

# AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B0800060009

## PROGETTO DEFINITIVO

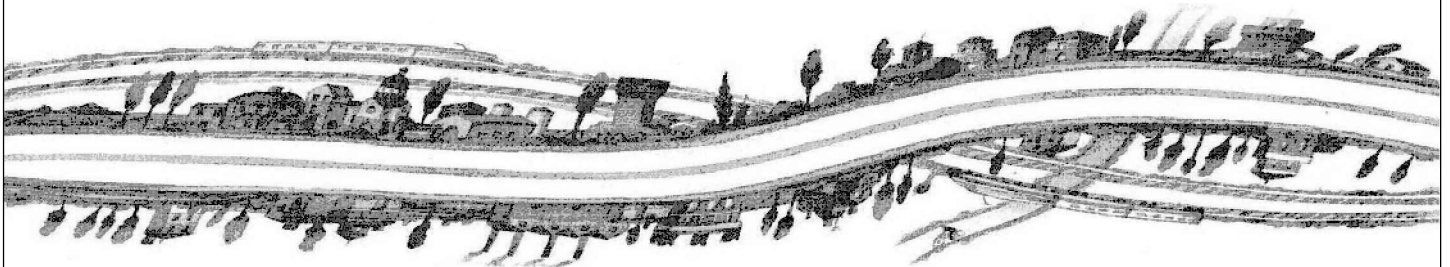
### ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE)

OPERE STRUTTURALI

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05 - SOTTOVIA PODERALE ALLA PK 4+915

RELAZIONE DI CALCOLO



IL PROGETTISTA

**Alpina S.p.A.**  
Dott. Ing. Marco Bonfanti  
Ordine Ingegneri di Milano  
n. A/23384

RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Emilio Salsi  
Albo Ing. Reggio-Emilia n° 945



IL CONCESSIONARIO

Autostrada Regionale  
Cispadana S.p.A.  
IL PRESIDENTE  
Graziano Pattuzzi



|                           |            |             |        |                  |              |                 |                |              |                   |          |
|---------------------------|------------|-------------|--------|------------------|--------------|-----------------|----------------|--------------|-------------------|----------|
| G                         |            |             |        |                  |              |                 |                |              |                   |          |
| F                         |            |             |        |                  |              |                 |                |              |                   |          |
| E                         |            |             |        |                  |              |                 |                |              |                   |          |
| D                         |            |             |        |                  |              |                 |                |              |                   |          |
| C                         |            |             |        |                  |              |                 |                |              |                   |          |
| B                         |            |             |        |                  |              |                 |                |              |                   |          |
| A                         | 17.04.2012 | EMISSIONE   |        |                  |              | Ing. Illuminati | Ing. Bonfanti  | Ing. Salsi   |                   |          |
| REV.                      | DATA       | DESCRIZIONE |        |                  |              | REDAZIONE       | CONTROLLO      | APPROVAZIONE |                   |          |
| IDENTIFICAZIONE ELABORATO |            |             |        |                  |              |                 |                |              | DATA: MAGGIO 2012 |          |
| NUM. PROGR.               | FASE       | LOTTO       | GRUPPO | CODICE OPERA WBS | TRATTO OPERA | AMBITO          | TIPO ELABORATO | PROGRESSIVO  | REV.              | SCALA: _ |
| 3184                      | PD         | 0           | V05    | VST05            | 0            | OM              | RC             | 01           | A                 |          |



## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. DESCRIZIONE DELL'OPERA .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>4. INCIDENZE .....</b>   | <b>11</b> |
| <b>5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....</b>  | <b>12</b> |
| 5.1. Durabilità e prescrizioni sui materiali .....  | 12        |
| <b>6. CRITERI DI CALCOLO .....</b>  | <b>14</b> |
| 6.1. Calcolo delle spinte sui paramenti verticali .....   | 14        |
| 6.2. Spinte attive in condizioni statiche.....  | 15        |
| 6.2.1. Spinte a riposo .....  | 16        |
| 6.2.2. Spinte attive in condizioni sismiche .....   | 16        |
| 6.2.2.1 <i>Rilevato asciutto.....</i>   | <i>17</i> |
| 6.2.2.2 <i>Rilevato saturo a grana grossa (dinamicamente permeabile: <math>k \geq 5 \cdot 10^{-4}</math> m/s) .....</i> | <i>18</i> |
| 6.2.2.3 <i>Rilevato parzialmente immerso .....</i>  | <i>18</i> |
| 6.2.2.4 <i>Punto di applicazione delle spinte attive sismiche.....</i>  | <i>19</i> |
| 6.2.3. Sovraspinte sismiche su muri non in grado di spostarsi .....   | 20        |
| 6.3. Criteri e definizione dell'azione sismica.....   | 21        |
| 6.4. Combinazioni di carico.....  | 24        |
| 6.4.1.1 <i>Combinazioni per la verifica allo SLU.....</i>   | <i>25</i> |
| 6.4.2. Combinazioni per la verifica allo SLE .....  | 26        |
| 6.4.3. Combinazioni per la condizione sismica.....  | 27        |
| <b>7. PARAMETRI GEOTECNICI .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>8. SOTTOPASSO SCATOLARE.....</b>   | <b>29</b> |
| 8.1. Modellazione strutturale .....   | 30        |
| 8.1.1. Modellazione adottata .....  | 30        |
| 8.2. Analisi dei carichi .....  | 32        |
| 8.2.1. Carichi elementari applicati: .....  | 33        |
| 8.2.2. Peso proprio e carichi permanenti portati .....  | 43        |
| 8.2.3. Spinta delle terre .....   | 43        |
| 8.2.3.1 <i>In presenza di falda esterna allo scatolare.....</i>   | <i>43</i> |
| 8.2.4. Spinta della falda interna allo scatolare .....  | 45        |
| 8.2.5. Carichi veicolari sulla soletta superiore .....  | 45        |
| 8.2.5.1 <i>Diffusione del carico tandem in direzione longitudinale (parallela all'asse stradale) .....</i>              | <i>46</i> |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 8.2.5.2 | <i>Diffusione del carico tandem in direzione trasversale (ortogonale all'asse stradale)</i> .....  | 46 |
| 8.2.5.3 | <i>Calcolo del carico distribuito equivalente al tandem</i> .....                                  | 47 |
| 8.2.5.4 | <i>Sovraccarico uniforme da 20kN/m2</i> .....  | 50 |
| 8.2.6.  | Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali .....                                   | 50 |
| 8.2.6.1 | <i>Diffusione del carico tandem in direzione longitudinale (parallela all'asse stradale)</i> ..... | 50 |
| 8.2.6.2 | <i>Diffusione del carico tandem in direzione trasversale (ortogonale all'asse stradale)</i> .....  | 51 |
| 8.2.6.3 | <i>Definizione dei carichi di progetto</i> .....   | 52 |
| 8.2.7.  | Sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione .....  | 53 |
| 8.2.8.  | Frenatura.....   | 54 |
| 8.2.9.  | Azioni sismiche.....   | 55 |
| 8.2.9.1 | <i>Ai fini delle azioni verticali, non considerando i carichi accidentali</i> .....                | 56 |
| 8.2.9.2 | <i>Ai fini delle azioni orizzontali</i> .....  | 56 |
| 8.2.10. | Azioni termiche .....  | 57 |
| 8.2.11. | Ritiro.....  | 57 |
| 8.3.    | Combinazioni di carico adottate .....  | 59 |
| 8.3.1.  | Combinazioni per lo STATO LIMITE ULTIMO .....  | 59 |
| 8.3.2.  | Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione rara .....                            | 60 |
| 8.3.3.  | Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione frequente .....                       | 61 |
| 8.3.4.  | Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione quasi permanente.....                 | 61 |
| 8.3.5.  | Combinazioni per lo stato limite ultimo di Salvaguardia della vita .....                           | 62 |
| 8.4.    | Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione .....   | 63 |
| 8.5.    | Verifiche di resistenza ed a fessurazione .....  | 64 |
| 8.5.1.1 | <i>Riepilogo dei Risultati</i> .....   | 66 |
| 8.5.2.  | Soletta superiore: attacco piedritto .....   | 69 |
| 8.5.2.1 | <i>Verifiche stato limite ultimo:</i> .....  | 69 |
| 8.5.2.2 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:</i> .....                                   | 72 |
| 8.5.2.3 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:</i> .....                              | 73 |
| 8.5.2.4 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:</i> .....                       | 74 |
| 8.5.3.  | Soletta superiore: mezzeria.....   | 74 |
| 8.5.3.1 | <i>Verifiche stato limite ultimo:</i> .....  | 74 |
| 8.5.3.2 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:</i> .....                                   | 77 |
| 8.5.3.3 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:</i> .....                              | 78 |
| 8.5.3.4 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:</i> .....                       | 78 |
| 8.5.4.  | Soletta di fondazione: attacco piedritto.....  | 78 |
| 8.5.4.1 | <i>Verifiche stato limite ultimo:</i> .....  | 78 |
| 8.5.4.2 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:</i> .....                                   | 82 |
| 8.5.4.3 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:</i> .....                              | 83 |
| 8.5.4.4 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:</i> .....                       | 84 |
| 8.5.5.  | Soletta di fondazione: mezzeria .....  | 84 |
| 8.5.5.1 | <i>Verifiche stato limite ultimo:</i> .....  | 84 |
| 8.5.5.2 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:</i> .....                                   | 87 |
| 8.5.5.3 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:</i> .....                              | 88 |
| 8.5.5.4 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:</i> .....                       | 89 |
| 8.5.6.  | Piedritto: attacco soletta di fondazione .....   | 89 |
| 8.5.6.1 | <i>Verifiche stato limite ultimo:</i> .....  | 89 |
| 8.5.6.2 | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:</i> .....                                   | 94 |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 8.5.6.3   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:.....                      | 95         |
| 8.5.6.4   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:.....               | 96         |
| 8.5.7.    | Piedritto: attacco soletta superiore .....   | 96         |
| 8.5.7.1   | Verifiche stato limite ultimo: .....   | 96         |
| 8.5.7.2   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:.....                           | 101        |
| 8.5.7.3   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:.....                      | 102        |
| 8.5.7.4   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:.....               | 102        |
| 8.5.8.    | Verifiche allo stato limite ultimo per taglio.....                                 | 104        |
| 8.5.8.1   | Soletta superiore attacco piedritto (sez.A) .....                                  | 104        |
| 8.5.8.2   | Soletta inferiore attacco piedritto (sez.E) .....                                  | 105        |
| 8.5.8.3   | Piedritto attacco soletta inferiore (sez.D) .....                                  | 106        |
| 8.5.8.4   | Piedritto attacco soletta superiore (sez.C) .....                                  | 107        |
| 8.5.9.    | Armatura di ripartizione dello scatolare .....                                     | 108        |
| 8.5.9.1   | Verifiche allo stato limite ultimo per flessione.....                              | 109        |
| 8.5.9.2   | Verifica a fessurazione.....   | 113        |
| 8.5.10.   | Cordoli Laterali Barriera bordo ponte .....  | 113        |
| 8.5.10.1  | Calcolo sollecitazioni.....  | 113        |
| 8.5.10.2  | Verifiche allo stato limite ultimo per flessione.....                              | 114        |
| 8.5.10.3  | Verifiche stato limite di esercizio .....  | 117        |
| 8.5.10.4  | Verifiche allo stato limite ultimo per Taglio .....                                | 117        |
| <b>9.</b> | <b>MURI AD "U" – CONCIO 1 .....</b>  | <b>119</b> |
| 9.1.      | Modellazione strutturale .....   | 121        |
| 9.1.1.    | Modellazione adottata .....  | 121        |
| 9.2.      | Analisi dei carichi .....  | 123        |
| 9.2.1.    | Carichi elementari applicati: .....  | 124        |
| 9.2.2.    | Peso proprio e carichi permanenti portati .....                                    | 128        |
| 9.2.3.    | Spinta delle terre .....   | 128        |
| 9.2.3.1   | Terreno sulle ali di fondazione .....  | 129        |
| 9.2.4.    | Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali .....                   | 129        |
| 9.2.5.    | Sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione del muro .....               | 129        |
| 9.2.6.    | Azioni sismiche.....   | 130        |
| 9.2.6.1   | Ai fini delle azioni verticali, non considerando i carichi accidentali.....        | 131        |
| 9.2.6.2   | Ai fini delle azioni orizzontali, .....  | 131        |
| 9.3.      | Combinazioni di carico adottate .....  | 132        |
| 9.3.1.    | Combinazioni per lo STATO LIMITE ULTIMO .....                                      | 132        |
| 9.3.2.    | Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione rara.....             | 133        |
| 9.3.3.    | Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione frequente .....       | 133        |
| 9.3.4.    | Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione quasi permanente..... | 134        |
| 9.3.5.    | Combinazioni per lo stato limite ultimo di Salvaguardia della vita .....           | 134        |
| 9.4.      | Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione .....                         | 135        |
| 9.5.      | Verifiche di resistenza ed a fessurazione .....                                    | 137        |
| 9.5.1.1   | Riepilogo dei Risultati.....   | 138        |

|  |            |
|--|------------|
| 9.5.2. Soletta fondazione muro: attacco piedritto .....                              | 140        |
| 9.5.2.1 Verifiche stato limite ultimo: .....   | 140        |
| 9.5.2.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare: .....                    | 143        |
| 9.5.2.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:.....                | 143        |
| 9.5.2.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti: .....        | 144        |
| 9.5.3. Soletta fondazione muro: mezzeria .....                                       | 145        |
| 9.5.3.1 Verifiche stato limite ultimo: .....   | 145        |
| 9.5.3.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare: .....                    | 148        |
| 9.5.3.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:.....                | 148        |
| 9.5.3.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti: .....        | 149        |
| 9.5.4. Piedritto: attacco soletta di fondazione muro.....                            | 149        |
| 9.5.4.1 Verifiche stato limite ultimo: .....   | 149        |
| 9.5.4.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare: .....                    | 153        |
| 9.5.4.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:.....                | 154        |
| 9.5.4.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti: .....        | 155        |
| 9.5.5. Verifiche allo stato limite ultimo per taglio.....                            | 156        |
| 9.5.5.1 Soletta fondazione muro: attacco piedritto.....                              | 156        |
| 9.5.5.2 Piedritto attacco soletta fondazione .....                                   | 156        |
| <b>10. MURI AD “U” – CONCIO 2.....</b>   | <b>158</b> |
| 10.1. Modellazione strutturale .....   | 159        |
| 10.1.1. Modellazione adottata .....  | 159        |
| 10.2. Analisi dei carichi.....   | 160        |
| 10.2.1. Carichi elementari applicati: .....  | 160        |
| 10.2.2. Peso proprio e carichi permanenti portati .....                              | 160        |
| 10.2.3. Spinta delle terre .....   | 160        |
| 10.2.3.1 Terreno sulle ali di fondazione .....                                       | 161        |
| 10.2.4. Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali .....             | 161        |
| 10.2.5. Sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione del muro .....         | 162        |
| 10.2.6. Azioni sismiche.....   | 162        |
| 10.2.6.1 Ai fini delle azioni verticali, non considerando i carichi accidentali..... | 163        |
| 10.2.6.2 Ai fini delle azioni orizzontali, .....                                     | 163        |
| 10.3. Combinazioni di carico adottate .....  | 164        |
| 10.4. Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione .....                     | 164        |
| 10.5. Verifiche di resistenza ed a fessurazione .....                                | 167        |
| 10.5.1.1 Riepilogo dei Risultati.....  | 168        |
| 10.5.2. Soletta fondazione muro: attacco piedritto .....                             | 170        |
| 10.5.2.1 Verifiche stato limite ultimo: .....  | 170        |
| 10.5.2.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare: .....                   | 173        |
| 10.5.2.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:.....               | 174        |
| 10.5.2.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti: .....       | 174        |
| 10.5.3. Soletta fondazione muro: mezzeria .....                                      | 175        |
| 10.5.3.1 Verifiche stato limite ultimo: .....  | 175        |
| 10.5.3.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare: .....                   | 178        |
| 10.5.3.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:.....               | 178        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 10.5.3.4   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti: .....        | 179        |
| 10.5.4.    | Piedritto: attacco soletta di fondazione muro .....                          | 179        |
| 10.5.4.1   | Verifiche stato limite ultimo: .....   | 179        |
| 10.5.4.2   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare: .....                    | 182        |
| 10.5.4.3   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:.....                | 183        |
| 10.5.4.4   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti: .....        | 184        |
| 10.5.5.    | Verifiche allo stato limite ultimo per taglio.....                           | 184        |
| 10.5.5.1   | Soletta fondazione muro: attacco piedritto .....                             | 184        |
| 10.5.5.2   | Piedritto attacco soletta fondazione .....                                   | 185        |
| <b>11.</b> | <b>MURI AD "U" – CONCIO 3 .....</b>  | <b>186</b> |
| 11.1.      | Modellazione strutturale .....   | 187        |
| 11.1.1.    | Modellazione adottata .....  | 187        |
| 11.2.      | Analisi dei carichi .....  | 188        |
| 11.2.1.    | Carichi elementari applicati: .....  | 188        |
| 11.2.2.    | Peso proprio e carichi permanenti portati .....                              | 188        |
| 11.2.3.    | Spinta delle terre .....   | 188        |
| 11.2.3.1   | Terreno sulle ali di fondazione .....  | 189        |
| 11.2.4.    | Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali .....             | 190        |
| 11.2.5.    | Sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione del muro .....         | 190        |
| 11.2.6.    | Azioni sismiche.....   | 190        |
| 11.2.6.1   | Ai fini delle azioni verticali, non considerando i carichi accidentali ..... | 191        |
| 11.2.6.2   | Ai fini delle azioni orizzontali, .....                                      | 191        |
| 11.3.      | Combinazioni di carico adottate .....  | 192        |
| 11.4.      | Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione .....                   | 192        |
| 11.5.      | Verifiche di resistenza ed a fessurazione .....                              | 194        |
| 11.5.1.1   | Riepilogo dei Risultati.....   | 195        |
| 11.5.2.    | Soletta fondazione muro: attacco piedritto .....                             | 197        |
| 11.5.2.1   | Verifiche stato limite ultimo: .....   | 197        |
| 11.5.2.2   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare: .....                    | 199        |
| 11.5.2.3   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:.....                | 200        |
| 11.5.2.4   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti: .....        | 200        |
| 11.5.3.    | Soletta fondazione muro: mezzera .....                                       | 200        |
| 11.5.3.1   | Verifiche stato limite ultimo: .....   | 200        |
| 11.5.3.2   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare: .....                    | 203        |
| 11.5.3.3   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:.....                | 204        |
| 11.5.3.4   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti: .....        | 204        |
| 11.5.4.    | Piedritto: attacco soletta di fondazione muro .....                          | 204        |
| 11.5.4.1   | Verifiche stato limite ultimo: .....   | 204        |
| 11.5.4.2   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare: .....                    | 207        |
| 11.5.4.3   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:.....                | 208        |
| 11.5.4.4   | Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti: .....        | 208        |
| 11.5.5.    | Verifiche allo stato limite ultimo per taglio.....                           | 209        |
| 11.5.5.1   | Soletta fondazione muro: attacco piedritto .....                             | 209        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 11.5.5.2   | <i>Piedritto attacco soletta fondazione</i> .....                                   | 209        |
| <b>12.</b> | <b>MURI AD “U” – VASCA DI RACCOLTA DELLE ACQUE</b> .....                            | <b>210</b> |
| 12.1.      | Modellazione strutturale .....  | 212        |
| 12.1.1.    | Modellazione adottata .....   | 212        |
| 12.2.      | Analisi dei carichi .....   | 214        |
| 12.2.1.    | Carichi elementari applicati: .....   | 215        |
| 12.2.2.    | Peso proprio e carichi permanenti portati .....                                     | 216        |
| 12.2.3.    | Spinta delle terre .....  | 216        |
| 12.2.4.    | Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali .....                    | 217        |
| 12.2.5.    | Azione sismica orizzontale .....  | 217        |
| 12.2.5.1   | <i>Ai fini delle azioni orizzontali,</i> .....                                      | 218        |
| 12.3.      | Combinazioni di carico adottate .....   | 219        |
| 12.3.1.    | Combinazioni per lo STATO LIMITE ULTIMO .....                                       | 219        |
| 12.3.2.    | Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione rara .....             | 220        |
| 12.3.3.    | Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione frequente .....        | 220        |
| 12.3.4.    | Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione quasi permanente ..... | 221        |
| 12.3.5.    | Combinazioni per lo stato limite ultimo di Salvaguardia della vita .....            | 221        |
| 12.4.      | Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione .....                          | 222        |
| 12.5.      | Verifiche di resistenza ed a fessurazione .....                                     | 223        |
| 12.5.1.1   | <i>Riepilogo dei Risultati</i> .....  | 224        |
| 12.5.2.    | Parete Vasca - Appoggio .....   | 226        |
| 12.5.2.1   | <i>Verifiche stato limite ultimo:</i> .....   | 226        |
| 12.5.2.2   | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:</i> .....                    | 229        |
| 12.5.2.3   | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:</i> .....               | 229        |
| 12.5.2.4   | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:</i> .....        | 230        |
| 12.5.3.    | Parete Vasca - Mezzeria .....   | 230        |
| 12.5.3.1   | <i>Verifiche stato limite ultimo:</i> .....   | 230        |
| 12.5.3.2   | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:</i> .....                    | 233        |
| 12.5.3.3   | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:</i> .....               | 234        |
| 12.5.3.4   | <i>Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:</i> .....        | 235        |
| 12.5.4.    | Verifiche allo stato limite ultimo per taglio .....                                 | 236        |
| 12.5.4.1   | <i>Parete Vasca</i> .....   | 236        |
| <b>13.</b> | <b>VERIFICHE GEOTECNICHE</b> .....  | <b>237</b> |
| 13.1.      | Verifica della capacità portante del terreno di fondazione .....                    | 237        |
| 13.2.      | Verifica a galleggiamento scatolare .....   | 239        |
| 13.3.      | Verifica a galleggiamento muro .....  | 241        |
| 13.3.1.    | Concio 1 .....  | 241        |
| 13.3.2.    | Concio 2 .....  | 242        |



|  |            |
|--|------------|
| 13.3.3. Concio 3 .....   | 243        |
| <b>14. ALLEGATO A. – Scatolare - Calcolo agli elementi finiti con il programma PRO-SAP.</b>  |            |
| <b>tabulati di output (SLU-A1) .....</b>   | <b>244</b> |
| 14.1. Risultati nodali .....   | 245        |
| 14.1.1. Risultati allo SLU .....   | 245        |
| 14.2. Risultati elementi tipo trave .....  | 273        |
| 14.3. Risultati opere di fondazione .....  | 300        |
| <b>15. ALLEGATO B. – Muro ad U – CONCIO 1 - Calcolo agli elementi finiti con il programma PRO-SAP. tabulati di output (SLU-A1) .....</b> | <b>304</b> |
| 15.1. Risultati nodali .....   | 304        |
| 15.1.1. Risultati allo SLU .....   | 304        |
| 15.2. Risultati elementi tipo trave .....  | 310        |
| 15.3. Risultati opere di fondazione .....  | 321        |
| <b>16. ALLEGATO C. – Muro ad U – CONCIO 2 - Calcolo agli elementi finiti con il programma PRO-SAP. tabulati di output (SLU-A1) .....</b> | <b>324</b> |
| 16.1. Risultati nodali .....   | 324        |
| 16.1.1. Risultati allo SLU .....   | 324        |
| 16.2. Risultati elementi tipo trave .....  | 330        |
| 16.3. Risultati opere di fondazione .....  | 341        |
| <b>17. ALLEGATO D. – Muro ad U – CONCIO 3 - Calcolo agli elementi finiti con il programma PRO-SAP. tabulati di output (SLU-A1) .....</b> | <b>344</b> |
| 17.1. Risultati nodali .....   | 344        |
| 17.1.1. Risultati allo SLU .....   | 344        |
| 17.2. Risultati elementi tipo trave .....  | 350        |
| 17.3. Risultati opere di fondazione .....  | 361        |
| <b>18. ALLEGATO E. – Tabelle per il calcolo delle sollecitazioni trasversali nella soletta superiore.....</b>                            | <b>364</b> |

## 1. DESCRIZIONE DELL'OPERA

---

La presente relazione di calcolo riguarda il sottopasso scatolare previsto nell'ambito della realizzazione del Sottovia V05 situato alla prog. Km 4+914,66. La viabilità in oggetto rientra nell'ambito dei lavori di costruzione dell'Autostrada Regionale Cispadana, dal casello di Reggiolo-Rolo sulla A22 al casello di Ferrara sud sulla A13.

L'opera la cui sezione in retto misura 6.00x6.10m si sviluppa complessivamente per 39.97 ml. L'altezza di ricoprimento assunta ai fini del calcolo della struttura è pari a 1.10m.

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche di una struttura interrata con le aggiunte delle azioni di tipo stradale, con applicazione della Normativa sui ponti ferroviari D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni.

L'opera ricade in zona sismica, pertanto, saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma, così come riportato nei capitoli successivi.

## **2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

---

I calcoli e le disposizioni esecutive sono conformi alle norme attualmente in vigore elencate nell'elaborato PD\_0\_0000\_0000\_GE\_KT\_01 - ELENCO NORMATIVE DI RIFERIMENTO.

### **3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

---

PD\_0\_0000\_0000\_GE\_KT\_01 - ELENCO NORMATIVE DI RIFERIMENTO

PD\_0\_0000\_0000\_GE\_KT\_02 - VITA UTILE E CLASSI D'USO DELLE OPERE

PD\_0\_V00\_VST00\_0\_OM\_TP\_07 - SOTTOVIA E MURI - PARAPETTI

PD\_0\_V05\_VCS05\_0\_SD\_PT\_01 - PLANIMETRIA STATO DI FATTO E DI TRACCIAMENTO

PD\_0\_V05\_VCS05\_0\_SD\_PZ\_01 - PLANIMETRIA DI PROGETTO

PD\_0\_V05\_VCS05\_0\_SD\_FL\_01 - PROFILO LONGITUDINALE

PD\_0\_V05\_VCS05\_0\_SD\_RI\_01 - RELAZIONE IDRAULICA

PD\_0\_V05\_VST05\_0\_OM\_CA\_01 - MANUFATTO SCATOLARE E MURI ANDATORI - PIANTE

PD\_0\_V05\_VST05\_0\_OM\_CA\_02 - MANUFATTO SCATOLARE E MURI ANDATORI - SEZIONI

PD\_0\_V05\_VST05\_0\_OM\_CA\_03 - MANUFATTO SCATOLARE E MURI ANDATORI - PARTICOLARI

PD\_0\_V05\_VST05\_0\_OM\_CA\_04 - CONCIO IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO - PIANTE E SEZIONI

PD\_0\_V05\_V0000\_0\_GT\_RB\_01 - RELAZIONE GEOTECNICA SOTTOVIA PODERALE

## 4. INCIDENZE

Si forniscono qui di seguito le incidenze d'armatura relative ai singoli elementi costituenti l'Opera:

| Cod Wbs  | Descrizione Opera               | Parte d'opera         | Incidenza kg/mc |            |         | Incidenza kg/mq        |
|----------|---------------------------------|-----------------------|-----------------|------------|---------|------------------------|
|          |                                 |                       | Fondazione      | Elevazione | Soletta | Copertura<br>metallica |
| V05-ST05 | Sottopasso V05 alla pk 4+914,66 | MURI AD U             | 75,00           | 105,00     | -       | -                      |
| V05-ST05 | Sottopasso V05 alla pk 4+914,66 | SOTTOPASSO            | 90,00           | 110,00     | 90,00   | -                      |
| V05-ST05 | Sottopasso V05 alla pk 4+914,66 | STAZ. DI SOLLEVAMENTO | 80,00           | 100,00     | -       | -                      |

## 5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

---

Per la realizzazione dell'opera è previsto l'impiego dei materiali descritti nell'elaborato

PD\_0\_0000\_0000\_0\_GE\_TB\_01 - TABELLA MATERIALI E CLASSI DI ESPOSIZIONE CALCESTRUZZO

### 5.1. 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 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

Ai fini di preservare le armature dai fenomeni di aggressione ambientale, dovrà essere previsto un idoneo copriferro; il suo valore, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice dell'armatura metallica più vicina, individua il cosiddetto "copriferro nominale".

Il copriferro nominale  $c_{nom}$  è somma di due contributi, il copriferro minimo  $c_{min}$  e la tolleranza di posizionamento  $h$ . Vale pertanto:  $c_{nom} = c_{min} + h$ .

La tolleranza di posizionamento delle armature "h", per le strutture gettate in opera, può essere assunta pari a 5 mm, nell'ipotesi in cui sia previsto controllo di qualità con misura dei copriferri.

I copriferri da adottarsi in progetto sono individuati negli elaborati

PD\_0\_0000\_0000\_0\_GE\_TB\_01 - TABELLA MATERIALI E CLASSI DI ESPOSIZIONE CALCESTRUZZO

PD\_0\_0000\_0000\_GE\_KT\_02 - VITA UTILE E CLASSI D'USO DELLE OPERE

In accordo con quanto previsto nelle tabelle 4.2.III e 4.1.IV del D.M. 14 Gennaio 2008 si assume che le condizioni ambientali siano ordinarie per tutte le parti della struttura ad eccezione dei cordoli, ove previsti. La classe di esposizione XF4 per la soletta superiore è definita al solo fine di individuare lo stesso mix-design dei cordoli.

| 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 5.1-1 - DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI (TABELLA 4.2.III NTC 2008)**

Nella tabella 4.1.IV del D.M. 14 Gennaio 2008, riportata di seguito per comodità, sono indicati i criteri di scelta dello stato limite di fessurazione con riferimento alle condizioni ambientale e al tipo di armatura. Nel caso specifico si evidenziano i limiti di apertura delle fessure da utilizzare per le verifiche agli stati limite di esercizio.

| Gruppi di esigenze | Condizioni ambientali | Combinazione di azioni | Armatura           |      |                |      |
|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|------|----------------|------|
|                    |                       |                        | Sensibile          |      | Poco sensibile |      |
|                    |                       |                        | Stato limite       | wd   | Stato limite   | wd   |
| a                  | Ordinarie             | frequente              | ap. fessure        | ≤ w2 | ap. fessure    | ≤ w3 |
|                    |                       | quasi permanente       | ap. fessure        | ≤ w1 | ap. fessure    | ≤ w2 |
| b                  | Aggressive            | frequente              | ap. fessure        | ≤ w1 | ap. fessure    | ≤ w2 |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -    | ap. fessure    | ≤ w1 |
| c                  | Molto aggressive      | frequente              | formazione fessure | -    | ap. fessure    | ≤ w1 |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -    | ap. fessure    | ≤ w1 |

**TABELLA 5.1-2 - CRITERI DI SCELTA DELLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE (TABELLA 4.1.IV NTC 2008)**

I valori evidenziati in grigio chiaro si riferiscono agli elementi dello scatolare e dei "muri ad U".

I valori evidenziati in grigio scuro si riferiscono agli elementi della vasca.

I valori in bianco si riferiscono al Cordolo per Guard Rail

|  |                |          |
|--|----------------|----------|
| Valore limite 1 per l'apertura delle fessure | w <sub>1</sub> | 0.2 [mm] |
| Valore limite 2 per l'apertura delle fessure | w <sub>2</sub> | 0.3 [mm] |
| Valore limite 3 per l'apertura delle fessure | w <sub>3</sub> | 0.4 [mm] |

## 6. CRITERI DI CALCOLO

In ottemperanza con la normativa vigente, i calcoli sono condotti con il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

### 6.1. 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

$$\text{Orizzontale} = kh \text{ g} \qquad \text{Verticale} = kv \text{ g} = \pm 0.5 kh \text{ g}$$

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

- muri indeformabili;
- muri deformabili;
- muri molto deformabili;

Nella prima classe di muri (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 nel §6.2.3, assumendo

$$\text{(SLV) } kh = a_{max}/g$$

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

$$\text{(SLV) } kh = \beta_m \cdot a_{max}/g, \text{ con } \beta_m=1$$

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.

(SLV)  $k_h = \beta_m \cdot a_{max}/g$  ( $\beta_m$  da Tab 7.11.II)

in questo caso  $\beta_m = 0.31$ ,

Seguono ora criteri generali di valutazione delle spinte, applicabili a geometrie ordinarie. Nel caso di geometrie complesse, quali muri di sottoscarpa, caratterizzati da un profilo del rilevato non piano è tuttavia raccomandabile ricorrere a metodi più generali.

## 6.2. Spinte attive in condizioni statiche

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

$$\sigma_A(z) = K_A \cdot [\sigma_v(z) - u(z)] + u(z) \quad (6-1)$$

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

$$K_A = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right) \quad (6-2)$$

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.

CONDIZIONI DI SPINTA ATTIVA – Teoria di Coulomb

$$K_A = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi)}{\text{sen}^2\psi \text{sen}(\psi - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta)\text{sen}(\phi - \beta)}{\text{sen}(\psi - \delta)\text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2} \quad (6-3)$$

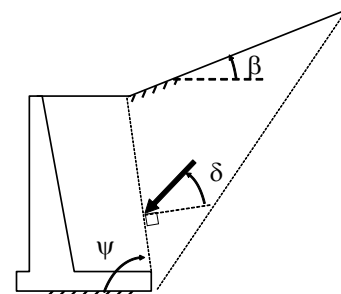


TABELLA 6.2-1-CONDIZIONI DI SPINTA ATTIVA – TEORIA DI COULOMB

Operando nell'ambito del metodo agli stati limite, nelle formule precedenti, va introdotto l'angolo d'attrito di calcolo, cioè  $\tan(\phi_d) = \tan(\phi_k) / \gamma\phi$  se si opera nell'ambito di una combinazione GEO (ad esempio A2+M2+R2)

**6.2.1. 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:

$$\sigma_0(z) = K_0 \cdot [\sigma_v(z) - u(z)] + u(z) \quad (6-4)$$

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

$$K_0 = (1 - \sin(\phi)) \cdot \sqrt{OCR} \quad (6-5)$$

Con  $OCR = GSC =$  grado di sovraconsolidazione.

**6.2.2. Spinte attive in condizioni sismiche**

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

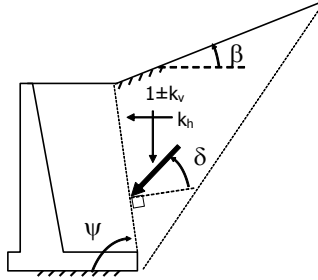
Orizzontale =  $kh \cdot g$                       Verticale =  $kv \cdot g$

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

$$E_d = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K_{A,E} H^2 + E_{ws} + E_{wd} \quad (6-6)$$

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):

|   |   |
|---|---|
| <b>CONDIZIONI DI SPINTA ATTIVA – Teoria di M-O</b>  |   |
| $\beta \leq \phi - \theta: K_{A.E} = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$ |  |
| $\beta > \phi - \theta: K_{A.E} = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta)}$  |   |

**TABELLA 6.2-2- CONDIZIONI DI SPINTA ATTIVA – TEORIA DI M-O**

Operando nell'ambito del metodo agli stati limite, nelle formule precedenti, va introdotto l'angolo d'attrito di calcolo, cioè  $\tan(\phi_d) = \tan(\phi_k) / \gamma\phi$  se si opera nell'ambito di una combinazione GEO (ad esempio A2+M2+R2).

A seconda della definizione del peso specifico  $\gamma$  del cuneo e dell'angolo  $\theta$  definito come l'angolo, rispetto alla verticale, fra le azioni esterne orizzontali e quelle verticali agenti sul cuneo di spinta di volume V, l'espressione generale può essere utilizzata per tre diverse condizioni nelle quali può trovarsi il rilevato.

**6.2.2.1 Rilevato asciutto**

Non c'è alcuna azione dovuta all'acqua: corrisponde alla configurazione originale ipotizzata da M-O. Come peso specifico  $\gamma^*$  si deve assumere il peso secco  $\gamma_d$ ; la forza orizzontale  $F_h$  è pari alla massa del terreno moltiplicata per l'accelerazione orizzontale mentre la forza verticale  $F_v$  è il peso del cuneo incrementato o decrementato dall'accelerazione sismica verticale; quindi:

$\gamma^* = \gamma_d$

$\tan \theta = \frac{k_h}{1 \pm k_v}$

$E_{ws} = E_{wd} = 0$

Rilevato saturo a grana fine (dinamicamente impervio:  $k < 5 \cdot 10^{-4}$  m/s)

In sostanza si assume che l'acqua, imprigionata negli interstizi, si muova insieme con il terreno: l'accelerazione sismica agirà quindi sulla massa complessiva (terreno+acqua) del cuneo, pari a  $V \cdot \gamma_{sat}$ . Si ammette che le pressioni interstiziali non subiscano variazioni ai fini del calcolo delle azioni sulla parete. In questo caso l'equilibrio limite del cuneo è fatto al netto della risultante delle azioni idrostatiche e quindi, nelle formule generali, si assumerà:

$\gamma^* = \gamma'$

$$\tan\theta = \frac{\gamma_{\text{sat}}}{\gamma'} \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

Alla spinta efficace dovrà essere aggiunta la spinta idrostatica dell'acqua, mentre, per ipotesi, la componente idrodinamica non può svilupparsi. Quindi:

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

$$E_{wd} = 0$$

#### 6.2.2.2 Rilevato saturo a grana grossa (dinamicamente permeabile: $k \geq 5 \cdot 10^{-4}$ m/s)

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:

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

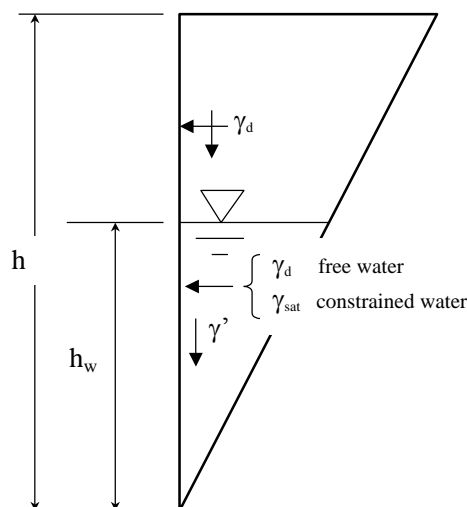
$$\tan\theta = \frac{\gamma_d}{\gamma'} \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

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

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

$$E_{wd} = \frac{7}{12} k_h \gamma_w H'^2 \quad \text{con } H' = \text{altezza della freatica dal piede del muro.}$$

#### 6.2.2.3 Rilevato parzialmente immerso



**FIGURA 6.2-1- TERRAPIENO PARZIALMENTE IMMERSO.**

Ebeling e Morrison (1992) indicano il modo per utilizzare, anche in questo caso, le equazioni di M-O: sostanzialmente questo caso può essere assimilato a quello di un terrapieno completamente immerso omogeneo, avente un peso specifico equivalente. Per calcolare la risultante delle spinte, si potrà operare come segue. Si definiscono i pesi specifici medi da associare rispettivamente alla componente efficace verticale ed alla componente laterale

$$\gamma_v^* = \left(\frac{h_w}{h}\right)^2 \cdot \gamma' + \left[1 - \left(\frac{h_w}{h}\right)^2\right] \cdot \gamma_d$$

$$\gamma_H^* = \begin{cases} \gamma_d & \text{se terreno din. permeabile} \\ \left(\frac{h_w}{h}\right)^2 \cdot \gamma_{sat} + \left[1 - \left(\frac{h_w}{h}\right)^2\right] \cdot \gamma_d & \text{se terreno din. impervio} \end{cases}$$

Definendo:

$$\tan \theta = \frac{\gamma_H^*}{\gamma_v^*} \frac{k_h}{1 - k_v}$$

si applicherà poi la (6-6) calcolando i coefficienti di spinta tramite le (6-7) **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e ponendo  $\gamma^* = \gamma_v^*$ .

#### 6.2.2.4 Punto di applicazione delle spinte attive sismiche

Considerato che la spinta attiva complessiva è in generale composta da tre termini, occorre calcolare il punto di applicazione di ognuno di essi

1. Componente associata allo scheletro solido: è possibile operare come segue:

si calcola la spinta attiva in condizioni statiche (SA,S)

si calcola la quota parte efficace di spinta sismica Ed dovuta alla terra:

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

Nel caso di terreno eterogeneo, la spinta attiva è calcolata considerando la variabilità di  $K_{A,sismico}$ . Nel caso di terreno omogeneo ma parzialmente in falda, si suggerisce di adottare l'approccio sopra indicato, piuttosto che introdurre diversi valori dei coefficienti di spinta.

si calcola l'incremento di spinta dovuto alla terra in caso di sisma (componente efficace):

$$\Delta SA = SA,E - SA,S$$

Nel caso di muri che possano ruotare alla base, si può considerare che tale incremento abbia una risultante nello stesso punto della risultante delle spinte statiche

Negli altri casi si può assumere che tale azione si distribuisca uniformemente sulla parete, il che equivale ad applicare un carico uniformemente distribuito pari a:

$$q = \Delta SA / H$$

2. Componente idrostatica: è applicata come nel caso statico

Componente idrodinamica (Ewd): se esiste, è applicata considerando la seguente distribuzione di pressioni:

$$q_{wd}(z) = \pm \frac{7}{8} k_h \gamma_w \sqrt{H'z} \quad \text{con } z \text{ quota del generico punto rispetto la base della parete.}$$

### **6.2.3. Sovrappinte sismiche su muri non in grado di spostarsi**

In questo caso l'utilizzo delle equazioni di M-O non è raccomandato. Le spinte delle terre, sono calcolate in regime di spinta a riposo che comporta il calcolo delle spinte sismiche in tali condizioni; l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere quindi calcolato attraverso la nota formulazione di Wood (1973) come:

$$\Delta Pd = S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2 = a_{max} / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2$$

Con  $h_{tot}$  = altezza del muro.

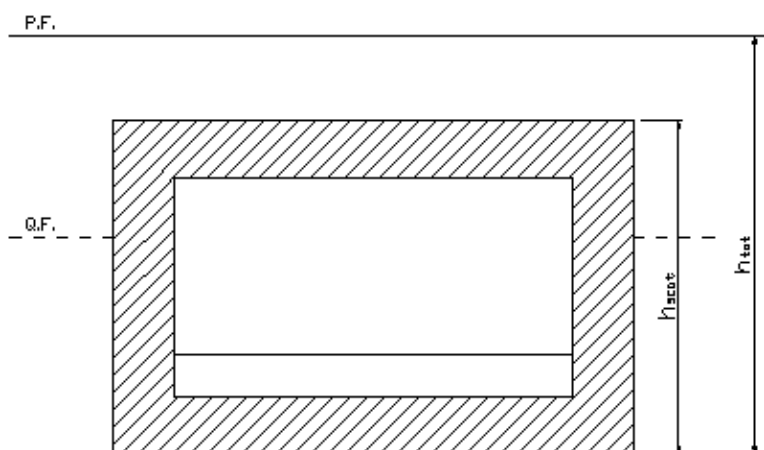
Questa spinta è applicata come una distribuzione uniforme lungo l'altezza  $h_{tot}$ .

Nel caso di scatolare, si assumerà  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$  = peso di volume del materiale compattato del rilevato.

