 0.00             | 0.00             | 13.833 |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 23.52  | 138.57          | 0.00             | 0.00             | 5.892  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.33          | -105.00        | 10.05           | 10.05           | 2.62    |
| 2  | 1.98 | -6.26 (-8.34)   | 13.21 | 187.31         | -118.34        | 10.05           | 10.05           | 14.18   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.91  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.298  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -31.24 (-31.24) | 26.41 | 90.84          | -107.44        | 10.05           | 10.05           | 3.44    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 493.85         | -152.97        | 10.05           | 10.05           | 37.39   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.68 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.499   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -5.20  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 26.211  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 452 DI 623 |

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 43.24 (43.24) | 31.39 | 76.83          | 105.85         | 10.05           | 10.05           | 2.45 |
| 2  | 0.44 | 35.65 (40.66) | 31.54 | 82.62          | 106.51         | 10.05           | 10.05           | 2.62 |
| 3  | 0.80 | 29.65 (31.51) | 31.73 | 110.41         | 109.65         | 10.05           | 10.05           | 3.48 |
| 4  | 1.16 | 29.30 (31.96) | 31.92 | 109.40         | 109.53         | 10.05           | 10.05           | 3.43 |
| 5  | 1.45 | 34.66 (40.59) | 32.07 | 84.31          | 106.70         | 10.05           | 10.05           | 2.63 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.62 | 138.65          | 0.00             | 0.00             | 5.021  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -21.42 | 138.67          | 0.00             | 0.00             | 6.474  |
| 3  | 0.80 | 0.00            | -7.97  | 138.70          | 0.00             | 0.00             | 17.399 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 11.35  | 138.72          | 0.00             | 0.00             | 12.223 |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.34  | 138.74          | 0.00             | 0.00             | 5.475  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.76          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43    |
| 2  | 1.98 | -7.07 (-9.36)   | 14.17 | 177.39         | -117.21        | 10.05           | 10.05           | 12.52   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 9.80  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.924  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -34.66 (-34.66) | 28.34 | 87.52          | -107.06        | 10.05           | 10.05           | 3.09    |
| 2  | 1.98 | -4.33 (-5.91)   | 14.17 | 319.20         | -133.24        | 10.05           | 10.05           | 22.53   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |



|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>453 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.58 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.378   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -6.79  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 20.092  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 40.00 (40.00) | 29.55 | 78.31          | 106.02         | 10.05           | 10.05           | 2.65 |
| 2  | 0.44 | 33.14 (37.48) | 29.70 | 84.58          | 106.73         | 10.05           | 10.05           | 2.85 |
| 3  | 0.80 | 28.14 (29.44) | 29.89 | 111.42         | 109.76         | 10.05           | 10.05           | 3.73 |
| 4  | 1.16 | 28.42 (31.18) | 30.08 | 105.21         | 109.06         | 10.05           | 10.05           | 3.50 |
| 5  | 1.45 | 33.63 (39.21) | 30.23 | 82.07          | 106.44         | 10.05           | 10.05           | 2.71 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.53 | 138.41          | 0.00             | 0.00             | 5.422  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -18.56 | 138.43          | 0.00             | 0.00             | 7.461  |
| 3  | 0.80 | 0.00            | -5.56  | 138.46          | 0.00             | 0.00             | 24.883 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 11.77  | 138.48          | 0.00             | 0.00             | 11.761 |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 23.84  | 138.50          | 0.00             | 0.00             | 5.810  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.33          | -105.00        | 10.05           | 10.05           | 2.62    |
| 2  | 1.98 | -6.26 (-8.34)   | 13.21 | 187.31         | -118.34        | 10.05           | 10.05           | 14.18   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.91  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.298  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 454 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -33.63 (-33.63) | 26.41 | 83.75          | -106.63        | 10.05           | 10.05           | 3.17    |
| 2  | 1.98 | -4.33 (-5.91)   | 13.21 | 290.25         | -129.97        | 10.05           | 10.05           | 21.98   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -29.67 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.651   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -6.79  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 20.073  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 43.24 (43.24) | 31.39 | 76.83          | 105.85         | 10.05           | 10.05           | 2.45 |
| 2  | 0.44 | 35.65 (40.66) | 31.54 | 82.62          | 106.51         | 10.05           | 10.05           | 2.62 |
| 3  | 0.80 | 29.65 (31.51) | 31.73 | 110.41         | 109.65         | 10.05           | 10.05           | 3.48 |
| 4  | 1.16 | 29.30 (31.96) | 31.92 | 109.40         | 109.53         | 10.05           | 10.05           | 3.43 |
| 5  | 1.45 | 34.66 (40.59) | 32.07 | 84.31          | 106.70         | 10.05           | 10.05           | 2.63 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.62 | 138.65          | 0.00             | 0.00             | 5.021  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -21.42 | 138.67          | 0.00             | 0.00             | 6.474  |
| 3  | 0.80 | 0.00            | -7.97  | 138.70          | 0.00             | 0.00             | 17.399 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 11.35  | 138.72          | 0.00             | 0.00             | 12.223 |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.34  | 138.74          | 0.00             | 0.00             | 5.475  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.76          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 455 DI 623 |

|   |      |               |       |        |         |       |       |         |
|---|------|---------------|-------|--------|---------|-------|-------|---------|
| 2 | 1.98 | -7.07 (-9.36) | 14.17 | 177.39 | -117.21 | 10.05 | 10.05 | 12.52   |
| 3 | 3.80 | 0.00 (0.00)   | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 10.05 | 10.05 | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 9.80  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.924  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -34.66 (-34.66) | 28.34 | 87.52          | -107.06        | 10.05           | 10.05           | 3.09    |
| 2  | 1.98 | -4.33 (-5.91)   | 14.17 | 319.20         | -133.24        | 10.05           | 10.05           | 22.53   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.58 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.378   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -6.79  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 20.092  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 40.00 (40.00) | 29.55 | 78.31          | 106.02         | 10.05           | 10.05           | 2.65 |
| 2  | 0.44 | 33.14 (37.48) | 29.70 | 84.58          | 106.73         | 10.05           | 10.05           | 2.85 |
| 3  | 0.80 | 28.14 (29.44) | 29.89 | 111.42         | 109.76         | 10.05           | 10.05           | 3.73 |
| 4  | 1.16 | 28.42 (31.18) | 30.08 | 105.21         | 109.06         | 10.05           | 10.05           | 3.50 |
| 5  | 1.45 | 33.63 (39.21) | 30.23 | 82.07          | 106.44         | 10.05           | 10.05           | 2.71 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.53 | 138.41          | 0.00             | 0.00             | 5.422  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -18.56 | 138.43          | 0.00             | 0.00             | 7.461  |
| 3  | 0.80 | 0.00            | -5.56  | 138.46          | 0.00             | 0.00             | 24.883 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 11.77  | 138.48          | 0.00             | 0.00             | 11.761 |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 23.84  | 138.50          | 0.00             | 0.00             | 5.810  |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 456 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.33          | -105.00        | 10.05           | 10.05           | 2.62    |
| 2  | 1.98 | -6.26 (-8.34)   | 13.21 | 187.31         | -118.34        | 10.05           | 10.05           | 14.18   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.91  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.298  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -33.63 (-33.63) | 26.41 | 83.75          | -106.63        | 10.05           | 10.05           | 3.17    |
| 2  | 1.98 | -4.33 (-5.91)   | 13.21 | 290.25         | -129.97        | 10.05           | 10.05           | 21.98   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -29.67 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.651   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -6.79  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 20.073  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 33.16 (39.04) | 32.68 | 89.83          | 107.32         | 10.05           | 10.05           | 2.75 |
| 2  | 0.44 | 28.00 (29.21) | 32.52 | 123.79         | 111.16         | 10.05           | 10.05           | 3.81 |
| 3  | 0.80 | 28.90 (32.04) | 32.34 | 110.70         | 109.68         | 10.05           | 10.05           | 3.42 |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>457 DI 623 |

|   |      |               |       |       |        |       |       |      |
|---|------|---------------|-------|-------|--------|-------|-------|------|
| 4 | 1.16 | 35.46 (41.31) | 32.15 | 82.92 | 106.54 | 10.05 | 10.05 | 2.58 |
| 5 | 1.45 | 43.24 (43.24) | 31.99 | 78.45 | 106.04 | 10.05 | 10.05 | 2.45 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.14 | 138.82          | 0.00             | 0.00             | 5.522  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -5.17  | 138.80          | 0.00             | 0.00             | 26.823 |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 13.42  | 138.78          | 0.00             | 0.00             | 10.338 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 25.00  | 138.75          | 0.00             | 0.00             | 5.549  |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 27.81  | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 4.988  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -33.16 (-33.16) | 28.34 | 91.91          | -107.56        | 10.05           | 10.05           | 3.24    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 552.87         | -159.64        | 10.05           | 10.05           | 39.02   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 32.79 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.216   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.20  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.235  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.76          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43    |
| 2  | 1.98 | -7.07 (-9.36)   | 14.17 | 177.39         | -117.21        | 10.05           | 10.05           | 12.52   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.80  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.924  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 458 DI 623 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 31.24 (36.74) | 30.73 | 89.77          | 107.31         | 10.05           | 10.05           | 2.92 |
| 2  | 0.44 | 26.34 (27.60) | 30.58 | 123.07         | 111.08         | 10.05           | 10.05           | 4.02 |
| 3  | 0.80 | 26.95 (29.71) | 30.39 | 112.41         | 109.87         | 10.05           | 10.05           | 3.70 |
| 4  | 1.16 | 32.83 (38.17) | 30.20 | 84.44          | 106.71         | 10.05           | 10.05           | 2.80 |
| 5  | 1.45 | 40.00 (40.00) | 30.05 | 79.76          | 106.18         | 10.05           | 10.05           | 2.65 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -23.52 | 138.57          | 0.00             | 0.00             | 5.892  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -5.38  | 138.55          | 0.00             | 0.00             | 25.764 |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 11.78  | 138.52          | 0.00             | 0.00             | 11.754 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 22.84  | 138.50          | 0.00             | 0.00             | 6.063  |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.84  | 138.48          | 0.00             | 0.00             | 5.358  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -31.24 (-31.24) | 26.41 | 90.84          | -107.44        | 10.05           | 10.05           | 3.44    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 493.85         | -152.97        | 10.05           | 10.05           | 37.39   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.68 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.499   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.20  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 26.211  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.33          | -105.00        | 10.05           | 10.05           | 2.62 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 459 DI 623 |

|   |      |               |       |        |         |       |       |         |
|---|------|---------------|-------|--------|---------|-------|-------|---------|
| 2 | 1.98 | -6.26 (-8.34) | 13.21 | 187.31 | -118.34 | 10.05 | 10.05 | 14.18   |
| 3 | 3.80 | 0.00 (0.00)   | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 10.05 | 10.05 | 1000.00 |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -8.91  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.298  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 33.16 (39.04) | 32.68 | 89.83          | 107.32         | 10.05           | 10.05           | 2.75 |
| 2  | 0.44 | 28.00 (29.21) | 32.52 | 123.79         | 111.16         | 10.05           | 10.05           | 3.81 |
| 3  | 0.80 | 28.90 (32.04) | 32.34 | 110.70         | 109.68         | 10.05           | 10.05           | 3.42 |
| 4  | 1.16 | 35.46 (41.31) | 32.15 | 82.92          | 106.54         | 10.05           | 10.05           | 2.58 |
| 5  | 1.45 | 43.24 (43.24) | 31.99 | 78.45          | 106.04         | 10.05           | 10.05           | 2.45 |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.14 | 138.82          | 0.00             | 0.00             | 5.522  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -5.17  | 138.80          | 0.00             | 0.00             | 26.823 |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 13.42  | 138.78          | 0.00             | 0.00             | 10.338 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 25.00  | 138.75          | 0.00             | 0.00             | 5.549  |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 27.81  | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 4.988  |

#### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -33.16 (-33.16) | 28.34 | 91.91          | -107.56        | 10.05           | 10.05           | 3.24    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 552.87         | -159.64        | 10.05           | 10.05           | 39.02   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 32.79 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.216   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.20  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.235  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 460 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.76          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43    |
| 2  | 1.98 | -7.07 (-9.36)   | 14.17 | 177.39         | -117.21        | 10.05           | 10.05           | 12.52   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.80  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.924  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 31.24 (36.74) | 30.73 | 89.77          | 107.31         | 10.05           | 10.05           | 2.92 |
| 2  | 0.44 | 26.34 (27.60) | 30.58 | 123.07         | 111.08         | 10.05           | 10.05           | 4.02 |
| 3  | 0.80 | 26.95 (29.71) | 30.39 | 112.41         | 109.87         | 10.05           | 10.05           | 3.70 |
| 4  | 1.16 | 32.83 (38.17) | 30.20 | 84.44          | 106.71         | 10.05           | 10.05           | 2.80 |
| 5  | 1.45 | 40.00 (40.00) | 30.05 | 79.76          | 106.18         | 10.05           | 10.05           | 2.65 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -23.52 | 138.57          | 0.00             | 0.00             | 5.892  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -5.38  | 138.55          | 0.00             | 0.00             | 25.764 |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 11.78  | 138.52          | 0.00             | 0.00             | 11.754 |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 22.84  | 138.50          | 0.00             | 0.00             | 6.063  |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.84  | 138.48          | 0.00             | 0.00             | 5.358  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 461 DI 623 |

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -31.24 (-31.24) | 26.41 | 90.84          | -107.44        | 10.05           | 10.05           | 3.44    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 493.85         | -152.97        | 10.05           | 10.05           | 37.39   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.68 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.499   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.20  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 26.211  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.33          | -105.00        | 10.05           | 10.05           | 2.62    |
| 2  | 1.98 | -6.26 (-8.34)   | 13.21 | 187.31         | -118.34        | 10.05           | 10.05           | 14.18   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -8.91  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.298  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 35.40 (40.83) | 34.70 | 91.35          | 107.49         | 10.05           | 10.05           | 2.63 |
| 2  | 0.44 | 30.81 (31.58) | 34.55 | 121.28         | 110.87         | 10.05           | 10.05           | 3.51 |
| 3  | 0.80 | 32.32 (35.74) | 34.36 | 104.81         | 109.01         | 10.05           | 10.05           | 3.05 |
| 4  | 1.16 | 39.11 (44.89) | 34.17 | 80.93          | 106.32         | 10.05           | 10.05           | 2.37 |
| 5  | 1.45 | 46.62 (46.62) | 34.02 | 77.27          | 105.90         | 10.05           | 10.05           | 2.27 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -23.21 | 139.08          | 0.00             | 0.00             | 5.994  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -3.28  | 139.06          | 0.00             | 0.00             | 42.361 |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 14.60  | 139.04          | 0.00             | 0.00             | 9.523  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 462 DI 623 |

|   |      |      |       |        |      |      |       |
|---|------|------|-------|--------|------|------|-------|
| 4 | 1.16 | 0.00 | 24.68 | 139.02 | 0.00 | 0.00 | 5.634 |
| 5 | 1.45 | 0.00 | 26.18 | 139.00 | 0.00 | 0.00 | 5.309 |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -35.40 (-35.40) | 26.41 | 79.18          | -106.12        | 10.05           | 10.05           | 3.00    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 493.85         | -152.97        | 10.05           | 10.05           | 37.39   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 34.98 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 3.945   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.20  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 26.211  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -46.62 (-46.62) | 26.41 | 58.83          | -103.82        | 10.05           | 10.05           | 2.23    |
| 2  | 1.98 | -7.91 (-10.42)  | 13.21 | 143.73         | -113.41        | 10.05           | 10.05           | 10.88   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -33.74 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.090   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -10.72 | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 12.712  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 38.04 (43.86) | 36.88 | 90.27          | 107.37         | 10.05           | 10.05           | 2.45 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 463 DI 623 |

|   |      |               |       |        |        |       |       |      |
|---|------|---------------|-------|--------|--------|-------|-------|------|
| 2 | 0.44 | 33.15 (33.93) | 36.72 | 119.81 | 110.71 | 10.05 | 10.05 | 3.26 |
| 3 | 0.80 | 34.83 (38.54) | 36.54 | 103.16 | 108.83 | 10.05 | 10.05 | 2.82 |
| 4 | 1.16 | 42.18 (48.41) | 36.35 | 79.72  | 106.18 | 10.05 | 10.05 | 2.19 |
| 5 | 1.45 | 50.26 (50.26) | 36.19 | 76.17  | 105.78 | 10.05 | 10.05 | 2.10 |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -24.87 | 139.37          | 0.00             | 0.00             | 5.604  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -3.36  | 139.35          | 0.00             | 0.00             | 41.437 |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 15.87  | 139.32          | 0.00             | 0.00             | 8.777  |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 26.61  | 139.30          | 0.00             | 0.00             | 5.236  |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 28.11  | 139.28          | 0.00             | 0.00             | 4.955  |

#### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -38.04 (-38.04) | 28.34 | 79.03          | -106.10        | 10.05           | 10.05           | 2.79    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 552.87         | -159.64        | 10.05           | 10.05           | 39.02   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 37.35 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 3.702   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.20  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.235  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

#### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -50.26 (-50.26) | 28.34 | 58.51          | -103.78        | 10.05           | 10.05           | 2.06    |
| 2  | 1.98 | -8.82 (-11.57)  | 14.17 | 138.16         | -112.78        | 10.05           | 10.05           | 9.75    |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -35.74 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 3.868   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -11.72 | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 11.641  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 464 DI 623 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 38.04 (43.86) | 36.88 | 90.27          | 107.37         | 10.05           | 10.05           | 2.45 |
| 2  | 0.44 | 33.15 (33.93) | 36.72 | 119.81         | 110.71         | 10.05           | 10.05           | 3.26 |
| 3  | 0.80 | 34.83 (38.54) | 36.54 | 103.16         | 108.83         | 10.05           | 10.05           | 2.82 |
| 4  | 1.16 | 42.18 (48.41) | 36.35 | 79.72          | 106.18         | 10.05           | 10.05           | 2.19 |
| 5  | 1.45 | 50.26 (50.26) | 36.19 | 76.17          | 105.78         | 10.05           | 10.05           | 2.10 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -24.87 | 139.37          | 0.00             | 0.00             | 5.604  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -3.36  | 139.35          | 0.00             | 0.00             | 41.437 |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 15.87  | 139.32          | 0.00             | 0.00             | 8.777  |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 26.61  | 139.30          | 0.00             | 0.00             | 5.236  |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 28.11  | 139.28          | 0.00             | 0.00             | 4.955  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -38.04 (-38.04) | 28.34 | 79.03          | -106.10        | 10.05           | 10.05           | 2.79    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 552.87         | -159.64        | 10.05           | 10.05           | 39.02   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 37.35 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 3.702   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.20  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.235  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

|  |                               |       |          |            |      |            |
|--|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 465 DI 623 |

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -50.26 (-50.26) | 28.34 | 58.51          | -103.78        | 10.05           | 10.05           | 2.06    |
| 2  | 1.98 | -8.82 (-11.57)  | 14.17 | 138.16         | -112.78        | 10.05           | 10.05           | 9.75    |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -35.74 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 3.868   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -11.72 | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 11.641  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 35.40 (40.83) | 34.70 | 91.35          | 107.49         | 10.05           | 10.05           | 2.63 |
| 2  | 0.44 | 30.81 (31.58) | 34.55 | 121.28         | 110.87         | 10.05           | 10.05           | 3.51 |
| 3  | 0.80 | 32.32 (35.74) | 34.36 | 104.81         | 109.01         | 10.05           | 10.05           | 3.05 |
| 4  | 1.16 | 39.11 (44.89) | 34.17 | 80.93          | 106.32         | 10.05           | 10.05           | 2.37 |
| 5  | 1.45 | 46.62 (46.62) | 34.02 | 77.27          | 105.90         | 10.05           | 10.05           | 2.27 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -23.21 | 139.08          | 0.00             | 0.00             | 5.994  |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -3.28  | 139.06          | 0.00             | 0.00             | 42.361 |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 14.60  | 139.04          | 0.00             | 0.00             | 9.523  |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 24.68  | 139.02          | 0.00             | 0.00             | 5.634  |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 26.18  | 139.00          | 0.00             | 0.00             | 5.309  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -35.40 (-35.40) | 26.41 | 79.18          | -106.12        | 10.05           | 10.05           | 3.00    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 493.85         | -152.97        | 10.05           | 10.05           | 37.39   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS    |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|-------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 34.98 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 3.945 |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>466 DI 623 |

|   |      |      |      |        |      |      |         |
|---|------|------|------|--------|------|------|---------|
| 2 | 1.98 | 0.00 | 5.20 | 136.29 | 0.00 | 0.00 | 26.211  |
| 3 | 3.80 | 0.00 | 0.00 | 134.57 | 0.00 | 0.00 | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -46.62 (-46.62) | 26.41 | 58.83          | -103.82        | 10.05           | 10.05           | 2.23    |
| 2  | 1.98 | -7.91 (-10.42)  | 13.21 | 143.73         | -113.41        | 10.05           | 10.05           | 10.88   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -33.74 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.090   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -10.72 | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 12.712  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 467 DI 623 |

## Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

|               |  |
|---------------|--|
| $N^\circ$     | Indice sezione   |
| $X$           | Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m  |
| $M$           | Momento flettente, espresso in kNm   |
| $V$           | Taglio, espresso in kN   |
| $N$           | Sforzo normale, espresso in kN   |
| $A_{fi}$      | Area armatura inferiore, espressa in cm <sup>2</sup>                                   |
| $A_{fs}$      | Area armatura superiore, espressa in cm <sup>2</sup>                                   |
| $\sigma_{fi}$ | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in MPa |
| $\sigma_{fs}$ | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in MPa |
| $\sigma_c$    | Tensione nel calcestruzzo, espresse in MPa   |
| $\tau_c$      | Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in MPa                                 |
| $A_{sw}$      | Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>                   |

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

| $N^\circ$ | $X$  | $M$   | $N$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|-----------|------|-------|-------|----------|----------|---------------|---------------|------------|
| 1         | 0.15 | 36.65 | 35.37 | 10.05    | 10.05    | 27.49         | 138.49        | 3.84       |
| 2         | 0.44 | 32.04 | 35.37 | 10.05    | 10.05    | 24.42         | 118.90        | 3.36       |
| 3         | 0.80 | 33.98 | 35.37 | 10.05    | 10.05    | 25.71         | 127.14        | 3.57       |
| 4         | 1.16 | 41.40 | 35.37 | 10.05    | 10.05    | 30.65         | 158.63        | 4.34       |
| 5         | 1.45 | 49.31 | 35.37 | 10.05    | 10.05    | 35.91         | 192.22        | 5.16       |

#### Verifiche taglio

| $N^\circ$ | $X$  | $A_{sw}$ | $V$    | $\tau_c$ |
|-----------|------|----------|--------|----------|
| 1         | 0.15 | 0.00     | -23.91 | -0.108   |
| 2         | 0.44 | 0.00     | -2.50  | -0.011   |
| 3         | 0.80 | 0.00     | 16.32  | 0.074    |
| 4         | 1.16 | 0.00     | 26.33  | 0.119    |
| 5         | 1.45 | 0.00     | 27.27  | 0.123    |

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

| $N^\circ$ | $X$  | $M$    | $N$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|-----------|------|--------|-------|----------|----------|---------------|---------------|------------|
| 1         | 0.15 | -36.65 | 27.38 | 10.05    | 10.05    | 142.34        | 26.79         | 3.84       |
| 2         | 1.98 | -3.75  | 13.69 | 10.05    | 10.05    | 9.55          | 3.55          | 0.40       |
| 3         | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05    | 10.05    | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

#### Verifiche taglio

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 468 DI 623 |

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 35.53 | 0.161    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 6.16  | 0.028    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -49.31 | 27.37 | 10.05           | 10.05           | 196.09        | 35.18         | 5.15       |
| 2  | 1.98 | -8.59  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 29.87         | 6.90          | 0.91       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -35.22 | -0.159   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -11.46 | -0.052   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 31.24 | 29.27 | 10.05           | 10.05           | 23.36         | 118.45        | 3.28       |
| 2  | 0.44 | 26.08 | 29.27 | 10.05           | 10.05           | 19.92         | 96.56         | 2.74       |
| 3  | 0.80 | 26.46 | 29.27 | 10.05           | 10.05           | 20.17         | 98.17         | 2.78       |
| 4  | 1.16 | 32.30 | 29.27 | 10.05           | 10.05           | 24.06         | 122.93        | 3.39       |
| 5  | 1.45 | 39.64 | 29.27 | 10.05           | 10.05           | 28.94         | 154.11        | 4.15       |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -24.46 | -0.111   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -6.15  | -0.028   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 11.43  | 0.052    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 23.16  | 0.105    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 26.69  | 0.121    |

