

**ANAS S.p.A.**

Direzione Generale

**DG 41/08**LAVORI DI COSTRUZIONE DEL 3° MEGALOTTO DELLA S.S. 106 JONICA - CAT. B -  
DALL'INNESTO CON LA S.S. 534 (km 365+150) A ROSETO CAPO SPULICO (km 400+000)**PROGETTO ESECUTIVO**

TOMBINI IDRAULICI

Tombino scatolare al km 37+284.07 - 2.00x 2.00

Relazione di calcolo

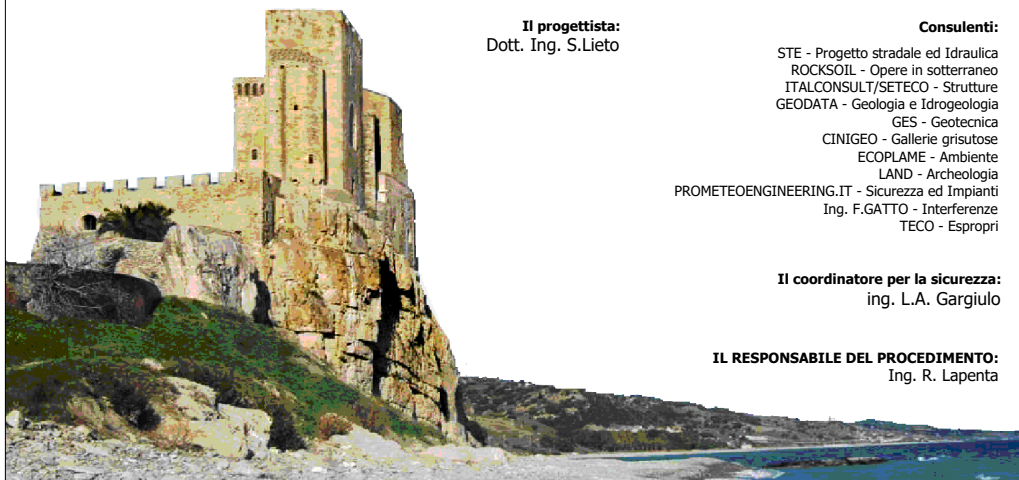
**CONTRAENTE GENERALE:**

Società di Progetto

**SIRJO S.C.p.A.**

Presidente:

Dott. Arch. Maria Elena Cuzzocrea

**PROGETTAZIONE :****Il progettista:**  
Dott. Ing. S.Lieto**Consulenti:**STE - Progetto stradale ed Idraulica  
ROCKSOIL - Opere in sotterraneo  
ITALCONSULT/SETECO - Strutture  
GEODATA - Geologia e Idrogeologia  
GES - Geotecnica  
CINIGEO - Gallerie grisuose  
ECOPLAME - Ambiente  
LAND - Archeologia  
PROMETEOENGINEERING.IT - Sicurezza ed Impianti  
Ing. F.GATTO - Interferenze  
TECO - Espropri**Il coordinatore per la sicurezza:**  
ing. L.A. Gargiulo**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**  
Ing. R. Lapenta

Rep.: -

Scala di rappresentazione: -

Codice Progetto:

L O 7 1 6 C E 1 9 0 1

Codice Elaborato:

T 0 4 T S A 2 S T R R E 0 1 B

| Rev. | Data       | Descrizione               | Redatto          | Verificato          | Approvato     |
|------|------------|---------------------------|------------------|---------------------|---------------|
| A    | 15.04.2019 | Emissione                 | Ing. D. Di Renzo | Ing. F.M. La Camera | Ing. S. Lieto |
| B    | 08.09.2019 | Revisione per Validazione | Ing. D. Di Renzo | Ing. F.M. La Camera | Ing. S. Lieto |
|      |            |                           |                  |                     |               |
|      |            |                           |                  |                     |               |
|      |            |                           |                  |                     |               |

|                                                         |                                                                       |                            |                         |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>1 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|

## INDICE

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>                                                          | <b>5</b>  |
| <b>2. QUADRO NORMATIVO.....</b>                                                   | <b>7</b>  |
| <b>3. MATERIALI .....</b>                                                         | <b>8</b>  |
| 3.1. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI .....                                | 9         |
| <b>4. PARAMETRI GEOTECNICI.....</b>                                               | <b>10</b> |
| <b>5. CRITERI DI DEFINIZIONE DELL' AZIONE SISMICA .....</b>                       | <b>11</b> |
| <b>6. COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>                                            | <b>13</b> |
| 6.1. COMBINAZIONI PER VERIFICA ALLO S.L.U. ....                                   | 13        |
| 6.2. COMBINAZIONI PER VERIFICA ALLO S.L.E. ....                                   | 15        |
| 6.3. COMBINAZIONI PER LA CONDIZIONE SISMICA .....                                 | 15        |
| <b>7. CRITERI DI ANALISI DELLO SCATOLARE .....</b>                                | <b>16</b> |
| 7.1. MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA .....                                           | 16        |
| 7.2. MODELLAZIONE DEL TERRENO .....                                               | 16        |
| 7.3. CALCOLO DELLA PRESSIONE IN CALOTTA .....                                     | 17        |
| 7.4. ANGOLO DI DIFFUSIONE DEI SOVRACCARICHI .....                                 | 18        |
| 7.5. CALCOLO DELLE SPINTE SUI PARAMENTI VERTICALI .....                           | 19        |
| 7.5.1 Spinte in condizioni statiche .....                                         | 20        |
| 7.5.1.1 Spinte attive .....                                                       | 20        |
| 7.5.1.2 Spinte a riposo .....                                                     | 21        |
| 7.5.2 Spinte in presenza di sisma .....                                           | 21        |
| 7.5.2.1 Sovraspinte sismiche sullo scatolare e sui pozzi di caduta .....          | 21        |
| 7.5.2.2 Sovraspinte sismiche sui muri.....                                        | 22        |
| 7.5.3 Spinte in fase statica e sovraspinte sismiche sulle opere di progetto ..... | 24        |
| <b>8. ANALISI DEI CARICHI .....</b>                                               | <b>26</b> |
| 8.1. PESI PROPRI.....                                                             | 26        |
| 8.2. CARICHI PERMANENTI.....                                                      | 26        |
| 8.2.1 Carichi Permanenti agenti sulla soletta superiore .....                     | 26        |
| 8.2.2 Spinte Laterali (spinta del terrapieno e spinta della falda) .....          | 27        |

|                                                         |                                                                       |                            |                         |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>2 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.3. CARICHI VARIABILI.....                                          | 28         |
| 8.3.1 Carichi Variabili da Traffico sulla soletta superiore .....    | 28         |
| 8.3.2 Spinte sui piedritti indotte da sovraccarichi accidentali..... | 32         |
| 8.3.3 Sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione .....    | 36         |
| 8.3.4 Carico idraulico all'interno dello scatolare .....             | 36         |
| 8.3.5 Forza di frenamento .....                                      | 36         |
| 8.3.6 Azioni termiche.....                                           | 37         |
| 8.4. AZIONI SISMICHE.....                                            | 37         |
| 8.5. COMBINAZIONI DELLE AZIONI .....                                 | 38         |
| 8.6. IMPOSTAZIONI PER LE VERIFICHE .....                             | 46         |
| <b>9. ANALISI SCATOLARE 2.00 x 2.00 .....</b>                        | <b>49</b>  |
| 9.1. DATI DI INPUT.....                                              | 49         |
| 9.1.1 Geometria e Stratigrafia .....                                 | 49         |
| 9.1.2 Carichi applicati .....                                        | 50         |
| 9.1.3 Combinazioni .....                                             | 52         |
| 9.2. ANALISI SPINTE.....                                             | 55         |
| 9.3. INVILUPPO DELLE PRESSIONI .....                                 | 62         |
| 9.4. INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI .....                            | 62         |
| 9.5. INVILUPPO DELLE VERIFICHE.....                                  | 66         |
| 9.5.1 Verifiche SLU.....                                             | 67         |
| 9.5.2 Verifiche SLE .....                                            | 68         |
| 9.5.3 Verifiche Fessurazione.....                                    | 70         |
| 9.5.4 Verifiche geotecniche .....                                    | 129        |
| <b>10. ANALISI POZZO DI CADUTA DI MONTE .....</b>                    | <b>135</b> |
| 10.1. DATI DI INPUT.....                                             | 135        |
| 10.1.1 Geometria e Stratigrafia .....                                | 135        |
| 10.1.2 Vincoli .....                                                 | 136        |
| 10.1.3 Carichi applicati.....                                        | 137        |
| 10.1.4 Combinazioni.....                                             | 138        |
| 10.2. ANALISI SPINTE.....                                            | 144        |
| 10.3. INVILUPPO DELLE PRESSIONI .....                                | 146        |

|                                                  |                                                                       |                     |                  |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>3 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| 10.4. INVILUPPO REAZIONI VINCOLARI .....                    | 147        |
| 10.5. INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI .....                  | 147        |
| 10.6. INVILUPPO DELLE VERIFICHE.....                        | 150        |
| 10.5.1 Verifiche SLU .....                                  | 151        |
| 10.5.2 Verifiche SLE .....                                  | 152        |
| 10.5.3 Verifiche Fessurazione .....                         | 154        |
| <b>11. ANALISI POZZO DI CADUTA DI VALLE.....</b>            | <b>159</b> |
| 11.1. DATI DI INPUT.....                                    | 159        |
| 11.1.1 Geometria e Stratigrafia .....                       | 159        |
| 11.1.2 Carichi applicati.....                               | 160        |
| 11.1.3 Combinazioni .....                                   | 161        |
| 11.2. ANALISI SPINTE.....                                   | 167        |
| 11.3. INVILUPPO DELLE PRESSIONI .....                       | 168        |
| 11.4. INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI .....                  | 169        |
| 11.5. INVILUPPO DELLE VERIFICHE.....                        | 172        |
| 11.6.1 Verifiche SLU .....                                  | 172        |
| 11.6.2 Verifiche SLE .....                                  | 174        |
| 11.6.3 Verifiche Fessurazione .....                         | 175        |
| <b>12. CRITERI DI ANALISI DEI MURI .....</b>                | <b>181</b> |
| 12.1. CRITERI DI ANALISI E VERIFICA .....                   | 181        |
| 12.1.2 Schema statico e valori di calcolo delle azioni..... | 181        |
| 12.1.3 Calcolo delle spinte.....                            | 182        |
| 12.1.5 Verifiche di stabilità .....                         | 184        |
| 12.2. ANALISI DEI CARICHI.....                              | 188        |
| 12.2.1 Carichi Permanenti .....                             | 188        |
| 12.2.2 Sovraccarichi Accidentali .....                      | 188        |
| 12.2.3 Azioni Sismiche .....                                | 188        |
| 12.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI .....                       | 189        |
| 12.4. IMPOSTAZIONI PER LE VERIFICHE .....                   | 191        |
| 12.5. MURO ALLO SBOCCO .....                                | 192        |
| 12.5.1 Dati di input .....                                  | 192        |

|                                                         |                                                                       |                            |                         |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>4 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|

|            |                                                                     |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| 12.5.1.1   | Geometria muro e fondazione .....                                   | 192        |
| 12.5.1.2   | Caratteristiche dei terreni.....                                    | 192        |
| 12.5.1.3   | Carichi applicati e combinazioni .....                              | 193        |
| 12.5.2     | Dati di output .....                                                | 197        |
| 12.5.2.1   | Analisi della spinta .....                                          | 197        |
| 12.5.2.2   | Inviluppo delle sollecitazioni.....                                 | 198        |
| 12.5.2.3   | Inviluppo delle verifiche.....                                      | 201        |
| 12.5.2.3.1 | Verifiche SLU - SLE .....                                           | 201        |
| 12.5.2.3.2 | Verifiche a Fessurazione .....                                      | 204        |
| 12.5.2.3.3 | Quadro riassuntivo verifiche GEO/EQU/STAB .....                     | 215        |
| <b>13.</b> | <b>DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 (PUNTO 10.2) .....</b>         | <b>217</b> |
| 13.1.      | Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo ..... | 217        |
| 13.2.      | Tipo di analisi svolta .....                                        | 217        |
| 13.3.      | Origine e caratteristiche dei codici di calcolo .....               | 218        |
| 13.4.      | Affidabilità dei codici di calcolo.....                             | 219        |
| 13.5.      | Modalità di presentazione dei risultati .....                       | 219        |
| 13.6.      | Informazioni generali sull'elaborazione .....                       | 219        |
| 13.7.      | Giudizio motivato di accettabilità dei risultati .....              | 219        |

|                                                  |                                                                       |                     |                  |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>5 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|

## 1. PREMESSA

La presente relazione di calcolo ha per oggetto l'analisi e le relative verifiche del tombino idraulico scatolare TSA2 al Km 37+283.20, facente parte delle opere minori nell'ambito del progetto esecutivo per i "Lavori di costruzione del 3° megalotto della S.S 106 Jonica – Cat B – dall'innesto con la S.S. 534 (Km 365+150) a Roseto Capo Spulico (km 400+000) ".

A seguire uno stralcio planimetrico e la sezione longitudinale dell' opera in oggetto:

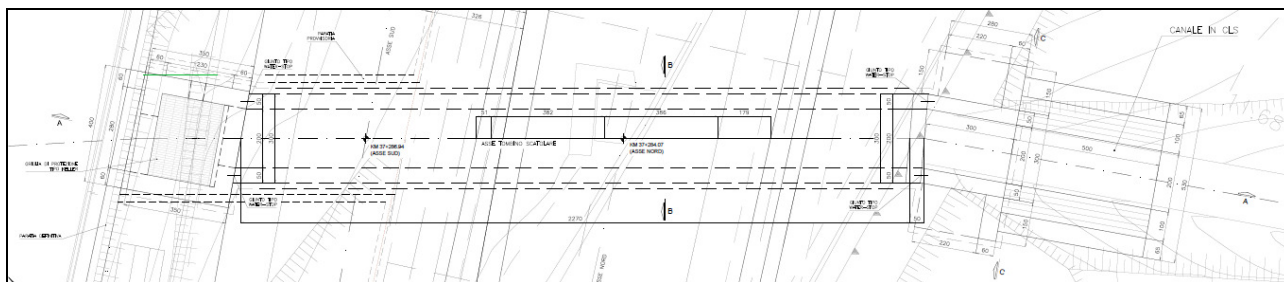


Figura 1 – Stralcio planimetrico

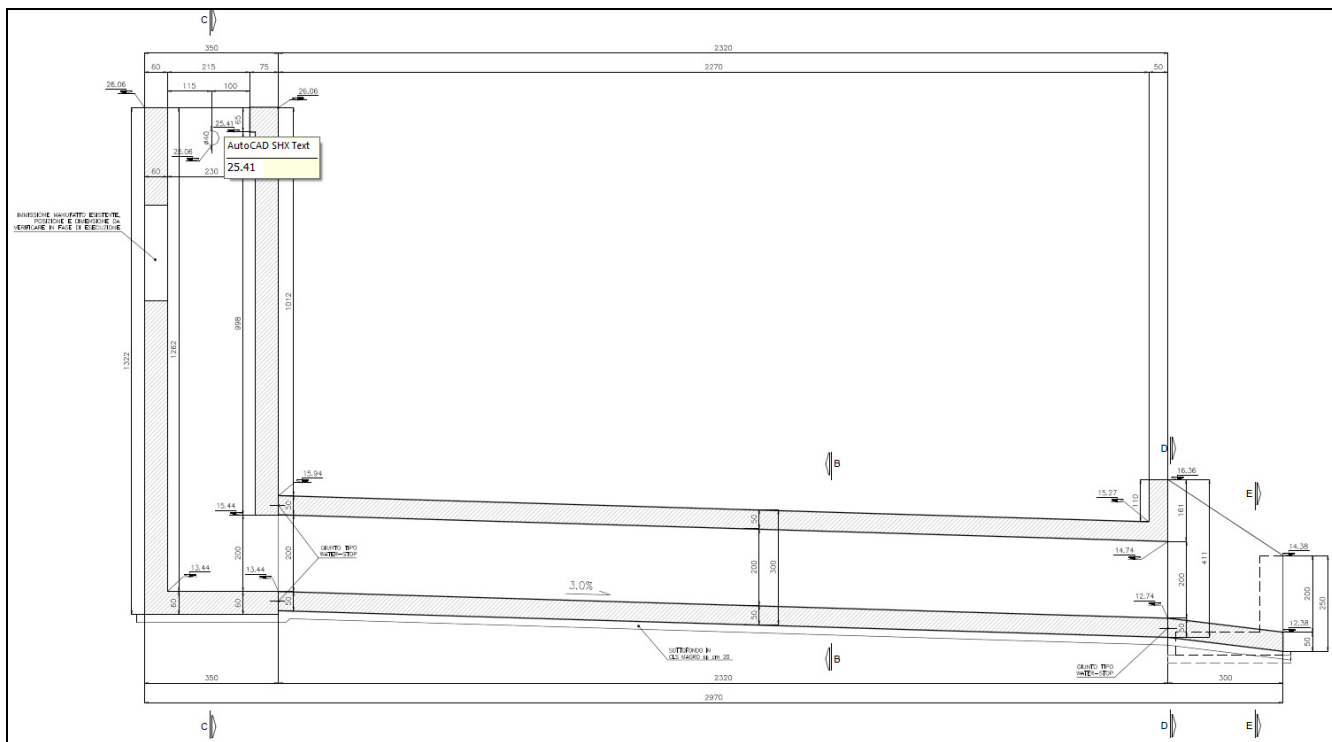
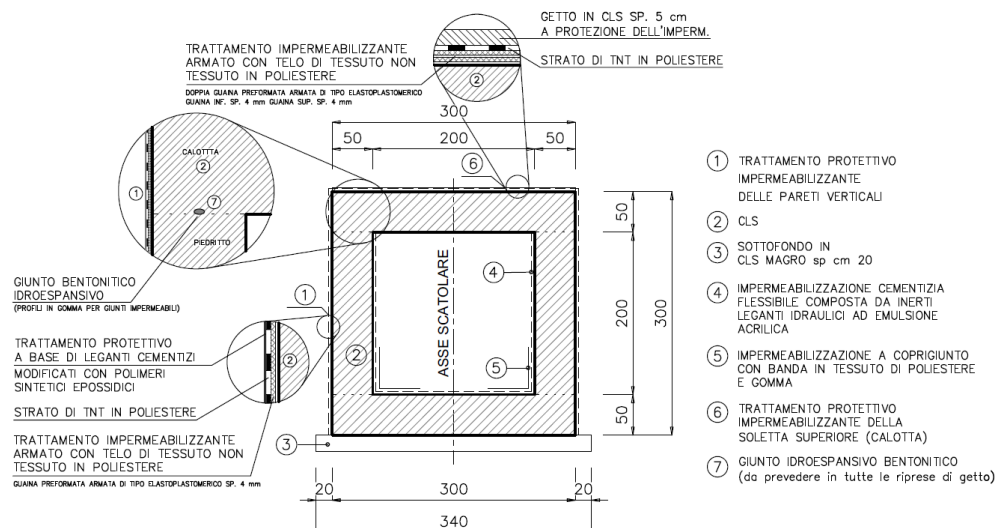


Figura 2 – Profilo longitudinale

Si tratta di una struttura scatolare in c.a. gettata in opera a singola canna della quale se ne riporta in figura la sezione trasversale:

|                                                         |                                                                              |                            |                         |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>6 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|



Oltre alla struttura scatolare, l'opera consta delle seguenti ulteriori parti:

- Pozzo di caduta di monte
- Scivolo di valle

L'elaborazione dei calcoli statici e le verifiche di stabilità, in ottemperanza al metodo degli stati limite, sono state condotte con l'ausilio del programma di calcolo **"SCAT14.0"** prodotto da *Aztec informatica*.

Si riportano, inoltre, analisi e verifica dei muri di risvolto in prossimità dell'imbocco/sbocco allo scatolare, relativamente all'altezza massima, condotte, in ottemperanza al metodo degli stati limite, con l'ausilio del programma di calcolo **"MAX14.0"** prodotto da *Aztec informatica*; si tratta di muri in c.a. gettati in opera, dei quali se ne riportano in figura le sezioni trasversali tipologiche:

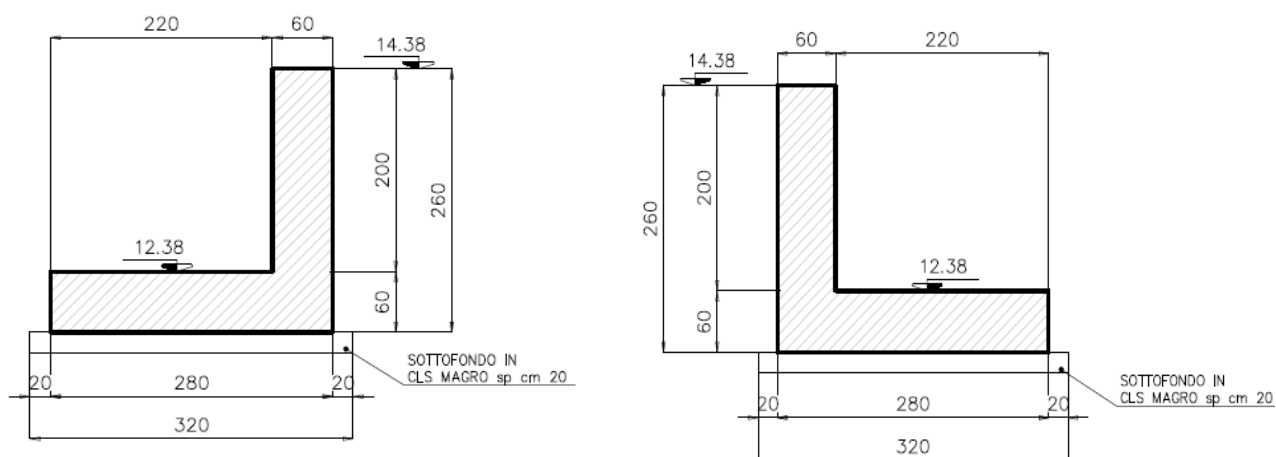


Figura 3 – Sezione trasversale muri di valle

|                                                         |                                                                       |                            |                         |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>7 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|

## 2. QUADRO NORMATIVO

Nell'esecuzione dei calcoli si fa riferimento alla legislazione vigente con particolare riferimento alle seguenti norme:

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)

- Circolare 617 del 02/02/2009

|                                                  |                                                                       |                     |                  |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>8 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|

Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### 3. MATERIALI

#### CALCESTRUZZI

$R_{ck}$  = Resistenza caratteristica cubica

$f_{ck}$  = Resistenza caratteristica cilindrica =  $R_{ck} \times 0.83$

$f'_{cd}$  = Resistenza di calcolo cilindrica =  $\alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$

$\alpha_{cc}$  = coefficiente riduttivo = 0.85

$\gamma_c$  = coefficiente di sicurezza = 1.5

#### Cls Fondazione ed Elevazioni

|                                                                                |              |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|
| Classe del calcestruzzo                                                        | C32/40       |       |
| Classe di esposizione                                                          | XA2          |       |
| Resistenza caratteristica cubica $R_{ck}$                                      | $\geq 40.00$ | [MPa] |
| Resistenza caratteristica $f_{ck}$                                             | $= 33.20$    | [MPa] |
| Resistenza media a trazione semplice $f_{ctm}$                                 | $= 3.10$     | [MPa] |
| Resistenza di calcolo a compressione $f'_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$ | $= 18.81$    | [MPa] |
| Modulo elastico $E_c$                                                          | $= 33642$    | [MPa] |
| Copriferro c                                                                   | $= 50.00$    | [mm]  |

#### ACCIAI

$f_{yk}$  = Tensione caratteristica di snervamento

$f_{yd}$  = Resistenza di calcolo  $f_{yk} / \gamma_s$

$\gamma_s$  = coefficiente di sicurezza = 1.15

#### Acciaio per armatura ordinaria

B450C (ex Fe B 44k)

|                                        |                              |                     |
|----------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Tensione caratteristica di rottura     | $f_{tk}$                     | $\geq 540.00$ [MPa] |
| Tensione caratteristica di snervamento | $f_{yk}$                     | $\geq 450.00$ [MPa] |
| Resistenza di calcolo                  | $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ | $= 391.30$ [MPa]    |
| Modulo elastico                        | $E_s$                        | $= 210000$ [MPa]    |

|                                                  |                                                                       |                     |                  |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>9 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|

### 3.1. DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si fa riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206:2016 ed UNI 11104:2016.

Per la verifica a fessurazione si fa riferimento ad una condizione ambientale di tipo ordinario, aggressivo e molto aggressivo a seconda delle classi di esposizione (ved. par. 4.1.2.2.4 D.M.14/01/2008). Le tabelle 4.1.III e 4.1.IV indicano le condizioni ambientali relativamente alle classi di esposizione dei materiali e i criteri di scelta dello stato limite di fessurazione con riferimento a dette condizioni e tipologia di armatura ( *sensibile*: acciaio da precompresso ; *poco sensibile*: acciai ordinari):

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

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

**Tabella 4.1.IV – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione**

| 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    | $\leq w_1$ |

con

$$w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0.3 \text{ mm}$$

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

e  $w_d = 1.7 \cdot w_m$  dove  $w_m$  rappresenta l' ampiezza media delle fessure.

La classe di esposizione ambientale prevista per le strutture in oggetto è stata individuata tenendo conto che le condizioni ambientali in cui verrà realizzata l'opera possono definirsi

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>10 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

“aggressive”, considerando che il fattore preminente in grado di influenzare la durabilità del calcestruzzo è rappresentato dall’attacco chimico da parte di acque del terreno e acque fluenti. Le classi di esposizione ambientale determinano la scelta delle caratteristiche minime dei calcestruzzi, la dimensione dei copriferri e la verifica dello stato limite di fessurazione.

In accordo alle normative di riferimento, si riepilogano di seguito le specifiche adottate:

| Descrizione           | Fondazione            |                          | Elevazioni            |                          |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Classe di resistenza  | C32/40                |                          | C32/40                |                          |
| Classe di esposizione | XA2                   |                          | XA2                   |                          |
| Condizioni ambientali | Aggressive            |                          | Aggressive            |                          |
| Copriferro minimo     | 40.00                 |                          | 40.00                 |                          |
| Tipologia di armatura | Poco sensibile        |                          | Poco sensibile        |                          |
| Apertura fessure [mm] | frequente<br>q. perm. | $\leq w_2$<br>$\leq w_1$ | frequente<br>q. perm. | $\leq w_2$<br>$\leq w_1$ |

#### 4. PARAMETRI GEOTECNICI

Per la definizione del modello geotecnico nonché della successione stratigrafica si è fatto riferimento alla Relazione Geotecnica Generale. Di seguito si riportano le caratteristiche fisiche, i parametri di deformabilità e di resistenza dei terreni interessati dall’opera.

##### TERRENO DI BASE

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| peso di volume naturale | $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ |
| angolo di attrito       | $\varphi' = 24^\circ$           |
| coesione drenata        | $c' = 0 \text{ kPa}$            |

##### TERRENO DI RINFIANCO

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| peso di volume naturale | $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$ |
| angolo di attrito       | $\varphi' = 30^\circ$           |
| coesione drenata        | $c' = 0 \text{ kPa}$            |

##### RILEVATO

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| peso di volume naturale | $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$ |
| angolo di attrito       | $\varphi' = 35^\circ$           |
| coesione drenata        | $c' = 0 \text{ kPa}$            |

La falda è assunta a quota del piano di posa della fondazione.

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>11 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

La modellazione del terreno è stata condotta secondo lo schema alla Winkler mediante cioè un letto di molle che presentano una rigidezza rappresentata dalla costante  $K_{\text{Winkler}}$ .

$K_{\text{Winkler}}$  fondazione  $K_w = 0.56 \text{ kg/cm}^3 = 56 \text{ kPa/cm}$

$K_{\text{Winkler}}$  terreno laterale  $K_w = 0.01 \text{ kg/cm}^3 = 1 \text{ kPa/cm}$  (a vantaggio di sicurezza)

## 5. CRITERI DI DEFINIZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'effetto dell'azione sismica di progetto sull'opera nel suo complesso, includendo il volume significativo di terreno, la struttura di fondazione, gli elementi strutturali e non strutturali, nonché gli impianti, deve rispettare gli stati limite ultimi e di esercizio definiti al § 3.2.1, i cui requisiti di sicurezza sono indicati nel § 7.1 della norma (NTC 2008).

Il rispetto degli stati limite si considera conseguito quando:

- nei confronti degli stati limite di esercizio siano rispettate le verifiche relative al solo Stato Limite di Danno
- nei confronti degli stati limite ultimi siano rispettate le indicazioni progettuali e costruttive riportate nel § 7 e siano soddisfatte le verifiche relative al solo Stato Limite salvaguardia della Vita.

Per Stato Limite di Danno (**SLD**) s'intende che l'opera, nel suo complesso, a seguito del terremoto, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non provocare rischi agli utenti e non compromette significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali e orizzontali. Lo stato limite di esercizio comporta la verifica delle tensioni di lavoro, in conformità al § 4.1.2.2.5 (NTC).

Per Stato Limite di salvaguardia della Vita (**SLV**) si intende che l'opera a seguito del terremoto subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali e impiantistici e significativi danni di componenti strutturali, cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali (creazione di cerniere plastiche secondo il criterio della gerarchia delle resistenze), mantenendo ancora un margine di sicurezza (resistenza e rigidezza) nei confronti delle azioni verticali.

Gli stati limite, sia di esercizio sia ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni che l'opera a realizzarsi deve assolvere durante un evento sismico; per la funzione che l'opera deve espletare

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>12 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

nella sua vita utile, è significativo calcolare lo Stato Limite di Danno (SLD) per l'esercizio e lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per lo stato limite ultimo.

In merito alle opere scatolari di cui trattasi, nel rispetto del punto § 7.9.2., assimilando l'opera scatolare alla categoria delle spalle da ponte, rientrando tra le opere che si muovono con il terreno (§ 7.9.2.1), si può ritenere che la struttura debba mantenere sotto l'azione sismica un comportamento elastico; queste categorie di opere che si muovono con il terreno non subiscono le amplificazioni dell'accelerazione del suolo.

Le azioni sismiche sono valutate in relazione al periodo di riferimento della struttura, che si ricava moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I della norma:

**Tabella 2.4.I – Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere**

|   | TIPI DI COSTRUZIONE                                                                                    | Vita Nominale<br>$V_N$ (in anni) |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva <sup>1</sup>                   | ≤ 10                             |
| 2 | Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale | ≥ 50                             |
| 3 | Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica    | ≥ 100                            |

Il valore del coefficiente d'uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella tabella seguente:

| CLASSE D'USO       | I   | II  | III | IV  |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| COEFFICIENTE $C_U$ | 0,7 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |

Il valore di probabilità di superamento del periodo di riferimento  $P_{VR}$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente, è:

$$P_{VR}(\text{SLV}) = 10\%$$

Il periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$  espresso in anni vale:

$$T_R(\text{SLV}) = - \frac{V_r}{\ln(1 - P_{vr})}$$

|                                                         |                                                                       |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>13 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

Dato il valore del periodo di ritorno suddetto, tramite le tabelle riportate nell'Allegato B della norma o tramite la mappatura messa a disposizione in rete dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), è possibile definire i valori di  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c^*$ .

$a_g$  accelerazione massima al sito;

$F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T_c^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

$S$  coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica ( $S_s$ ) e dell'amplificazione topografica ( $S_T$ ).

Per i dettagli sui dati di riferimento ed i valori di calcolo dei coefficienti sismici si rimanda al riepilogo riportato al paragrafo 8.4.

## 6. COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico, utilizzate per condurre le verifiche agli stati limite ultimi e agli stati limite di esercizio, sono state originate in ottemperanza con quanto prescritto dalla vigente normativa.

### 6.1. COMBINAZIONI PER VERIFICA ALLO S.L.U.

Le azioni sulla struttura devono essere cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli (rif. punto 2.5 NTC08):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_P P + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum_{i=2} \gamma_{Qi} (\psi_{0i} Q_{ki})$$

con:

$G_1$  = valore caratteristico del peso proprio di tutti gli elementi strutturali

$G_2$  = valore caratteristico del peso proprio di tutti gli elementi non strutturali

$P$  = valore caratteristico della pretensione e precompressione

$Q_{k1}$  = valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione

$Q_{ki}$  = valore caratteristico delle azioni variabili tra loro indipendenti

$\psi_{0i}$  = valore raro dei coefficienti di combinazione per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali (rif. tabella 5.1.VI delle NTC08)

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>14 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

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

| Azioni                              | Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)     | Coefficiente $\Psi_0$ di combinazione | Coefficiente $\Psi_1$ (valori frequenti) | Coefficiente $\Psi_2$ (valori quasi permanenti) |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV) | Schema 1 (Carichi tandem)             | 0,75                                  | 0,75                                     | 0,0                                             |
|                                     | Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti) | 0,40                                  | 0,40                                     | 0,0                                             |
|                                     | Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)    | 0,40                                  | 0,40                                     | 0,0                                             |
|                                     | Schema 2                              | 0,0                                   | 0,75                                     | 0,0                                             |
|                                     | 2                                     | 0,0                                   | 0,0                                      | 0,0                                             |
|                                     | 3                                     | 0,0                                   | 0,0                                      | 0,0                                             |
|                                     | 4 (folla)                             | ----                                  | 0,75                                     | 0,0                                             |
|                                     | 5                                     | 0,0                                   | 0,0                                      | 0,0                                             |
| Vento $q_5$                         | Vento a ponte scarico                 |                                       |                                          |                                                 |
|                                     | SLU e SLE                             | 0,6                                   | 0,2                                      | 0,0                                             |
|                                     | Esecuzione                            | 0,8                                   | ----                                     | 0,0                                             |
|                                     | Vento a ponte carico                  | 0,6                                   |                                          |                                                 |
| Neve $q_5$                          | SLU e SLE                             | 0,0                                   | 0,0                                      | 0,0                                             |
|                                     | esecuzione                            | 0,8                                   | 0,6                                      | 0,5                                             |
| Temperatura                         | $T_k$                                 | 0,6                                   | 0,6                                      | 0,5                                             |

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma$ , utilizzati per il calcolo (rif. Punto 5.1.3.12 NTC08), sono riportati nella tabella 5.1.V delle NTC08 in funzione dell'effetto favorevole o sfavorevole e delle verifiche considerate.

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

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

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

Gli stati limite ultimi delle opere interrato si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso, determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno, e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera.

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>15 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

Le verifiche agli stati limite ultimi sono eseguiti in riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO) e di equilibrio di corpo rigido (EQU) collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
- SLU di tipo strutturale (STR) raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Trattandosi di opere interrate, le verifiche saranno condotte secondo l'approccio progettuale **"Approccio 1"**, utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 5.1.V e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici.

combinazione 1 → (A1+M1+R1) → STR (verifiche degli elementi strutturali)  
combinazione 2 → (A2+M2+R2) → GEO (carico limite)

Ai fini delle verifiche degli stati limite ultimi si definiscono le seguenti combinazioni :

$$\begin{aligned}\text{STR)} &\Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{0i} \sum \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k') \\ \text{GEO)} &\Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{0i} \sum \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\phi))\end{aligned}$$

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

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

## 6.2. COMBINAZIONI PER VERIFICA ALLO S.L.E.

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (fessurazione/stato tensionale) si definiscono le seguenti combinazioni:

$$\begin{aligned}\text{Frequente)} &\Rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k') \\ \text{Quasi permanente)} &\Rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k') \\ \text{Rara)} &\Rightarrow G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k')\end{aligned}$$

I valori dei coefficienti di combinazione sono dedotti dalla tabella 5.1.VI del D.M. 14 Gennaio 2008.

## 6.3. COMBINAZIONI PER LA CONDIZIONE SISMICA

Per la condizione sismica, le combinazioni per gli stati limite, SLV e SLD, sono le seguenti (approccio 1):

$$\begin{aligned}\text{STR)} &\Rightarrow E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k') \\ \text{GEO)} &\Rightarrow E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\text{spinte } \Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\phi))\end{aligned}$$

|                                                         |                                                                       |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>16 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

Gli effetti dell' azione sismica saranno valutati tenendo conto della masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_{i=1}^n Q_{ki}$$

## 7. CRITERI DI ANALISI DELLO SCATOLARE

In ottemperanza al D.M. del 14.01.2008 ( Torme Tecniche per le costruzioni e relativa circolae esplicativa), i calcoli sono condotti con il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

### 7.1. MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA

L'analisi è eseguita mediante l' ausilio di un software appositamente dedicato alla tipologia di struttura in oggetto.

A partire dai dati di input inseriti dall' utente (tipo di terreno, geometria e 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.

### 7.2. MODELLAZIONE DEL TERRENO

Il terreno di rinfiando 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.

Volendo eliminare la resistenza del terreno sui piedritti basta azzerare la costante di Winkler dello strato di rinfiando.

È possibile azzerare anche la costante di Winkler del terreno di fondazione se la struttura è soggetta ad un regime di carico autoequilibrato (risultante e momento risultante nulli).

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 i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>17 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

### 7.3. CALCOLO DELLA PRESSIONE IN CALOTTA

I metodi di calcolo che il software mette a disposizione per modellare i carichi agenti in corrispondenza del piano passante per il trasverso dello scatolare sono i seguenti:

#### Pressione Geostatica :

Con questo metodo la massa di terreno sovrastante la calotta si considera su di essa agente con il suo peso. Quindi la pressione in calotta è fornita dalla seguente relazione:

$$P_v = \gamma H$$

Se sul profilo del piano campagna sono presenti dei sovraccarichi, concentrati e/o distribuiti, la diffusione di questi nel terreno avviene secondo un angolo, rispetto alla verticale, pari ad un valore definito dall'utente.

dove

$\gamma$  è il peso specifico del terreno dello strato superiore;

H è lo spessore dello strato superiore di terreno.

#### Terzaghi:

Nei riguardi della forma del diagramma di carico, cioè della modalità di applicazione delle spinte del terreno, il metodo di Terzaghi considera che il carico sul trasverso si manifesti come semplice peso di una massa parabolica o ellittica di distacco.

Più in dettaglio Terzaghi fornisce due espressioni differenti della pressione a seconda della maggiore o minore altezza del ricoprimento  $H_0$ . Le due espressioni sono:

- Per basse profondità, cioè per  $H_0 \leq 5 B_i$

$$p_v = \frac{\gamma B_1 - C}{K \operatorname{tg} \varphi} \left( 1 - e^{-K \frac{H}{B_1} \operatorname{tg} \varphi} \right)$$

nella quale  $K$  è un coefficiente sperimentale, che, secondo misure eseguite dallo stesso Autore è circa uguale ad 1. Inoltre:

$$B_1 = \frac{b}{2} + h \operatorname{tg} \varphi \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

In questa espressione  $b$  ed  $h$  sono la larghezza e l'altezza dello scatolare e  $\varphi$  è l'angolo d'attrito del terreno di rinfilanco.

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>18 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

- Per grandi profondità, cioè per  $H_0 > 5B_1$ :

$$p_v = \frac{\gamma B_1 - C}{K \operatorname{tg} \varphi} \left( 1 - e^{-\frac{K H_1}{B_1} \operatorname{tg} \varphi} \right) + \gamma H_2 e^{-\frac{K H_1}{B_1} \operatorname{tg} \varphi}$$

essendo  $H_1$  la distanza, misurata dal piano orizzontale sul quale agisce la pressione, alla quale si estende l'effetto volta e  $H_2$  la residua distanza sino al piano campagna. La somma  $H_1 + H_2$  è l'altezza del ricoprimento  $H_0$ .

#### **Caquot-Kerisel :**

Il metodo di Caquot-Kerisel adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Terzaghi.

Nei riguardi della forma del diagramma di carico, cioè della modalità di applicazione delle spinte del terreno, il metodo di Caquot-Kerisel considera che il carico sul traverso (calotta nel caso di scatolare di forma circolare o a galleria) si manifesti come semplice peso di una massa parabolica o ellittica di distacco.

Il valore del suddetto carico è fornito dalla seguente espressione:

$$p_v = \frac{\gamma H}{\lambda_p - 2} \left[ \frac{r_0}{H} - \left( \frac{r_0}{H} \right)^{\lambda_p - 1} \right] - \frac{C}{\operatorname{tg} \varphi} \left[ 1 - \left( \frac{r_0}{H} \right)^{\lambda_p - 1} \right]$$

In questa espressione:

- $H$ , profondità dell'asse dello scatolare rispetto al piano campagna
- $r_0$ , raggio del cerchio inscritto nella struttura;
- $C$ , coesione del terreno dello strato di ricoprimento;
- $\phi$ , angolo d'attrito del terreno dello strato di ricoprimento;
- $K_p$ , coefficiente di spinta passiva espresso da  $K_p = \tan^2 (45 + \phi/2)$ .

#### **7.4. ANGOLO DI DIFFUSIONE DEI SOVRACCARICHI**

Tale valore rappresenta l'angolo, rispetto alla verticale, secondo il quale i sovraccarichi presenti sul terreno vengono riportati sul piano orizzontale passante per il traverso. La scelta di questo parametro è eseguita attraverso pulsanti di selezione relativi ai valori seguenti:

- *Angolo d'attrito del terreno di ricoprimento;*

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>19 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

- Angolo di spinta attiva ( $45 - \phi / 2$ );

- Angolo di spinta passiva ( $45 + \phi / 2$ );

- Valore direttamente inputato dall'utente ;

Indicato con **S** lo spessore dello strato di ricoprimento e con  $\alpha$  l'angolo di diffusione del sovraccarico, un carico **Q**, agente sul piano campagna, si ripartirà su una superficie di ampiezza pari **2 x S x tg( $\alpha$ )** sul piano passante per il traverso.