Il punto di applicazione della spinta che interessa lo scatolare è posto  $h_{scat}/2$ , con "htot" altezza dalla fondazione dello scatolare al piano stradale e  $h_{scat}$  l'altezza dello scatolare.

Essendo “ $\Delta Pd$ ” 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.

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti, di cui la componente verticale è considerata agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli.



**FIGURA 6.2-2 - ALTEZZE DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DELL'AZIONE SISMICA**

### **6.3. Criteri e 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.

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 di 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 rigidità 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 (NT).

Per Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) si intende che l'opera a seguito del terremoto subisce

rottore e crolli dei componenti non strutturali e impiantistici e significativi danni di componenti strutturali, cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali (creazione di cerniere plastiche secondo il criterio della gerarchia delle resistenze), mantenendo ancora un margine di sicurezza (resistenza e rigidità) 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 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 VN per il coefficiente d'uso CU

$$VR = VN \cdot CU$$

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

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

**TABELLA 6.3-1 - VALORI DEL COEFFICIENTE D'USO CU**

Il valore di probabilità di superamento del periodo di riferimento PVR, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente, è:

$$PVR(SLV) = 10\%$$

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

$$TR(SLV) = - \frac{Vr}{\ln(1 - Pvr)}$$

| ASSE AUTOSTRADALE       |                      |              |                    |                               |                               |
|-------------------------|----------------------|--------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| OPERA                   | Vita Nominale [anni] | Classe d'uso | Coefficiente d'uso | Periodo di Riferimento [anni] | Periodo di ritorno SLV [anni] |
| Rilevati                | 100                  | IV           | 2                  | 200                           | 1898                          |
| Viadotti                | 100                  | IV           | 2                  | 200                           | 1898                          |
| Sovrappassi di svincolo | 100                  | IV           | 2                  | 200                           | 1898                          |



|   |                      |              |                    |                               |                               |
|---|----------------------|--------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Ponti   | 100                  | IV           | 2                  | 200                           | 1898                          |
| Gallerie e trincee confinate  | 100                  | IV           | 2                  | 200                           | 1898                          |
| Sovrappassi   | 100                  | IV           | 2                  | 200                           | 1898                          |
| Sottovia  |                      |              |                    |                               |                               |
| Manufatto scatolare per sottovia la cui proiezione cade sull'asse autostradale  | 100                  | IV           | 2                  | 200                           | 1898                          |
| Muri ad U per sottovia statali  | 50                   | IV           | 2                  | 100                           | 949                           |
| Muri ad U per sottovia ex statali e provinciali   | 50                   | III          | 1.5                | 75                            | 712                           |
| Muri ad U per sottovia comunali e poderali  | 50                   | II           | 1                  | 50                            | 475                           |
| Edifici di stazione e caserma di polizia  | 50                   | IV           | 2                  | 100                           | 949                           |
| Caselli autostradali  | 50                   | IV           | 2                  | 100                           | 949                           |
| Opere minori: attraversamenti idraulici   | 100                  | IV           | 2                  | 200                           | 1898                          |
| Opere minori: muri di sostegno per rilevato autostradale (sottoscarpa)  | 100                  | IV           | 2                  | 200                           | 1898                          |
| Opere minori: muri di sostegno per trincea autostradale (controripa)  | 100                  | IV           | 2                  | 200                           | 1898                          |
| Opere provvisionali (1)   | 10                   | II           | 1                  | 10                            | 95                            |
| VIABILITA' DI ADDUZIONE E DI COLLEGAMENTO (tipologia C1 e C2)   |                      |              |                    |                               |                               |
| OPERA   | Vita Nominale [anni] | Classe d'uso | Coefficiente d'uso | Periodo di Riferimento [anni] | Periodo di ritorno SLV [anni] |
| Opere provvisionali (1)   | 10                   | II           | 1                  | 10                            |                               |
| Riqualficazione della S.P. 72 "Parma-Mezzani (1PR) - Tipologia F2   |                      |              |                    |                               |                               |
| Rilevati  | 50                   | III          | 1.5                | 75                            | 712                           |
| Opere minori: attraversamenti idraulici   | 50                   | III          | 1.5                | 75                            | 712                           |
| Variante alla S.P. n 41 in corrispondenza del tracciato Cispadano – tratto tra S.P. n 60 e Brescello (1RE) – tipologia C1 |                      |              |                    |                               |                               |
| Rilevati  | 50                   | III          | 1.5                | 75                            | 712                           |
| Ponti   | 50                   | III          | 1.5                | 75                            | 712                           |
| Viadotti  | 50                   | III          | 1.5                | 75                            | 712                           |
| Sottovia  | 50                   | III          | 1.5                | 75                            | 712                           |
| Opere minori: attraversamenti idraulici   | 50                   | III          | 1.5                | 75                            | 712                           |
| Cispadana tra la S.P. n 2 "Reggiolo-Gonzaga" e la ex S.S. n 62 "della Cisa" (2RE) – tipologia C1                          |                      |              |                    |                               |                               |
| Rilevati  | 50                   | III          | 1.5                | 75                            | 712                           |

|   |    |     |     |    |     |
|---|----|-----|-----|----|-----|
| Ponti   | 50 | III | 1.5 | 75 | 712 |
| Opere minori: attraversamenti idraulici           | 50 | III | 1.5 | 75 | 712 |
| Raccordo Bondeno-Cento-Autostrada Cispadana (1FE) |    |     |     |    |     |
| Rilevati tipologia C2                             | 50 | III | 1.5 | 75 | 712 |
| Rilevati tipologia F2                             | 50 | III | 1.5 | 75 | 712 |
| Ponti   | 50 | III | 1.5 | 75 | 712 |
| Opere minori: attraversamenti idraulici           | 50 | III | 1.5 | 75 | 712 |

(1) Le verifiche sismiche di opere provvisorie o strutture in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni. ( Rif. NTC 2008 par. 2.4.1)

**TABELLA 6.3-2 - PERIODO DI RITORNO PER L'AZIONE SISMICA**

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  $ag$ ,  $F0$ ,  $T^*c$ .

$ag$  → accelerazione massima al sito;

$F0$  → 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 ( $S_t$ ).

L'opera in oggetto ricade nelle vicinanze del comune di Novi di Modena, MO di cui si riportano le caratteristiche sismiche in funzione del periodo di ritorno del sisma definito nella tabella precedente :

|                                 | Periodo di ritorno SLV [anni] | $ag/g$ | $F0$   | $T^*c$ (s) | Categoria sottosuolo | $S_s$  | $amax/g$ |
|---------------------------------|-------------------------------|--------|--------|------------|----------------------|--------|----------|
| Sottovia Poderale               | 1901                          | 0.244  | 2.471  | 0.284      | C                    | 1.3380 | 0.326    |
| Muri ad U per Sottovia Poderali | 478                           | 0.1381 | 2.5798 | 0.2693     | C                    | 1.4860 | 0.205    |

**TABELLA 6.3-3 – CARATTERISTICHE SISMICHE**

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudostatico (§ 7.11.6 NT). 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.

Le verifiche sismiche delle opere provvisorie saranno omesse in quanto la loro durata prevista è inferiore a 2 anni.

## 6.4. 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.

### 6.4.1.1 Combinazioni per la verifica allo SLU

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.

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 interrato, le verifiche saranno condotte secondo l'approccio progettuale "Approccio 1", utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 5.1.V per i parametri geotecnici e le azioni.

combinazione 1 → (A1+M1+R1) ⇒ STR (verifiche degli elementi strutturali)

combinazione 2 → (A2+M2+R2) ⇒ GEO (carico limite)

| PARAMETRO                                    | GRANDEZZA ALLA QUALE<br>APPLICARE IL COEFF. PARZIALE | COEFFICIENTE PARZIALE<br>$\gamma_M$ | M1 | M2   |
|--|--|-------------------------------------|----|------|
| Tangente dell'angolo di resistenza al taglio | $\tan \varphi'k$                                     | $\gamma_{\varphi'}$                 | 1  | 1,25 |
| Coesione efficace                            | $c'k$  | $\gamma_{c'}$                       | 1  | 1,25 |
| Resistenza non drenata                       | $c'_{uk}$  | $\gamma_{cu}$                       | 1  | 1,4  |
| Peso dell'unità di volume                    | $\gamma$   | $\gamma_{\gamma}$                   | 1  | 1    |

**TABELLA 6.4-1 - COEFFICIENTI PARZIALI PER I PARAMETRI DEL TERRENO (TABELLA 6.2.II NTC 2008)**

| VERIFICA                           | COEFF. PARZIALE<br>(R1) | COEFF. PARZIALE<br>(R2) |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Capacità portante della fondazione | $\gamma_{R=1}$          | $\gamma_{R=1}$          |
| Scorrimento                        | $\gamma_{R=1}$          | $\gamma_{R=1}$          |
| Resistenza del terreno a valle     | $\gamma_{R=1}$          | $\gamma_{R=1}$          |

**TABELLA 6.4-2 - COEFFICIENTI PARZIALI  $\gamma_R$  PER LA RESISTENZA DEL SISTEMA**

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

$$\text{STR}) \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Qk1 + \gamma_{0i} \sum \psi_{0i} \cdot Qki \Rightarrow (\Phi d' = \Phi k')$$

$$\text{GEO}) \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Qk1 + \gamma_{0i} \sum \psi_{0i} \cdot Qki \Rightarrow (\Phi d' = \tan^{-1}(\tan \Phi k' / \gamma \Phi))$$

I valori dei coefficienti parziali delle azioni sono dedotti dalla tabella 5.1.V del D.M. 14 Gennaio 2008.

|  |             | Coefficiente  | EQU <sup>(1)</sup>  | A1<br>STR           | A2<br>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

TABELLA 6.4-3 - COEFFICIENTI PARZIALI DI SICUREZZA PER LE COMBINAZIONI SLU

#### 6.4.2. Combinazioni per la verifica allo SLE

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

$$\text{Frequente}) \Rightarrow G1 + G2 + \psi_{11} \cdot Qk1 + \sum \psi_{2i} \cdot Qki \Rightarrow (\Phi d' = \Phi k')$$

$$\text{Quasi permanente}) \Rightarrow G1 + G2 + \psi_{21} \cdot Qk1 + \sum \psi_{2i} \cdot Qki \Rightarrow (\Phi d' = \Phi k')$$

$$\text{Rara}) \Rightarrow G1 + G2 + Qk1 + \sum \psi_{0i} \cdot Qki \Rightarrow (\Phi d' = \Phi k')$$

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

| <i>Azioni</i>                              | <i>Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)</i> | <i>Coefficiente <math>\Psi_0</math> di combinazione</i> | <i>Coefficiente <math>\Psi_1</math> (valori frequenti)</i> | <i>Coefficiente <math>\Psi_2</math> (valori quasi permanenti)</i> |
|--|--|---|--|---|
| <i>Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)</i> | 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   |
| <i>Vento <math>q_5</math></i>              | Vento a ponte scarico                    |   |  |   |
|  | SLU e SLE                                | 0,6   | 0,2  | 0,0   |
|  | Esecuzione                               | 0,8   | ----   | 0,0   |
|  | Vento a ponte carico                     | 0,6   |  |   |
| <i>Neve <math>q_5</math></i>               | SLU e SLE                                | 0,0   | 0,0  | 0,0   |
|  | esecuzione                               | 0,8   | 0,6  | 0,5   |
| <i>Temperatura</i>                         | $T_k$                                    | 0,6   | 0,6  | 0,5   |

**TABELLA 6.4-4 - COEFFICIENTI  $\Psi$  PER LE AZIONI VARIABILI PER PONTI STRADALI E PEDONALI**

### 6.4.3. Combinazioni per la condizione sismica

Per la condizione sismica, le combinazioni per gli stati limite ultimi da prendere in considerazione sono le seguenti (approccio 1):

$$\text{STR}) \Rightarrow E+G1+G2+\sum i\psi_2i \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi d' = \Phi k')$$

$$\text{GEO}) \Rightarrow E+G1+G2+\sum i\psi_2i \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\text{spinte } \Phi d' = \tan^{-1}(\tan \Phi k' / \square \gamma \Phi))$$

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

$$G1+G2+\sum i\psi_2i \cdot Q_{ki}$$

## 7. PARAMETRI GEOTECNICI

Ai fini del calcolo della spinta esercitata dalle terre sui piedritti e del carico da ricoprimento sulla soletta superiore del manufatto scatolare si utilizzano i parametri seguenti, in accordo con quanto riportato nella Relazione Geotecnica di cui al rif. [1]:

- angolo di attrito interno del terreno  $\Phi = 23.0^\circ$
- coefficiente di spinta a riposo  $k_0 = 0.609$  (stato limite STR)
- coefficiente di spinta attiva  $k_a = 0.438$  (stato limite STR)
- peso specifico del terreno asciutto  $\gamma_{dry} = 19.50$  [kN/m<sup>3</sup>]
- peso specifico del terreno saturo d'acqua  $\gamma_{sat} = 19.50$  [kN/m<sup>3</sup>]
- coefficiente di sottofondazione  $k_s = 5000$  [kN/m<sup>3</sup>]

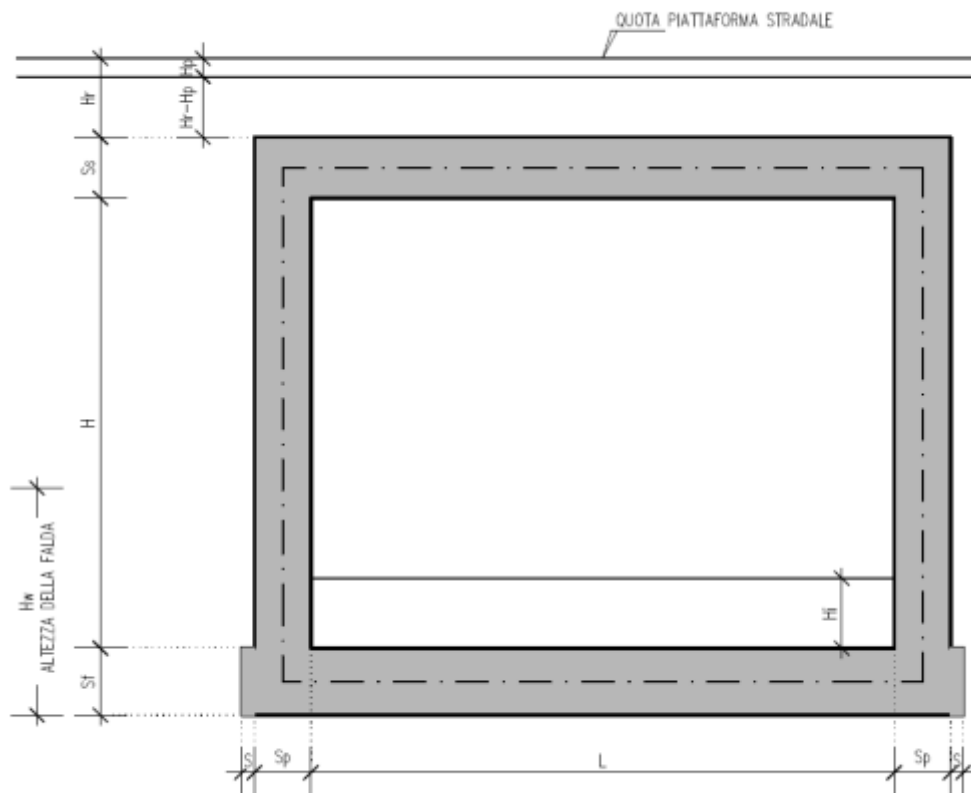
Si assume inoltre, ai fini del calcolo dei carichi permanenti, un peso specifico per la piattaforma stradale pari a  $\gamma_{pav} = 22.00$  kN/m<sup>3</sup>.

Per il calcolo della spinta esercitata dalle terre sui piedritti dei muri di imbocco ad U si considerano invece i seguenti parametri, in accordo con quanto riportato nella Relazione Geotecnica di cui al rif. [1]:

- angolo di attrito interno del terreno  $\Phi = 23.0^\circ$
- coefficiente di spinta a riposo  $k_0 = 0.609$  (stato limite STR)
- coefficiente di spinta attiva  $k_a = 0.438$  (stato limite STR)
- peso specifico del terreno asciutto  $\gamma_{dry} = 18.50$  [kN/m<sup>3</sup>]
- peso specifico del terreno saturo d'acqua  $\gamma_{sat} = 18.50$  [kN/m<sup>3</sup>]
- coefficiente di sottofondazione  $k_s = 5000$  [kN/m<sup>3</sup>]

## 8. SOTTOPASSO SCATOLARE

Si riportano di seguito le dimensioni geometriche della struttura:



**FIGURA 8-1 – SEZIONE TIPOLOGICA**

|  |   |      |   |
|--|---|------|---|
| L  | = | 6.00 | m |
| H  | = | 6.10 | m |
| Hr                                       | = | 1.1  | m |
| Hp                                       | = | 0.50 | m |
| Sp                                       | = | 0.70 | m |
| Ss                                       | = | 0.70 | m |
| S  | = | 0.20 | m |
| Sf                                       | = | 0.80 | m |
| Hi                                       | = | 0.85 | m |
| Falda                                    |   | si   |   |
| Hw                                       | = | 6.21 | m |
| rispetto ad intradosso soletta inferiore |   |      |   |

**TABELLA 8-1 - DIMENSIONI GEOMETRICHE (SEZIONE IN RETTO)**

## 8.1. Modellazione strutturale

---

L'analisi della struttura scatolare è stata condotta con un programma agli elementi finiti (Prosap) schematizzando i vari setti con elementi "beam".

### 8.1.1. Modellazione adottata

La struttura viene schematizzata attraverso un modello analitico agli elementi finiti. Si è assunto lo schema statico di telaio chiuso. La mesh è composta da 24 beam elements e da 24 nodi (figure 2a e 2b); l'output di calcolo viene raccolto nell'allegato.

L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

Il suolo viene modellato facendo ricorso all'usuale artificio delle molle elastiche alla Winkler.

Nel caso in esame il valore della costante di sottofondo si assume pari a:

$$K_s = 5000 \text{ kN/m}^3$$

Agli effetti delle caratteristiche geometriche delle varie aste si è quindi assunto:

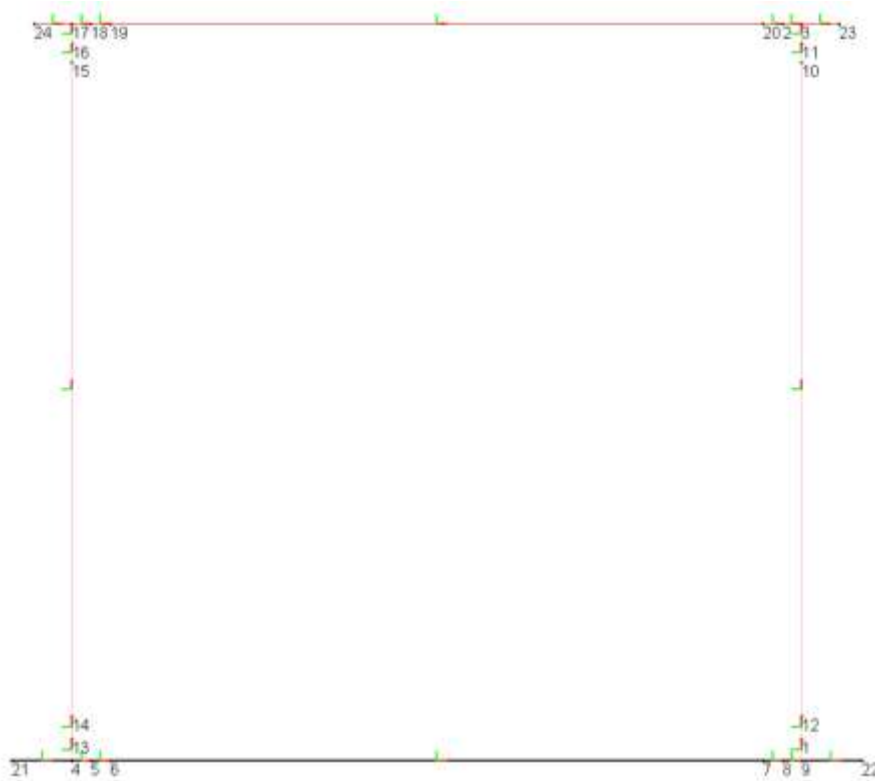
- una sezione rettangolare  $b \times h = 100 \times S_s$  cm per la soletta superiore
- una sezione rettangolare  $b \times h = 100 \times S_f$  cm per la soletta di fondazione
- una sezione rettangolare  $b \times h = 100 \times S_p$  cm per i piedritti

Per le aste del reticolo si è assunto:

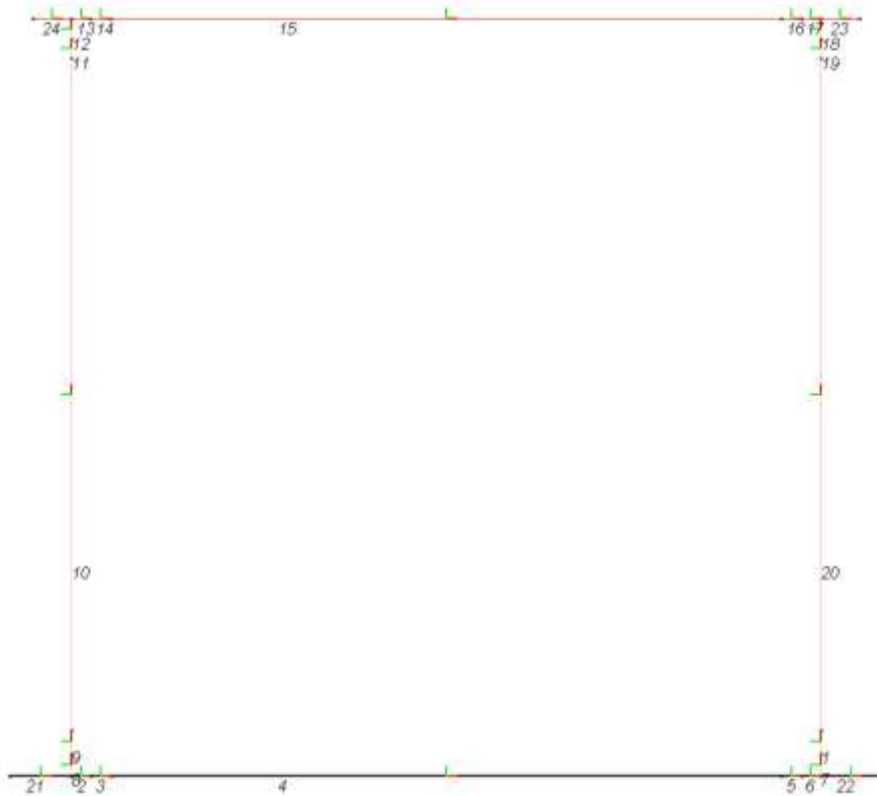
$E_c = 31447 / 32588 \text{ N/mm}^2$  ; modulo elastico del calcestruzzo rispettivamente per classe di resistenza C25/30 e C28/35.

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle figure seguenti:





**FIGURA 8.1-1- NUMERAZIONE DEI NODI**



**FIGURA 8.1-2 - NUMERAZIONE DELLE ASTE**

## 8.2. Analisi dei carichi

Nel seguente paragrafo si descrivono i carichi elementari da assumere per le verifiche agli stati limite ultimi e agli stati limite di esercizio.

Vengono prese in considerazione n°19 Condizioni Elementari di carico (CDC1÷ CDC 19), di seguito determinate.

Si considerano nel calcolo delle sollecitazioni agenti nel tombino i seguenti carichi. I dettagli relativi a ciascuna condizione di carico sono riportati nel paragrafo di analisi dei carichi.

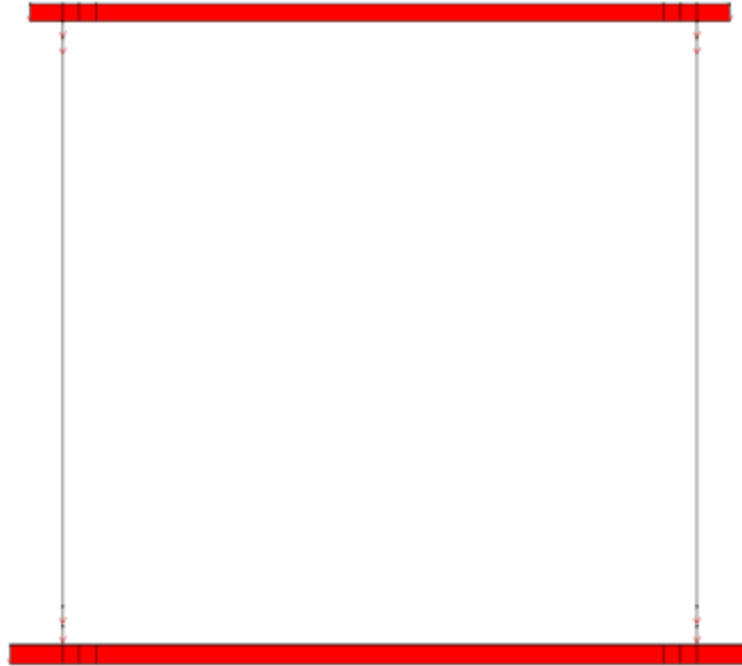
| CDC | Tipo | Sigla Id   |
|-----|------|--|
| 1   | Ggk  | CDC=Ggk (peso proprio della struttura)                     |
| 2   | Gk   | CDC=Gk (permanententi portati)                             |
| 3   | Gk   | CDC=Gk (spinta a riposo piedritto sx)                      |
| 4   | Gk   | CDC=Gk (spinta a riposo piedritto dx)                      |
| 5   | Gk   | CDC=Gk (spinta attiva piedritto sx)                        |
| 6   | Gk   | CDC=Gk (spinta attiva piedritto dx)                        |
| 7   | Qk   | CDC=Qk (Q1k centrato)                                      |
| 8   | Qk   | CDC=Qk (Q1k filo piedritto dx)                             |
| 9   | Qk   | CDC=Qk (Q1k filo piedritto sx)                             |
| 10  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale su piedritto sx)                       |
| 11  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale su piedritto dx)                       |
| 12  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx)                 |
| 13  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx)                 |
| 14  | Qk   | CDC=Qk (frenatura )  |
| 15  | Qk   | CDC=Qk (Sisma orizzontale)                                 |
| 16  | Qk   | CDC=Qk (Sisma verticale)                                   |
| 17  | Qk   | CDC=Qk (Variazione termica uniforme)                       |
| 18  | Qk   | CDC=Qk (Variazione termica lineare su soletta e piedritti) |
| 19  | Qk   | CDC=Qk (Ritiro differenziale soletta)                      |

Tali Combinazioni Elementari saranno opportunamente combinate secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

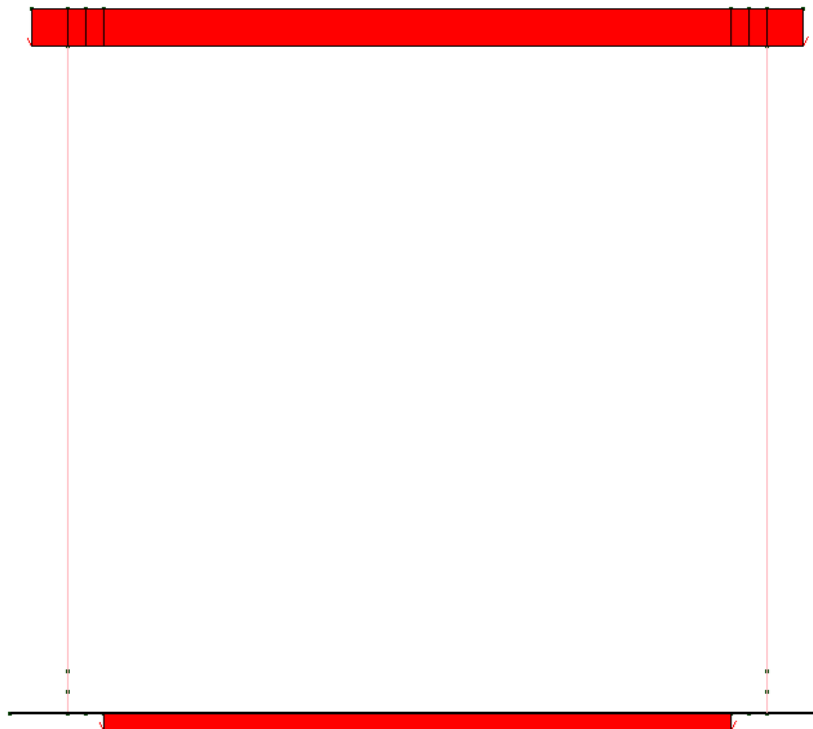
Per i materiali si assumono i seguenti pesi specifici:

|                     |   |       |                   |
|---------------------|---|-------|-------------------|
| calcestruzzo armato | = | 25.00 | kN/m <sup>3</sup> |
| rilevato            | = | 19.50 | kN/m <sup>3</sup> |
| pavimentazione      | = | 22.00 | kN/m <sup>3</sup> |

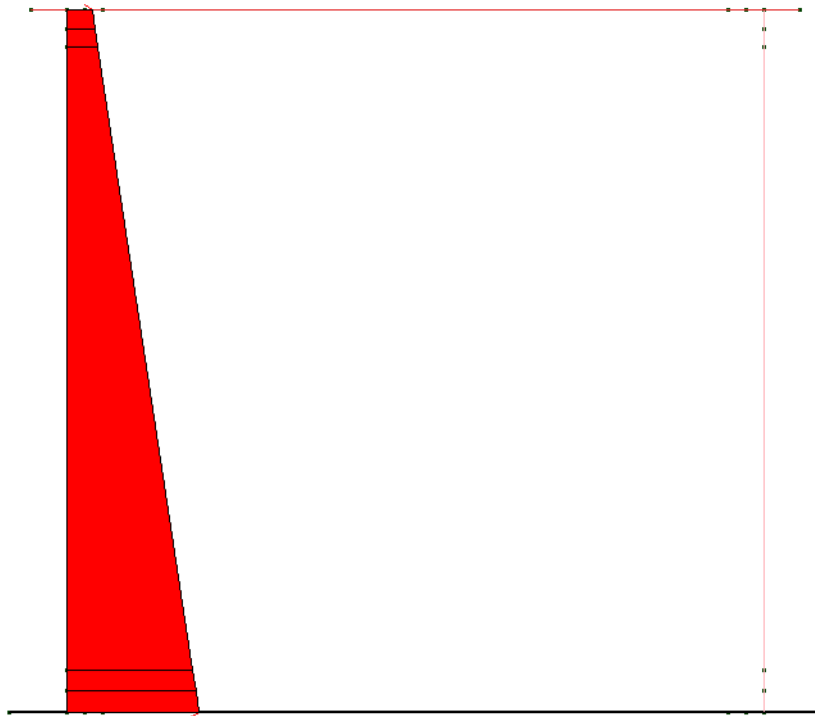
## 8.2.1. Carichi elementari applicati:



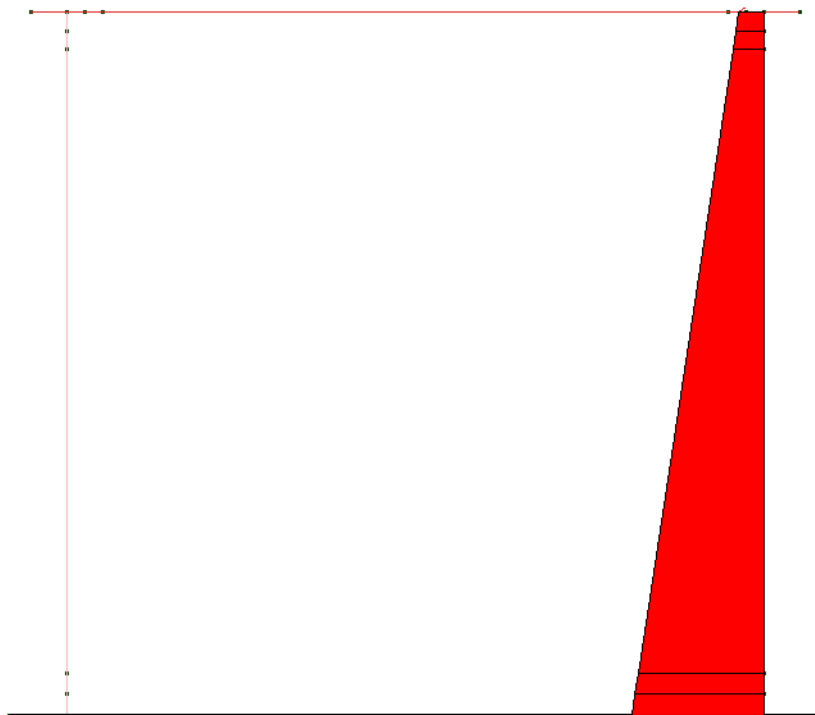
**FIGURA 8.2-1 - PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA (CARICO AUTOMATICO, CDC 1)**



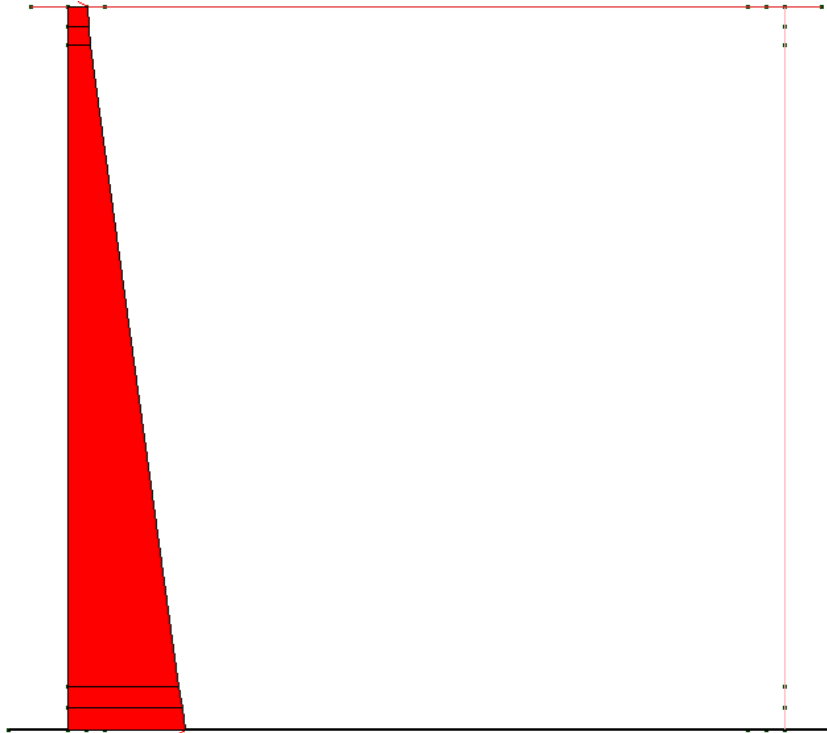
**FIGURA 8.2-2 - CARICHI PERMANENTI (CDC 2)**