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]



|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 469 DI 623 |

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -31.24 | 27.37 | 10.05           | 10.05           | 119.36        | 23.19         | 3.27       |
| 2  | 1.98 | -3.75  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 9.55          | 3.55          | 0.40       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 28.63 | 0.130    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 6.16  | 0.028    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -39.64 | 27.37 | 10.05           | 10.05           | 155.03        | 28.77         | 4.15       |
| 2  | 1.98 | -6.17  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 19.66         | 5.25          | 0.65       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -29.92 | -0.135   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -8.81  | -0.040   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 30.35 | 27.11 | 10.05           | 10.05           | 22.58         | 115.74        | 3.18       |
| 2  | 0.44 | 24.81 | 27.11 | 10.05           | 10.05           | 18.88         | 92.22         | 2.61       |
| 3  | 0.80 | 24.09 | 27.11 | 10.05           | 10.05           | 18.40         | 89.16         | 2.53       |
| 4  | 1.16 | 28.82 | 27.11 | 10.05           | 10.05           | 21.56         | 109.22        | 3.02       |
| 5  | 1.45 | 35.77 | 27.11 | 10.05           | 10.05           | 26.18         | 138.74        | 3.74       |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 470 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -24.85 | -0.112   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -8.73  | -0.040   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 8.01   | 0.036    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 20.96  | 0.095    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 26.29  | 0.119    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -30.35 | 27.37 | 10.05           | 10.05           | 115.61        | 22.60         | 3.18       |
| 2  | 1.98 | -3.75  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 9.55          | 3.55          | 0.40       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 26.43 | 0.120    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 6.16  | 0.028    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -35.77 | 27.38 | 10.05           | 10.05           | 138.61        | 26.20         | 3.74       |
| 2  | 1.98 | -5.20  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 15.59         | 4.58          | 0.55       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.80 | -0.126   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.75  | -0.035   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 471 DI 623 |

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 35.83 | 27.40 | 10.05           | 10.05           | 26.24         | 138.82        | 3.75       |
| 2  | 0.44 | 29.27 | 27.47 | 10.05           | 10.05           | 21.89         | 110.95        | 3.07       |
| 3  | 0.80 | 25.91 | 27.55 | 10.05           | 10.05           | 19.65         | 96.66         | 2.72       |
| 4  | 1.16 | 28.09 | 27.64 | 10.05           | 10.05           | 21.12         | 105.87        | 2.95       |
| 5  | 1.45 | 34.23 | 27.71 | 10.05           | 10.05           | 25.21         | 131.90        | 3.58       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.19 | -0.119   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -15.06 | -0.068   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 16.11  | 0.073    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.77  | 0.117    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -35.83 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 138.62        | 26.28         | 3.75       |
| 2  | 1.98 | -5.21  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 15.55         | 4.61          | 0.55       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.83 | 0.126    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.76  | 0.035    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.23 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 131.86        | 25.22         | 3.59       |
| 2  | 1.98 | -4.81  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 13.84         | 4.32          | 0.51       |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 472 DI 623 |

3 3.80 0.00 0.00 10.05 10.05 0.00 0.00 0.00

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.29 | -0.123   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.32  | -0.033   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 34.35 | 26.84 | 10.05           | 10.05           | 25.21         | 132.81        | 3.60       |
| 2  | 0.44 | 28.17 | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 21.11         | 106.58        | 2.96       |
| 3  | 0.80 | 25.43 | 27.00 | 10.05           | 10.05           | 19.29         | 94.91         | 2.67       |
| 4  | 1.16 | 28.06 | 27.08 | 10.05           | 10.05           | 21.05         | 106.02        | 2.94       |
| 5  | 1.45 | 34.19 | 27.15 | 10.05           | 10.05           | 25.13         | 132.01        | 3.58       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.19 | -0.114   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -13.38 | -0.061   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 1.60   | 0.007    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 16.63  | 0.075    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.15  | 0.114    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.35 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 132.76        | 25.22         | 3.60       |
| 2  | 1.98 | -4.84  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 14.20         | 4.32          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.02 | 0.122    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.36  | 0.033    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>              | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatara: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                           | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 473 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.19 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 132.11        | 25.11         | 3.58       |
| 2  | 1.98 | -4.81  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 14.03         | 4.29          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.98 | -0.122   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.32  | -0.033   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 31.95 | 31.35 | 10.05           | 10.05           | 24.01         | 120.48        | 3.35       |
| 2  | 0.44 | 26.93 | 31.28 | 10.05           | 10.05           | 20.65         | 99.20         | 2.83       |
| 3  | 0.80 | 27.93 | 31.19 | 10.05           | 10.05           | 21.32         | 103.48        | 2.93       |
| 4  | 1.16 | 34.48 | 31.11 | 10.05           | 10.05           | 25.67         | 131.31        | 3.61       |
| 5  | 1.45 | 42.16 | 31.04 | 10.05           | 10.05           | 30.77         | 163.94        | 4.41       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -24.63 | -0.111   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -4.81  | -0.022   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 13.53  | 0.061    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 24.76  | 0.112    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 27.34  | 0.124    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 474 DI 623 |

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -31.95 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 122.18        | 23.70         | 3.35       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 7.83          | 3.27          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.09 | 0.141    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.73  | 0.026    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -42.16 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 165.51        | 30.48         | 4.41       |
| 2  | 1.98 | -6.80  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 22.21         | 5.70          | 0.72       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.30 | -0.142   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.50  | -0.043   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 31.50 | 30.44 | 10.05           | 10.05           | 23.63         | 118.99        | 3.30       |
| 2  | 0.44 | 26.51 | 30.37 | 10.05           | 10.05           | 20.30         | 97.88         | 2.79       |
| 3  | 0.80 | 27.15 | 30.28 | 10.05           | 10.05           | 20.72         | 100.63        | 2.85       |
| 4  | 1.16 | 33.17 | 30.20 | 10.05           | 10.05           | 24.72         | 126.20        | 3.48       |
| 5  | 1.45 | 40.50 | 30.13 | 10.05           | 10.05           | 29.59         | 157.33        | 4.24       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -23.98 | -0.109   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -5.43  | -0.025   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 475 DI 623 |

|   |      |      |       |       |
|---|------|------|-------|-------|
| 3 | 0.80 | 0.00 | 12.09 | 0.055 |
| 4 | 1.16 | 0.00 | 23.34 | 0.106 |
| 5 | 1.45 | 0.00 | 26.37 | 0.119 |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -31.50 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 120.67        | 23.32         | 3.30       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 8.01          | 3.25          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.18 | 0.137    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.73  | 0.026    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -40.50 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 158.87        | 29.30         | 4.23       |
| 2  | 1.98 | -6.38  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 20.66         | 5.38          | 0.67       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.39 | -0.138   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.04  | -0.041   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 476 DI 623 |

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 35.83 | 27.40 | 10.05           | 10.05           | 26.24         | 138.82        | 3.75       |
| 2  | 0.44 | 29.27 | 27.47 | 10.05           | 10.05           | 21.89         | 110.95        | 3.07       |
| 3  | 0.80 | 25.91 | 27.55 | 10.05           | 10.05           | 19.65         | 96.66         | 2.72       |
| 4  | 1.16 | 28.09 | 27.64 | 10.05           | 10.05           | 21.12         | 105.87        | 2.95       |
| 5  | 1.45 | 34.23 | 27.71 | 10.05           | 10.05           | 25.21         | 131.90        | 3.58       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.19 | -0.119   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -15.06 | -0.068   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 16.11  | 0.073    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.77  | 0.117    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -35.83 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 138.62        | 26.28         | 3.75       |
| 2  | 1.98 | -5.21  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 15.55         | 4.61          | 0.55       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.83 | 0.126    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.76  | 0.035    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.23 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 131.86        | 25.22         | 3.59       |
| 2  | 1.98 | -4.81  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 13.84         | 4.32          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X | A <sub>sw</sub> | V | $\tau_c$ |
|----|---|-----------------|---|----------|
|----|---|-----------------|---|----------|



|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 477 DI 623 |

|   |      |      |        |        |
|---|------|------|--------|--------|
| 1 | 0.15 | 0.00 | -27.29 | -0.123 |
| 2 | 1.98 | 0.00 | -7.32  | -0.033 |
| 3 | 3.80 | 0.00 | 0.00   | 0.000  |

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 34.35 | 26.84 | 10.05           | 10.05           | 25.21         | 132.81        | 3.60       |
| 2  | 0.44 | 28.17 | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 21.11         | 106.58        | 2.96       |
| 3  | 0.80 | 25.43 | 27.00 | 10.05           | 10.05           | 19.29         | 94.91         | 2.67       |
| 4  | 1.16 | 28.06 | 27.08 | 10.05           | 10.05           | 21.05         | 106.02        | 2.94       |
| 5  | 1.45 | 34.19 | 27.15 | 10.05           | 10.05           | 25.13         | 132.01        | 3.58       |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.19 | -0.114   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -13.38 | -0.061   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 1.60   | 0.007    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 16.63  | 0.075    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.15  | 0.114    |

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.35 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 132.76        | 25.22         | 3.60       |
| 2  | 1.98 | -4.84  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 14.20         | 4.32          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.02 | 0.122    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.36  | 0.033    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 478 DI 623 |

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.19 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 132.11        | 25.11         | 3.58       |
| 2  | 1.98 | -4.81  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 14.03         | 4.29          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.98 | -0.122   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.32  | -0.033   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 31.95 | 31.35 | 10.05           | 10.05           | 24.01         | 120.48        | 3.35       |
| 2  | 0.44 | 26.93 | 31.28 | 10.05           | 10.05           | 20.65         | 99.20         | 2.83       |
| 3  | 0.80 | 27.93 | 31.19 | 10.05           | 10.05           | 21.32         | 103.48        | 2.93       |
| 4  | 1.16 | 34.48 | 31.11 | 10.05           | 10.05           | 25.67         | 131.31        | 3.61       |
| 5  | 1.45 | 42.16 | 31.04 | 10.05           | 10.05           | 30.77         | 163.94        | 4.41       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -24.63 | -0.111   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -4.81  | -0.022   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 13.53  | 0.061    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 24.76  | 0.112    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 27.34  | 0.124    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -31.95 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 122.18        | 23.70         | 3.35       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 7.83          | 3.27          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 479 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.09 | 0.141    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.73  | 0.026    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -42.16 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 165.51        | 30.48         | 4.41       |
| 2  | 1.98 | -6.80  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 22.21         | 5.70          | 0.72       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.30 | -0.142   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.50  | -0.043   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 31.50 | 30.44 | 10.05           | 10.05           | 23.63         | 118.99        | 3.30       |
| 2  | 0.44 | 26.51 | 30.37 | 10.05           | 10.05           | 20.30         | 97.88         | 2.79       |
| 3  | 0.80 | 27.15 | 30.28 | 10.05           | 10.05           | 20.72         | 100.63        | 2.85       |
| 4  | 1.16 | 33.17 | 30.20 | 10.05           | 10.05           | 24.72         | 126.20        | 3.48       |
| 5  | 1.45 | 40.50 | 30.13 | 10.05           | 10.05           | 29.59         | 157.33        | 4.24       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -23.98 | -0.109   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -5.43  | -0.025   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 12.09  | 0.055    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 23.34  | 0.106    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 26.37  | 0.119    |

|  |                               |       |          |            |      |            |
|--|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 480 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -31.50 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 120.67        | 23.32         | 3.30       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 8.01          | 3.25          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.18 | 0.137    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.73  | 0.026    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -40.50 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 158.87        | 29.30         | 4.23       |
| 2  | 1.98 | -6.38  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 20.66         | 5.38          | 0.67       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.39 | -0.138   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.04  | -0.041   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 35.83 | 27.40 | 10.05           | 10.05           | 26.24         | 138.82        | 3.75       |
| 2  | 0.44 | 29.27 | 27.47 | 10.05           | 10.05           | 21.89         | 110.95        | 3.07       |
| 3  | 0.80 | 25.91 | 27.55 | 10.05           | 10.05           | 19.65         | 96.66         | 2.72       |
| 4  | 1.16 | 28.09 | 27.64 | 10.05           | 10.05           | 21.12         | 105.87        | 2.95       |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 481 DI 623 |

5 1.45 34.23 27.71 10.05 10.05 25.21 131.90 3.58

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.19 | -0.119   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -15.06 | -0.068   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 16.11  | 0.073    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.77  | 0.117    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -35.83 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 138.62        | 26.28         | 3.75       |
| 2  | 1.98 | -5.21  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 15.55         | 4.61          | 0.55       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.83 | 0.126    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.76  | 0.035    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.23 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 131.86        | 25.22         | 3.59       |
| 2  | 1.98 | -4.81  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 13.84         | 4.32          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.29 | -0.123   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.32  | -0.033   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 482 DI 623 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 34.35 | 26.84 | 10.05           | 10.05           | 25.21         | 132.81        | 3.60       |
| 2  | 0.44 | 28.17 | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 21.11         | 106.58        | 2.96       |
| 3  | 0.80 | 25.43 | 27.00 | 10.05           | 10.05           | 19.29         | 94.91         | 2.67       |
| 4  | 1.16 | 28.06 | 27.08 | 10.05           | 10.05           | 21.05         | 106.02        | 2.94       |
| 5  | 1.45 | 34.19 | 27.15 | 10.05           | 10.05           | 25.13         | 132.01        | 3.58       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.19 | -0.114   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -13.38 | -0.061   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 1.60   | 0.007    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 16.63  | 0.075    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 25.15  | 0.114    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.35 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 132.76        | 25.22         | 3.60       |
| 2  | 1.98 | -4.84  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 14.20         | 4.32          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.02 | 0.122    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.36  | 0.033    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X | M | N | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|---|---|---|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
|----|---|---|---|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 483 DI 623 |

|   |      |        |       |       |       |        |       |      |
|---|------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|------|
| 1 | 0.15 | -34.19 | 26.94 | 10.05 | 10.05 | 132.11 | 25.11 | 3.58 |
| 2 | 1.98 | -4.81  | 13.47 | 10.05 | 10.05 | 14.03  | 4.29  | 0.51 |
| 3 | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05 | 10.05 | 0.00   | 0.00  | 0.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.98 | -0.122   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.32  | -0.033   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 31.95 | 31.35 | 10.05           | 10.05           | 24.01         | 120.48        | 3.35       |
| 2  | 0.44 | 26.93 | 31.28 | 10.05           | 10.05           | 20.65         | 99.20         | 2.83       |
| 3  | 0.80 | 27.93 | 31.19 | 10.05           | 10.05           | 21.32         | 103.48        | 2.93       |
| 4  | 1.16 | 34.48 | 31.11 | 10.05           | 10.05           | 25.67         | 131.31        | 3.61       |
| 5  | 1.45 | 42.16 | 31.04 | 10.05           | 10.05           | 30.77         | 163.94        | 4.41       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -24.63 | -0.111   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -4.81  | -0.022   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 13.53  | 0.061    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 24.76  | 0.112    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 27.34  | 0.124    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -31.95 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 122.18        | 23.70         | 3.35       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 7.83          | 3.27          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.09 | 0.141    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 484 DI 623 |

|   |      |      |      |       |
|---|------|------|------|-------|
| 2 | 1.98 | 0.00 | 5.73 | 0.026 |
| 3 | 3.80 | 0.00 | 0.00 | 0.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -42.16 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 165.51        | 30.48         | 4.41       |
| 2  | 1.98 | -6.80  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 22.21         | 5.70          | 0.72       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.30 | -0.142   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.50  | -0.043   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 31.50 | 30.44 | 10.05           | 10.05           | 23.63         | 118.99        | 3.30       |
| 2  | 0.44 | 26.51 | 30.37 | 10.05           | 10.05           | 20.30         | 97.88         | 2.79       |
| 3  | 0.80 | 27.15 | 30.28 | 10.05           | 10.05           | 20.72         | 100.63        | 2.85       |
| 4  | 1.16 | 33.17 | 30.20 | 10.05           | 10.05           | 24.72         | 126.20        | 3.48       |
| 5  | 1.45 | 40.50 | 30.13 | 10.05           | 10.05           | 29.59         | 157.33        | 4.24       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -23.98 | -0.109   |
| 2  | 0.44 | 0.00            | -5.43  | -0.025   |
| 3  | 0.80 | 0.00            | 12.09  | 0.055    |
| 4  | 1.16 | 0.00            | 23.34  | 0.106    |
| 5  | 1.45 | 0.00            | 26.37  | 0.119    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm



|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 485 DI 623 |

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -31.50 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 120.67        | 23.32         | 3.30       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 8.01          | 3.25          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.18 | 0.137    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.73  | 0.026    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -40.50 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 158.87        | 29.30         | 4.23       |
| 2  | 1.98 | -6.38  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 20.66         | 5.38          | 0.67       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.39 | -0.138   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.04  | -0.041   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 486 DI 623 |

## Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

|                 |   |
|-----------------|---|
| $N^\circ$       | Indice sezione                                |
| $X_i$           | Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m       |
| $M_p$           | Momento, espresse in kNm                      |
| $M_n$           | Momento, espresse in kNm                      |
| $w_k$           | Ampiezza fessure, espresse in mm              |
| $w_{lim}$       | Apertura limite fessure, espresse in mm       |
| $s$             | Distanza media tra le fessure, espresse in mm |
| $\epsilon_{sm}$ | Deformazione nelle fessure, espresse in [%]   |

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 36.65 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 32.04 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 33.98 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 41.40 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 49.31 | 0.10 | 100.00           | 100.50         | 0.000056        |

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -36.65 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.75  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -49.31 | 0.16 | 100.00           | 167.15         | 0.000056        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -8.59  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 31.24 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 26.08 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 26.46 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 32.30 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 39.64 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

|  |   |       |          |            |      |            |
|--|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 487 DI 623 |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -31.24 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.75  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -39.64 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.17  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.35 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 24.81 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 24.09 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 28.82 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 35.77 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.35 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.75  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -35.77 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -5.20  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 35.83 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 29.27 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

|  |                               |       |          |            |      |            |
|--|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 488 DI 623 |

|   |      |       |       |       |        |       |      |        |      |          |
|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|--------|------|----------|
| 3 | 0.80 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 25.91 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.000000 |
| 4 | 1.16 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 28.09 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.000000 |
| 5 | 1.45 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 34.23 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.000000 |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -35.83 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -5.21  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.23 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.81  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.35 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 28.17 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 25.43 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 28.06 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.19 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.35 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.84  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.19 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.81  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

|  |                               |       |          |            |      |            |
|--|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 489 DI 623 |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 31.95 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 26.93 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 27.93 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.48 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 42.16 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -31.95 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -42.16 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.80  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 31.50 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 26.51 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 27.15 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 33.17 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 40.50 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -31.50 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 490 DI 623 |

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -40.50 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.38  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 35.83 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 29.27 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 25.91 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 28.09 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.23 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -35.83 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -5.21  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.23 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.81  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.35 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 28.17 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 25.43 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 28.06 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.19 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.35 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.84  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

|  |   |       |          |            |      |            |
|--|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 491 DI 623 |

3    3.80    10.05    10.05    48.59    -48.59    0.00    0.00    0.30    0.00    0.000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.19 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.81  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 31.95 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 26.93 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 27.93 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.48 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 42.16 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -31.95 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -42.16 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.80  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 31.50 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 26.51 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 27.15 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 33.17 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 40.50 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

|  |                               |       |          |            |      |            |
|--|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 492 DI 623 |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -31.50 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -40.50 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.38  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 35.83 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 29.27 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 25.91 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 28.09 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.23 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -35.83 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -5.21  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.23 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.81  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.35 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |



|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>493 DI 623 |

|   |      |       |       |       |        |       |      |      |      |          |
|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|------|------|----------|
| 2 | 0.44 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 28.17 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000000 |
| 3 | 0.80 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 25.43 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000000 |
| 4 | 1.16 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 28.06 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000000 |
| 5 | 1.45 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 34.19 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000000 |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.35 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.84  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.19 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.81  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 31.95 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 26.93 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 27.93 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.48 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 42.16 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -31.95 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -42.16 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.80  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 494 DI 623 |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 31.50 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 0.44 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 26.51 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 0.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 27.15 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 1.16 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 33.17 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 1.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 40.50 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -31.50 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -40.50 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.38  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

|  |                               |             |                     |                         |           |                      |
|--|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>495 DI 623 |

## Inviluppo sollecitazioni nodali

### Inviluppo sollecitazioni fondazione

| X [m] | M <sub>min</sub> [kNm] | M <sub>max</sub> [kNm] | V <sub>min</sub> [kN] | V <sub>max</sub> [kN] | N <sub>min</sub> [kN] | N <sub>max</sub> [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.15  | -52.84                 | -30.35                 | -33.23                | -22.87                | 26.84                 | 51.12                 |
| 0.44  | -49.23                 | -24.81                 | -22.72                | 4.17                  | 26.91                 | 51.12                 |
| 0.80  | -53.94                 | -24.09                 | -9.69                 | 24.45                 | 27.00                 | 51.12                 |
| 1.16  | -63.76                 | -26.34                 | 10.02                 | 35.12                 | 27.08                 | 51.12                 |
| 1.45  | -72.10                 | -31.24                 | 23.52                 | 35.59                 | 27.11                 | 51.12                 |

### Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

| Y [m] | M <sub>min</sub> [kNm] | M <sub>max</sub> [kNm] | V <sub>min</sub> [kN] | V <sub>max</sub> [kN] | N <sub>min</sub> [kN] | N <sub>max</sub> [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.15  | -52.84                 | -30.35                 | 26.43                 | 52.02                 | 26.41                 | 35.59                 |
| 1.98  | -7.07                  | -2.87                  | 5.20                  | 9.80                  | 13.21                 | 17.79                 |
| 3.80  | 0.00                   | 0.00                   | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  |

### Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

| Y [m] | M <sub>min</sub> [kNm] | M <sub>max</sub> [kNm] | V <sub>min</sub> [kN] | V <sub>max</sub> [kN] | N <sub>min</sub> [kN] | N <sub>max</sub> [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.15  | -72.10                 | -31.24                 | -50.23                | -26.98                | 26.41                 | 35.59                 |
| 1.98  | -13.13                 | -2.87                  | -17.07                | -5.20                 | 13.21                 | 17.79                 |
| 3.80  | 0.00                   | 0.00                   | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  |

## Inviluppo pressioni terreno

### Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

| X [m] | $\sigma_{tmin}$ [MPa] | $\sigma_{tmax}$ [MPa] |
|-------|-----------------------|-----------------------|
| 0.15  | 0.014                 | 0.124                 |
| 0.44  | 0.031                 | 0.099                 |
| 0.80  | 0.048                 | 0.066                 |
| 1.16  | 0.004                 | 0.071                 |
| 1.45  | 0.000                 | 0.085                 |

## Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 496 DI 623 |

| X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|------|-----------------|-----------------|------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 1.85 |
| 0.44 | 10.05           | 10.05           | 2.19 |
| 0.80 | 10.05           | 10.05           | 1.80 |
| 1.16 | 10.05           | 10.05           | 1.50 |
| 1.45 | 10.05           | 10.05           | 1.47 |

| X    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 0.44 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 0.80 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.16 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.45 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|------|-----------------|-----------------|---------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 1.95    |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 12.52   |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

| Y    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.98 | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 3.80 | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|------|-----------------|-----------------|---------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 1.41    |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 6.24    |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

| Y    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.98 | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 3.80 | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

#### **Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)**

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 497 DI 623 |

### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_c$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_{fs}$ |
|------|-----------------|-----------------|------------|---------------|---------------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 3.845      | 138.822       | 27.494        |
| 0.44 | 10.05           | 10.05           | 3.365      | 118.904       | 24.416        |
| 0.80 | 10.05           | 10.05           | 3.567      | 127.137       | 25.711        |
| 1.16 | 10.05           | 10.05           | 4.338      | 158.634       | 30.653        |
| 1.45 | 10.05           | 10.05           | 5.159      | 192.219       | 35.908        |

| X    | $\tau_c$ | A <sub>sw</sub> |
|------|----------|-----------------|
| 0.15 | -0.12    | 0.00            |
| 0.44 | -0.07    | 0.00            |
| 0.80 | 0.07     | 0.00            |
| 1.16 | 0.12     | 0.00            |
| 1.45 | 0.12     | 0.00            |

### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_c$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_{fs}$ |
|------|-----------------|-----------------|------------|---------------|---------------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 3.836      | 26.787        | 142.344       |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 0.552      | 4.608         | 15.548        |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 0.000      | 0.000         | 0.000         |

| Y    | $\tau_c$ | A <sub>sw</sub> |
|------|----------|-----------------|
| 0.15 | 0.16     | 0.00            |
| 1.98 | 0.04     | 0.00            |
| 3.80 | 0.00     | 0.00            |

### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_c$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_{fs}$ |
|------|-----------------|-----------------|------------|---------------|---------------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 5.149      | 35.183        | 196.094       |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 0.905      | 6.895         | 29.869        |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 0.000      | 0.000         | 0.000         |

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI</b><br><b>GENERALI s.r.l.</b>                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandatario: <u>Mandante:</u><br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA</b><br><b>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500  | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>498 DI 623</b> |

| <b>Y</b> | <b><math>\tau_c</math></b> | <b><math>A_{sw}</math></b> |
|----------|----------------------------|----------------------------|
| 0.15     | -0.16                      | 0.00                       |
| 1.98     | -0.05                      | 0.00                       |
| 3.80     | 0.00                       | 0.00                       |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 499 DI 623 |

## Verifiche geotecniche

### Simbologia adottata

$IC$  Indice della combinazione

$N_c, N_q, N_g$  Fattori di capacità portante

$N_c, N_q, N_g$  Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.