Se sul piano campagna agisce un carico distribuito su un tratto di ampiezza pari a L lo stesso carico sarà diffuso, sul piano passante per il traverso, su un tratto di ampiezza pari:

$$L' = L + 2 S \operatorname{tg}(\alpha)$$

## 7.5. CALCOLO DELLE SPINTE SUI PARAMENTI VERTICALI

In generale occorre considerare, di volta in volta, le spinte più appropriate a seconda della deformabilità della parete.

Nel caso di muri per i quali si possano accettare significative deformazioni, è possibile assumere, sia in condizioni statiche sia in condizioni sismiche, un regime di spinte attive. Altrimenti è, in genere, necessario assumere condizioni di spinta a riposo.

In presenza di sisma è consentito l'approccio pseudo-statico, secondo il quale il complesso muro+terreno mobilitato è pensato soggetto ad un'accelerazione sismica uniforme avente le seguenti componenti:

$$\text{Orizzontale} = k_h g \quad \text{Verticale} = k_v g = \pm 0.5 k_h g$$

Come nel caso statico, anche in condizioni sismiche è necessario distinguere tra:

- Muri indeformabili;
- Muri deformabili;
- Muri molto deformabili;

Nella categoria dei **Muri Indeformabili** possono essere inclusi i manufatti aventi pareti adeguatamente contrastate, quali, ad esempio, gli scatolari. In questo caso è opportuno adottare spinte sismiche secondo la teoria di *Wood* (1973), come meglio indicato nei paragrafi a seguire.

Nella categoria dei **Muri Deformabili** si possono includere le pareti sufficientemente deformabili grazie alla loro snellezza ma tuttavia sostanzialmente vincolate, in qualche modo, ad

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>20 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

altre strutture, come ad esempio le pareti di manufatti a U. In questo caso potranno essere considerate spinte comprese tra valori a riposo e attive, in ragione della deformabilità. Queste ultime (sismiche attive) saranno valutate assumendo:

$$k_h = \beta_m \cdot a_{\max}/g, \quad \text{con } \beta_m = 1$$

Nella categoria dei **Muri molto Deformabili** per i quali possono essere ipotizzati significativi spostamenti relativi tra muro e terreno, si possono includere, ad esempio, i muri di sostegno fondati su fondazioni dirette. In questo caso si assumeranno certamente spinte attive, da valutarsi, introducendo nel caso sismico un coefficiente  $\beta_m$  in accordo con la Tabella 7.11.II di NTC2008.

**Tabella 7.11.II - Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.**

|                         | Categoria di sottosuolo |            |
|-------------------------|-------------------------|------------|
|                         | A                       | B, C, D, E |
|                         | $\beta_m$               | $\beta_m$  |
| $0,2 < a_g(g) \leq 0,4$ | 0,31                    | 0,31       |
| $0,1 < a_g(g) \leq 0,2$ | 0,29                    | 0,24       |
| $a_g(g) \leq 0,1$       | 0,20                    | 0,18       |

Seguono ora i criteri generali di valutazione delle spinte, applicabili a geometrie ordinarie.

## 7.5.1 Spinte in condizioni statiche

### 7.5.1.1 Spinte attive

Ad una generica profondità  $z$ , nel caso di terreno puramente granulare, lo sforzo orizzontale totale  $\sigma_A(z)$  sulla parete è dato da:

$$\sigma_A(z) = K_A \cdot [\sigma_v(z) - u(z)] + u(z)$$

In cui

$\sigma_v(z)$  = sforzo verticale totale alla generica profondità, ossia il peso della colonna di terreno e di acqua soprastante la quota  $z$ .

$u(z)$  = pressione dell'acqua alla generica profondità.

Il coefficiente di spinta attiva  $K_A$  può, in genere, essere assunto pari a

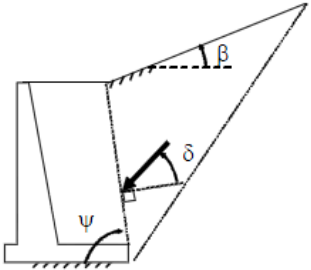
$$K_A = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right)$$

È possibile, tuttavia, mettere in conto l'angolo d'attrito  $\delta$  tra terra e muro, assumendo quindi che la spinta sia inclinata, rispetto alla normale alla superficie di contatto tra muro e terreno, di un angolo  $\delta$ .

In questo caso il coefficiente di spinta attiva può essere valutato con le note formule derivate dalla teoria di Coulomb e sviluppate da Muller-Breslau.

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>21 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

**CONDIZIONI DI SPINTA ATTIVA – Teoria di Coulomb**

$$K_A = \frac{\sin^2(\psi + \phi)}{\sin^2\psi \sin(\psi - \delta) \left[ 1 + \frac{\sin(\phi + \delta)\sin(\phi - \beta)}{\sin(\psi - \delta)\sin(\psi + \beta)} \right]^2} \quad (4-3)$$


**NOTA:** Operando nell'ambito del metodo agli stati limite, nelle formule precedenti, va introdotto l'angolo d'attrito di calcolo, cioè  $\tan(\phi_d) = \tan(\phi_k) / \gamma_k$ , con valore di  $\gamma_k$  relativo alla combinazione GEO o STRU che si sta considerando.

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\psi$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\psi = 90^\circ$  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.

#### 7.5.1.2 Spinte a riposo

Ad una generica profondità  $z$ , nel caso di terreno puramente granulare, lo sforzo orizzontale totale  $\sigma_0(z)$  sulla parete è dato da:

$$\sigma_A(z) = K_0 \cdot [\sigma_v(z) - u(z)] + u(z)$$

In cui, nel caso di piano campagna orizzontale, il coefficiente di spinta a riposo  $K_0$  se non diversamente definito, può essere assunto pari a:

$$K_0 = (1 - \sin(\phi))$$

#### 7.5.2 Spinte in presenza di sisma

La struttura scatolare rientra nella categoria dei "muri indeformabili" (strutture rigide), ovvero per il calcolo delle spinte si è fatto riferimento alla teoria di Wood. I muri di risvolto rientrano nella categoria dei "muri molto deformabili" con coefficienti di spinta sismica valutati secondo la teoria di Mononobe-Okabe.

I pozzi di caduta rientrano nella categoria "muri deformabili", per il calcolo delle spinte si è fatto riferimento alla teoria di Wood.

##### 7.5.2.1 Sovraspinte sismiche sullo scatolare e sui pozzi di caduta

#### **Formula di Wood**

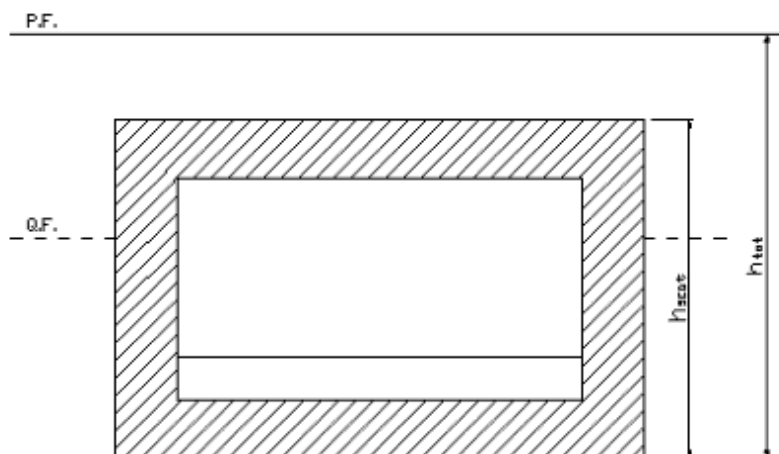
Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, nonché nel caso di muri verticali con terrapieno a superficie orizzontale, l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato come:

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>22 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

$$\Delta P_d = k_h \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2 = E$$

$$k_h = \frac{a_g}{g} \cdot \beta_m \cdot S_T \cdot S_S$$

Il punto di applicazione della spinta che interessa lo scatolare è posto  $h_{scat}/2$ , con  $h_{tot}$  altezza dalla fondazione dello scatolare al piano stradale e  $h_{scat}$  l'altezza dello scatolare. Essendo  $\Delta P_d$  la risultante globale, ed il diagramma di spinta di tipo rettangolare, è immediato ricavare la quota parte della spinta che agisce sul piedritto dello scatolare.



*Altezze di riferimento per il calcolo dell'azione sismica*

Tale distribuzione si sommerà alla spinta statica  $G$  delle terre secondo la combinazione allo stato limite ultimo, con coefficiente  $\gamma_L$ .

#### 7.5.2.2 Sovrappinte sismiche sui muri

Nell'ambito dell'approccio pseudo-statico, il complesso muro + terreno mobilitato è pensato oggetto ad un'accelerazione sismica uniforme avente le seguenti componenti

Orizzontale  $k_h \cdot g$

Verticale  $k_v \cdot g$

La spinta totale attiva su un paramento di altezza pari ad  $H$  è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K_{A(P),E} H^2 + E_{ws} + E_{wd}$$

Il primo termine è la spinta attiva dovuta allo scheletro solido, il secondo termine  $E_{ws}$  è la risultante delle pressioni idrostatiche ed il terzo  $E_{wd}$  è la risultante delle sovrappressioni interstiziali. I coefficienti di spinta attiva sono dati dalle seguenti espressioni (Mononobe & Okabe, nel seguito M-O):



|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>24 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

$$E_{ws} = \frac{1}{2} \gamma_w H^2$$

$$E_{wd} = 0$$

Rilevato saturo a grana grossa (elevata permeabilità  $k \geq 5 \cdot 10^{-4}$ ):

Si ammette che l'acqua negli interstizi possa muoversi liberamente, indipendentemente dalle deformazioni subite dal terreno: l'accelerazione sismica agirà quindi sulla massa della sola parte solida del cuneo, pari a  $V \cdot \gamma_d$ . L'equilibrio limite del cuneo è fatto al netto della risultante delle pressioni interstiziali e quindi, nelle formule generali, si assumerà:

$$\gamma^* = \gamma'$$

$$\tan \theta = \frac{F'_h}{F'_v} = \frac{k_h \cdot V \cdot \gamma_d}{(1 \pm k_v) \cdot V \cdot \gamma'} = \frac{\gamma_d}{\gamma'} \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

In questo caso dovranno essere aggiunte sia la spinta idrostatica sia la sovra spinta idrodinamica della stessa acqua di falda.

$$E_{ws} = \frac{1}{2} \gamma_w H^2$$

$$E_{wd} = \frac{7}{12} k_h \gamma_w H^2$$

### 7.5.3 Spinte in fase statica e sovraspinte sismiche sulle opere di progetto

Come indicato nei paragrafi precedenti, le **pareti dello scatolare** rientrano nella categoria dei “*muri indeformabili*” (strutture rigide); quindi, non essendo in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, per queste si assume un coefficiente  $\beta_m = 1$ .

Si sintetizzano di seguito alcuni parametri sismici di progetto allo SLV:

$$a_g/g = 0.13$$

$$S_s = 1.49$$

$$S_T = 1.20$$

$$\beta_m = 1.00$$

Per maggiori i dettagli si rimanda al paragrafo 9.2.

Per quanto riguarda invece il coeff. di spinta in fase non sismica è stato assunto il valore della spinta a riposo  $K_0$ .

I **muri** in prossimità degli imbocchi rientrano nella categoria dei “*muri molto deformabili*” nella condizione di “rilevato asciutto”, ovvero la formulazione adottata è la seguente:

$$E_d = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K_{A(P),E} H^2$$

|                                                         |                                                                       |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>25 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

nella quale i coefficienti vengono determinati come indicato nei paragrafi 7.5.2.2 e 12.2.3; si sintetizzano di seguito alcuni parametri sismici di progetto allo SLV:

$$a_g/g = 0.13$$

$$S_S = 1.49$$

$$S_T = 1.20$$

$$\beta_m = 0.24 \text{ (come riportato nella tab. 7.11.II al § 7.11.6.2.1. delle NTC08)}$$

Per maggiori i dettagli si rimanda al paragrafo 12.5.2.1.

Per quanto riguarda invece il coeff. di spinta in fase non sismica è stato assunto il valore della spinta attiva KA.

Il **pozzo di caduta** rientra nella categoria dei “*muri deformabili*”. Per il calcolo della spinta si assume un coefficiente  $\beta_m = 1$ . Si sintetizzano di seguito alcuni parametri sismici di progetto allo SLV:

$$a_g/g = 0.13$$

$$S_S = 1.49$$

$$S_T = 1.20$$

$$\beta_m = 1.00$$

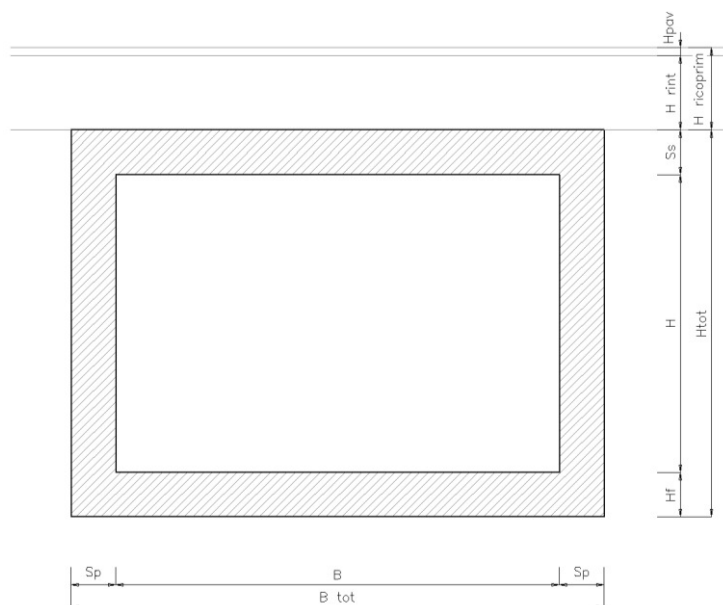
Per maggiori i dettagli si rimanda ai paragrafi 10.2 e 11.2.

Per quanto riguarda invece il coeff. di spinta in fase non sismica è stato assunto il valore della spinta a riposo K0.

|                                                         |                                                                              |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>26 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

## 8. ANALISI DEI CARICHI

La determinazione dei carichi viene effettuata in base ai criteri di modellazione esposti al capitolo 7; per la presenza di tre distinte condizioni di posa (complanare, carr. Sud, carr. Nord), viene di seguito riportata l'analisi della porzione di scatolare maggiormente sollecitata, ovvero quella sottostante la carr. Nord. In figura si riporta lo schema generale dell'opera con le indicazioni delle caratteristiche geometriche della stessa.



|                                 |                     |       |
|---------------------------------|---------------------|-------|
| Larghezza interna               | B                   | 2.00  |
| Altezza interna                 | H                   | 2.00  |
| Spessore pareti                 | Sp                  | 0.50  |
| Spessore trasverso              | Ss                  | 0.50  |
| Spessore fondazione             | Hf                  | 0.50  |
| Altezza ricoprimento terrapieno | H <sub>ricopr</sub> | 10.50 |
|                                 | B <sub>tot</sub>    | 3.00  |
|                                 | H <sub>tot</sub>    | 3.00  |

### 8.1. PESI PROPRI

I pesi degli elementi strutturali sono dedotti automaticamente dal programma in base al peso specifico del materiale adottato.

$$\gamma_{cls} = 25 \text{ kN/m}^3$$

### 8.2. CARICHI PERMANENTI

#### 8.2.1 Carichi Permanenti agenti sulla soletta superiore

La spinta in calotta viene calcolata, come descritto al paragrafo 7.3, secondo l'opzione *pressione geostatica*,  $P = \gamma H$

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>27 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

Si adottano i seguenti pesi per i materiali costituenti i carichi permanenti:

Peso Specifico del Terreno  $\gamma_t = 18 \text{ kN/m}^3$

Peso del pacchetto di Pavimentazione Stradale  $q_{pav} = 5 \text{ kN/ml}$

$H_1$  = spessore del ricoprimento in calotta = **10.50 m**

Per i sovraccarichi, concentrati e/o distribuiti, presenti al piano campagna si considera una diffusione nel terreno, come descritto al paragrafo 7.4, secondo un angolo rispetto alla verticale assunto pari a 30°.

### 8.2.2 Spinte Lateralì (spinta del terrapieno e spinta della falda)

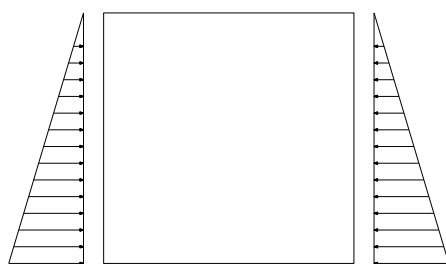
Le spinte sui piedritti sono state valutate in base a quanto già esposto al paragrafo 7.5. e seguenti, relativamente a muri impediti di subire spostamenti.

La spinta del terreno assume un andamento lineare con la profondità secondo la legge:

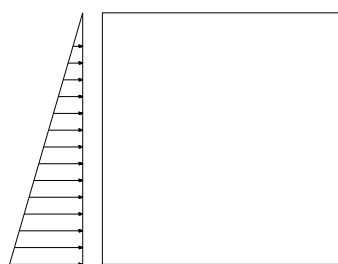
$$\sigma_t = k \cdot \gamma_t \cdot z$$

Dove  $k$  è il coefficiente di spinta a riposo.

Qualora sia necessario, possono essere considerate condizioni di spinta su entrambi i piedritti o solo su uno di essi.



*Spinta simmetrica*



*Spinta asimmetrica*

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:

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove  $\gamma_{sat}$  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

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>28 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

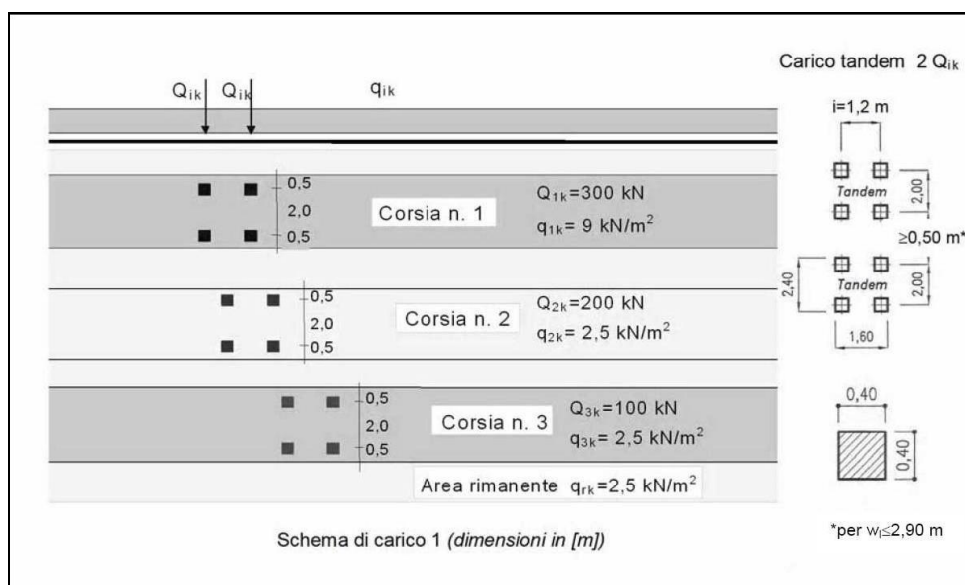
In tal caso, assunta la falda a quota del piano di posa della fondazione, non se ne rilevano interferenze con il regime delle spinte.

### 8.3. CARICHI VARIABILI

#### 8.3.1 Carichi Variabili da Traffico sulla soletta superiore

##### CARICHI VARIABILI DA TRAFFICO SULLA SOLETTA

Secondo quanto riportato nelle Norme Tecniche 2008 (D.M. 14/01/2008) si considerano i carichi mobili da traffico  $q_{1,k}$  (mezzo convenzionale a due assi disposti come indicato nello schema in figura )

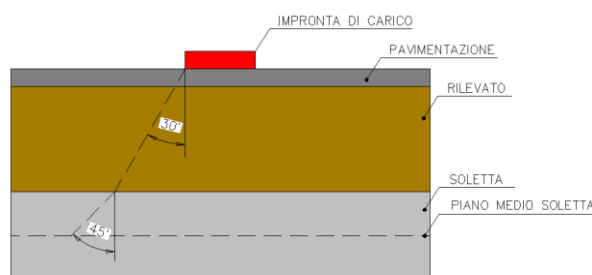


Il numero di colonne di carichi mobili e la loro disposizione sono quelli massimi compatibili con la larghezza della carreggiata considerata, per i ponti di prima categoria.

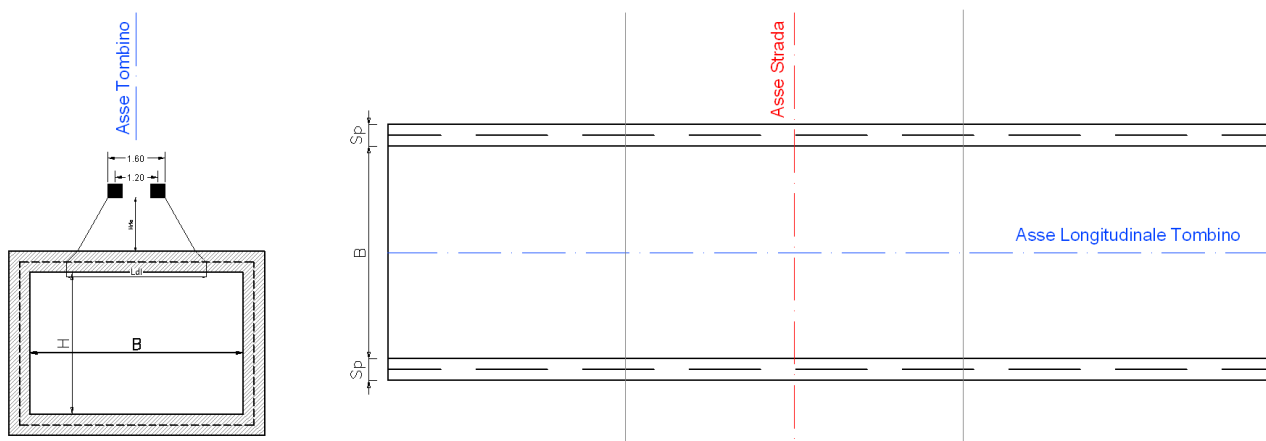
Si ipotizza che i carichi siano applicati su un'impronta rettangolare pari a 2.40 x 1.60 m (1.6 m sviluppo parallelo alla corsia di traffico, 2.4 m sviluppo perpendicolare), ovvero pari all'ingombro complessivo esterno del tandem. Per quanto riguarda i carichi uniformemente distribuiti (associati ai carichi tandem) si considera prudenzialmente il carico  $q_{1,k} = 9 \text{ kN/m}^2$  applicato a tutte le colonne di carico (la norma prevede l'applicazione dalla seconda alla n-esima corsia di un carico ridotto da  $2.5 \text{ kN/m}^2$ ).

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>29 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

I carichi tandem vengono posizionati ortogonalmente all'asse del sottovia e vengono ripartiti sia in direzione longitudinale che trasversale dal piano stradale al piano medio della soletta superiore. Si assume che la diffusione avvenga con un angolo di 30° attraverso il rilevato stradale (in accordo al punto C5.1.3.3.7.1 della circolare ministeriale del 02/02/2009) e con un angolo di 45° nella soletta superiore del tombino. L'effetto dei carichi tandem sulla soletta superiore viene pertanto messo in conto attraverso la determinazione di un carico equivalente distribuito  $q_{eq}$  a cui si somma il carico uniforme  $q_{1k} = 9 \text{ kN/m}^2$ .



➤ **Diffusione del carico tandem in direz. Longitudinale (Parallela all'asse stradale)**



La lunghezza di diffusione del carico tandem in direzione longitudinale è pari a:

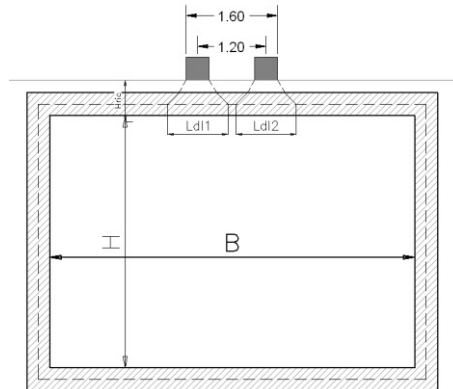
$$L_{dl} = 1.60 + 2 \cdot \left[ H_{ric} \cdot \text{tg}30^\circ + \frac{S_s}{2} \text{tg}45^\circ \right]$$

Qualora la lunghezza di diffusione al p.m. della soletta sia inferiore della semi-distanza tra i fili interni delle ruote del tandem non sia ha la sovrapposizione delle due impronte. Tale eventualità determina la presenza di due impronte diffuse:

$$L_{dl1} = L_{dl2} = 0.40 + 2 \cdot \left[ H_{ric} \cdot \text{tg}30^\circ + \frac{S_s}{2} \text{tg}45^\circ \right]$$

$L_{dl1}=L_{dl2}$ , (alle quali corrispondono due carichi equivalenti disposti in tandem) come in figura:

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>30 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|



Nel caso in esame risulta:

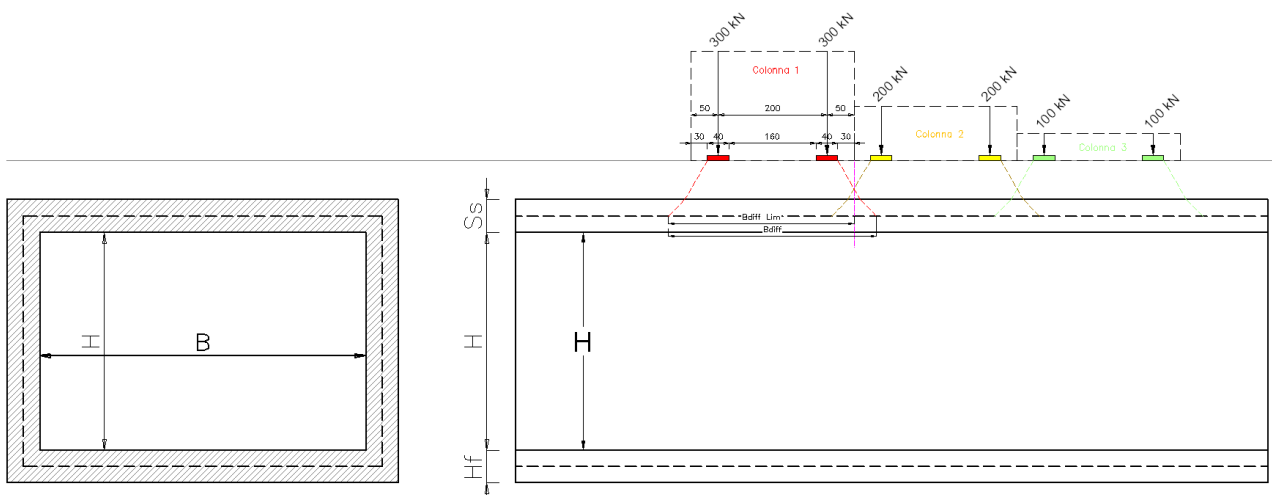
|                                           |                |
|-------------------------------------------|----------------|
| Sovrapposizione delle impronte del tandem | <b>Si</b>      |
| Lunghezza di diffusione $L_{dl}$          | <b>14.22 m</b> |

➤ **Diffusione del carico tandem in direz. Trasversale (Ortogonale all'asse stradale)**

In direzione trasversale all'asse stradale si avrebbe:

$$L_{trasv} = 2.40 + 2 \cdot \left[ H_{ric} \cdot \text{tg}30^\circ + \frac{S_s}{2} \text{tg}45^\circ \right]$$

Tale larghezza di diffusione viene, tuttavia, ridotta, da un lato, a causa dell' eventuale presenza della seconda colonna di carico, prevista dallo schema di normativa, in adiacenza alla prima.



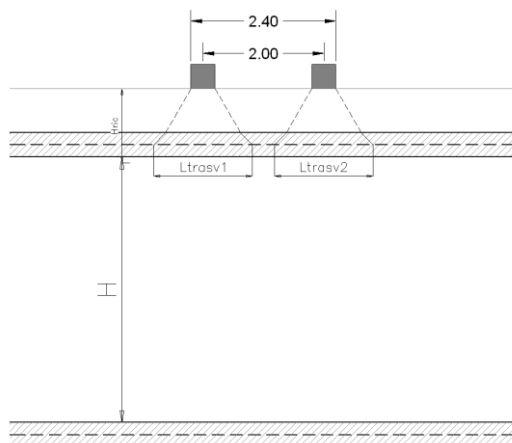
Posizionando il carico in adiacenza al cordolo della sede stradale, lato seconda colonna di carico la diffusione è quindi limitata a 0.30 m, ne consegue che la massima diffusione è pari a :

$$L_{trasv, \max} = 2.40 + 0.30 + H_{ric} \cdot \text{tg}30^\circ + \frac{S_s}{2} \text{tg}45^\circ$$

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>31 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

Qualora la larghezza di diffusione al p.m. della soletta sia inferiore della semi-distanza tra i fili interni delle ruote del carico assiale non sia ha la sovrapposizione delle due impronte. Tale eventualità determina la presenza di due impronte diffuse:

$$L_{trasv1} = L_{trasv2} = 0.40 + 2 \cdot \left[ H_{ric} \cdot \operatorname{tg} 30^\circ + \frac{S_s}{2} \operatorname{tg} 45^\circ \right]$$



Nel caso in esame risulta:

|                                           |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| Sovrapposizione delle impronte di un asse | <b>Si</b>     |
| Lunghezza di diffusione $L_{dtrasv}$      | <b>9.01 m</b> |

#### CALCOLO DEL CARICO DISTRIBUITO EQUIVALENTE AL TANDEM

Determinati i valori di  $L_{dl}$  e  $L_{dtrasv}$  il carico uniforme equivalente risulta pari a:

$$q_{equiv} = \frac{2 \cdot Q_{1k}}{L_{dl} \cdot L_{dtrasv}} (*)$$

$(*) q_{equiv} = \frac{\text{num.assi} \times \text{num.ruote} \times 150 \text{ kN}}{L_{dl} \times L_{dtrasv}}$  nel caso Non si abbia la sovrapposizione delle impronte nelle due direzioni

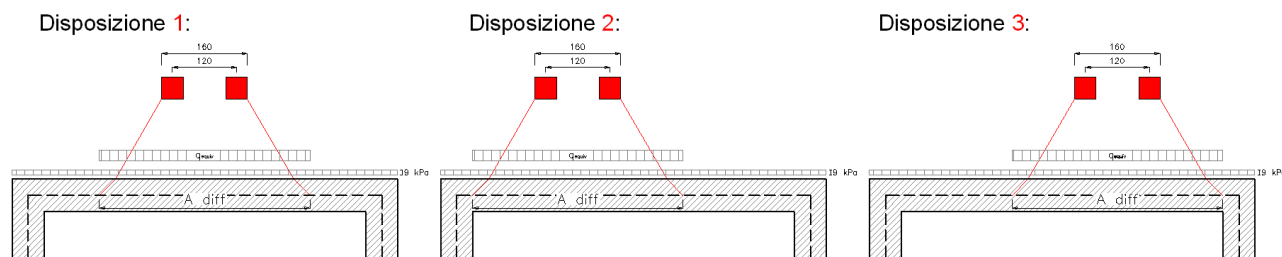
Nel caso in esame si ottiene:

| (m)   |       | valore Q(kN) | numero assi | numero ruote | Q equivalente<br>Qi (kN/m²) |
|-------|-------|--------------|-------------|--------------|-----------------------------|
| A     | 14.22 | 150.00       | 2           | 2            |                             |
| B     | 15.02 |              |             |              |                             |
| B lim | 9.01  |              |             |              | 4.70                        |

A tale carico si aggiunge, inoltre, il carico  $q_{ik} = 9.00 \text{ kN/m}^2$  uniforme su tutta la soletta.

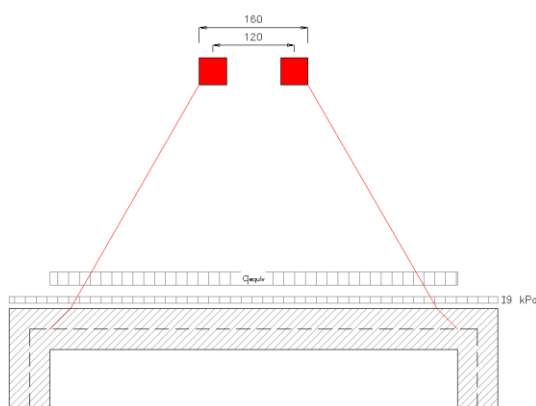
I carichi così ottenuti vengono disposti in maniera da massimizzare le sollecitazioni di momento flettente e di taglio in soletta, pertanto, si considerano le condizioni rappresentate in figura:

|                                                         |                                                                              |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>32 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|



Si noti che qualora si abbia  $L_{dl} > B$ , le diverse disposizioni sono uguali tra loro, pertanto il carico equivalente è da applicarsi all'intera soletta superiore, con conseguente sostituzione delle diverse disposizioni di cui sopra, con l'unica disposizione di seguito rappresentata:

**Disposizione Unica**



Nel caso in esame si ottiene:

| Casi di Carico per massimizzare gli effetti di Taglio e Momento |                   |   |                      |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|---|----------------------|
| <b>A diff</b>                                                   | <b>14.22</b>      | m | <b>A diff &gt; B</b> |
| <b>B</b>                                                        | <b>2.00</b>       | m |                      |
| <b>DISPOSIZIONI DI CARICO ----&gt;</b>                          | <b>Disp Unica</b> |   |                      |

### 8.3.2 Spinte sui piedritti indotte da sovraccarichi accidentali

In accordo al punto § 5.1.3.3.7.1 della circolare ministeriale 02/02/2009, per il calcolo delle spinte generate dal sovraccarico disposto sul terrapieno adiacente alla parete dello scatolare, si considera lo schema di carico 1, in cui per semplicità i carichi tandem possono essere sostituiti da carichi uniformemente distribuiti equivalenti, applicati su una superficie rettangolare larga 3.0 m e lunga 2.0 m. Per cui si ha:

$$q_{\text{tandem\_equiv}} = \frac{2 \cdot Q_{1k}}{3.00 \cdot 2.20} = \frac{2 \cdot 300}{3.00 \cdot 2.20} = 90.91 \text{ kN/mq}$$

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>33 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

Anche in questo caso si tiene conto del ricoprimento con rilevato della struttura, il quale contribuisce a diffondere il carico sia in direzione longitudinale che trasversale, fino al piano di estradosso della soletta.

➤ **Diffusione del carico tandem in direz. Longitudinale (Parallela all'asse stradale)**

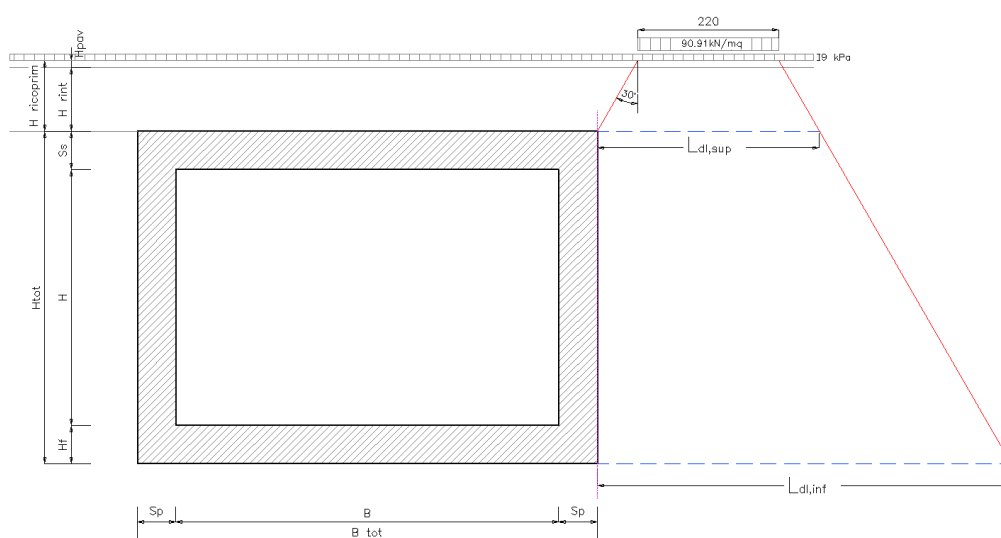
Disponendo il carico in adiacenza alla parete dello scatolare, la larghezza di diffusione longitudinale è pari a:

$$L_{dl,sup} = 2.20 + 2 \cdot H_{ric} \cdot \operatorname{tg} 30^\circ \quad \text{a quota estradosso soletta scatolare}$$

$$L_{dl,inf} = 2.20 + 2 \cdot H_{ric} \cdot \operatorname{tg} 30^\circ + H_{Tot} \cdot \operatorname{tg} 30^\circ \quad \text{a quota intradosso fondazione scatolare}$$

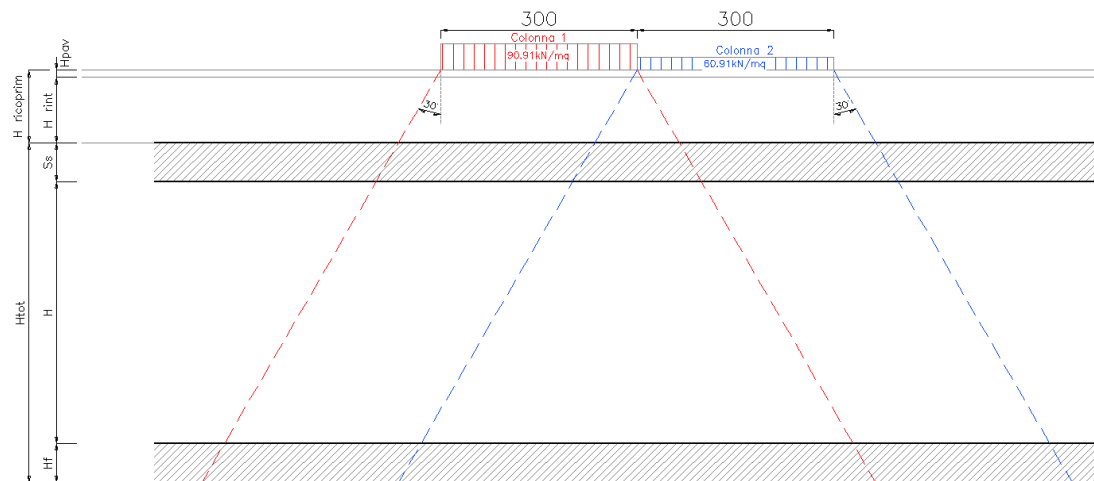
Nel caso in esame risulta:

|              |                |
|--------------|----------------|
| $L_{dl,sup}$ | <b>14.32m</b>  |
| $L_{dl,inf}$ | <b>16.06 m</b> |

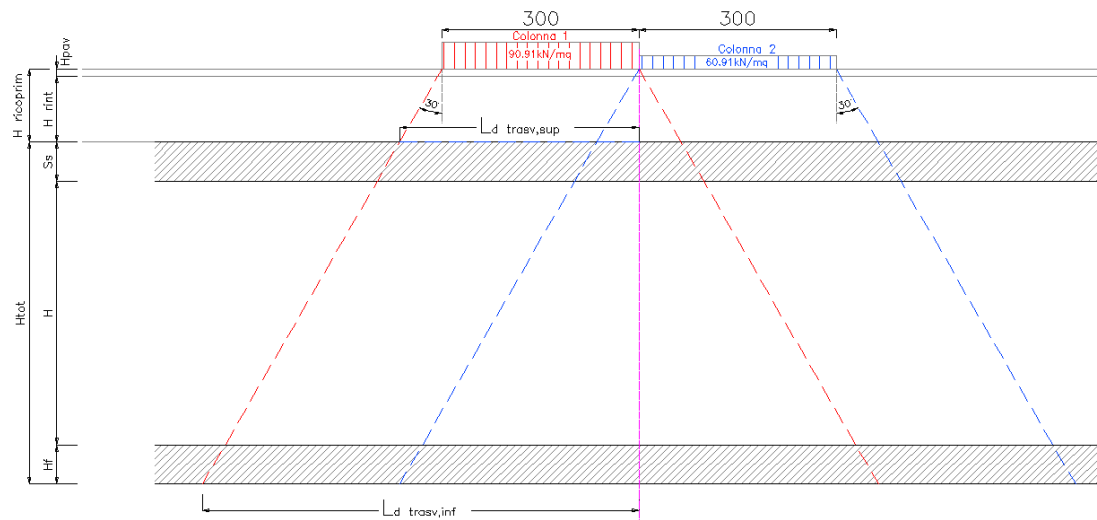


➤ **Diffusione del carico tandem in direz. Trasversale (Ortogonale all'asse stradale)**

In direzione trasversale, disponendo una seconda colonna di carico in affiancamento alla prima, si ottiene la diffusione descritta in figura:



Limitando la diffusione del carico, relativo alla prima colonna, sul lato della seconda si ottiene la massima diffusione trasversale come di seguito rappresentata:



La larghezza di diffusione trasversale è pari a:

$$L_{\text{trasv,sup}} = 3.00 + H_{\text{ric}} \cdot \text{tg}30^\circ \quad \text{a quota estradosso soletta scatolare}$$

$$L_{\text{trasv,inf}} = 3.00 + [H_{\text{ric}} + H_{\text{Tot}}] \cdot \text{tg}30^\circ \quad \text{a quota intradosso fondazione scatolare}$$

Nel caso in esame risulta:

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| $L_{\text{dtrasv,sup}}$ | <b>9.06 m</b>  |
| $L_{\text{dtrasv,inf}}$ | <b>10.79 m</b> |

#### **CALCOLO DELLE SPINTE SULLE PARETI**

La distribuzione del carico sulle pareti fornisce una spinta variabile linearmente lungo l'altezza fra i due valori estremi:

|                                                         |                                                                              |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>35 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

$$q_{acc,sup} = \frac{2 \times Q_{1,k}}{L_{dl,sup} \times L_{dtrasv,sup}} \times k_0$$

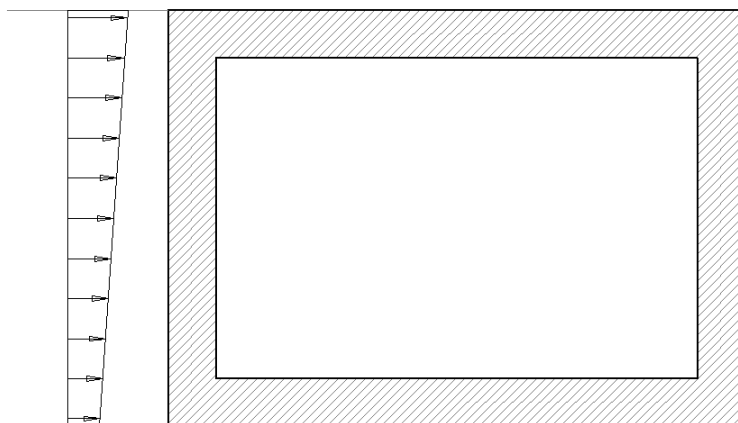
$$q_{acc,inf} = \frac{2 \times Q_{1,k}}{L_{dl,inf} \times L_{dtrasv,inf}} \times k_0$$

Nel caso in esame risulta:

$$q_{acc,sup} = \mathbf{2.30 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_{acc,inf} = \mathbf{1.70 \text{ kN/m}^2}$$

Si riportano di seguito gli schemi grafici di applicazione dei carichi sulle pareti relativamente al caso in esame:



**Figura 4 – Sovraccarico Acc. In Sx**

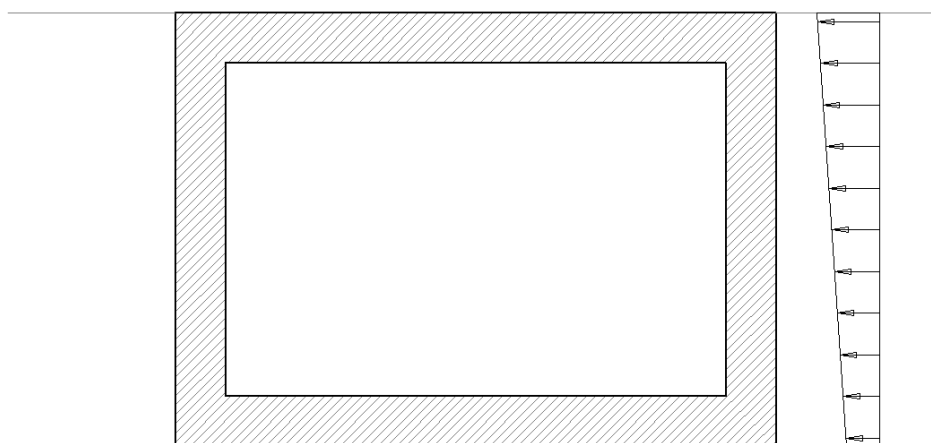


Figura 5 - Sovraccarico Acc. In Dx

### 8.3.3 Sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione

Trattandosi di un tombino idraulico, all'interno dello scatolare non sono presenti sovraccarichi accidentali da traffico.