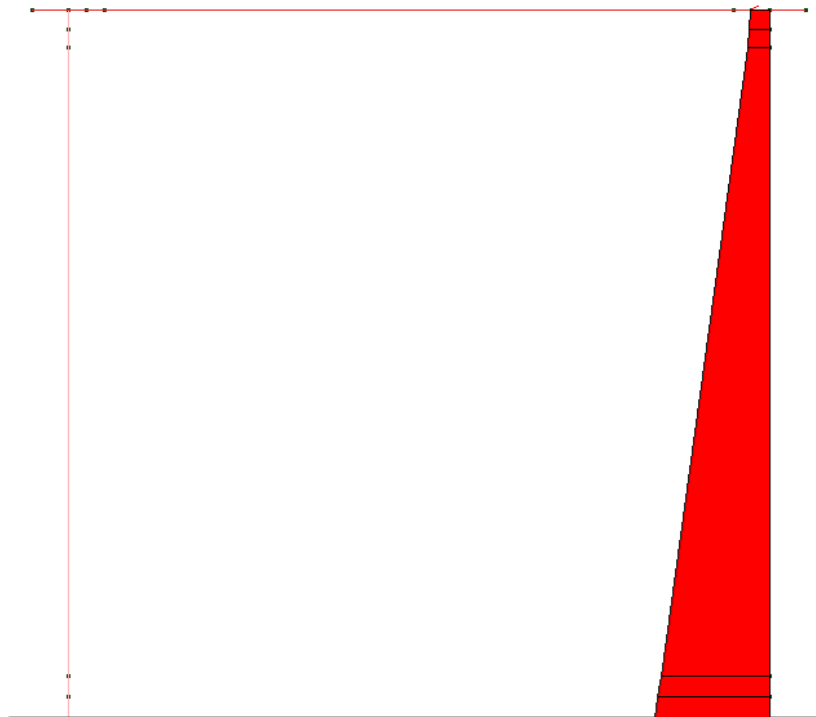
**FIGURA 8.2-3 - SPINTA A RIPOSO DELLE TERRE SUL PIEDRITTO SINISTRO (CDC 3)**



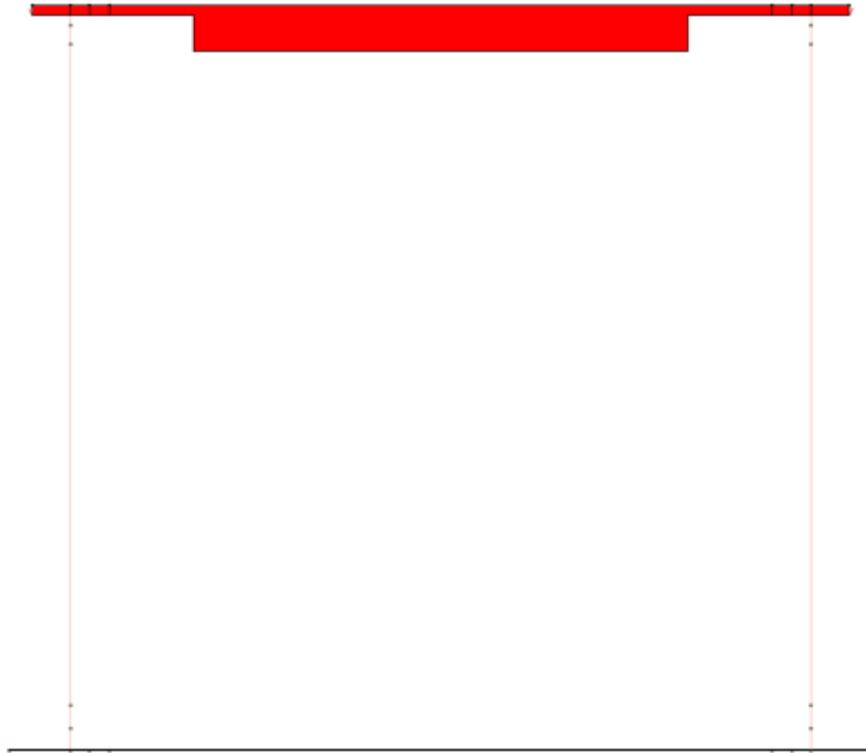
**FIGURA 8.2-4 - SPINTA A RIPOSO DELLE TERRE SUL PIEDRITTO DESTRO (CDC 4)**



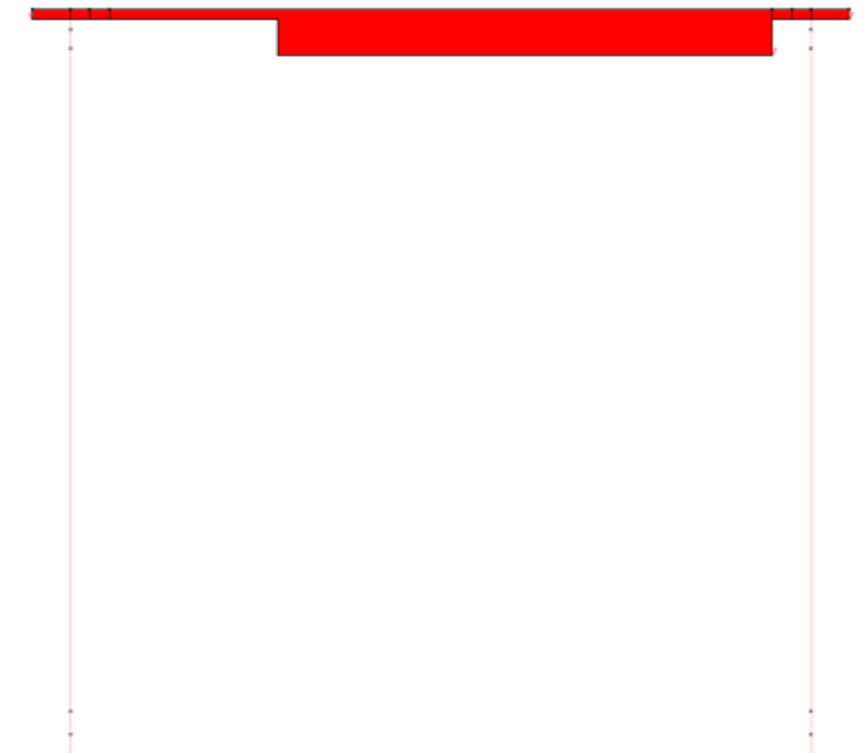
**FIGURA 8.2-5 - SPINTA ATTIVA DELLE TERRE SUL PIEDRITTO SINISTRO (CDC 5)**



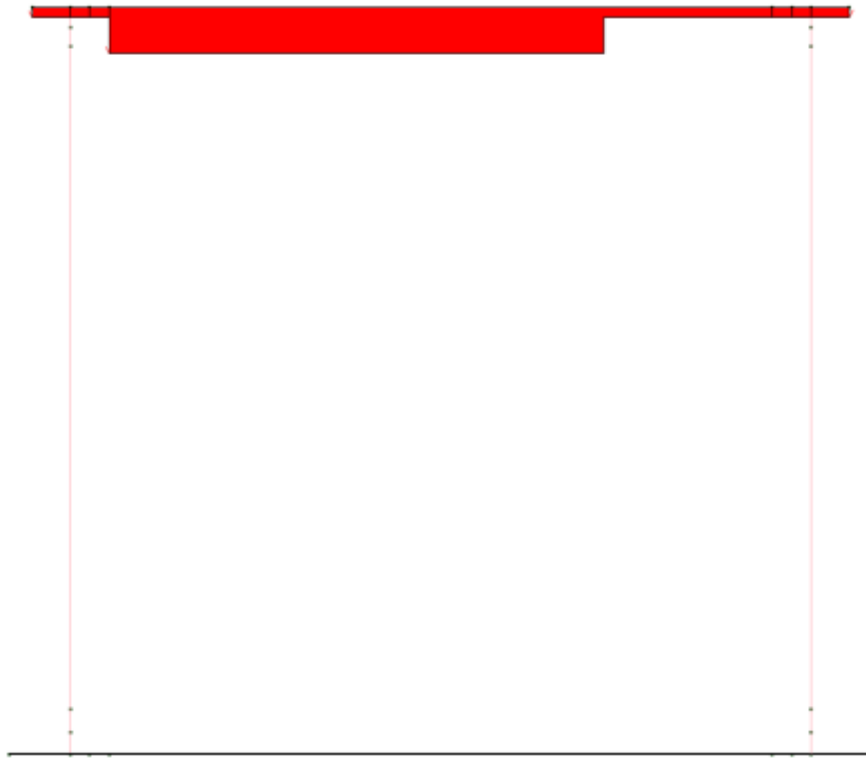
**FIGURA 8.2-6 - SPINTA ATTIVA DELLE TERRE SUL PIEDRITTO DESTRO (CDC 6)**



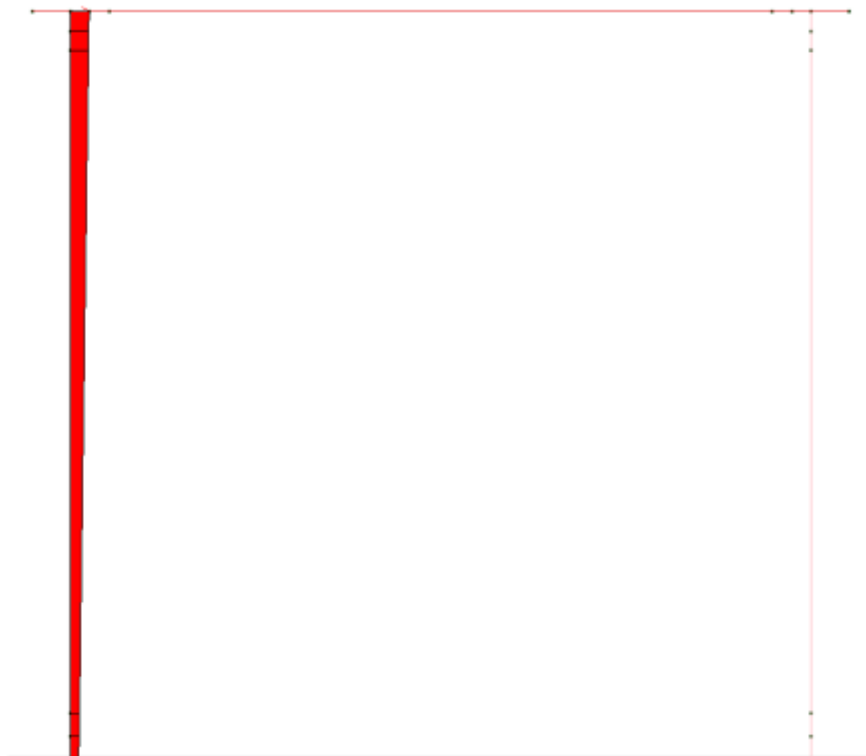
**FIGURA 8.2-7 - CARICO DA TRAFFICO SU SOLETTA SUPERIORE, CENTRATO (CDC 7)**



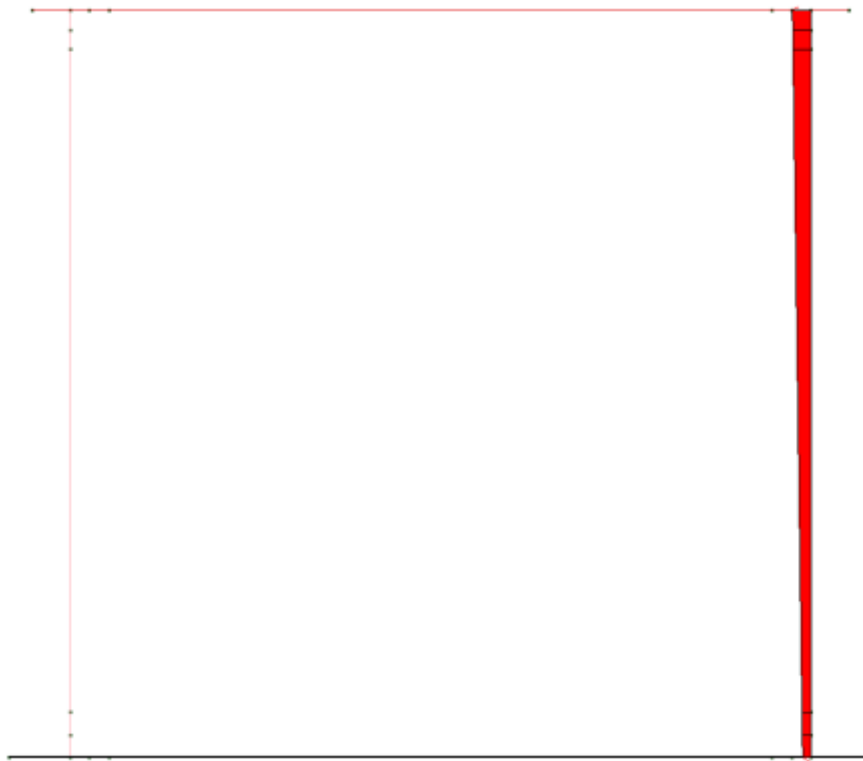
**FIGURA 8.2-8 - CARICO DA TRAFFICO SU SOLETTA SUPERIORE, DESTRA (CDC 8)**



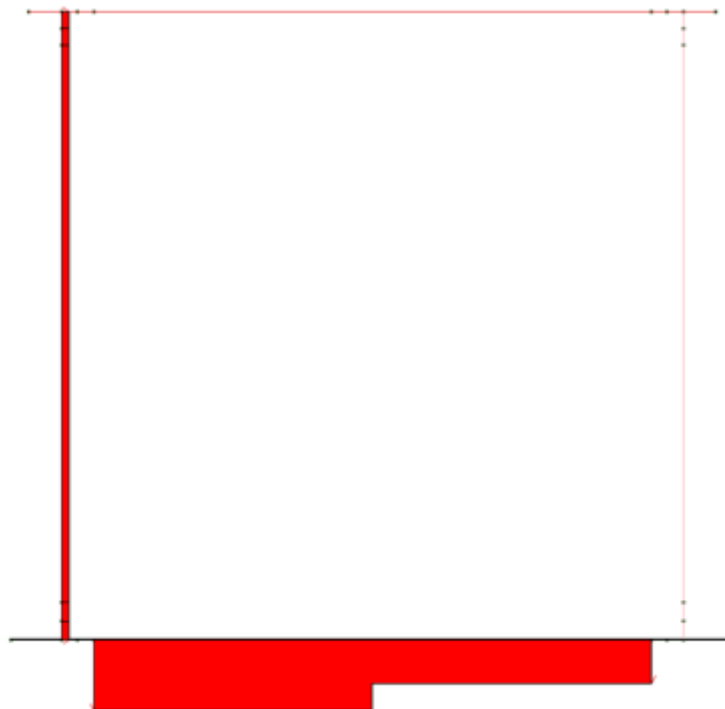
**FIGURA 8.2-9 - CARICO DA TRAFFICO SU SOLETTA SUPERIORE, SINISTRA (CDC 9)**



**FIGURA 8.2-10 - SPINTA DEL SOVRACCARICO DA TRAFFICO SUL PIEDRITTO SINISTRO (CDC 10)**

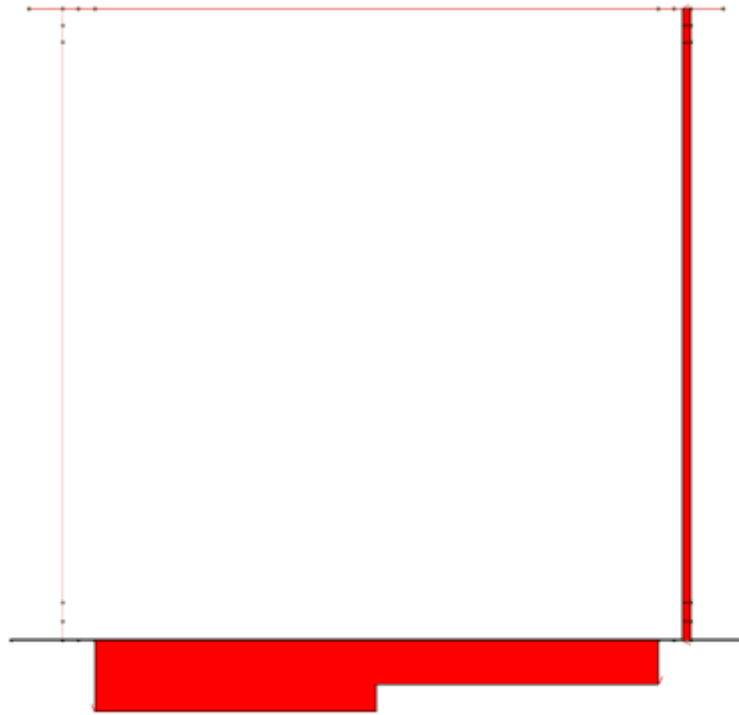


**FIGURA 8.2-11 - SPINTA DEL SOVRACCARICO DA TRAFFICO SUL PIEDRITTO DESTRO (CDC 11)**

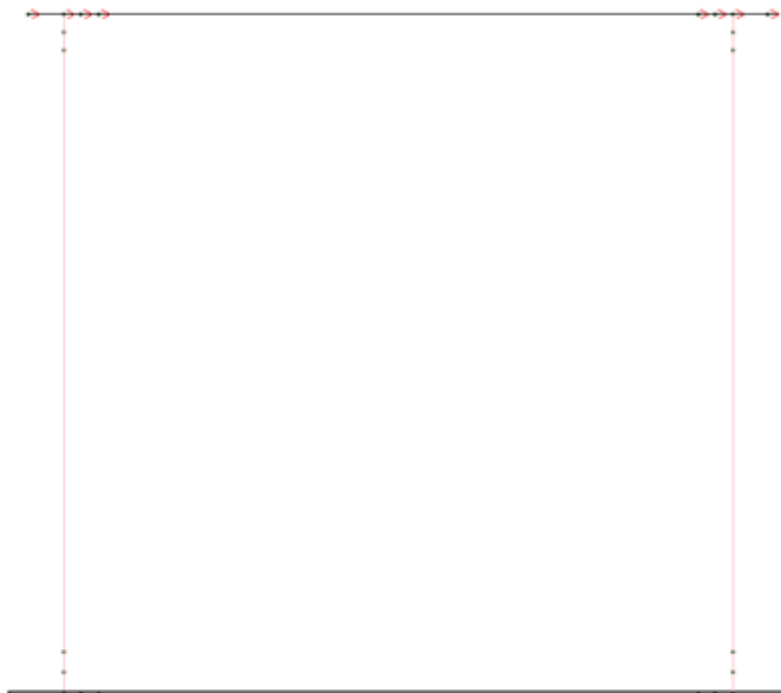


**FIGURA 8.2-12 - SPINTA DEL SOVRACCARICO 20 kN/M<sup>2</sup> SUL PIEDRITTO SINISTRO E SOVRACCARICO ACCIDENTALE SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE (CDC 12)**

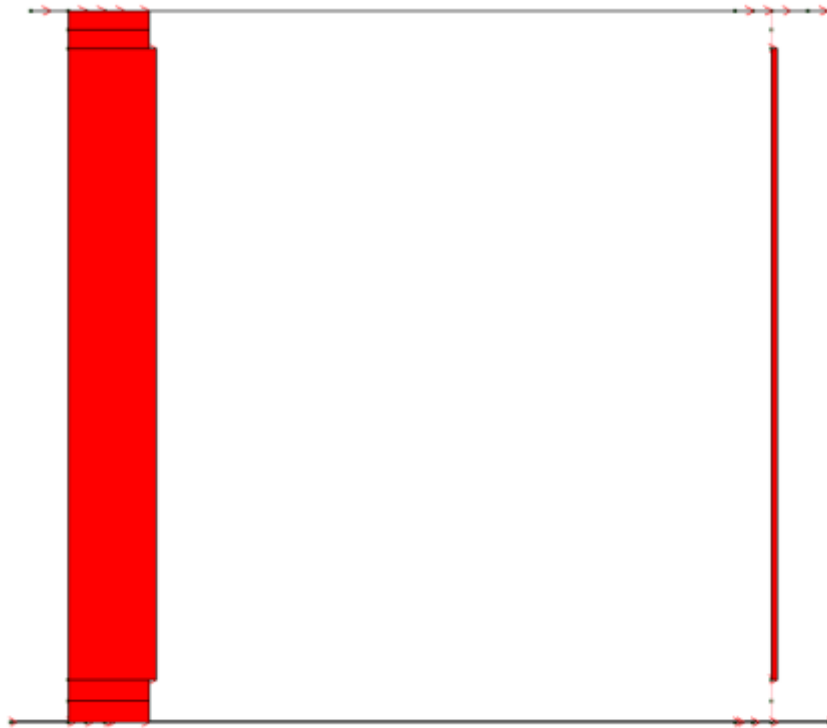




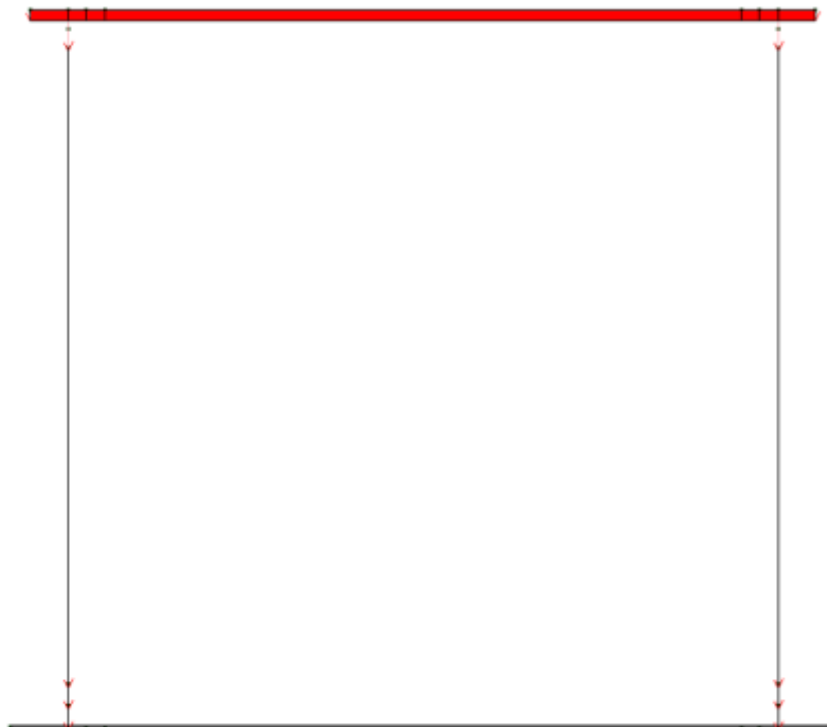
**FIGURA 8.2-13 - SPINTA DEL SOVRACCARICO 20 kN/M<sup>2</sup> SUL PIEDRITTO DESTRO E SOVRACCARICO ACCIDENTALE SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE (CDC 13)**



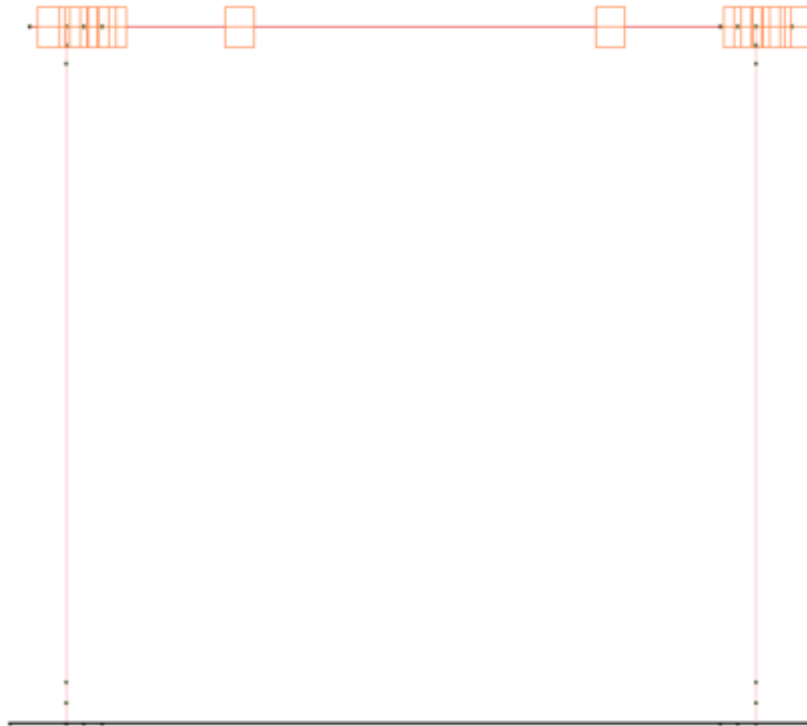
**FIGURA 8.2-14 - FRENATURA (CDC 14)**



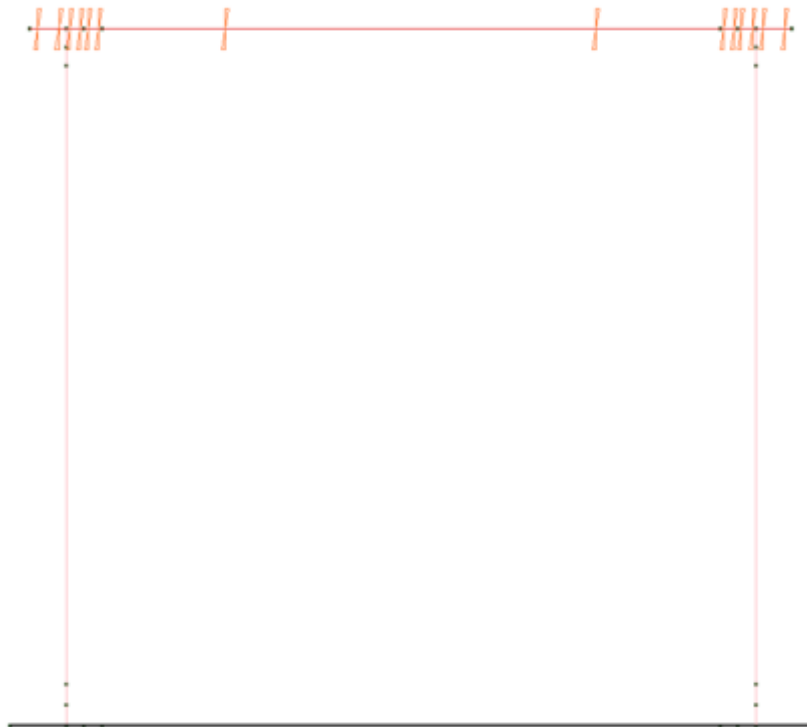
**FIGURA 8.2-15 - AZIONE SISMICA ORIZZONTALE (CDC 15)**



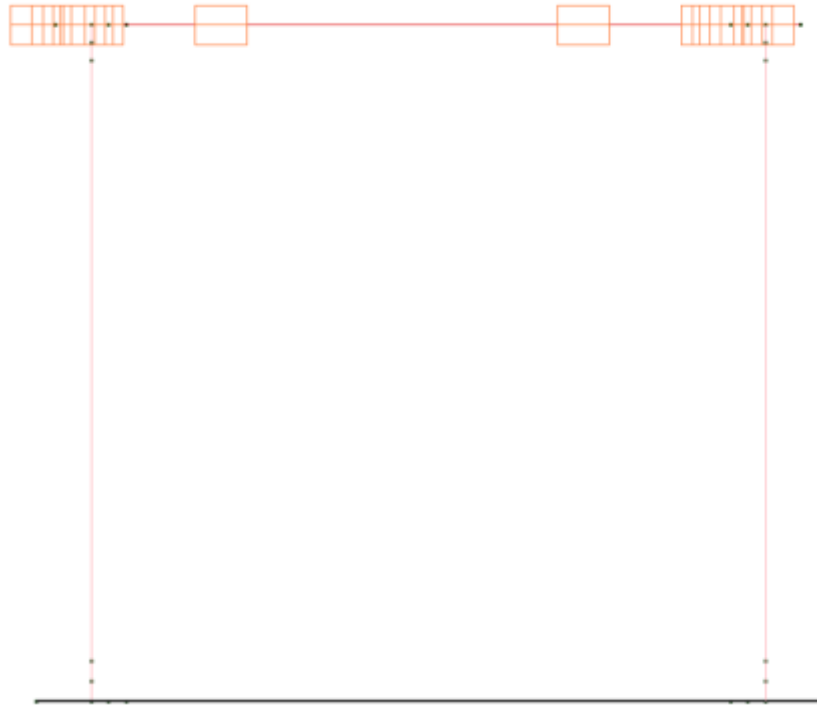
**FIGURA 8.2-16 - AZIONE SISMICA VERTICALE (CDC 16)**



**FIGURA 8.2-17 - CARICO TERMICO UNIFORME (CDC 17)**



**FIGURA 8.2-18 - CARICO TERMICO A FARFALLA (CDC 18)**



**FIGURA 8.2-19 - RITIRO (CDC 19)**

### 8.2.2. Peso proprio e carichi permanenti portati

#### Soletta superiore

|                              |      |   |       |   |       |                   |
|------------------------------|------|---|-------|---|-------|-------------------|
| peso proprio                 | 0.70 | * | 25.00 | = | 17.5  | kN/m <sup>2</sup> |
| peso pavimentazione          | 0.50 | * | 22.00 | = | 11.00 | kN/m <sup>2</sup> |
| peso sovrastruttura stradale | 0.60 | * | 19.50 | = | 11.70 | kN/m <sup>2</sup> |
| totale                       |      |   |       |   | 40.20 | kN/m <sup>2</sup> |

#### Soletta inferiore

|                              |      |   |       |   |      |                   |
|------------------------------|------|---|-------|---|------|-------------------|
| peso proprio                 | 0.80 | * | 25.00 | = | 20   | kN/m <sup>2</sup> |
| peso sovrastruttura stradale | 0.85 | * | 20.00 | = | 17.0 | kN/m <sup>2</sup> |
| totale                       |      |   |       |   | 37   | kN/m <sup>2</sup> |

#### Piedritti

|              |      |   |       |   |      |                   |
|--------------|------|---|-------|---|------|-------------------|
| peso proprio | 0.70 | * | 25.00 | = | 17.5 | kN/m <sup>2</sup> |
|--------------|------|---|-------|---|------|-------------------|

Tali carichi vengono considerati nelle condizioni di carico elementari CDC 1-2, in particolare nella CDC1 sono presenti i pesi propri della struttura, nella condizione di carico CDC2 i carichi permanenti portati.

### 8.2.3. Spinta delle terre

Il reinterro a ridosso dello scatolare verrà realizzato tramite materiale di buone caratteristiche meccaniche, in accordo a quanto riportato al paragrafo 5 del presente documento.

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

$$p_h = \lambda \gamma t z$$

dove si considera come coefficiente di spinta  $\lambda$  il coefficiente di spinta attiva o a riposo a seconda dell'elemento strutturale di cui si vogliono massimizzare le sollecitazioni

#### 8.2.3.1 In presenza di falda esterna allo scatolare

Le pressioni del terreno relative alla spinta **a riposo**, in corrispondenza dei nodi caratteristici dei piedritti, risultano essere le seguenti:

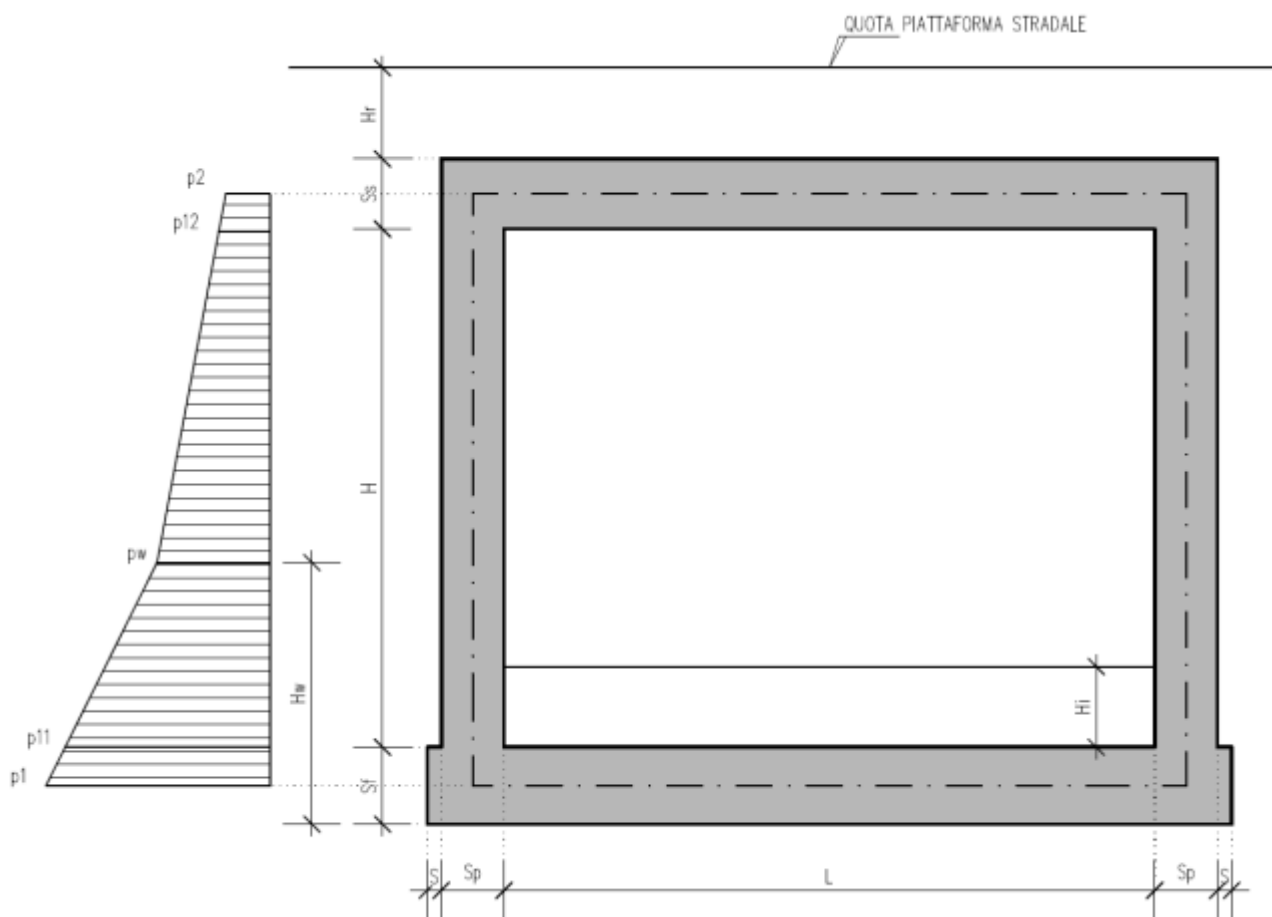
$$\begin{aligned}
 p_2 &= ( 22.00 * 0.50 + 19.50 * 0.60 + 18.50 * 0.35 ) * 0.609 = 17.78 \text{ kN/m}^2 \\
 p_{12} &= p_2 + ( 18.50 * 0.35 ) * 0.609 = 21.72 \text{ kN/m}^2 \\
 p_w &= p_{12} + ( 18.50 * 0.69 ) * 0.609 = 29.47 \text{ kN/m}^2 \\
 p_{11} &= p_w + ( 8.50 * 5.41 ) * 0.609 + ( 10.00 * 5.41 ) = 111.62 \text{ kN/m}^2 \\
 p_1 &= p_{11} + ( 8.50 * 0.4 ) * 0.609 + ( 10.00 * 0.40 ) = 117.69 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Tali spinte vengono considerate nella Condizione Elementare (CDC 3) sul piedritto sx e nella Condizione Elementare (CDC 4) sul piedritto dx.

Le pressioni del terreno relative alla spinta **attiva**, in corrispondenza dei nodi caratteristici dei piedritti, risultano essere le seguenti:

$$\begin{aligned}
 p_2 &= ( 22.00 * 0.50 + 19.50 * 0.60 + 18.50 * 0.35 ) * 0.438 = 12.78 \text{ kN/m}^2 \\
 p_{12} &= p_2 + ( 18.50 * 0.35 ) * 0.438 = 15.62 \text{ kN/m}^2 \\
 p_w &= p_{12} + ( 18.50 * 0.69 ) * 0.438 = 21.19 \text{ kN/m}^2 \\
 p_{11} &= p_w + ( 8.50 * 5.41 ) * 0.438 + ( 10.00 * 5.41 ) = 95.47 \text{ kN/m}^2 \\
 p_1 &= p_{11} + ( 8.50 * 0.4 ) * 0.438 + ( 10.00 * 0.40 ) = 100.96 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Tali spinte vengono considerate nella Condizione Elementare (CDC 5) sul piedritto sx e nella Condizione Elementare (CDC 6) sul piedritto dx.



**FIGURA 8.2-20 – SPINTA DELLE TERRE**

Nelle combinazioni di carico verranno considerate:

1. Spinta a riposo su entrambi i piedritti;
2. Spinta attiva su ambo i piedritti;
3. Spinta a riposo su piedritto sx e spinta attiva su piedritto dx;

La condizione di spinta 3) serve a mettere in conto possibili situazioni (anche temporanee) di disomogeneità nei costipamenti o altre condizioni che possano generare situazioni di spinte asimmetriche sull'opera. La condizione di spinta attiva, sebbene poco realistica considerando le caratteristiche dell'opera, viene comunque considerata a favore di sicurezza per massimizzare i valori delle sollecitazioni flessionali in corrispondenza delle mezzerie delle solette.

Naturalmente queste spinte saranno opportunamente combinate, utilizzando i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

#### **8.2.4. Spinta della falda interna allo scatolare**

Assente

(Condizione Elementare CDC 7)

#### **8.2.5. Carichi veicolari sulla soletta superiore**

I casi di carico CDC7, CDC8, e CDC9 sono relativi agli effetti indotti sulla soletta superiore dai carichi veicolari agenti in corrispondenza della sovrastruttura stradale. I carichi di riferimento sono descritti nel paragrafo 5.1.3.3 del D.M. 14/01/2008.

In particolare lo schema di carico 1 è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem e da carichi uniformemente distribuiti ; i carichi concentrati sono pari a:

Q1k = 300 kN ad asse (300 + 300 = 600 kN) su corsia n.1 di larghezza convenzionale pari a 3 m ;

Q2k = 200 kN ad asse (200 + 200 = 400 kN) su corsia n.2 di larghezza convenzionale pari a 3 m ;

Q3k = 100 kN ad asse (100 + 100 = 200 kN) su corsia n.3 di larghezza convenzionale pari a 3 m ;

Si ipotizza che tali carichi siano applicati su un'impronta rettangolare pari a 2.4 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  $q1k = 9 \text{ kN/m}^2$  applicato a tutte le colonne di carico (la norma prevede l'applicazione dalla seconda alla n-esima corsia di un carico ridotto da  $2.5 \text{ kN/m}^2$ ).

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  $30^\circ$  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  $45^\circ$  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  $q1k = 9 \text{ kN/m}^2$ .

**8.2.5.1 Diffusione del carico tandem in direzione longitudinale (parallela all'asse stradale)**

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

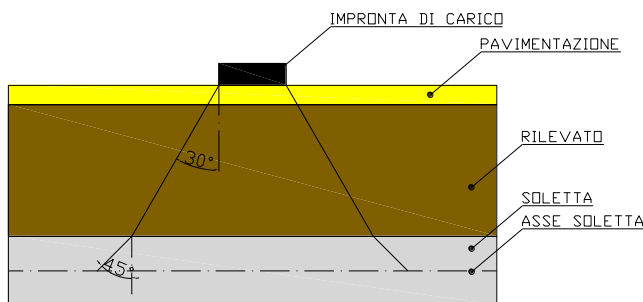
$$Ldl = 1.6 \text{ m} + 2x [\tan 30^\circ \times Hr + \tan 45^\circ \times Ss/2]$$

Nel caso in esame risulta:

$$Ldl = 1.60 + 2 * ( 1.10 * \tan 30^\circ + 0.35 ) = 3.57 \text{ m}$$

**8.2.5.2 Diffusione del carico tandem in direzione trasversale (ortogonale all'asse stradale)**

In direzione trasversale alla strada detta Ldt la larghezza di diffusione del carico trasversale dal piano stradale alla quota del piano medio della soletta superiore, assumendo che detta diffusione avvenga con angolo di diffusione di 30° attraverso il rilevato stradale e di 45° sino al piano medio della soletta superiore



**FIGURA 8.2-21 – ANGOLI DI DIFFUSIONE DEL CARICO TANDEM**

risulta:

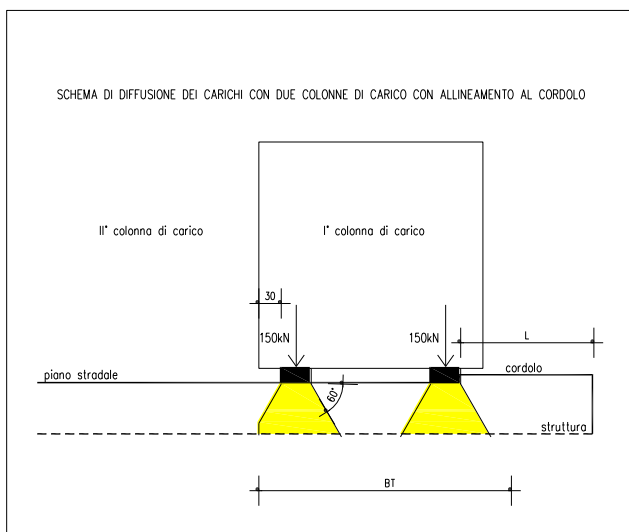
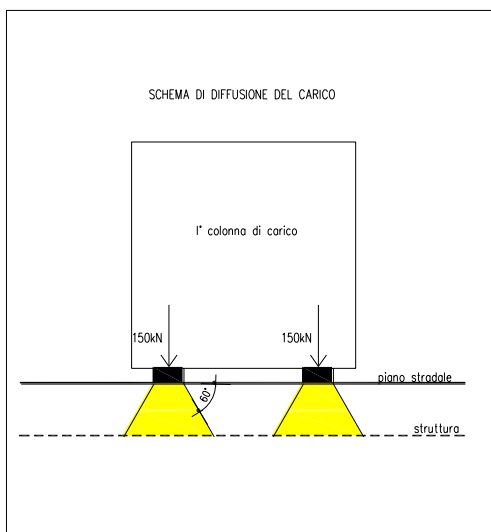
$$Ldt = 2.40 + 2 * ( 1.10 * \tan 30^\circ + 0.35 ) = 4.37 \text{ m}$$

Il valore di Ldt viene poi limitato in base alle seguenti circostanze:

- presenza della seconda colonna di carico: il carico della 1° colonna, in corrispondenza dell'adiacenza alla 2° colonna, può essere diffuso al massimo fino a 0.30m all'esterno dell'impronta del carico;
- posizionando il carico in adiacenza al cordolo, ne consegue che la massima diffusione lato cordolo è pari a:

$$Ld, \text{ cordolo} = \tan 30 \times Hr + \tan 45 \times Ss/2$$





**FIGURA 8.2-22 - FIGURA 8.2-23 – SCHEMI DI DIFFUSIONE TRASVERSALE E LONGITUDINALE DEL CARICO TANDEM**

pertanto la larghezza di diffusione trasversale non può risultare superiore al valore di:

$$L_{dt,max} = 2.40 + 0.3 + ( 1.10 * \text{tg}30^\circ + 0.35 ) = 3.69 \text{ m}$$

### 8.2.5.3 Calcolo del carico distribuito equivalente al tandem

Avendo definito  $L_{dl}$  e  $L_{dt}$  si può valutare l'intensità del carico  $q_{eq}$  equivalente all'effetto indotto dai carichi tandem sulla soletta superiore:

Considerando il carico tandem dovuto alla prima colonna di carico

$$q_{eq} = 2 * Q_{1k} / ( L_{dl} * L_{dt,max} ) = 45.61 \text{ kN/m}^2$$

cui si sovrappone il carico  $q = 9 \text{ kN/m}$  uniforme su tutta la soletta (corrispondente al carico  $q_{1k}$ ).

La posizione del carico  $q_{eq}$  equivalente al tandem viene variata su tutta la soletta nei casi di carico CDC7-9 per massimizzare:

CDC 7: il momento in mezzeria soletta;

CDC 8: il taglio nella soletta a filo piedritto destro;

CDC 9: il taglio nella soletta a filo piedritto sinistro.

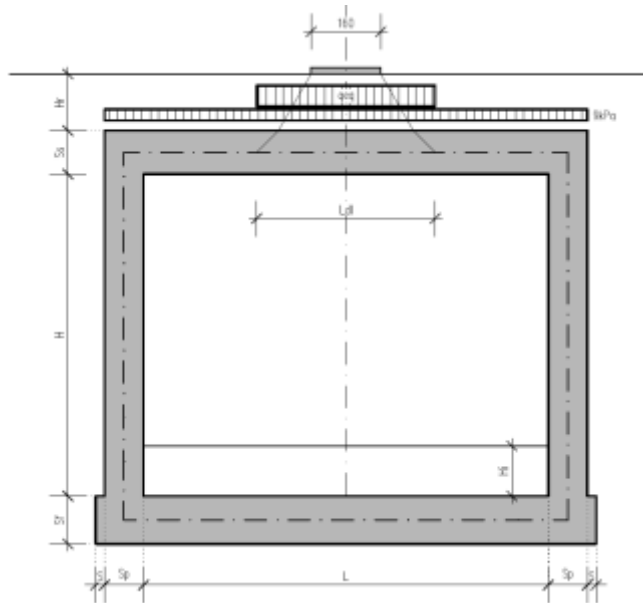


FIGURA 8.2-24 – SCHEMA DI DIFFUSIONE DEL CARICO DA TRAFFICO – CARICO TANDEM CENTRATO

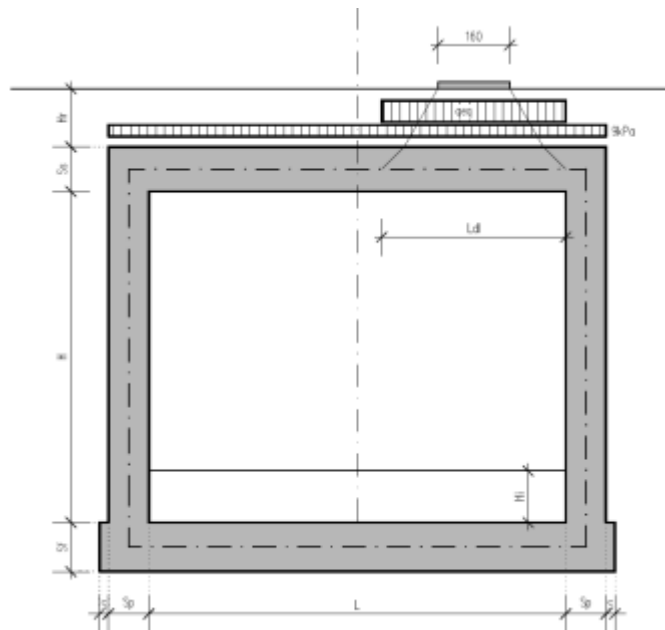
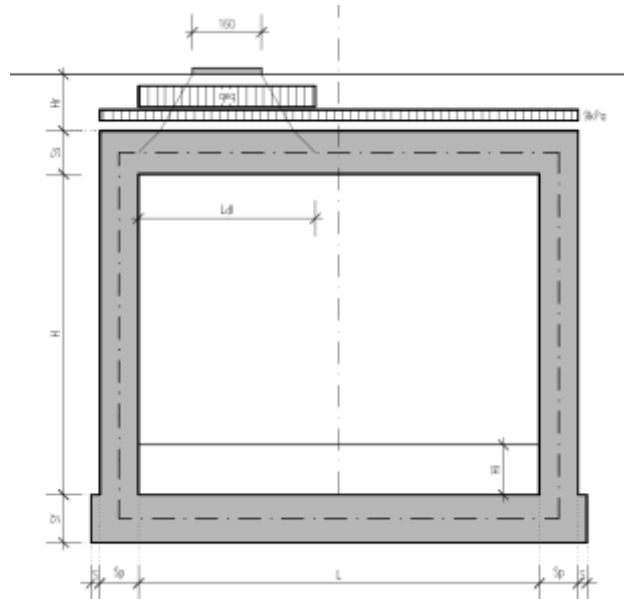
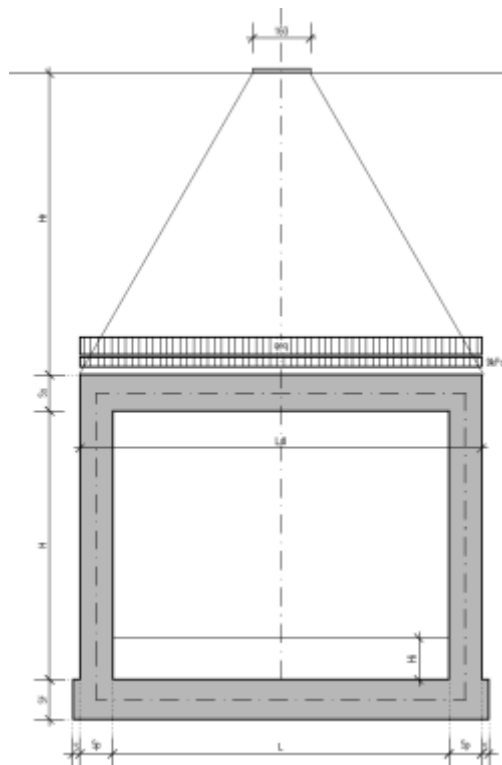


FIGURA 8.2-25 - SCHEMA DI DIFFUSIONE DEL CARICO DA TRAFFICO – CARICO TANDEM FILO PIEDRITTO DESTRO



**FIGURA 8.2-26 - SCHEMA DI DIFFUSIONE DEL CARICO DA TRAFFICO – CARICO TANDEM FILO PIEDRITTO SINISTRO**

Si noti che se  $Ldl > L + 2 \times Sp$  (larghezza netta interna + spessore dei piedritti) allora il carico equivalente è applicato a tutte le aste della soletta superiore nei tre casi di carico CDC 7-9 che vengono a coincidere tra di loro.



**FIGURA 8.2-27 - SCHEMA DI DIFFUSIONE DEL CARICO DA TRAFFICO – CASO CON CARICHI TANDEM COINCIDENTI**

**8.2.5.4 Sovraccarico uniforme da 20kN/m<sup>2</sup>**

Poiché il valore del sovraccarico uniforme è inferiore al valore del carico tandem distribuito equivalente qeq si ritiene trascurabile questo contributo.

**8.2.6. Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali**

In accordo con il punto C5.1.3.3.7.1 della circolare ministeriale 02/02/2009 per il calcolo delle spinte generate dal sovraccarico sul rilevato si può considerare applicato 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 2.20 m. Anche in questo caso si tiene in conto la diffusione del carico attraverso il rilevato sia in direzione longitudinale che trasversale. Al tandem si somma il carico uniformemente distribuito agente sulla i-esima corsia di carico qik = 9 kN/m<sup>2</sup>.