$q_u$  Portanza ultima del terreno, espressa in [MPa]

$Q_U$  Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m

$Q_Y$  Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m

$FS$  Fattore di sicurezza a carico limite

| IC | $N_c$ | $N_q$ | $N_y$ | $N'_c$ | $N'_q$ | $N'_y$ | $q_u$ | $Q_U$   | $Q_Y$ | FS    |
|----|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|---------|-------|-------|
| 1  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 44.27  | 24.63  | 22.40  | 2.007 | 3211.46 | 83.85 | 38.30 |
| 2  | 20.42 | 10.43 | 10.56 | 29.99  | 14.24  | 10.56  | 1.126 | 1801.66 | 64.50 | 27.93 |
| 3  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 29.11  | 16.65  | 12.27  | 0.970 | 1551.21 | 83.85 | 18.50 |
| 4  | 20.42 | 10.43 | 10.56 | 14.84  | 7.73   | 4.13   | 0.369 | 590.23  | 64.50 | 9.15  |
| 5  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.20  | 18.28  | 14.17  | 1.180 | 1887.40 | 66.76 | 28.27 |
| 6  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 33.56  | 18.99  | 15.03  | 1.249 | 1998.07 | 62.24 | 32.10 |
| 7  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.20  | 18.28  | 14.17  | 1.180 | 1887.40 | 66.76 | 28.27 |
| 8  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 33.56  | 18.99  | 15.03  | 1.249 | 1998.07 | 62.24 | 32.10 |
| 9  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 35.91  | 20.23  | 16.55  | 1.361 | 2177.96 | 66.76 | 32.62 |
| 10 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 37.61  | 21.12  | 17.70  | 1.482 | 2371.44 | 62.24 | 38.10 |
| 11 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 35.91  | 20.23  | 16.55  | 1.361 | 2177.96 | 66.76 | 32.62 |
| 12 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 37.61  | 21.12  | 17.70  | 1.482 | 2371.44 | 62.24 | 38.10 |
| 13 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.20  | 18.28  | 14.17  | 1.180 | 1887.40 | 66.76 | 28.27 |
| 14 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 33.56  | 18.99  | 15.03  | 1.249 | 1998.07 | 62.24 | 32.10 |
| 15 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.20  | 18.28  | 14.17  | 1.180 | 1887.40 | 66.76 | 28.27 |
| 16 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 33.56  | 18.99  | 15.03  | 1.249 | 1998.07 | 62.24 | 32.10 |
| 17 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 29.19  | 16.70  | 12.33  | 1.022 | 1635.49 | 62.24 | 26.28 |
| 18 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 27.96  | 16.05  | 11.60  | 0.975 | 1560.44 | 66.76 | 23.37 |
| 19 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 27.96  | 16.05  | 11.60  | 0.975 | 1560.44 | 66.76 | 23.37 |
| 20 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 29.19  | 16.70  | 12.33  | 1.022 | 1635.49 | 62.24 | 26.28 |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>500 DI 623 |

## Schema Strutturale

### Area ed Inerzia elementi

| Destinazione       | Area [cmq] | Inerzia [cm <sup>4</sup> ] |
|--------------------|------------|----------------------------|
| Fondazione         | 3000.00    | 225000.00                  |
| Piedritto sinistro | 3000.00    | 225000.00                  |
| Piedritto destro   | 3000.00    | 225000.00                  |

### Simbologia adottata ed unità di misura

|              |  |
|--------------|--|
| $N$          | indice elemento                          |
| $N_i$        | indice nodo iniziale elemento            |
| $N_j$        | indice nodo finale elemento              |
| $(X_i, Y_i)$ | coordinate nodo iniziale, espresse in cm |
| $(X_j, Y_j)$ | coordinate nodo finale, espresse in cm   |
| Dest         | appartenenza elemento                    |

| N  | $N_i$ | $N_j$ | $X_i$  | $Y_i$  | $X_j$  | $Y_j$  | Dest  |
|----|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 1  | 1     | 2     | 15.00  | 15.00  | 22.50  | 15.00  | Fond  |
| 2  | 2     | 3     | 22.50  | 15.00  | 30.00  | 15.00  | Fond  |
| 3  | 3     | 4     | 30.00  | 15.00  | 37.14  | 15.00  | Fond  |
| 4  | 4     | 5     | 37.14  | 15.00  | 44.29  | 15.00  | Fond  |
| 5  | 5     | 6     | 44.29  | 15.00  | 51.43  | 15.00  | Fond  |
| 6  | 6     | 7     | 51.43  | 15.00  | 58.57  | 15.00  | Fond  |
| 7  | 7     | 8     | 58.57  | 15.00  | 65.71  | 15.00  | Fond  |
| 8  | 8     | 9     | 65.71  | 15.00  | 72.86  | 15.00  | Fond  |
| 9  | 9     | 10    | 72.86  | 15.00  | 80.00  | 15.00  | Fond  |
| 10 | 10    | 11    | 80.00  | 15.00  | 87.14  | 15.00  | Fond  |
| 11 | 11    | 12    | 87.14  | 15.00  | 94.29  | 15.00  | Fond  |
| 12 | 12    | 13    | 94.29  | 15.00  | 101.43 | 15.00  | Fond  |
| 13 | 13    | 14    | 101.43 | 15.00  | 108.57 | 15.00  | Fond  |
| 14 | 14    | 15    | 108.57 | 15.00  | 115.71 | 15.00  | Fond  |
| 15 | 15    | 16    | 115.71 | 15.00  | 122.86 | 15.00  | Fond  |
| 16 | 16    | 17    | 122.86 | 15.00  | 130.00 | 15.00  | Fond  |
| 17 | 17    | 18    | 130.00 | 15.00  | 137.50 | 15.00  | Fond  |
| 18 | 18    | 19    | 137.50 | 15.00  | 145.00 | 15.00  | Fond  |
| 19 | 1     | 41    | 15.00  | 15.00  | 15.00  | 22.93  | PiedL |
| 20 | 41    | 42    | 15.00  | 22.93  | 15.00  | 30.87  | PiedL |
| 21 | 42    | 43    | 15.00  | 30.87  | 15.00  | 38.80  | PiedL |
| 22 | 43    | 44    | 15.00  | 38.80  | 15.00  | 46.74  | PiedL |
| 23 | 44    | 45    | 15.00  | 46.74  | 15.00  | 54.67  | PiedL |
| 24 | 45    | 46    | 15.00  | 54.67  | 15.00  | 62.61  | PiedL |
| 25 | 46    | 47    | 15.00  | 62.61  | 15.00  | 70.54  | PiedL |
| 26 | 47    | 48    | 15.00  | 70.54  | 15.00  | 78.48  | PiedL |
| 27 | 48    | 49    | 15.00  | 78.48  | 15.00  | 86.41  | PiedL |
| 28 | 49    | 50    | 15.00  | 86.41  | 15.00  | 94.35  | PiedL |
| 29 | 50    | 51    | 15.00  | 94.35  | 15.00  | 102.28 | PiedL |
| 30 | 51    | 52    | 15.00  | 102.28 | 15.00  | 110.22 | PiedL |
| 31 | 52    | 53    | 15.00  | 110.22 | 15.00  | 118.15 | PiedL |
| 32 | 53    | 54    | 15.00  | 118.15 | 15.00  | 126.09 | PiedL |
| 33 | 54    | 55    | 15.00  | 126.09 | 15.00  | 134.02 | PiedL |
| 34 | 55    | 56    | 15.00  | 134.02 | 15.00  | 141.96 | PiedL |



|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>501 DI 623 |

|    |     |     |        |        |        |        |       |
|----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|-------|
| 35 | 56  | 57  | 15.00  | 141.96 | 15.00  | 149.89 | PiedL |
| 36 | 57  | 58  | 15.00  | 149.89 | 15.00  | 157.83 | PiedL |
| 37 | 58  | 59  | 15.00  | 157.83 | 15.00  | 165.76 | PiedL |
| 38 | 59  | 60  | 15.00  | 165.76 | 15.00  | 173.70 | PiedL |
| 39 | 60  | 61  | 15.00  | 173.70 | 15.00  | 181.63 | PiedL |
| 40 | 61  | 62  | 15.00  | 181.63 | 15.00  | 189.57 | PiedL |
| 41 | 62  | 63  | 15.00  | 189.57 | 15.00  | 197.50 | PiedL |
| 42 | 63  | 64  | 15.00  | 197.50 | 15.00  | 205.43 | PiedL |
| 43 | 64  | 65  | 15.00  | 205.43 | 15.00  | 213.37 | PiedL |
| 44 | 65  | 66  | 15.00  | 213.37 | 15.00  | 221.30 | PiedL |
| 45 | 66  | 67  | 15.00  | 221.30 | 15.00  | 229.24 | PiedL |
| 46 | 67  | 68  | 15.00  | 229.24 | 15.00  | 237.17 | PiedL |
| 47 | 68  | 69  | 15.00  | 237.17 | 15.00  | 245.11 | PiedL |
| 48 | 69  | 70  | 15.00  | 245.11 | 15.00  | 253.04 | PiedL |
| 49 | 70  | 71  | 15.00  | 253.04 | 15.00  | 260.98 | PiedL |
| 50 | 71  | 72  | 15.00  | 260.98 | 15.00  | 268.91 | PiedL |
| 51 | 72  | 73  | 15.00  | 268.91 | 15.00  | 276.85 | PiedL |
| 52 | 73  | 74  | 15.00  | 276.85 | 15.00  | 284.78 | PiedL |
| 53 | 74  | 75  | 15.00  | 284.78 | 15.00  | 292.72 | PiedL |
| 54 | 75  | 76  | 15.00  | 292.72 | 15.00  | 300.65 | PiedL |
| 55 | 76  | 77  | 15.00  | 300.65 | 15.00  | 308.59 | PiedL |
| 56 | 77  | 78  | 15.00  | 308.59 | 15.00  | 316.52 | PiedL |
| 57 | 78  | 79  | 15.00  | 316.52 | 15.00  | 324.46 | PiedL |
| 58 | 79  | 80  | 15.00  | 324.46 | 15.00  | 332.39 | PiedL |
| 59 | 80  | 81  | 15.00  | 332.39 | 15.00  | 340.33 | PiedL |
| 60 | 81  | 82  | 15.00  | 340.33 | 15.00  | 348.26 | PiedL |
| 61 | 82  | 83  | 15.00  | 348.26 | 15.00  | 356.20 | PiedL |
| 62 | 83  | 84  | 15.00  | 356.20 | 15.00  | 364.13 | PiedL |
| 63 | 84  | 85  | 15.00  | 364.13 | 15.00  | 372.07 | PiedL |
| 64 | 85  | 86  | 15.00  | 372.07 | 15.00  | 380.00 | PiedL |
| 65 | 19  | 133 | 145.00 | 15.00  | 145.00 | 22.93  | PiedR |
| 66 | 133 | 134 | 145.00 | 22.93  | 145.00 | 30.87  | PiedR |
| 67 | 134 | 135 | 145.00 | 30.87  | 145.00 | 38.80  | PiedR |
| 68 | 135 | 136 | 145.00 | 38.80  | 145.00 | 46.74  | PiedR |
| 69 | 136 | 137 | 145.00 | 46.74  | 145.00 | 54.67  | PiedR |
| 70 | 137 | 138 | 145.00 | 54.67  | 145.00 | 62.61  | PiedR |
| 71 | 138 | 139 | 145.00 | 62.61  | 145.00 | 70.54  | PiedR |
| 72 | 139 | 140 | 145.00 | 70.54  | 145.00 | 78.48  | PiedR |
| 73 | 140 | 141 | 145.00 | 78.48  | 145.00 | 86.41  | PiedR |
| 74 | 141 | 142 | 145.00 | 86.41  | 145.00 | 94.35  | PiedR |
| 75 | 142 | 143 | 145.00 | 94.35  | 145.00 | 102.28 | PiedR |
| 76 | 143 | 144 | 145.00 | 102.28 | 145.00 | 110.22 | PiedR |
| 77 | 144 | 145 | 145.00 | 110.22 | 145.00 | 118.15 | PiedR |
| 78 | 145 | 146 | 145.00 | 118.15 | 145.00 | 126.09 | PiedR |
| 79 | 146 | 147 | 145.00 | 126.09 | 145.00 | 134.02 | PiedR |
| 80 | 147 | 148 | 145.00 | 134.02 | 145.00 | 141.96 | PiedR |
| 81 | 148 | 149 | 145.00 | 141.96 | 145.00 | 149.89 | PiedR |
| 82 | 149 | 150 | 145.00 | 149.89 | 145.00 | 157.83 | PiedR |
| 83 | 150 | 151 | 145.00 | 157.83 | 145.00 | 165.76 | PiedR |
| 84 | 151 | 152 | 145.00 | 165.76 | 145.00 | 173.70 | PiedR |
| 85 | 152 | 153 | 145.00 | 173.70 | 145.00 | 181.63 | PiedR |
| 86 | 153 | 154 | 145.00 | 181.63 | 145.00 | 189.57 | PiedR |
| 87 | 154 | 155 | 145.00 | 189.57 | 145.00 | 197.50 | PiedR |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>502 DI 623 |

|     |     |     |        |        |        |        |         |
|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|---------|
| 88  | 155 | 156 | 145.00 | 197.50 | 145.00 | 205.43 | PiedR   |
| 89  | 156 | 157 | 145.00 | 205.43 | 145.00 | 213.37 | PiedR   |
| 90  | 157 | 158 | 145.00 | 213.37 | 145.00 | 221.30 | PiedR   |
| 91  | 158 | 159 | 145.00 | 221.30 | 145.00 | 229.24 | PiedR   |
| 92  | 159 | 160 | 145.00 | 229.24 | 145.00 | 237.17 | PiedR   |
| 93  | 160 | 161 | 145.00 | 237.17 | 145.00 | 245.11 | PiedR   |
| 94  | 161 | 162 | 145.00 | 245.11 | 145.00 | 253.04 | PiedR   |
| 95  | 162 | 163 | 145.00 | 253.04 | 145.00 | 260.98 | PiedR   |
| 96  | 163 | 164 | 145.00 | 260.98 | 145.00 | 268.91 | PiedR   |
| 97  | 164 | 165 | 145.00 | 268.91 | 145.00 | 276.85 | PiedR   |
| 98  | 165 | 166 | 145.00 | 276.85 | 145.00 | 284.78 | PiedR   |
| 99  | 166 | 167 | 145.00 | 284.78 | 145.00 | 292.72 | PiedR   |
| 100 | 167 | 168 | 145.00 | 292.72 | 145.00 | 300.65 | PiedR   |
| 101 | 168 | 169 | 145.00 | 300.65 | 145.00 | 308.59 | PiedR   |
| 102 | 169 | 170 | 145.00 | 308.59 | 145.00 | 316.52 | PiedR   |
| 103 | 170 | 171 | 145.00 | 316.52 | 145.00 | 324.46 | PiedR   |
| 104 | 171 | 172 | 145.00 | 324.46 | 145.00 | 332.39 | PiedR   |
| 105 | 172 | 173 | 145.00 | 332.39 | 145.00 | 340.33 | PiedR   |
| 106 | 173 | 174 | 145.00 | 340.33 | 145.00 | 348.26 | PiedR   |
| 107 | 174 | 175 | 145.00 | 348.26 | 145.00 | 356.20 | PiedR   |
| 108 | 175 | 176 | 145.00 | 356.20 | 145.00 | 364.13 | PiedR   |
| 109 | 176 | 177 | 145.00 | 364.13 | 145.00 | 372.07 | PiedR   |
| 110 | 177 | 178 | 145.00 | 372.07 | 145.00 | 380.00 | PiedR   |
| 111 | 1   | 20  | 15.00  | 15.00  | 15.00  | -85.00 | MollaF  |
| 112 | 2   | 21  | 22.50  | 15.00  | 22.50  | -85.00 | MollaF  |
| 113 | 3   | 22  | 30.00  | 15.00  | 30.00  | -85.00 | MollaF  |
| 114 | 4   | 23  | 37.14  | 15.00  | 37.14  | -85.00 | MollaF  |
| 115 | 5   | 24  | 44.29  | 15.00  | 44.29  | -85.00 | MollaF  |
| 116 | 6   | 25  | 51.43  | 15.00  | 51.43  | -85.00 | MollaF  |
| 117 | 7   | 26  | 58.57  | 15.00  | 58.57  | -85.00 | MollaF  |
| 118 | 8   | 27  | 65.71  | 15.00  | 65.71  | -85.00 | MollaF  |
| 119 | 9   | 28  | 72.86  | 15.00  | 72.86  | -85.00 | MollaF  |
| 120 | 10  | 29  | 80.00  | 15.00  | 80.00  | -85.00 | MollaF  |
| 121 | 11  | 30  | 87.14  | 15.00  | 87.14  | -85.00 | MollaF  |
| 122 | 12  | 31  | 94.29  | 15.00  | 94.29  | -85.00 | MollaF  |
| 123 | 13  | 32  | 101.43 | 15.00  | 101.43 | -85.00 | MollaF  |
| 124 | 14  | 33  | 108.57 | 15.00  | 108.57 | -85.00 | MollaF  |
| 125 | 15  | 34  | 115.71 | 15.00  | 115.71 | -85.00 | MollaF  |
| 126 | 16  | 35  | 122.86 | 15.00  | 122.86 | -85.00 | MollaF  |
| 127 | 17  | 36  | 130.00 | 15.00  | 130.00 | -85.00 | MollaF  |
| 128 | 18  | 37  | 137.50 | 15.00  | 137.50 | -85.00 | MollaF  |
| 129 | 19  | 38  | 145.00 | 15.00  | 145.00 | -85.00 | MollaF  |
| 130 | 1   | 39  | 15.00  | 15.00  | -85.00 | 15.00  | MollaPL |
| 131 | 41  | 87  | 15.00  | 22.93  | -85.00 | 22.93  | MollaPL |
| 132 | 42  | 88  | 15.00  | 30.87  | -85.00 | 30.87  | MollaPL |
| 133 | 43  | 89  | 15.00  | 38.80  | -85.00 | 38.80  | MollaPL |
| 134 | 44  | 90  | 15.00  | 46.74  | -85.00 | 46.74  | MollaPL |
| 135 | 45  | 91  | 15.00  | 54.67  | -85.00 | 54.67  | MollaPL |
| 136 | 46  | 92  | 15.00  | 62.61  | -85.00 | 62.61  | MollaPL |
| 137 | 47  | 93  | 15.00  | 70.54  | -85.00 | 70.54  | MollaPL |
| 138 | 48  | 94  | 15.00  | 78.48  | -85.00 | 78.48  | MollaPL |
| 139 | 49  | 95  | 15.00  | 86.41  | -85.00 | 86.41  | MollaPL |
| 140 | 50  | 96  | 15.00  | 94.35  | -85.00 | 94.35  | MollaPL |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>503 DI 623 |

|     |     |     |        |        |        |        |         |
|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|---------|
| 141 | 51  | 97  | 15.00  | 102.28 | -85.00 | 102.28 | MollaPL |
| 142 | 52  | 98  | 15.00  | 110.22 | -85.00 | 110.22 | MollaPL |
| 143 | 53  | 99  | 15.00  | 118.15 | -85.00 | 118.15 | MollaPL |
| 144 | 54  | 100 | 15.00  | 126.09 | -85.00 | 126.09 | MollaPL |
| 145 | 55  | 101 | 15.00  | 134.02 | -85.00 | 134.02 | MollaPL |
| 146 | 56  | 102 | 15.00  | 141.96 | -85.00 | 141.96 | MollaPL |
| 147 | 57  | 103 | 15.00  | 149.89 | -85.00 | 149.89 | MollaPL |
| 148 | 58  | 104 | 15.00  | 157.83 | -85.00 | 157.83 | MollaPL |
| 149 | 59  | 105 | 15.00  | 165.76 | -85.00 | 165.76 | MollaPL |
| 150 | 60  | 106 | 15.00  | 173.70 | -85.00 | 173.70 | MollaPL |
| 151 | 61  | 107 | 15.00  | 181.63 | -85.00 | 181.63 | MollaPL |
| 152 | 62  | 108 | 15.00  | 189.57 | -85.00 | 189.57 | MollaPL |
| 153 | 63  | 109 | 15.00  | 197.50 | -85.00 | 197.50 | MollaPL |
| 154 | 64  | 110 | 15.00  | 205.43 | -85.00 | 205.43 | MollaPL |
| 155 | 65  | 111 | 15.00  | 213.37 | -85.00 | 213.37 | MollaPL |
| 156 | 66  | 112 | 15.00  | 221.30 | -85.00 | 221.30 | MollaPL |
| 157 | 67  | 113 | 15.00  | 229.24 | -85.00 | 229.24 | MollaPL |
| 158 | 68  | 114 | 15.00  | 237.17 | -85.00 | 237.17 | MollaPL |
| 159 | 69  | 115 | 15.00  | 245.11 | -85.00 | 245.11 | MollaPL |
| 160 | 70  | 116 | 15.00  | 253.04 | -85.00 | 253.04 | MollaPL |
| 161 | 71  | 117 | 15.00  | 260.98 | -85.00 | 260.98 | MollaPL |
| 162 | 72  | 118 | 15.00  | 268.91 | -85.00 | 268.91 | MollaPL |
| 163 | 73  | 119 | 15.00  | 276.85 | -85.00 | 276.85 | MollaPL |
| 164 | 74  | 120 | 15.00  | 284.78 | -85.00 | 284.78 | MollaPL |
| 165 | 75  | 121 | 15.00  | 292.72 | -85.00 | 292.72 | MollaPL |
| 166 | 76  | 122 | 15.00  | 300.65 | -85.00 | 300.65 | MollaPL |
| 167 | 77  | 123 | 15.00  | 308.59 | -85.00 | 308.59 | MollaPL |
| 168 | 78  | 124 | 15.00  | 316.52 | -85.00 | 316.52 | MollaPL |
| 169 | 79  | 125 | 15.00  | 324.46 | -85.00 | 324.46 | MollaPL |
| 170 | 80  | 126 | 15.00  | 332.39 | -85.00 | 332.39 | MollaPL |
| 171 | 81  | 127 | 15.00  | 340.33 | -85.00 | 340.33 | MollaPL |
| 172 | 82  | 128 | 15.00  | 348.26 | -85.00 | 348.26 | MollaPL |
| 173 | 83  | 129 | 15.00  | 356.20 | -85.00 | 356.20 | MollaPL |
| 174 | 84  | 130 | 15.00  | 364.13 | -85.00 | 364.13 | MollaPL |
| 175 | 85  | 131 | 15.00  | 372.07 | -85.00 | 372.07 | MollaPL |
| 176 | 86  | 132 | 15.00  | 380.00 | -85.00 | 380.00 | MollaPL |
| 177 | 19  | 40  | 145.00 | 15.00  | 245.00 | 15.00  | MollaPR |
| 178 | 133 | 179 | 145.00 | 22.93  | 245.00 | 22.93  | MollaPR |
| 179 | 134 | 180 | 145.00 | 30.87  | 245.00 | 30.87  | MollaPR |
| 180 | 135 | 181 | 145.00 | 38.80  | 245.00 | 38.80  | MollaPR |
| 181 | 136 | 182 | 145.00 | 46.74  | 245.00 | 46.74  | MollaPR |
| 182 | 137 | 183 | 145.00 | 54.67  | 245.00 | 54.67  | MollaPR |
| 183 | 138 | 184 | 145.00 | 62.61  | 245.00 | 62.61  | MollaPR |
| 184 | 139 | 185 | 145.00 | 70.54  | 245.00 | 70.54  | MollaPR |
| 185 | 140 | 186 | 145.00 | 78.48  | 245.00 | 78.48  | MollaPR |
| 186 | 141 | 187 | 145.00 | 86.41  | 245.00 | 86.41  | MollaPR |
| 187 | 142 | 188 | 145.00 | 94.35  | 245.00 | 94.35  | MollaPR |
| 188 | 143 | 189 | 145.00 | 102.28 | 245.00 | 102.28 | MollaPR |
| 189 | 144 | 190 | 145.00 | 110.22 | 245.00 | 110.22 | MollaPR |
| 190 | 145 | 191 | 145.00 | 118.15 | 245.00 | 118.15 | MollaPR |
| 191 | 146 | 192 | 145.00 | 126.09 | 245.00 | 126.09 | MollaPR |
| 192 | 147 | 193 | 145.00 | 134.02 | 245.00 | 134.02 | MollaPR |
| 193 | 148 | 194 | 145.00 | 141.96 | 245.00 | 141.96 | MollaPR |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br><u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u><br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>504 DI 623 |