### 8.3.4 Carico idraulico all'interno dello scatolare

Si considera un battente idraulico H pari all'altezza massima che può raggiungere il livello dell'acqua all'interno dello scatolare. Il peso specifico dell'acqua è posto pari a 10.00 kN/mc.

Sulla soletta di fondazione è applicato un carico  $q_w$ , pari a:

|                                     |                         |                      |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| H interna tombino                   | H                       | 2,00 m               |
| Max riempimento del tombino (2/3 H) | $H_{w \text{ interno}}$ | 1,33 m               |
|                                     | $\gamma_w$              | 10 kN/m <sup>3</sup> |

#### Carico Verticale in Fondazione

Carico della colonna d'acqua in fondazione

$$q_w = 13,33 \text{ kN/m}^2$$

### 8.3.5 Forza di frenamento

La forza di frenamento è funzione di un asse del carico verticale agente sulla corsia convenzionale n.1:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 (Q_{1k}) + 0.10 q_{1k} w_1 L \leq 900 \text{ kN}$$

In cui L = la larghezza totale dello scatolare.

|                                                         |                                                                       |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>37 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

Si ottiene:

$$F = 0.6 \times 600 + 0.10 \times 9 \times 3 \times 3.00 = 368.1 \text{ kN}$$

L'azione viene poi "spalmata" sulla striscia, di sviluppo 1.00m, del modello di analisi per cui

$$F_{fren} = F/3.00 = 122.70 \text{ kN/ml}$$

### 8.3.6 Azioni termiche

Sono stati considerati gli effetti dovuti alle variazioni termiche secondo le indicazioni al § 3.5.4 e seguenti della normativa vigente (NTC 2008).

In particolare, è stata considerata una variazione termica uniforme di  $\pm 10^\circ\text{C}$  sulla soletta superiore e un gradiente di temperatura di  $5^\circ\text{C}$  fra estradosso ed intradosso, analizzando nelle combinazioni di carico i due casi di intradosso più caldo dell'estradosso e viceversa, con andamento lineare nello spessore degli elementi.

## 8.4. AZIONI SISMICHE

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudostatico (§ 7.11.6 NTC). In queste condizioni l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

In accordo ai parametri adottati di cui al paragrafo 5, si determinano i coefficienti sismici orizzontale e verticale mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

Tali coefficienti vengono utilizzati per determinare :

- l'incremento dinamico di spinta del terreno (come definito al § 7.5)
- le inerzie strutturali pari al prodotto delle forze di gravità per il coeff. sismico

Si riportano le caratteristiche sismiche definite per l'opera in oggetto:

|                                             |                                        |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| <i>Comune / Lat;Long</i>                    | Roseto Capo Spulico (CS) (39.99;16.59) |
| <i>Vita nominale opera <math>V_N</math></i> | 50 anni                                |
| <i>Classe d'uso opera</i>                   | IV $\rightarrow C_u=2$                 |
| <i>Vita di riferimento <math>V_R</math></i> | $V_N \times C_u = 100$ anni            |
| <i>Categoria sottosuolo</i>                 | $C \rightarrow S_s = 1,494$            |
| <i>Categoria topografica</i>                | $T2 \rightarrow S_t = 1,200$           |

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>38 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

I parametri sismici adottati sono stati desunti dall'elaborato "LO716CE1901 T00 GE00 GEO RE13 – Relazione Simica", ove sono riportati categoria del sottosuolo e categoria topografica delle singole opere.

Per ulteriori dettagli sui valori di calcolo dei coefficienti sismici si rimanda al riepilogo riportato al paragrafo 9.2.

## 8.5. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Come descritto al paragrafo 6, si sono considerate le seguenti combinazioni previste dall'approccio adottato, per i diversi stati limite:

### stati limite ultimi

$$\begin{aligned} \text{STR)} &\Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{0i} \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} && \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k') \\ \text{GEO)} &\Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{0i} \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} && \Rightarrow (\Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\Phi)) \end{aligned}$$

### stati limite di esercizio

$$\begin{aligned} \text{Frequente)} &\Rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} && \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k') \\ \text{Quasi permanente)} &\Rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} && \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k') \\ \text{Rara)} &\Rightarrow G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} && \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k') \end{aligned}$$

### condizione sismica

$$\begin{aligned} \text{STR)} &\Rightarrow E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} && \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k') \\ \text{GEO)} &\Rightarrow E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} && \Rightarrow (\text{spinte } \Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\Phi)) \end{aligned}$$

Si distinguono quindi combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi permanenti e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e lasciati inalterati i carichi.

Operando in tal modo si ottengono valori delle spinte (azioni) maggiorate e valori di resistenza ridotti e pertanto nelle verifiche globali è possibile fare riferimento a coefficienti di sicurezza unitari.

Considerando, alternativamente, dominante un'azione variabile per volta si ottengono numerose combinazioni per i diversi stati limite considerati. Nel seguito si riporta uno specchietto delle combinazioni influenti nel dimensionamento degli elementi dell'opera analizzata, trascurando quelle ritenute non dimensionanti (comb. Con Q4 o Q5 dominante).

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>39 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| X | Azione presente e Dominante   |
| x | Azione presente non dominante |
| - | Azione assente                |

# COMBINAZIONI STR A1+M1 - SLU

| ID combinazione | << Azione dominante | Peso Proprio | Spinta terr sx | Spinta terr dx | sisma SX | sisma DX | spinta falda | G2- Pavimentazione | Q1a - Traffico Pos 1 | Q1b - Traffico Pos 2 | Q1c - Traffico Pos 3 | Q2a - Sovracc in Sx | Q2b - Sovracc in Dx | Q3a - Frenat da Sx | Q3b - Frenat da Dx | Q4-Battente idraulico | Q5 - Termica |      |        |        |
|-----------------|---------------------|--------------|----------------|----------------|----------|----------|--------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------|------|--------|--------|
|                 |                     |              |                |                |          |          |              |                    |                      |                      |                      |                     |                     |                    |                    |                       | Dt +         | Dt - | Grad + | Grad - |
| 1               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 3               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 5               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 7               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 9               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 11              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 13              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 15              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 17              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 19              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 21              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 23              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 25              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 27              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 29              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 31              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 33              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 35              | Q1 D                | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 37              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 39              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 41              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 43              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 45              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 47              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 49              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | X                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 51              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | X                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 53              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | X                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 55              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | X                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 57              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | X                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 59              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | X                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 61              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | X                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 63              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | X                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 65              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | X                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 67              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | X                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 69              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | X                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | -            | x    | x      | -      |

|                                     |                                               |            |           |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|-----------|
| Codifica:                           | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00 | Data:      | Pag.      |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                          | 08/09/2019 | 40 di 219 |

|     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 71  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | - | X |
| 73  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | - |
| 75  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | X | - | - | X |
| 77  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - |
| 79  | Q2 D | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X |
| 81  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | X | - | X | - |
| 83  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | X | - | - | X |
| 85  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - |
| 87  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X |
| 89  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 91  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 93  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 95  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 97  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 99  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 101 |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 103 |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | - | X | - | X |
| 105 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 107 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 109 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 111 | Q3 D | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 113 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 115 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 117 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 119 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | - | X |
| 121 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 123 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 125 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 127 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 129 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 131 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 133 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 135 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | - | X |

I coefficienti di combinazione adottati per le condizioni di carico sono i seguenti:

|      | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|------|----------|----------|----------|
| Q1 D | 0.75     | 0.75     | 0        |
| Q2 D | 0.75     | 0.75     | 0        |
| Q3 D | 0.4      | 0.4      | 0        |
| Q4 D | 0.7      | 0.5      | 0.3      |
| Q5 D | 0.6      | 0.5      | 0.5      |

COMBINAZIONI STR A1+M1 - SISMICHE

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>41 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

| ID combinazione | << Azione dominante | Peso Proprio | Spinta terr sx | Spinta terr dx | sisma SX | sisma DX | spinta falda | G2- Pavimentazione | Q1a - Traffico Pos 1 | Q1b - Traffico Pos 2 | Q1c - Traffico Pos 3 | Q2a - Sovracc in Sx | Q2b - Sovracc in Dx | Q3a - Frenat da Sx | Q3b - Frenat da Dx | Q4-Battente idraulico | Q5 - Termica |      |        |        | Sisma Verticale |          |
|-----------------|---------------------|--------------|----------------|----------------|----------|----------|--------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------|------|--------|--------|-----------------|----------|
|                 |                     |              |                |                |          |          |              |                    |                      |                      |                      |                     |                     |                    |                    |                       | Dt +         | Dt - | Grad + | Grad - | Positivo        | Negativo |
| 137             | SISMA SX            | x            | x              | x              | X        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      | x               |          |
| 138             |                     | x            | x              | x              | X        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |                 | x        |
| 141             |                     | x            | x              | x              | X        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      | x               |          |
| 142             |                     | x            | x              | x              | X        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |                 | x        |
| 145             |                     | x            | x              | x              | X        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      | x               |          |
| 146             |                     | x            | x              | x              | X        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |                 | x        |
| 149             |                     | x            | x              | x              | X        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      | x               |          |
| 150             |                     | x            | x              | x              | X        | -        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |                 | x        |
| 153             | SISMA DX            | x            | x              | x              | -        | X        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      | x               |          |
| 154             |                     | x            | x              | x              | -        | X        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |                 | x        |
| 157             |                     | x            | x              | x              | -        | X        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      | x               |          |
| 158             |                     | x            | x              | x              | -        | X        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |                 | x        |
| 161             |                     | x            | x              | x              | -        | X        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      | x               |          |
| 162             |                     | x            | x              | x              | -        | X        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |                 | x        |
| 165             |                     | x            | x              | x              | -        | X        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      | x               |          |
| 166             |                     | x            | x              | x              | -        | X        | x            | x                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |                 | x        |

#### COMBINAZIONI GEO A2+M2 - SLU

| ID combinazione | << Azione dominante | Peso Proprio | Spinta terr sx | Spinta terr dx | sisma SX | sisma DX | spinta falda | G2- Pavimentazione | Q1a - Traffico Pos 1 | Q1b - Traffico Pos 2 | Q1c - Traffico Pos 3 | Q2a - Sovracc in Sx | Q2b - Sovracc in Dx | Q3a - Frenat da Sx | Q3b - Frenat da Dx | Q4-Battente idraulico | Q5 - Termica |      |        |        |
|-----------------|---------------------|--------------|----------------|----------------|----------|----------|--------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------|------|--------|--------|
|                 |                     |              |                |                |          |          |              |                    |                      |                      |                      |                     |                     |                    |                    |                       | Dt +         | Dt - | Grad + | Grad - |
| 2               | Q1 D                | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 4               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 6               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 8               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 10              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 12              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 14              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 16              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 18              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 20              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 22              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 24              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 26              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 28              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | -                    | X                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>42 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

|     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | - | X | - | X | X | - |
| 32  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | - | X | - | X | - | X |
| 34  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 36  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 38  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 40  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 42  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 44  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 46  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 48  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | - | X |
| 50  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | - |
| 52  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | - | X | X | - | - | X |
| 54  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | - | X | - | X | X | - |
| 56  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | - | X | - | X | - | X |
| 58  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 60  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 62  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 64  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 66  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 68  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 70  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 72  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | - | X |
| 74  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | - |
| 76  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | X | - | - | X |
| 78  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - |
| 80  | Q2 D | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X |
| 82  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | X | - | X | - |
| 84  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | X | - | - | X |
| 86  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - |
| 88  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X |
| 90  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 92  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 94  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 96  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 98  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 100 |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 102 |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 104 |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | - | X | - | X |
| 106 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 108 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 110 | Q3 D | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 112 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 114 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 116 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 118 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 120 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | - | X |
| 122 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 124 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 126 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 128 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 130 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | X | - | X | - |

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>43 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

|     |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 132 |  | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 134 |  | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 136 |  | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | - | X |

I coefficienti di combinazione adottati per le condizioni di carico sono i seguenti:

|      | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|------|----------|----------|----------|
| Q1 D | 0.75     | 0.75     | 0        |
| Q2 D | 0.75     | 0.75     | 0        |
| Q3 D | 0.4      | 0.4      | 0        |
| Q4 D | 0.7      | 0.5      | 0.3      |
| Q5 D | 0.6      | 0.5      | 0.5      |

#### COMBINAZIONI GEO A2+M2 - SISMICHE

| ID combinazione | << Azione dominante | Peso Proprio | Spinta terr sx | Spinta terr dx | sisma SX | sisma DX | spinta falda | G2- Pavimentazione | Q1a - Traffico Pos 1 | Q1b - Traffico Pos 2 | Q1c - Traffico Pos 3 | Q2a - Sovracc in Sx | Q2b - Sovracc in Dx | Q3a - Frenat da Sx | Q3b - Frenat da Dx | Q4-Battente idarulico | Q5 - Termica |      |        |        | Sisma Verticale |          |
|-----------------|---------------------|--------------|----------------|----------------|----------|----------|--------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------|------|--------|--------|-----------------|----------|
|                 |                     |              |                |                |          |          |              |                    |                      |                      |                      |                     |                     |                    |                    |                       | Dt +         | Dt - | Grad + | Grad - | Positivo        | Negativo |
| 139             | SISMA SX            | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | X      | -      | X               |          |
| 140             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | X      | -      |                 | X        |
| 143             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | -      | X      | X               |          |
| 144             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | -      | X      |                 | X        |
| 147             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | X      | -      | X               |          |
| 148             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | X      | -      |                 | X        |
| 151             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | -      | X      | X               |          |
| 152             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | -      | X      |                 | X        |
| 155             | SISMA DX            | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | X      | -      | X               |          |
| 156             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | X      | -      |                 | X        |
| 159             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | -      | X      | X               |          |
| 160             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | -      | X      |                 | X        |
| 163             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | X      | -      | X               |          |
| 164             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | X      | -      |                 | X        |
| 167             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | -      | X      | X               |          |

|                                                         |                                                                       |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>44 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

|            |  |   |   |   |   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |
|------------|--|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| <b>168</b> |  | x | x | x | - | <b>X</b> | x | x | - | - | - | - | - | - | - | x | - | x | - | x |  | x |
|------------|--|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|

|                                                         |                                                                       |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>45 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

Relativamente alle combinazioni di carico di cui sopra si determinano le combinazioni di calcolo per tutti gli stati limite considerati

## 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    | $\gamma_{G1sfav}$        | 1.35      | 1.00      |
| Permanenti non strutturali | Favorevole     | $\gamma_{G2fav}$         | 0.00      | 0.00      |
| Permanenti non strutturali | Sfavorevole    | $\gamma_{G2sfav}$        | 1.50      | 1.30      |
| Variabili                  | Favorevole     | $\gamma_{Qifav}$         | 0.00      | 0.00      |
| Variabili                  | Sfavorevole    | $\gamma_{Qisfav}$        | 1.35      | 1.15      |
| 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      |

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>46 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| Carichi               | Effetto     |                   | A1   | A2   |
|-----------------------|-------------|-------------------|------|------|
| 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  | $\gamma_{Q1fav}$  | 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  | $\gamma_{cfav}$   | 0.00 | 0.00 |
| Termici               | Sfavorevole | $\gamma_{csfav}$  | 1.00 | 1.00 |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| Parametri                            |                      | 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 |

Dovendo considerare le combinazioni precedentemente indicate, nello scenario SLU (STR e GEO), SLE e Sismic (STRU – GEO) si avrà in definitiva un elevato numero di combinazioni di calcolo totali, pertanto, si riporteranno per brevità le risultanze in termini di inviluppi massimi e minimi delle sollecitazioni sullo scatolare.

### 8.6. IMPOSTAZIONI PER LE VERIFICHE

Le verifiche degli elementi strutturali che compongono lo scatolare, sono state eseguite mediante il metodo degli Stati Limite. Si riporta nel seguito uno stralcio delle impostazioni adottate sul software utilizzato per l'analisi e verifica del modello di calcolo.

Verifica materiali:

#### Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo  $\gamma_c$  1.50

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>47 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

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

### Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot (\operatorname{ctg}(\theta) + \operatorname{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \operatorname{ctg} \theta^{1/2})$$

con:

d altezza utile sezione [mm]

b<sub>w</sub> larghezza minima sezione [mm]

σ<sub>cp</sub> tensione media di compressione [N/mmq]

ρ<sub>l</sub> rapporto geometrico di armatura

A<sub>sw</sub> area armatura trasversale [mmq]

S interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]

α<sub>c</sub> coefficiente maggiorativo, funzione di f<sub>cd</sub> e σ<sub>cp</sub>

$$f_{cd}' = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

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

### **Stato Limite di Esercizio**

#### Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 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

|                                                         |                                                                       |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>48 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure       $w_1=0.20$        $w_2=0.30$        $w_3=0.40$

Verifiche secondo :

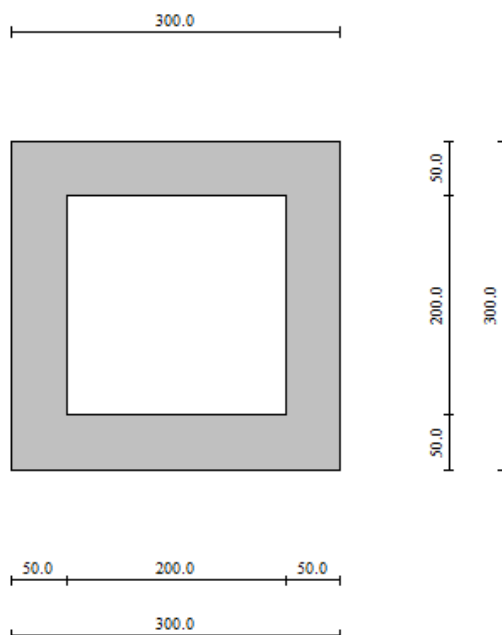
Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Per maggiori dettagli sull'approccio progettuale adottato si rimanda al capitolo 6 ed al paragrafo 8.5; nel primo vengono illustrati i criteri generali, mentre nel secondo sono sintetizzate tutte le combinazioni utilizzate.

Copriferro sezioni 5.00 [cm]

|                                                         |                                                                       |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>49 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

## 9. ANALISI SCATOLARE 2.00 x 2.00



### 9.1. DATI DI INPUT

#### 9.1.1 Geometria e Stratigrafia

|                                          |                    |     |
|------------------------------------------|--------------------|-----|
| Descrizione:                             | Scatolare semplice |     |
| Altezza esterna                          | 3,00               | [m] |
| Larghezza esterna                        | 3,00               | [m] |
| Lunghezza mensola di fondazione sinistra | 0,00               | [m] |
| Lunghezza mensola di fondazione destra   | 0,00               | [m] |
| Spessore piedritto sinistro              | 0,50               | [m] |
| Spessore piedritto destro                | 0,50               | [m] |
| Spessore fondazione                      | 0,50               | [m] |
| Spessore traverso                        | 0,50               | [m] |

#### Strato di ricoprimento

|                       |                         |         |
|-----------------------|-------------------------|---------|
| Descrizione           | Terreno di ricoprimento |         |
| Spessore dello strato | 10,50                   | [m]     |
| Peso di volume        | 18,0000                 | [kN/mc] |
| Peso di volume saturo | 18,0000                 | [kN/mc] |
| Angolo di attrito     | 35,00                   | [°]     |
| Coesione              | 0                       | [kPa]   |

|                                                         |                                                                       |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>50 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

### Strato di rinfianco

| Descrizione                         | Terreno di rinfianco |          |
|-------------------------------------|----------------------|----------|
| 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 | 20,00                | [°]      |
| Coesione                            | 0                    | [kPa]    |
| Costante di Winkler                 | 1                    | [kPa/cm] |

### Strato di base

| Descrizione                         | Terreno di base |          |
|-------------------------------------|-----------------|----------|
| Peso di volume                      | 21,0000         | [kN/mc]  |
| Peso di volume saturo               | 21,0000         | [kN/mc]  |
| Angolo di attrito                   | 24,00           | [°]      |
| Angolo di attrito terreno struttura | 16,00           | [°]      |
| Coesione                            | 0               | [kPa]    |
| Costante di Winkler                 | 56              | [kPa/cm] |
| Tensione limite                     | 1000            | [kPa]    |

|                                         | Falda |     |
|-----------------------------------------|-------|-----|
| Quota falda (rispetto al piano di posa) | 0,00  | [m] |

## 9.1.2 Carichi applicati

### *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 (esprese in m) positive verso destra

Ordinate Y (esprese 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

|                                                         |                                                                              |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>51 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

$F_y$  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°6 (Spinta falda)

#### Condizione di carico n° 7 (G2 - Pavimentazione)

|       |         |               |              |                 |                 |
|-------|---------|---------------|--------------|-----------------|-----------------|
| Distr | Terreno | $X_i = -3,00$ | $X_f = 6,00$ | $V_{ni} = 5,00$ | $V_{nf} = 5,00$ |
|-------|---------|---------------|--------------|-----------------|-----------------|

#### Condizione di carico n° 8 (Q1a - Traffico Pos 1 M max)

|       |          |              |              |                 |                 |                 |                 |
|-------|----------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Distr | Traverso | $X_i = 0,50$ | $X_f = 2,50$ | $V_{ni} = 4,70$ | $V_{nf} = 4,70$ | $V_{ti} = 0,00$ | $V_{tf} = 0,00$ |
| Distr | Traverso | $X_i = 0,50$ | $X_f = 2,50$ | $V_{ni} = 9,00$ | $V_{nf} = 9,00$ | $V_{ti} = 0,00$ | $V_{tf} = 0,00$ |

#### Condizione di carico n° 9 (Q1b-Traffico Pos 2 T max in Sx)

|       |          |              |              |                 |                 |                 |                 |
|-------|----------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Distr | Traverso | $X_i = 0,50$ | $X_f = 2,50$ | $V_{ni} = 4,70$ | $V_{nf} = 4,70$ | $V_{ti} = 0,00$ | $V_{tf} = 0,00$ |
| Distr | Traverso | $X_i = 0,50$ | $X_f = 2,50$ | $V_{ni} = 9,00$ | $V_{nf} = 9,00$ | $V_{ti} = 0,00$ | $V_{tf} = 0,00$ |

#### Condizione di carico n° 10 (Q1c-Traffico Pos 3 T max in Dx)

|       |          |              |              |                 |                 |                 |                 |
|-------|----------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Distr | Traverso | $X_i = 0,50$ | $X_f = 2,50$ | $V_{ni} = 4,70$ | $V_{nf} = 4,70$ | $V_{ti} = 0,00$ | $V_{tf} = 0,00$ |
| Distr | Traverso | $X_i = 0,50$ | $X_f = 2,50$ | $V_{ni} = 9,00$ | $V_{nf} = 9,00$ | $V_{ti} = 0,00$ | $V_{tf} = 0,00$ |

#### Condizione di carico n° 11 (Q2a- Sovracc. Acc in Sx)

|       |        |              |              |                 |                 |                 |                 |
|-------|--------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Distr | Pied_S | $Y_i = 0,00$ | $Y_f = 3,00$ | $V_{ni} = 1,70$ | $V_{nf} = 2,30$ | $V_{ti} = 0,00$ | $V_{tf} = 0,00$ |
|-------|--------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|

#### Condizione di carico n° 12 (Q2b- Sovracc. Acc in Dx)

|       |        |              |              |                  |                  |                 |                 |
|-------|--------|--------------|--------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Distr | Pied_D | $Y_i = 0,00$ | $Y_f = 3,00$ | $V_{ni} = -1,70$ | $V_{nf} = -2,30$ | $V_{ti} = 0,00$ | $V_{tf} = 0,00$ |
|-------|--------|--------------|--------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|

#### Condizione di carico n° 13 (Q3a - Frenatura da Sx)

|      |          |            |              |                |            |
|------|----------|------------|--------------|----------------|------------|
| Conc | Traverso | $X = 1,50$ | $F_y = 0,00$ | $F_x = 122,70$ | $M = 0,00$ |
|------|----------|------------|--------------|----------------|------------|

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>52 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

#### Condizione di carico n° 14 (Q3b - Frenatura da Dx)

Conc Traverso X= 1,50 F<sub>y</sub>= 0,00 F<sub>x</sub>= -122,70 M= 0,00

#### Condizione di carico n° 15 (Q4 - Battente idraulico)

Distr Fondaz. X<sub>i</sub>= 0,50 X<sub>f</sub>= 2,50 V<sub>ni</sub>= 13,33 V<sub>nf</sub>= 13,33 V<sub>ti</sub>= 0,00 V<sub>tf</sub>= 0,00

#### Condizione di carico n° 16 (Q5 - Dt+)

Term Traverso D<sub>te</sub>= 10,00 D<sub>ti</sub>= 10,00

#### Condizione di carico n° 17 (Q5 - Dt-)

Term Traverso D<sub>te</sub>= -10,00 D<sub>ti</sub>= -10,00

#### Condizione di carico n° 18 (Q5 - Grad +)

Term Traverso D<sub>te</sub>= 10,00 D<sub>ti</sub>= 5,00

#### Condizione di carico n° 19 (Q5 - Grad -)

Term Traverso D<sub>te</sub>= 5,00 D<sub>ti</sub>= 10,00

### 9.1.3 Combinazioni

Dato l'elevato numero di combinazioni, se ne riporta di seguito uno specchietto riepilogativo:

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| X | Azione presente e Dominante   |
| x | Azione presente non dominante |
| - | Azione assente                |

| ID combinazione | << Azione dominante | Peso Proprio | Spinta terr sx | Spinta terr dx | sisma SX | sisma DX | spinta falda | G2- Pavimentazione | Q1a - Traffico Pos 1 | Q1b - Traffico Pos 2 | Q1c - Traffico Pos 3 | Q2a - Sovracc in Sx | Q2b - Sovracc in Dx | Q3a - Frenat da Sx | Q3b - Frenat da Dx | Q4-Battente idraulico | Q5 - Termica |      |        |        |
|-----------------|---------------------|--------------|----------------|----------------|----------|----------|--------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------|------|--------|--------|
|                 |                     |              |                |                |          |          |              |                    |                      |                      |                      |                     |                     |                    |                    |                       | Dt +         | Dt - | Grad + | Grad - |
| 1               | Q1 D                | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 3               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 5               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 7               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 9               |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 11              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 13              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 15              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | x                  | -                  | x                     | -            | x    | -      | x      |
| 17              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | x            | -    | x      | -      |
| 19              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | x            | -    | -      | x      |
| 21              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | -            | x    | x      | -      |
| 23              |                     | x            | x              | x              | -        | -        | x            | x                  | X                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | x                  | x                     | -            | x    | -      | x      |

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>53 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

|     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | - | X | X | - | X | - |
| 27  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | - | X | X | - | - | X |
| 29  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | - | X | - | X | X | - |
| 31  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | - | X | - | X | - | X |
| 33  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 35  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 37  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 39  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 41  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 43  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 45  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 47  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | - | X |
| 49  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | - |
| 51  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | - | X | X | - | - | X |
| 53  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | - | X | - | X | X | - |
| 55  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | - | X | - | X | - | X |
| 57  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 59  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 61  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 63  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 65  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 67  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 69  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 71  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | - | X |
| 73  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | - |
| 75  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | X | - | - | X |
| 77  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - |
| 79  | Q2 D | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X |
| 81  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | X | - | X | - |
| 83  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | X | - | - | X |
| 85  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - |
| 87  |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X |
| 89  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 91  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 93  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 95  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 97  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 99  |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 101 |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 103 |      | X | X | X | - | - | X | X | X | - | - | - | - | - | X | X | - | X | - | X |
| 105 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 107 | Q3 D | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 109 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X | X | - |
| 111 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 113 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 115 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 117 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 119 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | X | - | - | - | - | X | X | - | X | - | X |
| 121 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - | X | - |
| 123 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | X | - | - | X |
| 125 |      | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X | X | - |

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>54 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

|     |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 127 |  | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | X | - | X | - | X | - | X |
| 129 |  | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | X | - | X | - |
| 131 |  | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | X | - | - | X |
| 133 |  | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | X | - |
| 135 |  | X | X | X | - | - | X | X | - | - | X | - | - | - | X | X | - | X | - | X |

| ID combinazione | << Azione dominante | Peso Proprio | Spinta terr sx | Spinta terr dx | sisma SX | sisma DX | spinta falda | G2- Pavimentazione | Q1a - Traffico Pos 1 | Q1b - Traffico Pos 2 | Q1c - Traffico Pos 3 | Q2a - Sovracc in Sx | Q2b - Sovracc in Dx | Q3a - Frenat da Sx | Q3b - Frenat da Dx | Q4-Battente idarulico | Q5 - Termica |      |        |        | Sisma Verticale |          |
|-----------------|---------------------|--------------|----------------|----------------|----------|----------|--------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------|------|--------|--------|-----------------|----------|
|                 |                     |              |                |                |          |          |              |                    |                      |                      |                      |                     |                     |                    |                    |                       | Dt +         | Dt - | Grad + | Grad - | Positivo        | Negativo |
| 137             | SISMA SX            | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | X      | -      | X               |          |
| 138             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | X      | -      |                 | X        |
| 141             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | -      | X      | X               |          |
| 142             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | -      | X      |                 | X        |
| 145             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | X      | -      | X               |          |
| 146             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | X      | -      |                 | X        |
| 149             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | -      | X      | X               |          |
| 150             |                     | X            | X              | X              | X        | -        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | -      | X      |                 | X        |
| 153             | SISMA DX            | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | X      | -      | X               |          |
| 154             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | X      | -      |                 | X        |
| 157             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | -      | X      | X               |          |
| 158             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | X            | -    | -      | X      |                 | X        |
| 161             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | X      | -      | X               |          |
| 162             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | X      | -      |                 | X        |
| 165             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | -      | X      | X               |          |
| 166             |                     | X            | X              | X              | -        | X        | X            | X                  | -                    | -                    | -                    | -                   | -                   | -                  | -                  | X                     | -            | X    | -      | X      |                 | X        |

I coefficienti di combinazione adottati per le condizioni di carico sono i seguenti:

|                            |                   | A1   | A2   |
|----------------------------|-------------------|------|------|
| Permanenti                 | $\gamma_{G1fav}$  | 1.00 | 1.00 |
|                            | $\gamma_{G1sfav}$ | 1.35 | 1.00 |
| Permanenti non strutturali | $\gamma_{G2fav}$  | 0.00 | 0.00 |
|                            | $\gamma_{G2sfav}$ | 1.50 | 1.30 |
| Variabili da traffico      | $\gamma_{Qfav}$   | 0.00 | 0.00 |
|                            | $\gamma_{Qsfav}$  | 1.35 | 1.15 |
| Termici                    | $\gamma_{Qfav}$   | 0.00 | 0.00 |
|                            | $\gamma_{Qsfav}$  | 1.20 | 1.20 |

|      | $\Psi_0$ | $\Psi_1$ | $\Psi_2$ |
|------|----------|----------|----------|
| Q1 D | 0.75     | 0.75     | 0        |
| Q2 D | 0.75     | 0.75     | 0        |

|                                                         |                                                                              |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>55 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

|             |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|
| <b>Q3 D</b> | 0.4 | 0.4 | 0   |
| <b>Q4 D</b> | 0.7 | 0.5 | 0.3 |
| <b>Q5 D</b> | 0.6 | 0.5 | 0.5 |

## 9.2. ANALISI SPINTE

Dato l'elevato numero di combinazioni analizzate si riportano in seguito i dati salienti con i quali l'analisi è stata effettuata.

### Sisma

#### Identificazione del sito

|                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Latitudine                           | 39.988094                     |
| Longitudine                          | 16.599369                     |
| Comune                               | Roseto Capo Spulico           |
| Provincia                            | Cosenza                       |
| Regione                              | Calabria                      |
| Punti di interpolazione del reticolo | 36789 - 36788 - 37010 - 37011 |

#### Tipo di opera

|                            |                                                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------|
| Tipo di costruzione        | Opera ordinaria                                      |
| Vita nominale              | 50 anni                                              |
| Classe d'uso<br>pericolose | IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose |
| Vita di riferimento        | 100 anni                                             |

#### Combinazioni SLU

|                                                           |                                                |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Accelerazione al suolo $a_g$ =                            | 1.28 [m/s <sup>2</sup> ]                       |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.49                                           |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)           | 1.20                                           |
| Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )                      | 1.00                                           |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale          | 0.50                                           |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  | $k_h = (a_g / g * \beta_m * St * S_s) = 23.34$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)    | $k_v = 0.50 * k_h = 11.67$                     |

#### Combinazioni SLE

|                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| Accelerazione al suolo $a_g$ = | 0.59 [m/s <sup>2</sup> ] |
|--------------------------------|--------------------------|

|                                                         |                                                                       |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>56 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

|                                                           |                                             |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.50                                        |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)           | 1.20                                        |
| Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )                      | 1.00                                        |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale          | 0.50                                        |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  | $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 10.81$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)    | $k_v = 0.50 * k_h = 5.41$                   |
| Forma diagramma incremento sismico                        | Rettangolare                                |
| Spinta sismica                                            | Wood                                        |
| Angolo diffusione sovraccarico                            | 30.00 [°]                                   |