**8.2.6.1 Diffusione del carico tandem in direzione longitudinale (parallela all'asse stradale)**

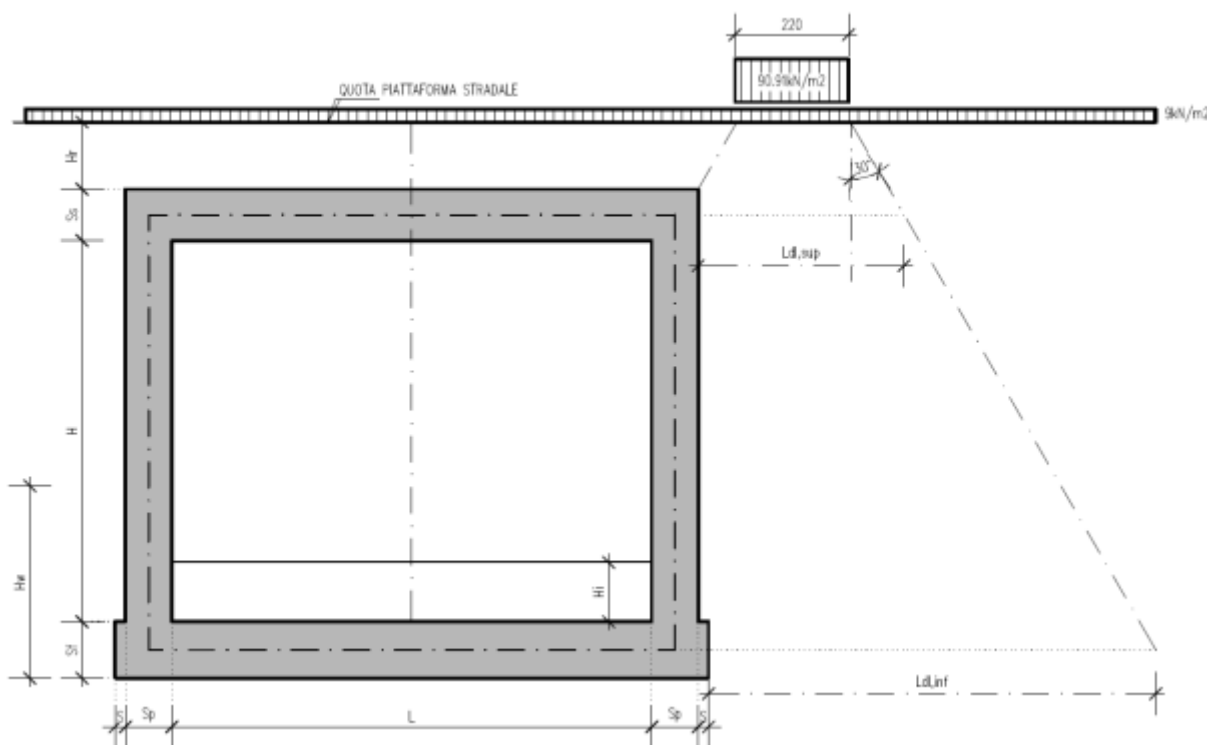
Il carico tandem trasformato in carico uniformemente distribuito assume il valore:

$$600 / (3.00 \times 2.20) = 90.91 \text{ kN/m}^2$$

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

$$L_{dl,sup} = 2.20 \text{ m} + [ \tan 30^\circ * ( 2 * H_r + S_s / 2 ) ] = 3.67 \text{ m} \quad (\text{piano medio sol. sup.})$$

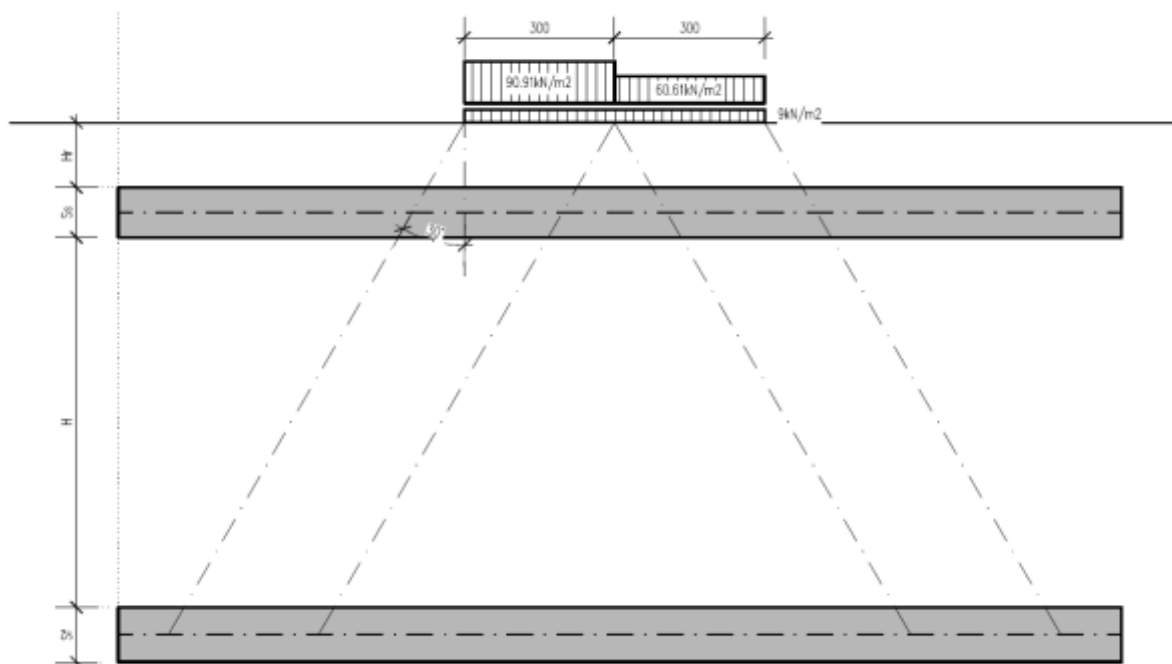
$$L_{dl,inf} = 2.20 \text{ m} + [ \tan 30^\circ * ( 2 * H_r + S_s + H + S_f / 2 ) ] = 7.63 \text{ m} \quad (\text{piano medio sol. inf.})$$



**FIGURA 8.2-28 – SCHEMA DI DIFFUSIONE DEL CARICO TANDEM IN DIREZIONE LONGITUDINALE**

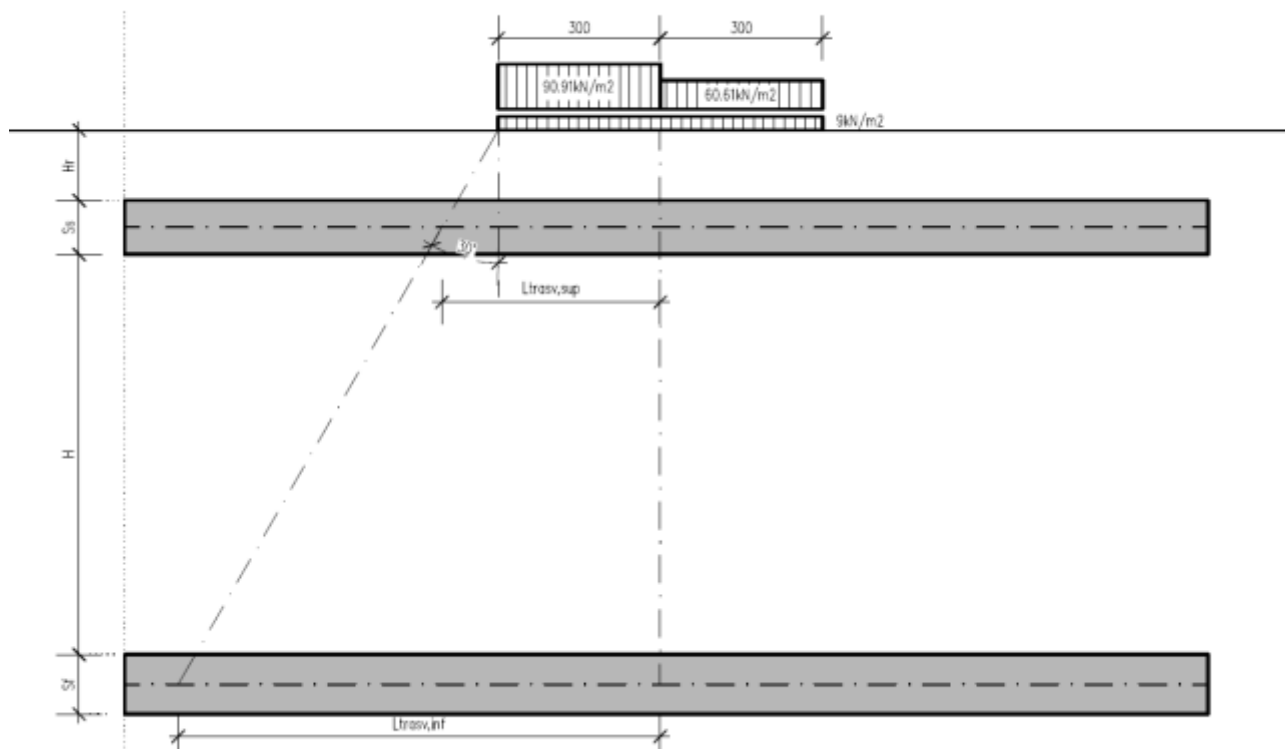
**8.2.6.2 Diffusione del carico tandem in direzione trasversale (ortogonale all'asse stradale)**

In direzione trasversale, considerando due colonne di carico e la ripartizione trasversale del carico distribuito, si ottiene quanto riportato nella figura seguente:



**FIGURA 8.2-29 – SCHEMA DI DIFFUSIONE DEL CARICO TANDEM IN DIREZIONE TRASVERSALE**

Per il calcolo delle azioni agenti sulle pareti dello scatolare, si considera il carico distribuito dovuto alla colonna di carico 1, limitando la diffusione del carico sul lato della seconda colonna di carico come schema seguente:



**FIGURA 8.2-30 – SCHEMA DI DIFFUSIONE DEL CARICO TANDEM IN DIREZIONE LONGITUDINALE**

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

$$L_{dt,sup} = 3.00 \text{ m} + [ \tan 30^\circ * ( Hr + Ss / 2 ) ] = 3.84 \text{ m} \quad (\text{piano medio sol. sup.})$$

$$L_{dt,inf} = 3.00 \text{ m} + [ \tan 30^\circ * ( Hr + H + Sf / 2 ) ] = 7.79 \text{ m} \quad (\text{piano medio sol. inf.})$$

**8.2.6.3 Definizione dei carichi di progetto**

Il diagramma di spinta applicato ai piedritti varia linearmente fra i valori  $q_{acc,sup2}$  e  $q_{acc,sup1}$  come esemplificato nella immagine seguente (spinta a riposo).

Il contributo dei carichi Tandem vale:

$$Q_{acc,sup} = 2 * Q_{1,k} / ( L_{dt,sup} * L_{dl,sup} ) * k_0 = 25.94 \text{ kN/m}^2$$

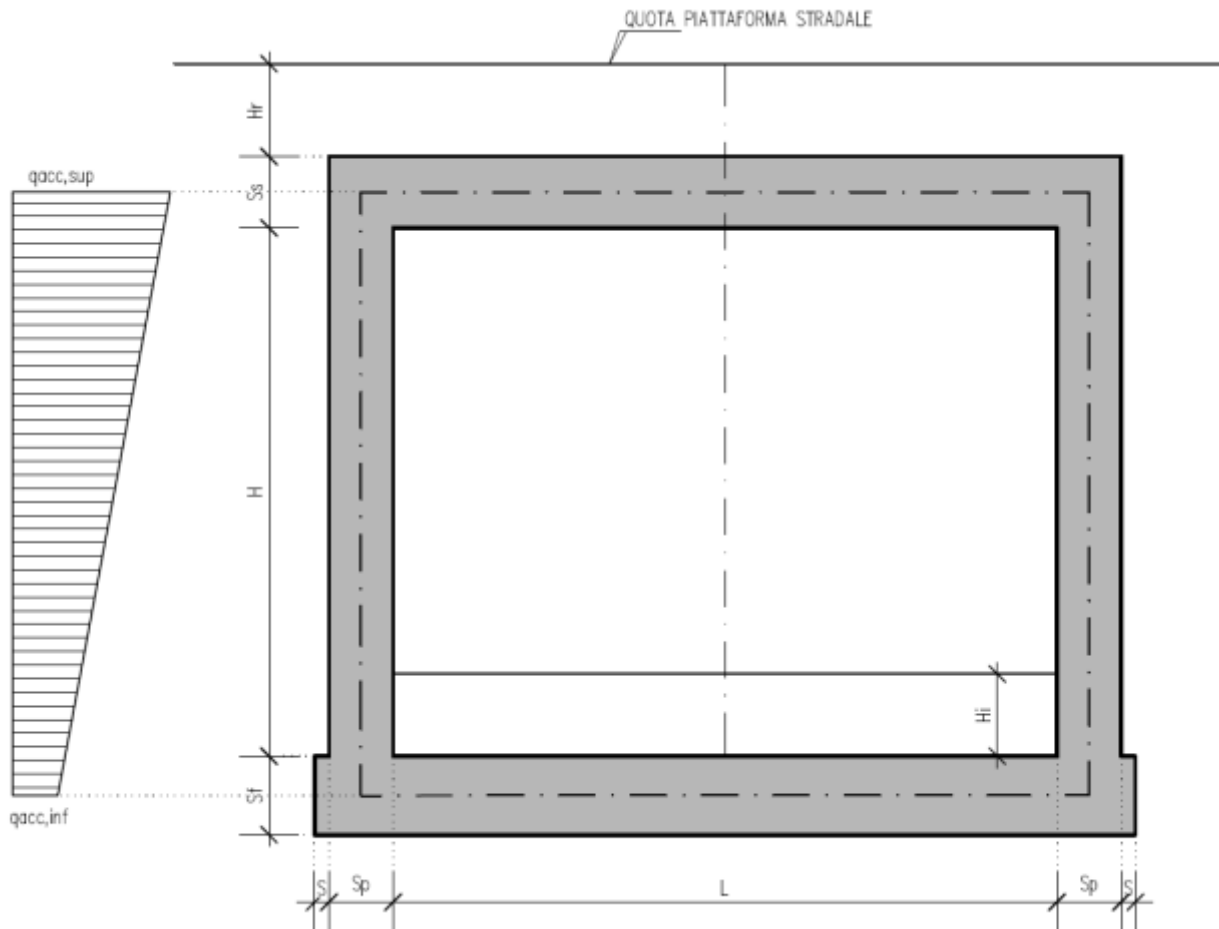
$$Q_{acc,inf} = 2 * Q_{1,k} / ( L_{dt,inf} * L_{dl,inf} ) * k_0 = 6.15 \text{ kN/m}^2$$

A questi valori si somma il contributo del carico distribuito  $q_{1k} = 9 \text{ kN/m}^2$ :

$$q_{acc,sup} = Q_{acc,sup} + k_0 * q_{1k} = 25.94 + 0.609 * 9.00 = 31.43 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{acc,inf} = Q_{acc,inf} + k_0 * q_{1k} = 6.15 + 0.609 * 9.00 = 11.63 \text{ kN/m}^2$$

Le spinte sui piedritti generate dai sovraccarichi da traffico ( $Q_{1k} + q_{1k}$ ) vengono inserite nei casi di carico CDC10-11 agenti rispettivamente sul piedritto sinistro e destro



**FIGURA 8.2-31 – SPINTA SUL PIEDRITTO GENERATA DAL CARICO DA TRAFFICO**

CDC 12-13: spinta sul piedritto generata dal sovraccarico da 20kN/m<sup>2</sup> sul rilevato

Nello scenario di carico da traffico alternativo allo Schema di Carico 1 si considera, ai fini del calcolo della spinta sui piedritti, un carico qacc sul terrapieno pari a 20 kN/m<sup>2</sup>.

Tale carico genera spinte pari a:

$$p = k_0 * q_{acc} = 0.609 * 20.00 = 12.19 \text{ kN/m}^2$$

(spinta a riposo, CDC 12 e 13, piedritto sinistro/destro)

### 8.2.7. Sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione

Sulla soletta di fondazione si applica il carico tandem corrispondente a ciascuna colonna di carico Qi,k, ripartito su una larghezza pari all'ingombro della colonna di carico convenzionale (3m), e una lunghezza ottenuta dalla ripartizione del carico fino al piano medio della soletta attraverso il ricoprimento, assumendo che detta diffusione avvenga con angolo di diffusione di 30° attraverso il rilevato stradale e di 45° sino al piano medio della soletta.

Base collaborante trasversale: BT =3.00m

Ingombro longitudinale:

$$LL = 1.60 + 2 * ( 0.85 * \tan 30^\circ * 0.40 ) = 3.38 \text{ m}$$

$$q'_{acc,1} = 600 / 3.00 / 3.38 + 9 = 68.15 \text{ kN/m}^2 \text{ (carico distribuito eq alla prima colonna di carico)}$$

$$q'_{acc,2} = 400 / 3.00 / 3.38 + 2.5 = 41.93 \text{ kN/m}^2 \text{ (carico distribuito eq alla seconda colonna di carico)}$$

I sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione vengono inserite nei casi di carico CDC12-13.

### 8.2.8. Frenatura

La forza di frenatura  $q_3$  è funzione del carico totale agente sulla corsia convenzionale n.1 e risulta pari a (si veda il paragrafo 5.1.3.5 del D.M. 14/01/2008):

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 \times 2 \times Q_{1k} + 0.10 q_{1k} \times w_1 \times L \leq 900 \text{ kN}$$

dove:

$$Q_{1k} = 300 \text{ kN}$$

$$q_{1k} = 9 \text{ kN/m}^2$$

$$w_1 = 3.00 \text{ m (larghezza della corsia)}$$

$$L = 2 \times S_p + B_i \text{ (larghezza della soletta compresi i piedritti)}$$

Nel caso in esame risulta:

$$q_3 = 379.98 \text{ kN}$$

L'azione di cui sopra, viene distribuita sulla soletta superiore dello scatolare; il valore della frenatura equivalente da applicare alla soletta, si ottiene distribuendo il valore del carico frenante, alla lunghezza della soletta e alla larghezza di diffusione del carico ( $L_{dt}$ ), con la seguente relazione:

$$q_{3,dis} = 379.98 / ( 6.70 * 4.37 ) = 12.98 \text{ kN/m}^2$$

L'azione della frenatura viene applicata nel CDC 14



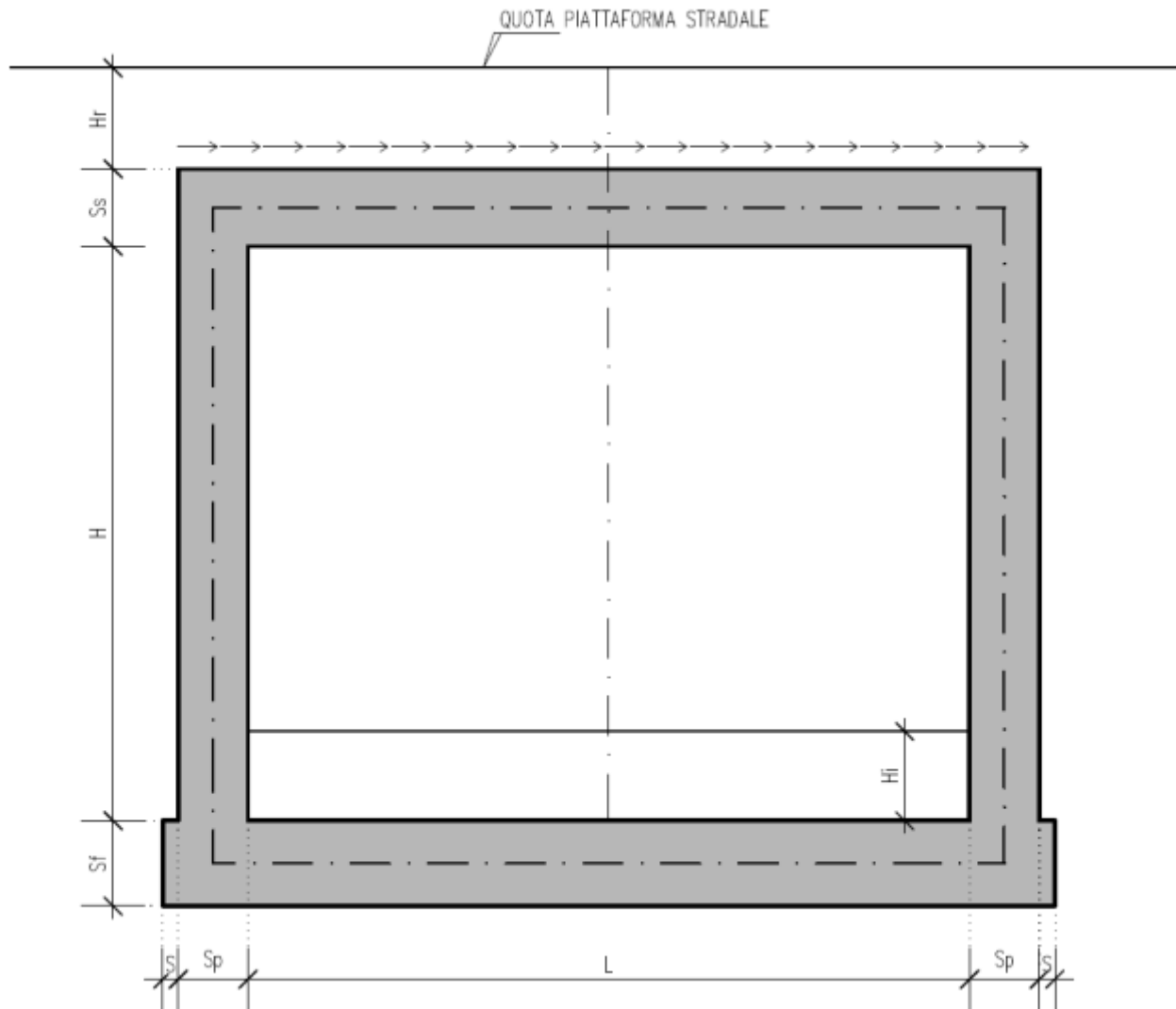


FIGURA 8.2-32 – AZIONE DELLA FRENATURA

### 8.2.9. Azioni sismiche

(CDC elementari 15-16)

Stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

La risultante delle forze inerziali orizzontali indotte dal sisma viene valutata con la seguente espressione:

$$F_h = P^* k_h$$

$$k_h = \beta m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$(SLV) \quad k_h = \beta m \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.326 \quad k_v = \pm 0.5^* k_h = 0.163$$

P = peso proprio;

k = coefficienti sismici;

Nel caso di sisma orizzontale si considera la spinta derivante dall'oscillazione del cuneo di terreno spingente con l'applicazione del diagramma triangolare di pressioni, tipico dei muri di sostegno, avente la risultante a 1/3 dell'altezza. Per tener conto dell'incremento di spinta del terreno dovuta al sisma si fa riferimento all'EC8, in cui l'incremento di spinta sismica  $\Delta P$  per la condizione a riposo viene valutato:

$$\Delta P_d = S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2$$

La risultante di tale incremento di spinta viene applicata ad h/2 del piedritto.

#### 8.2.9.1 Ai fini delle azioni verticali, non considerando i carichi accidentali

Sulla Soletta superiore si ha:

|                      |       |                   |                    |      |   |       |   |      |                   |
|----------------------|-------|-------------------|--------------------|------|---|-------|---|------|-------------------|
| Peso proprio soletta | 17.50 | kN/m <sup>2</sup> | Inerzia Soletta    | 17.5 | * | 0.163 | = | 2.86 | kN/m <sup>2</sup> |
| Carichi permanenti   | 22.70 | kN/m <sup>2</sup> | Inerzia Permanenti | 22.7 | * | 0.163 | = | 3.70 | kN/m <sup>2</sup> |
|                      |       |                   | Totale             |      |   |       | = | 6.56 | kN/m <sup>2</sup> |

Sui piedritti si ha:

|                        |      |                   |                   |      |   |       |   |      |                   |
|------------------------|------|-------------------|-------------------|------|---|-------|---|------|-------------------|
| Peso proprio piedritto | 17.5 | kN/m <sup>2</sup> | Inerzia piedritto | 17.5 | * | 0.163 | = | 2.86 | kN/m <sup>2</sup> |
|------------------------|------|-------------------|-------------------|------|---|-------|---|------|-------------------|

#### 8.2.9.2 Ai fini delle azioni orizzontali

sui piedritti si considera il contributo della sovraspinta sismica dovuto al sisma oscillatorio e le spinte inerziali agenti sui piedritti, mentre sulla soletta superiore si considera l'inerzia della stessa nonché i permanenti portati.

#### **Spinta inerziale sulla soletta superiore:**

|                                  |   |      |                   |
|----------------------------------|---|------|-------------------|
| Peso proprio * k <sub>h</sub>    | = | 5.71 | kN/m <sup>2</sup> |
| Peso permanente * k <sub>h</sub> | = | 7.41 | kN/m <sup>2</sup> |

#### **Spinta inerziale sui piedritti:**

|                               |   |      |                   |
|-------------------------------|---|------|-------------------|
| Peso proprio * k <sub>h</sub> | = | 5.71 | kN/m <sup>2</sup> |
|-------------------------------|---|------|-------------------|

#### **Spinta inerziale sulla soletta inferiore:**

|                                  |   |      |                   |
|----------------------------------|---|------|-------------------|
| Peso proprio * k <sub>h</sub>    | = | 6.53 | kN/m <sup>2</sup> |
| Peso permanente * k <sub>h</sub> | = | 5.55 | kN/m <sup>2</sup> |

#### **Sovraspinta sismica del terreno laterale:**

|   |   |        |                   |
|---|---|--------|-------------------|
| h tot   | = | 8.70   | m                 |
| $\Delta P_d = a_{max} / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2$ | = | 457.00 | kN/m              |
| H scatolare   | = | 7.60   | m                 |
| Sovraspinta sismica = $\Delta P_d / H$                  | = | 60.13  | kN/m <sup>2</sup> |

dove si indica con h<sub>tot</sub> l'altezza totale del tombino compresi gli spessori delle solette superiore e inferiore più l'altezza di ricoprimento totale del tombino. Si fa osservare che tale metodologia porta ad azioni

eccessivamente prudenziali, soprattutto per tombini con altezza di ricoprimento elevata.

### 8.2.10. Azioni termiche

Sono stati considerati gli effetti dovuti alle variazioni termiche. In particolare, è stata considerata una variazione termica uniforme di  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  sulla soletta superiore (CDC 17) ed un salto termico di  $5^{\circ}\text{C}$  sulla soletta superiore e sui piedritti, analizzando nelle combinazioni di carico i due casi di intradosso più caldo dell'estradosso e viceversa agendo sul segno della sollecitazione, con andamento lineare nello spessore della soletta superiore e sui piedritti (CDC 18).

Per il coefficiente di dilatazione termica si assume:

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

### 8.2.11. Ritiro

Si considera soggetta a fenomeni di ritiro la sola soletta superiore. (CDC 19)

La deformazione totale da ritiro si può esprimere come:

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

dove:

$\varepsilon_{CS}$  è la deformazione totale per ritiro

$\varepsilon_{cd}$  è la deformazione per ritiro da essiccamento

$\varepsilon_{ca}$  è la deformazione per ritiro autogeno.

Il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro da essiccamento:

$$\varepsilon_{cd,\infty} = kh \cdot \varepsilon_{c0}$$

può essere valutato mediante i valori delle seguenti Tab. 11.2.Va-b (NTC) in funzione della resistenza caratteristica a compressione, dell'umidità relativa e del parametro  $h_0$ :

| fck   | Deformazione da ritiro per essiccamento (in ‰) |       |       |       |       |        |
|-------|--|-------|-------|-------|-------|--------|
|       | Umidità relativa (in ‰)                        |       |       |       |       |        |
|       | 20.00  | 40.00 | 60.00 | 80.00 | 90.00 | 100.00 |
| 20.00 | -0.62  | -0.58 | -0.49 | -0.30 | -0.17 | 0.00   |
| 25.00 | -0.59  | -0.55 | -0.46 | -0.29 | -0.16 | 0.00   |
| 28.00 | -0.56  | -0.53 | -0.45 | -0.28 | -0.15 | 0.00   |
| 32.00 | -0.54  | -0.51 | -0.42 | -0.26 | -0.15 | 0.00   |
| 40.00 | -0.48  | -0.46 | -0.38 | -0.24 | -0.13 | 0.00   |
| 60.00 | -0.38  | -0.36 | -0.30 | -0.19 | 0.10  | 0.00   |

|       |       |       |       |       |       |      |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 80.00 | -0.30 | -0.28 | -0.24 | -0.15 | -0.07 | 0.00 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|

**TABELLA 8.2-1- VALORI DI  $\epsilon_{C0}$**

| h0 (mm) | kh    |
|---------|-------|
| 100     | 1     |
| 200     | 0.85  |
| 300     | 0.75  |
| 400     | 0.725 |
| 500     | 0.7   |

**TABELLA 8.2-2- VALORI DI KH**

I valori intermedi dei parametri indicati in tabella si ottengono per l'interpolazione lineare.

Il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno  $\epsilon_{ca,\infty}$  può essere valutato mediante l'espressione:

- $\epsilon_{ca,\infty} = -2.5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6}$  (con  $f_{ck}$  in N/mm<sup>2</sup>)

Assumendo come umidità relativa

- $U_r = 70\%$

Si hanno i seguenti risultati:

- coefficiente  $kh = 0.72$
- deformazione effettiva  $\epsilon_{c0} = -0.357 \text{ ‰}$
- ritiro da essiccamento  $\epsilon_{cd,\infty} = -0.257 \text{ ‰}$
- deformazione per ritiro autogeno  $\epsilon_{ca,\infty} = -0.048 \text{ ‰}$
- ritiro totale  $\epsilon_{cs} = -0.305 \text{ ‰}$

si determina quindi la variazione termica equivalente:

- coeff. espansione termica  $\alpha = 0.00001$
- variazione termica  $\Delta T = \epsilon_{cs} / \alpha$   $\Delta T = -30.51 \text{ °C}$

Il modulo viscoso a tempo infinito, in considerazione del valore di h0, della resistenza del calcestruzzo e della U.R., può cautelativamente essere assunto pari a  $\Phi (t = \infty) = 1.6$ . Di conseguenza la variazione termica negativa equivalente applicata sarà:

- variazione termica equivalente  $\Delta T_{eq} = -11.73 \text{ °C}$

### 8.3. Combinazioni di carico adottate

I carichi caratteristici sopra elencati (CDC), al fine di ottenere le sollecitazioni di progetto per effettuare le successive verifiche, sono opportunamente combinati fra loro.

#### 8.3.1. Combinazioni per lo STATO LIMITE ULTIMO

$\gamma G1 G1 + \gamma \epsilon 2 R + \gamma Q1 Qk1 + \gamma \epsilon 3 \psi 0 \epsilon 3 T$  (carico da traffico veicolare Qk1 principale)

$\gamma G1 G1 + \gamma \epsilon 2 R + \gamma \epsilon 3 T + \gamma Q1 \psi 01 Qk1$  (azioni termiche T principali)

|     | 1            | 2                  | 3                            | 4                            | 5                          | 6                          | 7            | 8                     | 9                     | 10                          | 11                          | 12                             | 13                             | 14        | 15                | 16              | 17               | 18                 | 19     |     |
|-----|--------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|-----|
|     | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta a riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |     |
| SLU | 1            | 1.35               | 1.35                         | 0                            | 0                          | 1                          | 1            | 1.35                  | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0.72               | 0.72   | 1.2 |
|     | 2            | 1.35               | 1.35                         | 0                            | 0                          | 1                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0.72               | 0.72   | 1.2 |
|     | 3            | 1.35               | 1.35                         | 0                            | 0                          | 1                          | 1            | 1.01                  | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 1.2                | 1.2    | 1.2 |
|     | 4            | 1.35               | 1.35                         | 0                            | 0                          | 1                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 1.2                | 1.2    | 1.2 |
|     | 5            | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 1.01                  | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 1.35              | 0               | 0                | -0.72              | -0.72  | 0   |
|     | 6            | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 1.01                           | 0                              | 1.35      | 0                 | 0               | 0                | -0.72              | -0.72  | 0   |
|     | 7            | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 0                     | 0                     | 1.01                        | 0                           | 0                              | 0                              | 1.35      | 0                 | 0               | 0                | -0.72              | -0.72  | 0   |
|     | 8            | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 1.01                  | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | -1.2               | -1.2   | 0   |
|     | 9            | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 1.01                           | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | -1.2               | -1.2   | 0   |
|     | 10           | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 1.01                        | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | -1.2               | -1.2   | 0   |
|     | 11           | 1.35               | 1.35                         | 0                            | 0                          | 1                          | 1            | 1.35                  | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | -0.72              | 0.72   | 0   |
|     | 12           | 1.35               | 1.35                         | 0                            | 0                          | 1                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | -0.72              | 0.72   | 0   |
|     | 13           | 1.35               | 1.35                         | 0                            | 0                          | 1                          | 1            | 1.01                  | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | -1.2               | 1.2    | 0   |
|     | 14           | 1.35               | 1.35                         | 0                            | 0                          | 1                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | -1.2               | 1.2    | 0   |
|     | 15           | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 1.01                  | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 1.35              | 0               | 0                | 0.72               | -0.72  | 1.2 |
|     | 16           | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 1.01                           | 0         | 1.35              | 0               | 0                | 0.72               | -0.72  | 1.2 |
|     | 17           | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 1.01                        | 0                              | 0                              | 0         | 1.35              | 0               | 0                | 0.72               | -0.72  | 1.2 |
|     | 18           | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 1.01                  | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 1.2                | -1.2   | 1.2 |
|     | 19           | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 1.01                           | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 1.2                | -1.2   | 1.2 |
|     | 20           | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 1.01                        | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 1.2                | -1.2   | 1.2 |
|     | 21           | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 0                     | 0                     | 1.01                        | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 1.35              | 0               | 0                | 0.72               | -0.72  | 1.2 |
|     | 22           | 1.35               | 1.35                         | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 0                     | 0                     | 1.01                        | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 1.2                | -1.2   | 1.2 |
|     | 23           | 1                  | 1                            | 1.35                         | 0                          | 0                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 1.01                        | 0                              | 0                              | 0         | 1.35              | 0               | 0                | 0.72               | 0.72   | 1.2 |

|    |      |      |      |      |   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |   |       |       |       |     |
|----|------|------|------|------|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|---|-------|-------|-------|-----|
| 24 | 1    | 1    | 1.35 | 0    | 0 | 1 | 0    | 0    | 0    | 1.01 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0 | 0     | 1.2   | 1.2   | 1.2 |
| 25 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 0    | 0 | 1 | 0    | 1.01 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1.35 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0   |
| 26 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 0    | 0 | 1 | 0    | 0    | 0    | 0    | 1.01 | 0    | 1.35 | 0    | 0 | 0     | 0     | 0     | 0   |
| 27 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 0    | 0 | 1 | 0    | 0    | 1.35 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0 | 0     | 0.72  | -0.72 | 1.2 |
| 28 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 0    | 0 | 1 | 0    | 0    | 0    | 0    | 1.01 | 0    | 0    | 0    | 0 | 0     | 0.72  | -0.72 | 1.2 |
| 29 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 0    | 0 | 1 | 0    | 0    | 0    | 1.01 | 0    | 0    | 0    | 1.35 | 0 | 0     | 0.72  | 0.72  | 1.2 |
| 30 | 1    | 1    | 1.35 | 1.35 | 0 | 0 | 1.01 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1.35 | 0    | 0 | -0.72 | -0.72 | 0     |     |
| 31 | 1    | 1    | 1.35 | 1.35 | 0 | 0 | 0    | 0    | 0    | 0    | 1.01 | 1.01 | 1.35 | 0    | 0 | -0.72 | -0.72 | 0     |     |
| 32 | 1    | 1    | 1.35 | 1.35 | 0 | 0 | 0    | 0    | 0    | 1.01 | 1.01 | 0    | 0    | 1.35 | 0 | 0     | -0.72 | -0.72 | 0   |
| 33 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 0    | 0 | 1 | 0    | 0    | 0    | 1.01 | 0    | 0    | 0    | 1.35 | 0 | 0     | -0.72 | -0.72 | 1.2 |

### 8.3.2. Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione rara

G1 + R + Qk1 +  $\psi_0 \epsilon_3 T$  (carico da traffico veicolare Qk1 principale)

G1 + R + T +  $\psi_0 I Qk1$  (azioni termiche T principali)

|            | 1            | 2                  | 3                            | 4                          | 5                          | 6                          | 7            | 8                     | 9                     | 10                          | 11                          | 12                             | 13                             | 14        | 15                | 16              | 17               | 18                 | 19     |
|------------|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|
|            | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |
| SLE RAR 46 | 1            | 1                  | 0                            | 0                          | 1                          | 1                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0.6              | 0.6                | 1      |
| 47         | 1            | 1                  | 0                            | 0                          | 1                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0.6              | 0.6                | 1      |
| 48         | 1            | 1                  | 0                            | 0                          | 1                          | 1                          | 0.75         | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 1                | 1                  | 1      |
| 49         | 1            | 1                  | 0                            | 0                          | 1                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 1                | 1                  | 1      |
| 50         | 1            | 1                  | 1                            | 0                          | 0                          | 1                          | 0.75         | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 1         | 0                 | 0               | -0.6             | -0.6               | 0      |
| 51         | 1            | 1                  | 1                            | 0                          | 0                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0.75                           | 0                              | 1         | 0                 | 0               | -0.6             | -0.6               | 0      |
| 52         | 1            | 1                  | 1                            | 0                          | 0                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0.75                        | 0                           | 0                              | 0                              | 1         | 0                 | 0               | -0.6             | -0.6               | 0      |
| 53         | 1            | 1                  | 1                            | 0                          | 0                          | 1                          | 0.75         | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -1               | -1                 | 0      |
| 54         | 1            | 1                  | 1                            | 0                          | 0                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0.75                           | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -1               | -1                 | 0      |
| 55         | 1            | 1                  | 1                            | 0                          | 0                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0.75                        | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -1               | -1                 | 0      |
| 56         | 1            | 1                  | 0                            | 0                          | 1                          | 1                          | 1            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -0.6             | 0.6                | 1      |
| 57         | 1            | 1                  | 0                            | 0                          | 1                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -0.6             | 0.6                | 1      |
| 58         | 1            | 1                  | 0                            | 0                          | 1                          | 1                          | 0.75         | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -1               | 1                  | 1      |
| 59         | 1            | 1                  | 0                            | 0                          | 1                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -1               | 1                  | 1      |
| 60         | 1            | 1                  | 1                            | 0                          | 0                          | 1                          | 0.75         | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 1         | 0                 | 0               | 0.6              | -0.6               | 1      |

|     |   |   |   |   |   |   |      |   |      |      |      |   |   |   |   |     |      |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|------|---|------|------|------|---|---|---|---|-----|------|---|
| 6.1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0    | 0 | 0    | 0    | 0.75 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.6 | -0.6 | 1 |
| 6.2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0    | 0 | 0    | 0.75 | 0    | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.6 | -0.6 | 1 |
| 6.3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0.75 | 0 | 0    | 0    | 0    | 0 | 0 | 0 | 0 | 1   | -1   | 1 |
| 6.4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0    | 0 | 0    | 0    | 0.75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1   | -1   | 1 |
| 6.5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0    | 0 | 0    | 0.75 | 0    | 0 | 0 | 0 | 0 | 1   | -1   | 1 |
| 6.6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0    | 0 | 0.75 | 0    | 0    | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.6 | -0.6 | 1 |
| 6.7 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0    | 0 | 0.75 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0 | 0 | 1   | -1   | 1 |
| 6.8 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0    | 0 | 0    | 0.75 | 0    | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.6 | 0.6  | 1 |
| 6.9 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0    | 0 | 0    | 0.75 | 0    | 0 | 0 | 0 | 0 | 1   | 1    | 1 |

### 8.3.3. Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione frequente

G1 + R +  $\psi_{11}$  Qk1 +  $\psi_{2\epsilon 3}$  T (carico da traffico veicolare Qk1 principale)

|           | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta a riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Spinta idrodinamica | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |
|-----------|--------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|---------------------|------------------|--------------------|--------|
| SLE FR 34 | 1            | 1                  | 0                            | 0                            | 1                          | 1                          | 0.75         | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0.6                 | 0.6              | 1                  | 1      |
| 35        | 1            | 1                  | 0                            | 0                            | 1                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0.75                           | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0.6                 | 0.6              | 1                  | 1      |
| 36        | 1            | 1                  | 1                            | 0                            | 0                          | 1                          | 0.75         | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -0.6                | -0.6             | 0                  | 1      |
| 37        | 1            | 1                  | 1                            | 0                            | 0                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0.75                           | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -0.6                | -0.6             | 0                  | 1      |
| 38        | 1            | 1                  | 1                            | 0                            | 0                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0.75                        | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -0.6                | -0.6             | 0                  | 1      |
| 39        | 1            | 1                  | 0                            | 0                            | 1                          | 1                          | 0.75         | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -0.6                | 0.6              | 0                  | 1      |
| 40        | 1            | 1                  | 0                            | 0                            | 1                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | -0.6                | 0.6              | 0                  | 1      |
| 41        | 1            | 1                  | 1                            | 0                            | 0                          | 1                          | 0.75         | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0.6                 | -0.6             | 1                  | 1      |
| 42        | 1            | 1                  | 1                            | 0                            | 0                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0.75                           | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0.6                 | -0.6             | 1                  | 1      |
| 43        | 1            | 1                  | 1                            | 0                            | 0                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0.75                        | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0.6                 | -0.6             | 1                  | 1      |
| 44        | 1            | 1                  | 1                            | 0                            | 0                          | 1                          | 0            | 0                     | 0.75                  | 0.75                        | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0.6                 | -0.6             | 1                  | 1      |
| 45        | 1            | 1                  | 1                            | 0                            | 0                          | 1                          | 0            | 0                     | 0                     | 0.75                        | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0.6                 | 0.6              | 1                  | 1      |

### 8.3.4. Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione quasi permanente

G1 + R +  $\psi_{21}$  Qk1 +  $\psi_{2\epsilon 3}$  T

| Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta a riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Spinta idrodinamica | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |
|--------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|---------------------|------------------|--------------------|--------|
|--------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|---------------------|------------------|--------------------|--------|

|        |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |      |   |   |
|--------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------|---|---|
|        |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |      |   |   |
| SLE QP | 70 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5  | 0.5  | 1 | 1 |
|        | 71 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.5 | -0.5 | 0 | 1 |
|        | 72 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.5 | 0.5  | 0 | 1 |
|        | 73 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5  | -0.5 | 1 | 1 |
|        | 74 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5  | 0.5  | 1 | 1 |

### 8.3.5. Combinazioni per lo stato limite ultimo di Salvaguardia della vita

Si considera il sisma agente nella direzione trasversale dello scatolare (gli effetti del sisma agente nella direzione longitudinale del manufatto sono poco rilevanti), associato al sisma in direzione verticale (considerando in alternativa entrambi i versi d'azione). La non contemporaneità della massima azione verticale e orizzontale viene tenuta in conto, come prescritto dalle NTC 2008 (Par. 7.3.5), considerando i 4 seguenti scenari:

E1 = 1.00 EH + 0.30 EV + (sisma orizzontale al 100%, sisma verticale verso l'alto al 30%)