|     |     |     |        |        |        |        |         |
|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|---------|
| 194 | 149 | 195 | 145.00 | 149.89 | 245.00 | 149.89 | MollaPR |
| 195 | 150 | 196 | 145.00 | 157.83 | 245.00 | 157.83 | MollaPR |
| 196 | 151 | 197 | 145.00 | 165.76 | 245.00 | 165.76 | MollaPR |
| 197 | 152 | 198 | 145.00 | 173.70 | 245.00 | 173.70 | MollaPR |
| 198 | 153 | 199 | 145.00 | 181.63 | 245.00 | 181.63 | MollaPR |
| 199 | 154 | 200 | 145.00 | 189.57 | 245.00 | 189.57 | MollaPR |
| 200 | 155 | 201 | 145.00 | 197.50 | 245.00 | 197.50 | MollaPR |
| 201 | 156 | 202 | 145.00 | 205.43 | 245.00 | 205.43 | MollaPR |
| 202 | 157 | 203 | 145.00 | 213.37 | 245.00 | 213.37 | MollaPR |
| 203 | 158 | 204 | 145.00 | 221.30 | 245.00 | 221.30 | MollaPR |
| 204 | 159 | 205 | 145.00 | 229.24 | 245.00 | 229.24 | MollaPR |
| 205 | 160 | 206 | 145.00 | 237.17 | 245.00 | 237.17 | MollaPR |
| 206 | 161 | 207 | 145.00 | 245.11 | 245.00 | 245.11 | MollaPR |
| 207 | 162 | 208 | 145.00 | 253.04 | 245.00 | 253.04 | MollaPR |
| 208 | 163 | 209 | 145.00 | 260.98 | 245.00 | 260.98 | MollaPR |
| 209 | 164 | 210 | 145.00 | 268.91 | 245.00 | 268.91 | MollaPR |
| 210 | 165 | 211 | 145.00 | 276.85 | 245.00 | 276.85 | MollaPR |
| 211 | 166 | 212 | 145.00 | 284.78 | 245.00 | 284.78 | MollaPR |
| 212 | 167 | 213 | 145.00 | 292.72 | 245.00 | 292.72 | MollaPR |
| 213 | 168 | 214 | 145.00 | 300.65 | 245.00 | 300.65 | MollaPR |
| 214 | 169 | 215 | 145.00 | 308.59 | 245.00 | 308.59 | MollaPR |
| 215 | 170 | 216 | 145.00 | 316.52 | 245.00 | 316.52 | MollaPR |
| 216 | 171 | 217 | 145.00 | 324.46 | 245.00 | 324.46 | MollaPR |
| 217 | 172 | 218 | 145.00 | 332.39 | 245.00 | 332.39 | MollaPR |
| 218 | 173 | 219 | 145.00 | 340.33 | 245.00 | 340.33 | MollaPR |
| 219 | 174 | 220 | 145.00 | 348.26 | 245.00 | 348.26 | MollaPR |
| 220 | 175 | 221 | 145.00 | 356.20 | 245.00 | 356.20 | MollaPR |
| 221 | 176 | 222 | 145.00 | 364.13 | 245.00 | 364.13 | MollaPR |
| 222 | 177 | 223 | 145.00 | 372.07 | 245.00 | 372.07 | MollaPR |
| 223 | 178 | 224 | 145.00 | 380.00 | 245.00 | 380.00 | MollaPR |

|  |   |       |          |            |      |            |
|--|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 505 DI 623 |

## 28.ALLEGATO 5 – FOSSO DI GUARDIA RT6 – OUTPUT DI CALCOLO

### Spinta sui piedritti

#### Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

$$S = 1/2\gamma H^2 K_a$$

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2\alpha \sin(\alpha - \delta) \left[ 1 + \frac{\sqrt{[\sin(\phi + \delta)\sin(\phi - \beta)]}}{\sqrt{[\sin(\alpha - \delta)\sin(\alpha + \beta)]}} \right]^2}$$

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\alpha$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\alpha = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-parete,  $\beta$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ( $1/3 H$  rispetto alla base della parete). L'espressione di  $K_a$  perde di significato per  $\beta > \phi$ . Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione  $c$  l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità  $z$  vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2 c \sqrt{K_a}$$

#### Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 506 DI 623 |

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

## Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

dove  $\phi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità  $z$  e la spinta totale sulla parete di altezza  $H$  valgono

$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

dove  $p_v$  è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

## Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe-Okabe

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove  $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$  essendo  $k_h$  il coefficiente sismico orizzontale e  $k_v$  il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di  $k_h$ .

Detta  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente  $A$  vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 1/2 dell'altezza della parete.

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>507 DI 623 |

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_i = CW$$

dove  $W$  è il peso della parete e dei relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

### Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a  $\eta_q$ . Cioè, detto  $Q_u$ , il carico limite ed  $R$  la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

La formula di Vesic è analoga alla formula di Hansen. Cambia solo il fattore  $N_\gamma$  e l'espressione di alcuni coefficienti. Di seguito sono riportate per intero tutte le espressioni.

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B_\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

I fattori che compaiono in queste espressioni sono espressi da:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p \rho \alpha$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

Fattori di forma

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>508 DI 623 |

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg}\phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

#### Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2\text{tg}\phi(1 - \sin\phi)^2 k$$

$$d_\gamma = 1$$



|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>509 DI 623 |

Fattori di inclinazione del carico

Definito il parametro

$$m = \frac{2+B/L}{1+B/L}$$

per  $\phi = 0$      $i_c = 1 - \frac{mH}{A_r c_a N_c}$

per  $\phi > 0$      $i_c = i_q - \frac{1-i_q}{N_q - 1}$

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_r c_a \text{ctg} \phi}\right)^m$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_r c_a \text{ctg} \phi}\right)^{m+1}$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

per  $\phi=0$      $b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$

per  $\phi>0$      $b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \eta \text{tg} \phi)^2$$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 510 DI 623 |

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_r = (1 - \text{tg}\beta)^2$$

## Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ .

Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $u$

$$u = K^{-1} p$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 511 DI 623 |

## Geometria scatolare

Descrizione: Scatolare tipo vasca

|  |      |     |
|--|------|-----|
| Altezza esterna                          | 3.80 | [m] |
| Larghezza esterna                        | 4.60 | [m] |
| Lunghezza mensola di fondazione sinistra | 0.00 | [m] |
| Lunghezza mensola di fondazione destra   | 0.00 | [m] |
| Spessore piedritto sinistro              | 0.30 | [m] |
| Spessore piedritto destro                | 0.30 | [m] |
| Spessore fondazione                      | 0.30 | [m] |

## Caratteristiche strati terreno

### Strato di rinfienco

|                                     |           |          |
|-------------------------------------|-----------|----------|
| Descrizione                         | Rinfienco |          |
| Peso di volume                      | 18.0000   | [kN/mc]  |
| Peso di volume saturo               | 18.0000   | [kN/mc]  |
| Angolo di attrito                   | 38.00     | [°]      |
| Angolo di attrito terreno struttura | 19.00     | [°]      |
| Coesione                            | 0.000     | [MPa]    |
| Costante di Winkler                 | 0.150     | [MPa/cm] |

### Strato di base

|                                     |            |          |
|-------------------------------------|------------|----------|
| Descrizione                         | Sottofondo |          |
| Peso di volume                      | 18.0000    | [kN/mc]  |
| Peso di volume saturo               | 18.0000    | [kN/mc]  |
| Angolo di attrito                   | 30.00      | [°]      |
| Angolo di attrito terreno struttura | 30.00      | [°]      |
| Coesione                            | 0.000      | [MPa]    |
| Costante di Winkler                 | 0.300      | [MPa/cm] |
| Tensione limite                     | 1.000      | [MPa]    |

## Caratteristiche materiali utilizzati

### *Materiale calcestruzzo*

|   |           |         |
|---|-----------|---------|
| $R_{ck}$ calcestruzzo                           | 37.000    | [MPa]   |
| Peso specifico calcestruzzo                     | 25.0000   | [kN/mc] |
| Modulo elastico E                               | 32532.520 | [MPa]   |
| Tensione di snervamento acciaio                 | 450.000   | [MPa]   |
| Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n') | 0.50      |         |
| Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)         | 15.00     |         |
| Coefficiente dilatazione termica                | 0.0000120 |         |

## Condizioni di carico

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 512 DI 623 |

### Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso  
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra  
 Coppie concentrate positive se antiorarie  
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra  
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto  
 Carichi concentrati espressi in kN  
 Coppie concentrate espressi in kNm  
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

### Simbologia adottata e unità di misura

#### Forze concentrate

X        ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati  
 Y        ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati  
 $F_y$      componente Y del carico concentrato  
 $F_x$      componente X del carico concentrato  
 M        momento

#### Forze distribuite

$X_i, X_f$     ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
 $Y_i, Y_f$     ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
 $V_{ni}$      componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{nf}$      componente normale del carico distribuito nel punto finale  
 $V_{ti}$      componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{tf}$      componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
 $D_{te}$      variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
 $D_{ti}$      variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

### Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

### Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

### Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

### Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

### Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

### Condizione di carico n° 7 (Cat G.)

Distr        Terreno         $X_i= 5.10$          $X_f= 8.10$          $V_{ni}= 20.00$          $V_{nf}= 20.00$

## Impostazioni di progetto

### Verifica materiali:

#### Stato Limite Ultimo

|   |      |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo $\gamma_c$   | 1.50 |
| Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica | 0.83 |
| Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo   | 0.85 |
| Coefficiente di sicurezza acciaio                   | 1.15 |
| Coefficiente di sicurezza per la sezione            | 1.00 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 513 DI 623 |

### Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

|                 |  |
|-----------------|--|
| d               | altezza utile sezione [mm]   |
| b <sub>w</sub>  | larghezza minima sezione [mm]  |
| $\sigma_{cp}$   | tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]                    |
| $\rho_l$        | rapporto geometrico di armatura  |
| A <sub>sw</sub> | area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]                           |
| s               | interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]                |
| $\alpha_c$      | coefficiente maggiorativo, funzione di f <sub>cd</sub> e $\sigma_{cp}$ |

$$f_{cd}' = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

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

### **Stato Limite di Esercizio**

#### Criteria di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.50 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.40 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f<sub>yk</sub>

#### Criteria verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure w<sub>1</sub>=0.20 w<sub>2</sub>=0.30 w<sub>3</sub>=0.40

Metodo di calcolo aperture delle fessure:

- NTC 2018 - C4.1.2.2.4.5

Resistenza a trazione per **Flessione**

#### Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4.00 [cm]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 514 DI 623 |

## Descrizione combinazioni di carico

### Simbologia adottata

|          |  |
|----------|--|
| $\gamma$ | Coefficiente di partecipazione della condizione        |
| $\psi$   | Coefficiente di combinazione della condizione          |
| C        | Coefficiente totale di partecipazione della condizione |

Norme Tecniche 2018

### Simbologia adottata

|                      |   |
|----------------------|---|
| $\gamma_{G1sfav}$    | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti                 |
| $\gamma_{G1fav}$     | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti                  |
| $\gamma_{G2sfav}$    | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali |
| $\gamma_{G2fav}$     | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali  |
| $\gamma_Q$           | Coefficiente parziale sulle azioni variabili                              |
| $\gamma_{\tan\phi'}$ | Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato         |
| $\gamma_{c'}$        | Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata                 |
| $\gamma_{cu}$        | Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata             |
| $\gamma_{qu}$        | Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo                      |

## Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| <u>Carichi</u>             | <u>Effetto</u> |                          | A1   | A2   |
|----------------------------|----------------|--------------------------|------|------|
| Permanenti                 | Favorevole     | $\gamma_{G1fav}$         | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti                 | Sfavorevole    | $\gamma_{G1sfav}$        | 1.30 | 1.00 |
| Permanenti non strutturali | Favorevole     | $\gamma_{G2fav}$         | 0.80 | 0.80 |
| Permanenti non strutturali | Sfavorevole    | $\gamma_{G2sfav}$        | 1.50 | 1.30 |
| Variabili                  | Favorevole     | $\gamma_{Qifav}$         | 0.00 | 0.00 |
| Variabili                  | Sfavorevole    | $\gamma_{Qisfav}$        | 1.50 | 1.30 |
| Variabili da traffico      | Favorevole     | $\gamma_{Qfav}$          | 0.00 | 0.00 |
| Variabili da traffico      | Sfavorevole    | $\gamma_{Qsfav}$         | 1.35 | 1.15 |
| Termici                    | Favorevole     | $\gamma_{\epsilon fav}$  | 0.00 | 0.00 |
| Termici                    | Sfavorevole    | $\gamma_{\epsilon sfav}$ | 1.20 | 1.20 |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <u>Parametri</u>                     |                      | M1   | M2   |
|--------------------------------------|----------------------|------|------|
| Tangente dell'angolo di attrito      | $\gamma_{\tan\phi'}$ | 1.00 | 1.25 |
| Coesione efficace                    | $\gamma_{c'}$        | 1.00 | 1.25 |
| Resistenza non drenata               | $\gamma_{cu}$        | 1.00 | 1.40 |
| Resistenza a compressione uniassiale | $\gamma_{qu}$        | 1.00 | 1.60 |
| Peso dell'unità di volume            | $\gamma_{\gamma}$    | 1.00 | 1.00 |

## Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| <u>Carichi</u> | <u>Effetto</u> |                   | A1   | A2   |
|----------------|----------------|-------------------|------|------|
| Permanenti     | Favorevole     | $\gamma_{G1fav}$  | 1.00 | 1.00 |
| Permanenti     | Sfavorevole    | $\gamma_{G1sfav}$ | 1.00 | 1.00 |

|   |                               |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|-------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |                    |                            |                                |                  |                             |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>       | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>515 DI 623</b> |

|                       |             |                          |      |      |
|-----------------------|-------------|--------------------------|------|------|
| Permanenti            | Favorevole  | $\gamma_{G2fav}$         | 0.00 | 0.00 |
| Permanenti            | Sfavorevole | $\gamma_{G2sfav}$        | 1.00 | 1.00 |
| Variabili             | Favorevole  | $\gamma_{Q1fav}$         | 0.00 | 0.00 |
| Variabili             | Sfavorevole | $\gamma_{Q1sfav}$        | 1.00 | 1.00 |
| Variabili da traffico | Favorevole  | $\gamma_{Qfav}$          | 0.00 | 0.00 |
| Variabili da traffico | Sfavorevole | $\gamma_{Qsfav}$         | 1.00 | 1.00 |
| Termici               | Favorevole  | $\gamma_{\epsilon fav}$  | 0.00 | 0.00 |
| Termici               | Sfavorevole | $\gamma_{\epsilon sfav}$ | 1.00 | 1.00 |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

|                                      |                      |           |           |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|
| <i>Parametri</i>                     |                      | <i>M1</i> | <i>M2</i> |
| Tangente dell'angolo di attrito      | $\gamma_{\tan\phi'}$ | 1.00      | 1.00      |
| Coesione efficace                    | $\gamma_{c'}$        | 1.00      | 1.00      |
| Resistenza non drenata               | $\gamma_{cu}$        | 1.00      | 1.00      |
| Resistenza a compressione uniassiale | $\gamma_{qu}$        | 1.00      | 1.00      |
| Peso dell'unità di volume            | $\gamma_{\gamma}$    | 1.00      | 1.00      |

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.50     | 1.00   | 1.50     |

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.30     | 1.00   | 1.30     |

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>516 DI 623 |

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|              | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|--------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |



|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>517 DI 623 |

|                         |             |      |      |      |
|-------------------------|-------------|------|------|------|
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Cat G.                  | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 15 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 17 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>518 DI 623 |

|                 |             |      |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|------|
| Cat G.          | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da destra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 18 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 19 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 20 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 22 SLE (Frequente)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.50   | 0.50     |

Combinazione n° 23 SLE (Quasi Permanente)

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |



|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>520 DI 623 |

|                       |             |      |      |      |
|-----------------------|-------------|------|------|------|
| Spinta terreno destra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Cat G.                | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da sinistra     | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 30 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 31 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 32 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 33 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 34 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------|--------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Cat G.                  | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 35 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

| <b>Effetto</b> | $\gamma$ | $\Psi$ | <b>C</b> |
|----------------|----------|--------|----------|
|----------------|----------|--------|----------|

|  |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|--|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>521 DI 623</b> |

|                         |             |      |      |      |
|-------------------------|-------------|------|------|------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Cat G.                  | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da destra         | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 522 DI 623 |

## Analisi della spinta e verifiche

### *Simbologia adottata ed unità di misura*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

$\sigma_t$  pressione sul terreno espressa in MPa

### Tipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

Metodo di calcolo della portanza

Vesic

### Spinta sui piedritti

Attiva [combinazione 1]  
Attiva [combinazione 2]  
Attiva [combinazione 3]  
Attiva [combinazione 4]  
Attiva [combinazione 5]  
Attiva [combinazione 6]  
Attiva [combinazione 7]  
Attiva [combinazione 8]  
Attiva [combinazione 9]  
Attiva [combinazione 10]  
Attiva [combinazione 11]  
Attiva [combinazione 12]  
Attiva [combinazione 13]  
Attiva [combinazione 14]  
Attiva [combinazione 15]  
Attiva [combinazione 16]  
Attiva [combinazione 17]  
Attiva [combinazione 18]  
Attiva [combinazione 19]  
Attiva [combinazione 20]  
Attiva [combinazione 21]  
Attiva [combinazione 22]  
Attiva [combinazione 23]  
Attiva [combinazione 24]  
Attiva [combinazione 25]  
Attiva [combinazione 26]  
Attiva [combinazione 27]  
Attiva [combinazione 28]  
Attiva [combinazione 29]  
Attiva [combinazione 30]  
Attiva [combinazione 31]  
Attiva [combinazione 32]  
Attiva [combinazione 33]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 523 DI 623 |

Attiva [combinazione 34]  
Attiva [combinazione 35]

### Sisma

#### Identificazione del sito

Latitudine 41.126053  
 Longitudine 16.869291  
 Comune Bari  
 Provincia Bari  
 Regione Puglia

Punti di interpolazione del reticolo 31686 - 31685 - 31907 - 31908

#### Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria  
 Vita nominale 50 anni  
 Classe d'uso II - Normali affollamenti e industrie non pericolose  
 Vita di riferimento 50 anni

#### Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo  $a_g =$  0.69 [m/s<sup>2</sup>]  
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.00  
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00  
 Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ ) 1.00  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50  
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 7.02$   
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)  $k_v=0.50 * k_h = 3.51$

#### Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo  $a_g =$  0.31 [m/s<sup>2</sup>]  
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.00  
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00  
 Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ ) 1.00  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50  
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 3.17$   
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)  $k_v=0.50 * k_h = 1.59$   
 Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico 30.00 [°]

#### Coefficienti di spinta

| N°combinazione | Statico | Sismico |
|----------------|---------|---------|
| 1              | 0.217   | 0.000   |
| 2              | 0.279   | 0.000   |
| 3              | 0.217   | 0.000   |
| 4              | 0.279   | 0.000   |
| 5              | 0.217   | 0.263   |
| 6              | 0.217   | 0.248   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 524 DI 623 |

|    |       |       |
|----|-------|-------|
| 7  | 0.217 | 0.263 |
| 8  | 0.217 | 0.248 |
| 9  | 0.217 | 0.263 |
| 10 | 0.217 | 0.248 |
| 11 | 0.217 | 0.263 |
| 12 | 0.217 | 0.248 |
| 13 | 0.217 | 0.263 |
| 14 | 0.217 | 0.248 |
| 15 | 0.217 | 0.263 |
| 16 | 0.217 | 0.248 |
| 17 | 0.217 | 0.248 |
| 18 | 0.217 | 0.263 |
| 19 | 0.217 | 0.263 |
| 20 | 0.217 | 0.248 |
| 21 | 0.217 | 0.000 |
| 22 | 0.217 | 0.000 |
| 23 | 0.217 | 0.000 |
| 24 | 0.217 | 0.237 |
| 25 | 0.217 | 0.230 |
| 26 | 0.217 | 0.237 |
| 27 | 0.217 | 0.230 |
| 28 | 0.217 | 0.237 |
| 29 | 0.217 | 0.230 |
| 30 | 0.217 | 0.237 |
| 31 | 0.217 | 0.230 |
| 32 | 0.217 | 0.237 |
| 33 | 0.217 | 0.230 |
| 34 | 0.217 | 0.237 |
| 35 | 0.217 | 0.230 |

Discretizzazione strutturale

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Numero elementi fondazione         | 45 |
| Numero elementi piedritto sinistro | 38 |
| Numero elementi piedritto destro   | 38 |
| Numero molle piedritto sinistro    | 39 |
| Numero molle piedritto destro      | 39 |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 525 DI 623 |

### Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 18.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Piedritto sinistro | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0182589 [N/mm <sup>2</sup> ] |
| Piedritto destro   | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0182589 [N/mm <sup>2</sup> ] |

### Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 18.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Piedritto sinistro | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0183727 [N/mm <sup>2</sup> ] |
| Piedritto destro   | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0183727 [N/mm <sup>2</sup> ] |

### Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0300000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Piedritto sinistro | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0182589 [N/mm <sup>2</sup> ] |
| Piedritto destro   | Pressione sup. 0.0043559 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0226148 [N/mm <sup>2</sup> ] |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 526 DI 623 |

### Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0260000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0183727 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0049382 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0233110 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 18.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi | Xj | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|----|----|-----------------------|
|----|----|-----------------------|

|  |   |       |          |            |      |            |
|--|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 527 DI 623 |

-11.71      18.10      0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 7**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 8**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 528 DI 623 |

Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 9**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 10**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 529 DI 623 |

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 11**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 12**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

|  |   |       |          |            |      |            |
|--|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 530 DI 623 |

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 18.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0014663 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 18.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0009799 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 15

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 531 DI 623 |

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Piedritto sinistro | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0140453 [N/mm <sup>2</sup> ] |
| Piedritto destro   | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0140453 [N/mm <sup>2</sup> ] |

Spinte sismiche sui piedritti

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Piedritto destro | Pressione sup. 0.0014663 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0014663 [N/mm <sup>2</sup> ] |
|------------------|---|---|

## Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Piedritto sinistro | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0140453 [N/mm <sup>2</sup> ] |
| Piedritto destro   | Pressione sup. 0.0000000 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0140453 [N/mm <sup>2</sup> ] |

Spinte sismiche sui piedritti

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Piedritto destro | Pressione sup. 0.0009799 [N/mm <sup>2</sup> ] | Pressione inf. 0.0009799 [N/mm <sup>2</sup> ] |
|------------------|---|---|

## Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 532 DI 623 |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0011014 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0011014 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 18**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0016482 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0016482 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 19**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 533 DI 623 |

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0016482 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0016482 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0011014 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0011014 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0200000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0029039 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0169493 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 22

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 534 DI 623 |

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0100000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0014520 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0154973 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 23**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

**Analisi della combinazione n° 24**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 535 DI 623 |

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0006414 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0006414 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 25

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0004193 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0004193 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 26

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 536 DI 623 |

Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0007209 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0007209 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 27

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0004713 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0004713 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 28

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 537 DI 623 |

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0006414 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0006414 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 29

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0004193 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0004193 [N/mm<sup>2</sup>]

### Analisi della combinazione n° 30

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>2</sup>]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>2</sup>]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0007209 [N/mm<sup>2</sup>] Pressione inf. 0.0007209 [N/mm<sup>2</sup>]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>            | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 538 DI 623 |

### Analisi della combinazione n° 31

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
|--------|-------|-----------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000 |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000 |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000 |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mmq] Pressione inf. 0.0149165 [N/mmq]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0004713 [N/mmq] Pressione inf. 0.0004713 [N/mmq]

### Analisi della combinazione n° 32

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

#### Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
|--------|-------|-----------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000 |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000 |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000 |

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mmq] Pressione inf. 0.0149165 [N/mmq]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0006414 [N/mmq] Pressione inf. 0.0006414 [N/mmq]

### Analisi della combinazione n° 33

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 539 DI 623 |

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
|--------|-------|-----------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000 |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000 |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000 |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mmq] Pressione inf. 0.0149165 [N/mmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0004193 [N/mmq] Pressione inf. 0.0004193 [N/mmq]