#### Coefficienti di spinta

| N°combinazione | Statico | Sismico |
|----------------|---------|---------|
| 1              | 0,500   | 0,000   |
| 2              | 0,581   | 0,000   |
| 3              | 0,500   | 0,000   |
| 4              | 0,581   | 0,000   |
| 5              | 0,500   | 0,000   |
| 6              | 0,581   | 0,000   |
| 7              | 0,500   | 0,000   |
| 8              | 0,581   | 0,000   |
| 9              | 0,500   | 0,000   |
| 10             | 0,581   | 0,000   |
| 11             | 0,500   | 0,000   |
| 12             | 0,581   | 0,000   |
| 13             | 0,500   | 0,000   |
| 14             | 0,581   | 0,000   |
| 15             | 0,500   | 0,000   |
| 16             | 0,581   | 0,000   |
| 17             | 0,500   | 0,000   |
| 18             | 0,581   | 0,000   |
| 19             | 0,500   | 0,000   |
| 20             | 0,581   | 0,000   |
| 21             | 0,500   | 0,000   |
| 22             | 0,581   | 0,000   |
| 23             | 0,500   | 0,000   |
| 24             | 0,581   | 0,000   |
| 25             | 0,500   | 0,000   |
| 26             | 0,581   | 0,000   |
| 27             | 0,500   | 0,000   |
| 28             | 0,581   | 0,000   |
| 29             | 0,500   | 0,000   |
| 30             | 0,581   | 0,000   |
| 31             | 0,500   | 0,000   |
| 32             | 0,581   | 0,000   |

|                                     |                                               |              |             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00 | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                          | 08/09/2019   | 57 di 219   |

|    |       |       |
|----|-------|-------|
| 33 | 0,500 | 0,000 |
| 34 | 0,581 | 0,000 |
| 35 | 0,500 | 0,000 |
| 36 | 0,581 | 0,000 |
| 37 | 0,500 | 0,000 |
| 38 | 0,581 | 0,000 |
| 39 | 0,500 | 0,000 |
| 40 | 0,581 | 0,000 |
| 41 | 0,500 | 0,000 |
| 42 | 0,581 | 0,000 |
| 43 | 0,500 | 0,000 |
| 44 | 0,581 | 0,000 |
| 45 | 0,500 | 0,000 |
| 46 | 0,581 | 0,000 |
| 47 | 0,500 | 0,000 |
| 48 | 0,581 | 0,000 |
| 49 | 0,500 | 0,000 |
| 50 | 0,581 | 0,000 |
| 51 | 0,500 | 0,000 |
| 52 | 0,581 | 0,000 |
| 53 | 0,500 | 0,000 |
| 54 | 0,581 | 0,000 |
| 55 | 0,500 | 0,000 |
| 56 | 0,581 | 0,000 |
| 57 | 0,500 | 0,000 |
| 58 | 0,581 | 0,000 |
| 59 | 0,500 | 0,000 |
| 60 | 0,581 | 0,000 |
| 61 | 0,500 | 0,000 |
| 62 | 0,581 | 0,000 |
| 63 | 0,500 | 0,000 |
| 64 | 0,581 | 0,000 |
| 65 | 0,500 | 0,000 |
| 66 | 0,581 | 0,000 |
| 67 | 0,500 | 0,000 |
| 68 | 0,581 | 0,000 |
| 69 | 0,500 | 0,000 |
| 70 | 0,581 | 0,000 |
| 71 | 0,500 | 0,000 |
| 72 | 0,581 | 0,000 |
| 73 | 0,500 | 0,000 |
| 74 | 0,581 | 0,000 |
| 75 | 0,500 | 0,000 |
| 76 | 0,581 | 0,000 |
| 77 | 0,500 | 0,000 |
| 78 | 0,581 | 0,000 |
| 79 | 0,500 | 0,000 |
| 80 | 0,581 | 0,000 |

|                                     |                                               |              |             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00 | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                          | 08/09/2019   | 58 di 219   |

|     |       |       |
|-----|-------|-------|
| 81  | 0,500 | 0,000 |
| 82  | 0,581 | 0,000 |
| 83  | 0,500 | 0,000 |
| 84  | 0,581 | 0,000 |
| 85  | 0,500 | 0,000 |
| 86  | 0,581 | 0,000 |
| 87  | 0,500 | 0,000 |
| 88  | 0,581 | 0,000 |
| 89  | 0,500 | 0,000 |
| 90  | 0,581 | 0,000 |
| 91  | 0,500 | 0,000 |
| 92  | 0,581 | 0,000 |
| 93  | 0,500 | 0,000 |
| 94  | 0,581 | 0,000 |
| 95  | 0,500 | 0,000 |
| 96  | 0,581 | 0,000 |
| 97  | 0,500 | 0,000 |
| 98  | 0,581 | 0,000 |
| 99  | 0,500 | 0,000 |
| 100 | 0,581 | 0,000 |
| 101 | 0,500 | 0,000 |
| 102 | 0,581 | 0,000 |
| 103 | 0,500 | 0,000 |
| 104 | 0,581 | 0,000 |
| 105 | 0,500 | 0,000 |
| 106 | 0,581 | 0,000 |
| 107 | 0,500 | 0,000 |
| 108 | 0,581 | 0,000 |
| 109 | 0,500 | 0,000 |
| 110 | 0,581 | 0,000 |
| 111 | 0,500 | 0,000 |
| 112 | 0,581 | 0,000 |
| 113 | 0,500 | 0,000 |
| 114 | 0,581 | 0,000 |
| 115 | 0,500 | 0,000 |
| 116 | 0,581 | 0,000 |
| 117 | 0,500 | 0,000 |
| 118 | 0,581 | 0,000 |
| 119 | 0,500 | 0,000 |
| 120 | 0,581 | 0,000 |
| 121 | 0,500 | 0,000 |
| 122 | 0,581 | 0,000 |
| 123 | 0,500 | 0,000 |
| 124 | 0,581 | 0,000 |
| 125 | 0,500 | 0,000 |
| 126 | 0,581 | 0,000 |
| 127 | 0,500 | 0,000 |
| 128 | 0,581 | 0,000 |

|                                     |                                               |              |             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00 | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                          | 08/09/2019   | 59 di 219   |

|     |       |       |
|-----|-------|-------|
| 129 | 0,500 | 0,000 |
| 130 | 0,581 | 0,000 |
| 131 | 0,500 | 0,000 |
| 132 | 0,581 | 0,000 |
| 133 | 0,500 | 0,000 |
| 134 | 0,581 | 0,000 |
| 135 | 0,500 | 0,000 |
| 136 | 0,581 | 0,000 |
| 137 | 0,297 | 0,764 |
| 138 | 0,297 | 0,764 |
| 139 | 0,364 | 0,831 |
| 140 | 0,364 | 0,831 |
| 141 | 0,297 | 0,764 |
| 142 | 0,297 | 0,764 |
| 143 | 0,364 | 0,831 |
| 144 | 0,364 | 0,831 |
| 145 | 0,297 | 0,764 |
| 146 | 0,297 | 0,764 |
| 147 | 0,364 | 0,831 |
| 148 | 0,364 | 0,831 |
| 149 | 0,297 | 0,764 |
| 150 | 0,297 | 0,764 |
| 151 | 0,364 | 0,831 |
| 152 | 0,364 | 0,831 |
| 153 | 0,297 | 0,764 |
| 154 | 0,297 | 0,764 |
| 155 | 0,364 | 0,831 |
| 156 | 0,364 | 0,831 |
| 157 | 0,297 | 0,764 |
| 158 | 0,297 | 0,764 |
| 159 | 0,364 | 0,831 |
| 160 | 0,364 | 0,831 |
| 161 | 0,297 | 0,764 |
| 162 | 0,297 | 0,764 |
| 163 | 0,364 | 0,831 |
| 164 | 0,364 | 0,831 |
| 165 | 0,297 | 0,764 |
| 166 | 0,297 | 0,764 |
| 167 | 0,364 | 0,831 |
| 168 | 0,364 | 0,831 |
| 169 | 0,500 | 0,000 |
| 170 | 0,500 | 0,000 |
| 171 | 0,500 | 0,000 |
| 172 | 0,500 | 0,000 |
| 173 | 0,500 | 0,000 |
| 174 | 0,500 | 0,000 |
| 175 | 0,500 | 0,000 |
| 176 | 0,500 | 0,000 |

|                                     |                                               |              |             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00 | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                          | 08/09/2019   | 60 di 219   |

|     |       |       |
|-----|-------|-------|
| 177 | 0,500 | 0,000 |
| 178 | 0,500 | 0,000 |
| 179 | 0,500 | 0,000 |
| 180 | 0,500 | 0,000 |
| 181 | 0,500 | 0,000 |
| 182 | 0,500 | 0,000 |
| 183 | 0,500 | 0,000 |
| 184 | 0,500 | 0,000 |
| 185 | 0,500 | 0,000 |
| 186 | 0,500 | 0,000 |
| 187 | 0,500 | 0,000 |
| 188 | 0,500 | 0,000 |
| 189 | 0,500 | 0,000 |
| 190 | 0,500 | 0,000 |
| 191 | 0,500 | 0,000 |
| 192 | 0,500 | 0,000 |
| 193 | 0,500 | 0,000 |
| 194 | 0,500 | 0,000 |
| 195 | 0,500 | 0,000 |
| 196 | 0,500 | 0,000 |
| 197 | 0,500 | 0,000 |
| 198 | 0,500 | 0,000 |
| 199 | 0,500 | 0,000 |
| 200 | 0,500 | 0,000 |
| 201 | 0,500 | 0,000 |
| 202 | 0,500 | 0,000 |
| 203 | 0,500 | 0,000 |
| 204 | 0,500 | 0,000 |
| 205 | 0,500 | 0,000 |
| 206 | 0,500 | 0,000 |
| 207 | 0,500 | 0,000 |
| 208 | 0,500 | 0,000 |
| 209 | 0,500 | 0,000 |
| 210 | 0,500 | 0,000 |
| 211 | 0,500 | 0,000 |
| 212 | 0,500 | 0,000 |
| 213 | 0,500 | 0,000 |
| 214 | 0,500 | 0,000 |
| 215 | 0,500 | 0,000 |
| 216 | 0,500 | 0,000 |
| 217 | 0,500 | 0,000 |
| 218 | 0,500 | 0,000 |
| 219 | 0,500 | 0,000 |
| 220 | 0,500 | 0,000 |
| 221 | 0,500 | 0,000 |
| 222 | 0,500 | 0,000 |
| 223 | 0,500 | 0,000 |
| 224 | 0,500 | 0,000 |

|                                                         |                                                                       |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>61 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

|     |       |       |
|-----|-------|-------|
| 225 | 0,500 | 0,000 |
| 226 | 0,500 | 0,000 |
| 227 | 0,500 | 0,000 |
| 228 | 0,500 | 0,000 |
| 229 | 0,500 | 0,000 |
| 230 | 0,500 | 0,000 |
| 231 | 0,500 | 0,000 |
| 232 | 0,500 | 0,000 |
| 233 | 0,500 | 0,000 |
| 234 | 0,500 | 0,000 |
| 235 | 0,500 | 0,000 |
| 236 | 0,500 | 0,000 |
| 237 | 0,500 | 0,000 |
| 238 | 0,500 | 0,000 |
| 239 | 0,500 | 0,000 |
| 240 | 0,500 | 0,000 |
| 241 | 0,500 | 0,000 |
| 242 | 0,500 | 0,000 |
| 243 | 0,500 | 0,000 |
| 244 | 0,500 | 0,000 |
| 245 | 0,500 | 0,000 |
| 246 | 0,500 | 0,000 |
| 247 | 0,500 | 0,000 |
| 248 | 0,500 | 0,000 |
| 249 | 0,500 | 0,000 |
| 250 | 0,500 | 0,000 |
| 251 | 0,500 | 0,000 |
| 252 | 0,500 | 0,000 |
| 253 | 0,500 | 0,000 |
| 254 | 0,500 | 0,000 |
| 255 | 0,500 | 0,000 |
| 256 | 0,500 | 0,000 |
| 257 | 0,500 | 0,000 |
| 258 | 0,500 | 0,000 |
| 259 | 0,500 | 0,000 |
| 260 | 0,500 | 0,000 |
| 261 | 0,500 | 0,000 |
| 262 | 0,500 | 0,000 |
| 263 | 0,500 | 0,000 |
| 264 | 0,500 | 0,000 |
| 265 | 0,500 | 0,000 |
| 266 | 0,500 | 0,000 |
| 267 | 0,500 | 0,000 |
| 268 | 0,500 | 0,000 |
| 269 | 0,500 | 0,550 |
| 270 | 0,500 | 0,550 |
| 271 | 0,500 | 0,550 |
| 272 | 0,500 | 0,550 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 62 di 219   |

|     |       |       |
|-----|-------|-------|
| 273 | 0,500 | 0,550 |
| 274 | 0,500 | 0,550 |
| 275 | 0,500 | 0,550 |
| 276 | 0,500 | 0,550 |
| 277 | 0,500 | 0,550 |
| 278 | 0,500 | 0,550 |
| 279 | 0,500 | 0,550 |
| 280 | 0,500 | 0,550 |
| 281 | 0,500 | 0,550 |
| 282 | 0,500 | 0,550 |
| 283 | 0,500 | 0,550 |
| 284 | 0,500 | 0,550 |

#### Discretizzazione strutturale

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Numero elementi fondazione         | 28 |
| Numero elementi traverso           | 16 |
| Numero elementi piedritto sinistro | 26 |
| Numero elementi piedritto destro   | 26 |
| Numero molle fondazione            | 29 |
| Numero molle piedritto sinistro    | 27 |
| Numero molle piedritto destro      | 27 |

### 9.3. INVILUPPO DELLE PRESSIONI

#### Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

| X [m] | $\sigma_{tmin}$ [kPa] | $\sigma_{tmax}$ [kPa] |
|-------|-----------------------|-----------------------|
| 0,25  | 82                    | 557                   |
| 0,86  | 169                   | 453                   |
| 1,50  | 238                   | 350                   |
| 2,14  | 169                   | 453                   |
| 2,75  | 82                    | 557                   |

### 9.4. INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI

#### 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] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0,25  | -178,36                | -48,56                 | -430,06               | -249,69               | 126,76                | 235,69                |
| 0,86  | -5,59                  | 115,60                 | -234,57               | -97,34                | 126,76                | 235,69                |
| 1,50  | 67,48                  | 146,12                 | -61,66                | 93,17                 | 126,76                | 235,69                |
| 2,14  | -5,59                  | 115,60                 | 129,19                | 256,45                | 126,76                | 235,69                |
| 2,75  | -178,36                | -48,56                 | 249,69                | 430,06                | 126,76                | 235,69                |

#### Inviluppo sollecitazioni traverso

| 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] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

|                                     |                                               |              |             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00 | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                          | 08/09/2019   | 63 di 219   |

|      |         |        |         |         |       |        |
|------|---------|--------|---------|---------|-------|--------|
| 0,25 | -218,36 | -19,25 | 221,86  | 411,06  | 86,90 | 316,40 |
| 0,83 | -31,29  | 99,51  | 98,77   | 245,90  | 86,90 | 316,40 |
| 1,50 | 39,85   | 137,16 | -53,17  | 53,17   | 86,90 | 316,40 |
| 2,17 | -31,29  | 99,51  | -245,90 | -98,77  | 86,90 | 316,40 |
| 2,75 | -218,36 | -19,25 | -411,06 | -221,86 | 86,90 | 316,40 |

#### 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] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0,25  | -178,36                | -48,56                 | 126,76                | 249,65                | 253,11                | 453,25                |
| 1,50  | -10,64                 | 40,92                  | -64,94                | 55,91                 | 237,49                | 432,16                |
| 2,75  | -218,36                | -19,25                 | -300,21               | -86,90                | 221,86                | 411,06                |

#### 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] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0,25  | -178,36                | -48,56                 | -249,65               | -126,76               | 253,11                | 453,25                |
| 1,50  | -10,64                 | 40,92                  | -55,91                | 64,94                 | 237,49                | 432,16                |
| 2,75  | -218,36                | -19,25                 | 86,90                 | 300,21                | 221,86                | 411,06                |

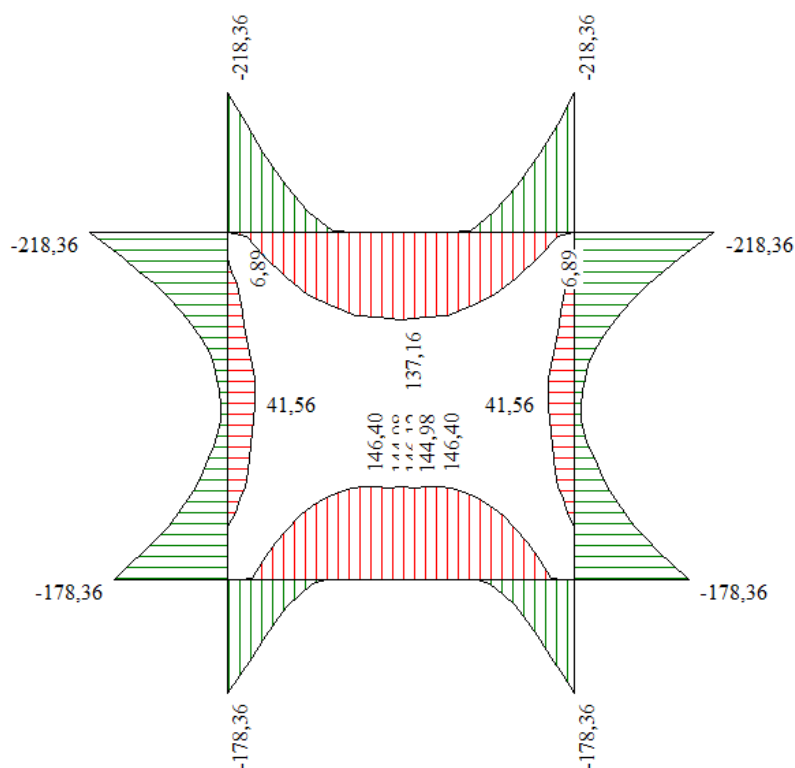


Figura 6 - Diagramma involuppo momento flettente – SLU

|                                                         |                                                                              |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>64 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

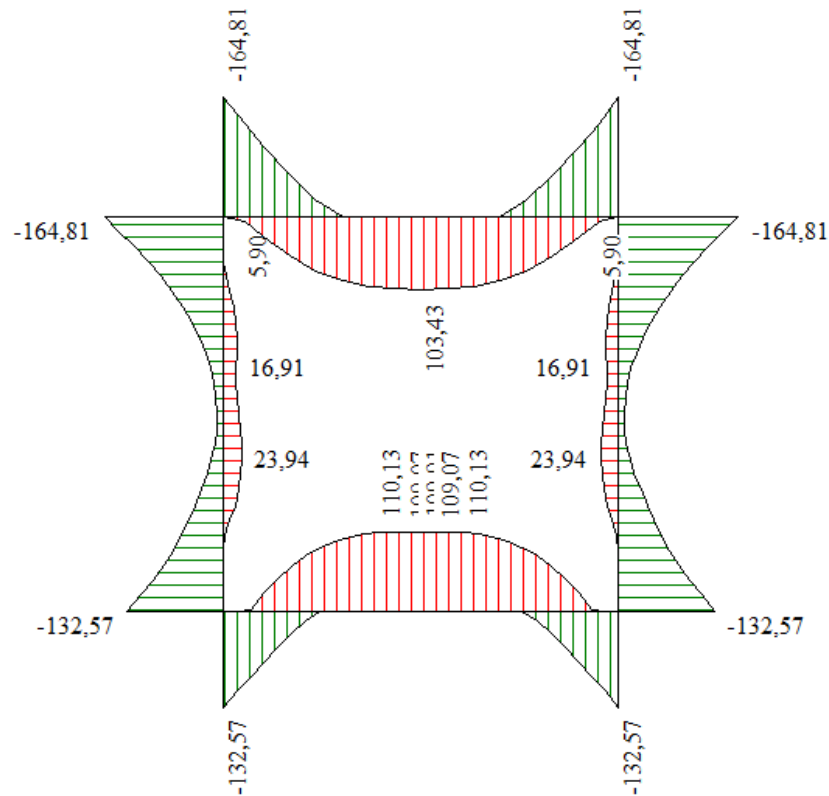


Figura 7 - Diagramma involuppo momento flettente – SLE

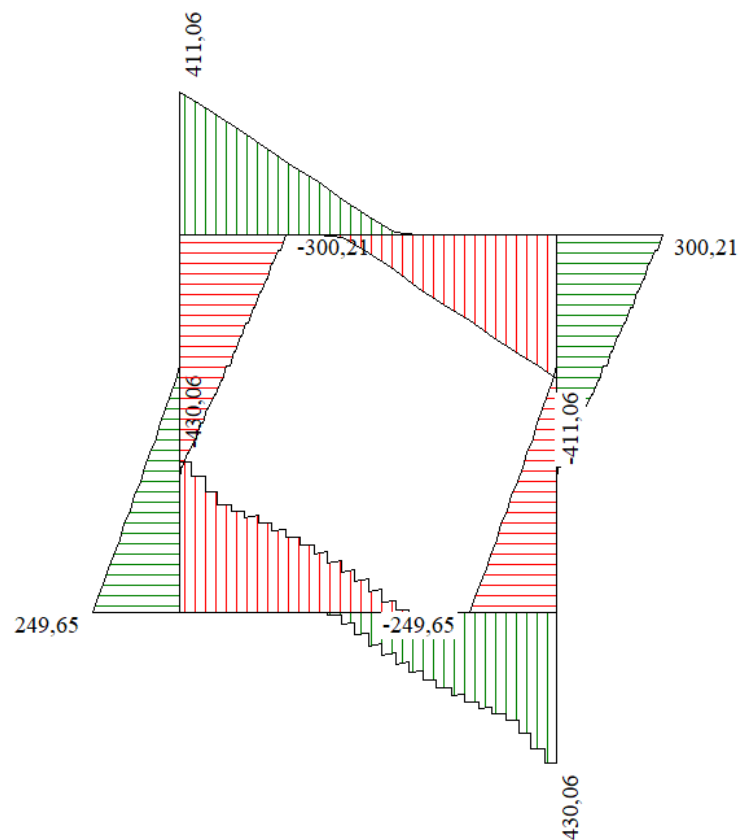


Figura 8 - Diagramma involuppo taglio – SLU

|                                                         |                                                                              |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>65 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

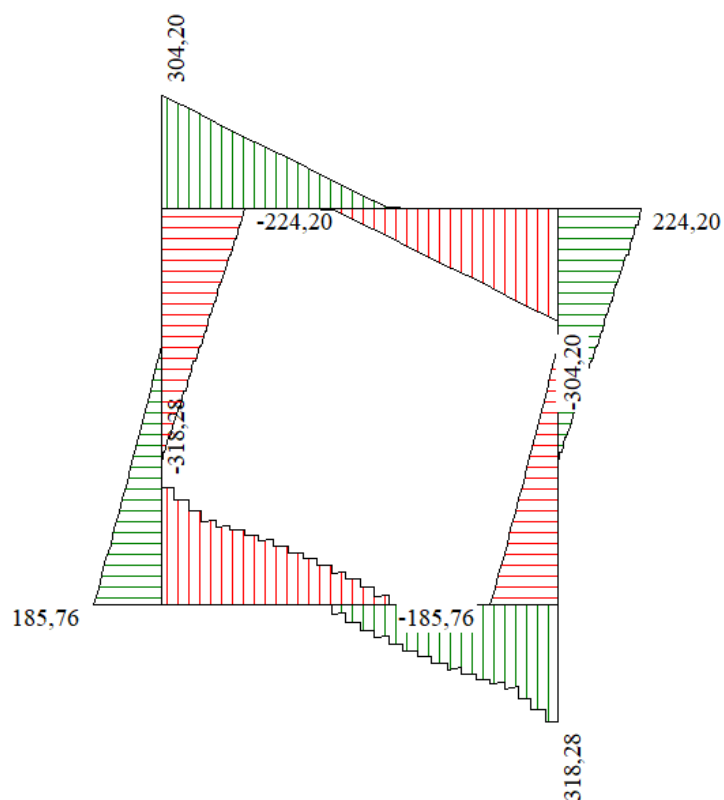


Figura 9 - Diagramma involuppo taglio – SLE

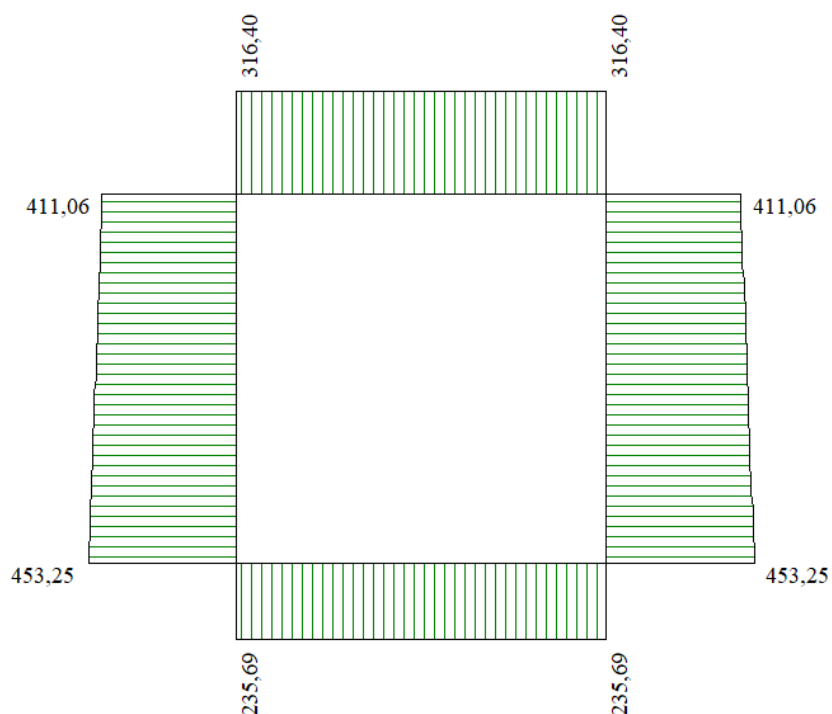
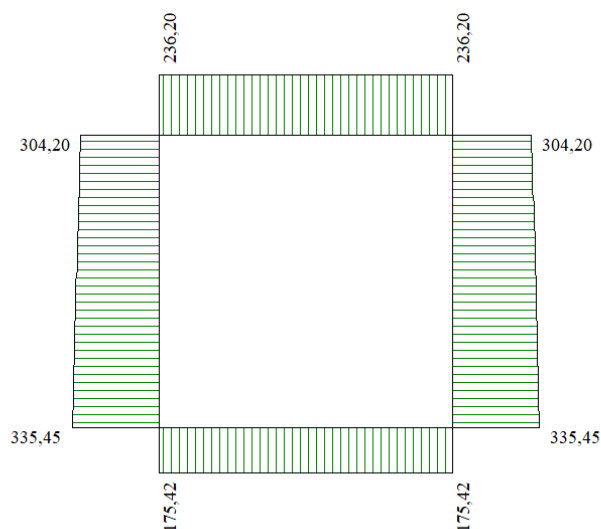


Figura 10 - Diagramma involuppo sforzo normale – SLU

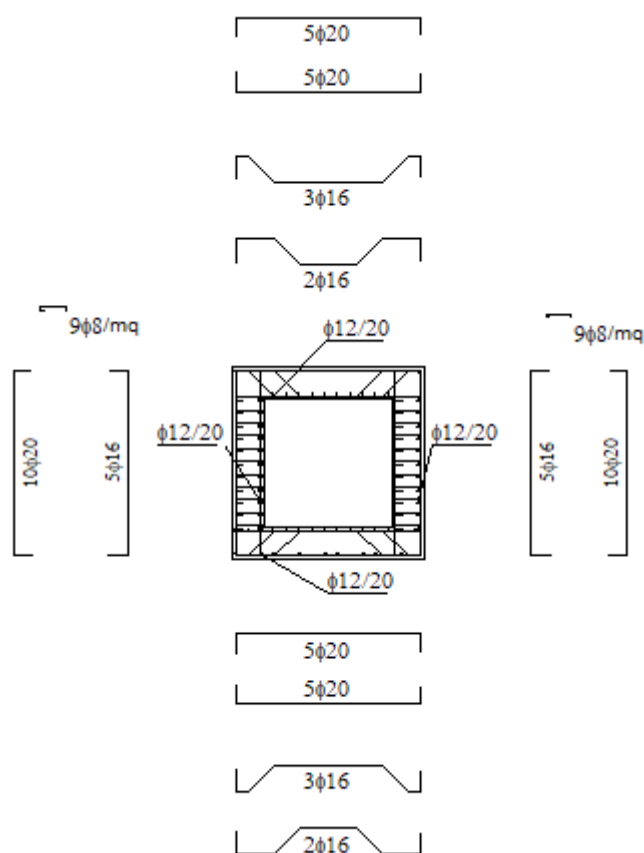
|                                                         |                                                                              |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>66 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|



**Figura 11 - Diagramma involuppo sforzo normale - SLE**

## 9.5. INVILUPPO DELLE VERIFICHE

Si riporta di seguito la distinta dell'opera in oggetto:



|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>67 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

### 9.5.1 Verifiche 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 cmq                                                          |
| $A_{fs}$  | Area armatura superiore, espresse in cmq                                                          |
| $CS$      | 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 cmq                                          |

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 50,00$  cm

| $X$  | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $CS$ |
|------|----------|----------|------|
| 0,25 | 25,76    | 15,71    | 3,17 |
| 0,86 | 15,71    | 21,74    | 3,20 |
| 1,50 | 15,71    | 25,76    | 3,74 |
| 2,14 | 15,71    | 21,74    | 3,20 |
| 2,75 | 25,76    | 15,71    | 3,17 |

| $X$  | $V_{Rd}$ | $V_{Rsd}$ | $V_{Rcd}$ | $A_{sw}$ |
|------|----------|-----------|-----------|----------|
| 0,25 | 0,00     | 591,44    | 1914,18   | 6,03     |
| 0,86 | 0,00     | 394,30    | 1914,18   | 4,02     |
| 1,50 | 231,02   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |
| 2,14 | 0,00     | 394,30    | 1914,18   | 4,02     |
| 2,75 | 0,00     | 591,44    | 1914,18   | 6,03     |

#### Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 50,00$  cm

| $X$  | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $CS$ |
|------|----------|----------|------|
| 0,25 | 15,71    | 25,76    | 2,35 |
| 0,83 | 21,74    | 15,71    | 3,26 |
| 1,50 | 25,76    | 15,71    | 3,83 |
| 2,17 | 21,74    | 15,71    | 3,26 |
| 2,75 | 15,71    | 25,76    | 2,35 |

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>68 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

| X    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0,25 | 0,00            | 591,44           | 1911,27          | 6,03            |
| 0,83 | 0,00            | 394,30           | 1911,27          | 4,02            |
| 1,50 | 229,01          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |
| 2,17 | 0,00            | 394,30           | 1911,27          | 4,02            |
| 2,75 | 0,00            | 591,44           | 1911,27          | 6,03            |

#### **Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,25 | 16,08           | 31,42           | 4,34  |
| 1,50 | 10,05           | 31,42           | 19,69 |
| 2,75 | 16,08           | 31,42           | 3,51  |

| Y    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0,25 | 313,10          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |
| 1,50 | 249,10          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |
| 2,75 | 307,40          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |

#### **Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS    |
|------|-----------------|-----------------|-------|
| 0,25 | 16,08           | 31,42           | 4,34  |
| 1,50 | 10,05           | 31,42           | 19,69 |
| 2,75 | 16,08           | 31,42           | 3,51  |

| Y    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0,25 | 313,10          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |
| 1,50 | 249,10          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |
| 2,75 | 307,40          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |

### **9.5.2 Verifiche SLE**

*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 cmq                                               |
| A <sub>fs</sub> | Area armatura superiore, espressa in cmq                                               |
| σ <sub>fi</sub> | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa |

|                                                  |                                                                       |                     |                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>69 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|

$\sigma_{fs}$  Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa

$\sigma_c$  Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa

$\tau_c$  Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa

$A_{sw}$  Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

### **Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

| X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_c$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_{fs}$ |
|------|-----------------|-----------------|------------|---------------|---------------|
| 0,25 | 25,76           | 15,71           | 4103       | 97403         | 43880         |
| 0,86 | 15,71           | 21,74           | 2872       | 30686         | 68494         |
| 1,50 | 15,71           | 25,76           | 3381       | 35762         | 83877         |
| 2,14 | 15,71           | 21,74           | 2872       | 30686         | 68494         |
| 2,75 | 25,76           | 15,71           | 4103       | 97403         | 43880         |

| X    | $\tau_c$ | A <sub>sw</sub> |
|------|----------|-----------------|
| 0,25 | -832     | 6,03            |
| 0,86 | -454     | 4,02            |
| 1,50 | 180      | 0,00            |
| 2,14 | 496      | 4,02            |
| 2,75 | 832      | 6,03            |

### **Verifica sezioni traverso (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

| X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | $\sigma_c$ | $\sigma_{fi}$ | $\sigma_{fs}$ |
|------|-----------------|-----------------|------------|---------------|---------------|
| 0,25 | 15,71           | 25,76           | 5119       | 55135         | 118105        |
| 0,83 | 21,74           | 15,71           | 2451       | 67580         | 25169         |
| 1,50 | 25,76           | 15,71           | 3182       | 79241         | 34472         |
| 2,17 | 21,74           | 15,71           | 2451       | 67580         | 25169         |
| 2,75 | 15,71           | 25,76           | 5119       | 55135         | 118105        |

| X    | $\tau_c$ | A <sub>sw</sub> |
|------|----------|-----------------|
| 0,25 | 795      | 6,03            |
| 0,83 | 476      | 4,02            |
| 1,50 | 103      | 0,00            |
| 2,17 | -476     | 4,02            |
| 2,75 | -795     | 6,03            |

|                                                         |                                                                              |                            |                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>70 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

### **Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | σ <sub>c</sub> | σ <sub>fi</sub> | σ <sub>fs</sub> |
|------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 0,25 | 16,08           | 31,42           | 3955           | 44891           | 70618           |
| 1,50 | 10,05           | 31,42           | 877            | 10491           | 12186           |
| 2,75 | 16,08           | 31,42           | 4902           | 55392           | 89686           |

| Y    | τ <sub>c</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|----------------|-----------------|
| 0,25 | 486            | 0,00            |
| 1,50 | -131           | 0,00            |
| 2,75 | -586           | 0,00            |

### **Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

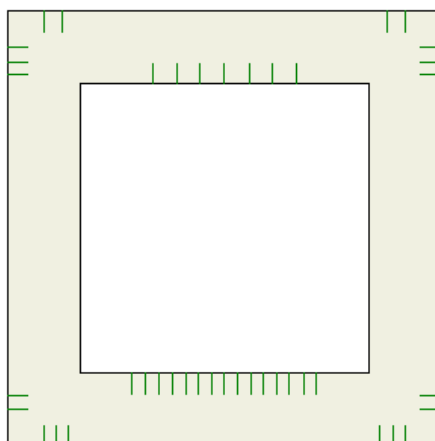
Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | σ <sub>c</sub> | σ <sub>fi</sub> | σ <sub>fs</sub> |
|------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 0,25 | 16,08           | 31,42           | 3955           | 44891           | 70618           |
| 1,50 | 10,05           | 31,42           | 877            | 10491           | 12186           |
| 2,75 | 16,08           | 31,42           | 4902           | 55392           | 89686           |

| Y    | τ <sub>c</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|----------------|-----------------|
| 0,25 | -486           | 0,00            |
| 1,50 | 131            | 0,00            |
| 2,75 | 586            | 0,00            |