E2 = 1.00 EH + 0.30 EV - (sisma orizzontale al 100%, sisma verticale verso il basso al 30%)

E3 = 0.30 EH + 1.00 EV + (sisma orizzontale al 30%, sisma verticale verso l'alto al 100%)

E4 = 0.30 EH + 1.00 EV - (sisma orizzontale al 30%, sisma verticale verso il basso al 100%)

G1 + E +  $\psi_{21}$  Qk1 +  $\psi_{2\epsilon 3}$  T

|       |    |              |                    |                              |                              |                            |                            |              |                       |                       |                             |                             |                                |                                |           |                   |                 |                  |                    |        |
|-------|----|--------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|
|       |    | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta a riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |
| SISMA | 75 | 1            | 1                  | 1                            | 1                            | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0.3               | 1               | 0.5              | 0.5                | 1      |
|       | 76 | 1            | 1                  | 1                            | 1                            | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 1                 | 0.3             | -0.5             | -0.5               | 0      |
|       | 77 | 1            | 1                  | 1                            | 1                            | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0.3               | 1               | -0.5             | 0.5                | 0      |
|       | 78 | 1            | 1                  | 1                            | 1                            | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 1                 | 0.3             | 0.5              | -0.5               | 1      |
|       | 79 | 1            | 1                  | 1                            | 1                            | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 1                 | -0.3            | 0.5              | 0.5                | 1      |



### 8.4. Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione

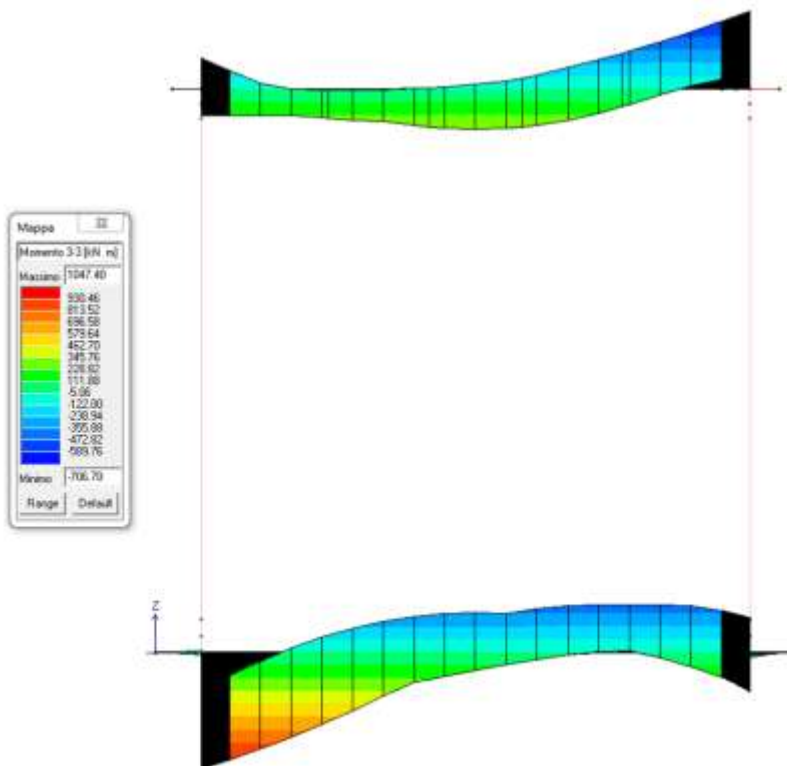


FIGURA 8.4-1 - INVILUPPO SLU/SLV MOMENTO FLETTENTE SOLETTA SUPERIORE E SOLETTA DI FONDAZIONE

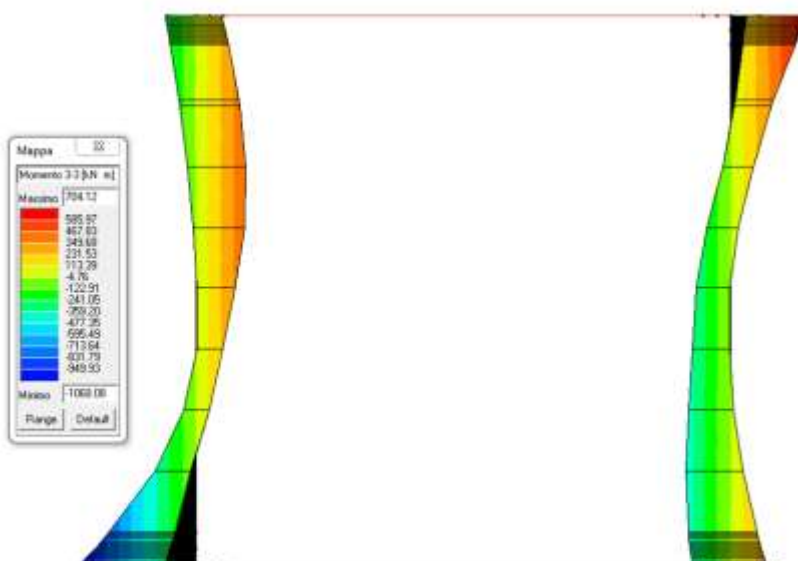
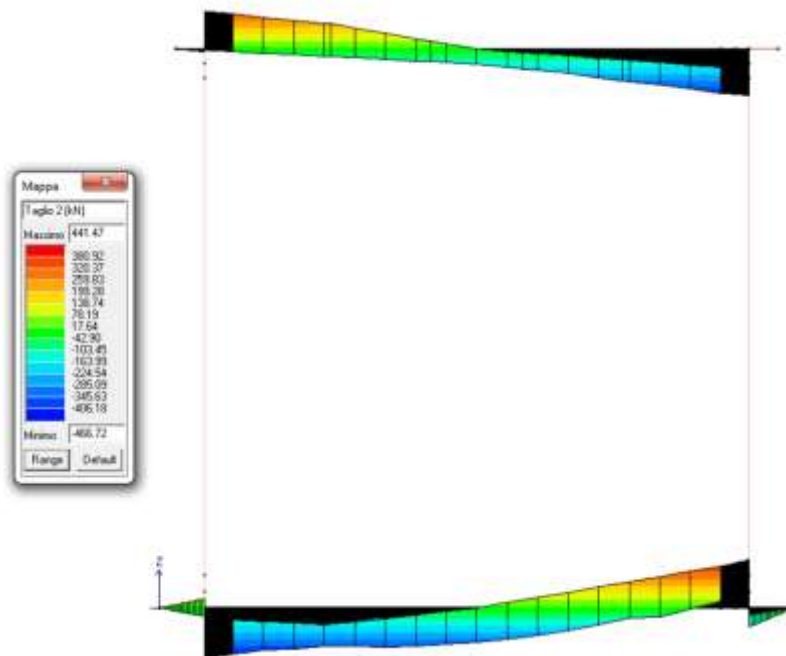
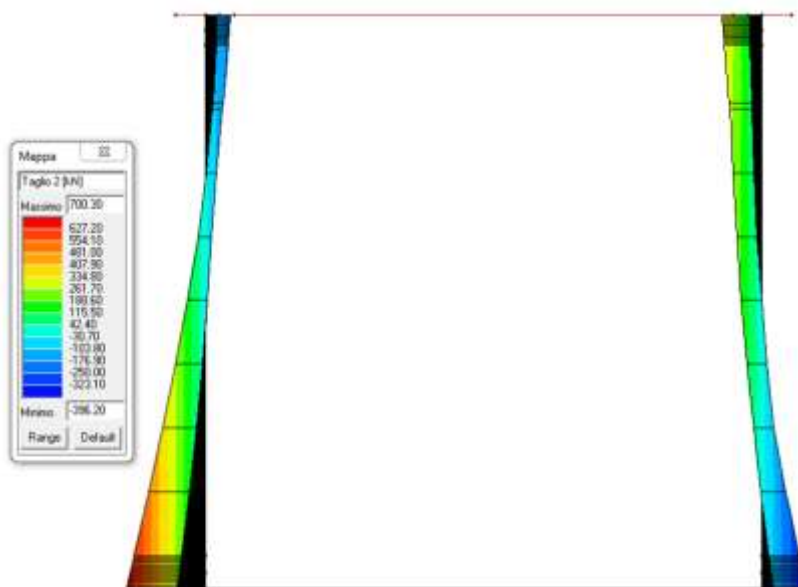


FIGURA 8.4-2 - INVILUPPO SLU/SLV MOMENTO FLETTENTE PIEDRITTI



**FIGURA 8.4-3 - INVILUPPO TAGLIO SLU/SLV SOLETTA SUPERIORE E SOLETTA DI FONDAZIONE**



**FIGURA 8.4-4 - INVILUPPO TAGLIO SLU/SLV PIEDRITTI**

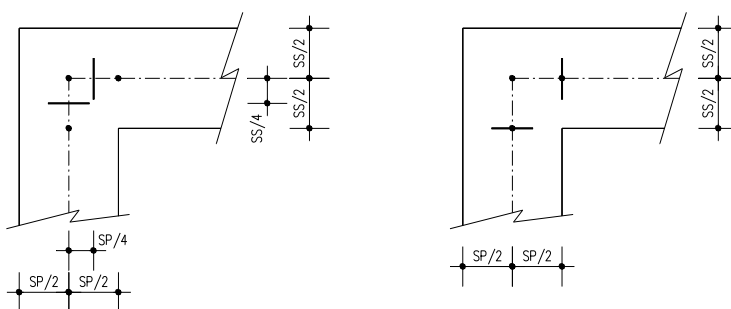
### 8.5. Verifiche di resistenza ed a fessurazione

Di seguito si riportano le verifiche delle sezioni per le aste più significative e per le Combinazioni di carico risultate più critiche.

Le verifiche a flessione sono effettuate rispettivamente:

- nella sezione ubicata a metà fra asse piedritto e sezione d'attacco piedritto-soletta nel caso delle verifiche della soletta;
- nella sezione ubicata a metà fra asse soletta e sezione d'attacco del piedritto nel caso delle verifiche del piedritto.

Le verifiche a taglio sono eseguite nelle sezioni di attacco soletta-piedritto.



**FIGURA 8.5-1 – SEZIONI DI VERIFICA**

I calcoli di verifica sono effettuati con il metodo degli Stati Limite, applicando il combinato D. M.14.01.2008 con l'UNI EN 1992 (Eurocodice 2).

Le verifiche a fessurazione sono state condotte considerando:

Verifica di formazione delle fessure: la verifica si esegue per la sezione interamente reagente e per le sollecitazioni di esercizio si determina la massima trazione nel calcestruzzo  $\sigma_{ct}$ , confrontandola con la resistenza caratteristica a trazione per flessione  $f_{ctk}$ : se risulta  $\sigma_{ct} < f_{ctk}$  la verifica è soddisfatta, altrimenti si procede alla verifica di apertura delle fessure.

Verifica di apertura delle fessure: l'apertura convenzionale delle fessure è calcolata con le modalità indicate nell'EC2, come richiesto dal D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008, e valutata con le sollecitazioni relative alle Combinazioni FR o QP della normativa vigente sui ponti stradali". La massima apertura ammissibile risulta rispettivamente per le strutture in ambiente ordinario ed armature poco sensibili:

1. combinazione di carico Frequente:

$$w_k \leq w_3 = 0.40 \text{ mm}$$

2. combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0.30 \text{ mm}$$

La massima apertura ammissibile risulta rispettivamente per le strutture in ambiente aggressivo ed armature poco sensibili:

1. combinazione di carico Frequente:

$$w_k \leq w_3 = 0.30 \text{ mm}$$

2. combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0.20 \text{ mm}$$

La massima apertura ammissibile risulta rispettivamente per le strutture in ambiente molto aggressivo ed armature poco sensibili:

1. combinazione di carico Frequente:

$$w_k \leq w_3 = 0.20 \text{ mm}$$

2. combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0.20 \text{ mm}$$

Verifica delle tensioni di esercizio: si eseguono per la condizione di carico Quasi Permanente e Rara, verificando rispettivamente che le tensioni di lavoro siano inferiori ai seguenti limiti:

per la condizione QP si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ ;

per la condizione rara si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ , mentre quelle dell'acciaio  $\sigma_s < 0.80 f_{yk}$

#### 8.5.1.1 Riepilogo dei Risultati

La tabella seguente mostra le sollecitazioni massime e minime in corrispondenza delle sezioni di solette e pilastri che verranno poi verificate.

Nello specifico l'azione flettente viene ricavata dal modello numerico in corrispondenza della sezione posta a un quarto dello spessore dall'asse dell'elemento finito, l'azione tagliante viene invece valutata in corrispondenza della sezione posta a un mezzo dello spessore dall'asse dell'elemento finito.

Per condurre le verifiche strutturali sono stati eseguiti gli involuppi delle azioni interne per tutte le tipologie di combinazioni di carico in precedenza definite; sono state in seguito individuate sei tipologie di sezioni in corrispondenza delle quali sono state valutate le azioni sollecitanti. Le sei sezioni di cui sopra sono illustrate nel seguente schema:

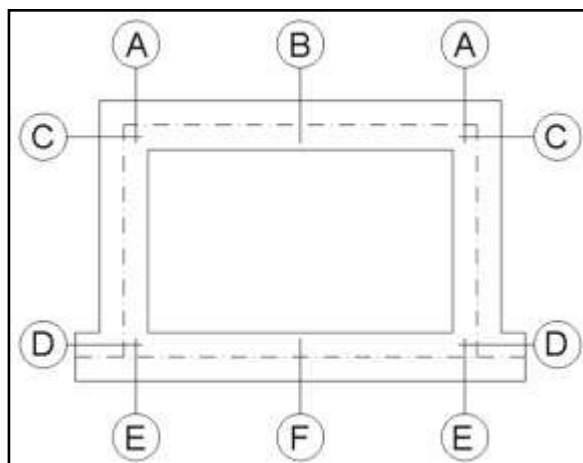


FIGURA 8.5-2 – SCHEMA DELLE SEZIONI DI VERIFICA DELLO SCATOLARE

Con “A” si indica la sezione di incastro della soletta superiore col piedritto e con “B” si indica la sezione di massimo momento flettente in campata della soletta superiore. Con “C” si indica la sezione di incastro del piedritto a filo della soletta superiore, mentre con “D” la sezione di incastro del piedritto a filo della soletta inferiore. Per quanto riguarda la soletta di fondazione, con “E” si individua la sezione di incastro di questa col piedritto mentre con “F” la relativa sezione di massimo momento flettente in campata.

Nella seguente tabella si riportano i valori numerici delle azioni sollecitanti prese in considerazione:

| V05      | SLU A1 - SLV |         |        | SLE-RARA |         | SLE-FREQUENTE |         | SLE-QUASI PERM |         | Larghezza di riferimento = 0.90m |               |             |
|----------|--------------|---------|--------|----------|---------|---------------|---------|----------------|---------|----------------------------------|---------------|-------------|
|          | M            | N       | T      | M        | N       | M             | N       | M              | N       | FERRI ESTERNI                    | FERRI INTERNI | STAFFE      |
| Sez.     | kNm/m        | kNm     | kNm    | kNm/m    | kNm     | kNm/m         | kNm     | kNm/m          | kNm     |                                  |               |             |
| <b>A</b> | 658.75       | -112.00 | 397.95 | 433.22   | -101.93 | 324.99        | -117.79 | 191.85         | -117.92 | 6φ20+2φ20                        | 3φ20+3φ16     | φ12/(30x30) |
| <b>B</b> | -360.18      | -112.00 | -      | -257.32  | -104.20 | -204.06       | -117.79 | -80.04         | -117.92 | 6φ20                             | 3φ20+3φ16     |             |
| <b>C</b> | -273.41      | -8.11   | 335.58 | 430.43   | -234.08 | 331.54        | -249.29 | 190.31         | -163.22 | 6φ20+2φ20                        | 6φ20          | φ12/(30x30) |
|          | 570.91       | -446.44 |        |          |         |               |         |                |         |                                  |               |             |
|          | -273.41      | -8.11   |        |          |         |               |         |                |         |                                  |               |             |
|          | 651.11       | -295.50 |        |          |         |               |         |                |         |                                  |               |             |
| <b>D</b> | 926.53       | -116.01 | 630.39 | 576.02   | -182.83 | 440.77        | -339.70 | 284.12         | -253.70 | 6φ20+6φ20                        | 6φ20          | φ12/(30x30) |
|          | -108.86      | -599.41 |        |          |         |               |         |                |         |                                  |               |             |
|          | -377.34      | -388.84 |        |          |         |               |         |                |         |                                  |               |             |
|          | 932.20       | -141.39 |        |          |         |               |         |                |         |                                  |               |             |
| <b>E</b> | 1006.81      | -155.46 | 419.78 | 618.54   | -185.20 | 470.16        | -218.65 | 316.08         | -242.29 | 6φ20+6φ20                        | 6φ16          | φ12/(30x30) |
| <b>F</b> | -431.89      | -245.79 | -      | -250.87  | -246.29 | -203.67       | -248.32 | -100.79        | -253.79 | 6φ20                             | 6φ16          |             |

FIGURA 8.5-3 – RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ED ELENCO ARMATURE CONSIDERATE

L'armatura trasversale è costituita da ferri φ14/15.

Le convenzioni di segno adottate sono le seguenti: l'azione flettente è negativa se tende le fibre interne dello scatolare, l'azione tagliante è riportata in valore assoluto, l'azione assiale è negativa se di compressione.

Poiché derivanti da un involuppo, le azioni più gravose (utilizzate nelle verifiche) sono state scelte secondo i criteri seguenti:

Per le sezioni delle solette superiore ed inferiore sono stati considerati i massimi momenti flettenti in valore assoluto (riportati con segno nella tabella) ed i minimi sforzi normali.

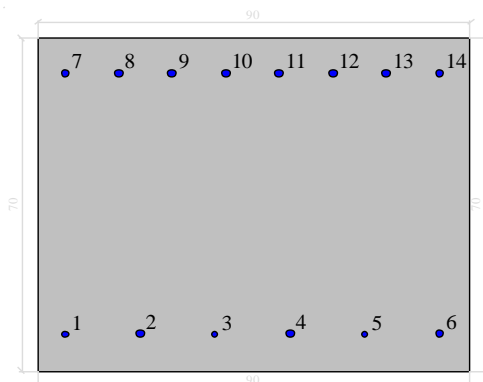
Per quanto riguarda i piedritti per ogni sezione sono stati considerati i massimi momenti flettenti positivi e negativi associati ai relativi sforzi normali, e gli sforzi Normali massimi e minimi associati ai relativi momenti flettenti.

Alle pagine successive si riportano le verifiche dei singoli elementi, considerando la sezione larga 90 cm anziché 1,00 m, in modo da tener conto del passo delle armature adottato pari a 15 cm. Le sollecitazioni, pertanto, saranno coerentemente ridotte del 10%.

## 8.5.2. Soletta superiore: attacco piedritto

### 8.5.2.1 Verifiche stato limite ultimo:

#### Dati di input



#### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

#### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati  |
|----|-----------|--------------|---|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-164.61666666667 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

#### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

#### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -164.616666666667 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -35.  |
| 2  | -45.  | 35.   |
| 3  | 45.   | 35.   |
| 4  | 45.   | -35.  |

#### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)  | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|--------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 16.   | -39.   | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 20.   | -23.4  | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 16.   | -7.8   | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 20.   | 7.8    | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 16.   | 23.4   | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 20.   | 39.    | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 20.   | -39.   | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 20.   | -27.85 | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 20.   | -16.71 | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 20.   | -5.57  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 20.   | 5.57   | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 20.   | 16.71  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 13 | 20.   | 27.85  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 14 | 20.   | 39.    | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |

Unità di misura daN, cm

Sollecitazioni riferite al baricentro

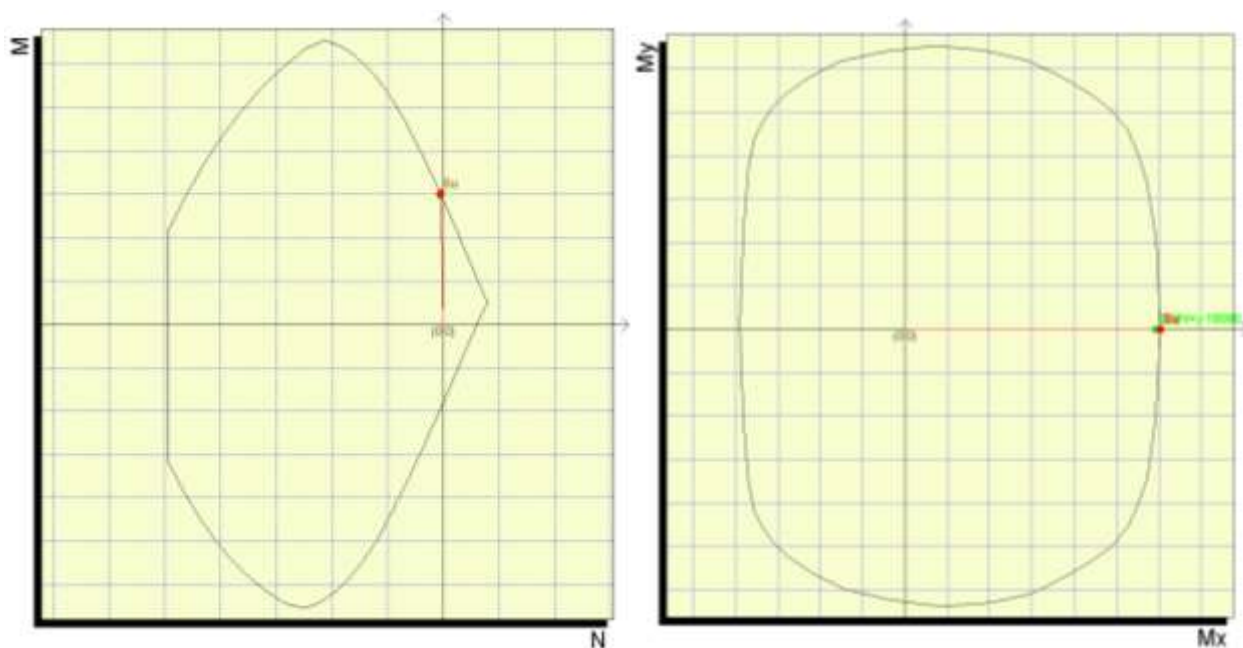


**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 5928750.0  | 0.0        | -10080.0 | 6040403.5   | 0.0         | -10269.8 | 1.0188326 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.     |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|----------|
| 5928750.0  | 0.0        | -10080.0 | 6035236.2   | 0.0         | -10080.0 | 1.017961 |



8.5.2.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |             |                    |
|---|------------------|-------------|--------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica                           |                  |             |                    |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,caratt.}$ | 389.90      | [kNm]              |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,caratt.}$ | 91.74       | [kN]               |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$            | 189.07      | [mm]               |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{y_c}$        | 9455384123  | [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{y_c}$        | 2312256.485 | [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x,omog}$     | 4255.93     | [mm]               |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 4250.17     | [mm]               |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | 3900.17     | [mm]               |
| Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata  |                  |             |                    |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 7.50        | [MPa]              |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 258.83      | [MPa]              |

8.5.2.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                  |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                            | $M_{Ed, freq.}$   | 292.49 [kNm]      |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                     | $N_{Ed, freq.}$   | 106.01 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                | $\sigma_s$        | 2.4 [MPa]         |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                | $\chi$            | -0.0003624 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure   | $M_{fess}$        | 217.81 [kNm]      |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h \ll b$ ) | $M_{fess, sempl}$ | 250.05 [kNm]      |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                                  |                   |                   |

|   |                                 |                              |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| Durata del carico   |                                 | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.) | $y_c$                           | 194.78 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata       | $\sigma_s$                      | 187.29 [MPa]                 |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo          | $f_{ct,eff}$                    | 2.8 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                  | $k_f$                           | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{c,eff}$                     | 168.41 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                    | $A_{c,eff}$                     | 151567.27 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace                                      | $\rho_{s,eff}$                  | 0.01658 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_s$                      | 6.14 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo       | $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ | 0.000562 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                    | $\phi_{eq}$                     | 20.00 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre           | $k_1$                           | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                           | $k_2$                           | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                           | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                           | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r,max}$                     | 429.44 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | <b><math>w_k</math></b>         | <b>0.241 [mm]</b>            |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>                                       | <b><math>w_{max}</math></b>     | <b>0.4 [mm]</b>              |

8.5.2.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

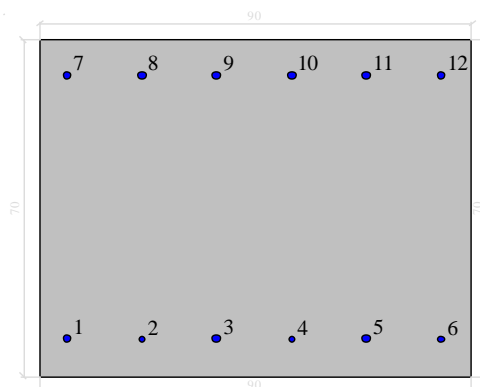
| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente</b>                  |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,q.p.}$    | 172.67 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,q.p.}$    | 106.13 [kN]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$            | 206.51 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$         | 9607796019 [mm <sup>4</sup> ]  |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$         | 6476630.284 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x,omog}$     | 1632.71 [mm]                   |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 1626.95                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | 1276.95 [mm]                   |
| <b>Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata</b>                                     |                  |                                |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 3.38 [MPa]                     |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 102.62 [MPa]                   |

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente</b>           |                  |                  |
|--|------------------|------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed,q.p.}$    | 172.67 [kNm]     |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed,q.p.}$    | 106.13 [kN]      |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_r$       | 2.4 [MPa]        |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$           | -0.000615 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$       | 225.39 [kNm]     |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h \ll b$ )        | $M_{fess,sempl}$ | 250.05 [kNm]     |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                  |                  |

8.5.3. Soletta superiore: mezzeria

8.5.3.1 Verifiche stato limite ultimo:

Dati di input



### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati  |
|----|-----------|--------------|---|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-164.61666666667 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -164.616666666667 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -35.  |
| 2  | -45.  | 35.   |
| 3  | 45.   | 35.   |
| 4  | 45.   | -35.  |

### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm) | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|-------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 20.   | -39.  | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 16.   | -23.4 | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 20.   | -7.8  | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 16.   | 7.8   | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 20.   | 23.4  | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 16.   | 39.   | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 20.   | -39.  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 20.   | -23.4 | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 20.   | -7.8  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 20.   | 7.8   | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 20.   | 23.4  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 20.   | 39.   | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |

Unità di misura daN, cm

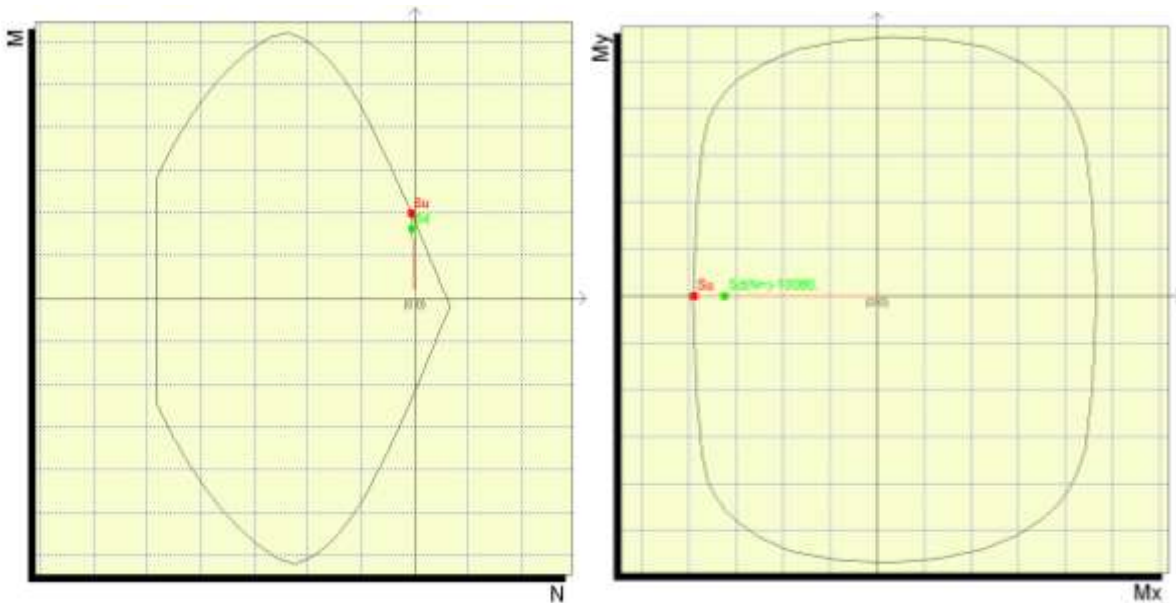
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.     |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|----------|
| -3241620.0 | 0.0        | -10080.0 | -3970183.8  | 0.0         | -12345.5 | 1.224753 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| -3241620.0 | 0.0        | -10080.0 | -3904078.7  | 0.0         | -10080.0 | 1.2043604 |



8.5.3.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| Controllo lensionale per la Combinazione Caratteristica                           |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,caratt.}$ | 231.59 [kNm]                   |
| Storzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,caratt.}$ | 93.78 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $Y_c$            | 158.34 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$         | 6410057044 [mm <sup>4</sup> ]  |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$         | 2814116.312 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x,omag}$     | 2467.44 [mm]                   |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 2469.48 [mm]                   |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | 2119.48 [mm]                   |
| Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata  |                  |                                |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 5.28 [MPa]                     |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 232.77 [MPa]                   |

### 8.5.3.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                         |                    |                   |
|--|--------------------|-------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                                   | $M_{Ed, freq.}$    | 183.65 [kNm]      |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                            | $N_{Ed, freq.}$    | 106.01 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_f$         | 2.4 [MPa]         |
| Rapporto fra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$             | -0.0005772 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$         | 213.76 [kNm]      |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h < b$ )          | $M_{fess, sempl.}$ | 250.05 [kNm]      |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                    |                   |

### 8.5.3.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                   |                                |
|---|-------------------|--------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente                         |                   |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed, q.p.}$    | 72.04 [kNm]                    |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed, q.p.}$    | 106.13 [kN]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$             | 207.37 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$          | 7187697172 [mm <sup>4</sup> ]  |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$          | 13406441.97 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x, omog}$     | 676.72 [mm]                    |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$             | 678.77 [mm]                    |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$               | 328.77 [mm]                    |
| <b>Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata</b>                                     |                   |                                |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c, max}$ | 1.64 [MPa]                     |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s, max}$ | 49.47 [MPa]                    |

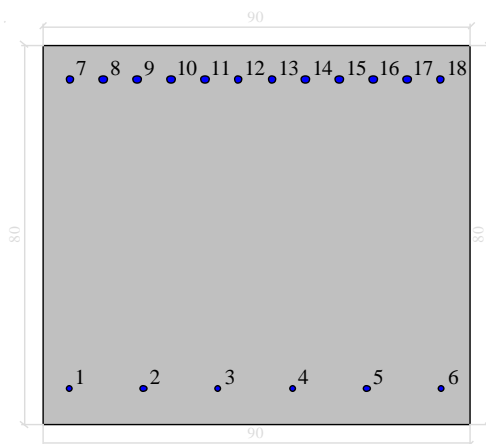
| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente                  |                    |                  |
|--|--------------------|------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed, q.p.}$     | 72.04 [kNm]      |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed, q.p.}$     | 106.13 [kN]      |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_f$         | 2.4 [MPa]        |
| Rapporto fra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$             | -0.001473 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$         | 242.62 [kNm]     |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h < b$ )          | $M_{fess, sempl.}$ | 250.05 [kNm]     |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                    |                  |

## 8.5.4. Soletta di fondazione: attacco piedritto

### 8.5.4.1 Verifiche stato limite ultimo:

#### Dati di input





**Dati generali**

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

**Materiali per i poligoni**

| n° | tipo      | Nome         | Dati                              |
|----|-----------|--------------|-----------------------------------|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-141.1 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

**Materiali per le armature**

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

**Conglomerati di cls**

Poligono 1 (pieno)

fcd -141.1 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -40.  |
| 2  | -45.  | 40.   |
| 3  | 45.   | 40.   |
| 4  | 45.   | -40.  |

### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)   | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|---------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 16.   | -39.2   | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 16.   | -23.52  | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 16.   | -7.84   | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 16.   | 7.84    | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 16.   | 23.52   | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 16.   | 39.2    | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 20.   | -39.    | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 20.   | -31.909 | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 20.   | -24.818 | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 20.   | -17.727 | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 20.   | -10.636 | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 20.   | -3.545  | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 13 | 20.   | 3.545   | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 14 | 20.   | 10.636  | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 15 | 20.   | 17.727  | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 16 | 20.   | 24.818  | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 17 | 20.   | 31.909  | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 18 | 20.   | 39.     | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |

Unità di misura daN, cm

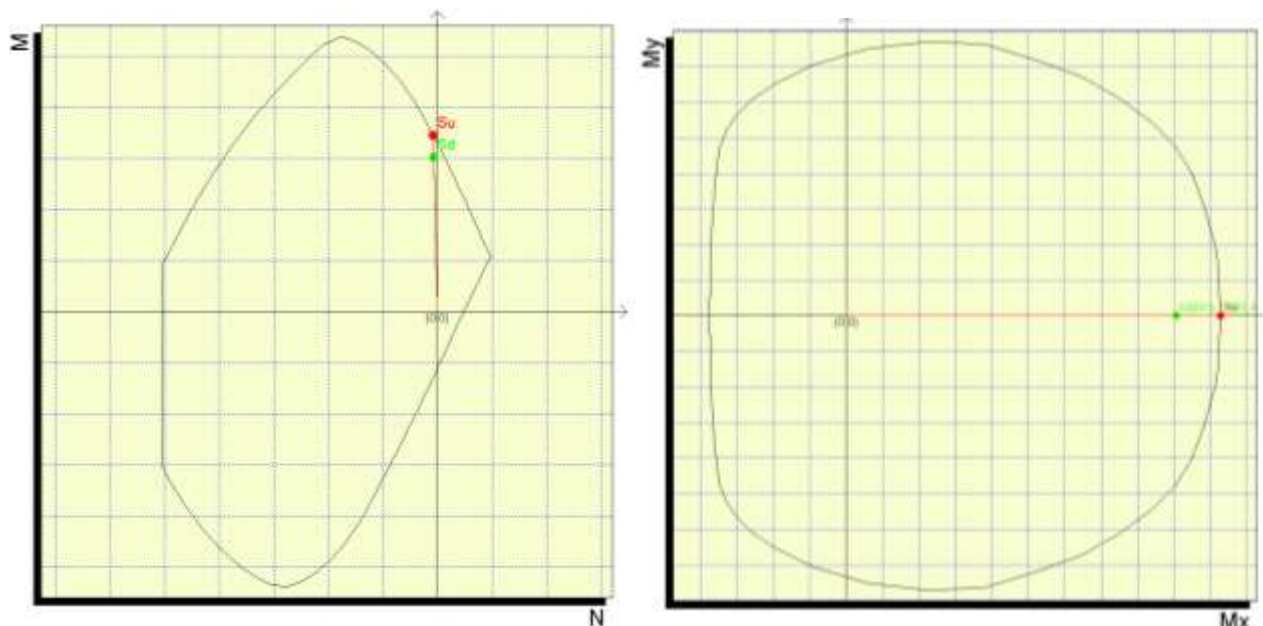
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 9061290.0  | 0.0        | -13991.4 | 10348047.1  | 0.0         | -15978.3 | 1.1420059 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 9061290.0  | 0.0        | -13991.4 | 10288598.9  | 0.0         | -13991.4 | 1.1354453 |



8.5.4.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica                           |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,caratt.}$ | 556.69 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,caratt.}$ | 166.68 [kN]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$            | 253.74 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$         | 17991097677 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$         | 5633500.152 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro $G'$ della sezione Omogenizzata               | $e_{x,omog}$     | 3355.48 [mm]                   |
| Eccentricità rispetto al baricentro $G$   | $e_x$            | 3339.85 [mm]                   |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | 2939.85 [mm]                   |
| Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata  |                  |                                |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 7.51 [MPa]                     |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 208.70 [MPa]                   |

8.5.4.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                   |                      |            |        |
|--|----------------------|------------|--------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                             | $M_{Ed, freq.}$      | 423.14     | [kNm]  |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                      | $N_{Ed, freq.}$      | 196.79     | [kN]   |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                 | $\sigma_1$           | 2.1        | [MPa]  |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                 | $\chi$               | -0.0004651 | [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$           | 274.76     | [kNm]  |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h \leq b$ ) | $M_{fess, semplif.}$ | 294.70     | [kNm]  |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                                   |                      |            |        |

|   |                                 |              |                    |
|---|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Durata del carico   |                                 | lunga        | [-]                |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.) | $y_c$                           | 264.70       | [mm]               |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata       | $\sigma_s$                      | 150.50       | [MPa]              |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo          | $f_{ct, eff}$                   | 2.6          | [MPa]              |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                  | $k_1$                           | 0.4          | [-]                |
| Altezza efficace  | $h_{c, eff}$                    | 178.43       | [mm]               |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                    | $A_{c, eff}$                    | 160589.60    | [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace                                      | $\rho_{s, eff}$                 | 0.02348      | [-]                |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_s$                      | 6.36         | [-]                |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo       | $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ | 0.000502     | [-]                |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                    | $\phi_{s0}$                     | 20.00        | [mm]               |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre           | $k_1$                           | 0.8          | [-]                |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                           | $k_2$                           | 0.5          | [-]                |
|   | $k_3$                           | 3.4          | [-]                |
|   | $k_4$                           | 0.425        | [-]                |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r, max}$                    | 369.23       | [mm]               |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | <b><math>w_k</math></b>         | <b>0.185</b> | <b>[mm]</b>        |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>                                       | <b><math>w_{max}</math></b>     | <b>0.4</b>   | <b>[mm]</b>        |

8.5.4.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

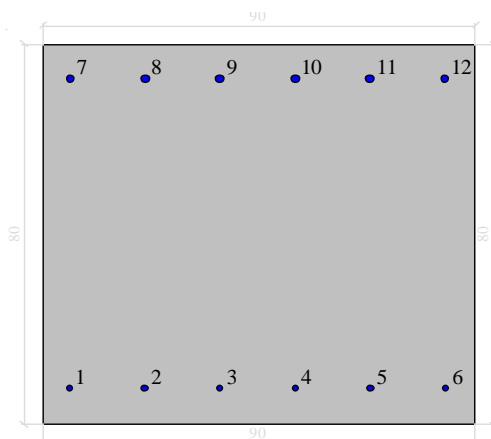
| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente</b>                  |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,q.p.}$    | 284.47 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,q.p.}$    | 218.06 [kN]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$            | 285.42 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$         | 18661472928 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$         | 15682328.66 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x,omag}$     | 1320.19 [mm]                   |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 1304.55 [mm]                   |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | 904.55 [mm]                    |
| <b>Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata</b>                                     |                  |                                |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 3.97 [MPa]                     |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 91.48 [MPa]                    |

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente</b>           |                  |                  |
|--|------------------|------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed,q.p.}$    | 284.47 [kNm]     |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed,q.p.}$    | 218.06 [kN]      |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_f$       | 2.1 [MPa]        |
| Rapporto tra N e M: N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$           | -0.000767 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$       | 288.88 [kNm]     |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h < b$ )          | $M_{fess,sempl}$ | 294.70 [kNm]     |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                  |                  |

8.5.5. Soletta di fondazione: mezzeria

8.5.5.1 Verifiche stato limite ultimo:

Dati di input



### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati                              |
|----|-----------|--------------|-----------------------------------|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-141.1 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -141.1 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -40.  |
| 2  | -45.  | 40.   |
| 3  | 45.   | 40.   |
| 4  | 45.   | -40.  |

### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)  | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|--------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 16.   | -39.2  | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 16.   | -23.52 | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 16.   | -7.84  | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 16.   | 7.84   | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 16.   | 23.52  | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 16.   | 39.2   | -32.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 20.   | -39.   | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 20.   | -23.4  | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 20.   | -7.8   | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 20.   | 7.8    | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 20.   | 23.4   | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 20.   | 39.    | 32.4  | 0.        | 1    | Armature |

Unità di misura daN, cm

Sollecitazioni riferite al baricentro

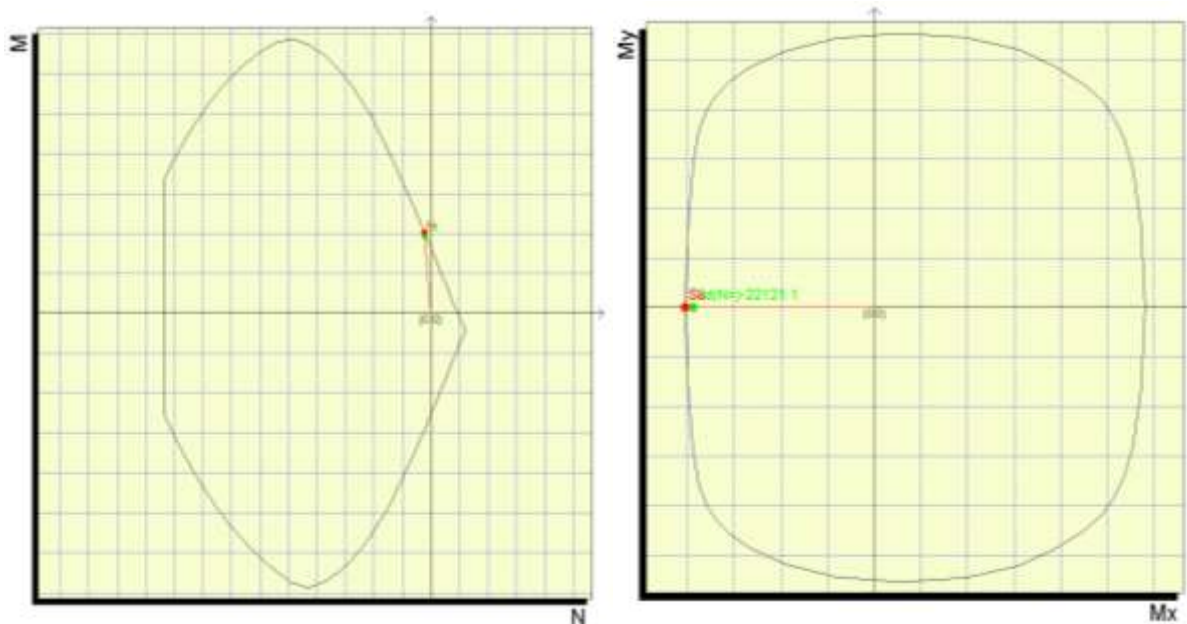
**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| -3887010.0 | 0.0        | -22121.1 | -4091866.8  | 0.0         | -23286.9 | 1.0527029 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| -3887010.0 | 0.0        | -22121.1 | -4052693.1  | 0.0         | -22121.1 | 1.0426248 |