**Analisi della combinazione n° 34**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mmq]  |
|--------|-------|-----------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000 |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000 |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000 |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0140453 [N/mmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.0008712 [N/mmq] Pressione inf. 0.0149165 [N/mmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.0007209 [N/mmq] Pressione inf. 0.0007209 [N/mmq]

**Analisi della combinazione n° 35**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 540 DI 623 |

Carichi verticali in calotta

| Xi     | Xj    | Q[N/mm <sup>q</sup> ] |
|--------|-------|-----------------------|
| -11.71 | 5.10  | 0.0000000             |
| 5.10   | 8.10  | 0.0060000             |
| 8.10   | 18.10 | 0.0000000             |

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.0000000 [N/mm<sup>q</sup>]      Pressione inf. 0.0140453 [N/mm<sup>q</sup>]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.0008712 [N/mm<sup>q</sup>]      Pressione inf. 0.0149165 [N/mm<sup>q</sup>]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.0004713 [N/mm<sup>q</sup>]      Pressione inf. 0.0004713 [N/mm<sup>q</sup>]



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 541 DI 623 |

## Sollecitazioni

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -38.9580 | -34.7708 | 31.9886 |
| 1.20  | -9.6746  | -17.9307 | 31.9886 |
| 2.30  | 0.9450   | 1.3000   | 31.9886 |
| 3.35  | -8.6886  | 19.6683  | 31.9886 |
| 4.45  | -38.9580 | 34.7708  | 31.9886 |

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -38.9580 | 32.0095 | 35.5875 |
| 1.98  | -4.8737  | 8.0006  | 17.7938 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -38.9580 | -32.0095 | 35.5875 |
| 1.98  | -4.8737  | -8.0006  | 17.7937 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -39.2008 | -26.9224 | 32.1879 |
| 1.20  | -15.2249 | -15.6016 | 32.1879 |
| 2.30  | -5.8743  | 1.1064   | 32.1879 |
| 3.35  | -14.3711 | 16.9665  | 32.1879 |
| 4.45  | -39.2008 | 26.9224  | 32.1879 |

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -39.2008 | 32.2090 | 27.3750 |
| 1.98  | -4.9040  | 8.0505  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -39.2008 | -32.2090 | 27.3750 |
| 1.98  | -4.9040  | -8.0505  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 542 DI 623 |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.7610 | -34.7267 | 44.8977 |
| 1.20  | -15.7711 | -14.7304 | 44.8977 |
| 2.30  | -11.1449 | 9.3952   | 44.8977 |
| 3.35  | -30.5877 | 29.4074  | 44.8977 |
| 4.45  | -67.9737 | 35.4582  | 44.8977 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -43.7610 | 41.9456 | 35.5875 |
| 1.98  | -4.8737  | 8.0006  | 17.7938 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -67.9737 | -47.9085 | 35.5875 |
| 1.98  | -12.1276 | -15.9502 | 17.7937 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -44.3822 | -26.8507 | 46.7313 |
| 1.20  | -22.1166 | -11.5677 | 46.7313 |
| 2.30  | -20.0354 | 10.6652  | 46.7313 |
| 3.35  | -39.8506 | 27.8516  | 46.7313 |
| 4.45  | -72.0956 | 27.3750  | 46.7313 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -44.3822 | 43.2901 | 27.3750 |
| 1.98  | -4.9040  | 8.0505  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -72.0956 | -50.2335 | 27.3750 |
| 1.98  | -13.1277 | -17.0628 | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 543 DI 623 |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2414 | -27.9898 | 29.8625 |
| 1.20  | -16.9162 | -18.8739 | 30.4152 |
| 2.30  | -3.3814  | -3.1007  | 30.9942 |
| 3.35  | -7.5729  | 13.4200  | 31.5456 |
| 4.45  | -30.3620 | 27.6008  | 32.1259 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -43.2414 | 31.8959 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0674  | 9.7910  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.3620 | -30.1330 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8724  | -5.1937  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0013 | -26.0784 | 28.2888 |
| 1.20  | -15.6271 | -17.2960 | 28.8415 |
| 2.30  | -3.4291  | -2.4321  | 29.4205 |
| 3.35  | -7.8312  | 12.9534  | 29.9719 |
| 4.45  | -29.3862 | 25.7578  | 30.5522 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -40.0013 | 30.1206 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2574  | 8.9033  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -29.3862 | -28.7589 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8724  | -5.1937  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 544 DI 623 |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2414 | -27.9898 | 29.8625 |
| 1.20  | -16.9162 | -18.8739 | 30.4152 |
| 2.30  | -3.3814  | -3.1007  | 30.9942 |
| 3.35  | -7.5729  | 13.4200  | 31.5456 |
| 4.45  | -30.3620 | 27.6008  | 32.1259 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -43.2414 | 31.8959 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0674  | 9.7910  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.3620 | -30.1330 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8724  | -5.1937  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0013 | -26.0784 | 28.2888 |
| 1.20  | -15.6271 | -17.2960 | 28.8415 |
| 2.30  | -3.4291  | -2.4321  | 29.4205 |
| 3.35  | -7.8312  | 12.9534  | 29.9719 |
| 4.45  | -29.3862 | 25.7578  | 30.5522 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -40.0013 | 30.1206 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2574  | 8.9033  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -29.3862 | -28.7589 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8724  | -5.1937  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 545 DI 623 |

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2414 | -27.9687 | 30.0976 |
| 1.20  | -17.2362 | -18.2268 | 30.6503 |
| 2.30  | -4.7340  | -1.8444  | 31.2293 |
| 3.35  | -10.3700 | 14.7925  | 31.7807 |
| 4.45  | -34.1456 | 27.6939  | 32.3610 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -43.2414 | 31.8959 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0674  | 9.7910  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.1456 | -30.6035 | 28.3356 |
| 1.98  | -4.3232  | -6.7836  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0013 | -26.0555 | 28.5736 |
| 1.20  | -15.9727 | -16.5971 | 29.1263 |
| 2.30  | -4.8898  | -1.0754  | 29.7053 |
| 3.35  | -10.8518 | 14.4356  | 30.2567 |
| 4.45  | -33.4721 | 25.8584  | 30.8370 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -40.0013 | 30.1206 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2574  | 8.9033  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -33.4721 | -29.3288 | 26.4144 |
| 1.98  | -4.3232  | -6.7836  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 546 DI 623 |

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2414 | -27.9687 | 30.0976 |
| 1.20  | -17.2362 | -18.2268 | 30.6503 |
| 2.30  | -4.7340  | -1.8444  | 31.2293 |
| 3.35  | -10.3700 | 14.7925  | 31.7807 |
| 4.45  | -34.1456 | 27.6939  | 32.3610 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -43.2414 | 31.8959 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0674  | 9.7910  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.1456 | -30.6035 | 28.3356 |
| 1.98  | -4.3232  | -6.7836  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0013 | -26.0555 | 28.5736 |
| 1.20  | -15.9727 | -16.5971 | 29.1263 |
| 2.30  | -4.8898  | -1.0754  | 29.7053 |
| 3.35  | -10.8518 | 14.4356  | 30.2567 |
| 4.45  | -33.4721 | 25.8584  | 30.8370 |

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -40.0013 | 30.1206 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2574  | 8.9033  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -33.4721 | -29.3288 | 26.4144 |
| 1.98  | -4.3232  | -6.7836  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

| X [m] | M [kNm] | V [kN] | N [kN] |
|-------|---------|--------|--------|
|-------|---------|--------|--------|

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 547 DI 623 |

|      |          |          |         |
|------|----------|----------|---------|
| 0.15 | -30.3620 | -27.6008 | 32.1258 |
| 1.20 | -8.2384  | -11.9453 | 31.5732 |
| 2.30 | -3.3820  | 5.3041   | 30.9942 |
| 3.35 | -15.8923 | 20.2017  | 30.4427 |
| 4.45 | -43.2414 | 27.9899  | 29.8625 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -30.3620 | 30.1329 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8724  | 5.1937  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2414 | -31.8959 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0674  | -9.7910  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -29.3862 | -25.7577 | 30.5522 |
| 1.20  | -8.4749  | -11.5854 | 29.9995 |
| 2.30  | -3.4296  | 4.4951   | 29.4205 |
| 3.35  | -14.6880 | 18.5428  | 28.8691 |
| 4.45  | -40.0013 | 26.0785  | 28.2888 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -29.3862 | 28.7589 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8724  | 5.1937  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0013 | -30.1206 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2574  | -8.9033  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.3620 | -27.6008 | 32.1258 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 548 DI 623 |

|      |          |          |         |
|------|----------|----------|---------|
| 1.20 | -8.2384  | -11.9453 | 31.5732 |
| 2.30 | -3.3820  | 5.3041   | 30.9942 |
| 3.35 | -15.8923 | 20.2017  | 30.4427 |
| 4.45 | -43.2414 | 27.9899  | 29.8625 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -30.3620 | 30.1329 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8724  | 5.1937  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -43.2414 | -31.8959 | 28.3356 |
| 1.98  | -7.0674  | -9.7910  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -29.3862 | -25.7577 | 30.5522 |
| 1.20  | -8.4749  | -11.5854 | 29.9995 |
| 2.30  | -3.4296  | 4.4951   | 29.4205 |
| 3.35  | -14.6880 | 18.5428  | 28.8691 |
| 4.45  | -40.0013 | 26.0785  | 28.2888 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -29.3862 | 28.7589 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8724  | 5.1937  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.0013 | -30.1206 | 26.4144 |
| 1.98  | -6.2574  | -8.9033  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.1072 | -25.7631 | 33.6735 |
| 1.20  | -10.3394 | -11.0859 | 33.1208 |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 549 DI 623 |

|      |          |         |         |
|------|----------|---------|---------|
| 2.30 | -6.4088  | 6.1392  | 32.5418 |
| 3.35 | -19.7374 | 20.6599 | 31.9904 |
| 4.45 | -46.6141 | 26.2316 | 31.4101 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -31.1072 | 31.3822 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8724  | 5.1937  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -46.6141 | -33.7440 | 26.4144 |
| 1.98  | -7.9106  | -10.7150 | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -32.3051 | -27.6094 | 35.4489 |
| 1.20  | -10.3053 | -11.4586 | 34.8962 |
| 2.30  | -6.5843  | 7.0105   | 34.3172 |
| 3.35  | -21.2595 | 22.4282  | 33.7657 |
| 4.45  | -50.2561 | 28.1517  | 33.1855 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -32.3051 | 32.9396 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8724  | 5.1937  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -50.2561 | -35.7396 | 28.3356 |
| 1.98  | -8.8211  | -11.7128 | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -32.3051 | -27.6094 | 35.4489 |
| 1.20  | -10.3053 | -11.4586 | 34.8962 |
| 2.30  | -6.5843  | 7.0105   | 34.3172 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 550 DI 623 |

|      |          |         |         |
|------|----------|---------|---------|
| 3.35 | -21.2595 | 22.4282 | 33.7657 |
| 4.45 | -50.2561 | 28.1517 | 33.1855 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -32.3051 | 32.9396 | 28.3356 |
| 1.98  | -2.8724  | 5.1937  | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -50.2561 | -35.7396 | 28.3356 |
| 1.98  | -8.8211  | -11.7128 | 14.1678 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -31.1072 | -25.7631 | 33.6735 |
| 1.20  | -10.3394 | -11.0859 | 33.1208 |
| 2.30  | -6.4088  | 6.1392   | 32.5418 |
| 3.35  | -19.7374 | 20.6599  | 31.9904 |
| 4.45  | -46.6141 | 26.2316  | 31.4101 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -31.1072 | 31.3822 | 26.4144 |
| 1.98  | -2.8724  | 5.1937  | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -46.6141 | -33.7440 | 26.4144 |
| 1.98  | -7.9106  | -10.7150 | 13.2072 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -32.9367 | -26.7116 | 33.1378 |
| 1.20  | -11.3297 | -11.5739 | 33.1378 |
| 2.30  | -7.2497  | 6.4715   | 33.1378 |
| 3.35  | -21.2612 | 21.6604  | 33.1378 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 551 DI 623 |

4.45            -49.3115            27.2064            33.1378

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -32.9367 | 31.0970 | 27.3750 |
| 1.98  | -3.7490  | 6.1543  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -49.3115 | -35.2220 | 27.3750 |
| 1.98  | -8.5849  | -11.4540 | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.9350 | -26.7165 | 28.6510 |
| 1.20  | -8.9936  | -12.4936 | 28.6510 |
| 2.30  | -3.0765  | 3.9015   | 28.6510 |
| 3.35  | -13.9241 | 18.4796  | 28.6510 |
| 4.45  | -39.6396 | 26.9795  | 28.6510 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -30.9350 | 27.4172 | 27.3750 |
| 1.98  | -3.7490  | 6.1543  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -39.6396 | -29.9224 | 27.3750 |
| 1.98  | -6.1670  | -8.8042  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.3591 | -26.7239 | 26.9112 |
| 1.20  | -8.2296  | -12.9440 | 26.9112 |
| 2.30  | -1.4876  | 2.8015   | 26.9112 |
| 3.35  | -11.0102 | 17.1705  | 26.9112 |
| 4.45  | -35.7708 | 26.8874  | 26.9112 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 552 DI 623 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -30.3591 | 26.0551 | 27.3750 |
| 1.98  | -3.7490  | 6.1543  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -35.7708 | -27.8025 | 27.3750 |
| 1.98  | -5.1998  | -7.7442  | 13.6875 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -35.8237 | -27.2816 | 27.1607 |
| 1.20  | -11.9671 | -15.3259 | 27.4103 |
| 2.30  | -2.5648  | 0.5726   | 27.6719 |
| 3.35  | -10.1449 | 15.8879  | 27.9210 |
| 4.45  | -34.3021 | 27.2357  | 28.1831 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -35.8237 | 27.8315 | 27.8089 |
| 1.98  | -5.2130  | 7.7587  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.3021 | -27.5485 | 27.8089 |
| 1.98  | -4.8038  | -7.3103  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 25)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.3443 | -26.4157 | 26.5678 |
| 1.20  | -11.4031 | -14.5459 | 26.8175 |
| 2.30  | -2.7088  | 0.9988   | 27.0790 |
| 3.35  | -10.5252 | 15.8098  | 27.3281 |
| 4.45  | -34.2200 | 26.4120  | 27.5902 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 553 DI 623 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 25)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -34.3443 | 27.0208 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8431  | 7.3534  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 25)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.2200 | -27.1726 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8038  | -7.3103  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 26)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.6903 | -27.1113 | 30.6060 |
| 1.20  | -8.7385  | -12.0989 | 30.3563 |
| 2.30  | -3.5378  | 4.8262   | 30.0948 |
| 3.35  | -15.4726 | 19.5782  | 29.8457 |
| 4.45  | -42.1568 | 27.4577  | 29.5836 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 26)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -30.6903 | 28.9273 | 27.8089 |
| 1.98  | -3.3530  | 5.7204  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 26)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -42.1568 | -31.3017 | 27.8089 |
| 1.98  | -6.7963  | -9.4938  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 27)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.2755 | -26.2805 | 29.8118 |
| 1.20  | -8.8482  | -11.9799 | 29.5621 |
| 2.30  | -3.4974  | 4.3862   | 29.3006 |
| 3.35  | -14.7837 | 18.7522  | 29.0515 |
| 4.45  | -40.4939 | 26.5892  | 28.7894 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 554 DI 623 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 27)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -30.2755 | 28.2491 | 26.9411 |
| 1.98  | -3.3530  | 5.7204  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 27)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.4939 | -30.3905 | 26.9411 |
| 1.98  | -6.3805  | -9.0382  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 28)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -35.8237 | -27.2816 | 27.1607 |
| 1.20  | -11.9671 | -15.3259 | 27.4103 |
| 2.30  | -2.5648  | 0.5726   | 27.6719 |
| 3.35  | -10.1449 | 15.8879  | 27.9210 |
| 4.45  | -34.3021 | 27.2357  | 28.1831 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 28)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -35.8237 | 27.8315 | 27.8089 |
| 1.98  | -5.2130  | 7.7587  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 28)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.3021 | -27.5485 | 27.8089 |
| 1.98  | -4.8038  | -7.3103  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 29)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.3443 | -26.4157 | 26.5678 |
| 1.20  | -11.4031 | -14.5459 | 26.8175 |
| 2.30  | -2.7088  | 0.9988   | 27.0790 |
| 3.35  | -10.5252 | 15.8098  | 27.3281 |
| 4.45  | -34.2200 | 26.4120  | 27.5902 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 555 DI 623 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 29)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -34.3443 | 27.0208 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8431  | 7.3534  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 29)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.2200 | -27.1726 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8038  | -7.3103  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 30)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.6903 | -27.1113 | 30.6060 |
| 1.20  | -8.7385  | -12.0989 | 30.3563 |
| 2.30  | -3.5378  | 4.8262   | 30.0948 |
| 3.35  | -15.4726 | 19.5782  | 29.8457 |
| 4.45  | -42.1568 | 27.4577  | 29.5836 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 30)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -30.6903 | 28.9273 | 27.8089 |
| 1.98  | -3.3530  | 5.7204  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 30)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -42.1568 | -31.3017 | 27.8089 |
| 1.98  | -6.7963  | -9.4938  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 31)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.2755 | -26.2805 | 29.8118 |
| 1.20  | -8.8482  | -11.9799 | 29.5621 |
| 2.30  | -3.4974  | 4.3862   | 29.3006 |
| 3.35  | -14.7837 | 18.7522  | 29.0515 |
| 4.45  | -40.4939 | 26.5892  | 28.7894 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 31)**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 556 DI 623 |

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -30.2755 | 28.2491 | 26.9411 |
| 1.98  | -3.3530  | 5.7204  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 31)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -40.4939 | -30.3905 | 26.9411 |
| 1.98  | -6.3805  | -9.0382  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 32)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -35.8237 | -27.2816 | 27.1607 |
| 1.20  | -11.9671 | -15.3259 | 27.4103 |
| 2.30  | -2.5648  | 0.5726   | 27.6719 |
| 3.35  | -10.1449 | 15.8879  | 27.9210 |
| 4.45  | -34.3021 | 27.2357  | 28.1831 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 32)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -35.8237 | 27.8315 | 27.8089 |
| 1.98  | -5.2130  | 7.7587  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 32)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.3021 | -27.5485 | 27.8089 |
| 1.98  | -4.8038  | -7.3103  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 33)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.3443 | -26.4157 | 26.5678 |
| 1.20  | -11.4031 | -14.5459 | 26.8175 |
| 2.30  | -2.7088  | 0.9988   | 27.0790 |
| 3.35  | -10.5252 | 15.8098  | 27.3281 |
| 4.45  | -34.2200 | 26.4120  | 27.5902 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 33)**



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 557 DI 623 |

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -34.3443 | 27.0208 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8431  | 7.3534  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 33)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -34.2200 | -27.1726 | 26.9411 |
| 1.98  | -4.8038  | -7.3103  | 13.4705 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 34)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.6903 | -27.1113 | 30.6060 |
| 1.20  | -8.7385  | -12.0989 | 30.3563 |
| 2.30  | -3.5378  | 4.8262   | 30.0948 |
| 3.35  | -15.4726 | 19.5782  | 29.8457 |
| 4.45  | -42.1568 | 27.4577  | 29.5836 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 34)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]  | N [kN]  |
|-------|----------|---------|---------|
| 0.15  | -30.6903 | 28.9273 | 27.8089 |
| 1.98  | -3.3530  | 5.7204  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 34)**

| Y [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -42.1568 | -31.3017 | 27.8089 |
| 1.98  | -6.7963  | -9.4938  | 13.9045 |
| 3.80  | 0.0000   | 0.0000   | 0.0000  |

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 35)**

| X [m] | M [kNm]  | V [kN]   | N [kN]  |
|-------|----------|----------|---------|
| 0.15  | -30.2755 | -26.2805 | 29.8118 |
| 1.20  | -8.8482  | -11.9799 | 29.5621 |
| 2.30  | -3.4974  | 4.3862   | 29.3006 |
| 3.35  | -14.7837 | 18.7522  | 29.0515 |
| 4.45  | -40.4939 | 26.5892  | 28.7894 |

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 35)**

| Y [m] | M [kNm] | V [kN] | N [kN] |
|-------|---------|--------|--------|
|-------|---------|--------|--------|

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>                  | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 558 DI 623 |

|      |          |         |         |
|------|----------|---------|---------|
| 0.15 | -30.2755 | 28.2491 | 26.9411 |
| 1.98 | -3.3530  | 5.7204  | 13.4705 |
| 3.80 | 0.0000   | 0.0000  | 0.0000  |

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 35)**

| <b>Y [m]</b> | <b>M [kNm]</b> | <b>V [kN]</b> | <b>N [kN]</b> |
|--------------|----------------|---------------|---------------|
| 0.15         | -40.4939       | -30.3905      | 26.9411       |
| 1.98         | -6.3805        | -9.0382       | 13.4705       |
| 3.80         | 0.0000         | 0.0000        | 0.0000        |

|  |   |       |          |            |      |            |
|--|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 559 DI 623 |

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.022            |
| 1.20  | 0.027            |
| 2.30  | 0.027            |
| 3.35  | 0.027            |
| 4.45  | 0.022            |

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.012            |
| 1.20  | 0.021            |
| 2.30  | 0.023            |
| 3.35  | 0.022            |
| 4.45  | 0.012            |

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.023            |
| 1.20  | 0.031            |
| 2.30  | 0.031            |
| 3.35  | 0.025            |
| 4.45  | 0.003            |

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.014            |
| 1.20  | 0.026            |
| 2.30  | 0.028            |
| 3.35  | 0.019            |
| 4.45  | 0.000            |

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.009            |
| 1.20  | 0.020            |
| 2.30  | 0.023            |
| 3.35  | 0.024            |
| 4.45  | 0.020            |

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.009            |
| 1.20  | 0.019            |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 560 DI 623 |

|      |       |
|------|-------|
| 2.30 | 0.022 |
| 3.35 | 0.022 |
| 4.45 | 0.018 |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.009                              |
| 1.20         | 0.020                              |
| 2.30         | 0.023                              |
| 3.35         | 0.024                              |
| 4.45         | 0.020                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.009                              |
| 1.20         | 0.019                              |
| 2.30         | 0.022                              |
| 3.35         | 0.022                              |
| 4.45         | 0.018                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.010                              |
| 1.20         | 0.021                              |
| 2.30         | 0.024                              |
| 3.35         | 0.023                              |
| 4.45         | 0.017                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.010                              |
| 1.20         | 0.020                              |
| 2.30         | 0.022                              |
| 3.35         | 0.022                              |
| 4.45         | 0.015                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
| 0.15         | 0.010                              |
| 1.20         | 0.021                              |
| 2.30         | 0.024                              |
| 3.35         | 0.023                              |
| 4.45         | 0.017                              |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)**

| <b>X [m]</b> | <b><math>\sigma_t</math> [MPa]</b> |
|--------------|------------------------------------|
|--------------|------------------------------------|

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 561 DI 623 |

|      |       |
|------|-------|
| 0.15 | 0.010 |
| 1.20 | 0.020 |
| 2.30 | 0.022 |
| 3.35 | 0.022 |
| 4.45 | 0.015 |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.020            |
| 1.20  | 0.024            |
| 2.30  | 0.023            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.009            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.018            |
| 1.20  | 0.022            |
| 2.30  | 0.022            |
| 3.35  | 0.019            |
| 4.45  | 0.009            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.020            |
| 1.20  | 0.024            |
| 2.30  | 0.023            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.009            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.018            |
| 1.20  | 0.022            |
| 2.30  | 0.022            |
| 3.35  | 0.019            |
| 4.45  | 0.009            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.017            |
| 1.20  | 0.023            |
| 2.30  | 0.023            |
| 3.35  | 0.019            |
| 4.45  | 0.005            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 562 DI 623 |