### **9.5.3 Verifiche Fessurazione**



|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 71 di 219   |

*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 |
| $\varepsilon_{sm}$ | Deformazione nelle fessure, espresse in [%]   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 169 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,99   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,82  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,89 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,017 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,82  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,99   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 169 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,71 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 40,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,66  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,007 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 40,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,71 | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 169 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,99 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,87   | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,71 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 169 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,99 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,87   | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,71 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 170 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 83,21  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -53,46 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,2 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,015 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -53,46 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 83,21  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 170 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,2 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 39,05 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,59 | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,005 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 39,05 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,2 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 72 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 170 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -83,21 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,2  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 170 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -83,21 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,2  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 171 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,17  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,75 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,82 | 0,03 | 0,2 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,75 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,17  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 171 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,25  | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,5   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,25  | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 171 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,17 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,84   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 171 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,17 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,84   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 172 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 75,96   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -61,85  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -109,91 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,023 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -61,85  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 75,96   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 172 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -111,6 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 9,47   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 57,76  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 9,47   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -111,6 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 73 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 172 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -75,96 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,6 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,005 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 172 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -75,96 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,6 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,005 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 173 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 78,19   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -58,49  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -106,22 | 0,05 | 0,3 | 137,34 | 0,02 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -58,49  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 78,19   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 173 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -105,95 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,018 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 13,31   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 60,84   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 13,31   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -105,95 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,018 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 173 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -78,19  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,85   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -105,95 | 0    | 0,3 | 129,58 | 0,002 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 173 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -78,19  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,85   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -105,95 | 0    | 0,3 | 129,58 | 0,002 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 174 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,14   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,77  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,84 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,017 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,77  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,14   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 174 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,33 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,016 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,51   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,76   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,51   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,33 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,016 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 74 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 174 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,14  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,52   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,33 | 0    | 0,2 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 174 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,14  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,52   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,33 | 0    | 0,2 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 175 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,77  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01  |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,06 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -89,14 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,004 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,06 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,77  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01  |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 175 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,93 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 55,13  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 103,43 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 55,13  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,93 | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 175 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,86   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,93 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 175 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,86   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,93 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 176 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 95,53  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,009 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,16 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -88,91 | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,004 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,16 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 95,53  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,009 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 176 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 51,37  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 98,9   | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,016 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 51,37  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 75 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 176 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 176 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 177 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,48  | 0,02 | 0,2 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,45 | 0    | 0,2 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -84,53 | 0    | 0,2 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,45 | 0    | 0,2 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,48  | 0,02 | 0,2 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 177 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0      |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,56  | 0    | 0,2 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,81  | 0,03 | 0,2 | 137,34 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,56  | 0    | 0,2 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0      |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 177 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,83   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 177 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,83   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 178 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,73  | 0,02 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,08 | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -95,16 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,08 | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,73  | 0,02 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 178 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,83 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 24,24  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 72,53  | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 24,24  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,83 | 0,03 | 100 | 137,34 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 76 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 178 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,57 | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 178 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,57 | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 179 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,5   | 0,02 | 0,3 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -46,19 | 0    | 0,3 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,93 | 0,02 | 0,3 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -46,19 | 0    | 0,3 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,5   | 0,02 | 0,3 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 179 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,64 | 0,02 | 0,3 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 25,62  | 0    | 0,3 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 73,16  | 0    | 0,3 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 25,62  | 0    | 0,3 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,64 | 0,02 | 0,3 | 137,34 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 179 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,86 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 179 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,86 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 180 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,46  | 0,01 | 0,2 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,47 | 0    | 0,2 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -89,55 | 0,01 | 0,2 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,47 | 0    | 0,2 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,46  | 0,01 | 0,2 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 180 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,02 | 0,02 | 0,2 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,82  | 0    | 0,2 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 68,07  | 0    | 0,2 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,82  | 0    | 0,2 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,02 | 0,02 | 0,2 | 137,34 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 77 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 180 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,53 | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 180 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,53 | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 181 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,58   | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01  |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,94 | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,014 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,38  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 71,31   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 181 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -62,96  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,92   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 0       | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 27,92   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -102,34 | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,013 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 181 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44   | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -62,96 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 181 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -71,31 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 182 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,54   | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,39  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -107,97 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,02  |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,41  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,27   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 182 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,85  | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,011 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 18,02   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,82   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -2,98   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,23 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,031 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 78 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 182 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99 | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 182 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,23 | 0,04 | 100 | 129,58 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 183 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,36 | 0,05 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -26,59 | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,19 | 0    | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -51,62 | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,08  | 0    | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 183 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -48,18 | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 63,69  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 101,48 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 42,69  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,57 | 0,01 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 183 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,36 | 0,01 | 100 | 129,58 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44    | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,18  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 183 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -86,08 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 184 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 105,32 | 0,04 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -32,62 | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,21 | 0,02 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -57,65 | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 80,05  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 184 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -79,08  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 32,8    | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 70,59   | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 11,79   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -118,46 | 0,06 | 100 | 137,34 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 79 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 184 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -79,08 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 184 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,05  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -118,46 | 0,02 | 100 | 129,58 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 185 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 71,31   | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,38  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,94 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,36  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,58   | 0,02 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 185 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -102,34 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 27,92   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,71   | 0,02 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,92   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -62,96  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 185 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -71,31 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 185 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44   | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -62,96 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 186 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,27   | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,41  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -107,97 | 0,05 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,39  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,54   | 0,02 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 186 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,23 | 0,07 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -2,98   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,82   | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 18,02   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,85  | 0,03 | 100 | 137,34 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 80 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 186 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,23 | 0,04 | 100 | 129,58 | 0,017 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 186 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 187 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,08  | 0    | 100 | 137,34 | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -51,62 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,19 | 0    | 100 | 137,34 | 0,001 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -26,59 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,36 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 187 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,57 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,002 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 42,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 101,48 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 63,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -48,18 | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 187 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -86,08 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 187 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,36 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,004 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,18  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 188 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 80,05  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -57,65 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,21 | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,008 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -32,62 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 105,32 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,017 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 188 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -118,46 | 0,06 | 100 | 137,34 | 0,023 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 11,79   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 70,59   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 32,8    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -79,08  | 0    | 100 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 81 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 188 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,05  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -118,46 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,008 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 188 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -79,08 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 189 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,99   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,82  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,89 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,017 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,82  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,99   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 189 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,71 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 40,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,66  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,007 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 40,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,71 | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 189 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,99 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,87   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,71 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 189 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,99 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,87   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,71 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 190 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 83,21  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -53,46 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,2 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,015 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -53,46 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 83,21  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 190 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,2 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 39,05 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,59 | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,005 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 39,05 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,2 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 82 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 190 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -83,21 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,2  | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 190 - SLE (Frequente)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -83,21 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,2  | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 191 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 75,96   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -61,85  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -109,91 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,023 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -61,85  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 75,96   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 191 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -111,6 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 9,47   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 57,76  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 9,47   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -111,6 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 191 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -75,96 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,6 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,005 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 191 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -75,96 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,6 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,005 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 192 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 78,19   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -58,49  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -106,22 | 0,05 | 0,3 | 137,34 | 0,02 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -58,49  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 78,19   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 192 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -105,95 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,018 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 13,31   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 60,84   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 13,31   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -105,95 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,018 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 83 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 192 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -78,19  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,85   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -105,95 | 0    | 0,3 | 129,58 | 0,002 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 192 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -78,19  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,85   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -105,95 | 0    | 0,3 | 129,58 | 0,002 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 193 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,77  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01  |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,06 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -89,14 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,004 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,06 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,77  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01  |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 193 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,93 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 55,13  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 103,43 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 55,13  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,93 | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 193 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,86   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,93 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 193 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,86   | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,93 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 194 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 95,53  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,009 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,16 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -88,91 | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,004 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,16 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 95,53  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,009 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 194 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 51,37  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 98,9   | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,016 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 51,37  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 84 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 194 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 194 - SLE (Frequente)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 195 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,73  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,007 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,08 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -95,16 | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,011 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,08 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,73  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,007 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 195 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,83 | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,013 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 24,24  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 72,53  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 24,24  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,83 | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,013 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 195 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,57 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 195 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,57 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 196 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,5   | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,007 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -46,19 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,93 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,01  |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -46,19 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,5   | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,007 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 196 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,64 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,01 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 25,62  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 73,16  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 25,62  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,64 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,01 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 85 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 196 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,86 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 196 - SLE (Frequente)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,86 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 197 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,58   | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01  |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,94 | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,014 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,38  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 71,31   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 197 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -62,96  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,92   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 0       | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 27,92   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -102,34 | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,013 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 197 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -62,96 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 197 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -71,31 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 198 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,54   | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,39  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -107,97 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,02  |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,41  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,27   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 198 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,85  | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,011 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 18,02   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,82   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -2,98   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,23 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,031 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 86 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 198 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99 | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 198 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,23 | 0,04 | 100 | 129,58 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 199 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,36 | 0,05 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -26,59 | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,19 | 0    | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -51,62 | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,08  | 0    | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 199 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -48,18 | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 63,69  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 101,48 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 42,69  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,57 | 0,01 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 199 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,36 | 0,01 | 100 | 129,58 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44    | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,18  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 199 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -86,08 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 200 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 105,32 | 0,04 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -32,62 | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,21 | 0,02 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -57,65 | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 80,05  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 200 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -79,08  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 32,8    | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 70,59   | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 11,79   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -118,46 | 0,06 | 100 | 137,34 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 87 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 200 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -79,08 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 200 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,05  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -118,46 | 0,02 | 100 | 129,58 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 201 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 71,31   | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,38  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,94 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,36  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,58   | 0,02 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 201 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -102,34 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 27,92   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,71   | 0,02 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,92   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -62,96  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 201 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -71,31 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 201 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44   | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -62,96 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 202 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,27   | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,41  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -107,97 | 0,05 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,39  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,54   | 0,02 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 202 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,23 | 0,07 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -2,98   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,82   | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 18,02   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,85  | 0,03 | 100 | 137,34 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 88 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 202 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,23 | 0,04 | 100 | 129,58 | 0,017 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 202 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 203 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,08  | 0    | 100 | 137,34 | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -51,62 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,19 | 0    | 100 | 137,34 | 0,001 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -26,59 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,36 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 203 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,57 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,002 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 42,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 101,48 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 63,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -48,18 | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 203 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -86,08 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 203 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,36 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,004 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,18  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 204 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 80,05  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -57,65 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,21 | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,008 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -32,62 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 105,32 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,017 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 204 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -118,46 | 0,06 | 100 | 137,34 | 0,023 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 11,79   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 70,59   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 32,8    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -79,08  | 0    | 100 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 89 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 204 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,05  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -118,46 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,008 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 204 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -79,08 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 205 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,99   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,82  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,89 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,017 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,82  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,99   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 205 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,71 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 40,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,66  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,007 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 40,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,71 | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 205 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,99 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,87   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,71 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 205 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,99 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,87   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,71 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 206 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 83,21  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -53,46 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,2 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,015 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -53,46 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 83,21  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 206 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,2 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 39,05 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,59 | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,005 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 39,05 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -80,2 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 90 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 206 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -83,21 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,2  | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 206 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -83,21 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,2  | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 207 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 75,96   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -61,85  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -109,91 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,023 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -61,85  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 75,96   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 207 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -111,6 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 9,47   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 57,76  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 9,47   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -111,6 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 207 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -75,96 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,6 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,005 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 207 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -75,96 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,6 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,005 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 208 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 78,19   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -58,49  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -106,22 | 0,05 | 0,3 | 137,34 | 0,02 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -58,49  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 78,19   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 208 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -105,95 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,018 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 13,31   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 60,84   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 13,31   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -105,95 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,018 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 91 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 208 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -78,19  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,85   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -105,95 | 0    | 0,3 | 129,58 | 0,002 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 208 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -78,19  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,85   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -105,95 | 0    | 0,3 | 129,58 | 0,002 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 209 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,77  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01  |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,06 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -89,14 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,004 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,06 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,77  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01  |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 209 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,93 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 55,13  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 103,43 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 55,13  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,93 | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 209 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,86   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,93 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 209 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,86   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,93 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 210 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 95,53  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,009 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,16 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -88,91 | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,004 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,16 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 95,53  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,009 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 210 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 51,37  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 98,9   | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,016 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 51,37  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 92 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 210 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 210 - SLE (Frequente)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 3,5    | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -67,89 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 211 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,73  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,007 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,08 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -95,16 | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,011 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,08 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,73  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,007 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 211 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,83 | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,013 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 24,24  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 72,53  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 24,24  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,83 | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,013 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 211 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,57 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 211 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -8,57 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 212 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,5   | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,007 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -46,19 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,93 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,01  |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -46,19 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,5   | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,007 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 212 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,64 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,01 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 25,62  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 73,16  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 25,62  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,64 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,01 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 93 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 212 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,86 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 212 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,86 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 213 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,58   | 0,02 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,36  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,94 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,38  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 71,31   | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 213 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -62,96  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,92   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 0       | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 27,92   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -102,34 | 0,03 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 213 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44   | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -62,96 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 213 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -71,31 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 214 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,54   | 0,02 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,39  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -107,97 | 0,05 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,41  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,27   | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 214 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,85  | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 18,02   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,82   | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -2,98   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,23 | 0,07 | 100 | 137,34 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 94 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 214 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99 | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 214 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,23 | 0,04 | 100 | 129,58 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 215 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,36 | 0,05 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -26,59 | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,19 | 0    | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -51,62 | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,08  | 0    | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 215 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -48,18 | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 63,69  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 101,48 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 42,69  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,57 | 0,01 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 215 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,36 | 0,01 | 100 | 129,58 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44    | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,18  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 215 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -86,08 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 216 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 105,32 | 0,04 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -32,62 | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,21 | 0,02 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -57,65 | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 80,05  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 216 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -79,08  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 32,8    | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 70,59   | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 11,79   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -118,46 | 0,06 | 100 | 137,34 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 95 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 216 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -79,08 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 216 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,05  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -118,46 | 0,02 | 100 | 129,58 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 217 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 71,31   | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,38  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,94 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,36  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,58   | 0,02 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 217 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -102,34 | 0,03 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 27,92   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,71   | 0,02 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,92   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -62,96  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 217 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -71,31 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 217 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44   | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -62,96 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 218 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,27   | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,41  | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -107,97 | 0,05 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -47,39  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,54   | 0,02 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 218 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,23 | 0,07 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -2,98   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,82   | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 18,02   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,85  | 0,03 | 100 | 137,34 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 96 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 218 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,23 | 0,04 | 100 | 129,58 | 0,017 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 218 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 219 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 86,08  | 0    | 100 | 137,34 | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -51,62 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,19 | 0    | 100 | 137,34 | 0,001 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -26,59 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,36 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 219 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,57 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,002 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 42,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 101,48 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 63,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -48,18 | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 219 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -86,08 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 10,09  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 219 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,36 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,004 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,44    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,18  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 220 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 80,05  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -57,65 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,21 | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,008 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -32,62 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 105,32 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,017 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 220 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -118,46 | 0,06 | 100 | 137,34 | 0,023 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 11,79   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 70,59   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 32,8    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -79,08  | 0    | 100 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 97 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 220 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,05  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,34   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -118,46 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,008 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 220 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -6,99  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -79,08 | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 221 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 80,01  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -51,53 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -97,6  | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -51,96 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 79,44  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 221 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,56 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,22  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,42  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,11  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,78 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 221 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,01 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,99   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,56 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 221 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -79,44 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,78 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 222 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,72  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,25 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,48 | 0,03 | 0,3 | 137,34 | 0,011 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,57 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,3   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 222 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,84 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 35,95  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,16  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 35,87  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -78,01 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 98 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 222 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,72 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 6,6    | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,84 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 222 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,3  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 6,44   | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -78,01 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 223 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 73,97   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -57,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,63 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,018 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -57,99  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 73,41   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 223 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -108,45 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 5,33    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 50,52   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 5,21    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -108,67 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 223 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -73,97  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,44   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -108,45 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,005 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 223 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -73,41  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,65   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -108,67 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,005 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 224 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,69  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,27 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,5 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,016 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,6  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,27  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 224 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,59 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,016 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,21   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,42   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,12   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,75 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,016 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 99 di 219   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 224 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,69  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,76   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,59 | 0    | 0,3 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 224 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,27  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,91   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,75 | 0    | 0,3 | 129,58 | 0,002 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 225 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 94,79  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -36,76 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -82,85 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -37,2  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 94,22  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,008 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 225 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -62,78 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 51     | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,19  | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,014 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 50,88  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -63,01 | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 225 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,98   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -62,78 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 225 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -63,01 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 226 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 94,04  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -37,94 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | 0      | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,27 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,61  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,008 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 226 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,53 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,26  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,47  | 0,03 | 0,3 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,17  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,7  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 100 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 226 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 6,59   | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,53 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 226 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 6,44  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,7 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 227 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,75  | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,005 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -42,79 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -88,88 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,006 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,23 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,18  | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,005 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 227 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,68 | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 20,11  | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,3   | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 19,98  | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,9  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 227 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,45 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 227 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,65 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 228 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 89,01  | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,006 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -42,97 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -89,21 | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,006 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,3  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,58  | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,005 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 228 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,27 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,52  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 67,73  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,43  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,45 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,009 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 101 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 228 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,76 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 228 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,92 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 229 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 79,44  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -51,96 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -97,6  | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -51,53 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 80,01  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 229 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,78 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,11  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,42  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,22  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,56 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 229 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -79,44 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,78 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 229 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -80,01 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,99   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,56 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 230 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,3   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,57 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,48 | 0,03 | 0,3 | 137,34 | 0,011 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,25 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,72  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 230 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -78,01 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 35,87  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,16  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 35,95  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,84 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 102 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 230 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,3  | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 6,44   | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -78,01 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 230 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,72 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 6,6    | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,84 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 231 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 73,41   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -57,99  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,63 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,018 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -57,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 73,97   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 231 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -108,67 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 5,21    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 50,52   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 5,33    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -108,45 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 231 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -73,41  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,65   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -108,67 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,005 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 231 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -73,97  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,44   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -108,45 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,005 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 232 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,27  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,6  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,5 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,016 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,27 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,69  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 232 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,75 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,016 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,12   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,42   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,21   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,59 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,016 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 103 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 232 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,27  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,91   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,75 | 0    | 0,3 | 129,58 | 0,002 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 232 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,69  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,76   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,59 | 0    | 0,3 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 233 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 94,22  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -37,2  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -82,85 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -36,76 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 94,79  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,008 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 233 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -63,01 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 50,88  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,19  | 0,03 | 100 | 137,34 | 0,014 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 51     | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -62,78 | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 233 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -63,01 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 233 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,98   | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -62,78 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 234 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,61  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,27 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | 0      | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -37,94 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 94,04  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,008 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 234 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,7  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,17  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,47  | 0,03 | 0,3 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,26  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,53 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 104 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 234 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 6,44  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,7 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 234 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 6,59   | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,53 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 235 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,18  | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,005 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,23 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -88,88 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,006 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -42,79 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,75  | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,005 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 235 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,9  | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 19,98  | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,3   | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 20,11  | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -93,68 | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,01 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 235 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,65 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 235 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,45 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 236 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,58  | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,005 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,3  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -89,21 | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,006 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -42,97 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 89,01  | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,006 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 236 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,45 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,009 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,43  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 67,73  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,52  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,27 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,008 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 105 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 236 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,92 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 236 - SLE (Frequente)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,76 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 237 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 117,78 | 0,06 | 100 | 137,34 | 0,024 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -18,76 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -97,56 | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,009 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -81,32 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 237 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 60,82   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 82,1    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 8,31    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,92 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,027 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 237 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -117,78 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,01 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0    |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 237 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,92 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 238 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 95,76  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,01  |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -36,29 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -94,88 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,009 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -61,31 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 70,49  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 238 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -59,84 | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 44,81  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 79,56  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 23,81  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -99,21 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,01 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 106 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 238 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,41   | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -59,84 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 238 - SLE (Frequente)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -70,49 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 12,06  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 239 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,75  | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -24,79  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,59 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,016 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -87,35  | 0,01 | 100 | 156,37 | 0,004 |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 48,56   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 239 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -66,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 29,93   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 51,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -22,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -164,81 | 0,1  | 100 | 137,34 | 0,044 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 239 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,75 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,007 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -66,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 239 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -164,81 | 0,07 | 100 | 129,58 | 0,031 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 240 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,73  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,007 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,31 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -99,9  | 0,03 | 0,3 | 137,34 | 0,014 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,34 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,46  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 240 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -85,58  | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,004 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 19,07   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 53,82   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -1,94   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -124,96 | 0,06 | 0,3 | 137,34 | 0,026 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 107 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 240 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,95  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -85,58 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 240 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,46  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 1,7     | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -124,96 | 0,03 | 0,3 | 129,58 | 0,013 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 241 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 132,57 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,031 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -3,99  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -82,81 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,56 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 69,37  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 241 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -20,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 75,59   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,87   | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,003 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 23,08   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -119,15 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 241 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -132,57 | 0,04 | 100 | 129,58 | 0,019 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -20,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 241 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -69,37  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -119,15 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,007 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 242 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 108,08 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,017 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -23,98 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -82,58 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -49,01 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 82,8   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 242 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -47,52 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 57,12  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 91,87  | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,006 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,12  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -86,91 | 0    | 0,3 | 137,34 | 0,002 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 108 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 242 - SLE (Frequente)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -108,08 | 0,01 | 0,3 | 129,58 | 0,003 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,41    | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -47,52  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 242 - SLE (Frequente)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -82,8 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 12,06 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 243 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 126,53 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,029 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -10,02 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -88,83 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,003 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,59 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 63,33  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 243 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -51,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 44,7    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,98   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -7,81   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -150,04 | 0,09 | 100 | 137,34 | 0,037 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 243 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -126,53 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -51,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 243 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -63,33  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -150,04 | 0,05 | 100 | 129,58 | 0,024 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 244 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 103,05 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,015 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -29,01 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,6  | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,003 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -54,04 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 77,77  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 244 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -73,27  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 31,38   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 66,13   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,37   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -112,65 | 0,05 | 0,3 | 137,34 | 0,02 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 109 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 244 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,95  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -73,27 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 244 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,77  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 1,7     | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -112,65 | 0,01 | 0,3 | 129,58 | 0,006 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 245 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -81,32 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -97,56 | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,009 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -18,76 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 117,78 | 0,06 | 100 | 137,34 | 0,024 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 245 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,92 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,027 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 8,31    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 82,1    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 60,82   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 245 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,92 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 245 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -117,78 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,01 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0    |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 246 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 70,49  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -61,31 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -94,88 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,009 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -36,29 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 95,76  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,01  |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 246 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -99,21 | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,01 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 23,81  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 79,56  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 44,81  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -59,84 | 0    | 0,3 | 0      | 0    |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 110 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 246 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -70,49 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 12,06  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 246 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,41   | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -59,84 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 247 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 48,56   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -87,35  | 0,01 | 100 | 156,37 | 0,004 |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,59 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,016 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -24,79  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,75  | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 247 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -164,81 | 0,1  | 100 | 137,34 | 0,044 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -22,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 51,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 29,93   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -66,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 247 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -164,81 | 0,07 | 100 | 129,58 | 0,031 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 247 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,75 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,007 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -66,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 248 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,46  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,34 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -99,9  | 0,03 | 0,3 | 137,34 | 0,014 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -41,31 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 90,73  | 0,02 | 0,3 | 137,34 | 0,007 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 248 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -124,96 | 0,06 | 0,3 | 137,34 | 0,026 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -1,94   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 53,82   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 19,07   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -85,58  | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,004 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 111 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 248 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,46  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 1,7     | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -124,96 | 0,03 | 0,3 | 129,58 | 0,013 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 248 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,95  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -85,58 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 249 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 69,37  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,56 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -82,81 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -3,99  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 132,57 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,031 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 249 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -119,15 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 23,08   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,87   | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,019 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 75,59   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -20,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 249 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -69,37  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -119,15 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,007 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 249 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -132,57 | 0,04 | 100 | 129,58 | 0,019 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -20,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 250 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 82,8   | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -49,01 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -82,58 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -23,98 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 108,08 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,017 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 250 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -86,91 | 0    | 0,3 | 137,34 | 0,002 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,12  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 91,87  | 0,03 | 0,3 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 57,12  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -47,52 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 112 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 250 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -82,8 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 12,06 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 250 - SLE (Frequente)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -108,08 | 0,01 | 0,3 | 129,58 | 0,003 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,41    | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -47,52  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 251 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 63,33  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,59 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -88,83 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,003 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -10,02 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 126,53 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,029 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 251 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -150,04 | 0,09 | 100 | 137,34 | 0,037 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -7,81   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,98   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 44,7    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -51,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 251 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -63,33  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -150,04 | 0,05 | 100 | 129,58 | 0,024 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 251 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -126,53 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -51,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 252 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 77,77  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -54,04 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -87,6  | 0,01 | 0,3 | 137,34 | 0,003 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -29,01 | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 103,05 | 0,04 | 0,3 | 137,34 | 0,015 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 252 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -112,65 | 0,05 | 0,3 | 137,34 | 0,02 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,37   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 66,13   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 31,38   | 0    | 0,3 | 0      | 0    |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -73,27  | 0    | 0,3 | 0      | 0    |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 113 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 252 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,77  | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 1,7     | 0    | 0,3 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -112,65 | 0,01 | 0,3 | 129,58 | 0,006 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 252 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -2,95  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -73,27 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 253 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 117,78 | 0,06 | 100 | 137,34 | 0,024 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -18,76 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -97,56 | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,009 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -81,32 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 253 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 60,82   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 82,1    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 8,31    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,92 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,027 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 253 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -117,78 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,01 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0    |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 253 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,92 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 254 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,75  | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -24,79  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,59 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,016 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -87,35  | 0,01 | 100 | 156,37 | 0,004 |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 48,56   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 254 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -66,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 29,93   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 51,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -22,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -164,81 | 0,1  | 100 | 137,34 | 0,044 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 114 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 254 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,75 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,007 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -66,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 254 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -164,81 | 0,07 | 100 | 129,58 | 0,031 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 255 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 132,57 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,031 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -3,99  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -82,81 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,56 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 69,37  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 255 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -20,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 75,59   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,87   | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,003 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 23,08   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -119,15 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 255 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -132,57 | 0,04 | 100 | 129,58 | 0,019 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -20,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 255 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -69,37  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -119,15 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,007 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 256 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 126,53 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,029 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -10,02 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -88,83 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,003 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,59 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 63,33  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 256 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -51,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 44,7    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,98   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -7,81   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -150,04 | 0,09 | 100 | 137,34 | 0,037 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 115 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 256 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -126,53 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -51,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 256 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -63,33  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -150,04 | 0,05 | 100 | 129,58 | 0,024 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 257 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -81,32 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -97,56 | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,009 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -18,76 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 117,78 | 0,06 | 100 | 137,34 | 0,024 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 257 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,92 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,027 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 8,31    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 82,1    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 60,82   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 257 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,92 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 257 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -117,78 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,01 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0    |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 258 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 48,56   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -87,35  | 0,01 | 100 | 156,37 | 0,004 |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,59 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,016 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -24,79  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,75  | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 258 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -164,81 | 0,1  | 100 | 137,34 | 0,044 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -22,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 51,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 29,93   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -66,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 116 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 258 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,56  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -164,81 | 0,07 | 100 | 129,58 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 258 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,75 | 0,02 | 100 | 129,58 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -66,36  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 259 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 69,37  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,56 | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -82,81 | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -3,99  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 132,57 | 0,07 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 259 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -119,15 | 0,05 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 23,08   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,87   | 0,04 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 75,59   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -20,69  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 259 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -69,37  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -119,15 | 0,01 | 100 | 129,58 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 259 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -132,57 | 0,04 | 100 | 129,58 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -20,69  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 260 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 63,33  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,59 | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -88,83 | 0,01 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -10,02 | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 126,53 | 0,07 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 260 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -150,04 | 0,09 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -7,81   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,98   | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 44,7    | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -51,58  | 0    | 100 | 0      |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 117 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 260 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -63,33  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -150,04 | 0,05 | 100 | 129,58 | 0,024 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 260 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -126,53 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -51,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 261 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 117,78 | 0,06 | 100 | 137,34 | 0,024 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -18,76 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -97,56 | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,009 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -81,32 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 261 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 60,82   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 82,1    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 8,31    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,92 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,027 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 261 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -117,78 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,01 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0    |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 261 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,92 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 262 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,75  | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -24,79  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,59 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,016 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -87,35  | 0,01 | 100 | 156,37 | 0,004 |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 48,56   | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 262 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -66,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 29,93   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 51,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -22,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -164,81 | 0,1  | 100 | 137,34 | 0,044 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 118 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 262 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,75 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,007 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -66,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 262 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,56  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -164,81 | 0,07 | 100 | 129,58 | 0,031 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 263 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 132,57 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,031 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -3,99  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -82,81 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,56 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 69,37  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 263 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -20,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 75,59   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,87   | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,003 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 23,08   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -119,15 | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,019 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 263 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -132,57 | 0,04 | 100 | 129,58 | 0,019 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -20,69  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 263 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -69,37  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -119,15 | 0,01 | 100 | 129,58 | 0,007 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 264 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 126,53 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,029 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -10,02 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -88,83 | 0,01 | 100 | 137,34 | 0,003 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,59 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 63,33  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 264 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -51,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 44,7    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,98   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -7,81   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -150,04 | 0,09 | 100 | 137,34 | 0,037 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 119 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 264 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -126,53 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -51,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 264 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -63,33  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -150,04 | 0,05 | 100 | 129,58 | 0,024 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 265 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -81,32 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -97,56 | 0,02 | 100 | 137,34 | 0,009 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -18,76 | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 117,78 | 0,06 | 100 | 137,34 | 0,024 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 265 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -133,92 | 0,07 | 100 | 137,34 | 0,027 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 8,31    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 82,1    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 60,82   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 265 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -54,6   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -133,92 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 265 - SLE (Rara)]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |      |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -117,78 | 0,02 | 100 | 129,58 | 0,01 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      | 0    |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -35,47  | 0    | 100 | 0      | 0    |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 266 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 48,56   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -87,35  | 0,01 | 100 | 156,37 | 0,004 |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,59 | 0,04 | 100 | 137,34 | 0,016 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -24,79  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 111,75  | 0,05 | 100 | 137,34 | 0,021 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 266 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -164,81 | 0,1  | 100 | 137,34 | 0,044 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -22,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 51,21   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 29,93   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -66,36  | 0    | 100 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 120 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 266 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -48,56  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -164,81 | 0,07 | 100 | 129,58 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 266 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -111,75 | 0,02 | 100 | 129,58 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -66,36  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 267 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 69,37  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -66,56 | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -82,81 | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -3,99  | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 132,57 | 0,07 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 267 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -119,15 | 0,05 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 23,08   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 96,87   | 0,04 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 75,59   | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -20,69  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 267 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -69,37  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 20,21   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -119,15 | 0,01 | 100 | 129,58 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 267 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -132,57 | 0,04 | 100 | 129,58 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 8,58    | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -20,69  | 0    | 100 | 0      |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 268 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 63,33  | 0    | 100 | 0      |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -72,59 | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -88,83 | 0,01 | 100 | 137,34 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -10,02 | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 126,53 | 0,07 | 100 | 137,34 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 268 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -150,04 | 0,09 | 100 | 137,34 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | -7,81   | 0    | 100 | 0      |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 65,98   | 0    | 100 | 0      |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 44,7    | 0    | 100 | 0      |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -51,58  | 0    | 100 | 0      |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 121 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 268 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -63,33  | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 7,78    | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -150,04 | 0,05 | 100 | 129,58 | 0,024 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 268 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -126,53 | 0,03 | 100 | 129,58 | 0,015 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -3,85   | 0    | 100 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -51,58  | 0    | 100 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 269 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,17  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,75 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,82 | 0,03 | 0,2 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,75 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,17  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 269 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,25  | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,5   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,25  | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 269 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,17 | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,84   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 269 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,17 | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,84   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 270 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,17  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,75 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,82 | 0,03 | 0,2 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,75 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,17  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 270 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,25  | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,5   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,25  | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 122 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 270 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,17 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,84   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 270 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,17 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,84   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 271 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,17  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,75 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,82 | 0,03 | 0,2 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,75 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,17  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 271 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,25  | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,5   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,25  | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 271 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,17 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,84   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 271 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,17 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,84   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 272 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,17  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,75 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -96,82 | 0,03 | 0,2 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -50,75 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,17  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 272 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,25  | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 81,5   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 36,25  | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 123 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 272 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,17 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,84   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 272 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -81,17 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,84   | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -77,58 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 273 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,14   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,77  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,84 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,017 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,77  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,14   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 273 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,33 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,016 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,51   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,76   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,51   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,33 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,016 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 273 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,14  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,52   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,33 | 0    | 0,2 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 273 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,14  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,52   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,33 | 0    | 0,2 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 274 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,14   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,77  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,84 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,017 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,77  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,14   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 274 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,33 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,016 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,51   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,76   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,51   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,33 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,016 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 124 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 274 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,14  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,52   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,33 | 0    | 0,2 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 274 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,14  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,52   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,33 | 0    | 0,2 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 275 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| Nº | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,14   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,77  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,84 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,017 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,77  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,14   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 275 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,33 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,016 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,51   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,76   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,51   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,33 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,016 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 275 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,14  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,52   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,33 | 0    | 0,2 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 275 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,14  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,52   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,33 | 0    | 0,2 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 276 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,14   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,77  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -101,84 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,017 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -55,77  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 76,14   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 276 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,33 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,016 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,51   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 55,76   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 10,51   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -103,33 | 0,04 | 0,2 | 137,34 | 0,016 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 125 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 276 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,14  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,52   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,33 | 0    | 0,2 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 276 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w       | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|---------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -76,14  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,52   | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -103,33 | 0    | 0,2 | 129,58 | 0,001 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 277 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,48  | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,45 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -84,53 | 0    | 0,2 | 137,34 | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,45 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,48  | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 277 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,56  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,81  | 0,03 | 0,2 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,56  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 277 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,83   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 277 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,83   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 278 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,48  | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,45 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -84,53 | 0    | 0,2 | 137,34 | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,45 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,48  | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 278 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,56  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,81  | 0,03 | 0,2 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,56  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 126 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 278 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,83   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 278 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,83   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 279 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,48  | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,45 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -84,53 | 0    | 0,2 | 137,34 | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,45 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,48  | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 279 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,56  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,81  | 0,03 | 0,2 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,56  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 279 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,83   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 279 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,83   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 280 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,48  | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,45 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -84,53 | 0    | 0,2 | 137,34 | 0     |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -38,45 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,48  | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 280 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,56  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 93,81  | 0,03 | 0,2 | 137,34 | 0,012 |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 48,56  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 127 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 280 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,83   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 280 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | 5,83   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | -65,27 | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 281 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,46  | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,005 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,47 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -89,55 | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,006 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,47 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,46  | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,005 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 281 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,02 | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,82  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 68,07  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,82  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,02 | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 281 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,53 | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 281 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,53 | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 282 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,46  | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,005 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,47 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -89,55 | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,006 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,47 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,46  | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,005 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 282 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,02 | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,82  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 68,07  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,82  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,02 | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 128 di 219  |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 282 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,53 | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 282 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,53 | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 283 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,46  | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,005 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,47 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -89,55 | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,006 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,47 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,46  | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,005 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 283 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,02 | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,82  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 68,07  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,82  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,02 | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 283 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,53 | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 283 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,53 | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 284 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,46  | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,005 |
| 2  |   | 0,86 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,47 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -89,55 | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,006 |
| 4  |   | 2,14 | 15,71 | 21,74 | 79,86 | -82,02 | -43,47 | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 88,46  | 0,01 | 0,2 | 137,34 | 0,005 |

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 284 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w      | wlim | sm  | esm    |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-----|--------|-------|
| 1  |   | 0,25 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,02 | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |
| 2  |   | 0,83 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,82  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 3  |   | 1,5  | 25,76 | 15,71 | 83,78 | -80,17 | 68,07  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 4  |   | 2,17 | 21,74 | 15,71 | 82,02 | -79,86 | 22,82  | 0    | 0,2 | 0      | 0     |
| 5  |   | 2,75 | 15,71 | 25,76 | 80,17 | -83,78 | -91,02 | 0,02 | 0,2 | 137,34 | 0,008 |

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>129 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 284 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,53 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 284 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn    | M      | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,5  | 10,05 | 31,42 | 78,07 | -85,74 | -4,53 | 0    | 0,2 | 0   | 0 |
| 3  |   | 2,75 | 16,08 | 31,42 | 80,76 | -86,27 | 0     | 0    | 0,2 | 0   | 0 |

#### 9.5.4 Verifiche geotecniche

Nel presente paragrafo viene riportata la verifica a carico limite della fondazione per la struttura in oggetto.

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:

$$Q_u/R \geq \eta_q$$

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c N_c d_c i_c + q N_q d_q i_q + 0.5 \gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

In questa espressione:

- $c$  coesione del terreno in fondazione;
- $\phi$  angolo di attrito del terreno in fondazione;
- $\gamma$  peso di volume del terreno in fondazione;
- $B$  larghezza della fondazione;
- $D$  profondità del piano di posa;
- $q$  pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \tan \phi}$$

$$N_q = A \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>130 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \operatorname{tg} (1.4\phi)$$

Indichiamo con  $K_p$  il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

I fattori  $d$  e  $i$  che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

#### Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \sqrt{K_p} (D/B)$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \quad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \sqrt{K_p} (D/B) \quad \text{per } \phi > 0$$

#### Fattori di inclinazione

Indicando con  $\theta$  l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con  $\phi$  l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta^\circ/90^\circ)^2$$

$$i_\gamma = (1 - \theta^\circ/\phi^\circ)^2 \quad \text{per } \phi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \quad \text{per } \phi = 0$$

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alla verifica a carico limite per il caso in oggetto:

#### *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 [kPa]

$Q_u$  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   | Qu       | Q $\gamma$ | FS    |
|----|-------|------|------------|--------|--------|-------------|------|----------|------------|-------|
| 1  | 19.32 | 9.60 | 5.72       | 48.31  | 16.65  | 9.91        | 4212 | 12635.03 | 876.80     | 14.41 |
| 2  | 14.47 | 6.15 | 2.68       | 34.27  | 10.28  | 4.47        | 2574 | 7722.79  | 657.39     | 11.75 |
| 3  | 19.32 | 9.60 | 5.72       | 48.31  | 16.65  | 9.91        | 4212 | 12635.03 | 876.80     | 14.41 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 131 di 219  |

|    |       |      |      |       |       |      |      |          |        |       |
|----|-------|------|------|-------|-------|------|------|----------|--------|-------|
| 4  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 34.27 | 10.28 | 4.47 | 2574 | 7722.79  | 657.39 | 11.75 |
| 5  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 48.31 | 16.65 | 9.91 | 4212 | 12635.03 | 876.80 | 14.41 |
| 6  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 34.27 | 10.28 | 4.47 | 2574 | 7722.79  | 657.39 | 11.75 |
| 7  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 48.31 | 16.65 | 9.91 | 4212 | 12635.03 | 876.80 | 14.41 |
| 8  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 34.27 | 10.28 | 4.47 | 2574 | 7722.79  | 657.39 | 11.75 |
| 9  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.36 | 876.80 | 11.79 |
| 10 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.31  | 657.39 | 9.41  |
| 11 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.37 | 876.80 | 11.79 |
| 12 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.32  | 657.39 | 9.41  |
| 13 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.18 | 876.80 | 11.79 |
| 14 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.19  | 657.39 | 9.41  |
| 15 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.19 | 876.80 | 11.79 |
| 16 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.20  | 657.39 | 9.41  |
| 17 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.36 | 876.80 | 11.79 |
| 18 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.31  | 657.39 | 9.41  |
| 19 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.37 | 876.80 | 11.79 |
| 20 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.32  | 657.39 | 9.41  |
| 21 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.18 | 876.80 | 11.79 |
| 22 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.19  | 657.39 | 9.41  |
| 23 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.19 | 876.80 | 11.79 |
| 24 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.20  | 657.39 | 9.41  |
| 25 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 48.31 | 16.65 | 9.91 | 4212 | 12635.03 | 876.80 | 14.41 |
| 26 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 34.27 | 10.28 | 4.47 | 2574 | 7722.79  | 657.39 | 11.75 |
| 27 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 48.31 | 16.65 | 9.91 | 4212 | 12635.03 | 876.80 | 14.41 |
| 28 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 34.27 | 10.28 | 4.47 | 2574 | 7722.79  | 657.39 | 11.75 |
| 29 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 48.31 | 16.65 | 9.91 | 4212 | 12635.03 | 876.80 | 14.41 |
| 30 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 34.27 | 10.28 | 4.47 | 2574 | 7722.79  | 657.39 | 11.75 |
| 31 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 48.31 | 16.65 | 9.91 | 4212 | 12635.03 | 876.80 | 14.41 |
| 32 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 34.27 | 10.28 | 4.47 | 2574 | 7722.79  | 657.39 | 11.75 |
| 33 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.36 | 876.80 | 11.79 |
| 34 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.31  | 657.39 | 9.41  |
| 35 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.37 | 876.80 | 11.79 |
| 36 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.32  | 657.39 | 9.41  |
| 37 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.18 | 876.80 | 11.79 |
| 38 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.19  | 657.39 | 9.41  |
| 39 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.19 | 876.80 | 11.79 |
| 40 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.20  | 657.39 | 9.41  |
| 41 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.36 | 876.80 | 11.79 |
| 42 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.31  | 657.39 | 9.41  |
| 43 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.37 | 876.80 | 11.79 |
| 44 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.32  | 657.39 | 9.41  |
| 45 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.18 | 876.80 | 11.79 |
| 46 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.19  | 657.39 | 9.41  |
| 47 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.19 | 876.80 | 11.79 |
| 48 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.20  | 657.39 | 9.41  |
| 49 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 48.31 | 16.65 | 9.91 | 4212 | 12635.03 | 876.80 | 14.41 |
| 50 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 34.27 | 10.28 | 4.47 | 2574 | 7722.79  | 657.39 | 11.75 |
| 51 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 48.31 | 16.65 | 9.91 | 4212 | 12635.03 | 876.80 | 14.41 |
| 52 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 34.27 | 10.28 | 4.47 | 2574 | 7722.79  | 657.39 | 11.75 |
| 53 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 48.31 | 16.65 | 9.91 | 4212 | 12635.03 | 876.80 | 14.41 |
| 54 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 34.27 | 10.28 | 4.47 | 2574 | 7722.79  | 657.39 | 11.75 |
| 55 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 48.31 | 16.65 | 9.91 | 4212 | 12635.03 | 876.80 | 14.41 |
| 56 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 34.27 | 10.28 | 4.47 | 2574 | 7722.79  | 657.39 | 11.75 |
| 57 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.36 | 876.80 | 11.79 |
| 58 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.31  | 657.39 | 9.41  |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 132 di 219  |

|     |       |      |      |       |       |      |      |          |        |       |
|-----|-------|------|------|-------|-------|------|------|----------|--------|-------|
| 59  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.37 | 876.80 | 11.79 |
| 60  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.32  | 657.39 | 9.41  |
| 61  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.18 | 876.80 | 11.79 |
| 62  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.19  | 657.39 | 9.41  |
| 63  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.19 | 876.80 | 11.79 |
| 64  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.20  | 657.39 | 9.41  |
| 65  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.36 | 876.80 | 11.79 |
| 66  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.31  | 657.39 | 9.41  |
| 67  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.37 | 876.80 | 11.79 |
| 68  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.32  | 657.39 | 9.41  |
| 69  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.18 | 876.80 | 11.79 |
| 70  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.19  | 657.39 | 9.41  |
| 71  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 41.78 | 14.73 | 6.51 | 3445 | 10334.19 | 876.80 | 11.79 |
| 72  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 29.44 | 9.01  | 2.46 | 2063 | 6188.20  | 657.39 | 9.41  |
| 73  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 45.63 | 16.09 | 9.31 | 4063 | 12189.73 | 839.81 | 14.51 |
| 74  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 32.55 | 9.96  | 4.15 | 2488 | 7464.54  | 625.88 | 11.93 |
| 75  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 45.63 | 16.09 | 9.31 | 4063 | 12189.74 | 839.81 | 14.51 |
| 76  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 32.55 | 9.96  | 4.15 | 2488 | 7464.55  | 625.88 | 11.93 |
| 77  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 45.63 | 16.09 | 9.31 | 4063 | 12189.52 | 839.81 | 14.51 |
| 78  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 32.55 | 9.96  | 4.15 | 2488 | 7464.40  | 625.88 | 11.93 |
| 79  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 45.63 | 16.09 | 9.31 | 4063 | 12189.53 | 839.81 | 14.51 |
| 80  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 32.55 | 9.96  | 4.15 | 2488 | 7464.41  | 625.88 | 11.93 |
| 81  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 45.63 | 16.09 | 9.31 | 4063 | 12189.73 | 839.81 | 14.51 |
| 82  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 32.55 | 9.96  | 4.15 | 2488 | 7464.54  | 625.88 | 11.93 |
| 83  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 45.63 | 16.09 | 9.31 | 4063 | 12189.74 | 839.81 | 14.51 |
| 84  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 32.55 | 9.96  | 4.15 | 2488 | 7464.55  | 625.88 | 11.93 |
| 85  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 45.63 | 16.09 | 9.31 | 4063 | 12189.52 | 839.81 | 14.51 |
| 86  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 32.55 | 9.96  | 4.15 | 2488 | 7464.40  | 625.88 | 11.93 |
| 87  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 45.63 | 16.09 | 9.31 | 4063 | 12189.53 | 839.81 | 14.51 |
| 88  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 32.55 | 9.96  | 4.15 | 2488 | 7464.41  | 625.88 | 11.93 |
| 89  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.86  | 867.55 | 8.94  |
| 90  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.04  | 649.52 | 6.87  |
| 91  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.87  | 867.55 | 8.94  |
| 92  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.05  | 649.52 | 6.87  |
| 93  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.70  | 867.55 | 8.94  |
| 94  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.94  | 649.52 | 6.87  |
| 95  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.71  | 867.55 | 8.94  |
| 96  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.95  | 649.52 | 6.87  |
| 97  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.86  | 867.55 | 8.94  |
| 98  | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.04  | 649.52 | 6.87  |
| 99  | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.87  | 867.55 | 8.94  |
| 100 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.05  | 649.52 | 6.87  |
| 101 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.70  | 867.55 | 8.94  |
| 102 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.94  | 649.52 | 6.87  |
| 103 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.71  | 867.55 | 8.94  |
| 104 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.95  | 649.52 | 6.87  |
| 105 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.86  | 867.55 | 8.94  |
| 106 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.04  | 649.52 | 6.87  |
| 107 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.87  | 867.55 | 8.94  |
| 108 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.05  | 649.52 | 6.87  |
| 109 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.70  | 867.55 | 8.94  |
| 110 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.94  | 649.52 | 6.87  |
| 111 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.71  | 867.55 | 8.94  |
| 112 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.95  | 649.52 | 6.87  |
| 113 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.86  | 867.55 | 8.94  |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 133 di 219  |

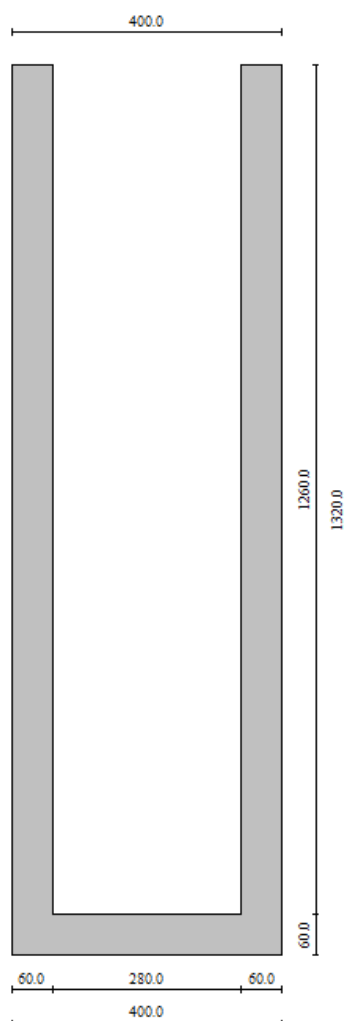
|     |       |      |      |       |       |      |      |         |        |       |
|-----|-------|------|------|-------|-------|------|------|---------|--------|-------|
| 114 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.04 | 649.52 | 6.87  |
| 115 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.87 | 867.55 | 8.94  |
| 116 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.05 | 649.52 | 6.87  |
| 117 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.70 | 867.55 | 8.94  |
| 118 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.94 | 649.52 | 6.87  |
| 119 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.71 | 867.55 | 8.94  |
| 120 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.95 | 649.52 | 6.87  |
| 121 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.86 | 867.55 | 8.94  |
| 122 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.04 | 649.52 | 6.87  |
| 123 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.87 | 867.55 | 8.94  |
| 124 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.05 | 649.52 | 6.87  |
| 125 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.70 | 867.55 | 8.94  |
| 126 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.94 | 649.52 | 6.87  |
| 127 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.71 | 867.55 | 8.94  |
| 128 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.95 | 649.52 | 6.87  |
| 129 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.86 | 867.55 | 8.94  |
| 130 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.04 | 649.52 | 6.87  |
| 131 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.87 | 867.55 | 8.94  |
| 132 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4462.05 | 649.52 | 6.87  |
| 133 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.70 | 867.55 | 8.94  |
| 134 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.94 | 649.52 | 6.87  |
| 135 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 35.69 | 12.59 | 2.92 | 2587 | 7759.71 | 867.55 | 8.94  |
| 136 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 24.57 | 7.52  | 0.62 | 1487 | 4461.95 | 649.52 | 6.87  |
| 137 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 25.38 | 8.95  | 0.01 | 2107 | 6321.30 | 625.41 | 10.11 |
| 138 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 24.62 | 8.68  | 0.00 | 2041 | 6121.77 | 596.24 | 10.27 |
| 139 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.91 | 5.48  | 0.18 | 1293 | 3878.51 | 625.41 | 6.20  |
| 140 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.37 | 5.32  | 0.29 | 1253 | 3759.46 | 596.24 | 6.31  |
| 141 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 25.38 | 8.95  | 0.01 | 2107 | 6321.30 | 625.41 | 10.11 |
| 142 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 24.62 | 8.68  | 0.00 | 2041 | 6121.78 | 596.24 | 10.27 |
| 143 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.91 | 5.48  | 0.18 | 1293 | 3878.52 | 625.41 | 6.20  |
| 144 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.37 | 5.32  | 0.29 | 1253 | 3759.46 | 596.24 | 6.31  |
| 145 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 25.38 | 8.95  | 0.01 | 2107 | 6321.19 | 625.41 | 10.11 |
| 146 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 24.62 | 8.68  | 0.00 | 2041 | 6121.66 | 596.24 | 10.27 |
| 147 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.91 | 5.48  | 0.18 | 1293 | 3878.45 | 625.41 | 6.20  |
| 148 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.37 | 5.32  | 0.29 | 1253 | 3759.39 | 596.24 | 6.31  |
| 149 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 24.62 | 8.68  | 0.00 | 2041 | 6121.67 | 596.24 | 10.27 |
| 150 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 25.38 | 8.95  | 0.01 | 2107 | 6321.20 | 625.41 | 10.11 |
| 151 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.91 | 5.48  | 0.18 | 1293 | 3878.45 | 625.41 | 6.20  |
| 152 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.37 | 5.32  | 0.29 | 1253 | 3759.40 | 596.24 | 6.31  |
| 153 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 24.62 | 8.68  | 0.00 | 2041 | 6121.77 | 596.24 | 10.27 |
| 154 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 25.38 | 8.95  | 0.01 | 2107 | 6321.30 | 625.41 | 10.11 |
| 155 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.91 | 5.48  | 0.18 | 1293 | 3878.51 | 625.41 | 6.20  |
| 156 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.37 | 5.32  | 0.29 | 1253 | 3759.46 | 596.24 | 6.31  |
| 157 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 24.62 | 8.68  | 0.00 | 2041 | 6121.78 | 596.24 | 10.27 |
| 158 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 25.38 | 8.95  | 0.01 | 2107 | 6321.30 | 625.41 | 10.11 |
| 159 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.91 | 5.48  | 0.18 | 1293 | 3878.52 | 625.41 | 6.20  |
| 160 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.37 | 5.32  | 0.29 | 1253 | 3759.46 | 596.24 | 6.31  |
| 161 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 25.38 | 8.95  | 0.01 | 2107 | 6321.19 | 625.41 | 10.11 |
| 162 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 24.62 | 8.68  | 0.00 | 2041 | 6121.66 | 596.24 | 10.27 |
| 163 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.91 | 5.48  | 0.18 | 1293 | 3878.45 | 625.41 | 6.20  |
| 164 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.37 | 5.32  | 0.29 | 1253 | 3759.39 | 596.24 | 6.31  |
| 165 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 25.38 | 8.95  | 0.01 | 2107 | 6321.20 | 625.41 | 10.11 |
| 166 | 19.32 | 9.60 | 5.72 | 24.62 | 8.68  | 0.00 | 2041 | 6121.67 | 596.24 | 10.27 |
| 167 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.91 | 5.48  | 0.18 | 1293 | 3878.45 | 625.41 | 6.20  |
| 168 | 14.47 | 6.15 | 2.68 | 17.37 | 5.32  | 0.29 | 1253 | 3759.40 | 596.24 | 6.31  |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>134 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

Nell'ambito dell'approccio di calcolo 1, il programma esegue le verifiche di portanza sia per le combinazioni tipo 1 (A1+M1+R1) che per le combinazioni tipo 2 (A2+M2+R2). Le diverse tipologie di combinazioni di carico sono riportate in dettaglio al paragrafo 8.5. I valori dei coefficienti di sicurezza (FS) riportati in tabella evidenziano il soddisfacimento delle verifiche di portanza per tutte le combinazioni di carico considerate.