8.5.5.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |             |                    |
|---|------------------|-------------|--------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica</b>                    |                  |             |                    |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,caratt.}$ | 225.78      | [kNm]              |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,caratt.}$ | 221.66      | [kN]               |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $Y_c$            | 188.34      | [mm]               |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$         | 7592021851  | [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$         | 9408507.426 | [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x,omag}$     | 1014.34     | [mm]               |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 1018.60     | [mm]               |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $U$              | 618.60      | [mm]               |
| <b>Sezione Presso-Inflessa; Parzializzata</b>                                     |                  |             |                    |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 4.44        | [MPa]              |
| Tensione nell'armatura lesa   | $\sigma_{s,max}$ | 190.01      | [MPa]              |

8.5.5.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente</b>                  |                     |            |        |
|--|---------------------|------------|--------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                                   | $M_{Ed,req.}$       | 183.30     | [kNm]  |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                            | $N_{Ed,req.}$       | 223.49     | [kN]   |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_f$          | 2.1        | [MPa]  |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$              | -0.0012192 | [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$          | 275.06     | [kNm]  |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h \ll b$ )        | $M_{fess,semplif.}$ | 294.70     | [kNm]  |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                     |            |        |

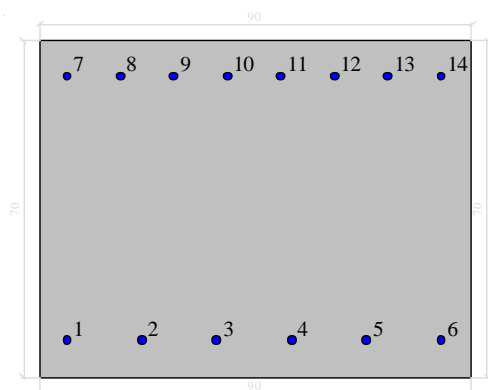
8.5.5.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>   |                  |             |                    |
|--|------------------|-------------|--------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente</b>                     |                  |             |                    |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                      | $M_{Ed,q.p.}$    | 90.71       | [kNm]              |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                       | $N_{Ed,q.p.}$    | 228.41      | [kN]               |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)          | $Y_c$            | 320.41      | [mm]               |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                             | $J_{yc}$         | 14534025369 | [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                               | $S_{yc}$         | 45769329.42 | [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro $G'$ della sezione Omogenizzata                  | $e_{x,omag}$     | 392.88      | [mm]               |
| Eccentricità rispetto al baricentro $G$  | $e_x$            | 397.14      |                    |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.)    | $u$              | -2.86       | [mm]               |
| <b>Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata</b>  |                  |             |                    |
| Tensione nel calcestruzzo  | $\sigma_{c,max}$ | 1.60        | [MPa]              |
| Tensione nell'armatura tesa  | $\sigma_{s,max}$ | 30.36       | [MPa]              |
| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente</b>           |                  |             |                    |
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed,q.p.}$    | 90.71       | [kNm]              |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed,q.p.}$    | 228.41      | [kN]               |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_t$       | 2.1         | [MPa]              |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$           | -0.002518   | [1/mm]             |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$       | 352.04      | [kNm]              |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h < b$ )          | $M_{fess,sempl}$ | 294.70      | [kNm]              |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                  |             |                    |

8.5.6. Piedritto: attacco soletta di fondazione

8.5.6.1 Verifiche stato limite ultimo:

**Dati di input**



**Dati generali**

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

**Materiali per i poligoni**

| n° | tipo      | Nome         | Dati  |
|----|-----------|--------------|---|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-164.61666666667 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

**Materiali per le armature**

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

**Conglomerati di cls**

Poligono 1 (pieno)

fcd -164.61666666667 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -35.  |
| 2  | -45.  | 35.   |
| 3  | 45.   | 35.   |
| 4  | 45.   | -35.  |

### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)      | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|------------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 20.   | -39.       | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 20.   | -23.4      | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 20.   | -7.8       | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 20.   | 7.8        | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 20.   | 23.4       | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 20.   | 39.        | -27.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 20.   | -39.       | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 20.   | -27.857143 | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 20.   | -16.714286 | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 20.   | -5.571429  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 20.   | 5.571429   | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 20.   | 16.714286  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 13 | 20.   | 27.857143  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 14 | 20.   | 39.        | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |

Unità di misura daN, cm

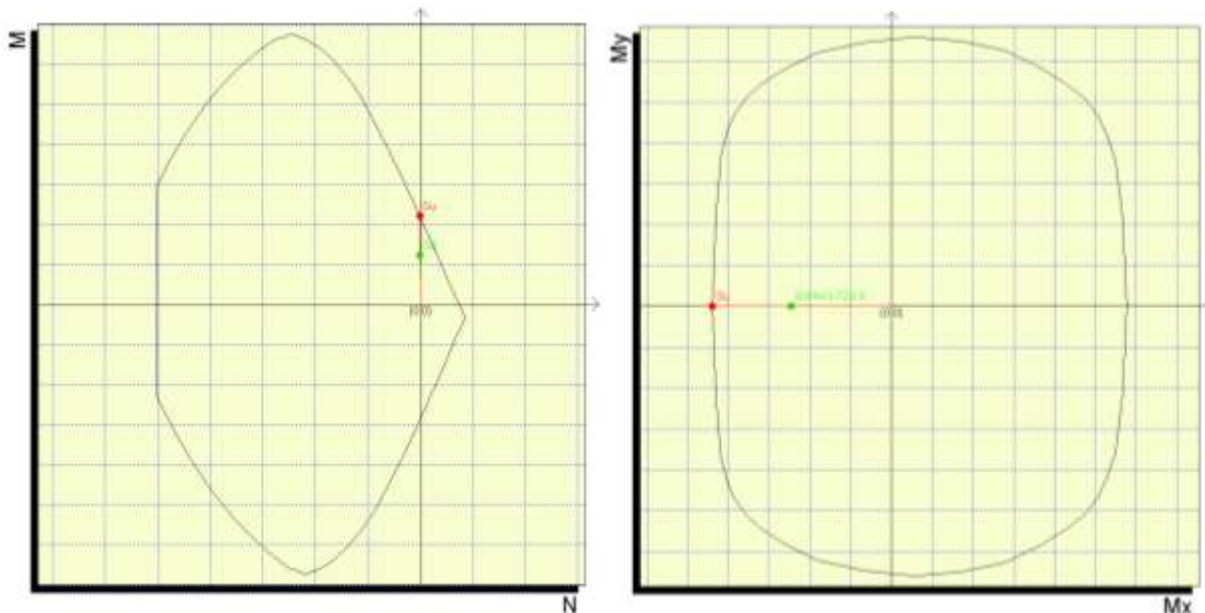
Sollecitazioni riferite al baricentro

### Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| -2460690.0 | 0.0        | -729.9 | -4410627.7  | 0.0         | -1308.3 | 1.7924353 |

### Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| -2460690.0 | 0.0        | -729.9 | -4393838.9  | 0.0         | -729.9  | 1.7856125 |

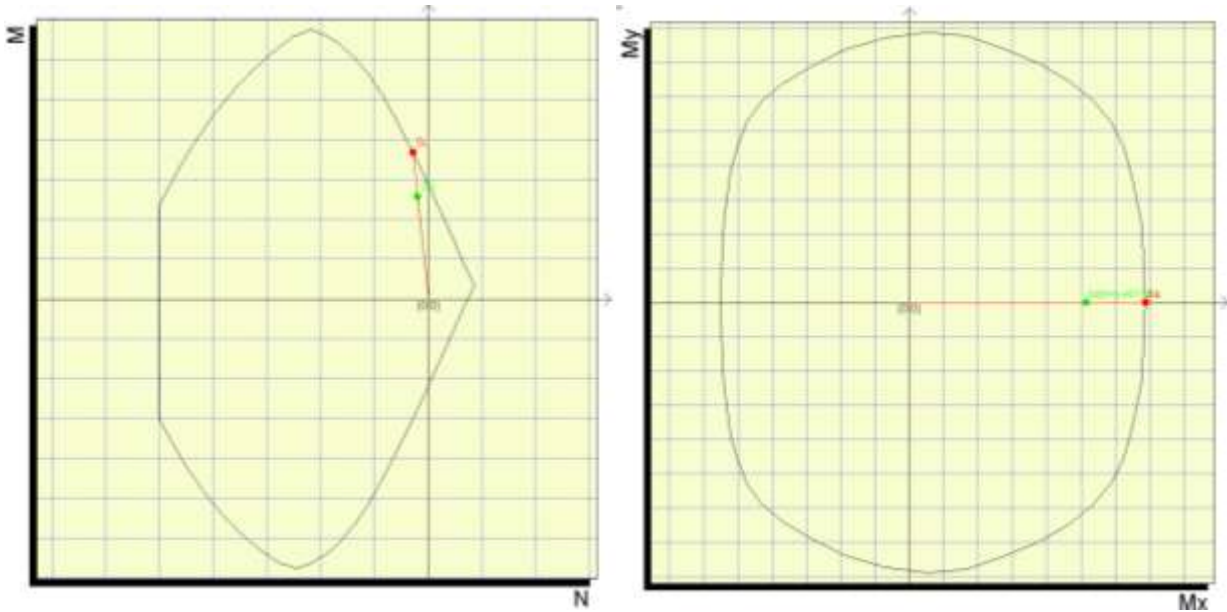


**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 5138190.0  | 0.0        | -40179.6 | 7352959.1   | 0.0         | -57498.6 | 1.4310407 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 5138190.0  | 0.0        | -40179.6 | 6879713.4   | 0.0         | -40179.6 | 1.3389371 |

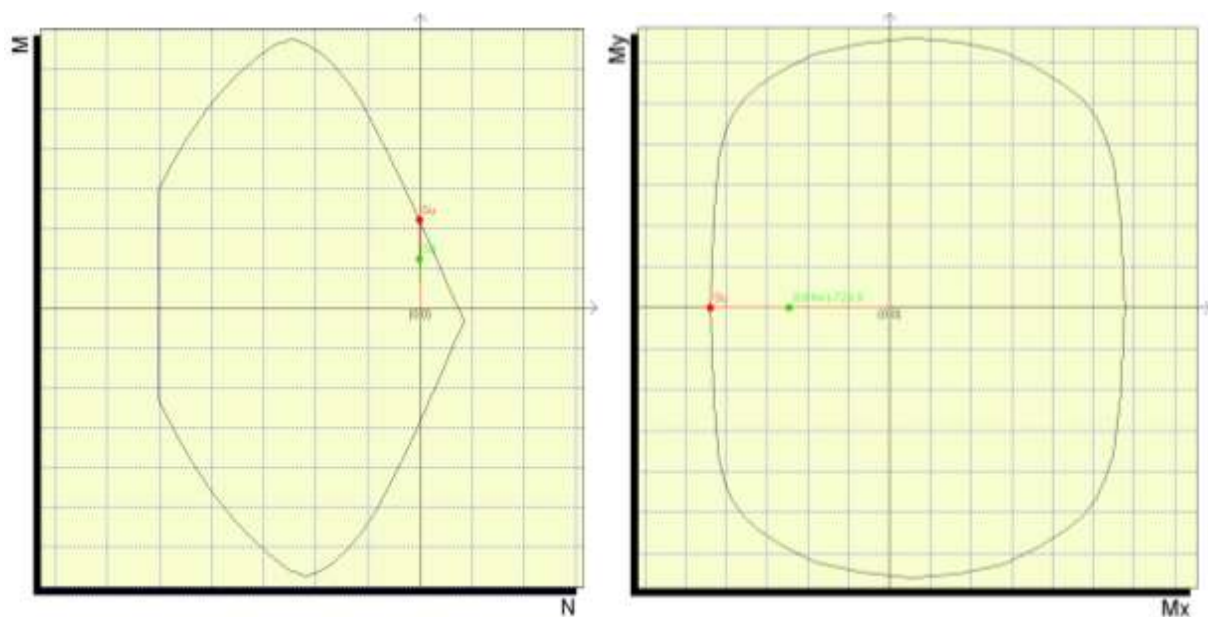


**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| -2460690.0 | 0.0        | -729.9 | -4410627.7  | 0.0         | -1308.3 | 1.7924353 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| -2460690.0 | 0.0        | -729.9 | -4393838.9  | 0.0         | -729.9  | 1.7856125 |

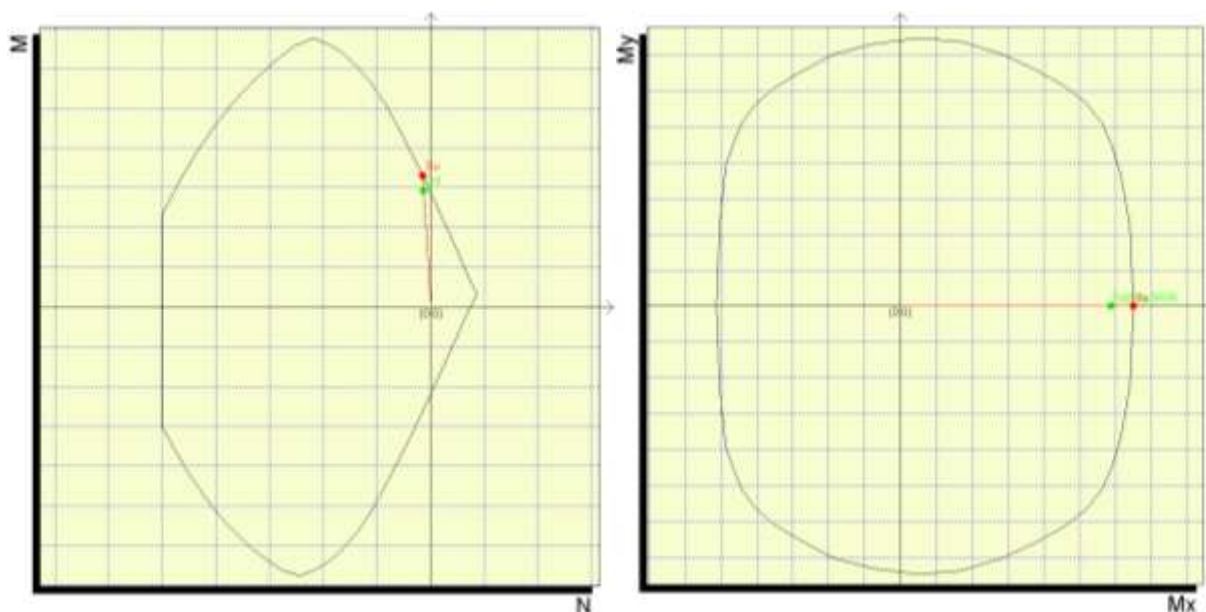


**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 5859990.0  | 0.0        | -26595.0 | 6595174.7   | 0.0         | -29931.6 | 1.1254584 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 5859990.0  | 0.0        | -26595.0 | 6502131.4   | 0.0         | -26595.0 | 1.1095806 |



8.5.6.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| Controllo tensile per la Combinazione Caratteristica                                |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$ | 387.39 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$ | 210.67 [kN]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 200.70 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$         | 9619990564 [mm <sup>4</sup> ]  |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$         | 5693934.329 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omog}$     | 1842.53 [mm]                   |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 1838.82 [mm]                   |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                  | 1488.82 [mm]                   |
| Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata  |                  |                                |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 7.43 [MPa]                     |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 234.93 [MPa]                   |



8.5.6.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                  |                                       |                              |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| <b>Momento sollecitante per la combinazione Frequente</b>                     | $M_{Ed,freq.}$                        | <b>298.39</b> [kNm]          |
| <b>Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente</b>              | $N_{Ed,freq.}$                        | <b>224.36</b> [kN]           |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                | $\sigma_t$                            | 2.4 [MPa]                    |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                | $\chi$                                | -0.0007519 [1/mm]            |
| <b>Momento di Formazione delle Fessure</b>                                    | $M_{fess}$                            | <b>231.37</b> [kNm]          |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h \ll b$ ) | $M_{fess,semp}$                       | 250.05 [kNm]                 |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                                  |                                       |                              |
| Durata del carico   |                                       | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)   | $y_c$                                 | 210.66 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata         | $\sigma_s$                            | 169.72 [MPa]                 |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo            | $f_{ct,eff}$                          | 2.8 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                    | $k_t$                                 | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{o,eff}$                           | 163.11 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                      | $A_{o,eff}$                           | 146800.51 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace  | $\rho_{o,eff}$                        | 0.01712 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_e$                            | 6.14 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo         | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ | 0.000509 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                      | $\phi_{eq}$                           | 20.00 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre             | $k_1$                                 | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                             | $k_2$                                 | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                                 | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                                 | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r,max}$                           | 422.99 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | $w_k$                                 | <b>0.215</b> [mm]            |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>   | $w_{max}$                             | <b>0.4</b> [mm]              |

8.5.6.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

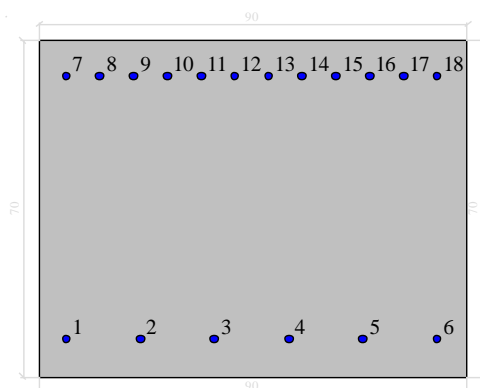
| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |              |                    |
|---|------------------|--------------|--------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente</b>                    |                  |              |                    |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,q.p.}$    | 171.28       | [kNm]              |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,q.p.}$    | 146.90       | [kN]               |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 215.90       | [mm]               |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{y_c}$        | 9851157972   | [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{y_c}$        | 9546858.372  | [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omog}$     | 1169.68      | [mm]               |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 1165.97      |                    |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                  | 815.97       | [mm]               |
| <b>Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata</b>                                       |                  |              |                    |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | $\sigma_{c,max}$ | <b>3.32</b>  | <b>[MPa]</b>       |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | $\sigma_{s,max}$ | <b>94.19</b> | <b>[MPa]</b>       |

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente</b>           |                  |               |              |
|--|------------------|---------------|--------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed,q.p.}$    | 171.28        | [kNm]        |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed,q.p.}$    | 146.90        | [kN]         |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_t$       | 2.4           | [MPa]        |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$           | -0.000858     | [1/mm]       |
| <b>Momento di Formazione delle Fessure</b>   | $M_{fess}$       | <b>234.86</b> | <b>[kNm]</b> |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h << b$ )         | $M_{fess,sempl}$ | 250.05        | [kNm]        |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                  |               |              |

8.5.7. Piedritto: attacco soletta superiore

8.5.7.1 Verifiche stato limite ultimo:

Dati di input



### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati  |
|----|-----------|--------------|---|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-164.61666666667 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -164.616666666667 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -35.  |
| 2  | -45.  | 35.   |
| 3  | 45.   | 35.   |
| 4  | 45.   | -35.  |

### Armature



| n° | Ø(mm) | X(cm)      | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|------------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 20.   | -39.       | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 20.   | -23.4      | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 20.   | -7.8       | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 20.   | 7.8        | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 20.   | 23.4       | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 20.   | 39.        | -27.4 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 20.   | -39.       | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 20.   | -31.909091 | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 20.   | -24.818182 | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 20.   | -17.727273 | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 20.   | -10.636364 | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 20.   | -3.545455  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 13 | 20.   | 3.545455   | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 14 | 20.   | 10.636364  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 15 | 20.   | 17.727273  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 16 | 20.   | 24.818182  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 17 | 20.   | 31.909091  | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 18 | 20.   | 39.        | 27.4  | 0.        | 1    | Armature |

Unità di misura daN, cm

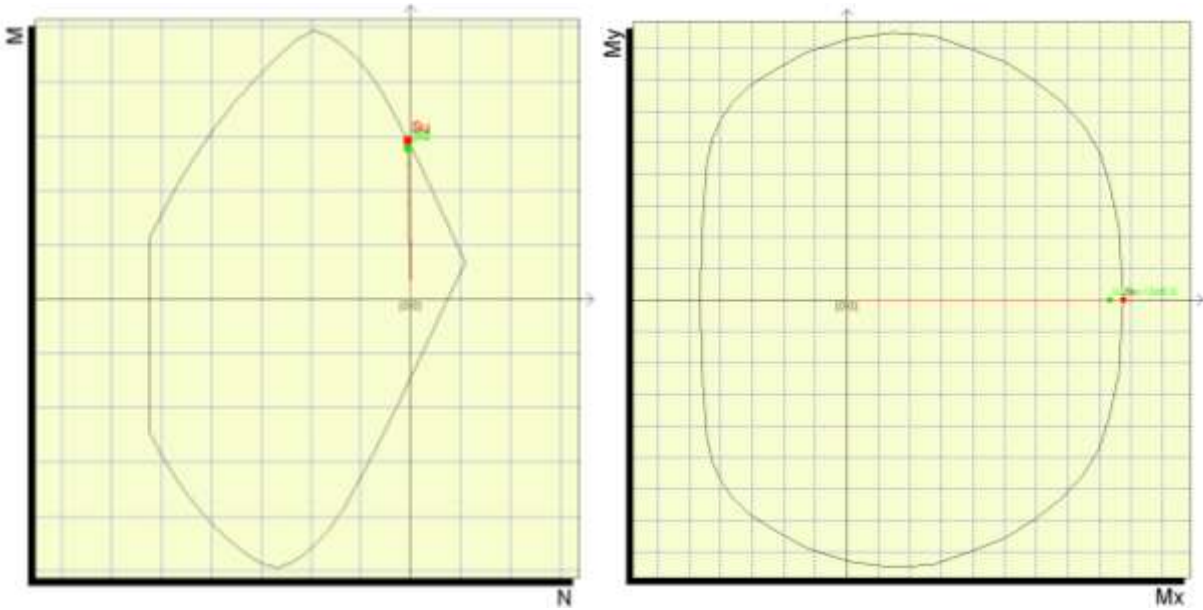
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 8338770.0  | 0.0        | -10440.9 | 8764131.7   | 0.0         | -10973.5 | 1.0510101 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 8338770.0  | 0.0        | -10440.9 | 8750494.1   | 0.0         | -10440.9 | 1.0493747 |

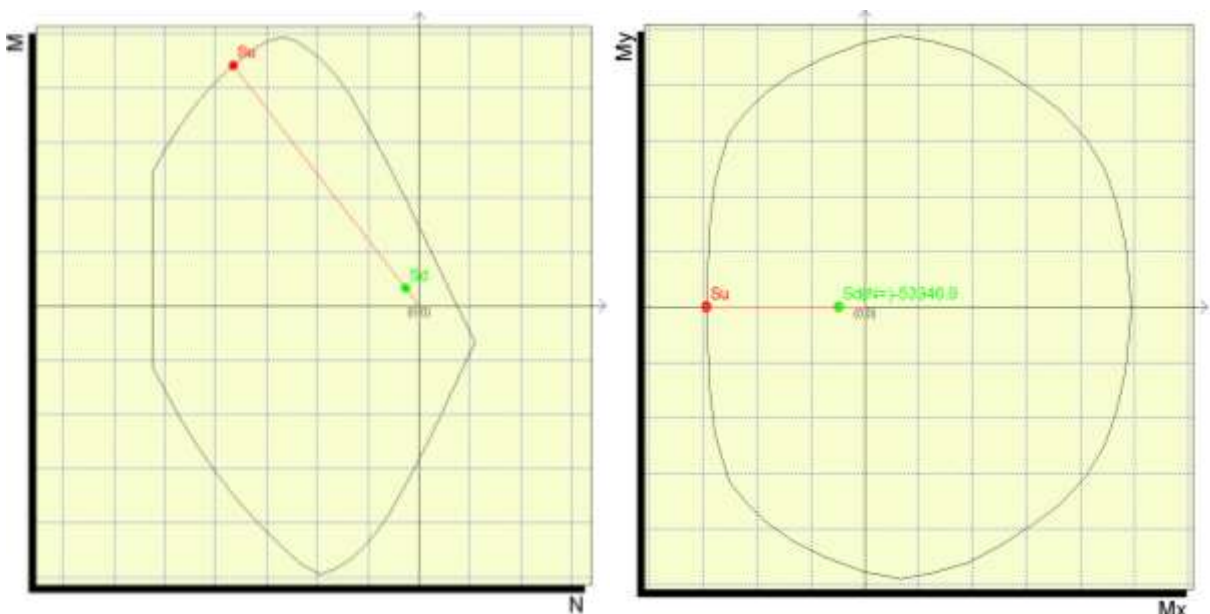


**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)   | c.s.       |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|-----------|------------|
| -979740.0  | 0.0        | -53946.9 | -13276981.0 | 0.0         | -731063.3 | 13.5515351 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| -979740.0  | 0.0        | -53946.9 | -5889514.6  | 0.0         | -53946.9 | 6.0113037 |

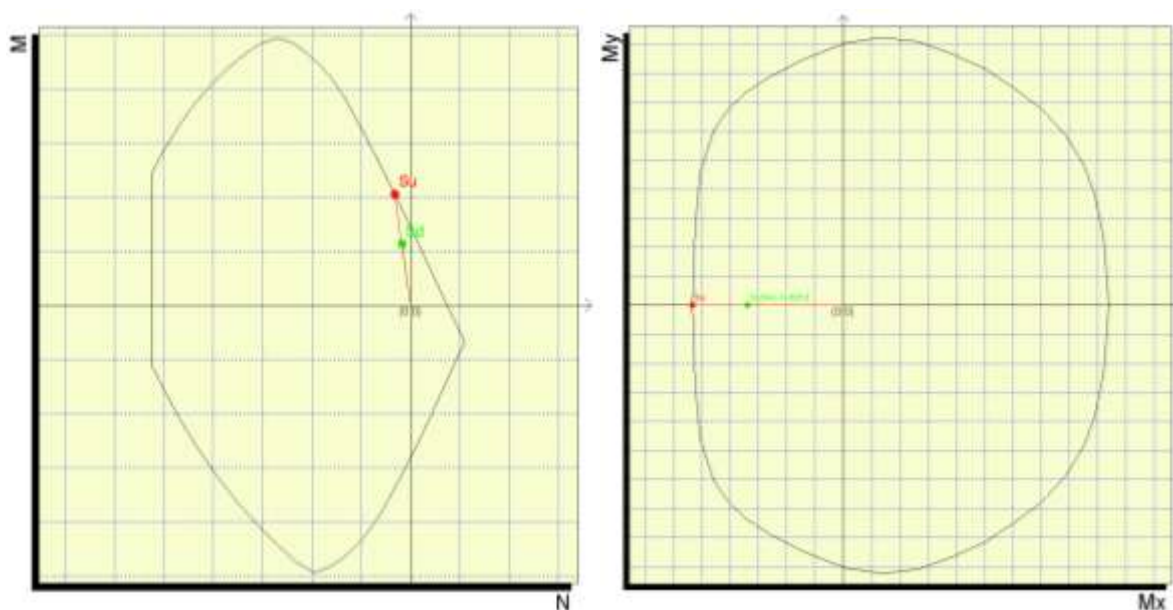


**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.     |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|----------|
| -3396060.0 | 0.0        | -34995.6 | -6154978.3  | 0.0         | -63425.6 | 1.812388 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| -3396060.0 | 0.0        | -34995.6 | -5354999.5  | 0.0         | -34995.6 | 1.5768271 |

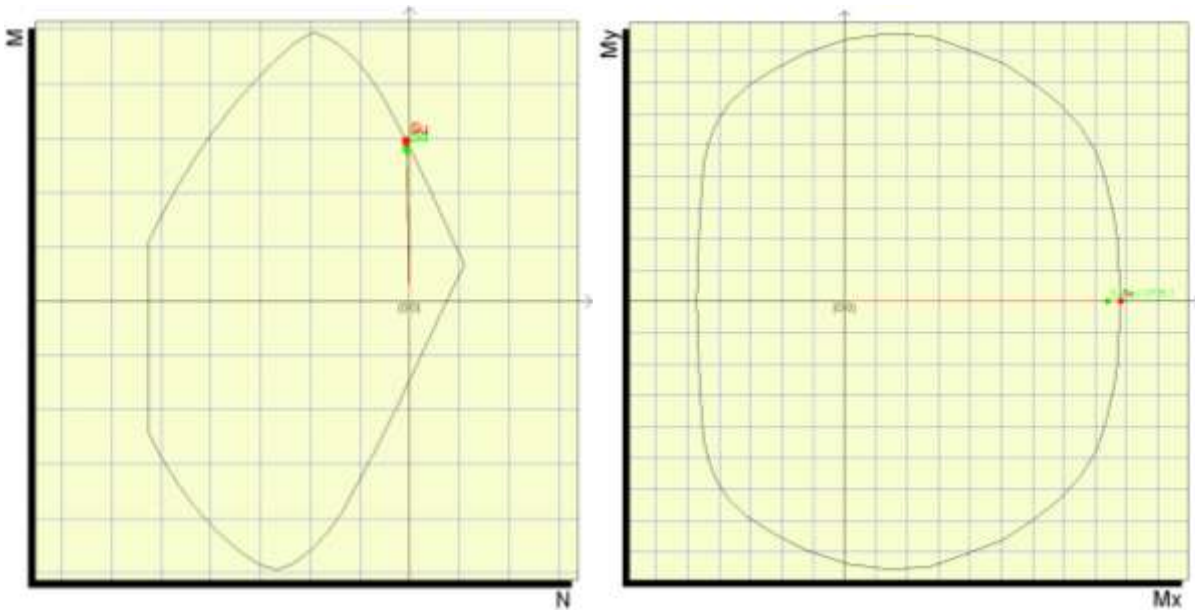


**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 8389800.0  | 0.0        | -12725.1 | 8828992.4   | 0.0         | -13391.2 | 1.0523484 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 8389800.0  | 0.0        | -12725.1 | 8811833.9   | 0.0         | -12725.1 | 1.0503032 |



8.5.7.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |             |                    |
|---|------------------|-------------|--------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica                             |                  |             |                    |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$ | 518.42      | [kNm]              |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$ | 164.55      | [kN]               |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 224.58      | [mm]               |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$         | 13043875600 | [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$         | 4311795.258 | [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omog}$     | 3161.41     | [mm]               |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 3150.58     | [mm]               |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) U |                  | 2800.58     | [mm]               |
| Sezione Presso-inflessa: Parzializzata  |                  |             |                    |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | $\sigma_{c,max}$ | 8.57        | [MPa]              |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | $\sigma_{s,max}$ | 228.64      | [MPa]              |

8.5.7.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                  |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                            | $M_{Ed, freq.}$   | 396.69 [kNm]      |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                     | $N_{Ed, freq.}$   | 305.73 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                | $\sigma_t$        | 2.4 [MPa]         |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                | $\chi$            | -0.0007707 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure   | $M_{fess}$        | 248.22 [kNm]      |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h \ll b$ ) | $M_{fess, sempl}$ | 250.05 [kNm]      |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                                  |                   |                   |

|   |                                       |                              |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| Durata del carico   |                                       | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.) | $\gamma_c$                            | 247.79 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata       | $\sigma_s$                            | 153.88 [MPa]                 |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo          | $f_{ct, eff}$                         | 2.8 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                  | $k_t$                                 | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{c, eff}$                          | 150.74 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                    | $A_{c, eff}$                          | 135663.71 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace                                      | $\beta_{p, eff}$                      | 0.02779 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_e$                            | 6.14 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo       | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ | 0.000531 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                    | $\phi_{eq}$                           | 20.00 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre           | $k_1$                                 | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                           | $k_2$                                 | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                                 | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                                 | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r, max}$                          | 346.75 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | <b><math>w_k</math></b>               | <b>0.184 [mm]</b>            |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>                                       | <b><math>w_{max}</math></b>           | <b>0.4 [mm]</b>              |

8.5.7.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                                     |                                |
|---|-------------------------------------|--------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente                         |                                     |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed, q.p.}$                      | 255.71 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed, q.p.}$                      | 228.33 [kN]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $\gamma_c$                          | 254.32 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$                            | 13561812661 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$                            | 13241095.38 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x, omog}$                       | 1130.74 [mm]                   |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$                               | 1119.91 [mm]                   |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$                                 | 769.91 [mm]                    |
| <b>Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata</b>                                     |                                     |                                |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | <b><math>\sigma_{c, max}</math></b> | <b>4.39 [MPa]</b>              |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | <b><math>\sigma_{s, max}</math></b> | <b>95.62 [MPa]</b>             |



| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente           |                                       |                              |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $M_{Ed,q.p.}$                         | 255.71 [kNm]                 |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente              | $N_{Ed,q.p.}$                         | 228.33 [kN]                  |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                | $\sigma_t$                            | 2.4 [MPa]                    |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                | $\chi$                                | -0.000893 [1/mm]             |
| Momento di Formazione delle Fessure   | $M_{fess}$                            | 252.77 [kNm]                 |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h \ll b$ ) | $M_{fess,semp}$                       | 250.05 [kNm]                 |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                                  |                                       |                              |
| Durata del carico   |                                       | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)   | $y_o$                                 | 254.32 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata         | $\sigma_s$                            | 95.62 [MPa]                  |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo            | $f_{ct,eff}$                          | 2.8 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                    | $k_t$                                 | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{o,eff}$                           | 148.56 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                      | $A_{c,eff}$                           | 133705.21 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace  | $\rho_{o,eff}$                        | 0.02820 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_e$                            | 6.14 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo         | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ | 0.000287 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                      | $\phi_{eq}$                           | 20.00 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre             | $k_1$                                 | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                             | $k_2$                                 | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                                 | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                                 | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r,max}$                           | 344.99 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | <b><math>w_k</math></b>               | <b>0.079 [mm]</b>            |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>   | <b><math>w_{max}</math></b>           | <b>0.3 [mm]</b>              |

### 8.5.8. Verifiche allo stato limite ultimo per taglio

#### 8.5.8.1 Soletta superiore attacco piedritto (sez.A)

| Dati sezione e materiale                                |               |  |                |                                    |                  |
|---|---------------|--|----------------|------------------------------------|------------------|
| B sup [cm]  | 90.00         | d utile [mm]                               | 624            | $\rho_l$                           | 0.004475         |
| B inf [cm]  | 90.00         | $k [(1/mm)^{2/3}]$                         | 1.57           | $A_c [mm^2]$                       | 630000.0         |
| Bw min [mm]   | 900.00        | Carico assiale [kN]                        | 112.00         | $\sigma_{cp} [N/mm^2]$             | 0.17778          |
| Altezza [cm]  | 70.00         | $n^2 \text{ tot } \phi \text{ tesi lon 1}$ | 6.00           | $\sigma_{cp \text{ max}} [N/mm^2]$ | 3.29             |
| C Nom [cm]  | 4.00          | $\phi \text{ ferri lon. 1 [mm]}$           | 20.00          | $v_{min}$                          | 0.37             |
| $f_{yk} [N/mm^2]$                                       | 450.00        | $n^2 \text{ tot } \phi \text{ tesi lon 2}$ | 2.00           | Range $\alpha_c$                   |                  |
| $f_{yk} [N/mm^2]$                                       | 391.30        | $\phi \text{ ferri lon. 2 [mm]}$           | 20.00          | 0.00                               |                  |
| $f_{ctk} [N/mm^2]$                                      | 29.05         | $\phi \text{ trasversale}$                 | 14.00          | 1.01                               |                  |
| $f_{ctd} [N/mm^2]$                                      | 16.46         | Asi tesa [mm <sup>2</sup> ]                | 2513.27        | 0.00                               |                  |
| $\gamma_c$  | 1.50          | $\gamma_s$                                 | 1.15           | 0.00                               |                  |
| Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio |               |  |                |                                    |                  |
| Vrd,c 1 [kN]  | 263.15        | Vrd,c [kN]                                 | 263.15         | =                                  | Armare a Taglio! |
| Vrd,c 2 [kN]  | 222.62        |  |                |                                    |                  |
| Elementi CON Armatura trasversale resistenti a Taglio   |               |  |                |                                    |                  |
| $\phi \text{ staffe [mm]}$                              | 12.00         | s = passo [cm]                             | 30.00          |                                    |                  |
| Astaffe [mm <sup>2</sup> ]                              | 339           | d utile [mm]                               | 624            |                                    |                  |
| $\alpha^{\circ} \text{ (staffe/asse)}$                  | 90.00         | numero braccia                             | 3.00           |                                    |                  |
| $0,5f_{cd} [N/mm^2]$                                    | 8.231         | $\alpha_c$                                 | 1.01           |                                    |                  |
| Verifica a Taglio                                       |               |  |                |                                    |                  |
| $\theta^{\circ} (V_{Rsd} = V_{Rdd})$                    | cotg $\theta$ |  | $V_{Rsd} [kN]$ | $V_{Rdd} [kN]$                     |                  |
| 14.07   | 3.9899        | 2.50                                       | 621.35         | 1450.0                             |                  |
| Taglio Resistente di Progetto $V_{Rd} [kN]$             |               |  | 621.35         | =                                  | OK               |

La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando legature  $\phi 12 / (30 \times 30)$

**8.5.8.2 Soletta inferiore attacco piedritto (sez.E)**

| Dati sezione e materiale                                |               |                             |                |   |                  |
|---|---------------|-----------------------------|----------------|---|------------------|
| B sup [cm]  | 90.00         | d utile [mm]                | 724            | $\rho_1$                                | 0.005786         |
| B inf [cm]  | 90.00         | k [(1/mm) <sup>3/2</sup> ]  | 1.53           | Ac [mm <sup>2</sup> ]                   | 720000.0         |
| Bw min [mm]   | 900.00        | Carico assiale [kN]         | 155.46         | $\sigma_{cp}$ [N/mm <sup>2</sup> ]      | 0.21592          |
| Altezza [cm]  | 80.00         | n° tot $\phi$ tesi lon 1    | 6.00           | $\sigma_{cp\ max}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 2.82             |
| C Nom [cm]  | 4.00          | $\phi$ ferri lon. 1 [mm]    | 20.00          | vmin                                    | 0.33             |
| $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 450.00        | n° tot $\phi$ tesi lon 2    | 6.00           | Range $\alpha_c$                        |                  |
| $f_{yd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 391.30        | $\phi$ ferri lon. 2 [mm]    | 20.00          | 0.00                                    |                  |
| $f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 24.90         | $\phi$ trasversale          | 14.00          | 1.02                                    |                  |
| $f_{td}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 14.11         | Asi tesa [mm <sup>2</sup> ] | 3769.91        | 0.00                                    |                  |
| $\gamma_c$  | 1.50          | $\gamma_s$                  | 1.15           | 0.00                                    |                  |
| Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio |               |                             |                |   |                  |
| Vrd,c 1 [kN]  | 311.36        | Vrd,c [kN]                  | 311.36         | =                                       | Armare a Taglio! |
| Vrd,c 2 [kN]  | 235.54        |                             |                |   |                  |
| Elementi CON Armatura trasversale resistenti a Taglio   |               |                             |                |   |                  |
| $\phi$ staffe [mm]                                      | 12.00         | s = passo [cm]              | 30.00          |   |                  |
| Astaffe [mm <sup>2</sup> ]                              | 339           | d utile [mm]                | 724            |   |                  |
| $\alpha^*$ (staffe/asse)                                | 90.00         | numero braccia              | 3.00           |   |                  |
| 0,5fcd [N/mm <sup>2</sup> ]                             | 7.055         | $\alpha_c$                  | 1.02           |   |                  |
| Verifica a Taglio                                       |               |                             |                |   |                  |
| $\theta^*$ ( $V_{RSD} = V_{R0d}$ )                      | cotg $\theta$ |                             | $V_{RSD}$ [kN] | $V_{R0d}$ [kN]                          |                  |
| 15.19   | 3.6833        | 2.50                        | 720.92         | 1448.5                                  |                  |
| Taglio Resistente di Progetto $V_{Rd}$ [kN]             |               |                             | 720.92         | =                                       | OK               |

La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando legature  $\phi 12/ (30 \times 30)$

**8.5.8.3 Piedritto attacco soletta inferiore (sez.D)**

| Dati sezione e materiale                                       |               |                             |                |   |                  |
|--|---------------|-----------------------------|----------------|---|------------------|
| B sup [cm]   | 90.00         | d utile [mm]                | 624            | $\rho_1$                                | 0.006715         |
| B inf [cm]   | 90.00         | k [(1/mm) <sup>1/2</sup> ]  | 1.57           | A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]       | 630000.0         |
| Bw min [mm]  | 900.00        | Carico assiale [kN]         | 116.01         | $\alpha_{cp}$ [N/mm <sup>2</sup> ]      | 0.18414          |
| Altezza [cm]   | 70.00         | n° tot $\phi$ tesi lon 1    | 6.00           | $\alpha_{cp\ max}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 3.29             |
| C Nom [cm]   | 4.00          | $\phi$ ferri lon. 1 [mm]    | 20.00          | $\nu_{min}$                             | 0.37             |
| $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                  | 450.00        | n° tot $\phi$ tesi lon 2    | 6.00           | Range $\alpha_c$                        |                  |
| $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                  | 391.30        | $\phi$ ferri lon. 2 [mm]    | 20.00          | 0.00                                    |                  |
| $f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                  | 29.05         | $\phi$ trasversale          | 14.00          | 1.01                                    |                  |
| $f_{td}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                  | 16.46         | Asi tesa [mm <sup>2</sup> ] | 3769.91        | 0.00                                    |                  |
| $\gamma_c$   | 1.50          | $\gamma_s$                  | 1.15           | 0.00                                    |                  |
| Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio        |               |                             |                |   |                  |
| Vrd,c 1 [kN]   | 299.60        | <b>Vrd,c [kN]</b>           | <b>299.60</b>  | =                                       | Armata a Taglio! |
| Vrd,c 2 [kN]   | 223.15        |                             |                |   |                  |
| Elementi CON Armatura trasversale resistenti a Taglio          |               |                             |                |   |                  |
| $\phi$ staffe [mm]   | 12.00         | s = passo [cm]              | 30.00          |   |                  |
| Astaffe [mm <sup>2</sup> ]                                     | 339           | d utile [mm]                | 624            |   |                  |
| $\alpha^*$ (staffe/asse)                                       | 90.00         | numero braccia              | 3.00           |   |                  |
| 0,5fcd [N/mm <sup>2</sup> ]                                    | 8.231         | $\alpha_c$                  | 1.01           |   |                  |
| Verifica a Taglio  |               |                             |                |   |                  |
| $\theta^*$ ( $V_{k,d} = V_{r,d}$ )                             | cotg $\theta$ |                             | $V_{k,d}$ [kN] | $V_{r,d}$ [kN]                          |                  |
| 14.07  | 3.9907        | 2.50                        | 621.35         | 1450.6                                  |                  |
| <b>Taglio Resistente di Progetto <math>V_{r,d}</math> [kN]</b> |               | <b>621.35</b>               | =              |   | <b>OK</b>        |

La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando legature  $\phi 12/ (30 \times 30)$

**8.5.8.4 Piedritto attacco soletta superiore (sez.C)**

| Dati sezione e materiale                                  |               |                             |                       |   |                  |
|---|---------------|-----------------------------|-----------------------|---|------------------|
| B sup [cm]  | 90.00         | d utile [mm]                | 624                   | $\rho_1$                                | 0.004475         |
| B inf [cm]  | 90.00         | k [(1/mm) <sup>1/2</sup> ]  | 1.57                  | A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]       | 630000.0         |
| Bw min [mm]   | 900.00        | Carico assiale [kN]         | 8.11                  | $\sigma_{cp}$ [N/mm <sup>2</sup> ]      | 0.01287          |
| Altezza [cm]  | 70.00         | n° tot $\phi$ tesi lon 1    | 6.00                  | $\sigma_{cp\ max}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 3.29             |
| C Nom [cm]  | 4.00          | $\phi$ ferri lon. 1 [mm]    | 20.00                 | v <sub>min</sub>                        | 0.37             |
| f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]                      | 450.00        | n° tot $\phi$ tesi lon 2    | 2.00                  | Range $\sigma_c$                        |                  |
| f <sub>yd</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]                      | 391.30        | $\phi$ ferri lon. 2 [mm]    | 20.00                 | 0.00                                    |                  |
| f <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]                      | 29.05         | $\phi$ trasversale          | 14.00                 | 1.00                                    |                  |
| f <sub>td</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]                      | 16.46         | Asi tesa [mm <sup>2</sup> ] | 2513.27               | 0.00                                    |                  |
| $\gamma_c$  | 1.50          | $\gamma_s$                  | 1.15                  | 0.00                                    |                  |
| Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio   |               |                             |                       |   |                  |
| Vrd,c1 [kN]   | 249.26        | <b>Vrd,c [kN]</b>           | <b>249.26</b>         | =                                       | Armare a Taglio! |
| Vrd,c2 [kN]   | 208.73        |                             |                       |   |                  |
| Elementi CON Armatura trasversale resistenti a Taglio     |               |                             |                       |   |                  |
| $\phi$ staffe [mm]  | 12.00         | s = passo [cm]              | 30.00                 |   |                  |
| Astaffe [mm <sup>2</sup> ]                                | 339           | d utile [mm]                | 624                   |   |                  |
| $\alpha^{\circ}$ (staffe/asse)                            | 90.00         | numero braccia              | 3.00                  |   |                  |
| 0,5fcd [N/mm <sup>2</sup> ]                               | 8.231         | $\sigma_c$                  | 1.00                  |   |                  |
| Verifica a Taglio   |               |                             |                       |   |                  |
| $\theta^{\circ}$ (V <sub>red</sub> = V <sub>red</sub> )   | cotg $\theta$ |                             | V <sub>red</sub> [kN] | V <sub>red</sub> [kN]                   |                  |
| 14,14   | 3.9688        | 2.50                        | 621.35                | 1435.7                                  |                  |
| <b>Taglio Resistente di Progetto V<sub>red</sub> [kN]</b> |               |                             | <b>621.35</b>         | =                                       | <b>OK</b>        |

La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando legature  $\phi 12/ (30 \times 30)$

### 8.5.9. Armatura di ripartizione dello scatolare

L'armatura di ripartizione nelle solette e nelle pareti dello scatolare (direzione y) viene posta in misura non inferiore al 20% dell'armatura principale (direzione x) (EC2 § 9.3).