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.019            |
| 1.20  | 0.025            |
| 2.30  | 0.024            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.005            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.019            |
| 1.20  | 0.025            |
| 2.30  | 0.024            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.005            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.017            |
| 1.20  | 0.023            |
| 2.30  | 0.023            |
| 3.35  | 0.019            |
| 4.45  | 0.005            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.018            |
| 1.20  | 0.024            |
| 2.30  | 0.024            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.004            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.018            |
| 1.20  | 0.022            |
| 2.30  | 0.022            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.011            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 23)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.017            |
| 1.20  | 0.022            |
| 2.30  | 0.022            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.013            |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 563 DI 623 |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 24)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.014            |
| 1.20  | 0.021            |
| 2.30  | 0.022            |
| 3.35  | 0.022            |
| 4.45  | 0.015            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 25)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.014            |
| 1.20  | 0.021            |
| 2.30  | 0.022            |
| 3.35  | 0.021            |
| 4.45  | 0.014            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 26)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.019            |
| 1.20  | 0.023            |
| 2.30  | 0.023            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.009            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 27)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.018            |
| 1.20  | 0.022            |
| 2.30  | 0.022            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.009            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 28)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.014            |
| 1.20  | 0.021            |
| 2.30  | 0.022            |
| 3.35  | 0.022            |
| 4.45  | 0.015            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 29)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.014            |
| 1.20  | 0.021            |
| 2.30  | 0.022            |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 564 DI 623 |

|      |       |
|------|-------|
| 3.35 | 0.021 |
| 4.45 | 0.014 |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 30)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.019            |
| 1.20  | 0.023            |
| 2.30  | 0.023            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.009            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 31)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.018            |
| 1.20  | 0.022            |
| 2.30  | 0.022            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.009            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 32)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.014            |
| 1.20  | 0.021            |
| 2.30  | 0.022            |
| 3.35  | 0.022            |
| 4.45  | 0.015            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 33)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.014            |
| 1.20  | 0.021            |
| 2.30  | 0.022            |
| 3.35  | 0.021            |
| 4.45  | 0.014            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 34)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.019            |
| 1.20  | 0.023            |
| 2.30  | 0.023            |
| 3.35  | 0.020            |
| 4.45  | 0.009            |

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 35)**

| X [m] | $\sigma_t$ [MPa] |
|-------|------------------|
| 0.15  | 0.018            |



|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                             | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandataria: <u>Mandante:</u><br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500  | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>565 DI 623</b> |

|      |       |
|------|-------|
| 1.20 | 0.022 |
| 2.30 | 0.022 |
| 3.35 | 0.020 |
| 4.45 | 0.009 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 566 DI 623 |

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

|           |   |
|-----------|---|
| $N^\circ$ | Indice sezione  |
| $X$       | Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm  |
| $M$       | Momento flettente, espresso in kNm  |
| $V$       | Taglio, espresso in kN  |
| $N$       | Sforzo normale, espresso in kN  |
| $N_u$     | Sforzo normale ultimo, espressa in kN   |
| $M_u$     | Momento ultimo, espressa in kNm   |
| $A_{fi}$  | Area armatura inferiore, espresse in cm <sup>2</sup>  |
| $A_{fs}$  | Area armatura superiore, espresse in cm <sup>2</sup>  |
| $CS$      | Coeff. di sicurezza sezione   |
| $V_{Rd}$  | Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN |
| $V_{Rcd}$ | Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN   |
| $V_{Rsd}$ | Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN                                    |
| $A_{sw}$  | Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>                              |

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

| $N^\circ$ | $X$  | $M$           | $N$   | $N_u$   | $M_u$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $CS$   |
|-----------|------|---------------|-------|---------|---------|----------|----------|--------|
| 1         | 0.15 | 38.96 (38.96) | 31.99 | 87.95   | 107.11  | 10.05    | 10.05    | 2.75   |
| 2         | 1.20 | 9.67 (13.87)  | 31.99 | 303.08  | 131.42  | 10.05    | 10.05    | 9.47   |
| 3         | 2.30 | -0.94 (-0.94) | 31.99 | 4654.84 | -137.51 | 10.05    | 10.05    | 145.52 |
| 4         | 3.35 | 8.69 (13.29)  | 31.99 | 321.23  | 133.47  | 10.05    | 10.05    | 10.04  |
| 5         | 4.45 | 38.96 (38.96) | 31.99 | 87.95   | 107.11  | 10.05    | 10.05    | 2.75   |

#### Verifiche taglio

| $N^\circ$ | $X$  | $A_{sw}$ | $V$    | $V_{Rd}$ | $V_{Rsd}$ | $V_{Rcd}$ | $FS$    |
|-----------|------|----------|--------|----------|-----------|-----------|---------|
| 1         | 0.15 | 0.00     | -34.77 | 138.73   | 0.00      | 0.00      | 3.990   |
| 2         | 1.20 | 0.00     | -17.93 | 138.73   | 0.00      | 0.00      | 7.737   |
| 3         | 2.30 | 0.00     | 1.30   | 138.73   | 0.00      | 0.00      | 106.714 |
| 4         | 3.35 | 0.00     | 19.67  | 138.73   | 0.00      | 0.00      | 7.054   |
| 5         | 4.45 | 0.00     | 34.77  | 138.73   | 0.00      | 0.00      | 3.990   |

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

| $N^\circ$ | $X$  | $M$             | $N$   | $N_u$  | $M_u$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $CS$    |
|-----------|------|-----------------|-------|--------|---------|----------|----------|---------|
| 1         | 0.15 | -38.96 (-38.96) | 35.59 | 98.98  | -108.35 | 10.05    | 10.05    | 2.78    |
| 2         | 1.98 | -4.87 (-6.75)   | 17.79 | 365.14 | -138.43 | 10.05    | 10.05    | 20.52   |
| 3         | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 10.05    | 10.05    | 1000.00 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 567 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 32.01 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 4.349   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.00  | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 17.109  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -38.96 (-38.96) | 35.59 | 98.98          | -108.35        | 10.05           | 10.05           | 2.78    |
| 2  | 1.98 | -4.87 (-6.75)   | 17.79 | 365.14         | -138.43        | 10.05           | 10.05           | 20.52   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -32.01 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 4.349   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -8.00  | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 17.109  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 39.20 (39.20) | 32.19 | 87.95          | 107.11         | 10.05           | 10.05           | 2.73  |
| 2  | 1.20 | 15.22 (18.88) | 32.19 | 205.25         | 120.36         | 10.05           | 10.05           | 6.38  |
| 3  | 2.30 | 5.87 (6.13)   | 32.19 | 1144.79        | 218.13         | 10.05           | 10.05           | 35.57 |
| 4  | 3.35 | 14.37 (18.34) | 32.19 | 212.71         | 121.21         | 10.05           | 10.05           | 6.61  |
| 5  | 4.45 | 39.20 (39.20) | 32.19 | 87.95          | 107.11         | 10.05           | 10.05           | 2.73  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.92 | 138.76          | 0.00             | 0.00             | 5.154   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -15.60 | 138.76          | 0.00             | 0.00             | 8.894   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 1.11   | 138.76          | 0.00             | 0.00             | 125.418 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 16.97  | 138.76          | 0.00             | 0.00             | 8.178   |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 26.92  | 138.76          | 0.00             | 0.00             | 5.154   |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 568 DI 623 |

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -39.20 (-39.20) | 27.38 | 73.67          | -105.49        | 10.05           | 10.05           | 2.69    |
| 2  | 1.98 | -4.90 (-6.79)   | 13.69 | 253.76         | -125.84        | 10.05           | 10.05           | 18.54   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 32.21 | 138.13          | 0.00             | 0.00             | 4.289   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.05  | 136.35          | 0.00             | 0.00             | 16.937  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -39.20 (-39.20) | 27.37 | 73.67          | -105.49        | 10.05           | 10.05           | 2.69    |
| 2  | 1.98 | -4.90 (-6.79)   | 13.69 | 253.76         | -125.84        | 10.05           | 10.05           | 18.54   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -32.21 | 138.13          | 0.00             | 0.00             | 4.289   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -8.05  | 136.35          | 0.00             | 0.00             | 16.937  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 43.76 (51.89) | 44.90 | 93.19          | 107.70         | 10.05           | 10.05           | 2.08  |
| 2  | 1.20 | 15.77 (19.22) | 44.90 | 308.43         | 132.02         | 10.05           | 10.05           | 6.87  |
| 3  | 2.30 | 11.14 (13.34) | 44.90 | 527.52         | 156.78         | 10.05           | 10.05           | 11.75 |
| 4  | 3.35 | 30.59 (37.47) | 44.90 | 134.67         | 112.39         | 10.05           | 10.05           | 3.00  |
| 5  | 4.45 | 67.97 (67.97) | 44.90 | 69.36          | 105.01         | 10.05           | 10.05           | 1.54  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 569 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -34.73 | 140.41          | 0.00             | 0.00             | 4.043  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -14.73 | 140.41          | 0.00             | 0.00             | 9.532  |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 9.40   | 140.41          | 0.00             | 0.00             | 14.945 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 29.41  | 140.41          | 0.00             | 0.00             | 4.775  |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 35.46  | 140.41          | 0.00             | 0.00             | 3.960  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -43.76 (-43.76) | 35.59 | 87.02          | -107.00        | 10.05           | 10.05           | 2.45    |
| 2  | 1.98 | -4.87 (-6.75)   | 17.79 | 365.14         | -138.43        | 10.05           | 10.05           | 20.52   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 41.95 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 3.319   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.00  | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 17.109  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -67.97 (-67.97) | 35.59 | 54.07          | -103.28        | 10.05           | 10.05           | 1.52    |
| 2  | 1.98 | -12.13 (-15.86) | 17.79 | 124.85         | -111.28        | 10.05           | 10.05           | 7.02    |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -47.91 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 2.906   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -15.95 | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 8.582   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 570 DI 623 |

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 44.38 (50.67) | 46.73 | 100.05         | 108.48         | 10.05           | 10.05           | 2.14 |
| 2  | 1.20 | 22.12 (24.82) | 46.73 | 232.35         | 123.43         | 10.05           | 10.05           | 4.97 |
| 3  | 2.30 | 20.04 (22.53) | 46.73 | 263.23         | 126.91         | 10.05           | 10.05           | 5.63 |
| 4  | 3.35 | 39.85 (46.37) | 46.73 | 110.52         | 109.66         | 10.05           | 10.05           | 2.36 |
| 5  | 4.45 | 72.10 (72.10) | 46.73 | 67.96          | 104.85         | 10.05           | 10.05           | 1.45 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.85 | 140.65          | 0.00             | 0.00             | 5.238  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.57 | 140.65          | 0.00             | 0.00             | 12.159 |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 10.67  | 140.65          | 0.00             | 0.00             | 13.188 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 27.85  | 140.65          | 0.00             | 0.00             | 5.050  |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.38  | 140.65          | 0.00             | 0.00             | 5.138  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -44.38 (-44.38) | 27.38 | 64.43          | -104.45        | 10.05           | 10.05           | 2.35    |
| 2  | 1.98 | -4.90 (-6.79)   | 13.69 | 253.76         | -125.84        | 10.05           | 10.05           | 18.54   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 43.29 | 138.13          | 0.00             | 0.00             | 3.191   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.05  | 136.35          | 0.00             | 0.00             | 16.937  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -72.10 (-72.10) | 27.37 | 38.55          | -101.53        | 10.05           | 10.05           | 1.41    |
| 2  | 1.98 | -13.13 (-17.12) | 13.69 | 85.40          | -106.82        | 10.05           | 10.05           | 6.24    |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 571 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -50.23 | 138.13          | 0.00             | 0.00             | 2.750   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -17.06 | 136.35          | 0.00             | 0.00             | 7.991   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 43.24 (43.24) | 29.86 | 72.79          | 105.40         | 10.05           | 10.05           | 2.44  |
| 2  | 1.20 | 16.92 (21.33) | 30.42 | 165.15         | 115.83         | 10.05           | 10.05           | 5.43  |
| 3  | 2.30 | 3.38 (4.11)   | 30.99 | 2029.96        | 268.99         | 10.05           | 10.05           | 65.49 |
| 4  | 3.35 | 7.57 (10.71)  | 31.55 | 428.79         | 145.62         | 10.05           | 10.05           | 13.59 |
| 5  | 4.45 | 30.36 (36.82) | 32.13 | 94.05          | 107.80         | 10.05           | 10.05           | 2.93  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.99 | 138.46          | 0.00             | 0.00             | 4.947  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -18.87 | 138.53          | 0.00             | 0.00             | 7.340  |
| 3  | 2.30 | 0.00            | -3.10  | 138.60          | 0.00             | 0.00             | 44.701 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 13.42  | 138.67          | 0.00             | 0.00             | 10.333 |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.60  | 138.75          | 0.00             | 0.00             | 5.027  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.77          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43    |
| 2  | 1.98 | -7.07 (-9.36)   | 14.17 | 177.46         | -117.22        | 10.05           | 10.05           | 12.53   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 9.79  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.933  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 572 DI 623 |

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -30.36 (-30.36) | 28.34 | 101.38         | -108.63        | 10.05           | 10.05           | 3.58    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 553.58         | -159.72        | 10.05           | 10.05           | 39.07   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.13 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.588   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -5.19  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.265  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 40.00 (40.00) | 28.29 | 74.69          | 105.61         | 10.05           | 10.05           | 2.64  |
| 2  | 1.20 | 15.63 (19.67) | 28.84 | 170.73         | 116.46         | 10.05           | 10.05           | 5.92  |
| 3  | 2.30 | 3.43 (4.00)   | 29.42 | 1965.58        | 267.12         | 10.05           | 10.05           | 66.81 |
| 4  | 3.35 | 7.83 (10.86)  | 29.97 | 389.59         | 141.19         | 10.05           | 10.05           | 13.00 |
| 5  | 4.45 | 29.39 (35.41) | 30.55 | 92.89          | 107.67         | 10.05           | 10.05           | 3.04  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.08 | 138.25          | 0.00             | 0.00             | 5.301  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -17.30 | 138.32          | 0.00             | 0.00             | 7.997  |
| 3  | 2.30 | 0.00            | -2.43  | 138.40          | 0.00             | 0.00             | 56.904 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 12.95  | 138.47          | 0.00             | 0.00             | 10.690 |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 25.76  | 138.55          | 0.00             | 0.00             | 5.379  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.34          | -105.01        | 10.05           | 10.05           | 2.63    |
| 2  | 1.98 | -6.26 (-8.34)   | 13.21 | 187.39         | -118.34        | 10.05           | 10.05           | 14.19   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 573 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.90  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.308  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -29.39 (-29.39) | 26.41 | 97.22          | -108.16        | 10.05           | 10.05           | 3.68    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 494.47         | -153.04        | 10.05           | 10.05           | 37.44   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -28.76 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.799   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -5.19  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 26.241  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 43.24 (43.24) | 29.86 | 72.79          | 105.40         | 10.05           | 10.05           | 2.44  |
| 2  | 1.20 | 16.92 (21.33) | 30.42 | 165.15         | 115.83         | 10.05           | 10.05           | 5.43  |
| 3  | 2.30 | 3.38 (4.11)   | 30.99 | 2029.96        | 268.99         | 10.05           | 10.05           | 65.49 |
| 4  | 3.35 | 7.57 (10.71)  | 31.55 | 428.79         | 145.62         | 10.05           | 10.05           | 13.59 |
| 5  | 4.45 | 30.36 (36.82) | 32.13 | 94.05          | 107.80         | 10.05           | 10.05           | 2.93  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.99 | 138.46          | 0.00             | 0.00             | 4.947  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -18.87 | 138.53          | 0.00             | 0.00             | 7.340  |
| 3  | 2.30 | 0.00            | -3.10  | 138.60          | 0.00             | 0.00             | 44.701 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 13.42  | 138.67          | 0.00             | 0.00             | 10.333 |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.60  | 138.75          | 0.00             | 0.00             | 5.027  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 574 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.77          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43    |
| 2  | 1.98 | -7.07 (-9.36)   | 14.17 | 177.46         | -117.22        | 10.05           | 10.05           | 12.53   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 9.79  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.933  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -30.36 (-30.36) | 28.34 | 101.38         | -108.63        | 10.05           | 10.05           | 3.58    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 553.58         | -159.72        | 10.05           | 10.05           | 39.07   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.13 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.588   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -5.19  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.265  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 40.00 (40.00) | 28.29 | 74.69          | 105.61         | 10.05           | 10.05           | 2.64  |
| 2  | 1.20 | 15.63 (19.67) | 28.84 | 170.73         | 116.46         | 10.05           | 10.05           | 5.92  |
| 3  | 2.30 | 3.43 (4.00)   | 29.42 | 1965.58        | 267.12         | 10.05           | 10.05           | 66.81 |
| 4  | 3.35 | 7.83 (10.86)  | 29.97 | 389.59         | 141.19         | 10.05           | 10.05           | 13.00 |
| 5  | 4.45 | 29.39 (35.41) | 30.55 | 92.89          | 107.67         | 10.05           | 10.05           | 3.04  |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 575 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.08 | 138.25          | 0.00             | 0.00             | 5.301  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -17.30 | 138.32          | 0.00             | 0.00             | 7.997  |
| 3  | 2.30 | 0.00            | -2.43  | 138.40          | 0.00             | 0.00             | 56.904 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 12.95  | 138.47          | 0.00             | 0.00             | 10.690 |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 25.76  | 138.55          | 0.00             | 0.00             | 5.379  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.34          | -105.01        | 10.05           | 10.05           | 2.63    |
| 2  | 1.98 | -6.26 (-8.34)   | 13.21 | 187.39         | -118.34        | 10.05           | 10.05           | 14.19   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.90  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.308  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -29.39 (-29.39) | 26.41 | 97.22          | -108.16        | 10.05           | 10.05           | 3.68    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 494.47         | -153.04        | 10.05           | 10.05           | 37.44   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -28.76 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.799   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -5.19  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 26.241  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>            | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 576 DI 623 |

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 43.24 (43.24) | 30.10 | 73.41          | 105.47         | 10.05           | 10.05           | 2.44  |
| 2  | 1.20 | 17.24 (21.50) | 30.65 | 165.11         | 115.83         | 10.05           | 10.05           | 5.39  |
| 3  | 2.30 | 4.73 (5.17)   | 31.23 | 1463.13        | 242.02         | 10.05           | 10.05           | 46.85 |
| 4  | 3.35 | 10.37 (13.83) | 31.78 | 301.57         | 131.25         | 10.05           | 10.05           | 9.49  |
| 5  | 4.45 | 34.15 (40.63) | 32.36 | 85.06          | 106.78         | 10.05           | 10.05           | 2.63  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.97 | 138.49          | 0.00             | 0.00             | 4.951  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -18.23 | 138.56          | 0.00             | 0.00             | 7.602  |
| 3  | 2.30 | 0.00            | -1.84  | 138.63          | 0.00             | 0.00             | 75.166 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 14.79  | 138.71          | 0.00             | 0.00             | 9.377  |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.69  | 138.78          | 0.00             | 0.00             | 5.011  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.77          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43    |
| 2  | 1.98 | -7.07 (-9.36)   | 14.17 | 177.46         | -117.22        | 10.05           | 10.05           | 12.53   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 9.79  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.933  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -34.15 (-34.15) | 28.34 | 88.98          | -107.22        | 10.05           | 10.05           | 3.14    |
| 2  | 1.98 | -4.32 (-5.91)   | 14.17 | 319.44         | -133.27        | 10.05           | 10.05           | 22.55   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>577 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.60 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.518   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -6.78  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 20.110  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 40.00 (40.00) | 28.57 | 75.50          | 105.70         | 10.05           | 10.05           | 2.64  |
| 2  | 1.20 | 15.97 (19.86) | 29.13 | 170.85         | 116.48         | 10.05           | 10.05           | 5.87  |
| 3  | 2.30 | 4.89 (5.14)   | 29.71 | 1362.01        | 235.74         | 10.05           | 10.05           | 45.85 |
| 4  | 3.35 | 10.85 (14.23) | 30.26 | 271.95         | 127.90         | 10.05           | 10.05           | 8.99  |
| 5  | 4.45 | 33.47 (39.52) | 30.84 | 83.15          | 106.57         | 10.05           | 10.05           | 2.70  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.06 | 138.29          | 0.00             | 0.00             | 5.307   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -16.60 | 138.36          | 0.00             | 0.00             | 8.336   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | -1.08  | 138.44          | 0.00             | 0.00             | 128.728 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 14.44  | 138.51          | 0.00             | 0.00             | 9.595   |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 25.86  | 138.58          | 0.00             | 0.00             | 5.359   |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.34          | -105.01        | 10.05           | 10.05           | 2.63    |
| 2  | 1.98 | -6.26 (-8.34)   | 13.21 | 187.39         | -118.34        | 10.05           | 10.05           | 14.19   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.90  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.308  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 578 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -33.47 (-33.47) | 26.41 | 84.19          | -106.68        | 10.05           | 10.05           | 3.19    |
| 2  | 1.98 | -4.32 (-5.91)   | 13.21 | 290.47         | -129.99        | 10.05           | 10.05           | 21.99   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -29.33 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.706   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -6.78  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 20.091  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 43.24 (43.24) | 30.10 | 73.41          | 105.47         | 10.05           | 10.05           | 2.44  |
| 2  | 1.20 | 17.24 (21.50) | 30.65 | 165.11         | 115.83         | 10.05           | 10.05           | 5.39  |
| 3  | 2.30 | 4.73 (5.17)   | 31.23 | 1463.13        | 242.02         | 10.05           | 10.05           | 46.85 |
| 4  | 3.35 | 10.37 (13.83) | 31.78 | 301.57         | 131.25         | 10.05           | 10.05           | 9.49  |
| 5  | 4.45 | 34.15 (40.63) | 32.36 | 85.06          | 106.78         | 10.05           | 10.05           | 2.63  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.97 | 138.49          | 0.00             | 0.00             | 4.951  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -18.23 | 138.56          | 0.00             | 0.00             | 7.602  |
| 3  | 2.30 | 0.00            | -1.84  | 138.63          | 0.00             | 0.00             | 75.166 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 14.79  | 138.71          | 0.00             | 0.00             | 9.377  |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.69  | 138.78          | 0.00             | 0.00             | 5.011  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.77          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 579 DI 623 |

|   |      |               |       |        |         |       |       |         |
|---|------|---------------|-------|--------|---------|-------|-------|---------|
| 2 | 1.98 | -7.07 (-9.36) | 14.17 | 177.46 | -117.22 | 10.05 | 10.05 | 12.53   |
| 3 | 3.80 | 0.00 (0.00)   | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 10.05 | 10.05 | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 9.79  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.933  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -34.15 (-34.15) | 28.34 | 88.98          | -107.22        | 10.05           | 10.05           | 3.14    |
| 2  | 1.98 | -4.32 (-5.91)   | 14.17 | 319.44         | -133.27        | 10.05           | 10.05           | 22.55   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.60 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.518   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -6.78  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 20.110  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 40.00 (40.00) | 28.57 | 75.50          | 105.70         | 10.05           | 10.05           | 2.64  |
| 2  | 1.20 | 15.97 (19.86) | 29.13 | 170.85         | 116.48         | 10.05           | 10.05           | 5.87  |
| 3  | 2.30 | 4.89 (5.14)   | 29.71 | 1362.01        | 235.74         | 10.05           | 10.05           | 45.85 |
| 4  | 3.35 | 10.85 (14.23) | 30.26 | 271.95         | 127.90         | 10.05           | 10.05           | 8.99  |
| 5  | 4.45 | 33.47 (39.52) | 30.84 | 83.15          | 106.57         | 10.05           | 10.05           | 2.70  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.06 | 138.29          | 0.00             | 0.00             | 5.307   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -16.60 | 138.36          | 0.00             | 0.00             | 8.336   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | -1.08  | 138.44          | 0.00             | 0.00             | 128.728 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 14.44  | 138.51          | 0.00             | 0.00             | 9.595   |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 25.86  | 138.58          | 0.00             | 0.00             | 5.359   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 580 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.34          | -105.01        | 10.05           | 10.05           | 2.63    |
| 2  | 1.98 | -6.26 (-8.34)   | 13.21 | 187.39         | -118.34        | 10.05           | 10.05           | 14.19   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 8.90  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.308  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -33.47 (-33.47) | 26.41 | 84.19          | -106.68        | 10.05           | 10.05           | 3.19    |
| 2  | 1.98 | -4.32 (-5.91)   | 13.21 | 290.47         | -129.99        | 10.05           | 10.05           | 21.99   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -29.33 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.706   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -6.78  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 20.091  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 30.36 (36.82) | 32.13 | 94.05          | 107.80         | 10.05           | 10.05           | 2.93  |
| 2  | 1.20 | 8.24 (11.03)  | 31.57 | 410.92         | 143.60         | 10.05           | 10.05           | 13.01 |
| 3  | 2.30 | 3.38 (4.62)   | 30.99 | 1721.12        | 256.72         | 10.05           | 10.05           | 55.53 |