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>135 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

## 10. ANALISI POZZO DI CADUTA DI MONTE



### 10.1. DATI DI INPUT

#### 10.1.1 Geometria e Stratigrafia

|                                          |                      |     |
|------------------------------------------|----------------------|-----|
| Descrizione:                             | Scatolare tipo vasca |     |
| Altezza esterna                          | 13,20                | [m] |
| Larghezza esterna                        | 4,00                 | [m] |
| Lunghezza mensola di fondazione sinistra | 0,00                 | [m] |
| Lunghezza mensola di fondazione destra   | 0,00                 | [m] |
| Spessore piedritto sinistro              | 0,60                 | [m] |
| Spessore piedritto destro                | 0,60                 | [m] |
| Spessore fondazione                      | 0,60                 | [m] |

Strato di rinfilanco

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>136 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

| Descrizione                         | Terreno di rinfianco |          |
|-------------------------------------|----------------------|----------|
| 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 | 20,00                | [°]      |
| Coesione                            | 0                    | [kPa]    |
| Costante di Winkler                 | 1                    | [kPa/cm] |

#### Strato di base

| Descrizione                         | Terreno di base |          |
|-------------------------------------|-----------------|----------|
| Peso di volume                      | 21,0000         | [kN/mc]  |
| Peso di volume saturo               | 21,0000         | [kN/mc]  |
| Angolo di attrito                   | 24,00           | [°]      |
| Angolo di attrito terreno struttura | 16,00           | [°]      |
| Coesione                            | 0               | [kPa]    |
| Costante di Winkler                 | 56              | [kPa/cm] |
| Tensione limite                     | 500             | [kPa]    |

|                                         | Falda |     |
|-----------------------------------------|-------|-----|
| Quota falda (rispetto al piano di posa) | 0,00  | [m] |

### 10.1.2 Vincoli

#### *Simbologia adottata*

|    |                                           |
|----|-------------------------------------------|
| X  | Ascissa del vincolo espressa in m         |
| Vx | Grado di libertà in direzione X           |
| Vy | Grado di libertà in direzione Y           |
| Vr | Grado di libertà rotazionale              |
| δ  | Cedimento imposto espresso in cm          |
|    | Rotazione imposta espressa in °           |
| K  | Rigidezza traslazionale espressa in kN/cm |
|    | Rigidezza rotazionale espressa in kNm/°   |

| Nr. | X [m] | Vx        | Vy     | Vr     |
|-----|-------|-----------|--------|--------|
| 1   | 3,12  | VINCOLATO | LIBERO | LIBERO |
| 2   | 3,12  | VINCOLATO | LIBERO | LIBERO |
| 3   | 5,65  | VINCOLATO | LIBERO | LIBERO |
| 4   | 5,65  | VINCOLATO | LIBERO | LIBERO |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>137 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|   |       |           |        |        |
|---|-------|-----------|--------|--------|
| 5 | 8,17  | VINCOLATO | LIBERO | LIBERO |
| 6 | 8,17  | VINCOLATO | LIBERO | LIBERO |
| 7 | 10,67 | VINCOLATO | LIBERO | LIBERO |
| 8 | 10,67 | VINCOLATO | LIBERO | LIBERO |

### 10.1.3 Carichi applicati

#### 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 (esprese in m) positive verso destra

Ordinate Y (esprese 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°6 (Spinta falda)

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>138 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

#### Condizione di carico n° 7 (Carico in Sx)

Distr      Terreno       $X_i = -5,00$        $X_f = 0,00$        $V_{ni} = 20,00$        $V_{nf} = 20,00$

#### Condizione di carico n° 8 (Carico in Dx)

Distr      Terreno       $X_i = 4,00$        $X_f = 9,00$        $V_{ni} = 20,00$        $V_{nf} = 20,00$

#### Condizione di carico n° 9 (Battente idraulico)

Distr      Fondaz.       $X_i = 0,60$        $X_f = 3,40$        $V_{ni} = 13,33$        $V_{nf} = 13,33$        $V_{ti} = 0,00$        $V_{tf} = 0,00$

### **10.1.4 Combinazioni**

*Simbologia adottata*

$\gamma$       Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$       Coefficiente di combinazione della condizione  
 $C$       Coefficiente totale di partecipazione della condizione

#### 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    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.50                       | 1.00                     | 1.50     |

#### 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |

#### 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    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.50                       | 1.00                     | 1.50     |
| Carico in Sx            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |

#### 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     |

|                                     |                                               |              |             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00 | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                          | 08/09/2019   | 139 di 219  |

|                    |             |      |      |      |
|--------------------|-------------|------|------|------|
| Spinta falda       | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Battente idraulico | Sfavorevole | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Carico in Sx       | Sfavorevole | 1.15 | 1.00 | 1.15 |

#### Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

|                         | <b>Effetto</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.50                       | 1.00                     | 1.50     |
| Carico in Dx            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |

#### Combinazione n° 6 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |
| Carico in Dx            | Sfavorevole    | 1.15                       | 1.00                     | 1.15     |

#### Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1)

|                         | <b>Effetto</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.50                       | 1.00                     | 1.50     |
| Carico in Sx            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Carico in Dx            | Sfavorevole    | 1.35                       | 0.75                     | 1.01     |

#### Combinazione n° 8 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |
| Carico in Sx            | Sfavorevole    | 1.15                       | 1.00                     | 1.15     |
| Carico in Dx            | Sfavorevole    | 1.15                       | 0.75                     | 0.86     |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>140 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

#### Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

|                         | <b>Effetto</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b>C</b> |
|-------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|----------|
| Peso Proprio            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.50                       | 1.00                     | 1.50     |
| Carico in Sx            | Sfavorevole    | 1.35                       | 0.75                     | 1.01     |
| Carico in Dx            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |

#### Combinazione n° 10 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |
| Carico in Sx            | Sfavorevole    | 1.15                       | 0.75                     | 0.86     |
| Carico in Dx            | Sfavorevole    | 1.15                       | 1.00                     | 1.15     |

#### Combinazione n° 11 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

#### Combinazione n° 12 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

#### Combinazione n° 13 SLU (Caso A2-M2) - 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>141 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                    |             |      |      |      |
|--------------------|-------------|------|------|------|
| Battente idraulico | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da sinistra  | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

**Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo**

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

**Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo**

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

**Combinazione n° 16 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

**Combinazione n° 17 SLU (Caso A2-M2) - 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

**Combinazione n° 18 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo**

|                         | <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     |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>142 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                       |             |      |      |      |
|-----------------------|-------------|------|------|------|
| Spinta terreno destra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta falda          | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Battente idraulico    | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da destra       | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

#### Combinazione n° 19 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 0.70   | 0.70     |

#### Combinazione n° 20 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |

#### Combinazione n° 21 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |

#### Combinazione n° 22 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 0.70   | 0.70     |
| Carico in Sx            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

#### Combinazione n° 23 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     |

|                                     |                                               |              |             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00 | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                          | 08/09/2019   | 143 di 219  |

|                    |             |      |      |      |
|--------------------|-------------|------|------|------|
| Spinta falda       | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Battente idraulico | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Carico in Sx       | Sfavorevole | 1.00 | 0.75 | 0.75 |

#### Combinazione n° 24 SLE (Rara)

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.70                     | 0.70     |
| Carico in Dx            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

#### Combinazione n° 25 SLE (Frequente)

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Carico in Dx            | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.75                     | 0.75     |

#### Combinazione n° 26 SLE (Rara)

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.70                     | 0.70     |
| Carico in Sx            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Carico in Dx            | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.75                     | 0.75     |

#### Combinazione n° 27 SLE (Rara)

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.70                     | 0.70     |
| Carico in Sx            | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.75                     | 0.75     |
| Carico in Dx            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

#### Combinazione n° 28 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>144 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

#### Combinazione n° 29 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

#### Combinazione n° 30 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

#### Combinazione n° 31 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 0.30   | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

## **10.2. ANALISI SPINTE**

Dato l'elevato numero di combinazioni analizzate si riportano in seguito i dati salienti con i quali l'analisi è stata effettuata.

### Sisma

#### **Identificazione del sito**

Latitudine 39.988094

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>145 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Longitudine                          | 16.599369                     |
| Comune                               | Roseto Capo Spulico           |
| Provincia                            | Cosenza                       |
| Regione                              | Calabria                      |
| Punti di interpolazione del reticolo | 36789 - 36788 - 37010 - 37011 |

### Tipo di opera

|                     |                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------|
| Tipo di costruzione | Opera ordinaria                                      |
| Vita nominale       | 50 anni                                              |
| Classe d'uso        | IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose |
| Vita di riferimento | 100 anni                                             |

### Combinazioni SLU

|                                                           |                                               |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Accelerazione al suolo $a_g$ =                            | 1.28 [m/s <sup>2</sup> ]                      |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.49                                          |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)           | 1.20                                          |
| Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )                      | 1.00                                          |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale          | 0.50                                          |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  | $k_h = (a_g / g * \beta_m * St * Ss) = 23.34$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)    | $k_v = 0.50 * k_h = 11.67$                    |

### Combinazioni SLE

|                                                           |                                               |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Accelerazione al suolo $a_g$ =                            | 0.59 [m/s <sup>2</sup> ]                      |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.50                                          |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)           | 1.20                                          |
| Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )                      | 1.00                                          |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale          | 0.50                                          |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  | $k_h = (a_g / g * \beta_m * St * Ss) = 10.81$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)    | $k_v = 0.50 * k_h = 5.41$                     |
| Forma diagramma incremento sismico                        | Rettangolare                                  |
| Spinta sismica                                            | Wood                                          |
| Angolo diffusione sovraccarico                            | 30,00 [°]                                     |

### Coefficienti di spinta

| N°combinazione | Statico | Sismico |
|----------------|---------|---------|
| 1              | 0,500   | 0,000   |
| 2              | 0,581   | 0,000   |
| 3              | 0,500   | 0,000   |
| 4              | 0,581   | 0,000   |
| 5              | 0,500   | 0,000   |
| 6              | 0,581   | 0,000   |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>146 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|    |       |       |
|----|-------|-------|
| 7  | 0,500 | 0,000 |
| 8  | 0,581 | 0,000 |
| 9  | 0,500 | 0,000 |
| 10 | 0,581 | 0,000 |
| 11 | 0,297 | 0,764 |
| 12 | 0,297 | 0,764 |
| 13 | 0,364 | 0,831 |
| 14 | 0,364 | 0,831 |
| 15 | 0,297 | 0,764 |
| 16 | 0,297 | 0,764 |
| 17 | 0,364 | 0,831 |
| 18 | 0,364 | 0,831 |
| 19 | 0,500 | 0,000 |
| 20 | 0,500 | 0,000 |
| 21 | 0,500 | 0,000 |
| 22 | 0,500 | 0,000 |
| 23 | 0,500 | 0,000 |
| 24 | 0,500 | 0,000 |
| 25 | 0,500 | 0,000 |
| 26 | 0,500 | 0,000 |
| 27 | 0,500 | 0,000 |
| 28 | 0,500 | 0,550 |
| 29 | 0,500 | 0,550 |
| 30 | 0,500 | 0,550 |
| 31 | 0,500 | 0,550 |

#### Discretizzazione strutturale

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Numero elementi fondazione         | 38  |
| Numero elementi piedritto sinistro | 134 |
| Numero elementi piedritto destro   | 134 |
| Numero molle piedritto sinistro    | 135 |
| Numero molle piedritto destro      | 135 |

### 10.3. INVILUPPO DELLE PRESSIONI

#### Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

| X [m] | $\sigma_{tmin}$ [kPa] | $\sigma_{tmax}$ [kPa] |
|-------|-----------------------|-----------------------|
| 0,30  | 119                   | 188                   |
| 1,16  | 121                   | 187                   |
| 2,00  | 122                   | 187                   |
| 2,84  | 121                   | 187                   |
| 3,70  | 119                   | 188                   |

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>147 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

#### 10.4. INVILUPPO REAZIONI VINCOLARI

| Dest  | H <sub>min</sub> [kN] | V <sub>min</sub> [kN] | M <sub>min</sub> [kNm] | H <sub>max</sub> [kN] | V <sub>max</sub> [kN] | M <sub>max</sub> [kNm] |
|-------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| PIEDS | -406,9042             | 0,0000                | 0,0000                 | 3,0991                | 0,0000                | 0,0000                 |
| PIEDD | -3,0991               | 0,0000                | 0,0000                 | 406,9042              | 0,0000                | 0,0000                 |
| PIEDS | -245,6491             | 0,0000                | 0,0000                 | -156,1766             | 0,0000                | 0,0000                 |
| PIEDD | 156,1766              | 0,0000                | 0,0000                 | 245,6491              | 0,0000                | 0,0000                 |
| PIEDS | -146,7948             | 0,0000                | 0,0000                 | -35,2142              | 0,0000                | 0,0000                 |
| PIEDD | 35,2142               | 0,0000                | 0,0000                 | 146,7948              | 0,0000                | 0,0000                 |
| PIEDS | -328,6109             | 0,0000                | 0,0000                 | -22,6562              | 0,0000                | 0,0000                 |
| PIEDD | 22,6562               | 0,0000                | 0,0000                 | 328,6109              | 0,0000                | 0,0000                 |

#### 10.5. INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI

##### 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] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0,30  | -129,28                | -78,38                 | -249,17               | -162,89               | 130,08                | 235,05                |
| 1,16  | 18,50                  | 37,77                  | -115,02               | -72,78                | 133,04                | 235,05                |
| 2,00  | 54,61                  | 85,99                  | 2,85                  | 9,94                  | 135,92                | 235,05                |
| 2,84  | 18,50                  | 37,77                  | 84,38                 | 132,45                | 133,04                | 235,05                |
| 3,70  | -129,28                | -78,38                 | 162,89                | 249,17                | 130,08                | 235,05                |

##### 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] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0,30  | -129,28                | -78,38                 | 130,11                | 235,05                | 167,62                | 256,18                |
| 6,75  | -7,76                  | 51,15                  | 12,85                 | 23,29                 | 83,81                 | 128,09                |
| 13,20 | 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] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0,30  | -129,28                | -78,38                 | -235,05               | -130,11               | 167,62                | 256,18                |
| 6,75  | -7,76                  | 51,15                  | -23,29                | -12,85                | 83,81                 | 128,09                |
| 13,20 | 0,00                   | 0,00                   | 0,00                  | 0,00                  | 0,00                  | 0,00                  |

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>148 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

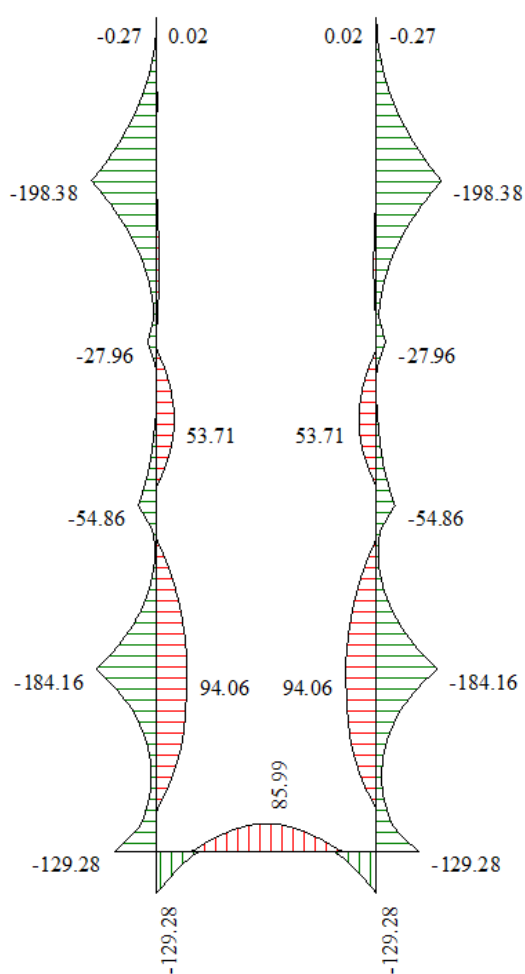


Figura 12 - Diagramma involuipo momento flettente – SLU

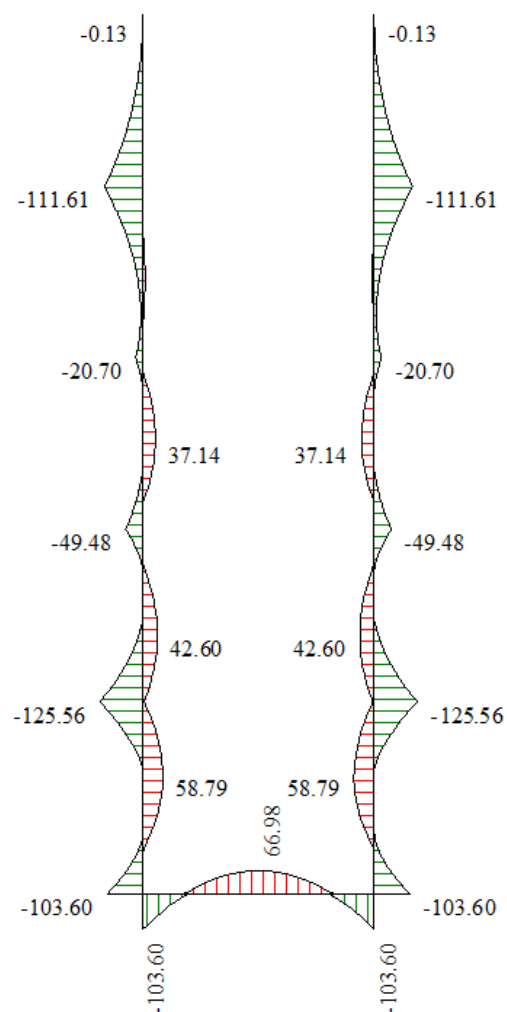


Figura 13 - Diagramma involuipo momento flettente – SLE

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>149 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

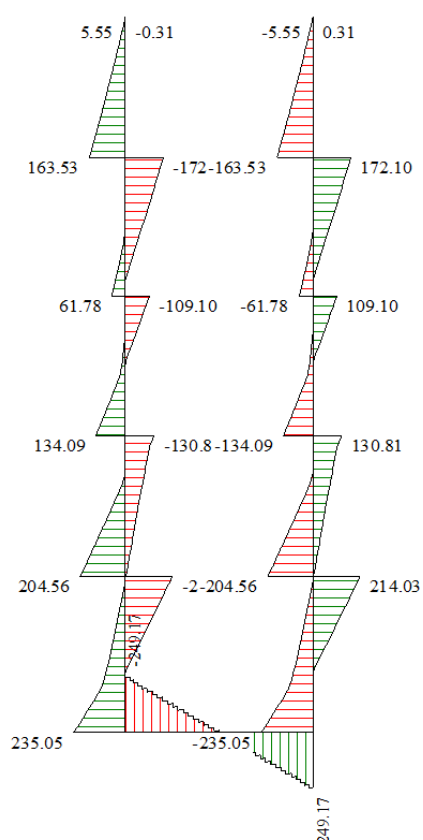


Figura 14 - Diagramma involuppo taglio – SLU

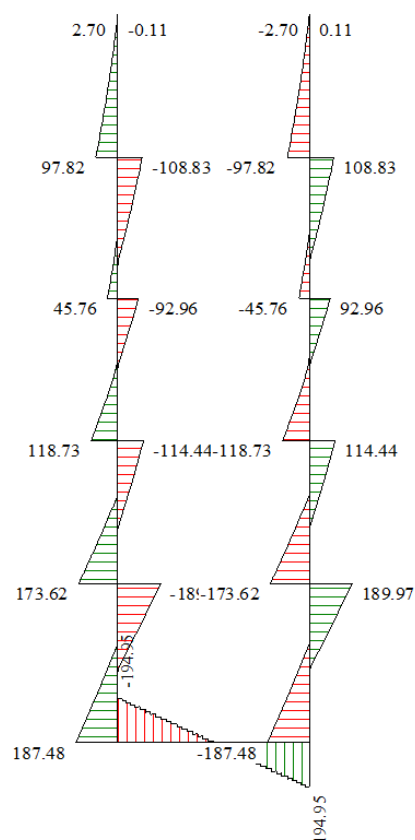


Figura 15 - Diagramma involuppo taglio – SLE

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>150 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

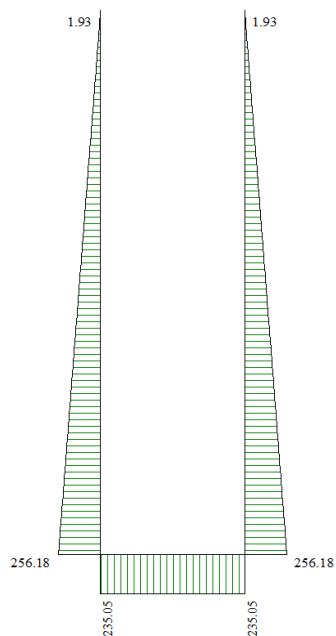


Figura 16 - Diagramma involuppo sforzo normale – SLU

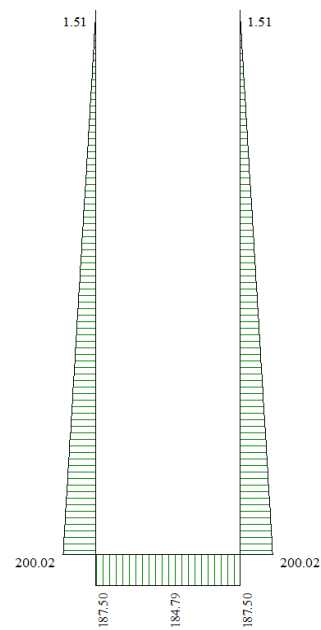
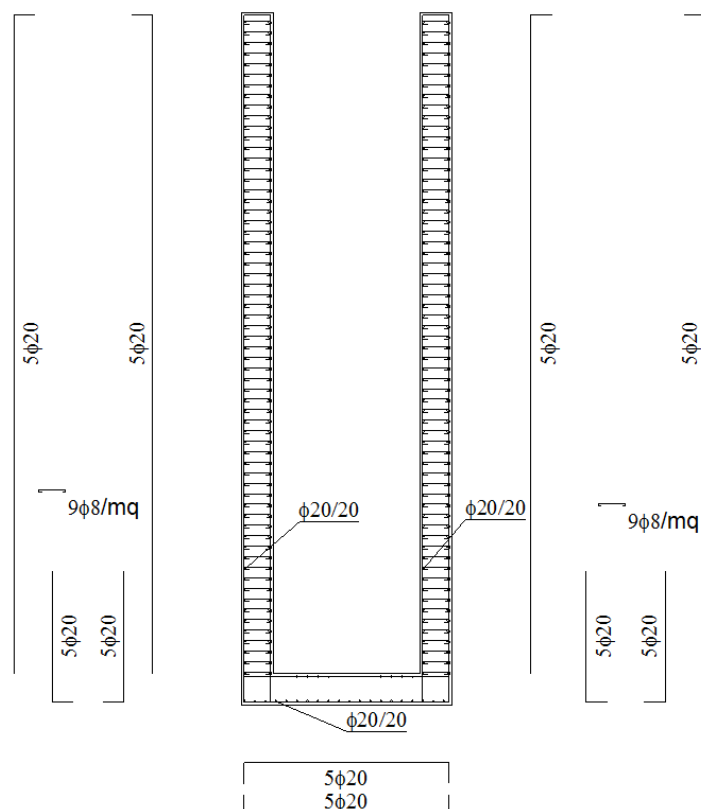


Figura 17 - Diagramma involuppo sforzo normale – SLE

## 10.6. INVILUPPO DELLE VERIFICHE

Si riporta di seguito la distinta dell'opera in oggetto:



|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>151 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

### 10.5.1 Verifiche 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 cmq                                                          |
| $A_{fs}$  | Area armatura superiore, espresse in cmq                                                          |
| $CS$      | 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 cmq                                          |

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 60,00$  cm

| $X$  | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $CS$ |
|------|----------|----------|------|
| 0,30 | 15,71    | 15,71    | 4,48 |
| 1,16 | 15,71    | 15,71    | 7,33 |
| 2,00 | 15,71    | 15,71    | 7,45 |
| 2,84 | 15,71    | 15,71    | 7,33 |
| 3,70 | 15,71    | 15,71    | 4,48 |

| $X$  | $V_{Rd}$ | $V_{Rsd}$ | $V_{Rcd}$ | $A_{sw}$ |
|------|----------|-----------|-----------|----------|
| 0,30 | 258,42   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |
| 1,16 | 258,42   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |
| 2,00 | 258,42   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |
| 2,84 | 258,42   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |
| 3,70 | 258,42   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 60,00$  cm

| $Y$   | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $CS$    |
|-------|----------|----------|---------|
| 0,30  | 15,71    | 15,71    | 2,60    |
| 6,75  | 15,71    | 15,71    | 9,76    |
| 13,20 | 15,71    | 15,71    | 1000,00 |

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>152 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

| Y     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|-------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0,30  | 262,71          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |
| 6,75  | 245,09          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |
| 13,20 | 227,48          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |

### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60,00 cm

| Y     | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS      |
|-------|-----------------|-----------------|---------|
| 0,30  | 15,71           | 15,71           | 2,60    |
| 6,75  | 15,71           | 15,71           | 9,76    |
| 13,20 | 15,71           | 15,71           | 1000,00 |

| Y     | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|-------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0,30  | 262,71          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |
| 6,75  | 245,09          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |
| 13,20 | 227,48          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |

### 10.5.2 Verifiche SLE

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 cmq                                               |
| A <sub>fs</sub> | Area armatura superiore, espressa in cmq                                               |
| σ <sub>fi</sub> | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa |
| σ <sub>fs</sub> | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa |
| σ <sub>c</sub>  | Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa                                             |
| τ <sub>c</sub>  | Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa                                 |
| A <sub>sw</sub> | Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq                               |

### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60,00 cm

| X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | σ <sub>c</sub> | σ <sub>fi</sub> | σ <sub>fs</sub> |
|------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 0,30 | 15,71           | 15,71           | 2727           | 76778           | 30206           |
| 1,16 | 15,71           | 15,71           | 684            | 9230            | 1491            |
| 2,00 | 15,71           | 15,71           | 1734           | 20540           | 35947           |
| 2,84 | 15,71           | 15,71           | 684            | 9230            | 1491            |
| 3,70 | 15,71           | 15,71           | 2727           | 76778           | 30206           |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>153 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

| <b>X</b> | <b><math>\tau_c</math></b> | <b><math>A_{sw}</math></b> |
|----------|----------------------------|----------------------------|
| 0,30     | -417                       | 0,00                       |
| 1,16     | -199                       | 0,00                       |
| 2,00     | 17                         | 0,00                       |
| 2,84     | 226                        | 0,00                       |
| 3,70     | 417                        | 0,00                       |

### **Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60,00 cm

| <b>Y</b> | <b><math>A_{fi}</math></b> | <b><math>A_{fs}</math></b> | <b><math>\sigma_c</math></b> | <b><math>\sigma_{fi}</math></b> | <b><math>\sigma_{fs}</math></b> |
|----------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 0,30     | 15,71                      | 15,71                      | 2724                         | 30466                           | 73519                           |
| 6,75     | 15,71                      | 15,71                      | 911                          | 19428                           | 10705                           |
| 13,20    | 15,71                      | 15,71                      | 0                            | 0                               | 0                               |

| <b>Y</b> | <b><math>\tau_c</math></b> | <b><math>A_{sw}</math></b> |
|----------|----------------------------|----------------------------|
| 0,30     | 401                        | 0,00                       |
| 6,75     | 42                         | 0,00                       |
| 13,20    | 0                          | 0,00                       |

### **Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60,00 cm

| <b>Y</b> | <b><math>A_{fi}</math></b> | <b><math>A_{fs}</math></b> | <b><math>\sigma_c</math></b> | <b><math>\sigma_{fi}</math></b> | <b><math>\sigma_{fs}</math></b> |
|----------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 0,30     | 15,71                      | 15,71                      | 2724                         | 30466                           | 73519                           |
| 6,75     | 15,71                      | 15,71                      | 911                          | 19428                           | 10705                           |
| 13,20    | 15,71                      | 15,71                      | 0                            | 0                               | 0                               |

| <b>Y</b> | <b><math>\tau_c</math></b> | <b><math>A_{sw}</math></b> |
|----------|----------------------------|----------------------------|
| 0,30     | -401                       | 0,00                       |
| 6,75     | -42                        | 0,00                       |
| 13,20    | 0                          | 0,00                       |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 154 di 219  |

### 10.5.3 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 |
| $\varepsilon_{sm}$ | Deformazione nelle fessure, espresse in [%]   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 94,83  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,63 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -64,37 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 4  | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,63 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 5  | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 94,83  | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -94,83 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 15,28  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -94,83 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 15,28  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,29  | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 2  | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,96 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 3  | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -65,03 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 4  | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,96 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 5  | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,29  | 0 | 0,3  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,29 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 15,27  | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 0,3  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,29 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 15,27  | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 0,3  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X   | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|-----|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,29 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 155 di 219  |

|   |      |       |       |        |         |        |   |     |   |   |
|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|-----|---|---|
| 2 | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,96 | 0 | 0,2 | 0 | 0 |
| 3 | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -65,03 | 0 | 0,2 | 0 | 0 |
| 4 | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,96 | 0 | 0,2 | 0 | 0 |
| 5 | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,29  | 0 | 0,2 | 0 | 0 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,29 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 15,27  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 0,2  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,29 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 15,27  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 0,2  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,28  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,09 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -63,61 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 4  | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -24,66 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 5  | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,9   | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,28 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 19,93  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,9 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 13,96 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0     | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,62  | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 2  | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,55 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 3  | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -64,46 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 4  | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,23 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 5  | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 96,09  | 0 | 0,3  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,62 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 18,75  | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 0,3  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -96,09 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 14,27  | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 0,3  | 0  | 0   |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 156 di 219  |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,9   | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -24,66 | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -63,61 | 0    | 100 | 0   |
| 4  |   | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,09 | 0    | 100 | 0   |
| 5  |   | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,28  | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,9 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 13,96 | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0     | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,28 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 19,93  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 96,09  | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,23 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -64,46 | 0    | 0,3 | 0   |
| 4  |   | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -25,55 | 0    | 0,3 | 0   |
| 5  |   | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,62  | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -96,09 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 14,27  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Frequente)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,62 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 18,75  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 96,08  | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -24,36 | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -63,04 | 0    | 100 | 0   |
| 4  |   | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -24,25 | 0    | 100 | 0   |
| 5  |   | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 96,24  | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -96,08 | 0    | 100 | 0   |
| 2  |   | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 18,93  | 0    | 100 | 0   |
| 3  |   | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0    | 100 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]

| N° | X | Afi | Afs | Mp | Mn | M | w | wlim | sm | esm |
|----|---|-----|-----|----|----|---|---|------|----|-----|
|----|---|-----|-----|----|----|---|---|------|----|-----|

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 157 di 219  |

|   |      |       |       |        |         |        |   |     |   |   |
|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|-----|---|---|
| 1 | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -96,24 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 2 | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 17,44  | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 3 | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 100 | 0 | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 96,24  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -24,25 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -63,04 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 4  | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -24,36 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 5  | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 96,08  | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -96,24 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 17,44  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -96,08 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 18,93  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 28 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 100,5  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2  | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -26,84 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3  | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -66,98 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 4  | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -24,73 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 5  | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 103,6  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 28 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -100,5 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 34,77  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 0,2  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 28 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -103,6 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 7,91   | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3  | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0 | 0,2  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 29 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 92,67  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2  | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -21,51 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3  | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -57,4  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 4  | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -19,4  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 5  | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,77  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 29 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -92,67 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2  | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 35,03  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 158 di 219  |

3      13,2      15,71      15,71      169,66      -169,66      0      0      0,2      0      0

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 29 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,77 | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 8,17   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 30 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 103,6  | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -24,73 | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -66,98 | 0    | 0,2 | 0   |
| 4  |   | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -26,84 | 0    | 0,2 | 0   |
| 5  |   | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 100,5  | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 30 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -103,6 | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 7,91   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 30 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -100,5 | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 34,77  | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 31 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 95,77  | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,16 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -19,4  | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 2    | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -57,4  | 0    | 0,2 | 0   |
| 4  |   | 2,84 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -21,51 | 0    | 0,2 | 0   |
| 5  |   | 3,7  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 92,67  | 0    | 0,2 | 0   |

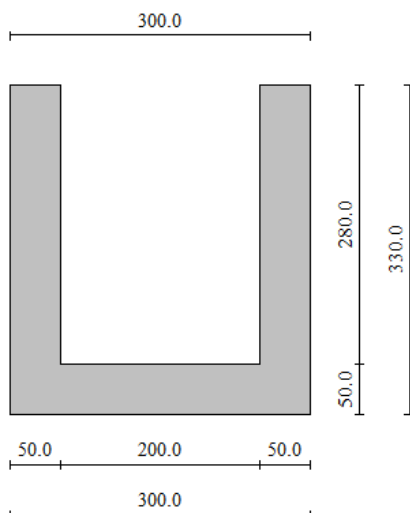
Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 31 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -95,77 | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 8,17   | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 31 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,3  | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | -92,67 | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 6,75 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 35,03  | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 13,2 | 15,71 | 15,71 | 169,66 | -169,66 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |

## 11. ANALISI POZZO DI CADUTA DI VALLE



### 11.1. DATI DI INPUT

#### 11.1.1 Geometria e Stratigrafia

Descrizione: Scatolare tipo vasca

|                                          |      |     |
|------------------------------------------|------|-----|
| Altezza esterna                          | 3,30 | [m] |
| Larghezza esterna                        | 3,00 | [m] |
| Lunghezza mensola di fondazione sinistra | 0,00 | [m] |
| Lunghezza mensola di fondazione destra   | 0,00 | [m] |
| Spessore piedritto sinistro              | 0,50 | [m] |
| Spessore piedritto destro                | 0,50 | [m] |
| Spessore fondazione                      | 0,50 | [m] |

#### Strato di rinfiango

|                                     |                      |          |
|-------------------------------------|----------------------|----------|
| Descrizione                         | Terreno di rinfiango |          |
| 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 | 20,00                | [°]      |
| Coesione                            | 0                    | [kPa]    |
| Costante di Winkler                 | 1                    | [kPa/cm] |

#### Strato di base

|                |                 |         |
|----------------|-----------------|---------|
| Descrizione    | Terreno di base |         |
| Peso di volume | 21,0000         | [kN/mc] |

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>160 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                                         |         |          |
|-----------------------------------------|---------|----------|
| Peso di volume saturo                   | 21,0000 | [kN/mc]  |
| Angolo di attrito                       | 24,00   | [°]      |
| Angolo di attrito terreno struttura     | 16,00   | [°]      |
| Coesione                                | 0       | [kPa]    |
| Costante di Winkler                     | 56      | [kPa/cm] |
| Tensione limite                         | 500     | [kPa]    |
| Falda                                   |         |          |
| Quota falda (rispetto al piano di posa) | 0,00    | [m]      |

### 11.1.2 Carichi applicati

#### 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 (esprese in m) positive verso destra

Ordinate Y (esprese 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 <sub>y</sub> | componente Y del carico concentrato                                    |
| F <sub>x</sub> | componente X del carico concentrato                                    |
| M              | momento                                                                |

##### Forze distribuite

|                                 |                                                                          |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| X <sub>i</sub> , X <sub>f</sub> | ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali    |
| Y <sub>i</sub> , Y <sub>f</sub> | ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali |
| V <sub>ni</sub>                 | componente normale del carico distribuito nel punto iniziale             |
| V <sub>nf</sub>                 | componente normale del carico distribuito nel punto finale               |
| V <sub>ti</sub>                 | componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale         |
| V <sub>tf</sub>                 | componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale           |
| D <sub>te</sub>                 | variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi            |
| D <sub>ti</sub>                 | 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)

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>161 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

#### Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

#### Condizione di carico n° 7 (Carico in Sx)

Distr      Terreno       $X_i = -5.00$        $X_f = 0.00$        $V_{ni} = 20.00$        $V_{nf} = 20.00$

#### Condizione di carico n° 8 (Carico in Dx)

Distr      Terreno       $X_i = 3.00$        $X_f = 8.00$        $V_{ni} = 20.00$        $V_{nf} = 20.00$

#### Condizione di carico n° 9 (Battente idraulico)

Distr      Fondaz.       $X_i = 0.50$        $X_f = 2.50$        $V_{ni} = 13.33$        $V_{nf} = 13.33$        $V_{ti} = 0.00$        $V_{tf} = 0.00$

### 11.1.3 Combinazioni

#### *Simbologia adottata*

$\gamma$       Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$       Coefficiente di combinazione della condizione  
C      Coefficiente totale di partecipazione della condizione

#### 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    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno sinistra | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta terreno destra   | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.35                       | 1.00                     | 1.35     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.50                       | 1.00                     | 1.50     |

#### 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.30                       | 1.00                     | 1.30     |

#### Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

#### Combinazione n° 4 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>162 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 5 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 6 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 7 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00     | 1.00   | 1.00     |

Combinazione n° 8 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     |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>163 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                       |             |      |      |      |
|-----------------------|-------------|------|------|------|
| Spinta terreno destra | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta falda          | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Battente idraulico    | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sisma da destra       | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 9 SLU (Caso A2-M2) - 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 11 SLE (Quasi Permanente)

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |

Combinazione n° 12 SLE (Frequente)

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.50                     | 0.50     |

Combinazione n° 13 SLE (Rara)

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>164 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente) - 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 16 SLE (Quasi Permanente) - 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <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     |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>165 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                    |             |      |      |      |
|--------------------|-------------|------|------|------|
| Spinta falda       | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Battente idraulico | Sfavorevole | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Sisma da destra    | Sfavorevole | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 18 SLE (Frequente) - 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 19 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 20 SLE (Frequente) - 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 21 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>166 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

Combinazione n° 22 SLE (Rara) - 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 23 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Sisma da sinistra       | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 24 SLE (Rara) - 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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

Combinazione n° 25 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

|                         | <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     |
| Spinta falda            | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |
| Battente idraulico      | Sfavorevole    | 1.00                       | 0.30                     | 0.30     |
| Sisma da destra         | Sfavorevole    | 1.00                       | 1.00                     | 1.00     |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>167 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

## 11.2. ANALISI SPINTE

Dato l'elevato numero di combinazioni analizzate si riportano in seguito i dati salienti con i quali l'analisi è stata effettuata.