L'armatura di ripartizione viene disposta non uniformemente, ma leggermente maggiorata nei punti in cui è maggiore anche l'armatura principale, punti in cui, peraltro, risultano maggiori le sollecitazioni trasversali alla luce di calcolo dello scatolare. Ad esempio, l'armatura di ripartizione viene posta in quantità maggiore all'intradosso della sezione di mezzera della soletta superiore che è il punto dove si hanno i maggiori momenti secondari dovuti ai carichi mobili stradali ed alla sovrastruttura stradale (gli unici carichi non uniformemente distribuiti sulla larghezza dello scatolare e quindi gli unici carichi che danno azioni flessionali trasversali). Essendo tali carichi ubicati al centro dello scatolare, essi generano azioni flessionali che tendono le fibre poste all'intradosso, dove viene appunto incrementata l'armatura di ripartizione.

Semplici valutazioni consentono di provare che l'armatura di ripartizione pari al 20% della principale è sicuramente sufficiente per assorbire le azioni flessionali trasversali secondarie, ovvero nella direzione ortogonale a quella di massima inflessione della soletta.

Come già osservato la massima azione flessionale secondaria si ha nella soletta superiore, perché solo qui sono applicate azioni non uniformemente distribuite su un intero elemento strutturale; tali azioni localizzate sono i carichi mobili stradali ed il peso della sovrastruttura.

Schematizzando, la soletta superiore come una lastra infinitamente lunga in direzione y, appoggiata sui bordi distanti  $l_x$ , si valuta con l'aiuto di risultati tabellati (formule di BITTNER, vedi Allegato C) il massimo momento flettente in direzione y sotto l'effetto di una fascia caricata di larghezza  $t_y$  (larghezza caricata) per i carichi permanenti e variabili, e di lunghezza  $t_{x-var}$  (lunghezza di diffusione longitudinale dei carichi da traffico) per i carichi variabili, mentre per i carichi permanenti  $t_{x-perm}$ .

|            |   |       |   |
|------------|---|-------|---|
| $l_x$      | = | 6.70  | m |
| $t_y$      | = | 11.25 | m |
| $t_x var$  | = | 3.57  | m |
| $t_x perm$ | = | 6.70  | m |

#### Contributo dei carichi permanenti:

$$\begin{aligned}
 P_{perm} &= 22.00 \quad * \quad 0.50 + 19.50 \quad * \quad 0.60 = 22.70 \text{ kN/m}^2 \\
 P_{perm-SLU} &= 22.70 \quad * \quad 1.35 = 30.65 \text{ kN/m}^2 \\
 P &= p \quad * \quad t_y \quad * \quad l_x = \\
 &= 22.70 \quad * \quad 6.70 \quad * \quad 11.25 = 1711.01 \text{ kN/m}^2 \\
 P_{SLU} &= P_{SLU} \quad * \quad t_y \quad * \quad l_x =
 \end{aligned}$$

$$= 30.65 \quad * \quad 6.70 \quad * \quad 11.25 \quad = \quad 2309.87 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned} I_x &= \infty \\ t_y/I_x &= 1.68 \quad \rightarrow \quad 1.00 \\ t_x/I_x &= 1.00 \\ \alpha_{\mu\psi} &= 0.02 \end{aligned}$$

Il massimo momento trasversale risulta:

$$\begin{aligned} M_{ym;SLE} &= \alpha_{\mu\psi} \quad * \quad P = 35.93 \text{ kNm/m} \\ M_{ym,SLU} &= \alpha_{\mu\psi} \quad * \quad P_{SLU} = 48.51 \text{ kNm/m} \end{aligned}$$

Contributo dei carichi variabili:

$$\begin{aligned} p_{var} &= 54.61 \text{ kN/m}^2 \\ p_{var-SLU} &= 54.61 \quad * \quad 1.35 = 73.72 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= p \quad * \quad t_y \quad * \quad I_x = \\ &= 54.61 \quad * \quad 11.25 \quad * \quad 6.70 = 4115.87 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{SLU} &= p_{SLU} \quad * \quad t_y \quad * \quad I_x = \\ &= 73.72 \quad * \quad 11.25 \quad * \quad 6.70 = 5556.42 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_x &= \infty \\ t_y/I_x &= 1.68 \quad \rightarrow \quad 1.00 \\ t_x/I_x &= 0.50 \\ \alpha_{\mu\psi} &= 0.03 \end{aligned}$$

Il massimo momento trasversale risulta:

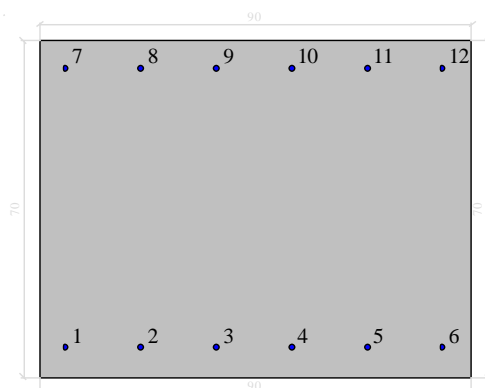
$$\begin{aligned} M_{ym;SLE} &= \alpha_{\mu\psi} \quad * \quad P = 123.06 \text{ kNm/m} \\ M_{ym,SLU} &= \alpha_{\mu\psi} \quad * \quad P_{SLU} = 166.14 \text{ kNm/m} \end{aligned}$$

Sollecitazioni totali:

$$\begin{aligned} M_{ym;SLE} &= 159.00 \text{ kNm/m} \\ M_{ym,SLU} &= 214.64 \text{ kNm/m} \end{aligned}$$

#### 8.5.9.1 Verifiche allo stato limite ultimo per flessione

**Dati di input**



**Dati generali**

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

**Materiali per i poligoni**

| n° | tipo      | Nome         | Dati  |
|----|-----------|--------------|---|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-164.61666666667 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

**Materiali per le armature**

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

**Conglomerati di cls**

Poligono 1 (pieno)

fcd -164.61666666667 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0



Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -35.  |
| 2  | -45.  | 35.   |
| 3  | 45.   | 35.   |
| 4  | 45.   | -35.  |

### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)  | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|--------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 14.   | -39.3  | -29.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 14.   | -23.58 | -29.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 14.   | -7.86  | -29.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 14.   | 7.86   | -29.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 14.   | 23.58  | -29.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 14.   | 39.3   | -29.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 14.   | -39.3  | 29.1  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 14.   | -23.58 | 29.1  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 14.   | -7.86  | 29.1  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 14.   | 7.86   | 29.1  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 14.   | 23.58  | 29.1  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 14.   | 39.3   | 29.1  | 0.        | 1    | Armature |

Unità di misura daN, cm

Sollecitazioni riferite al baricentro

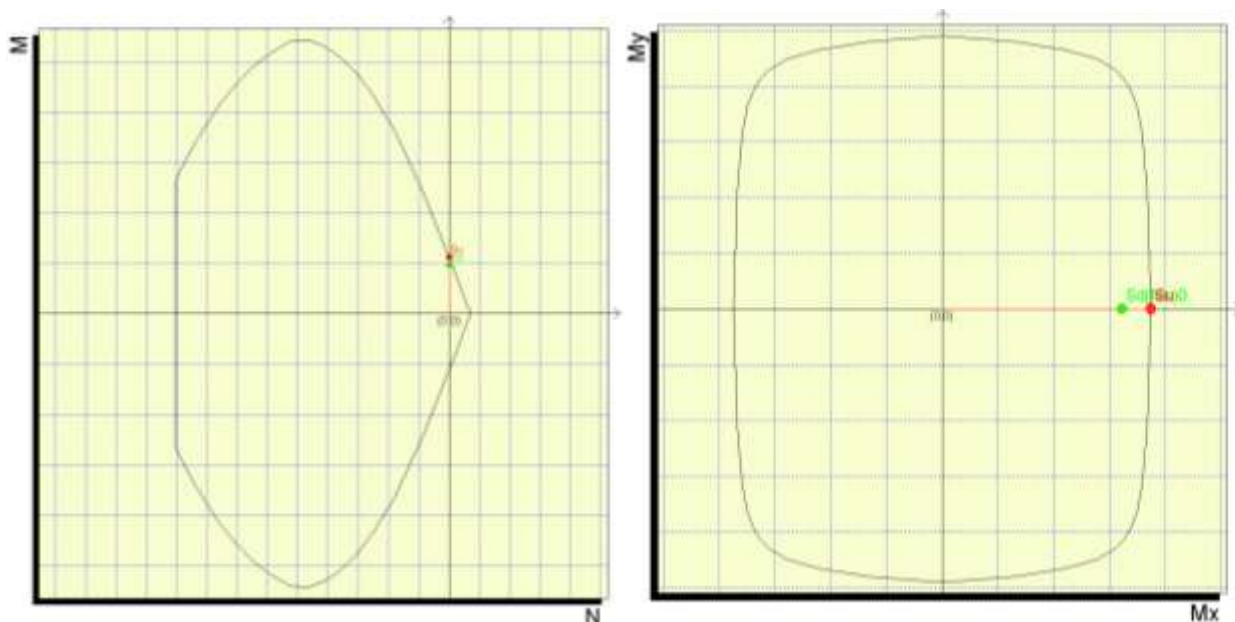
### Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 1931800.0  | 0.0        | 0.0    | 2242567.2   | 0.0         | 0.0     | 1.1608692 |

### Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s. |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|------|
|            |            |        |             |             |         |      |

|           |     |     |           |     |     |           |
|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----------|
| 1931800.0 | 0.0 | 0.0 | 2242567.2 | 0.0 | 0.0 | 1.1608692 |
|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----------|



Si noti, inoltre, che l'ipotesi di lastra di lunghezza indefinita porta sicuramente a sovrastimare i momenti trasversali e che nel punto di massimo momento trasversale l'armatura di ripartizione è molto maggiore, essendo presenti anche le barre distanziatrici (non messe in conto nella verifica precedente).

Pertanto si può affermare che l'armatura di ripartizione assunta pari al 20% della principale è largamente sufficiente in relazione alle modeste sollecitazioni trasversali secondarie che possono nascere nella struttura dello scatolare.

### 8.5.9.2 Verifica a fessurazione

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |                               |
|---|------------------|-------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica                           |                  |                               |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,caratt.}$ | 143.10 [kNm]                  |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$            | 119.21 [mm]                   |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$         | 4330526872 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$         | 0 [mm <sup>3</sup> ]          |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x,omog.}$    | ∞ [mm]                        |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | ∞ [mm]                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | ∞ [mm]                        |
| Sezione Inflexa   |                  |                               |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 3.94 [MPa]                    |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 258.63 [MPa]                  |

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Caratteristica                    |                  |                 |
|--|------------------|-----------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Caratteristica                              | $M_{Ed,caratt.}$ | 143.10 [kNm]    |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                       | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_f$       | 2.36 [MPa]      |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$           | 0.000000 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$       | 189.48 [kNm]    |
| Momento di Formazione delle Fessure Semplificato (valido solo per $h \ll b$ )        | $M_{fess,sempl}$ | 250.05 [kNm]    |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                  |                 |

In "ALLEGATO E. – Tabelle per il calcolo delle sollecitazioni trasversali nella soletta superiore" si riporta un prospetto illustrativo con i risultati tabellati per la determinazione delle sollecitazioni trasversali nelle piastre rettangolari appoggiate sui quattro lati caricate uniformemente su una zona rettangolare centrale (formule di BITTNER).

### 8.5.10. Cordoli Laterali Barriera bordo ponte

#### 8.5.10.1 Calcolo sollecitazioni

Sul Sottovia sono previste delle barriere di sicurezza montate su cordoli di altezza variabile tra 0.70 m e 0.80m. A favore di sicurezza è stata tenuta un'altezza di calcolo pari ad 0.8 m. Su tali elementi agisce la forza causata dalla collisione accidentale traffico veicolare sugli elementi di sicurezza, definita, al punto 3.6.3.3.2 delle NTC2008, come una forza orizzontale equivalente di collisione di 100 KN.

Si esegue di seguito la verifica del cordolo di ancoraggio della barriera di altezza maggiore pari a 1.20 m.

Si considera la forza concentrata di 100 kN applicata ad un metro dal piano viabile e quindi con un braccio rispetto alla sezione di incastro del cordolo pari a  $b = 0.8 \text{ m} + 1.20 \text{ m} = 2.00 \text{ m}$

Tale forza concentrata comporta le seguenti sollecitazioni nella sezione di incastro pari a :

$$M = 100 \cdot 2.00 = 270.00 \text{ kNm}$$

$$V = 100.00 \text{ kN}$$

Le azioni vengono combinate come indicato al punto 5.1.3.12 delle NTC ed amplificate per  $\gamma_Q=1.35$  per ricavare la sollecitazione agli SLU e, per quanto riguarda gli SLE, mantenendo il valore caratteristico dell'azione calcolata per ricavare la combinazione rara più sfavorevole; cautelativamente si trascura il peso del cordolo.

A favore di sicurezza, tali sollecitazioni vengono utilizzate sia per la verifica alle tensioni caratteristiche di esercizio che per la verifica a fessurazione.

Come sezione di cordolo reagente si considera una distribuzione dell'azione nel cordolo a  $45^\circ$  che comporta una larghezza di cordolo interessata pari a  $B = 0.40 + 0.80 \cdot 2 = 2.00 \text{ m}$  (considerando una piastra di ancoraggio della barriera con larghezza pari a 0.40m).

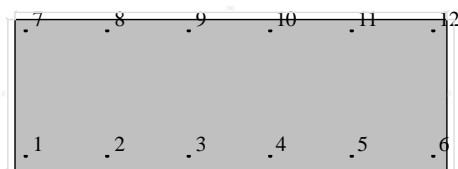
Il cordolo è largo 70 cm per cui le verifiche sono condotte su una sezione di altezza 70 cm e base 200 cm; esso è armato con ferri verticali  $\phi 16/30$  e con staffe  $\phi 10/30$ .

Per il cordolo si è assunto:

$$E_c = 34625.48 \text{ N/mm}^2 ; \text{ modulo elastico del calcestruzzo per classe di resistenza C35/45.}$$

#### 8.5.10.2 Verifiche allo stato limite ultimo per flessione

##### Dati di input



##### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati                               |
|----|-----------|--------------|------------------------------------|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-211.65 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -211.65 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -100. | -35.  |
| 2  | -100. | 35.   |
| 3  | 100.  | 35.   |
| 4  | 100.  | -35.  |

### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)  | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|--------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 16.   | -94.2  | -29.2 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 16.   | -56.52 | -29.2 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 16.   | -18.84 | -29.2 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 16.   | 18.84  | -29.2 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 16.   | 56.52  | -29.2 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 16.   | 94.2   | -29.2 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 16.   | -94.2  | 29.2  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 16.   | -56.52 | 29.2  | 0.        | 1    | Armature |

|    |     |        |      |    |   |          |
|----|-----|--------|------|----|---|----------|
| 9  | 16. | -18.84 | 29.2 | 0. | 1 | Armature |
| 10 | 16. | 18.84  | 29.2 | 0. | 1 | Armature |
| 11 | 16. | 56.52  | 29.2 | 0. | 1 | Armature |
| 12 | 16. | 94.2   | 29.2 | 0. | 1 | Armature |

Unità di misura daN, cm

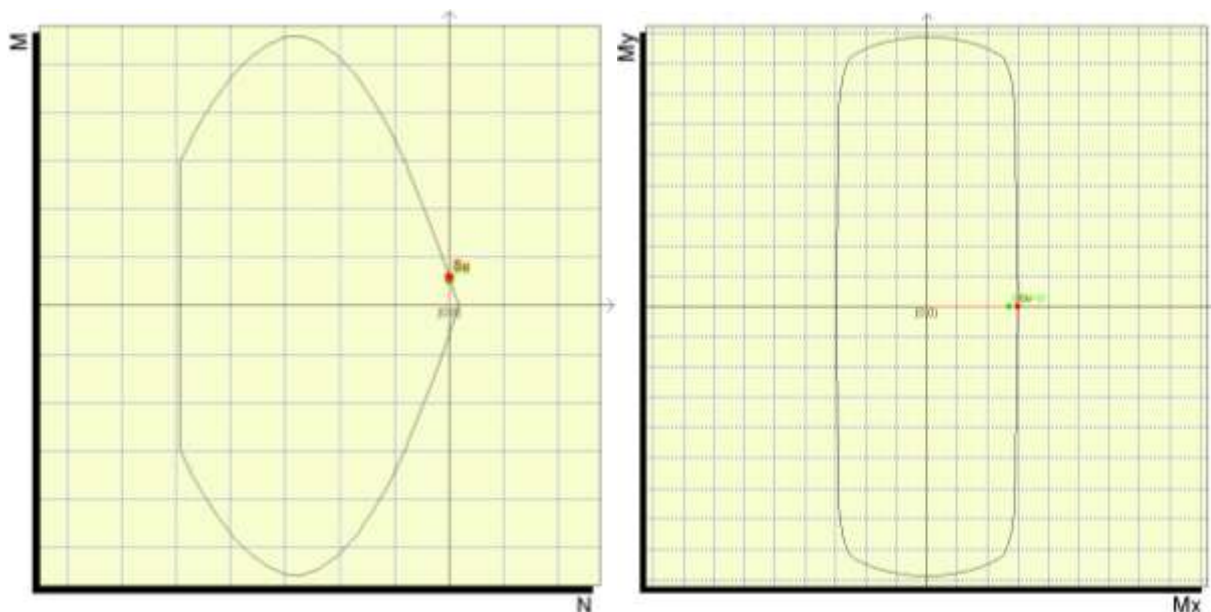
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 2700000.0  | 0.0        | 0.0    | 2991905.8   | 0.0         | 0.0     | 1.1081133 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 2700000.0  | 0.0        | 0.0    | 2992017.4   | 0.0         | 0.0     | 1.1081546 |



**8.5.10.3 Verifiche stato limite di esercizio**

| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |            |                    |
|---|------------------|------------|--------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica</b>                      |                  |            |                    |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$ | 200.00     | [kNm]              |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00       | [kN]               |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 95.90      | [mm]               |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$         | 6010532241 | [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$         | 0          | [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omog}$     | ∞          | [mm]               |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | ∞          | [mm]               |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                  | ∞          | [mm]               |
| <b>Sezione Inflessa</b>   |                  |            |                    |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | $\sigma_{c,max}$ | 3.19       | [MPa]              |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | $\sigma_{s,max}$ | 272.57     | [MPa]              |

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Caratteristica</b>             |                  |          |        |
|--|------------------|----------|--------|
| <b>Momento sollecitante per la combinazione Caratteristica</b>                       | $M_{Ed,caratt.}$ | 200      | [kNm]  |
| <b>Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica</b>                | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00     | [kN]   |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_f$       | 2.79     | [MPa]  |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$           | 0.000000 | [1/mm] |
| <b>Momento di Formazione delle Fessure</b>   | $M_{fess}$       | 480.88   | [kNm]  |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                  |          |        |

**8.5.10.4 Verifiche allo stato limite ultimo per Taglio**

| <b>CORDOLO</b>   |         |                             |         |  |           |
|--|---------|-----------------------------|---------|--|-----------|
| <b>Dati sezione e materiale</b>                                |         |                             |         |  |           |
| B sup [cm]   | 200.00  | d utile [mm]                | 642     | $\rho_1$                               | 0.000940  |
| B inf [cm]   | 200.00  | $k [(1/mm)^{1/2}]$          | 1.56    | Ac [mm <sup>2</sup> ]                  | 1400000.0 |
| Bw min [mm]  | 2000.00 | Carico assiale [kN]         | 0.00    | $\sigma_{cp}$ [N/mm <sup>2</sup> ]     | 0.000000  |
| Altezza [cm]   | 70.00   | n° tot $\phi$ tesi lon 1    | 6.00    | $\sigma_{cp,max}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 4.23      |
| C Nom [cm]   | 4.00    | $\phi$ ferri lon. 1 [mm]    | 16.00   | vmin                                   | 0.42      |
| $f_{ctk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                 | 450.00  | n° tot $\phi$ tesi lon 2    | 0.00    | Range $\alpha_c$                       |           |
| $f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                 | 391.30  | $\phi$ ferri lon. 2 [mm]    | 0.00    | 1.00                                   |           |
| $f_{ctd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                 | 37.35   | $\phi$ trasversale          | 0.00    | 0.00                                   |           |
| $f_{td}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                  | 21.17   | Asi tesa [mm <sup>2</sup> ] | 1206.37 | 0.00                                   |           |
| $\gamma_c$   | 1.50    | $\gamma_s$                  | 1.15    | 0.00                                   |           |
| <b>Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio</b> |         |                             |         |  |           |
| Vrd,c 1 [kN]   | 364.83  | Vrd,c [kN]                  | 534.18  | =                                      | OK        |
| Vrd,c 2 [kN]   | 534.18  |                             |         |  |           |

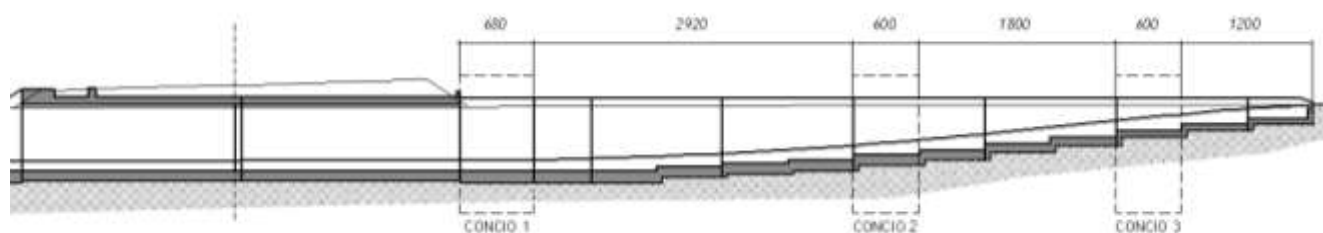
La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando la sola armatura longitudinale





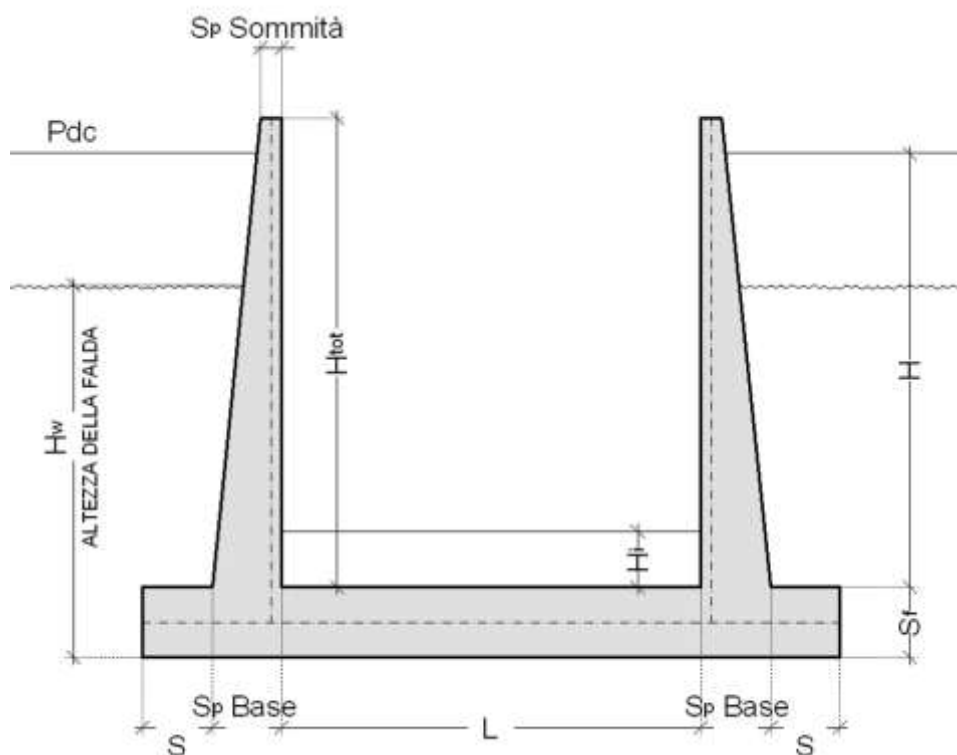
## 9. MURI AD "U" – CONCIO 1

Nei capitoli seguenti vengono riportate le verifiche effettuate su 3 conci del muro andatore. In figura sono stati evidenziati i conci analizzati.



**FIGURA 9-1 – POSIZIONE DEI CONCI ANALIZZATI DEL MURO ANDATORE**

Si riportano di seguito le dimensioni geometriche della struttura:



**FIGURA 9-2 – SEZIONE TIPOLOGICA**

*Dimensioni geometriche (sezione in retto):*

|            |   |      |   |
|------------|---|------|---|
| L          | = | 6.00 | m |
| H Tot      | = | 6.70 | m |
| H          | = | 5.90 | m |
| Sp Sommità | = | 0.30 | m |

|                                |   |      |   |
|--------------------------------|---|------|---|
| $S_p$ Base                     | = | 0.97 | m |
| S                              | = | 1.10 | m |
| $S_f$                          | = | 1.00 | m |
| $H_i$                          | = | 0.85 | m |
| Falda                          |   | si   |   |
| $H_w$                          | = | 6.4  | m |
| rispetto ad intradosso soletta |   |      |   |

**TABELLA 9-1 - DIMENSIONI GEOMETRICHE (SEZIONE IN RETTO)**

## **9.1. Modellazione strutturale**

---

L'analisi della struttura è stata condotta con un programma agli elementi finiti (Prosap) schematizzando i vari setti con elementi "beam".

### **9.1.1. Modellazione adottata**

La struttura viene schematizzata attraverso un modello analitico agli elementi finiti. La mesh è composta da 17 beam elements e da 18 nodi (Figura 9.1-1, Figura 9.1-2); l'output di calcolo viene raccolto nell'allegato.

L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

Il suolo viene modellato facendo ricorso all'usuale artificio delle molle elastiche alla Winkler.

Nel caso in esame il valore della costante di sottofondo si assume pari a:

$$K_s = 5000 \text{ kN/m}^3$$

Agli effetti delle caratteristiche geometriche delle varie aste si è quindi assunto:

-una sezione rettangolare  $b \times h = 100 \times S_f$  cm per la soletta di fondazione

-una sezione rettangolare  $b \times h = 100 \times S_p$  Base cm per i piedritti

Per le aste del reticolo si è assunto:

$E_c = 31447 / 32588 \text{ N/mm}^2$  ; modulo elastico del calcestruzzo rispettivamente per classe di resistenza C25/30 e C28/35.

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle figure seguenti:



**FIGURA 9.1-1 -NUMERAZIONE DEI NODI**



**FIGURA 9.1-2 - NUMERAZIONE DELLE ASTE**

## 9.2. Analisi dei carichi

Nel seguente paragrafo si descrivono i carichi elementari da assumere per le verifiche agli stati limite ultimi e agli stati limite di esercizio.

Vengono prese in considerazione le stesse 19 Condizioni Elementari di carico (CDC1÷ CDC 19) del Sottovia.

I dettagli relativi a ciascuna condizione di carico sono riportati nel paragrafo di analisi dei carichi.

| CDC | Tipo | Sigla Id   |
|-----|------|--|
| 1   | Ggk  | CDC=Ggk (peso proprio della struttura)                     |
| 2   | Gk   | CDC=Gk (permanenti portati)                                |
| 3   | Gk   | CDC=Gk (spinta a riposo piedritto sx)                      |
| 4   | Gk   | CDC=Gk (spinta a riposo piedritto dx)                      |
| 5   | Gk   | CDC=Gk (spinta attiva piedritto sx)                        |
| 6   | Gk   | CDC=Gk (spinta attiva piedritto dx)                        |
| 7   | Qk   | CDC=Qk (Q1k centrato)                                      |
| 8   | Qk   | CDC=Qk (Q1k filo piedritto dx)                             |
| 9   | Qk   | CDC=Qk (Q1k filo piedritto sx)                             |
| 10  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale su piedritto sx)                       |
| 11  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale su piedritto dx)                       |
| 12  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx)                 |
| 13  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx)                 |
| 14  | Qk   | CDC=Qk (frenatura )  |
| 15  | Qk   | CDC=Qk (Sisma orizzontale)                                 |
| 16  | Qk   | CDC=Qk (Sisma verticale)                                   |
| 17  | Qk   | CDC=Qk (Variazione termica uniforme)                       |
| 18  | Qk   | CDC=Qk (Variazione termica lineare su soletta e piedritti) |
| 19  | Qk   | CDC=Qk (Ritiro differenziale soletta)                      |

Tali Combinazioni Elementari saranno opportunamente combinate secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

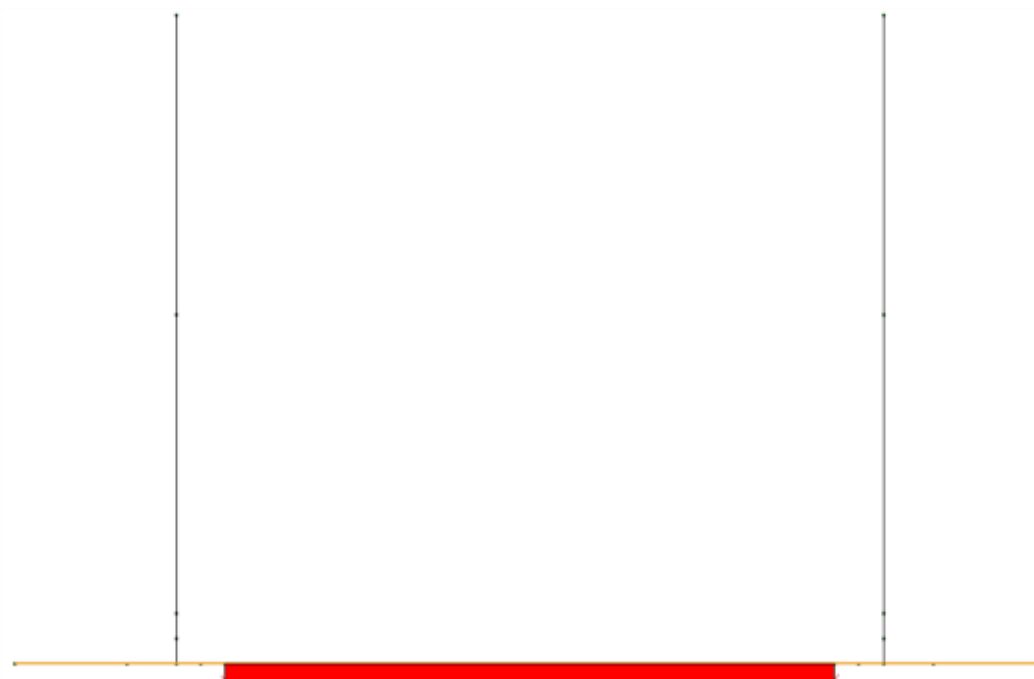
Per i materiali si assumono i seguenti pesi specifici:

|                     |   |       |
|---------------------|---|-------|
| calcestruzzo armato | = | 25.00 |
| rilevato            | = | 20.00 |
| pavimentazione      | = | 22.00 |

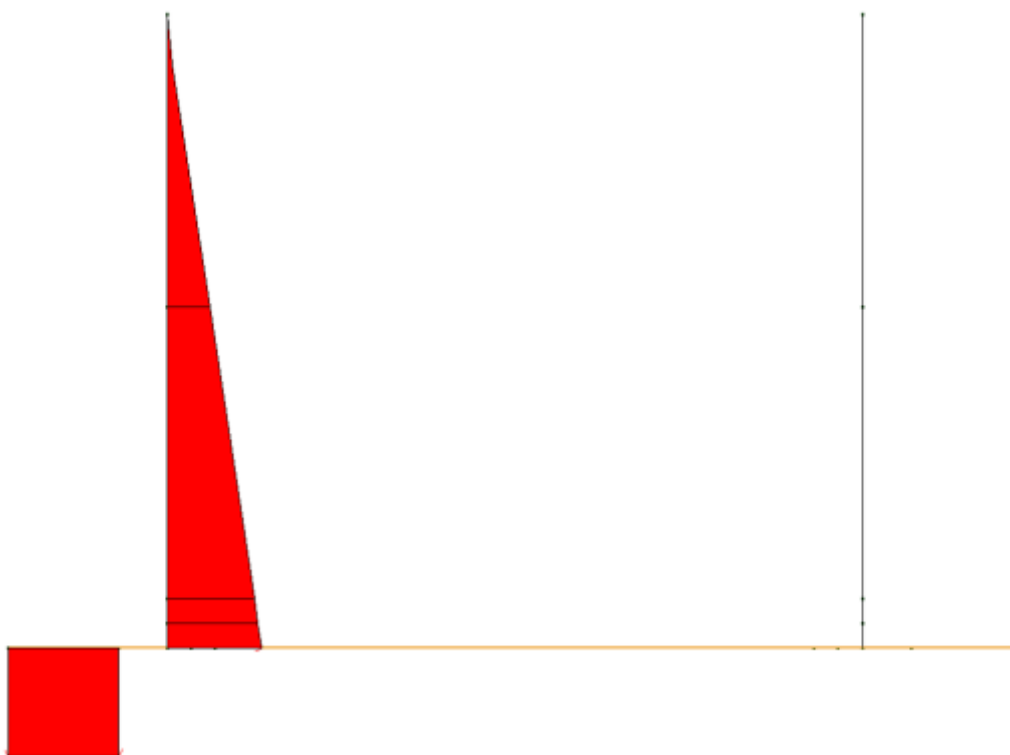
**9.2.1. Carichi elementari applicati:**



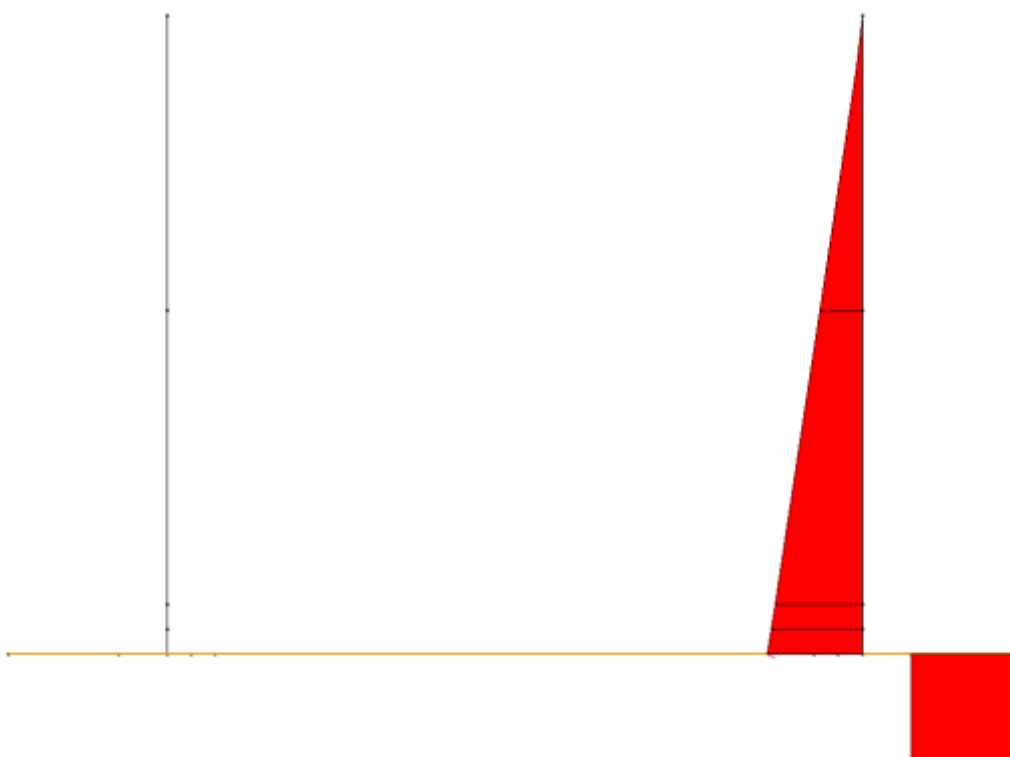
**FIGURA 9.2-1 - PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA (CARICO AUTOMATICO, CDC 1)**



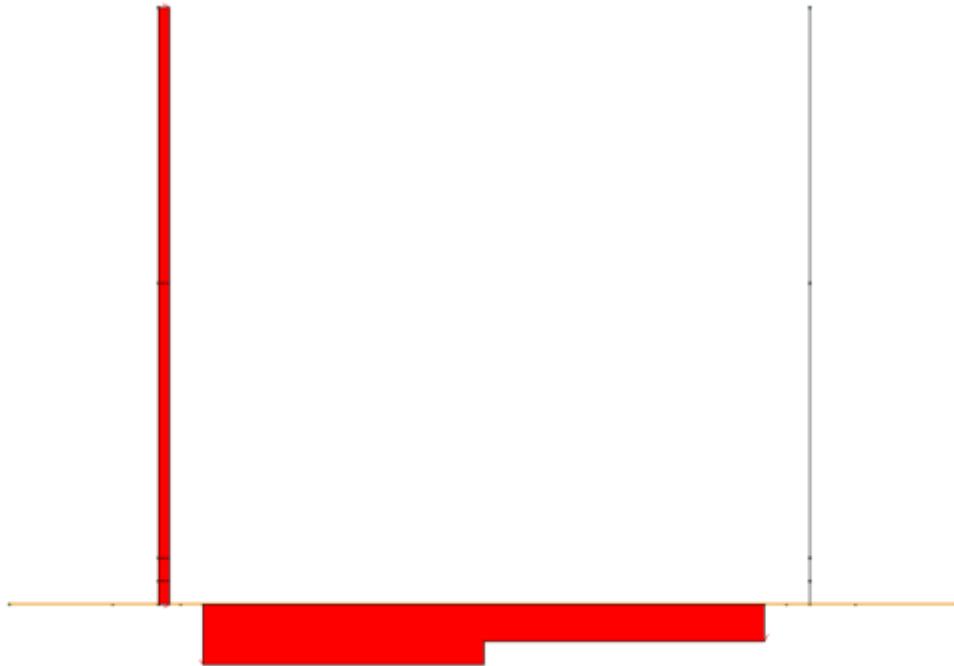
**FIGURA 9.2-2 - CARICHI PERMANENTI (CDC 2)**



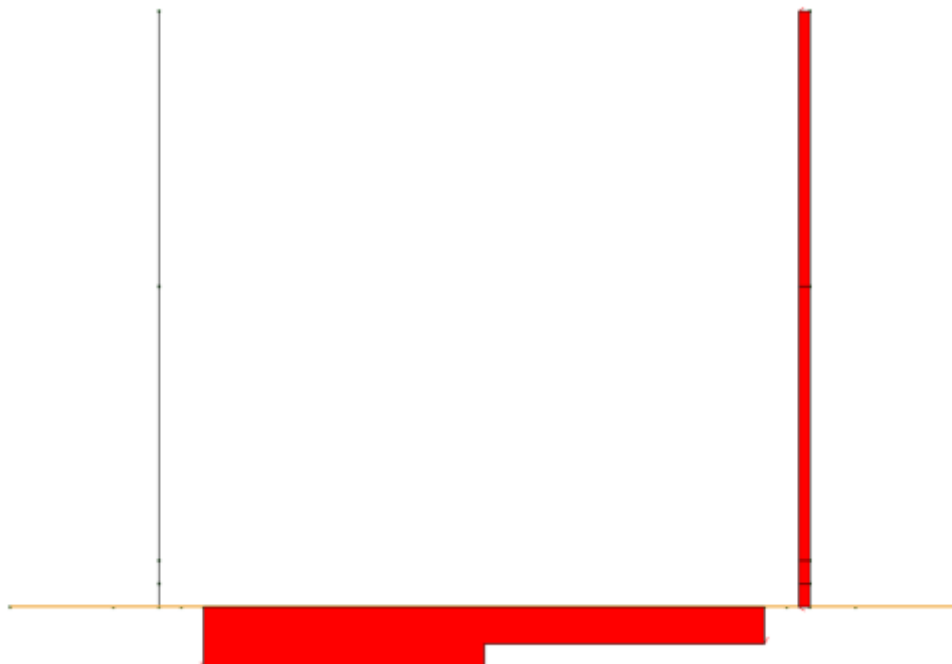
**FIGURA 9.2-3 - SPINTA A RIPOSO DELLE TERRE SUL PIEDRITTO SINISTRO (CDC 3)**



**FIGURA 9.2-4 - SPINTA A RIPOSO DELLE TERRE SUL PIEDRITTO DESTRO (CDC 4)**

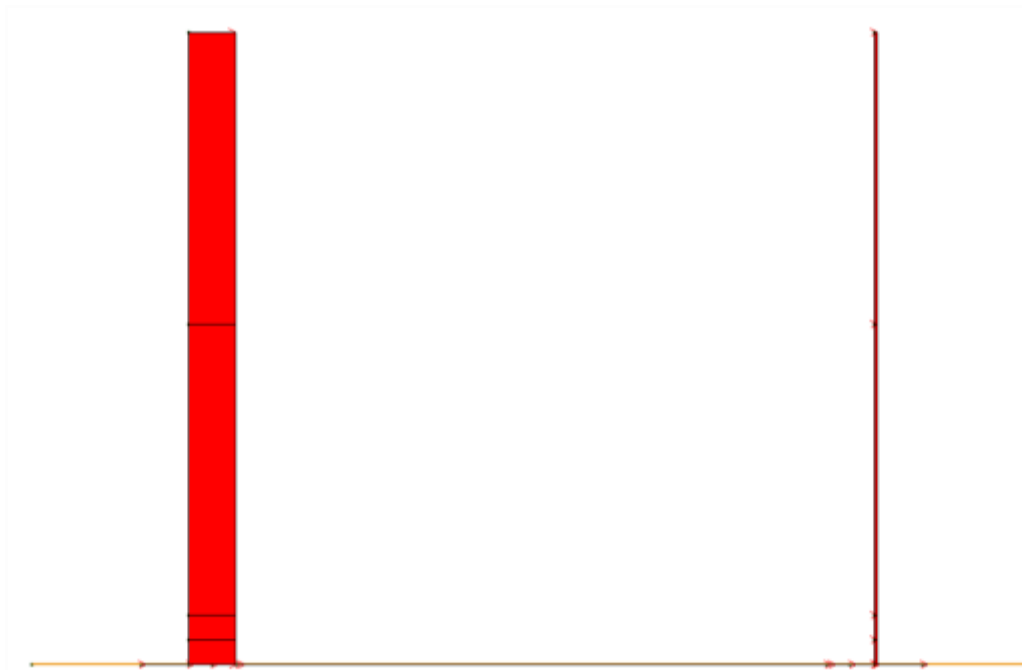


**FIGURA 9.2-5 - SPINTA DEL SOVRACCARICO 20 kN/M2 SUL PIEDRITTO SINISTRO E SOVRACCARICO ACCIDENTALE SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE (CDC 12)**





**FIGURA 9.2-6 - SPINTA DEL SOVRACCARICO 20 kN/M2 SUL PIEDRITTO DESTRO E SOVRACCARICO ACCIDENTALE SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE (CDC 13)**



**FIGURA 9.2-7 - AZIONE SISMICA ORIZZONTALE (CDC 15)**



**FIGURA 9.2-8 - AZIONE SISMICA VERTICALE (CDC 16)**

### 9.2.2. Peso proprio e carichi permanenti portati

#### Piedritti

|              |      |   |    |   |       |                   |
|--------------|------|---|----|---|-------|-------------------|
| peso proprio | 0.64 | * | 25 | = | 15.88 | kN/m <sup>2</sup> |
|--------------|------|---|----|---|-------|-------------------|

#### Soletta inferiore

|              |      |   |    |   |    |                   |
|--------------|------|---|----|---|----|-------------------|
| peso proprio | 1.00 | * | 25 | = | 25 | kN/m <sup>2</sup> |
|--------------|------|---|----|---|----|-------------------|

|                                 |      |   |       |   |    |                   |
|---------------------------------|------|---|-------|---|----|-------------------|
| peso sovrastruttura<br>stradale | 0.85 | * | 20.00 | = | 17 | kN/m <sup>2</sup> |
|---------------------------------|------|---|-------|---|----|-------------------|

---

|        |  |  |  |  |       |                   |
|--------|--|--|--|--|-------|-------------------|
| totale |  |  |  |  | 40.88 | kN/m <sup>2</sup> |
|--------|--|--|--|--|-------|-------------------|

Tali carichi vengono considerati nelle condizioni di carico elementari CDC 1-2, in particolare nella CDC1 sono presenti i pesi propri della struttura, nella condizione di carico CDC2 i carichi permanenti portati.