|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>581 DI 623 |

|   |      |               |       |        |        |       |       |      |
|---|------|---------------|-------|--------|--------|-------|-------|------|
| 4 | 3.35 | 15.89 (20.62) | 30.44 | 172.19 | 116.63 | 10.05 | 10.05 | 5.66 |
| 5 | 4.45 | 43.24 (43.24) | 29.86 | 72.79  | 105.40 | 10.05 | 10.05 | 2.44 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.60 | 138.75          | 0.00             | 0.00             | 5.027  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.95 | 138.68          | 0.00             | 0.00             | 11.609 |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 5.30   | 138.60          | 0.00             | 0.00             | 26.131 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 20.20  | 138.53          | 0.00             | 0.00             | 6.857  |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.99  | 138.46          | 0.00             | 0.00             | 4.947  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -30.36 (-30.36) | 28.34 | 101.38         | -108.63        | 10.05           | 10.05           | 3.58    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 553.58         | -159.72        | 10.05           | 10.05           | 39.07   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.13 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.588   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.19  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.265  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.77          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43    |
| 2  | 1.98 | -7.07 (-9.36)   | 14.17 | 177.46         | -117.22        | 10.05           | 10.05           | 12.53   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.79  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.933  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 582 DI 623 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 29.39 (35.41) | 30.55 | 92.89          | 107.67         | 10.05           | 10.05           | 3.04  |
| 2  | 1.20 | 8.47 (11.19)  | 30.00 | 373.91         | 139.42         | 10.05           | 10.05           | 12.46 |
| 3  | 2.30 | 3.43 (4.48)   | 29.42 | 1671.56        | 254.62         | 10.05           | 10.05           | 56.82 |
| 4  | 3.35 | 14.69 (19.03) | 28.87 | 177.94         | 117.28         | 10.05           | 10.05           | 6.16  |
| 5  | 4.45 | 40.00 (40.00) | 28.29 | 74.69          | 105.61         | 10.05           | 10.05           | 2.64  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.76 | 138.55          | 0.00             | 0.00             | 5.379  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.59 | 138.47          | 0.00             | 0.00             | 11.952 |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 4.50   | 138.40          | 0.00             | 0.00             | 30.789 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 18.54  | 138.33          | 0.00             | 0.00             | 7.460  |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 26.08  | 138.25          | 0.00             | 0.00             | 5.301  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -29.39 (-29.39) | 26.41 | 97.22          | -108.16        | 10.05           | 10.05           | 3.68    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 494.47         | -153.04        | 10.05           | 10.05           | 37.44   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 28.76 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.799   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.19  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 26.241  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.34          | -105.01        | 10.05           | 10.05           | 2.63 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 583 DI 623 |

|   |      |               |       |        |         |       |       |         |
|---|------|---------------|-------|--------|---------|-------|-------|---------|
| 2 | 1.98 | -6.26 (-8.34) | 13.21 | 187.39 | -118.34 | 10.05 | 10.05 | 14.19   |
| 3 | 3.80 | 0.00 (0.00)   | 0.00  | 0.00   | 0.00    | 10.05 | 10.05 | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -8.90  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.308  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 30.36 (36.82) | 32.13 | 94.05          | 107.80         | 10.05           | 10.05           | 2.93  |
| 2  | 1.20 | 8.24 (11.03)  | 31.57 | 410.92         | 143.60         | 10.05           | 10.05           | 13.01 |
| 3  | 2.30 | 3.38 (4.62)   | 30.99 | 1721.12        | 256.72         | 10.05           | 10.05           | 55.53 |
| 4  | 3.35 | 15.89 (20.62) | 30.44 | 172.19         | 116.63         | 10.05           | 10.05           | 5.66  |
| 5  | 4.45 | 43.24 (43.24) | 29.86 | 72.79          | 105.40         | 10.05           | 10.05           | 2.44  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.60 | 138.75          | 0.00             | 0.00             | 5.027  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.95 | 138.68          | 0.00             | 0.00             | 11.609 |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 5.30   | 138.60          | 0.00             | 0.00             | 26.131 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 20.20  | 138.53          | 0.00             | 0.00             | 6.857  |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.99  | 138.46          | 0.00             | 0.00             | 4.947  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -30.36 (-30.36) | 28.34 | 101.38         | -108.63        | 10.05           | 10.05           | 3.58    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 553.58         | -159.72        | 10.05           | 10.05           | 39.07   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 30.13 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.588   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.19  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.265  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 584 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -43.24 (-43.24) | 28.34 | 68.77          | -104.94        | 10.05           | 10.05           | 2.43    |
| 2  | 1.98 | -7.07 (-9.36)   | 14.17 | 177.46         | -117.22        | 10.05           | 10.05           | 12.53   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.90 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.335   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.79  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 13.933  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 29.39 (35.41) | 30.55 | 92.89          | 107.67         | 10.05           | 10.05           | 3.04  |
| 2  | 1.20 | 8.47 (11.19)  | 30.00 | 373.91         | 139.42         | 10.05           | 10.05           | 12.46 |
| 3  | 2.30 | 3.43 (4.48)   | 29.42 | 1671.56        | 254.62         | 10.05           | 10.05           | 56.82 |
| 4  | 3.35 | 14.69 (19.03) | 28.87 | 177.94         | 117.28         | 10.05           | 10.05           | 6.16  |
| 5  | 4.45 | 40.00 (40.00) | 28.29 | 74.69          | 105.61         | 10.05           | 10.05           | 2.64  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.76 | 138.55          | 0.00             | 0.00             | 5.379  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.59 | 138.47          | 0.00             | 0.00             | 11.952 |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 4.50   | 138.40          | 0.00             | 0.00             | 30.789 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 18.54  | 138.33          | 0.00             | 0.00             | 7.460  |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 26.08  | 138.25          | 0.00             | 0.00             | 5.301  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 585 DI 623 |

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -29.39 (-29.39) | 26.41 | 97.22          | -108.16        | 10.05           | 10.05           | 3.68    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 494.47         | -153.04        | 10.05           | 10.05           | 37.44   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 28.76 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.799   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.19  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 26.241  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -40.00 (-40.00) | 26.41 | 69.34          | -105.01        | 10.05           | 10.05           | 2.63    |
| 2  | 1.98 | -6.26 (-8.34)   | 13.21 | 187.39         | -118.34        | 10.05           | 10.05           | 14.19   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.12 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.582   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -8.90  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 15.308  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 31.11 (37.14) | 33.67 | 98.17          | 108.26         | 10.05           | 10.05           | 2.92  |
| 2  | 1.20 | 10.34 (12.93) | 33.12 | 350.16         | 136.74         | 10.05           | 10.05           | 10.57 |
| 3  | 2.30 | 6.41 (7.85)   | 32.54 | 749.95         | 180.80         | 10.05           | 10.05           | 23.05 |
| 4  | 3.35 | 19.74 (24.57) | 31.99 | 148.33         | 113.93         | 10.05           | 10.05           | 4.64  |
| 5  | 4.45 | 46.61 (46.61) | 31.41 | 70.87          | 105.18         | 10.05           | 10.05           | 2.26  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.76 | 138.95          | 0.00             | 0.00             | 5.393  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.09 | 138.88          | 0.00             | 0.00             | 12.528 |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 6.14   | 138.80          | 0.00             | 0.00             | 22.609 |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 586 DI 623 |

|   |      |      |       |        |      |      |       |
|---|------|------|-------|--------|------|------|-------|
| 4 | 3.35 | 0.00 | 20.66 | 138.73 | 0.00 | 0.00 | 6.715 |
| 5 | 4.45 | 0.00 | 26.23 | 138.66 | 0.00 | 0.00 | 5.286 |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -31.11 (-31.11) | 26.41 | 91.27          | -107.48        | 10.05           | 10.05           | 3.46    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 494.47         | -153.04        | 10.05           | 10.05           | 37.44   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.38 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.398   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.19  | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 26.241  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -46.61 (-46.61) | 26.41 | 58.83          | -103.82        | 10.05           | 10.05           | 2.23    |
| 2  | 1.98 | -7.91 (-10.42)  | 13.21 | 143.78         | -113.42        | 10.05           | 10.05           | 10.89   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -33.74 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.090   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -10.72 | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 12.720  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|
| 1  | 0.15 | 32.31 (38.77) | 35.45 | 99.10          | 108.37         | 10.05           | 10.05           | 2.80 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 587 DI 623 |

|   |      |               |       |        |        |       |       |       |
|---|------|---------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 2 | 1.20 | 10.31 (12.99) | 34.90 | 374.95 | 139.54 | 10.05 | 10.05 | 10.74 |
| 3 | 2.30 | 6.58 (8.22)   | 34.32 | 757.58 | 181.57 | 10.05 | 10.05 | 22.08 |
| 4 | 3.35 | 21.26 (26.51) | 33.77 | 144.59 | 113.51 | 10.05 | 10.05 | 4.28  |
| 5 | 4.45 | 50.26 (50.26) | 33.19 | 69.34  | 105.01 | 10.05 | 10.05 | 2.09  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.61 | 139.18          | 0.00             | 0.00             | 5.041  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.46 | 139.11          | 0.00             | 0.00             | 12.140 |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 7.01   | 139.03          | 0.00             | 0.00             | 19.832 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 22.43  | 138.96          | 0.00             | 0.00             | 6.196  |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 28.15  | 138.89          | 0.00             | 0.00             | 4.934  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -32.31 (-32.31) | 28.34 | 94.61          | -107.86        | 10.05           | 10.05           | 3.34    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 553.58         | -159.72        | 10.05           | 10.05           | 39.07   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 32.94 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.197   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.19  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.265  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -50.26 (-50.26) | 28.34 | 58.52          | -103.78        | 10.05           | 10.05           | 2.07    |
| 2  | 1.98 | -8.82 (-11.56)  | 14.17 | 138.21         | -112.79        | 10.05           | 10.05           | 9.76    |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -35.74 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 3.868   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -11.71 | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 11.647  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 588 DI 623 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 32.31 (38.77) | 35.45 | 99.10          | 108.37         | 10.05           | 10.05           | 2.80  |
| 2  | 1.20 | 10.31 (12.99) | 34.90 | 374.95         | 139.54         | 10.05           | 10.05           | 10.74 |
| 3  | 2.30 | 6.58 (8.22)   | 34.32 | 757.58         | 181.57         | 10.05           | 10.05           | 22.08 |
| 4  | 3.35 | 21.26 (26.51) | 33.77 | 144.59         | 113.51         | 10.05           | 10.05           | 4.28  |
| 5  | 4.45 | 50.26 (50.26) | 33.19 | 69.34          | 105.01         | 10.05           | 10.05           | 2.09  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.61 | 139.18          | 0.00             | 0.00             | 5.041  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.46 | 139.11          | 0.00             | 0.00             | 12.140 |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 7.01   | 139.03          | 0.00             | 0.00             | 19.832 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 22.43  | 138.96          | 0.00             | 0.00             | 6.196  |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 28.15  | 138.89          | 0.00             | 0.00             | 4.934  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -32.31 (-32.31) | 28.34 | 94.61          | -107.86        | 10.05           | 10.05           | 3.34    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 14.17 | 553.58         | -159.72        | 10.05           | 10.05           | 39.07   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 32.94 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 4.197   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.19  | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 26.265  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 589 DI 623 |

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -50.26 (-50.26) | 28.34 | 58.52          | -103.78        | 10.05           | 10.05           | 2.07    |
| 2  | 1.98 | -8.82 (-11.56)  | 14.17 | 138.21         | -112.79        | 10.05           | 10.05           | 9.76    |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -35.74 | 138.26          | 0.00             | 0.00             | 3.868   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -11.71 | 136.42          | 0.00             | 0.00             | 11.647  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M             | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|----|------|---------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | 0.15 | 31.11 (37.14) | 33.67 | 98.17          | 108.26         | 10.05           | 10.05           | 2.92  |
| 2  | 1.20 | 10.34 (12.93) | 33.12 | 350.16         | 136.74         | 10.05           | 10.05           | 10.57 |
| 3  | 2.30 | 6.41 (7.85)   | 32.54 | 749.95         | 180.80         | 10.05           | 10.05           | 23.05 |
| 4  | 3.35 | 19.74 (24.57) | 31.99 | 148.33         | 113.93         | 10.05           | 10.05           | 4.64  |
| 5  | 4.45 | 46.61 (46.61) | 31.41 | 70.87          | 105.18         | 10.05           | 10.05           | 2.26  |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS     |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -25.76 | 138.95          | 0.00             | 0.00             | 5.393  |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.09 | 138.88          | 0.00             | 0.00             | 12.528 |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 6.14   | 138.80          | 0.00             | 0.00             | 22.609 |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 20.66  | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 6.715  |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 26.23  | 138.66          | 0.00             | 0.00             | 5.286  |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -31.11 (-31.11) | 26.41 | 91.27          | -107.48        | 10.05           | 10.05           | 3.46    |
| 2  | 1.98 | -2.87 (-4.09)   | 13.21 | 494.47         | -153.04        | 10.05           | 10.05           | 37.44   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS    |
|----|------|-----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|-------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.38 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.398 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 590 DI 623 |

|   |      |      |      |        |      |      |         |
|---|------|------|------|--------|------|------|---------|
| 2 | 1.98 | 0.00 | 5.19 | 136.29 | 0.00 | 0.00 | 26.241  |
| 3 | 3.80 | 0.00 | 0.00 | 134.57 | 0.00 | 0.00 | 100.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M               | N     | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|----|------|-----------------|-------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1  | 0.15 | -46.61 (-46.61) | 26.41 | 58.83          | -103.82        | 10.05           | 10.05           | 2.23    |
| 2  | 1.98 | -7.91 (-10.42)  | 13.21 | 143.78         | -113.42        | 10.05           | 10.05           | 10.89   |
| 3  | 3.80 | 0.00 (0.00)     | 0.00  | 0.00           | 0.00           | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | FS      |
|----|------|-----------------|--------|-----------------|------------------|------------------|---------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -33.74 | 138.01          | 0.00             | 0.00             | 4.090   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -10.72 | 136.29          | 0.00             | 0.00             | 12.720  |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 100.000 |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                      | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                                   | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 591 DI 623 |

## Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

|               |  |
|---------------|--|
| $N^\circ$     | Indice sezione   |
| $X$           | Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m  |
| $M$           | Momento flettente, espresso in kNm   |
| $V$           | Taglio, espresso in kN   |
| $N$           | Sforzo normale, espresso in kN   |
| $A_{fi}$      | Area armatura inferiore, espressa in cm <sup>2</sup>                                   |
| $A_{fs}$      | Area armatura superiore, espressa in cm <sup>2</sup>                                   |
| $\sigma_{fi}$ | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in MPa |
| $\sigma_{fs}$ | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in MPa |
| $\sigma_c$    | Tensione nel calcestruzzo, espresse in MPa   |
| $\tau_c$      | Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in MPa                                 |
| $A_{sw}$      | Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>                   |

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

| $N^\circ$ | $X$  | $M$   | $N$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|-----------|------|-------|-------|----------|----------|---------------|---------------|------------|
| 1         | 0.15 | 32.94 | 33.14 | 10.05    | 10.05    | 24.82         | 123.79        | 3.46       |
| 2         | 1.20 | 11.33 | 33.14 | 10.05    | 10.05    | 10.21         | 32.46         | 1.20       |
| 3         | 2.30 | 7.25  | 33.14 | 10.05    | 10.05    | 7.23          | 15.64         | 0.76       |
| 4         | 3.35 | 21.26 | 33.14 | 10.05    | 10.05    | 17.01         | 74.31         | 2.24       |
| 5         | 4.45 | 49.31 | 33.14 | 10.05    | 10.05    | 35.71         | 193.29        | 5.16       |

#### Verifiche taglio

| $N^\circ$ | $X$  | $A_{sw}$ | $V$    | $\tau_c$ |
|-----------|------|----------|--------|----------|
| 1         | 0.15 | 0.00     | -26.71 | -0.121   |
| 2         | 1.20 | 0.00     | -11.57 | -0.052   |
| 3         | 2.30 | 0.00     | 6.47   | 0.029    |
| 4         | 3.35 | 0.00     | 21.66  | 0.098    |
| 5         | 4.45 | 0.00     | 27.21  | 0.123    |

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

| $N^\circ$ | $X$  | $M$    | $N$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|-----------|------|--------|-------|----------|----------|---------------|---------------|------------|
| 1         | 0.15 | -32.94 | 27.38 | 10.05    | 10.05    | 126.57        | 24.32         | 3.45       |
| 2         | 1.98 | -3.75  | 13.69 | 10.05    | 10.05    | 9.54          | 3.55          | 0.40       |
| 3         | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05    | 10.05    | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

#### Verifiche taglio

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 592 DI 623 |

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 31.10 | 0.141    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 6.15  | 0.028    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -49.31 | 27.37 | 10.05           | 10.05           | 196.08        | 35.18         | 5.15       |
| 2  | 1.98 | -8.58  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 29.86         | 6.89          | 0.91       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -35.22 | -0.159   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -11.45 | -0.052   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 30.93 | 28.65 | 10.05           | 10.05           | 23.10         | 117.46        | 3.24       |
| 2  | 1.20 | 8.99  | 28.65 | 10.05           | 10.05           | 8.26          | 24.72         | 0.95       |
| 3  | 2.30 | 3.08  | 28.65 | 10.05           | 10.05           | 3.54          | 2.07          | 0.30       |
| 4  | 3.35 | 13.92 | 28.65 | 10.05           | 10.05           | 11.69         | 45.41         | 1.47       |
| 5  | 4.45 | 39.64 | 28.65 | 10.05           | 10.05           | 28.88         | 154.40        | 4.15       |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.72 | -0.121   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -12.49 | -0.057   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 3.90   | 0.018    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 18.48  | 0.084    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 26.98  | 0.122    |

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 593 DI 623 |

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -30.93 | 27.38 | 10.05           | 10.05           | 118.07        | 22.99         | 3.24       |
| 2  | 1.98 | -3.75  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 9.54          | 3.55          | 0.40       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.42 | 0.124    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 6.15  | 0.028    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -39.64 | 27.38 | 10.05           | 10.05           | 155.02        | 28.77         | 4.15       |
| 2  | 1.98 | -6.17  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 19.65         | 5.25          | 0.65       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -29.92 | -0.135   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -8.80  | -0.040   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 30.36 | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 22.56         | 115.85        | 3.18       |
| 2  | 1.20 | 8.23  | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 7.60          | 22.31         | 0.87       |
| 3  | 2.30 | 1.49  | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 2.16          | 0.28          | 0.17       |
| 4  | 3.35 | 11.01 | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 9.56          | 33.94         | 1.16       |
| 5  | 4.45 | 35.77 | 26.91 | 10.05           | 10.05           | 26.16         | 138.82        | 3.74       |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 594 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.72 | -0.121   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -12.94 | -0.059   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 2.80   | 0.013    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 17.17  | 0.078    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 26.89  | 0.122    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -30.36 | 27.37 | 10.05           | 10.05           | 115.63        | 22.60         | 3.18       |
| 2  | 1.98 | -3.75  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 9.54          | 3.55          | 0.40       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 26.06 | 0.118    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 6.15  | 0.028    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -35.77 | 27.38 | 10.05           | 10.05           | 138.60        | 26.20         | 3.74       |
| 2  | 1.98 | -5.20  | 13.69 | 10.05           | 10.05           | 15.58         | 4.58          | 0.55       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.80 | -0.126   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.74  | -0.035   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 595 DI 623 |

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 35.82 | 27.16 | 10.05           | 10.05           | 26.22         | 138.92        | 3.75       |
| 2  | 1.20 | 11.97 | 27.41 | 10.05           | 10.05           | 10.25         | 37.74         | 1.27       |
| 3  | 2.30 | 2.56  | 27.67 | 10.05           | 10.05           | 3.04          | 1.06          | 0.25       |
| 4  | 3.35 | 10.14 | 27.92 | 10.05           | 10.05           | 9.03          | 29.85         | 1.07       |
| 5  | 4.45 | 34.30 | 28.18 | 10.05           | 10.05           | 25.30         | 131.97        | 3.59       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.28 | -0.123   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -15.33 | -0.069   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 0.57   | 0.003    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 15.89  | 0.072    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.24  | 0.123    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -35.82 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 138.61        | 26.27         | 3.75       |
| 2  | 1.98 | -5.21  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 15.54         | 4.61          | 0.55       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.83 | 0.126    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.76  | 0.035    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.30 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 132.15        | 25.26         | 3.59       |
| 2  | 1.98 | -4.80  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 13.83         | 4.32          | 0.51       |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br/>GENERALI s.r.l.</b>            | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA<br/>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>596 DI 623 |

3 3.80 0.00 0.00 10.05 10.05 0.00 0.00 0.00

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.55 | -0.125   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.31  | -0.033   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 34.34 | 26.57 | 10.05           | 10.05           | 25.18         | 132.93        | 3.60       |
| 2  | 1.20 | 11.40 | 26.82 | 10.05           | 10.05           | 9.82          | 35.64         | 1.21       |
| 3  | 2.30 | 2.71  | 27.08 | 10.05           | 10.05           | 3.16          | 1.47          | 0.27       |
| 4  | 3.35 | 10.53 | 27.33 | 10.05           | 10.05           | 9.25          | 31.72         | 1.11       |
| 5  | 4.45 | 34.22 | 27.59 | 10.05           | 10.05           | 25.19         | 131.91        | 3.58       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.42 | -0.120   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -14.55 | -0.066   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 1.00   | 0.005    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 15.81  | 0.072    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 26.41  | 0.120    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.34 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 132.75        | 25.21         | 3.60       |
| 2  | 1.98 | -4.84  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 14.19         | 4.32          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.02 | 0.122    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.35  | 0.033    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |



|  |                               |       |          |            |      |            |
|--|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 597 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.22 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 132.22        | 25.13         | 3.58       |
| 2  | 1.98 | -4.80  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 14.02         | 4.29          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.17 | -0.123   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.31  | -0.033   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 30.69 | 30.61 | 10.05           | 10.05           | 23.11         | 115.48        | 3.22       |
| 2  | 1.20 | 8.74  | 30.36 | 10.05           | 10.05           | 8.18          | 22.91         | 0.92       |
| 3  | 2.30 | 3.54  | 30.09 | 10.05           | 10.05           | 4.00          | 3.02          | 0.35       |
| 4  | 3.35 | 15.47 | 29.85 | 10.05           | 10.05           | 12.83         | 51.39         | 1.63       |
| 5  | 4.45 | 42.16 | 29.58 | 10.05           | 10.05           | 30.64         | 164.63        | 4.41       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.11 | -0.123   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -12.10 | -0.055   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 4.83   | 0.022    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 19.58  | 0.089    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.46  | 0.124    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 598 DI 623 |

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -30.69 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 116.83        | 22.86         | 3.22       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 7.82          | 3.27          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 28.93 | 0.131    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.72  | 0.026    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -42.16 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 165.49        | 30.48         | 4.41       |
| 2  | 1.98 | -6.80  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 22.20         | 5.70          | 0.72       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.30 | -0.142   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.49  | -0.043   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 30.28 | 29.81 | 10.05           | 10.05           | 22.76         | 114.10        | 3.18       |
| 2  | 1.20 | 8.85  | 29.56 | 10.05           | 10.05           | 8.21          | 23.71         | 0.93       |
| 3  | 2.30 | 3.50  | 29.30 | 10.05           | 10.05           | 3.95          | 3.10          | 0.35       |
| 4  | 3.35 | 14.78 | 29.05 | 10.05           | 10.05           | 12.30         | 48.85         | 1.56       |
| 5  | 4.45 | 40.49 | 28.79 | 10.05           | 10.05           | 29.46         | 157.96        | 4.24       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.28 | -0.119   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.98 | -0.054   |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 599 DI 623 |

|   |      |      |       |       |
|---|------|------|-------|-------|
| 3 | 2.30 | 0.00 | 4.39  | 0.020 |
| 4 | 3.35 | 0.00 | 18.75 | 0.085 |
| 5 | 4.45 | 0.00 | 26.59 | 0.120 |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -30.28 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 115.48        | 22.51         | 3.17       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 8.01          | 3.25          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 28.25 | 0.128    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.72  | 0.026    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -40.49 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 158.85        | 29.30         | 4.23       |
| 2  | 1.98 | -6.38  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 20.65         | 5.38          | 0.67       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.39 | -0.138   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.04  | -0.041   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

|   |                               |             |                     |                         |           |                      |
|---|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S              | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>600 DI 623 |

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 35.82 | 27.16 | 10.05           | 10.05           | 26.22         | 138.92        | 3.75       |
| 2  | 1.20 | 11.97 | 27.41 | 10.05           | 10.05           | 10.25         | 37.74         | 1.27       |
| 3  | 2.30 | 2.56  | 27.67 | 10.05           | 10.05           | 3.04          | 1.06          | 0.25       |
| 4  | 3.35 | 10.14 | 27.92 | 10.05           | 10.05           | 9.03          | 29.85         | 1.07       |
| 5  | 4.45 | 34.30 | 28.18 | 10.05           | 10.05           | 25.30         | 131.97        | 3.59       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.28 | -0.123   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -15.33 | -0.069   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 0.57   | 0.003    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 15.89  | 0.072    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.24  | 0.123    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -35.82 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 138.61        | 26.27         | 3.75       |
| 2  | 1.98 | -5.21  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 15.54         | 4.61          | 0.55       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.83 | 0.126    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.76  | 0.035    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.30 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 132.15        | 25.26         | 3.59       |
| 2  | 1.98 | -4.80  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 13.83         | 4.32          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X | A <sub>sw</sub> | V | $\tau_c$ |
|----|---|-----------------|---|----------|
|----|---|-----------------|---|----------|