### Sisma

#### Identificazione del sito

|                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Latitudine                           | 39.988094                     |
| Longitudine                          | 16.599369                     |
| Comune                               | Roseto Capo Spulico           |
| Provincia                            | Cosenza                       |
| Regione                              | Calabria                      |
| Punti di interpolazione del reticolo | 36789 - 36788 - 37010 - 37011 |

#### Tipo di opera

|                     |                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------|
| Tipo di costruzione | Opera ordinaria                                      |
| Vita nominale       | 50 anni                                              |
| Classe d'uso        | IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose |
| Vita di riferimento | 100 anni                                             |

#### Combinazioni SLU

|                                                           |                                              |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Accelerazione al suolo $a_g$ =                            | 1.28 [m/s <sup>2</sup> ]                     |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.49                                         |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)           | 1.20                                         |
| Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )                      | 1.00                                         |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale          | 0.50                                         |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  | $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 23.34$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)    | $k_v = 0.50 * k_h = 11.67$                   |

#### Combinazioni SLE

|                                                           |                                              |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Accelerazione al suolo $a_g$ =                            | 0.59 [m/s <sup>2</sup> ]                     |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.50                                         |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)           | 1.20                                         |
| Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )                      | 1.00                                         |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale          | 0.50                                         |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  | $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 10.81$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)    | $k_v = 0.50 * k_h = 5.41$                    |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>168 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

Forma diagramma incremento sismico

Rettangolare

Spinta sismica

Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico

30,00 [°]

#### Coefficienti di spinta

| N°combinazione | Statico | Sismico |
|----------------|---------|---------|
| 1              | 0,500   | 0,000   |
| 2              | 0,581   | 0,000   |
| 3              | 0,297   | 0,480   |
| 4              | 0,297   | 0,528   |
| 5              | 0,364   | 0,632   |
| 6              | 0,364   | 0,574   |
| 7              | 0,297   | 0,480   |
| 8              | 0,297   | 0,528   |
| 9              | 0,364   | 0,632   |
| 10             | 0,364   | 0,574   |
| 11             | 0,500   | 0,000   |
| 12             | 0,500   | 0,000   |
| 13             | 0,500   | 0,000   |
| 14             | 0,500   | 0,422   |
| 15             | 0,500   | 0,387   |
| 16             | 0,500   | 0,422   |
| 17             | 0,500   | 0,387   |
| 18             | 0,500   | 0,422   |
| 19             | 0,500   | 0,387   |
| 20             | 0,500   | 0,422   |
| 21             | 0,500   | 0,387   |
| 22             | 0,500   | 0,422   |
| 23             | 0,500   | 0,387   |
| 24             | 0,500   | 0,422   |
| 25             | 0,500   | 0,387   |

#### Discretizzazione strutturale

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Numero elementi fondazione         | 28 |
| Numero elementi piedritto sinistro | 32 |
| Numero elementi piedritto destro   | 32 |
| Numero molle piedritto sinistro    | 33 |
| Numero molle piedritto destro      | 33 |

### 11.3. INVILUPPO DELLE PRESSIONI

#### Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

| X [m] | $\sigma_{\min}$ [kPa] | $\sigma_{\max}$ [kPa] |
|-------|-----------------------|-----------------------|
| 0,25  | 41                    | 73                    |
| 0,86  | 42                    | 73                    |
| 1,50  | 43                    | 73                    |
| 2,14  | 42                    | 73                    |
| 2,75  | 41                    | 73                    |

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>169 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

#### 11.4. INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI

##### 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] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0,25  | -79,85                 | -42,60                 | -47,45                | -30,87                | 41,87                 | 63,52                 |
| 0,86  | -61,13                 | -25,61                 | -19,90                | -11,03                | 41,87                 | 61,77                 |
| 1,50  | -53,81                 | -19,70                 | -0,38                 | 4,77                  | 41,87                 | 59,94                 |
| 2,14  | -61,13                 | -25,61                 | 15,58                 | 26,53                 | 41,87                 | 61,77                 |
| 2,75  | -79,85                 | -42,60                 | 30,87                 | 47,45                 | 41,87                 | 63,52                 |

##### 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] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0,25  | -79,85                 | -42,60                 | 41,87                 | 60,11                 | 33,03                 | 50,47                 |
| 1,78  | -17,61                 | -5,34                  | 10,47                 | 23,11                 | 16,51                 | 25,24                 |
| 3,30  | 0,00                   | 0,00                   | 0,00                  | 2,44                  | 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] |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 0,25  | -79,85                 | -42,60                 | -60,11                | -41,87                | 33,03                 | 50,47                 |
| 1,78  | -17,61                 | -5,34                  | -23,11                | -10,47                | 16,51                 | 25,24                 |
| 3,30  | 0,00                   | 0,00                   | -2,44                 | 0,00                  | 0,00                  | 0,00                  |

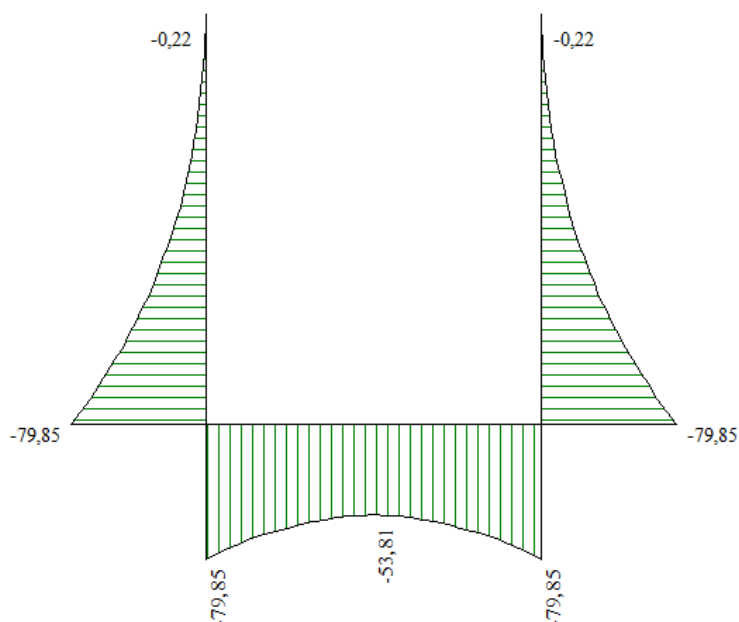
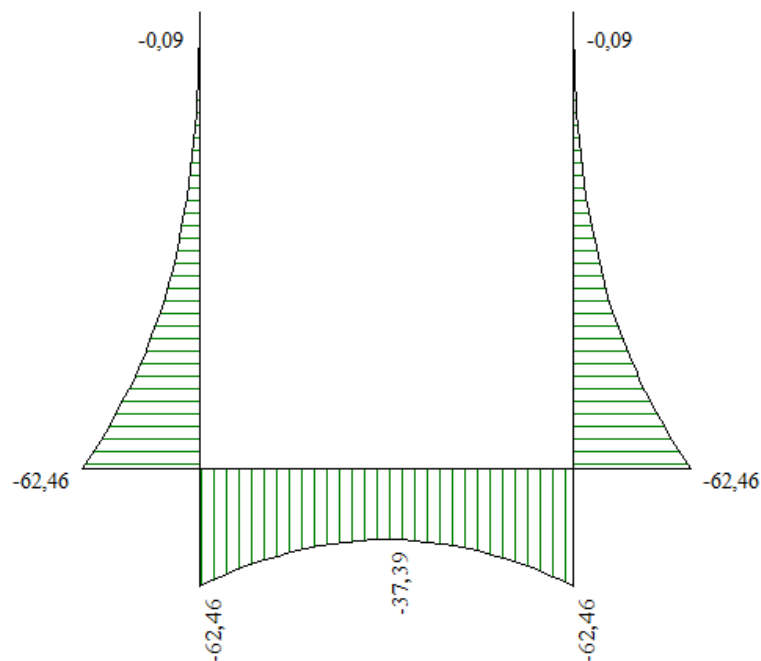
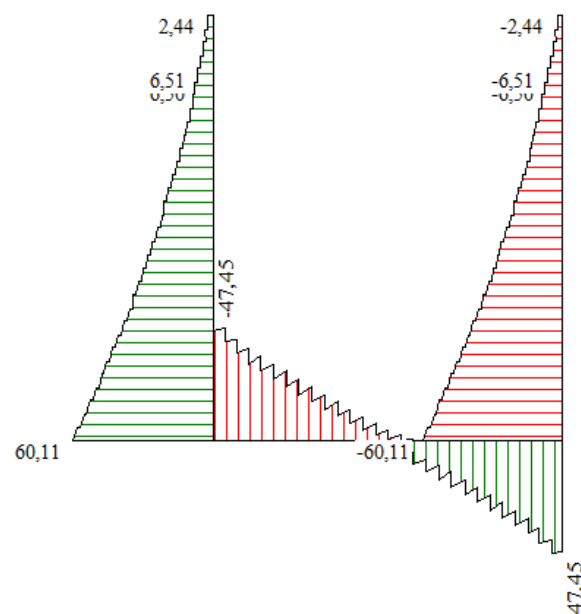


Figura 18 - Diagramma involuppo momento flettente – SLU

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>170 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

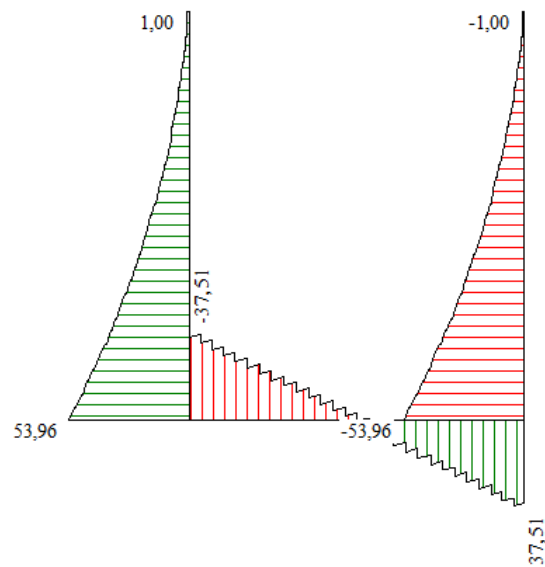


**Figura 19 - Diagramma involuipo momento flettente – SLE**

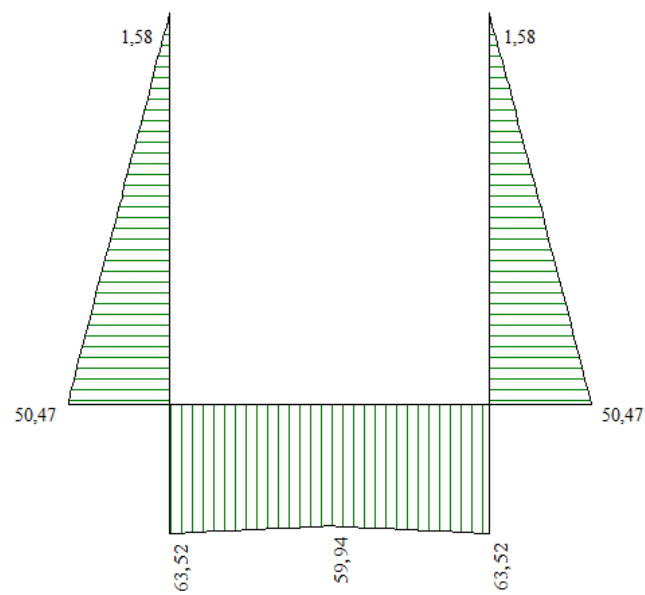


**Figura 20 - Diagramma involuipo taglio – SLU**

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>171 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|



**Figura 21 - Diagramma involuppo taglio – SLE**



**Figura 22 - Diagramma involuppo sforzo normale – SLU**

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>172 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

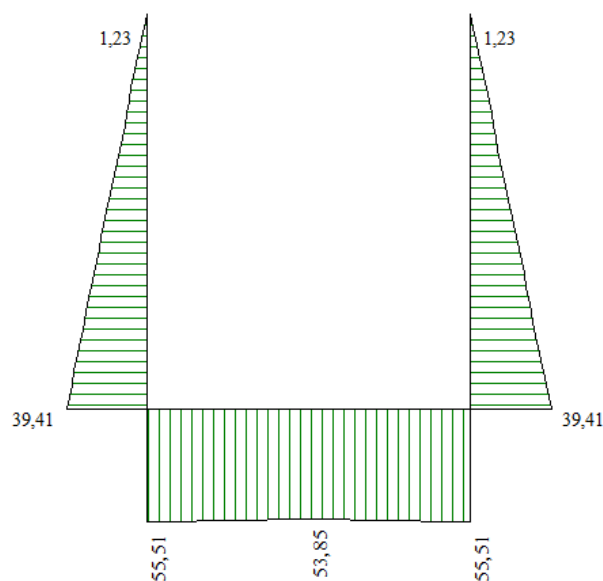
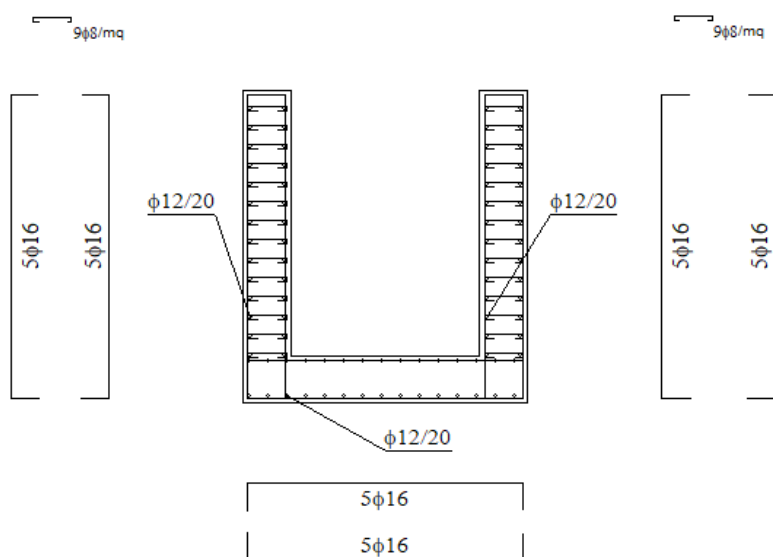


Figura 23 - Diagramma involuppo sforzo normale - SLE

## 11.5. INVILUPPO DELLE VERIFICHE

Si riporta di seguito la distinta dell'opera in oggetto:



### 11.6.1 Verifiche SLU

*Simbologia adottata ed unità di misura*

- N°*    *Indice sezione*
- X*    *Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm*
- M*    *Momento flettente, espresso in kNm*
- V*    *Taglio, espresso in kN*

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>173 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|           |                                                                                                   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $N$       | 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 cmq                                                          |
| $A_{fs}$  | Area armatura superiore, espresse in cmq                                                          |
| $CS$      | 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 cmq                                          |

### **Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 50,00$  cm

| $X$  | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $CS$ |
|------|----------|----------|------|
| 0,25 | 10,05    | 10,05    | 2,50 |
| 0,86 | 10,05    | 10,05    | 3,05 |
| 1,50 | 10,05    | 10,05    | 3,94 |
| 2,14 | 10,05    | 10,05    | 2,95 |
| 2,75 | 10,05    | 10,05    | 2,50 |

| $X$  | $V_{Rd}$ | $V_{Rsd}$ | $V_{Rcd}$ | $A_{sw}$ |
|------|----------|-----------|-----------|----------|
| 0,25 | 204,95   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |
| 0,86 | 204,95   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |
| 1,50 | 204,95   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |
| 2,14 | 204,95   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |
| 2,75 | 204,95   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |

### **Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 50,00$  cm

| $Y$  | $A_{fi}$ | $A_{fs}$ | $CS$   |
|------|----------|----------|--------|
| 0,25 | 10,05    | 10,05    | 2,40   |
| 1,78 | 10,05    | 10,05    | 7,53   |
| 3,30 | 10,05    | 10,05    | 173,42 |

| $Y$  | $V_{Rd}$ | $V_{Rsd}$ | $V_{Rcd}$ | $A_{sw}$ |
|------|----------|-----------|-----------|----------|
| 0,25 | 204,13   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |
| 1,78 | 200,72   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |
| 3,30 | 197,32   | 0,00      | 0,00      | 0,00     |

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>174 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | CS     |
|------|-----------------|-----------------|--------|
| 0,25 | 10,05           | 10,05           | 2,40   |
| 1,78 | 10,05           | 10,05           | 7,53   |
| 3,30 | 10,05           | 10,05           | 173,42 |

| Y    | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rsd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0,25 | 204,13          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |
| 1,78 | 200,72          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |
| 3,30 | 197,32          | 0,00             | 0,00             | 0,00            |

### 11.6.2 Verifiche SLE

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 cmq                                               |
| A <sub>fs</sub> | Area armatura superiore, espressa in cmq                                               |
| σ <sub>fi</sub> | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa |
| σ <sub>fs</sub> | Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa |
| σ <sub>c</sub>  | Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa                                             |
| τ <sub>c</sub>  | Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa                                 |
| A <sub>sw</sub> | Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq                               |

### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

| X    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | σ <sub>c</sub> | σ <sub>fi</sub> | σ <sub>fs</sub> |
|------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 0,25 | 10,05           | 10,05           | 2755           | 122952          | 23070           |
| 0,86 | 10,05           | 10,05           | 1953           | 79963           | 17157           |
| 1,50 | 10,05           | 10,05           | 1649           | 64084           | 14867           |
| 2,14 | 10,05           | 10,05           | 1953           | 79963           | 17157           |
| 2,75 | 10,05           | 10,05           | 2755           | 122952          | 23070           |

| X    | τ <sub>c</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|----------------|-----------------|
| 0,25 | -98            | 0,00            |
| 0,86 | -48            | 0,00            |
| 1,50 | 9              | 0,00            |
| 2,14 | 59             | 0,00            |
| 2,75 | 98             | 0,00            |

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>175 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | σ <sub>c</sub> | σ <sub>fi</sub> | σ <sub>fs</sub> |
|------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 0,25 | 10,05           | 10,05           | 2748           | 22138           | 130549          |
| 1,78 | 10,05           | 10,05           | 476            | 4490            | 16761           |
| 3,30 | 10,05           | 10,05           | 0              | 0               | 0               |

| Y    | τ <sub>c</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|----------------|-----------------|
| 0,25 | 141            | 0,00            |
| 1,78 | 44             | 0,00            |
| 3,30 | 3              | 0,00            |

### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

| Y    | A <sub>fi</sub> | A <sub>fs</sub> | σ <sub>c</sub> | σ <sub>fi</sub> | σ <sub>fs</sub> |
|------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 0,25 | 10,05           | 10,05           | 2748           | 22138           | 130549          |
| 1,78 | 10,05           | 10,05           | 476            | 4490            | 16761           |
| 3,30 | 10,05           | 10,05           | 0              | 0               | 0               |

| Y    | τ <sub>c</sub> | A <sub>sw</sub> |
|------|----------------|-----------------|
| 0,25 | -141           | 0,00            |
| 1,78 | -44            | 0,00            |
| 3,30 | -3             | 0,00            |

## 11.6.3 Verifiche Fessurazione

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 [%]   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M | w     | wlim | sm  | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|---|-------|------|-----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 |   | 42,6  | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 |   | 25,61 | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 |   | 19,7  | 0    | 0,2 | 0   |
| 4  | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 |   | 25,61 | 0    | 0,2 | 0   |
| 5  | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 |   | 42,6  | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X | Afi | Afs | Mp | Mn | M | w | wlim | sm | esm |
|----|---|-----|-----|----|----|---|---|------|----|-----|
|----|---|-----|-----|----|----|---|---|------|----|-----|

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 176 di 219  |

|   |      |       |       |        |         |       |   |     |   |   |
|---|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|-----|---|---|
| 1 | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -42,6 | 0 | 0,2 | 0 | 0 |
| 2 | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -5,34 | 0 | 0,2 | 0 | 0 |
| 3 | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0     | 0 | 0,2 | 0 | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -42,6 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2  | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -5,34 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3  | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0     | 0 | 0,2  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 42,6  | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 2  | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 25,83 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 3  | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 20,03 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 4  | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 25,83 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 5  | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 42,6  | 0 | 0,3  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -42,6 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 2  | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -5,34 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 3  | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0     | 0 | 0,3  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -42,6 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 2  | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -5,34 | 0 | 0,3  | 0  | 0   |
| 3  | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0     | 0 | 0,3  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 42,6  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 26,4  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 20,86 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 4  | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 26,4  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 5  | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 42,6  | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -42,6 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -5,34 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0     | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -42,6 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -5,34 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0     | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 60,72 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2  | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 43,04 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3  | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 37,39 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 4  | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 44,25 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 177 di 219  |

|                                                                                                                |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 5                                                                                                              | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 62,46  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ] |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
| N°                                                                                                             | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
| 1                                                                                                              | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -60,72 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2                                                                                                              | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,87  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3                                                                                                              | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]   |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
| N°                                                                                                             | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
| 1                                                                                                              | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -62,46 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2                                                                                                              | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -10,85 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3                                                                                                              | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]          |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
| N°                                                                                                             | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
| 1                                                                                                              | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 55,85  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2                                                                                                              | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 40,12  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3                                                                                                              | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 35,3   | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 4                                                                                                              | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 41,67  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 5                                                                                                              | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 58,08  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]  |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
| N°                                                                                                             | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
| 1                                                                                                              | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -55,85 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2                                                                                                              | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -8,65  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3                                                                                                              | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]    |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
| N°                                                                                                             | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
| 1                                                                                                              | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -58,08 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2                                                                                                              | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,65  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3                                                                                                              | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]         |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
| N°                                                                                                             | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
| 1                                                                                                              | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 62,46  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2                                                                                                              | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 44,25  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3                                                                                                              | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 37,39  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 4                                                                                                              | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 43,04  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 5                                                                                                              | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 60,72  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ] |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
| N°                                                                                                             | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
| 1                                                                                                              | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -62,46 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2                                                                                                              | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -10,85 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3                                                                                                              | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]   |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
| N°                                                                                                             | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
| 1                                                                                                              | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -60,72 | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 2                                                                                                              | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,87  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| 3                                                                                                              | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 0,2  | 0  | 0   |
| Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]          |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
| N°                                                                                                             | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
| 1                                                                                                              | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 58,08  | 0 | 0,2  | 0  | 0   |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 178 di 219  |

|   |      |       |       |        |         |       |   |     |   |   |
|---|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|-----|---|---|
| 2 | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 41,67 | 0 | 0,2 | 0 | 0 |
| 3 | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 35,3  | 0 | 0,2 | 0 | 0 |
| 4 | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 40,12 | 0 | 0,2 | 0 | 0 |
| 5 | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 55,85 | 0 | 0,2 | 0 | 0 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -58,08 | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,65  | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -55,85 | 0    | 0,2 | 0   |
| 2  |   | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -8,65  | 0    | 0,2 | 0   |
| 3  |   | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0    | 0,2 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 60,72 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 43,04 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 37,39 | 0    | 0,3 | 0   |
| 4  |   | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 44,25 | 0    | 0,3 | 0   |
| 5  |   | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 62,46 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -60,72 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,87  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -62,46 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -10,85 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w     | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|-------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 55,85 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 40,12 | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 35,3  | 0    | 0,3 | 0   |
| 4  |   | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 41,67 | 0    | 0,3 | 0   |
| 5  |   | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 58,08 | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -55,85 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -8,65  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -58,08 | 0    | 0,3 | 0   |
| 2  |   | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,65  | 0    | 0,3 | 0   |
| 3  |   | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0    | 0,3 | 0   |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 179 di 219  |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 62,46 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 44,25 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 37,39 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 43,04 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 60,72 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -62,46 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -10,85 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -60,72 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,87  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 58,08 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 41,67 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 35,3  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 40,12 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 55,85 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -58,08 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,65  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -55,85 | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -8,65  | 0    | 0,3 | 0   | 0 |
| 3  |   | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0    | 0,3 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w     | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|-------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 60,72 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 43,04 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 37,39 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 4  |   | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 44,25 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 5  |   | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 62,46 | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi  | Afs   | Mp    | Mn     | M       | w      | wlim | sm  | esm |   |
|----|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|------|-----|-----|---|
| 1  |   | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -60,72 | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 2  |   | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,87  | 0    | 100 | 0   | 0 |
| 3  |   | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0    | 100 | 0   | 0 |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X | Afi | Afs | Mp | Mn | M | w | wlim | sm | esm |  |
|----|---|-----|-----|----|----|---|---|------|----|-----|--|
|----|---|-----|-----|----|----|---|---|------|----|-----|--|

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 180 di 219  |

|   |      |       |       |        |         |        |   |     |   |   |
|---|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|-----|---|---|
| 1 | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -62,46 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 2 | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -10,85 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 3 | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 100 | 0 | 0 |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 55,85 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 40,12 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 35,3  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 4  | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 41,67 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 5  | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 58,08 | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -55,85 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -8,65  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -58,08 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,65  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 62,46 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 44,25 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 37,39 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 4  | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 43,04 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 5  | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 60,72 | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -62,46 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -10,85 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -60,72 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,87  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M     | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|-------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 58,08 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 0,86 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 41,67 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3  | 1,5  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 35,3  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 4  | 2,14 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 40,12 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 5  | 2,75 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 55,85 | 0 | 100  | 0  | 0   |

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]

| N° | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 1  | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -58,08 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2  | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -9,65  | 0 | 100  | 0  | 0   |

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>181 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                                                                                                 |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|--------|---------|--------|---|------|----|-----|
| 3                                                                                               | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 100  | 0  | 0   |
| Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo] |      |       |       |        |         |        |   |      |    |     |
| N°                                                                                              | X    | Afi   | Afs   | Mp     | Mn      | M      | w | wlim | sm | esm |
| 1                                                                                               | 0,25 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -55,85 | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 2                                                                                               | 1,77 | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | -8,65  | 0 | 100  | 0  | 0   |
| 3                                                                                               | 3,3  | 10,05 | 10,05 | 114,69 | -114,69 | 0      | 0 | 100  | 0  | 0   |

## 12. CRITERI DI ANALISI DEI MURI

### 12.1. CRITERI DI ANALISI E VERIFICA

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

#### 12.1.2 Schema statico e valori di calcolo delle azioni

Lo schema statico considerato è quello di muro a mensola incastrata sulla zattera.

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>182 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

Effettuando il calcolo tramite la normativa attualmente vigente è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali  $\gamma$ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

### 12.1.3 Calcolo delle spinte

#### **Metodo di Culmann**

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione  $\rho$  rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio ( $W$ ), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura ( $R$  e  $C$ ) e resistenza per coesione lungo la parete ( $A$ );
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta  $S$  sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>183 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z. Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

#### **12.1.4 Spinta in presenza di sisma**

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 parte 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  $k_h$ .

In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

*Terreno a bassa permeabilità*

$$\theta = \arct[\gamma_{\text{sat}}/(\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) \times (k_h/(1 \pm k_v))]$$

*Terreno a permeabilità elevata*

$$\theta = \arct[\gamma/(\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) \times (k_h/(1 \pm k_v))]$$

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>184 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

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

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di  $\theta$ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a  $A=1$ .

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = k_v W$$

dove  $W$  è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

### 12.1.5 Verifiche di stabilità

#### **Verifica a ribaltamento**

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante  $M_r$ ) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante  $M_s$ ) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto  $M_s/M_r$  sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza  $\eta_r$ .

Eseguito il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare  $\eta_r \geq 1.0$ .

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>185 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

Deve quindi essere verificata la seguente disuguaglianza

$$\frac{M_s}{M_R} \geq \eta_q$$

Il momento ribaltante  $M_r$  è dato dalla componente orizzontale della spinta  $S$ , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro  $\delta$  è positivo, ribaltante se  $\delta$  è negativo.  $\delta$  è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

### **Verifica a scorrimento**

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento  $F_r$  e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro  $F_s$  risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza  $\eta_s$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_s \geq 1.0$

$$\frac{F_R}{F_S} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella  $F_s$  sono la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta  $N$  la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con  $\delta_f$  l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con  $c_a$  l'adesione terreno-fondazione e con  $B_f$  la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come:

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>186 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

$$F_R = N \cdot \operatorname{tg} \delta_f + c_a \cdot B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50%.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione,  $\delta_f$ , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di  $\delta_f$  pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

### **Verifica a 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:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_q \geq 1.0$

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di *MEYERHOF*.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c N_c d_c i_c + q N_q d_q i_q + 0.5 \gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

$c$  coesione del terreno in fondazione;

$\phi$  angolo di attrito del terreno in fondazione;

$\gamma$  peso di volume del terreno in fondazione;

$B$  larghezza della fondazione;

$D$  profondità del piano di posa;

$q$  pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \operatorname{tg} \phi}$$

$$N_q = A \cdot \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ + \phi / 2 \right)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg} (1.4 \phi)$$

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>187 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

Indichiamo con  $K_p$  il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

I fattori  $d$  e  $i$  che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di Profondità:

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \quad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p} \quad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di Inclinazione:

$$i_c = i_\gamma = (1 - \theta^\circ / 90)^\gamma$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2 \quad \text{per } \phi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \quad \text{per } \phi = 0$$

**Verifica alla stabilità globale**

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left( \frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>188 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

dove il termine  $m$  è espresso da

$$m = \left( 1 + \frac{\operatorname{tg} \phi_i \operatorname{tg} \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima,  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine  $m$  che è funzione di  $\eta$ . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per  $\eta$  da inserire nell'espressione di  $m$  ed iterare fin quando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

## 12.2. ANALISI DEI CARICHI

### 12.2.1 Carichi Permanenti

#### Peso Proprio Elementi Strutturali:

Peso Proprio del cls 25.00 kN/m<sup>3</sup>

Peso Proprio del terrapieno a tergo 18.00 kN/m<sup>3</sup>

Peso proprio barriera: 1.50 kN/ml

Spinta del terreno: Metodo di Culmann

### 12.2.2 Sovraccarichi Accidentali

Per la determinazione dell'incremento di spinta dovuto alla presenza di carico accidentale (eventuale viabilità stradale o di cantiere), si considerano i seguenti carichi a tergo:

$q_a = 20 \text{ kN/m}^2$  sovraccarico accidentale in condizioni statiche.

### 12.2.3 Azioni Sismiche

Le azioni sismiche vengono valutate in base alle accelerazioni massime attese in superficie.

Si fanno le seguenti assunzioni:

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Comune                          | Roseto Capo Spulico (CS) |
| Coordinate area interesse opera | Lat: 39,99, Long: 16,59  |
| Vita nominale opera             | $V_N = 50$ anni          |

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>189 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

|                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| Classe d'uso opera    | IV → Cu=2                        |
| Vita di riferimento   | $V_R = V_N \times Cu = 100$ anni |
| Categoria sottosuolo  | C                                |
| Categoria topografica | T2                               |

I parametri sismici adottati sono stati desunti dall'elaborato "LO716CE1901 T00 GE00 GEO RE13 – Relazione Simica", ove sono riportati categoria del sottosuolo e categoria topografica delle singole opere.

Per ulteriori dettagli sui valori di calcolo dei coefficienti sismici si rimanda al riepilogo riportato al paragrafo 12.5.2.1.

### 12.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi permanenti e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e lasciati inalterati i carichi.

Operando in tal modo si ottengono valori delle spinte (azioni) maggiorate e valori di resistenza ridotti e pertanto nelle verifiche globali è possibile fare riferimento a coefficienti di sicurezza unitari.

### N.T.C. 2008 – Approccio 1

#### Simbologia adottata

|                      |                                                                                           |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\gamma_{Gsfav}$     | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti                                 |
| $\gamma_{Gfav}$      | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti                                  |
| $\gamma_{Qsfav}$     | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili                                  |
| $\gamma_{Qfav}$      | Coefficiente parziale favorevole 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                                      |
| $\gamma_{\gamma}$    | Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce |

### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

| Carichi    | Effetto     |                  | A1   | A2   | EQU  | HYD  |
|------------|-------------|------------------|------|------|------|------|
| Permanenti | Favorevole  | $\gamma_{Gfav}$  | 1.00 | 1.00 | 0.90 | 0.90 |
| Permanenti | Sfavorevole | $\gamma_{Gsfav}$ | 1.30 | 1.00 | 1.10 | 1.30 |
| Variabili  | Favorevole  | $\gamma_{Qfav}$  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>190 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|           |             |                  |      |      |      |      |
|-----------|-------------|------------------|------|------|------|------|
| Variabili | Sfavorevole | $\gamma_{Qsfav}$ | 1.50 | 1.30 | 1.50 | 1.50 |
|-----------|-------------|------------------|------|------|------|------|

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <i>Parametri</i>                     |                      |  | <i>M1</i> | <i>M2</i> | <i>M2</i> | <i>M1</i> |
|--------------------------------------|----------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Tangente dell'angolo di attrito      | $\gamma_{\tan\phi'}$ |  | 1.00      | 1.25      | 1.25      | 1.00      |
| Coesione efficace                    | $\gamma_{c'}$        |  | 1.00      | 1.25      | 1.25      | 1.00      |
| Resistenza non drenata               | $\gamma_{cu}$        |  | 1.00      | 1.40      | 1.40      | 1.00      |
| Resistenza a compressione uniassiale | $\gamma_{qu}$        |  | 1.00      | 1.60      | 1.60      | 1.00      |
| Peso dell'unità di volume            | $\gamma_{\gamma}$    |  | 1.00      | 1.00      | 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> | <i>EQU</i> | <i>HYD</i> |
|----------------|----------------|------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| Permanenti     | Favorevole     | $\gamma_{Gfav}$  | 1.00      | 1.00      | 1.00       | 0.90       |
| Permanenti     | Sfavorevole    | $\gamma_{Gsfav}$ | 1.00      | 1.00      | 1.00       | 1.30       |
| Variabili      | Favorevole     | $\gamma_{Qfav}$  | 0.00      | 0.00      | 0.00       | 0.00       |
| Variabili      | Sfavorevole    | $\gamma_{Qsfav}$ | 1.00      | 1.00      | 1.00       | 1.50       |

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <i>Parametri</i>                     |                      |  | <i>M1</i> | <i>M2</i> | <i>M2</i> | <i>M1</i> |
|--------------------------------------|----------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Tangente dell'angolo di attrito      | $\gamma_{\tan\phi'}$ |  | 1.00      | 1.25      | 1.25      | 1.00      |
| Coesione efficace                    | $\gamma_{c'}$        |  | 1.00      | 1.25      | 1.25      | 1.00      |
| Resistenza non drenata               | $\gamma_{cu}$        |  | 1.00      | 1.40      | 1.40      | 1.00      |
| Resistenza a compressione uniassiale | $\gamma_{qu}$        |  | 1.00      | 1.60      | 1.60      | 1.00      |
| Peso dell'unità di volume            | $\gamma_{\gamma}$    |  | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |

**FONDAZIONE SUPERFICIALE**

**Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO**

| <i>Verifica</i>                    | <i>Coefficienti parziali</i> |      |      |
|------------------------------------|------------------------------|------|------|
|                                    | R1                           | R2   | R3   |
| Capacità portante della fondazione | 1.00                         | 1.00 | 1.40 |
| Scorrimento                        | 1.00                         | 1.00 | 1.10 |
| Resistenza del terreno a valle     | 1.00                         | 1.00 | 1.40 |
| Stabilità globale                  | -                            | 1.10 | -    |

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>191 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

## 12.4. IMPOSTAZIONI PER LE VERIFICHE

Metodo verifica sezioni

**Stato limite**

### ***Impostazioni verifiche SLU***

#### Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

|                                                       |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione | 1.50 |
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione     | 1.50 |
| Coefficiente di sicurezza acciaio                     | 1.15 |
| Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica   | 0.83 |
| Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo     | 0.85 |
| Coefficiente di sicurezza per la sezione              | 1.00 |

### ***Impostazioni verifiche SLE***

Condizioni ambientali

Aggressive

#### Verifica fessurazione

|                                            |                |
|--------------------------------------------|----------------|
| Sensibilità delle armature                 | Poco Sensibile |
| Valori limite delle aperture delle fessure | $w_1 = 0.20$   |
|                                            | $w_2 = 0.30$   |
|                                            | $w_3 = 0.40$   |
| Metodo di calcolo aperture delle fessure   | E.C. 2         |

#### Verifica delle tensioni

|                        |                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------|
| Combinazione di carico | Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ |
|                        | Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$                |

#### Calcolo della portanza

metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su  $N\gamma$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su  $N\gamma$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

### ***Impostazioni avanzate***

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

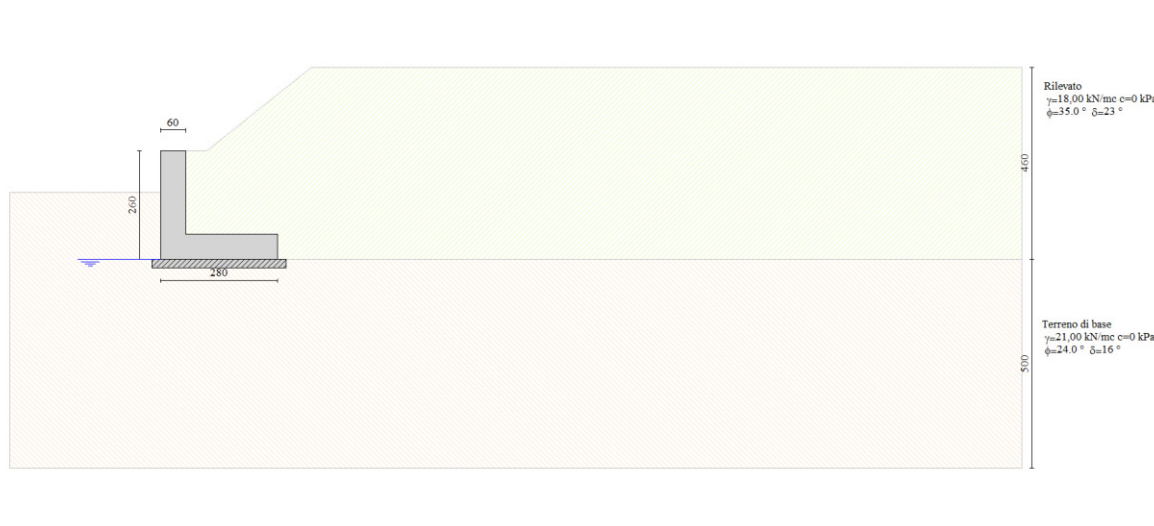
Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>192 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

## 12.5. MURO ALLO SBOCCO

### 12.5.1 Dati di input

#### 12.5.1.1 Geometria muro e fondazione



#### Descrizione

#### Muro a mensola in c.a.

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Altezza del paramento                  | 2,00 [m] |
| Spessore in sommità                    | 0,60 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0,60 [m] |
| Inclinazione paramento esterno         | 0,00 [°] |
| Inclinazione paramento interno         | 0,00 [°] |
| Lunghezza del muro                     | 1,50 [m] |

#### Fondazione

|                                             |          |
|---------------------------------------------|----------|
| Lunghezza mensola fondazione di valle       | 0,00 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte       | 2,20 [m] |
| Lunghezza totale fondazione                 | 2,80 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0,00 [°] |
| Spessore fondazione                         | 0,60 [m] |
| Spessore magrone                            | 0,20 [m] |

#### 12.5.1.2 Caratteristiche dei terreni

##### Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>193 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

N numero ordine del punto  
X ascissa del punto espressa in [m]  
Y ordinata del punto espressa in [m]  
A inclinazione del tratto espressa in [°]

| N | X     | Y    | A     |
|---|-------|------|-------|
| 1 | 0,50  | 0,00 | 0,00  |
| 2 | 3,00  | 2,00 | 38,66 |
| 3 | 20,00 | 2,00 | 0,00  |

### **Terreno a valle del muro**

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0,00 [°]  
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 1,00 [m]

### **Falda**

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0,00 [m]

| Descrizione     | $\gamma$ | $\gamma_s$ | $\phi$ | $\delta$ | c   | $c_a$ |
|-----------------|----------|------------|--------|----------|-----|-------|
| Rilevato        | 18.00    | 20.00      | 35.00  | 23.33    | 0.0 | 0.0   |
| Terreno di base | 21.00    | 21.00      | 24.00  | 16.00    | 0.0 | 0.0   |

### **Stratigrafia**

#### **Simbologia adottata**

N Indice dello strato  
H Spessore dello strato espresso in [m]  
a Inclinazione espressa in [°]  
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
Ks Coefficiente di spinta  
Terreno Terreno dello strato

| Nr. | H    | a    | Kw    | Ks   | Terreno         |
|-----|------|------|-------|------|-----------------|
| 1   | 2,60 | 0,00 | 11,64 | 0,50 | Rilevato        |
| 2   | 5,00 | 0,00 | 3,02  | 1,00 | Terreno di base |

## **12.5.1.3 Carichi applicati e combinazioni**

### **Condizioni di carico**

#### **Simbologia e convenzioni di segno adottate**

Carichi verticali positivi verso il basso.  
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.  
Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]  
F<sub>x</sub> Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]  
F<sub>y</sub> Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]  
M Momento espresso in [kNm]  
X<sub>i</sub> Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]  
X<sub>f</sub> Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]  
Q<sub>i</sub> Intensità del carico per x=X<sub>i</sub> espressa in [kN/m]  
Q<sub>f</sub> Intensità del carico per x=X<sub>f</sub> espressa in [kN/m]  
D / C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

|                                     |                                               |            |            |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|------------|
| Codifica:                           | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00 | Data:      | Pag.       |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                          | 08/09/2019 | 194 di 219 |

-

#### Condizione n° 1 (Sovraccarico mobile)

D Profilo  $X_i=7.00$   $X_f=20.00$   $Q_i=20.0000$   $Q_f=20.0000$

### Combinazioni di carico

#### Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione

$\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

#### Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

|                         | S/F  | $\gamma$ | $\Psi$ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro       | FAV  | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Peso proprio terrapieno | FAV  | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Spinta terreno          | SFAV | 1,30     | 1.00   | 1,30            |

#### Combinazione n° 2 - Caso EQU (SLU)

|                         | S/F  | $\gamma$ | $\Psi$ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro       | FAV  | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Peso proprio terrapieno | FAV  | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Spinta terreno          | SFAV | 1,30     | 1.00   | 1,30            |

#### Combinazione n° 3 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

|                         | S/F  | $\gamma$ | $\Psi$ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro       | SFAV | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Spinta terreno          | SFAV | 1,00     | 1.00   | 1,00            |

#### Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

|                         | S/F  | $\gamma$ | $\Psi$ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro       | SFAV | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Spinta terreno          | SFAV | 1,00     | 1.00   | 1,00            |

#### Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

|                         | S/F  | $\gamma$ | $\Psi$ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro       | SFAV | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Spinta terreno          | SFAV | 1,00     | 1.00   | 1,00            |

#### Combinazione n° 6 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

|                         | S/F  | $\gamma$ | $\Psi$ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro       | FAV  | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Peso proprio terrapieno | FAV  | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Spinta terreno          | SFAV | 1,00     | 1.00   | 1,00            |

#### Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

|                         | S/F  | $\gamma$ | $\Psi$ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro       | FAV  | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Peso proprio terrapieno | FAV  | 1,00     | 1.00   | 1,00            |
| Spinta terreno          | SFAV | 1,00     | 1.00   | 1,00            |

|                                                  |                                                                       |                     |                    |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Codifica:<br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | Data:<br>08/09/2019 | Pag.<br>195 di 219 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>S/F</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b><math>\gamma * \Psi</math></b> |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro       | SFAV       | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Peso proprio terrapieno | SFAV       | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Spinta terreno          | SFAV       | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |

Combinazione n° 9 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>S/F</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b><math>\gamma * \Psi</math></b> |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro       | SFAV       | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Peso proprio terrapieno | SFAV       | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Spinta terreno          | SFAV       | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |

Combinazione n° 10 - Rara (SLE)

|                         | <b>S/F</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b><math>\gamma * \Psi</math></b> |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro       | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Peso proprio terrapieno | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Spinta terreno          | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |

Combinazione n° 11 - Frequente (SLE)

|                         | <b>S/F</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b><math>\gamma * \Psi</math></b> |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro       | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Peso proprio terrapieno | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Spinta terreno          | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |

Combinazione n° 12 - Quasi Permanente (SLE)

|                         | <b>S/F</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b><math>\gamma * \Psi</math></b> |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro       | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Peso proprio terrapieno | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Spinta terreno          | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |

Combinazione n° 13 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>S/F</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b><math>\gamma * \Psi</math></b> |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro       | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Peso proprio terrapieno | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Spinta terreno          | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |

Combinazione n° 14 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

|                         | <b>S/F</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b><math>\gamma * \Psi</math></b> |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro       | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Peso proprio terrapieno | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Spinta terreno          | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |

Combinazione n° 15 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

|                         | <b>S/F</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b><math>\gamma * \Psi</math></b> |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro       | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Peso proprio terrapieno | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Spinta terreno          | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |

Combinazione n° 16 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

|  | <b>S/F</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b><math>\gamma * \Psi</math></b> |
|--|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
|--|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>196 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                         |    |      |      |      |
|-------------------------|----|------|------|------|
| Peso proprio muro       | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |
| Spinta terreno          | -- | 1,00 | 1.00 | 1,00 |

Combinazione n° 17 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

|                         |            |                            |                          |                                   |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
|                         | <b>S/F</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b><math>\gamma * \Psi</math></b> |
| Peso proprio muro       | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Peso proprio terrapieno | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Spinta terreno          | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |

Combinazione n° 18 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

|                         |            |                            |                          |                                   |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
|                         | <b>S/F</b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>\Psi</math></b> | <b><math>\gamma * \Psi</math></b> |
| Peso proprio muro       | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Peso proprio terrapieno | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |
| Spinta terreno          | --         | 1,00                       | 1.00                     | 1,00                              |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>197 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

## 12.5.2 Dati di output

### 12.5.2.1 Analisi della spinta

*Sistema di riferimento adottato per le coordinate :*

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (esprese in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (esprese in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

#### Tipo di analisi

|                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| Calcolo della spinta                  | metodo di Culmann  |
| Calcolo del carico limite             | metodo di Meyerhof |
| Calcolo della stabilità globale       | metodo di Bishop   |
| Calcolo della spinta in condizioni di | Spinta attiva      |

#### Sisma

#### Identificazione del sito

|                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Latitudine                           | 39.988094                     |
| Longitudine                          | 16.599369                     |
| Comune                               | Roseto Capo Spulico           |
| Provincia                            | Cosenza                       |
| Regione                              | Calabria                      |
| Punti di interpolazione del reticolo | 36789 - 36788 - 37010 - 37011 |

#### Tipo di opera

|                     |                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------|
| Tipo di costruzione | Opera ordinaria                                      |
| Vita nominale       | 50 anni                                              |
| Classe d'uso        | IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose |
| Vita di riferimento | 100 anni                                             |

#### Combinazioni SLU

|                                                           |                                             |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Accelerazione al suolo $a_g$                              | 1.28 [m/s <sup>2</sup> ]                    |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.49                                        |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)           | 1.20                                        |
| Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )                      | 0.24                                        |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale          | 0.50                                        |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  | $k_h = (a_g / g * \beta_m * St * S) = 8.87$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)    | $k_v = 0.50 * k_h = 4.43$                   |

#### Combinazioni SLE

|                                                           |                          |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
| Accelerazione al suolo $a_g$                              | 0.59 [m/s <sup>2</sup> ] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.50                     |

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>198 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|                                                            |                                   |           |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| Coefficiente di amplificazione topografica (St)            | 1.20                              |           |
| Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )                       | 0.18                              |           |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale           | 0.50                              |           |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)  | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.95$ |           |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)    | $k_v=0.50 * k_h = 0.97$           |           |
| Forma diagramma incremento sismico                         | Rettangolare                      |           |
| Partecipazione spinta passiva (per cento)                  | 40,0                              |           |
| Lunghezza del muro                                         | 1,50 [m]                          |           |
| Peso muro                                                  | 72,0000 [kN]                      |           |
| Baricentro del muro                                        | X=0,34 Y=-1,76                    |           |
| <u>Superficie di spinta</u>                                |                                   |           |
| Punto inferiore superficie di spinta                       | X = 2,20                          | Y = -2,60 |
| Punto superiore superficie di spinta                       | X = 2,20                          | Y = 1,22  |
| Altezza della superficie di spinta                         | 3,82 [m]                          |           |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | 0,00 [°]                          |           |

### 12.5.2 Inviluppo delle sollecitazioni

#### ***Inviluppo Sollecitazioni Paramento***

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

#### Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | Y    | Nmin    | Nmax    | Mmin   | Mmax   | Tmin   | Tmax    |
|-----|------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| 1   | 0.00 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  |
| 2   | 0.10 | 1.5000  | 1.5000  | 0.0009 | 0.0167 | 0.0261 | 0.3418  |
| 3   | 0.20 | 3.0000  | 3.0000  | 0.0070 | 0.0702 | 0.1050 | 0.7429  |
| 4   | 0.30 | 4.5000  | 4.5000  | 0.0236 | 0.1697 | 0.2363 | 1.2718  |
| 5   | 0.40 | 6.0000  | 6.0000  | 0.0560 | 0.3293 | 0.4201 | 1.9376  |
| 6   | 0.50 | 7.5000  | 7.5000  | 0.1094 | 0.5607 | 0.6564 | 2.7097  |
| 7   | 0.60 | 9.0000  | 9.0000  | 0.1891 | 0.8748 | 0.9453 | 3.5901  |
| 8   | 0.70 | 10.5000 | 10.5000 | 0.3004 | 1.2822 | 1.2959 | 4.5736  |
| 9   | 0.80 | 12.0000 | 12.0000 | 0.4526 | 1.7928 | 1.7834 | 5.6557  |
| 10  | 0.90 | 13.5000 | 13.5000 | 0.6639 | 2.4165 | 2.4735 | 6.8321  |
| 11  | 1.00 | 15.0000 | 15.0000 | 0.9516 | 3.1623 | 3.2974 | 8.0990  |
| 12  | 1.10 | 16.5000 | 16.5000 | 1.3268 | 4.0392 | 4.2228 | 9.4530  |
| 13  | 1.20 | 18.0000 | 18.0000 | 1.7994 | 5.0557 | 5.2450 | 10.8911 |
| 14  | 1.30 | 19.5000 | 19.5000 | 2.3789 | 6.2201 | 6.3598 | 12.4106 |
| 15  | 1.40 | 21.0000 | 21.0000 | 3.0743 | 7.5404 | 7.5634 | 14.0089 |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>199 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|    |      |         |         |         |         |         |         |
|----|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 16 | 1.50 | 22.5000 | 22.5000 | 3.8944  | 9.0244  | 8.8524  | 15.6837 |
| 17 | 1.60 | 24.0000 | 24.0000 | 4.8475  | 10.6796 | 10.2240 | 17.4331 |
| 18 | 1.70 | 25.5000 | 25.5000 | 5.9419  | 12.5134 | 11.6753 | 19.2552 |
| 19 | 1.80 | 27.0000 | 27.0000 | 7.1852  | 14.5330 | 13.2040 | 21.1483 |
| 20 | 1.90 | 28.5000 | 28.5000 | 8.5852  | 16.7454 | 14.8079 | 23.1109 |
| 21 | 2.00 | 30.0000 | 30.0000 | 10.1489 | 19.1572 | 16.4737 | 25.1310 |

#### Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | Y    | Nmin    | Nmax    | Mmin   | Mmax   | Tmin    | Tmax    |
|-----|------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|
| 1   | 0.00 | 0.0000  | 0.0000  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.0000  |
| 2   | 0.10 | 1.5000  | 1.5000  | 0.0007 | 0.0051 | 0.0202  | 0.1083  |
| 3   | 0.20 | 3.0000  | 3.0000  | 0.0054 | 0.0230 | 0.0808  | 0.2570  |
| 4   | 0.30 | 4.5000  | 4.5000  | 0.0182 | 0.0578 | 0.1818  | 0.4462  |
| 5   | 0.40 | 6.0000  | 6.0000  | 0.0431 | 0.1136 | 0.3232  | 0.6757  |
| 6   | 0.50 | 7.5000  | 7.5000  | 0.0842 | 0.1943 | 0.5049  | 0.9456  |
| 7   | 0.60 | 9.0000  | 9.0000  | 0.1454 | 0.3041 | 0.7271  | 1.2559  |
| 8   | 0.70 | 10.5000 | 10.5000 | 0.2311 | 0.4470 | 0.9969  | 1.6138  |
| 9   | 0.80 | 12.0000 | 12.0000 | 0.3482 | 0.6302 | 1.3719  | 2.0769  |
| 10  | 0.90 | 13.5000 | 13.5000 | 0.5107 | 0.8676 | 1.9027  | 2.6958  |
| 11  | 1.00 | 15.0000 | 15.0000 | 0.7320 | 1.1726 | 2.5364  | 3.4177  |
| 12  | 1.10 | 16.5000 | 16.5000 | 1.0206 | 1.5538 | 3.2483  | 4.2177  |
| 13  | 1.20 | 18.0000 | 18.0000 | 1.3842 | 2.0187 | 4.0346  | 5.0921  |
| 14  | 1.30 | 19.5000 | 19.5000 | 1.8299 | 2.5746 | 4.8921  | 6.0378  |
| 15  | 1.40 | 21.0000 | 21.0000 | 2.3649 | 3.2285 | 5.8180  | 7.0517  |
| 16  | 1.50 | 22.5000 | 22.5000 | 2.9957 | 3.9871 | 6.8095  | 8.1314  |
| 17  | 1.60 | 24.0000 | 24.0000 | 3.7289 | 4.8569 | 7.8646  | 9.2746  |
| 18  | 1.70 | 25.5000 | 25.5000 | 4.5707 | 5.8441 | 8.9810  | 10.4791 |
| 19  | 1.80 | 27.0000 | 27.0000 | 5.5271 | 6.9547 | 10.1569 | 11.7432 |
| 20  | 1.90 | 28.5000 | 28.5000 | 6.6040 | 8.1946 | 11.3907 | 13.0651 |
| 21  | 2.00 | 30.0000 | 30.0000 | 7.8069 | 9.5694 | 12.6721 | 14.4346 |

#### ***Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte***

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

#### Inviluppo combinazioni SLU

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>200 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

| <b>Nr.</b> | <b>X</b> | <b>Mmin</b> | <b>Mmax</b> | <b>Tmin</b> | <b>Tmax</b> |
|------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1          | 0.00     | 0.0000      | 0.0000      | 0.0000      | 0.0000      |
| 2          | 0.22     | -1.1792     | -0.7921     | -10.3584    | -6.9301     |
| 3          | 0.44     | -4.3988     | -2.9301     | -18.5499    | -12.2357    |
| 4          | 0.66     | -9.1822     | -6.0567     | -24.5744    | -15.9169    |
| 5          | 0.88     | -15.0526    | -9.8144     | -28.4318    | -17.9736    |
| 6          | 1.10     | -21.5333    | -13.8459    | -30.3675    | -18.4058    |
| 7          | 1.32     | -28.1475    | -17.7938    | -31.4942    | -17.2136    |
| 8          | 1.54     | -34.4186    | -21.3008    | -30.9719    | -14.1861    |
| 9          | 1.76     | -40.8233    | -24.0098    | -28.8309    | -9.0275     |
| 10         | 1.98     | -46.8305    | -25.6096    | -25.6408    | -2.5283     |
| 11         | 2.20     | -52.0441    | -25.8663    | -21.6171    | 5.1459      |

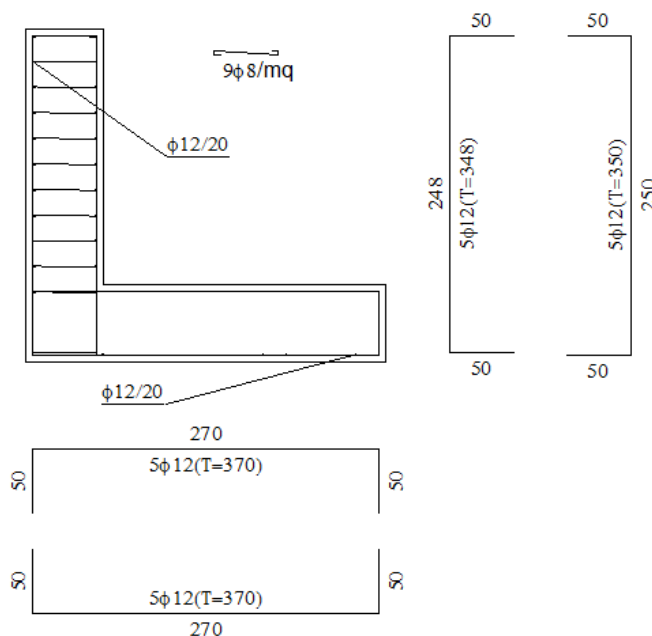
Inviluppo combinazioni SLE

| <b>Nr.</b> | <b>X</b> | <b>Mmin</b> | <b>Mmax</b> | <b>Tmin</b> | <b>Tmax</b> |
|------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1          | 0.00     | 0.0000      | 0.0000      | 0.0000      | 0.0000      |
| 2          | 0.22     | -0.6602     | -0.5353     | -5.7680     | -4.6613     |
| 3          | 0.44     | -2.4350     | -1.9608     | -10.1320    | -8.0931     |
| 4          | 0.66     | -5.0153     | -4.0061     | -13.0919    | -10.2953    |
| 5          | 0.88     | -8.0924     | -6.4006     | -14.6477    | -11.2679    |
| 6          | 1.10     | -11.3573    | -8.8738     | -14.7994    | -11.0110    |
| 7          | 1.32     | -14.5012    | -11.1552    | -13.5471    | -9.5245     |
| 8          | 1.54     | -17.2151    | -12.9744    | -10.8907    | -6.8085     |
| 9          | 1.76     | -19.1906    | -14.0613    | -6.8535     | -2.8862     |
| 10         | 1.98     | -20.1648    | -14.1913    | -1.8737     | 1.8043      |
| 11         | 2.20     | -19.9581    | -13.2232    | 3.8829      | 7.0971      |

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>201 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

### 12.5.2.3 Involuppo delle verifiche

Si dispongono le armature descritte in figura:



#### 12.5.2.3.1 Verifiche SLU - SLE

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

|               |                                                                |
|---------------|----------------------------------------------------------------|
| B             | base della sezione espressa in [cm]                            |
| H             | altezza della sezione espressa in [cm]                         |
| $A_{fs}$      | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| $A_{fi}$      | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| $\sigma_c$    | tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]                    |
| $\tau_c$      | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]        |
| $\sigma_{fs}$ | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]    |
| $\sigma_{fi}$ | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]    |
| $N_u$         | sforzo normale ultimo espresso in [kN]                         |
| $M_u$         | momento ultimo espresso in [kNm]                               |
| CS            | coefficiente sicurezza sezione                                 |
| $V_{Rcd}$     | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]         |
| $V_{Rsd}$     | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]   |
| $V_{Rd}$      | Resistenza al taglio, espresso in [kN]                         |

#### Paramento

##### Inviluppo SLU

| Nr. | Y    | B, H    | $A_{fs}$ | $A_{fi}$ | $N_u$   | $M_u$   | CS      | $V_{Rd}$ | $V_{Rcd}$ | $V_{Rsd}$ |
|-----|------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1   | 0.00 | 100, 60 | 5.65     | 5.65     | 0.00    | 0.00    | 1000.00 | 227.48   | --        | --        |
| 2   | 0.10 | 100, 60 | 5.65     | 5.65     | 9365.39 | -5.48   | 6243.59 | 227.69   | --        | --        |
| 3   | 0.20 | 100, 60 | 5.65     | 5.65     | 9249.18 | -22.06  | 3083.06 | 227.89   | --        | --        |
| 4   | 0.30 | 100, 60 | 5.65     | 5.65     | 9117.54 | -49.48  | 2026.12 | 228.10   | --        | --        |
| 5   | 0.40 | 100, 60 | 5.65     | 5.65     | 8964.38 | -87.59  | 1494.06 | 228.31   | --        | --        |
| 6   | 0.50 | 100, 60 | 5.65     | 5.65     | 8626.77 | -136.13 | 1150.24 | 228.51   | --        | --        |

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>202 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|    |      |         |      |      |         |         |        |        |    |    |
|----|------|---------|------|------|---------|---------|--------|--------|----|----|
| 7  | 0.60 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 7823.57 | -194.76 | 869.29 | 228.72 | -- | -- |
| 8  | 0.70 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 6974.07 | -263.23 | 664.20 | 228.93 | -- | -- |
| 9  | 0.80 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 6086.30 | -343.91 | 507.19 | 229.13 | -- | -- |
| 10 | 0.90 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 5188.59 | -443.35 | 384.34 | 229.34 | -- | -- |
| 11 | 1.00 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 4206.79 | -563.99 | 280.45 | 229.54 | -- | -- |
| 12 | 1.10 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 3251.36 | -677.28 | 197.05 | 229.75 | -- | -- |
| 13 | 1.20 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 2372.20 | -666.28 | 131.79 | 229.96 | -- | -- |
| 14 | 1.30 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 1647.90 | -525.65 | 84.51  | 230.16 | -- | -- |
| 15 | 1.40 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 1145.47 | -411.30 | 54.55  | 230.37 | -- | -- |
| 16 | 1.50 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 816.77  | -327.60 | 36.30  | 230.58 | -- | -- |
| 17 | 1.60 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 628.38  | -279.62 | 26.18  | 230.78 | -- | -- |
| 18 | 1.70 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 506.63  | -248.61 | 19.87  | 230.99 | -- | -- |
| 19 | 1.80 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 421.71  | -226.99 | 15.62  | 231.19 | -- | -- |
| 20 | 1.90 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 359.26  | -211.09 | 12.61  | 231.40 | -- | -- |
| 21 | 2.00 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 311.52  | -198.93 | 10.38  | 231.61 | -- | -- |

#### Inviluppo SLE

| <b>Nr.</b> | <b>Y</b> | <b>B, H</b> | <b>A<sub>fs</sub></b> | <b>A<sub>fi</sub></b> | <b>σ<sub>c</sub></b> | <b>τ<sub>c</sub></b> | <b>σ<sub>fs</sub></b> | <b>σ<sub>fi</sub></b> |
|------------|----------|-------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1          | 0.00     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 0                    | 0                    | 0                     | 0                     |
| 2          | 0.10     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 3                    | 0                    | -36                   | -37                   |
| 3          | 0.20     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 5                    | 1                    | -72                   | -77                   |
| 4          | 0.30     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 8                    | 1                    | -106                  | -121                  |
| 5          | 0.40     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 12                   | 1                    | -137                  | -168                  |
| 6          | 0.50     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 15                   | 2                    | -166                  | -221                  |
| 7          | 0.60     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 19                   | 3                    | -190                  | -279                  |
| 8          | 0.70     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 24                   | 3                    | -210                  | -343                  |
| 9          | 0.80     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 29                   | 4                    | -223                  | -416                  |
| 10         | 0.90     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 36                   | 6                    | -228                  | -499                  |
| 11         | 1.00     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 43                   | 7                    | -221                  | -595                  |
| 12         | 1.10     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 51                   | 9                    | -200                  | -707                  |
| 13         | 1.20     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 61                   | 11                   | -165                  | -836                  |
| 14         | 1.30     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 73                   | 13                   | -114                  | -995                  |
| 15         | 1.40     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 90                   | 15                   | 272                   | -1196                 |
| 16         | 1.50     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 111                  | 17                   | 638                   | -1454                 |
| 17         | 1.60     | 100, 60     | 5.65                  | 5.65                  | 139                  | 20                   | 1285                  | -1783                 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 203 di 219  |

|    |      |         |      |      |     |    |      |       |
|----|------|---------|------|------|-----|----|------|-------|
| 18 | 1.70 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 176 | 22 | 2362 | -2189 |
| 19 | 1.80 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 222 | 25 | 3996 | -2664 |
| 20 | 1.90 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 276 | 28 | 6247 | -3194 |
| 21 | 2.00 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 337 | 31 | 9115 | -3764 |

### Zattera di fondazione

Simbologia adottata

|                 |                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| B               | base della sezione espressa in [cm]                                            |
| H               | altezza della sezione espressa in [cm]                                         |
| A <sub>fi</sub> | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]                |
| A <sub>fs</sub> | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]                |
| σ <sub>c</sub>  | tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]                                    |
| τ <sub>c</sub>  | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]                        |
| σ <sub>fi</sub> | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa] |
| σ <sub>fs</sub> | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa] |
| N <sub>u</sub>  | sforzo normale ultimo espresso in [kN]                                         |
| M <sub>u</sub>  | momento ultimo espresso in [kNm]                                               |
| CS              | coefficiente sicurezza sezione                                                 |
| VRcd            | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]                         |
| VRsd            | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]                   |
| VRd             | Resistenza al taglio, espresso in [kN]                                         |

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

### Inviluppo SLU

| Nr. | Y    | B, H    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | N <sub>u</sub> | M <sub>u</sub> | CS      | V <sub>Rd</sub> | V <sub>Rcd</sub> | V <sub>Rsd</sub> |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1   | 0.00 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0.00           | 0.00           | 1000.00 | 227.48          | --               | --               |
| 2   | 0.22 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0.00           | -119.60        | 101.43  | 227.48          | --               | --               |
| 3   | 0.44 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0.00           | -119.60        | 27.19   | 227.48          | --               | --               |
| 4   | 0.66 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0.00           | -119.60        | 13.02   | 227.48          | --               | --               |
| 5   | 0.88 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0.00           | -119.60        | 7.95    | 227.48          | --               | --               |
| 6   | 1.10 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0.00           | -119.60        | 5.55    | 227.48          | --               | --               |
| 7   | 1.32 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0.00           | -119.60        | 4.25    | 227.48          | --               | --               |
| 8   | 1.54 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0.00           | -119.60        | 3.47    | 227.48          | --               | --               |
| 9   | 1.76 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0.00           | -119.60        | 2.93    | 227.48          | --               | --               |
| 10  | 1.98 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0.00           | -119.60        | 2.55    | 227.48          | --               | --               |
| 11  | 2.20 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0.00           | -119.60        | 2.30    | 227.48          | --               | --               |

### Inviluppo SLE

| Nr. | X    | B, H    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | σ <sub>c</sub> | τ <sub>c</sub> | σ <sub>fi</sub> | σ <sub>fs</sub> |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 12  | 0.00 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 0              | 0              | 0               | 0               |
| 13  | 0.22 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 27             | -12            | -171            | 2246            |
| 14  | 0.44 | 100, 60 | 5.65            | 5.65            | 101            | -22            | -630            | 8282            |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 204 di 219  |

|    |      |         |      |      |     |     |       |       |
|----|------|---------|------|------|-----|-----|-------|-------|
| 15 | 0.66 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 209 | -28 | -1297 | 17059 |
| 16 | 0.88 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 337 | -31 | -2094 | 27525 |
| 17 | 1.10 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 473 | -32 | -2938 | 38630 |
| 18 | 1.32 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 604 | -29 | -3751 | 49323 |
| 19 | 1.54 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 717 | -23 | -4454 | 58554 |
| 20 | 1.76 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 799 | -15 | -4965 | 65273 |
| 21 | 1.98 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 840 | -4  | -5217 | 68587 |
| 22 | 2.20 | 100, 60 | 5.65 | 5.65 | 831 | 15  | -5163 | 67884 |

### 12.5.2.3.2 Verifiche a Fessurazione

#### Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

$A_{fs}$  area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

$A_{fi}$  area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

$M_{pf}$  Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

$M$  Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

$\epsilon_m$  deformazione media espressa in [%]

$s_m$  Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

$w$  Apertura media della fessura espressa in [mm]

#### Verifica fessurazione paramento

| N° | Y    | $A_{fs}$ | $A_{fi}$ | $M_{pf}$ | M     | $\epsilon_m$ | $s_m$ | w     |
|----|------|----------|----------|----------|-------|--------------|-------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | 0.00  | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 2  | 0.10 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | 0.00  | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 3  | 0.20 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.01 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 4  | 0.30 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.02 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 5  | 0.40 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.04 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 6  | 0.50 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.08 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 7  | 0.60 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.15 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 8  | 0.70 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.23 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 9  | 0.80 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.35 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 10 | 0.90 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.51 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 11 | 1.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.73 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 12 | 1.10 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -1.02 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 13 | 1.20 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -1.38 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 14 | 1.30 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -1.83 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 15 | 1.40 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -2.36 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 16 | 1.50 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -3.00 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 17 | 1.60 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -3.73 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 18 | 1.70 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -4.57 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |

|                                     |                                               |              |             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00 | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                          | 08/09/2019   | 205 di 219  |

|    |      |      |      |         |       |        |      |       |
|----|------|------|------|---------|-------|--------|------|-------|
| 19 | 1.80 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -5.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.90 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.00 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -7.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

#### Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M      | ε <sub>m</sub> | s <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -13.22 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.22 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -14.19 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 3  | 0.44 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -14.06 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 4  | 0.66 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -12.97 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 5  | 0.88 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -11.16 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 6  | 1.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -8.87  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 7  | 1.32 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -6.40  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 8  | 1.54 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -4.01  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 9  | 1.76 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -1.96  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 10 | 1.98 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.54  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 11 | 2.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00   | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

#### Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M<sub>pf</sub> Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε<sub>m</sub> deformazione media espressa in [%]

s<sub>m</sub> Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

#### Verifica fessurazione paramento

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M     | ε <sub>m</sub> | s <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 3  | 0.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.01 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 4  | 0.30 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.02 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 5  | 0.40 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.04 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 6  | 0.50 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.08 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 7  | 0.60 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.15 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 8  | 0.70 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.23 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 9  | 0.80 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.35 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 10 | 0.90 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.51 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 206 di 219  |

|    |      |      |      |         |       |        |      |       |
|----|------|------|------|---------|-------|--------|------|-------|
| 11 | 1.00 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.10 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -1.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.20 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -1.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.30 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -1.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.40 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -2.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.50 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -3.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.60 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -3.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.70 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -4.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.80 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -5.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.90 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.00 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -7.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

#### Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M      | ε <sub>m</sub> | s <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -13.22 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.22 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -14.19 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 3  | 0.44 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -14.06 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 4  | 0.66 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -12.97 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 5  | 0.88 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -11.16 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 6  | 1.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -8.87  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 7  | 1.32 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -6.40  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 8  | 1.54 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -4.01  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 9  | 1.76 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -1.96  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 10 | 1.98 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.54  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 11 | 2.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00   | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

#### Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M<sub>pf</sub> Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε<sub>m</sub> deformazione media espressa in [%]

s<sub>m</sub> Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

#### Verifica fessurazione paramento

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M    | ε <sub>m</sub> | s <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

|                                     |                                               |              |             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Codifica:</i>                    | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00 | <i>Data:</i> | <i>Pag.</i> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                          | 08/09/2019   | 207 di 219  |

|    |      |      |      |         |       |        |      |       |
|----|------|------|------|---------|-------|--------|------|-------|
| 3  | 0.20 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4  | 0.30 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5  | 0.40 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6  | 0.50 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7  | 0.60 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8  | 0.70 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9  | 0.80 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 0.90 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.00 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.10 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -1.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.20 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -1.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.30 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -1.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.40 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -2.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.50 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -3.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.60 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -3.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.70 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -4.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.80 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -5.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.90 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.00 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -7.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M      | ε <sub>m</sub> | s <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -13.22 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.22 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -14.19 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 3  | 0.44 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -14.06 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 4  | 0.66 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -12.97 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 5  | 0.88 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -11.16 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 6  | 1.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -8.87  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 7  | 1.32 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -6.40  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 8  | 1.54 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -4.01  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 9  | 1.76 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -1.96  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 10 | 1.98 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.54  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 11 | 2.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00   | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

Combinazione n° 16

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 208 di 219  |

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

$A_{fs}$  area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

$A_{fi}$  area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

$M_{pf}$  Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

$M$  Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

$\epsilon_m$  deformazione media espressa in [%]

$s_m$  Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

$w$  Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

| N° | Y    | $A_{fs}$ | $A_{fi}$ | $M_{pf}$ | M     | $\epsilon_m$ | $s_m$ | w     |
|----|------|----------|----------|----------|-------|--------------|-------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | 0.00  | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 2  | 0.10 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.01 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 3  | 0.20 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.02 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 4  | 0.30 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.06 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 5  | 0.40 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.11 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 6  | 0.50 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.19 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 7  | 0.60 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.30 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 8  | 0.70 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.45 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 9  | 0.80 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.63 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 10 | 0.90 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.87 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 11 | 1.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -1.17 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 12 | 1.10 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -1.55 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 13 | 1.20 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -2.02 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 14 | 1.30 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -2.57 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 15 | 1.40 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -3.23 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 16 | 1.50 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -3.99 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 17 | 1.60 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -4.86 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 18 | 1.70 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -5.84 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 19 | 1.80 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -6.95 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 20 | 1.90 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -8.19 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 21 | 2.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -9.57 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |

### Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y    | $A_{fs}$ | $A_{fi}$ | $M_{pf}$ | M      | $\epsilon_m$ | $s_m$ | w     |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -17.56 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 2  | 0.22 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -18.29 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 3  | 0.44 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -17.76 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 4  | 0.66 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -16.16 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 5  | 0.88 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -13.75 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 6  | 1.10 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -10.86 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 209 di 219  |

|    |      |      |      |         |       |        |      |       |
|----|------|------|------|---------|-------|--------|------|-------|
| 7  | 1.32 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -7.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8  | 1.54 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -4.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9  | 1.76 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -2.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.98 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.20 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | 0.00  | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

### Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

$A_{fs}$  area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

$A_{fi}$  area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

$M_{pf}$  Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

$M$  Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

$\epsilon_m$  deformazione media espressa in [%]

$s_m$  Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

$w$  Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

| N° | Y    | $A_{fs}$ | $A_{fi}$ | $M_{pf}$ | M     | $\epsilon_m$ | $s_m$ | w     |
|----|------|----------|----------|----------|-------|--------------|-------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | 0.00  | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 2  | 0.10 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | 0.00  | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 3  | 0.20 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.02 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 4  | 0.30 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.05 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 5  | 0.40 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.10 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 6  | 0.50 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.18 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 7  | 0.60 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.28 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 8  | 0.70 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.42 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 9  | 0.80 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.59 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 10 | 0.90 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.82 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 11 | 1.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -1.11 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 12 | 1.10 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -1.48 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 13 | 1.20 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -1.93 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 14 | 1.30 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -2.47 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 15 | 1.40 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -3.11 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 16 | 1.50 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -3.85 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 17 | 1.60 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -4.70 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 18 | 1.70 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -5.67 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 19 | 1.80 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -6.76 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 20 | 1.90 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -7.97 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 21 | 2.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -9.32 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>210 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

### Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M      | ε <sub>m</sub> | s <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -19.96 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.22 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -20.16 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 3  | 0.44 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -19.19 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 4  | 0.66 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -17.22 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 5  | 0.88 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -14.50 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 6  | 1.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -11.36 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 7  | 1.32 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -8.09  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 8  | 1.54 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -5.02  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 9  | 1.76 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -2.43  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 10 | 1.98 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.66  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 11 | 2.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00   | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

### Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M<sub>pf</sub> Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε<sub>m</sub> deformazione media espressa in [%]

s<sub>m</sub> Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M     | ε <sub>m</sub> | s <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 3  | 0.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.02 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 4  | 0.30 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.05 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 5  | 0.40 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.10 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 6  | 0.50 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.18 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 7  | 0.60 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.28 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 8  | 0.70 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.42 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 9  | 0.80 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.59 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 10 | 0.90 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.82 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 11 | 1.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -1.11 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 12 | 1.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -1.48 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 13 | 1.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -1.93 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 211 di 219  |

|    |      |      |      |         |       |        |      |       |
|----|------|------|------|---------|-------|--------|------|-------|
| 14 | 1.30 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -2.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.40 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -3.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.50 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -3.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.60 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -4.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.70 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -5.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.80 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -6.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.90 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -7.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.00 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -9.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

#### Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M      | ε <sub>m</sub> | S <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -19.96 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.22 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -20.16 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 3  | 0.44 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -19.19 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 4  | 0.66 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -17.22 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 5  | 0.88 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -14.50 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 6  | 1.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -11.36 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 7  | 1.32 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -8.09  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 8  | 1.54 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -5.02  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 9  | 1.76 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -2.43  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 10 | 1.98 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.66  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 11 | 2.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00   | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

#### Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M<sub>pf</sub> Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε<sub>m</sub> deformazione media espressa in [%]

S<sub>m</sub> Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

#### Verifica fessurazione paramento

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M     | ε <sub>m</sub> | S <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 3  | 0.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.02 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 4  | 0.30 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.05 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 5  | 0.40 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.10 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 6  | 0.50 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.18 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 212 di 219  |

|    |      |      |      |         |       |        |      |       |
|----|------|------|------|---------|-------|--------|------|-------|
| 7  | 0.60 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8  | 0.70 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9  | 0.80 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 0.90 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.00 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -1.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.10 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -1.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.20 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -1.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.30 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -2.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.40 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -3.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.50 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -3.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.60 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -4.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.70 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -5.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.80 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -6.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.90 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -7.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.00 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -9.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

#### Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M      | ε <sub>m</sub> | s <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -19.96 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.22 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -20.16 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 3  | 0.44 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -19.19 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 4  | 0.66 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -17.22 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 5  | 0.88 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -14.50 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 6  | 1.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -11.36 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 7  | 1.32 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -8.09  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 8  | 1.54 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -5.02  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 9  | 1.76 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -2.43  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 10 | 1.98 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.66  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 11 | 2.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00   | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

#### Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M<sub>pf</sub> Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε<sub>m</sub> deformazione media espressa in [%]

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <b>Codifica:</b><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <b>Data:</b><br>08/09/2019 | <b>Pag.</b><br>213 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

$s_m$  Distanza media tra le fessure espressa in [mm]  
 $w$  Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M     | ε <sub>m</sub> | s <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | 0.00  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.01 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 3  | 0.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.02 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 4  | 0.30 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.06 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 5  | 0.40 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.11 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 6  | 0.50 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.19 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 7  | 0.60 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.30 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 8  | 0.70 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.45 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 9  | 0.80 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.63 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 10 | 0.90 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -0.87 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 11 | 1.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -1.17 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 12 | 1.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -1.55 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 13 | 1.20 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -2.02 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 14 | 1.30 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -2.57 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 15 | 1.40 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -3.23 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 16 | 1.50 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -3.99 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 17 | 1.60 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -4.86 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 18 | 1.70 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -5.84 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 19 | 1.80 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -6.95 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 20 | 1.90 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -8.19 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 21 | 2.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -9.57 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

### Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y    | A <sub>fs</sub> | A <sub>fi</sub> | M <sub>pf</sub> | M      | ε <sub>m</sub> | s <sub>m</sub> | w     |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -17.56 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 2  | 0.22 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -18.29 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 3  | 0.44 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -17.76 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 4  | 0.66 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -16.16 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 5  | 0.88 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -13.75 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 6  | 1.10 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -10.86 | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 7  | 1.32 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -7.79  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |
| 8  | 1.54 | 5.65            | 5.65            | -106.62         | -4.85  | 0.0000         | 0.00           | 0.000 |

|                                     |                                                      |              |             |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Codifica:</b>                    | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b> | <b>Data:</b> | <b>Pag.</b> |
| LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | Relazione di calcolo                                 | 08/09/2019   | 214 di 219  |

|    |      |      |      |         |       |        |      |       |
|----|------|------|------|---------|-------|--------|------|-------|
| 9  | 1.76 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -2.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.98 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.20 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | 0.00  | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

### Combinazione n° 21

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

$A_{fs}$  area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

$A_{fi}$  area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

$M_{pf}$  Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

$M$  Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

$\epsilon_m$  deformazione media espressa in [%]

$s_m$  Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

$w$  Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

| N° | Y    | $A_{fs}$ | $A_{fi}$ | $M_{pf}$ | M     | $\epsilon_m$ | $s_m$ | w     |
|----|------|----------|----------|----------|-------|--------------|-------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | 0.00  | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 2  | 0.10 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | 0.00  | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 3  | 0.20 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.02 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 4  | 0.30 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.05 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 5  | 0.40 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.10 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 6  | 0.50 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.18 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 7  | 0.60 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.28 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 8  | 0.70 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.42 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 9  | 0.80 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.59 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 10 | 0.90 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -0.82 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 11 | 1.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -1.11 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 12 | 1.10 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -1.48 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 13 | 1.20 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -1.93 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 14 | 1.30 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -2.47 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 15 | 1.40 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -3.11 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 16 | 1.50 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -3.85 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 17 | 1.60 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -4.70 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 18 | 1.70 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -5.67 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 19 | 1.80 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -6.76 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 20 | 1.90 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -7.97 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |
| 21 | 2.00 | 5.65     | 5.65     | -106.62  | -9.32 | 0.0000       | 0.00  | 0.000 |

### Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | $A_{fs}$ | $A_{fi}$ | $M_{pf}$ | M | $\epsilon_m$ | $s_m$ | w |
|----|---|----------|----------|----------|---|--------------|-------|---|
|----|---|----------|----------|----------|---|--------------|-------|---|

|                                                         |                                                                              |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | <b>TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00</b><br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>215 di 219 |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|    |      |      |      |         |        |        |      |       |
|----|------|------|------|---------|--------|--------|------|-------|
| 1  | 0.00 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -19.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2  | 0.22 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -20.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3  | 0.44 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -19.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4  | 0.66 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -17.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5  | 0.88 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -14.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6  | 1.10 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -11.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7  | 1.32 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -8.09  | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8  | 1.54 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -5.02  | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9  | 1.76 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -2.43  | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.98 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | -0.66  | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.20 | 5.65 | 5.65 | -106.62 | 0.00   | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

### 12.5.2.3.3 Quadro riassuntivo verifiche GEO/EQU/STAB

#### Simbologia adottata

|                          |                                         |
|--------------------------|-----------------------------------------|
| <i>C</i>                 | Identificativo della combinazione       |
| <i>Tipo</i>              | Tipo combinazione                       |
| <i>Sisma</i>             | Combinazione sismica                    |
| <i>CS<sub>sco</sub></i>  | Coeff. di sicurezza allo scorrimento    |
| <i>CS<sub>rib</sub></i>  | Coeff. di sicurezza al ribaltamento     |
| <i>CS<sub>qlim</sub></i> | Coeff. di sicurezza a carico limite     |
| <i>CS<sub>stab</sub></i> | Coeff. di sicurezza a stabilità globale |

| <b>C</b> | <b>Tipo</b> | <b>Sisma</b>                     | <b>CS<sub>sco</sub></b> | <b>CS<sub>rib</sub></b> | <b>CS<sub>qlim</sub></b> | <b>CS<sub>stab</sub></b> |
|----------|-------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1        | A1-M1 - [1] | --                               | 1.64                    | --                      | 3.41                     | --                       |
| 2        | A2-M2 - [1] | --                               | 1.32                    | --                      | 2.05                     | --                       |
| 3        | EQU - [1]   | --                               | --                      | 3.65                    | --                       | --                       |
| 4        | STAB - [1]  | --                               | --                      | --                      | --                       | 2.10                     |
| 5        | A1-M1 - [2] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.52                    | --                      | 3.22                     | --                       |
| 6        | A1-M1 - [2] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.52                    | --                      | 3.07                     | --                       |
| 7        | A2-M2 - [2] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.01                    | --                      | 1.57                     | --                       |
| 8        | A2-M2 - [2] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.01                    | --                      | 1.65                     | --                       |
| 9        | EQU - [2]   | Orizzontale + Verticale negativo | --                      | 3.05                    | --                       | --                       |
| 10       | EQU - [2]   | Orizzontale + Verticale positivo | --                      | 3.20                    | --                       | --                       |
| 11       | STAB - [2]  | Orizzontale + Verticale positivo | --                      | --                      | --                       | 1.81                     |
| 12       | STAB - [2]  | Orizzontale + Verticale negativo | --                      | --                      | --                       | 1.80                     |
| 13       | SLEQ - [1]  | --                               | 2.10                    | --                      | 4.04                     | --                       |
| 14       | SLEF - [1]  | --                               | 2.10                    | --                      | 4.04                     | --                       |
| 15       | SLER - [1]  | --                               | 2.10                    | --                      | 4.04                     | --                       |
| 16       | SLEQ - [1]  | Orizzontale + Verticale positivo | 1.85                    | --                      | 3.67                     | --                       |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>216 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

|    |            |                                  |      |    |      |    |
|----|------------|----------------------------------|------|----|------|----|
| 17 | SLEQ - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.86 | -- | 3.74 | -- |
| 18 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.85 | -- | 3.67 | -- |
| 19 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.86 | -- | 3.74 | -- |
| 20 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.85 | -- | 3.67 | -- |
| 21 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.86 | -- | 3.74 | -- |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>217 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

### 13. DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 (PUNTO 10.2)

#### 13.1. Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

#### 13.2. Tipo di analisi svolta

- Scatolari

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte 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.

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

L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

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.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 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.

- Muri di sostegno

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>218 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte 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.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 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.

### 13.3. Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

- Scatolari

|            |                                           |
|------------|-------------------------------------------|
| Titolo     | SCAT - Analisi Strutture Scatolari        |
| Versione   | 14.0                                      |
| Produttore | Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS) |
| Utente     | S.T.E. srl                                |
| Licenza    | AIU3546NM                                 |

- Muri di sostegno

|            |                                           |
|------------|-------------------------------------------|
| Titolo     | MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno  |
| Versione   | 14.0                                      |
| Produttore | Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS) |
| Utente     | S.T.E. srl                                |
| Licenza    | AIU3546NM                                 |

|                                                         |                                                                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Codifica:</i><br>LO716CE1901 T04 TSA2 STR RE01 B.doc | TOMBINO SCATOLARE AL KM 37+284.07 – 2,00x2,00<br>Relazione di calcolo | <i>Data:</i><br>08/09/2019 | <i>Pag.</i><br>219 di 219 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|

#### **13.4. 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 Aztec Informatica srl 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.

#### **13.5. 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.

#### **13.6. Informazioni generali sull'elaborazione**

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. 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.

#### **13.7. 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, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.