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 601 DI 623 |

|   |      |      |        |        |
|---|------|------|--------|--------|
| 1 | 0.15 | 0.00 | -27.55 | -0.125 |
| 2 | 1.98 | 0.00 | -7.31  | -0.033 |
| 3 | 3.80 | 0.00 | 0.00   | 0.000  |

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 34.34 | 26.57 | 10.05           | 10.05           | 25.18         | 132.93        | 3.60       |
| 2  | 1.20 | 11.40 | 26.82 | 10.05           | 10.05           | 9.82          | 35.64         | 1.21       |
| 3  | 2.30 | 2.71  | 27.08 | 10.05           | 10.05           | 3.16          | 1.47          | 0.27       |
| 4  | 3.35 | 10.53 | 27.33 | 10.05           | 10.05           | 9.25          | 31.72         | 1.11       |
| 5  | 4.45 | 34.22 | 27.59 | 10.05           | 10.05           | 25.19         | 131.91        | 3.58       |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.42 | -0.120   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -14.55 | -0.066   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 1.00   | 0.005    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 15.81  | 0.072    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 26.41  | 0.120    |

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.34 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 132.75        | 25.21         | 3.60       |
| 2  | 1.98 | -4.84  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 14.19         | 4.32          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

#### Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.02 | 0.122    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.35  | 0.033    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 602 DI 623 |

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.22 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 132.22        | 25.13         | 3.58       |
| 2  | 1.98 | -4.80  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 14.02         | 4.29          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.17 | -0.123   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.31  | -0.033   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 30.69 | 30.61 | 10.05           | 10.05           | 23.11         | 115.48        | 3.22       |
| 2  | 1.20 | 8.74  | 30.36 | 10.05           | 10.05           | 8.18          | 22.91         | 0.92       |
| 3  | 2.30 | 3.54  | 30.09 | 10.05           | 10.05           | 4.00          | 3.02          | 0.35       |
| 4  | 3.35 | 15.47 | 29.85 | 10.05           | 10.05           | 12.83         | 51.39         | 1.63       |
| 5  | 4.45 | 42.16 | 29.58 | 10.05           | 10.05           | 30.64         | 164.63        | 4.41       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.11 | -0.123   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -12.10 | -0.055   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 4.83   | 0.022    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 19.58  | 0.089    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.46  | 0.124    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 30.00$  cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -30.69 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 116.83        | 22.86         | 3.22       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 7.82          | 3.27          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 603 DI 623 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 28.93 | 0.131    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.72  | 0.026    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -42.16 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 165.49        | 30.48         | 4.41       |
| 2  | 1.98 | -6.80  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 22.20         | 5.70          | 0.72       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.30 | -0.142   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.49  | -0.043   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 30.28 | 29.81 | 10.05           | 10.05           | 22.76         | 114.10        | 3.18       |
| 2  | 1.20 | 8.85  | 29.56 | 10.05           | 10.05           | 8.21          | 23.71         | 0.93       |
| 3  | 2.30 | 3.50  | 29.30 | 10.05           | 10.05           | 3.95          | 3.10          | 0.35       |
| 4  | 3.35 | 14.78 | 29.05 | 10.05           | 10.05           | 12.30         | 48.85         | 1.56       |
| 5  | 4.45 | 40.49 | 28.79 | 10.05           | 10.05           | 29.46         | 157.96        | 4.24       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.28 | -0.119   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.98 | -0.054   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 4.39   | 0.020    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 18.75  | 0.085    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 26.59  | 0.120    |

|  |                               |       |          |            |      |            |
|--|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 604 DI 623 |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -30.28 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 115.48        | 22.51         | 3.17       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 8.01          | 3.25          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 28.25 | 0.128    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.72  | 0.026    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -40.49 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 158.85        | 29.30         | 4.23       |
| 2  | 1.98 | -6.38  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 20.65         | 5.38          | 0.67       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.39 | -0.138   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.04  | -0.041   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 35.82 | 27.16 | 10.05           | 10.05           | 26.22         | 138.92        | 3.75       |
| 2  | 1.20 | 11.97 | 27.41 | 10.05           | 10.05           | 10.25         | 37.74         | 1.27       |
| 3  | 2.30 | 2.56  | 27.67 | 10.05           | 10.05           | 3.04          | 1.06          | 0.25       |
| 4  | 3.35 | 10.14 | 27.92 | 10.05           | 10.05           | 9.03          | 29.85         | 1.07       |



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 605 DI 623 |

5 4.45 34.30 28.18 10.05 10.05 25.30 131.97 3.59

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.28 | -0.123   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -15.33 | -0.069   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 0.57   | 0.003    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 15.89  | 0.072    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.24  | 0.123    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -35.82 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 138.61        | 26.27         | 3.75       |
| 2  | 1.98 | -5.21  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 15.54         | 4.61          | 0.55       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.83 | 0.126    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.76  | 0.035    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.30 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 132.15        | 25.26         | 3.59       |
| 2  | 1.98 | -4.80  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 13.83         | 4.32          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.55 | -0.125   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.31  | -0.033   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 606 DI 623 |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 34.34 | 26.57 | 10.05           | 10.05           | 25.18         | 132.93        | 3.60       |
| 2  | 1.20 | 11.40 | 26.82 | 10.05           | 10.05           | 9.82          | 35.64         | 1.21       |
| 3  | 2.30 | 2.71  | 27.08 | 10.05           | 10.05           | 3.16          | 1.47          | 0.27       |
| 4  | 3.35 | 10.53 | 27.33 | 10.05           | 10.05           | 9.25          | 31.72         | 1.11       |
| 5  | 4.45 | 34.22 | 27.59 | 10.05           | 10.05           | 25.19         | 131.91        | 3.58       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.42 | -0.120   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -14.55 | -0.066   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 1.00   | 0.005    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 15.81  | 0.072    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 26.41  | 0.120    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -34.34 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 132.75        | 25.21         | 3.60       |
| 2  | 1.98 | -4.84  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 14.19         | 4.32          | 0.51       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 27.02 | 0.122    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 7.35  | 0.033    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X | M | N | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|---|---|---|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
|----|---|---|---|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 607 DI 623 |

|   |      |        |       |       |       |        |       |      |
|---|------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|------|
| 1 | 0.15 | -34.22 | 26.94 | 10.05 | 10.05 | 132.22 | 25.13 | 3.58 |
| 2 | 1.98 | -4.80  | 13.47 | 10.05 | 10.05 | 14.02  | 4.29  | 0.51 |
| 3 | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05 | 10.05 | 0.00   | 0.00  | 0.00 |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.17 | -0.123   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -7.31  | -0.033   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 30.69 | 30.61 | 10.05           | 10.05           | 23.11         | 115.48        | 3.22       |
| 2  | 1.20 | 8.74  | 30.36 | 10.05           | 10.05           | 8.18          | 22.91         | 0.92       |
| 3  | 2.30 | 3.54  | 30.09 | 10.05           | 10.05           | 4.00          | 3.02          | 0.35       |
| 4  | 3.35 | 15.47 | 29.85 | 10.05           | 10.05           | 12.83         | 51.39         | 1.63       |
| 5  | 4.45 | 42.16 | 29.58 | 10.05           | 10.05           | 30.64         | 164.63        | 4.41       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -27.11 | -0.123   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -12.10 | -0.055   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 4.83   | 0.022    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 19.58  | 0.089    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 27.46  | 0.124    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -30.69 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 116.83        | 22.86         | 3.22       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 7.82          | 3.27          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 28.93 | 0.131    |

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 608 DI 623 |

|   |      |      |      |       |
|---|------|------|------|-------|
| 2 | 1.98 | 0.00 | 5.72 | 0.026 |
| 3 | 3.80 | 0.00 | 0.00 | 0.000 |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -42.16 | 27.81 | 10.05           | 10.05           | 165.49        | 30.48         | 4.41       |
| 2  | 1.98 | -6.80  | 13.90 | 10.05           | 10.05           | 22.20         | 5.70          | 0.72       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -31.30 | -0.142   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.49  | -0.043   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M     | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | 30.28 | 29.81 | 10.05           | 10.05           | 22.76         | 114.10        | 3.18       |
| 2  | 1.20 | 8.85  | 29.56 | 10.05           | 10.05           | 8.21          | 23.71         | 0.93       |
| 3  | 2.30 | 3.50  | 29.30 | 10.05           | 10.05           | 3.95          | 3.10          | 0.35       |
| 4  | 3.35 | 14.78 | 29.05 | 10.05           | 10.05           | 12.30         | 48.85         | 1.56       |
| 5  | 4.45 | 40.49 | 28.79 | 10.05           | 10.05           | 29.46         | 157.96        | 4.24       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -26.28 | -0.119   |
| 2  | 1.20 | 0.00            | -11.98 | -0.054   |
| 3  | 2.30 | 0.00            | 4.39   | 0.020    |
| 4  | 3.35 | 0.00            | 18.75  | 0.085    |
| 5  | 4.45 | 0.00            | 26.59  | 0.120    |

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 609 DI 623 |

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -30.28 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 115.48        | 22.51         | 3.17       |
| 2  | 1.98 | -3.35  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 8.01          | 3.25          | 0.35       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V     | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|-------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | 28.25 | 0.128    |
| 2  | 1.98 | 0.00            | 5.72  | 0.026    |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00  | 0.000    |

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

| N° | X    | M      | N     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_{fs}$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_c$ |
|----|------|--------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1  | 0.15 | -40.49 | 26.94 | 10.05           | 10.05           | 158.85        | 29.30         | 4.23       |
| 2  | 1.98 | -6.38  | 13.47 | 10.05           | 10.05           | 20.65         | 5.38          | 0.67       |
| 3  | 3.80 | 0.00   | 0.00  | 10.05           | 10.05           | 0.00          | 0.00          | 0.00       |

Verifiche taglio

| N° | X    | A <sub>sw</sub> | V      | $\tau_c$ |
|----|------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 0.15 | 0.00            | -30.39 | -0.138   |
| 2  | 1.98 | 0.00            | -9.04  | -0.041   |
| 3  | 3.80 | 0.00            | 0.00   | 0.000    |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 610 DI 623 |

## Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

|                 |   |
|-----------------|---|
| $N^\circ$       | Indice sezione                                |
| $X_i$           | Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m       |
| $M_p$           | Momento, espresse in kNm                      |
| $M_n$           | Momento, espresse in kNm                      |
| $w_k$           | Ampiezza fessure, espresse in mm              |
| $w_{lim}$       | Apertura limite fessure, espresse in mm       |
| $s$             | Distanza media tra le fessure, espresse in mm |
| $\epsilon_{sm}$ | Deformazione nelle fessure, espresse in [%]   |

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 32.94 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 11.33 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 7.25  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 21.26 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 49.31 | 0.10 | 100.00           | 100.50         | 0.000056        |

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -32.94 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.75  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -49.31 | 0.16 | 100.00           | 167.15         | 0.000056        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -8.58  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | w <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.93 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 8.99  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 3.08  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 13.92 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 39.64 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

|  |   |             |                     |                         |           |                      |
|--|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>611 DI 623 |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.93 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.75  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -39.64 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.17  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.36 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 8.23  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 1.49  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 11.01 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 35.77 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.36 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.75  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -35.77 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -5.20  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 35.82 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 11.97 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

|  |   |             |                     |                         |           |                      |
|--|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>612 DI 623 |

|   |      |       |       |       |        |       |      |        |      |          |
|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|--------|------|----------|
| 3 | 2.30 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 2.56  | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.000000 |
| 4 | 3.35 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 10.14 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.000000 |
| 5 | 4.45 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 34.30 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.000000 |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -35.82 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -5.21  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.30 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.80  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.34 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 11.40 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 2.71  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 10.53 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.22 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.34 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.84  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.22 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.80  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |



|  |   |             |                     |                         |           |                      |
|--|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>613 DI 623 |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.69 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 8.74  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 3.54  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 15.47 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 42.16 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.69 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -42.16 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.80  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.28 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 8.85  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 3.50  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 14.78 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 40.49 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.28 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

|  |                               |       |          |            |      |            |
|--|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |       |          |            |      |            |
| TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE         |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 614 DI 623 |

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -40.49 | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.38  | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 100.00           | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 35.82 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 11.97 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 2.56  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 10.14 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.30 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -35.82 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -5.21  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.30 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.80  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.34 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 11.40 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 2.71  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 10.53 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.22 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.34 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.84  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

|  |                               |       |          |            |      |            |
|--|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 615 DI 623 |

3    3.80    10.05    10.05    48.59    -48.59    0.00    0.00    0.30    0.00    0.000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.22 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.80  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.69 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 8.74  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 3.54  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 15.47 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 42.16 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.69 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -42.16 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.80  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.28 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 8.85  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 3.50  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 14.78 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 40.49 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

|  |                               |       |          |            |      |            |
|--|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>               | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                            | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 616 DI 623 |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.28 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -40.49 | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.38  | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.30             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 35.82 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 11.97 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 2.56  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 10.14 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.30 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -35.82 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -5.21  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 32 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.30 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.80  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 34.34 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

|   |   |             |                     |                         |           |                      |
|---|---|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |             |                     |                         |           |                      |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO<br>IA3S  | LOTTO<br>01 | CODIFICA<br>E ZZ CL | DOCUMENTO<br>RI0003 002 | REV.<br>D | FOGLIO<br>617 DI 623 |

|   |      |       |       |       |        |       |      |      |      |          |
|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|------|------|----------|
| 2 | 1.20 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 11.40 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000000 |
| 3 | 2.30 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 2.71  | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000000 |
| 4 | 3.35 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 10.53 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000000 |
| 5 | 4.45 | 10.05 | 10.05 | 48.59 | -48.59 | 34.22 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.000000 |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.34 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.84  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 33 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -34.22 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -4.80  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.69 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 8.74  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 3.54  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 15.47 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 42.16 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.69 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 34 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -42.16 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.80  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 618 DI 623 |

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M     | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 30.28 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.20 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 8.85  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 2.30 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 3.50  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 4  | 3.35 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 14.78 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 5  | 4.45 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 40.49 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -30.28 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -3.35  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 35 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

| N° | X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | M <sub>p</sub> | M <sub>n</sub> | M      | w    | W <sub>lim</sub> | S <sub>m</sub> | $\epsilon_{sm}$ |
|----|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------|------|------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 0.15 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -40.49 | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 2  | 1.98 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | -6.38  | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |
| 3  | 3.80 | 10.05           | 10.05           | 48.59          | -48.59         | 0.00   | 0.00 | 0.20             | 0.00           | 0.000000        |

|  |                        |       |          |            |      |            |
|--|------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI<br>GENERALI s.r.l.                   | RIASSETTO NODO DI BARI |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl |                        |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                            | PROGETTO               | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|  | IA3S                   | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 619 DI 623 |

## Inviluppo sollecitazioni nodali

### Inviluppo sollecitazioni fondazione

| X [m] | M <sub>min</sub> [kNm] | M <sub>max</sub> [kNm] | V <sub>min</sub> [kN] | V <sub>max</sub> [kN] | N <sub>min</sub> [kN] | N <sub>max</sub> [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.15  | -44.38                 | -29.39                 | -34.77                | -25.76                | 26.57                 | 46.73                 |
| 1.20  | -22.12                 | -8.23                  | -18.87                | -11.09                | 26.82                 | 46.73                 |
| 2.30  | -20.04                 | 0.94                   | -3.10                 | 10.67                 | 26.91                 | 46.73                 |
| 3.35  | -39.85                 | -7.57                  | 12.95                 | 29.41                 | 26.91                 | 46.73                 |
| 4.45  | -72.10                 | -29.39                 | 25.76                 | 35.46                 | 26.91                 | 46.73                 |

### Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

| Y [m] | M <sub>min</sub> [kNm] | M <sub>max</sub> [kNm] | V <sub>min</sub> [kN] | V <sub>max</sub> [kN] | N <sub>min</sub> [kN] | N <sub>max</sub> [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.15  | -44.38                 | -29.39                 | 26.06                 | 43.29                 | 26.41                 | 35.59                 |
| 1.98  | -7.07                  | -2.87                  | 5.19                  | 9.79                  | 13.21                 | 17.79                 |
| 3.80  | 0.00                   | 0.00                   | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  |

### Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

| Y [m] | M <sub>min</sub> [kNm] | M <sub>max</sub> [kNm] | V <sub>min</sub> [kN] | V <sub>max</sub> [kN] | N <sub>min</sub> [kN] | N <sub>max</sub> [kN] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0.15  | -72.10                 | -29.39                 | -50.23                | -27.17                | 26.41                 | 35.59                 |
| 1.98  | -13.13                 | -2.87                  | -17.06                | -5.19                 | 13.21                 | 17.79                 |
| 3.80  | 0.00                   | 0.00                   | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  | 0.00                  |

## Inviluppo pressioni terreno

### Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

| X [m] | $\sigma_{tmin}$ [MPa] | $\sigma_{tmax}$ [MPa] |
|-------|-----------------------|-----------------------|
| 0.15  | 0.009                 | 0.023                 |
| 1.20  | 0.019                 | 0.031                 |
| 2.30  | 0.022                 | 0.031                 |
| 3.35  | 0.019                 | 0.027                 |
| 4.45  | 0.000                 | 0.022                 |

## Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

|   |                               |       |          |            |      |            |
|---|-------------------------------|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> |                               |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO                      | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S                          | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 620 DI 623 |

| X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS   |
|------|-----------------|-----------------|------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 2.08 |
| 1.20 | 10.05           | 10.05           | 4.97 |
| 2.30 | 10.05           | 10.05           | 5.63 |
| 3.35 | 10.05           | 10.05           | 2.36 |
| 4.45 | 10.05           | 10.05           | 1.45 |

| X    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.20 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 2.30 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 3.35 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 4.45 | 138.73          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|------|-----------------|-----------------|---------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 2.35    |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 12.53   |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

| Y    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.98 | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 3.80 | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|------|-----------------|-----------------|---------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 1.41    |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 6.24    |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 1000.00 |

| Y    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0.15 | 139.20          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 1.98 | 136.89          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |
| 3.80 | 134.57          | 0.00             | 0.00             | 0.00            |

#### **Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)**



|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandataria: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 621 DI 623 |

### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_c$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_{fs}$ |
|------|-----------------|-----------------|------------|---------------|---------------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 3.749      | 138.924       | 26.217        |
| 1.20 | 10.05           | 10.05           | 1.265      | 37.738        | 10.253        |
| 2.30 | 10.05           | 10.05           | 0.759      | 15.643        | 7.231         |
| 3.35 | 10.05           | 10.05           | 2.241      | 74.314        | 17.012        |
| 4.45 | 10.05           | 10.05           | 5.156      | 193.285       | 35.705        |

| X    | $\tau_c$ | A <sub>sw</sub> |
|------|----------|-----------------|
| 0.15 | -0.12    | 0.00            |
| 1.20 | -0.07    | 0.00            |
| 2.30 | 0.03     | 0.00            |
| 3.35 | 0.10     | 0.00            |
| 4.45 | 0.12     | 0.00            |

### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_c$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_{fs}$ |
|------|-----------------|-----------------|------------|---------------|---------------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 3.750      | 26.275        | 138.611       |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 0.551      | 4.607         | 15.541        |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 0.000      | 0.000         | 0.000         |

| Y    | $\tau_c$ | A <sub>sw</sub> |
|------|----------|-----------------|
| 0.15 | 0.14     | 0.00            |
| 1.98 | 0.04     | 0.00            |
| 3.80 | 0.00     | 0.00            |

### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 30.00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_c$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_{fs}$ |
|------|-----------------|-----------------|------------|---------------|---------------|
| 0.15 | 10.05           | 10.05           | 5.149      | 35.181        | 196.081       |
| 1.98 | 10.05           | 10.05           | 0.905      | 6.894         | 29.862        |
| 3.80 | 10.05           | 10.05           | 0.000      | 0.000         | 0.000         |

|   |   |                    |                            |                                |                  |                             |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <b>APPALTATORE:</b><br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI</b><br><b>GENERALI s.r.l.</b>                   | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTISTA:</b><br>Mandatario: <u>Mandante:</u><br><b>RPA srl    Technital SpA    HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA</b><br><b>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |                    |                            |                                |                  |                             |
| <b>PROGETTO ESECUTIVO:</b><br>Relazione di calcolo tombino $\phi$ 1500  | PROGETTO<br><b>IA3S</b>   | LOTTO<br><b>01</b> | CODIFICA<br><b>E ZZ CL</b> | DOCUMENTO<br><b>RI0003 002</b> | REV.<br><b>D</b> | FOGLIO<br><b>622 DI 623</b> |

| <b>Y</b> | <b><math>\tau_c</math></b> | <b><math>A_{sw}</math></b> |
|----------|----------------------------|----------------------------|
| 0.15     | -0.16                      | 0.00                       |
| 1.98     | -0.05                      | 0.00                       |
| 3.80     | 0.00                       | 0.00                       |

|   |   |       |          |            |      |            |
|---|---|-------|----------|------------|------|------------|
| APPALTATORE:<br><b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>                | <b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>   |       |          |            |      |            |
| PROGETTISTA:<br>Mandatario: Mandante:<br><b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b> | <b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> |       |          |            |      |            |
| PROGETTO ESECUTIVO:<br>Relazione di calcolo tombino $\Phi$ 1500                             | PROGETTO  | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO     |
|   | IA3S  | 01    | E ZZ CL  | RI0003 002 | D    | 623 DI 623 |

## Verifiche geotecniche

### Simbologia adottata

$IC$  Indice della combinazione

$N_c, N_q, N_g$  Fattori di capacità portante

$N_c, N_q, N_g$  Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.

$q_u$  Portanza ultima del terreno, espressa in [MPa]

$Q_U$  Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]

$Q_Y$  Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m

$FS$  Fattore di sicurezza a carico limite

| IC | $N_c$ | $N_q$ | $N_y$ | $N'_c$ | $N'_q$ | $N'_y$ | $q_u$ | $Q_U$    | $Q_Y$  | FS     |
|----|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|----------|--------|--------|
| 1  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 40.10  | 22.79  | 22.40  | 2.486 | 11436.74 | 113.10 | 101.12 |
| 2  | 20.42 | 10.43 | 10.56 | 27.17  | 13.11  | 10.56  | 1.334 | 6137.33  | 87.00  | 70.54  |
| 3  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 30.55  | 17.66  | 14.92  | 1.655 | 7614.18  | 113.10 | 67.32  |
| 4  | 20.42 | 10.43 | 10.56 | 17.44  | 8.87   | 5.66   | 0.725 | 3332.92  | 87.00  | 38.31  |
| 5  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 31.41  | 18.12  | 15.55  | 1.766 | 8123.04  | 90.05  | 90.20  |
| 6  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.19  | 18.54  | 16.12  | 1.829 | 8413.29  | 83.95  | 100.22 |
| 7  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 31.41  | 18.12  | 15.55  | 1.766 | 8123.04  | 90.05  | 90.20  |
| 8  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.19  | 18.54  | 16.12  | 1.829 | 8413.29  | 83.95  | 100.22 |
| 9  | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 33.74  | 19.37  | 17.29  | 1.951 | 8976.01  | 90.05  | 99.67  |
| 10 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 34.71  | 19.89  | 18.04  | 2.036 | 9367.61  | 83.95  | 111.59 |
| 11 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 33.74  | 19.37  | 17.29  | 1.951 | 8976.01  | 90.05  | 99.67  |
| 12 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 34.71  | 19.89  | 18.04  | 2.036 | 9367.61  | 83.95  | 111.59 |
| 13 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 31.41  | 18.12  | 15.55  | 1.766 | 8123.04  | 90.05  | 90.20  |
| 14 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.19  | 18.54  | 16.12  | 1.829 | 8413.29  | 83.95  | 100.22 |
| 15 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 31.41  | 18.12  | 15.55  | 1.766 | 8123.04  | 90.05  | 90.20  |
| 16 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 32.19  | 18.54  | 16.12  | 1.829 | 8413.29  | 83.95  | 100.22 |
| 17 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 29.40  | 17.04  | 14.10  | 1.609 | 7399.29  | 83.95  | 88.14  |
| 18 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 28.68  | 16.65  | 13.59  | 1.554 | 7148.52  | 90.05  | 79.38  |
| 19 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 28.68  | 16.65  | 13.59  | 1.554 | 7148.52  | 90.05  | 79.38  |
| 20 | 30.14 | 18.40 | 22.40 | 29.40  | 17.04  | 14.10  | 1.609 | 7399.29  | 83.95  | 88.14  |