### 9.2.3. Spinta delle terre

Il reinterro a ridosso dello scatolare verrà realizzato tramite materiale di buone caratteristiche meccaniche, in accordo a quanto riportato al paragrafo 5 del presente documento.

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

$$p_h = \lambda \gamma_t Z$$

dove si considera come coefficiente di spinta  $\lambda$  il coefficiente di spinta attiva o a riposo a seconda dell'elemento strutturale di cui si vogliono massimizzare le sollecitazioni

1) In presenza di falda esterna al muro:

Le pressioni del terreno relative alla spinta a riposo, in corrispondenza dei nodi caratteristici dei piedritti, risultano essere le seguenti:

$$p_2 = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$p_w = p_2 + (18.50 * 0.5) * 0.609 = 5.64 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{11} = p_w + (8.50 * 5.40) * 0.609 + (10.00 * 5.40) = 87.60 \text{ kN/m}^2$$

$$p_1 = p_{11} + (8.50 * 0.500) * 0.609 + (10.00 * 0.500) = 95.19 \text{ kN/m}^2$$

Tali spinte vengono considerate nella Condizione Elementare (CDC 3) sul piedritto sx e nella Condizione Elementare (CDC 4) sul piedritto dx.

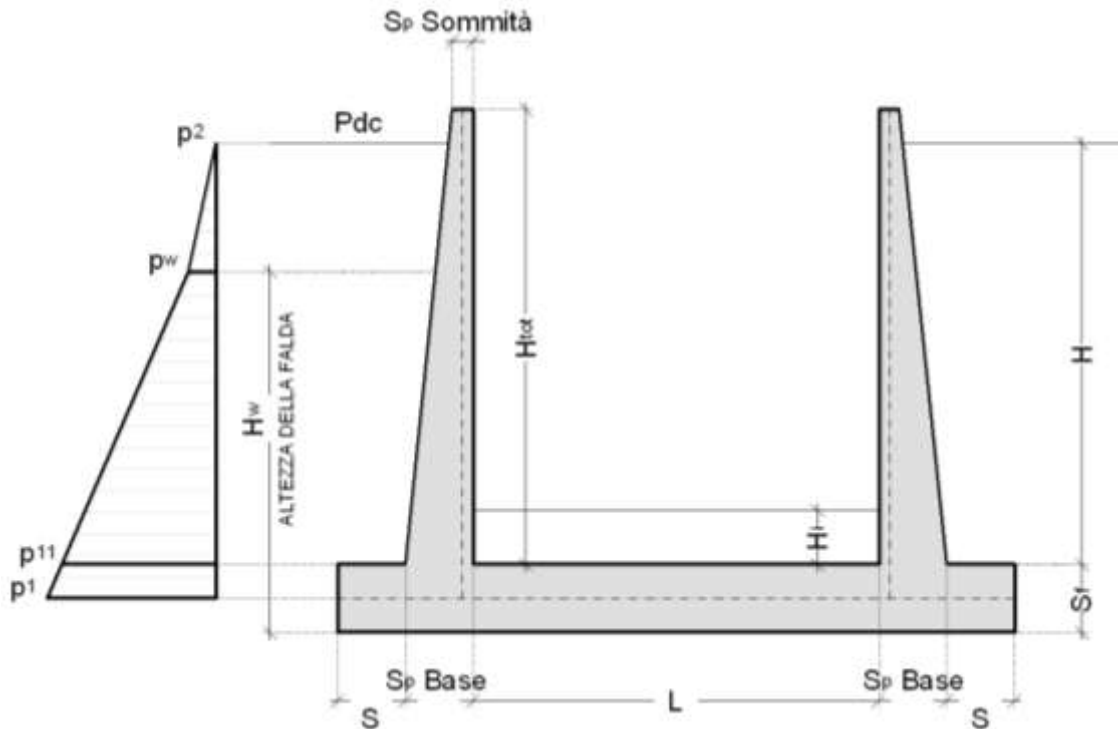


FIGURA 9.2-9 – SPINTA DELLE TERRE

Nelle combinazioni di carico verranno considerate:

- Spinta a riposo su entrambi i piedritti;

### 9.2.3.1 Terreno sulle ali di fondazione

Sulle ali di fondazione grava il seguente carico (CDC 3 - 4):

$$q \text{ terreno sulle ali} = h \text{ terra} * \gamma = 5.90 * 18.50 = 109.15 \text{ kN/m}^2$$

### 9.2.4. Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali

CDC 12-13: spinta sul piedritto generata dal sovraccarico da 20kN/m<sup>2</sup> sul rilevato

Si considera, ai fini del calcolo della spinta sui piedritti, un carico q<sub>acc</sub> sul terrapieno pari a 20 kN/m<sup>2</sup>.

Tale carico genera spinte pari a:

$$p = k_0 * q_{acc} = 20.00 * 0.609 = 12.19 \text{ kN/m}^2$$

(spinta a riposo, CDC 12 e 13, piedritto sinistro/destro)

### 9.2.5. Sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione del muro

Sulla soletta di fondazione si applica il carico tandem corrispondente a ciascuna colonna di carico Q<sub>i,k</sub>, ripartito su una larghezza pari all'ingombro della colonna di carico convenzionale (3m), e una lunghezza ottenuta dalla ripartizione del carico fino al piano medio della soletta attraverso il ricoprimento, assumendo

che detta diffusione avvenga con angolo di diffusione di 30° attraverso il rilevato stradale e di 45° sino al piano medio della soletta.

Base collaborante trasversale:  $B_T = 3.00\text{m}$

Ingombro longitudinale:

$$L_1 = 1.60 + 2 * ( 0.85 * \tan 30 + 1.00 / 2 ) = 3.58 \text{ m}$$

$$q'_{acc1} = 600 / 3.00 / 3.58 + 9 = 64.84 \text{ kN/m}^2$$

(carico distribuito equivalente alla prima colonna di carico)

$$q'_{acc1} = 400 / 3.00 / 3.58 + 2.5 = 39.73 \text{ kN/m}^2$$

(carico distribuito equivalente alla seconda colonna di carico)

I sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione vengono inserite nei casi di carico CDC12-13.

### 9.2.6. Azioni sismiche

(CDC elementari 15-16)

Stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

La risultante delle forze inerziali orizzontali indotte dal sisma viene valutata con la seguente espressione:

$$F_h = P * k_h$$

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$(SLV) \quad k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.205 \quad k_v = \pm 0.5 * k_h = 0.103$$

P = peso proprio;

k = coefficienti sismici;

Per tener conto dell'incremento di spinta del terreno dovuta al sisma si farà riferimento alla (4-6) e (4-7) e si adotterà il seguente procedimento:

- 1) si calcola la spinta attiva in condizioni statiche ( $S_{A,S}$ )
- 2) si calcola la quota parte efficace di spinta sismica  $E_d$  dovuta alla terra:

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

- 3) si calcola l'incremento di spinta dovuto alla terra in caso di sisma (componente efficace):

$$\Delta S_A = S_{A,E} - S_{A,S}$$

- 4) Si assume che tale azione si distribuisca uniformemente sulla parete, il che equivale ad applicare un carico uniformemente distribuito pari a:

$$q = \Delta S_A / H$$

9.2.6.1 Ai fini delle azioni verticali, non considerando i carichi accidentali

Sui piedritti si ha:

Peso proprio piedritto 15.875 kN/m<sup>2</sup> Inerzia piedritto 15.875 \* 0.103 = 1.63 kN/m<sup>2</sup>

9.2.6.2 Ai fini delle azioni orizzontali,

sui piedritti si considera il contributo della sovraspinta sismica dovuto al sisma oscillatorio e le spinte inerziali agenti sui piedritti, mentre sulla soletta inferiore si considera l'inerzia della stessa nonché i permanenti portati.

Spinta inerziale sui piedritti:

Peso proprio \* k<sub>n</sub> = 3.26 kN/m<sup>2</sup>

Spinta inerziale sulla soletta inferiore:

Peso proprio \* k<sub>n</sub> = 5.13 kN/m<sup>2</sup>

Peso permanente \* k<sub>n</sub> = 3.49 kN/m<sup>2</sup>

Sovraspinta sismica del terreno laterale:

| $\beta$<br>° | $\phi$<br>° | $\Psi$<br>° | $\delta$<br>° | $\gamma_w$<br>kN/m <sup>3</sup> | $\gamma^*$<br>kN/m <sup>3</sup> | $\gamma^*v$<br>kN/m <sup>3</sup> | $\gamma^*h$<br>kN/m <sup>3</sup> |
|--------------|-------------|-------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 0            | 23.00       | 84.26       | 15.33         | 10.00                           | 9.90                            | 9.90                             | 18.50                            |

| E <sub>ws</sub><br>kN/m | E <sub>wd</sub><br>kN/m | S <sub>AS</sub> fuori falda<br>kN/m | S <sub>AS</sub> sotto falda<br>kN/m | S <sub>AS</sub><br>kN/m |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 238.05                  | 0                       | 1.01                                | 82.33                               | 83.34                   |

| +kv | $\Theta$<br>° | $\phi - \Theta$<br>° | K <sub>AE+sism</sub><br>0.921 | S <sub>AE</sub> Ed<br>kN/m | S <sub>AE</sub><br>kN/m | $\Delta S_A$<br>kN/m | q <sub>AS+</sub><br>kN/m <sup>2</sup> |
|-----|---------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------------------|
|     | 19.18         | 3.82                 |                               | 194.62                     | 432.67                  | 111.28               | 16.13                                 |
| -kv | $\Theta$<br>° | $\phi - \Theta$<br>° | K <sub>AE-sism</sub><br>1.517 | S <sub>AE</sub> Ed<br>kN/m | S <sub>AE</sub><br>kN/m | $\Delta S_A$<br>kN/m | q <sub>AS-</sub><br>kN/m <sup>2</sup> |
|     | 23.15         | -0.15                |                               | 393.99                     | 632.04                  | 310.65               | 45.02                                 |

All'interno del modello di calcolo è stato inserito il carico q<sub>AS</sub> più gravoso.

### 9.3. Combinazioni di carico adottate

I carichi caratteristici sopra elencati (CDC), al fine di ottenere le sollecitazioni di progetto per effettuare le successive verifiche, sono opportunamente combinati fra loro.

#### 9.3.1. Combinazioni per lo STATO LIMITE ULTIMO

$\gamma_{G1} G1 + \gamma_{\epsilon 2} R + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{\epsilon 3} \psi_{0 \epsilon 3} T$  (carico da traffico veicolare  $Q_{k1}$  principale)

$\gamma_{G1} G1 + \gamma_{\epsilon 2} R + \gamma_{\epsilon 3} T + \gamma_{Q1} \psi_{01} Q_{k1}$  (azioni termiche T principali)

|     |   | 1            | 2                  | 3                            | 4                          | 5                          | 6                          | 7            | 8                     | 9                     | 10                          | 11                          | 12                             | 13                             | 14        | 15                | 16              | 17               | 18                 | 19     |
|-----|---|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|
|     |   | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |
| SLU | 1 | 1.35         | 1.35               | 0                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      |
|     | 2 | 1.35         | 1.35               | 1                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      |
|     | 3 | 1.35         | 1.35               | 1.35                         | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      |
|     | 4 | 1.35         | 1.35               | 1.35                         | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 1.01                           | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      |
|     | 5 | 1            | 1                  | 1.35                         | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      |
|     | 6 | 1            | 1                  | 1.35                         | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      |
|     | 7 | 1            | 1                  | 1.35                         | 1.35                       | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 1.01                           | 1.01                           | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      |
|     | 8 | 1            | 1                  | 1.35                         | 1.35                       | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      |

### 9.3.2. Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione rara

$G_1 + R + Q_{k1} + \psi_{0e3} T$  (carico da traffico veicolare  $Q_{k1}$  principale)

$G_1 + R + T + \psi_{01} Q_{k1}$  (azioni termiche T principali)

| SLE RAR |              |                    |                              |                            |                            |                            |              |                       |                       |                             |                             |                                |                                |           |                   |                 |                  |                    |        |   |
|---------|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|---|
|         | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |   |
| 12      | 1            | 1                  | 0                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
| 13      | 1            | 1                  | 1                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
| 14      | 1            | 1                  | 1                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0.75                           | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |

### 9.3.3. Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione frequente

$G_1 + R + \psi_{11} Q_{k1} + \psi_{2e3} T$  (carico da traffico veicolare  $Q_{k1}$  principale)

| SLE FR |              |                    |                              |                            |                            |                            |              |                       |                       |                             |                             |                                |                                |           |                   |                 |                  |                    |        |   |
|--------|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|---|
|        | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |   |
| 9      | 1            | 1                  | 0                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
| 10     | 1            | 1                  | 1                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
| 11     | 1            | 1                  | 1                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0.75                           | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |

### 9.3.4. Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione quasi permanente

$$G_1 + R + \psi_{21} Q_{k1} + \psi_{2\epsilon 3} T$$

| SLE QP |              |                    |                              |                            |                            |                            |              |                       |                       |                             |                             |                                |                                |           |                   |                 |                  |                    |        |   |
|--------|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|---|
|        | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |   |
| 15     | 1            | 1                  | 0                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
| 16     | 1            | 1                  | 1                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |

### 9.3.5. Combinazioni per lo stato limite ultimo di Salvaguardia della vita

Si considera il sisma agente nella direzione trasversale dello scatolare (gli effetti del sisma agente nella direzione longitudinale del manufatto sono poco rilevanti), associato al sisma in direzione verticale (considerando in alternativa entrambi i versi d'azione). La non contemporaneità della massima azione verticale e orizzontale viene tenuta in conto, come prescritto dalle NTC 2008 (Par. 7.3.5), considerando i 4 seguenti scenari:

$$E_1 = 1.00 E_H + 0.30 E_V + (\text{sisma orizzontale al } 100\%, \text{ sisma verticale verso l'alto al } 30\%)$$

$$E_2 = 1.00 E_H + 0.30 E_V - (\text{sisma orizzontale al } 100\%, \text{ sisma verticale verso il basso al } 30\%)$$

$$E_3 = 0.30 E_H + 1.00 E_V + (\text{sisma orizzontale al } 30\%, \text{ sisma verticale verso l'alto al } 100\%)$$

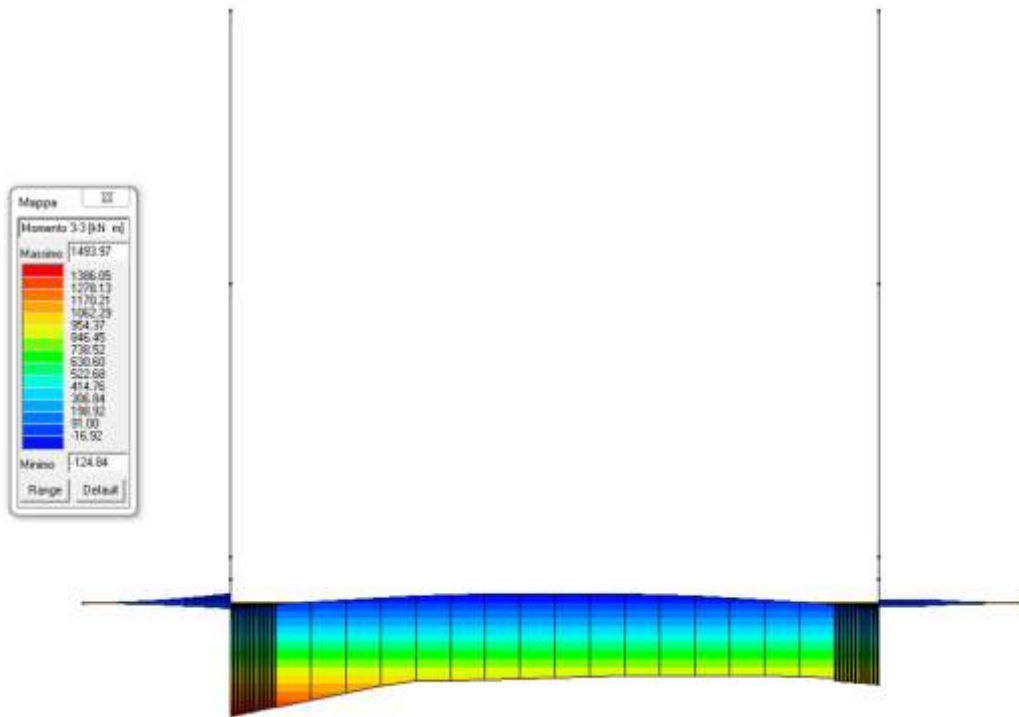
$$E_4 = 0.30 E_H + 1.00 E_V - (\text{sisma orizzontale al } 30\%, \text{ sisma verticale verso il basso al } 100\%)$$

$$G_1 + E + \psi_{21} Q_{k1} + \psi_{2\epsilon 3} T$$

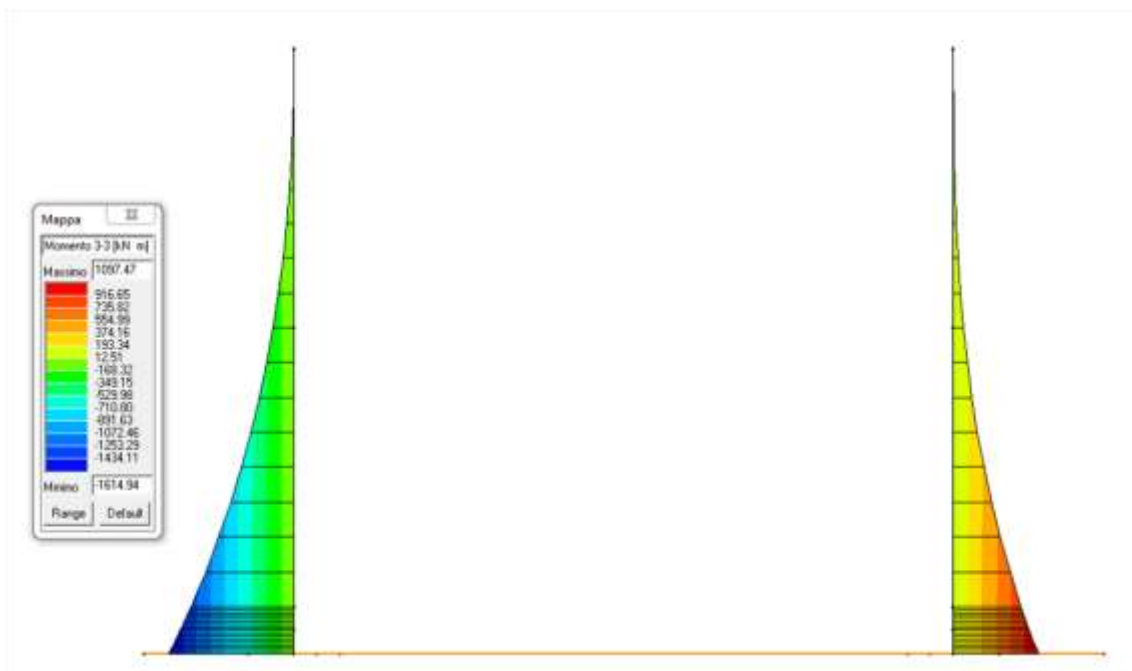
| SISMA |              |                    |                              |                            |                            |                            |              |                       |                       |                             |                             |                                |                                |           |                   |                 |                  |                    |        |  |
|-------|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|--|
|       | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |  |
| 17    | 1            | 1                  | 1                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0.3               | 1               | 0                | 0                  | 0      |  |
| 18    | 1            | 1                  | 1                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 1                 | 0.3             | 0                | 0                  | 0      |  |
| 19    | 1            | 1                  | 1                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0.3               | 1               | 0                | 0                  | 0      |  |
| 20    | 1            | 1                  | 1                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 1                 | 0.3             | 0                | 0                  | 0      |  |
| 21    | 1            | 1                  | 1                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 1                 | -0.3            | 0                | 0                  | 0      |  |



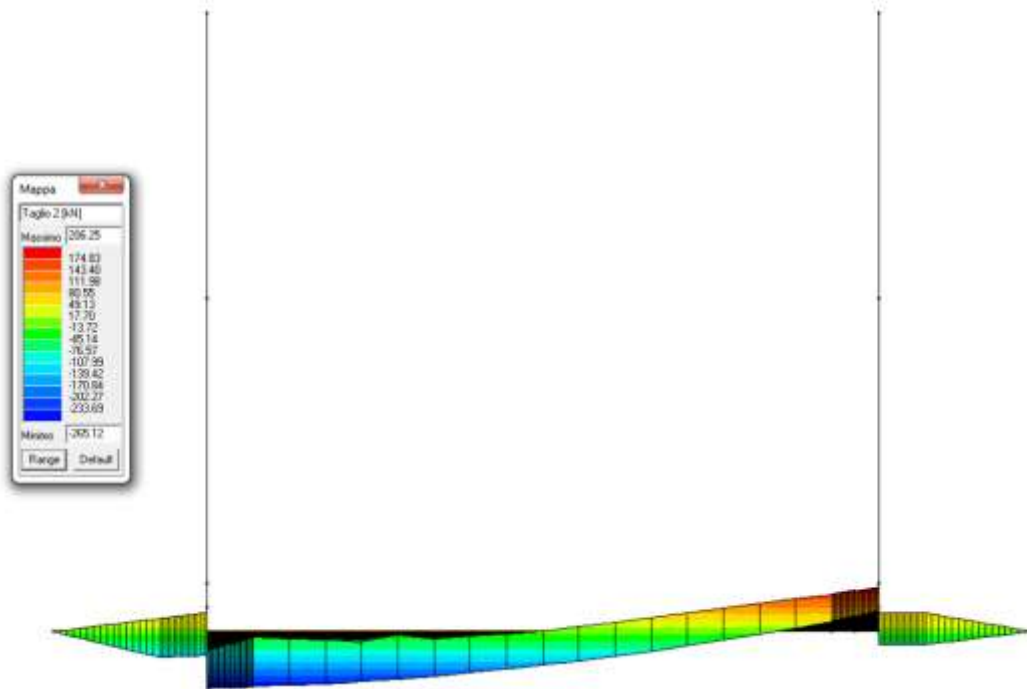
**9.4. Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione**



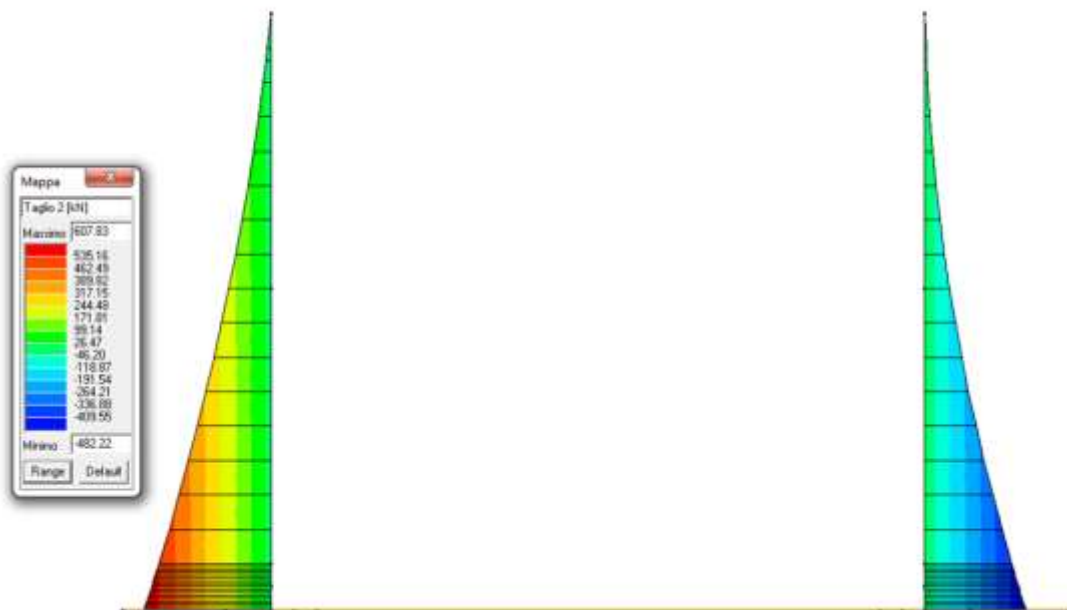
**FIGURA 9.4-1 - INVILUPPOSLU/SLV MOMENTO FLETTENTE SOLETTA DI FONDAZIONE**



**FIGURA 9.4-2 - INVILUPPOSLU/SLV MOMENTO FLETTENTE PIEDRITTI**



**FIGURA 9.4-3 - INVILUPPO TAGLIO SLU/SLV SOLETTA SOLETTA DI FONDAZIONE**



**FIGURA 9.4-4 - INVILUPPO TAGLIO SLU/SLV PIEDRITTI**

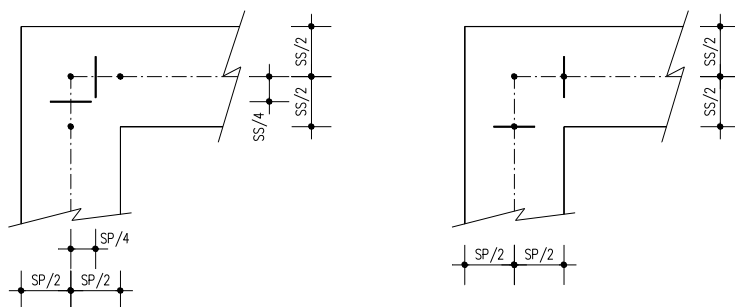
## 9.5. Verifiche di resistenza ed a fessurazione

Di seguito si riportano le verifiche delle sezioni per le aste più significative e per le Combinazioni di carico risultate più critiche.

Le verifiche a flessione sono effettuate rispettivamente:

- nella sezione ubicata a metà fra asse piedritto e sezione d'attacco piedritto-soletta nel caso delle verifiche della soletta;
- nella sezione ubicata a metà fra asse soletta e sezione d'attacco del piedritto nel caso delle verifiche del piedritto.

Le verifiche a taglio sono eseguite nelle sezioni di attacco soletta-piedritto.



**FIGURA 9.5-1 – SEZIONI DI VERIFICA**

I calcoli di verifica sono effettuati con il metodo degli Stati Limite, applicando il combinato D. M.14.01.2008 con l'UNI EN 1992 (Eurocodice 2).

Le verifiche a fessurazione sono state condotte considerando:

Verifica di formazione delle fessure: la verifica si esegue per la sezione interamente reagente e per le sollecitazioni di esercizio si determina la massima trazione nel calcestruzzo  $\sigma_{ct}$ , confrontandola con la resistenza caratteristica a trazione per flessione  $f_{ctk}$ ; se risulta  $\sigma_{ct} < f_{ctk}$  la verifica è soddisfatta, altrimenti si procede alla verifica di apertura delle fessure.

Verifica di apertura delle fessure: l'apertura convenzionale delle fessure è calcolata con le modalità indicate nell'EC2, come richiesto dal D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008, e valutata con le sollecitazioni relative alle Combinazioni FR o QP della normativa vigente sui ponti stradali". La massima apertura ammissibile risulta rispettivamente per le strutture in ambiente ordinario ed armature poco sensibili:

1) combinazione di carico Frequente:

$$w_k \leq w_3 = 0.40 \text{ mm}$$

2) combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0.30 \text{ mm}$$

Verifica delle tensioni di esercizio: si eseguono per la condizione di carico Quasi Permanente e Rara, verificando rispettivamente che le tensioni di lavoro siano inferiori ai seguenti limiti:

per la condizione QP si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ ;

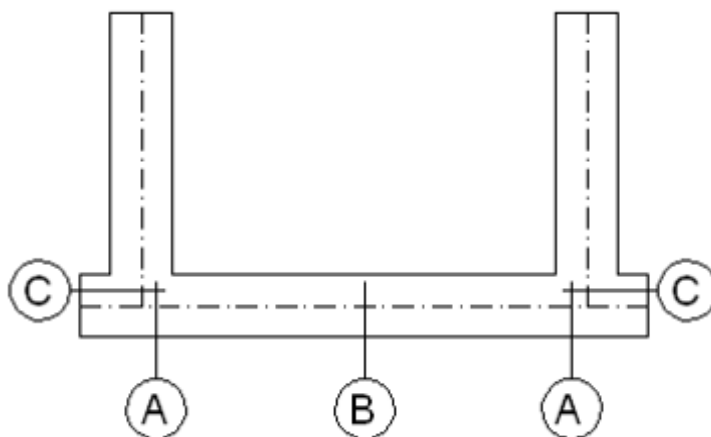
per la condizione rara si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ , mentre quelle dell'acciaio  $\sigma_s < 0.80 f_{yk}$

#### 9.5.1.1 Riepilogo dei Risultati

La tabella seguente mostra le sollecitazioni massime e minime in corrispondenza delle sezioni di solette e pilastri che verranno poi verificate.

Nello specifico l'azione flettente viene ricavata dal modello numerico in corrispondenza della sezione posta a un quarto dello spessore dall'asse dell'elemento finito, l'azione tagliante viene invece valutata in corrispondenza della sezione posta a un mezzo dello spessore dall'asse dell'elemento finito.

Per condurre le verifiche strutturali sono stati eseguiti gli involuppi delle azioni interne per tutte le tipologie di combinazioni di carico in precedenza definite; sono state in seguito individuate tre tipologie di sezioni in corrispondenza delle quali sono state valutate le azioni sollecitanti. Le tre sezioni di cui sopra sono illustrate nel seguente schema:



**FIGURA 9.5-2 – SCHEMA DELLE SEZIONI DI VERIFICA**

Con "A" si indica la sezione di incastro della soletta di fondazione del muro col piedritto e con "B" si indica la sezione di massimo momento flettente in campata della soletta di fondazione. Infine con "C" si indica la sezione di incastro del piedritto a filo della fondazione. Nella seguente tabella si riportano i valori numerici delle azioni sollecitanti prese in considerazione:

| V05      | SLU A1 - SLV |         |        | SLE-RARA |         | SLE-FREQUENTE |         | SLE-QUASI PERM |         | Larghezza di riferimento = 0.90m |                  |             |
|----------|--------------|---------|--------|----------|---------|---------------|---------|----------------|---------|----------------------------------|------------------|-------------|
|          | M            | N       | T      | M        | N       | M             | N       | M              | N       | FERRI<br>ESTERNI                 | FERRI<br>INTERNI | STAFFE      |
| Sez.     | kNm/m        | kNm     | kNm    | kNm/m    | kNm     | kNm/m         | kNm     | kNm/m          | kNm     |                                  |                  |             |
| <b>A</b> | 1430.41      | 0.00    | 254.96 | 753.07   | 0.00    | 753.07        | 0.00    | 538.44         | 0.00    | 6φ24+6φ20                        | 6φ16             | 6φ12/mq     |
| <b>B</b> | -124.84      | 0.00    | -      | 0.00     | 0.00    | 0.00          | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 6φ24+6φ20                        | 6φ16             | 6φ12/mq     |
| <b>C</b> | 1467.43      | -146.13 | 537.99 | 727.29   | -149.14 | 727.29        | -149.14 | 554.39         | -149.14 | 6φ24+6φ20                        | 6φ16             | φ12/(30x45) |

**FIGURA 9.5-3 – RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ED ELENCO ARMATURE CONSIDERATE**

L'armatura trasversale è costituita da ferri  $\phi 14/15$ .

Le convenzioni di segno adottate sono le seguenti: l'azione flettente è negativa se tende le fibre interne al muro, l'azione tagliante è riportata in valore assoluto, l'azione assiale è negativa se di compressione.

Poiché derivanti da un involuppo, le azioni più gravose (utilizzate nelle verifiche) sono state scelte secondo i criteri seguenti:

Per le sezioni della soletta inferiore sono stati considerati i massimi momenti flettenti in valore assoluto (riportati con segno nella tabella) ed i minimi sforzi normali.

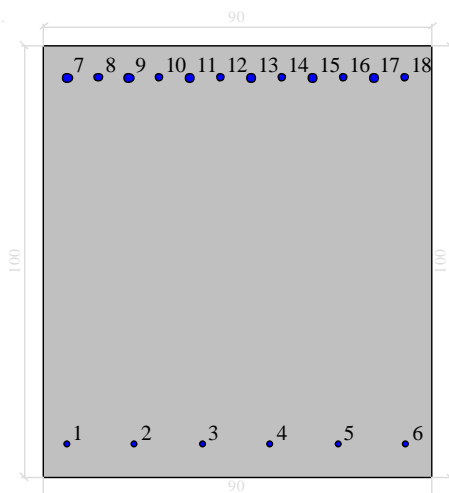
Per quanto riguarda i piedritti per ogni sezione sono stati considerati i massimi momenti flettenti positivi e negativi associati ai relativi sforzi normali, e gli sforzi Normali massimi e minimi associati ai relativi momenti flettenti.

Alle pagine successive si riportano le verifiche dei singoli elementi, considerando la sezione larga 90 cm anziché 1,00 m, in modo da tener conto del passo delle armature adottato pari a 15 cm. Le sollecitazioni, pertanto, saranno coerentemente ridotte del 10%.

## 9.5.2. Soletta fondazione muro: attacco piedritto

### 9.5.2.1 Verifiche stato limite ultimo:

#### Dati di input



#### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

#### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati                              |
|----|-----------|--------------|-----------------------------------|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-141.1 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

#### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

#### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -141.1 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

E<sub>c</sub> 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -50.  |
| 2  | -45.  | 50.   |
| 3  | 45.   | 50.   |
| 4  | 45.   | -50.  |

#### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)   | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|---------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 16.   | -39.2   | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 16.   | -23.52  | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 16.   | -7.84   | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 16.   | 7.84    | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 16.   | 23.52   | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 16.   | 39.2    | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 24.   | -39.    | 42.2  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 20.   | -31.909 | 42.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 24.   | -24.818 | 42.2  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 20.   | -17.727 | 42.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 24.   | -10.636 | 42.2  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 20.   | -3.545  | 42.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 13 | 24.   | 3.545   | 42.2  | 0.        | 1    | Armature |

|    |     |        |      |    |   |          |
|----|-----|--------|------|----|---|----------|
| 14 | 20. | 10.636 | 42.4 | 0. | 1 | Armature |
| 15 | 24. | 17.727 | 42.2 | 0. | 1 | Armature |
| 16 | 20. | 24.818 | 42.4 | 0. | 1 | Armature |
| 17 | 24. | 31.909 | 42.2 | 0. | 1 | Armature |
| 18 | 20. | 39.    | 42.4 | 0. | 1 | Armature |

Unità di misura daN, cm

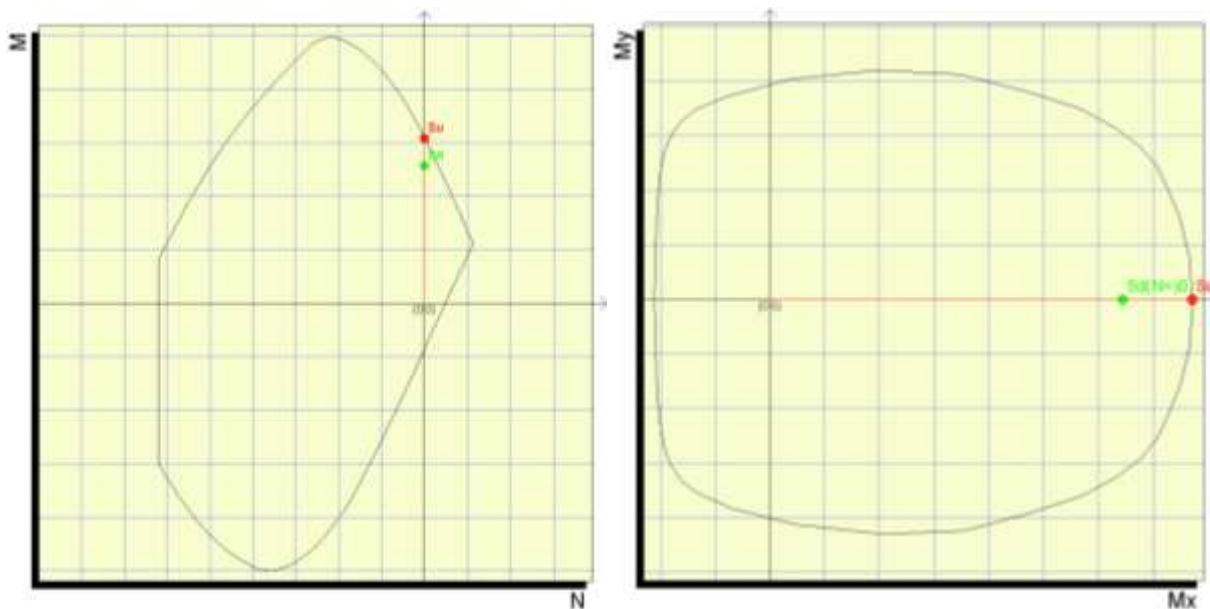
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 12873690.0 | 0.0        | 0.0    | 15415228.0  | 0.0         | 0.0     | 1.1974211 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 12873690.0 | 0.0        | 0.0    | 15416979.4  | 0.0         | 0.0     | 1.1975571 |





9.5.2.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica</b>                      |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$ | 677.76 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00 [kN]                      |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 295.66 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$         | 35880391563 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$         | 0 [mm <sup>3</sup> ]           |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omog}$     | ∞ [mm]                         |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | ∞ [mm]                         |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                  | ∞ [mm]                         |
| <b>Sezione Inflessa</b>   |                  |                                |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | $\sigma_{c,max}$ | <b>5.58 [MPa]</b>              |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | $\sigma_{s,max}$ | <b>178.03 [MPa]</b>            |

9.5.2.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente</b>         |                                       |                              |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| <b>Momento sollecitante per la combinazione Frequente</b>                   | $M_{Ed,freq.}$                        | <b>677.76 [kNm]</b>          |
| <b>Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente</b>            | $N_{Ed,freq.}$                        | <b>0.00 [kN]</b>             |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura              | $\sigma_f$                            | 2.1 [MPa]                    |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo              | $\chi$                                | 0.0000000 [1/mm]             |
| <b>Momento di Formazione delle Fessure</b>                                  | $M_{fess}$                            | <b>402.20 [kNm]</b>          |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                                |                                       |                              |
| Durata del carico   |                                       | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.) | $y_c$                                 | 295.66 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata       | $\sigma_s$                            | 178.03 [MPa]                 |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo          | $f_{ct,eff}$                          | 2.6 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                  | $k_1$                                 | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{c,eff}$                           | 190.00 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                    | $A_{c,eff}$                           | 171000.00 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace                                      | $\rho_{p,eff}$                        | 0.02690 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_e$                            | 6.36 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo       | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ | 0.000667 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                    | $\phi_{eq}$                           | 22.18 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre           | $k_1$                                 | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                           | $k_2$                                 | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                                 | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                                 | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r,max}$                           | 364.60 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | $w_k$                                 | <b>0.243 [mm]</b>            |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>                                       | $w_{max}$                             | <b>0.4 [mm]</b>              |

9.5.2.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente</b>                  |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,q.p.}$    | 484.60 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,q.p.}$    | 0.00 [kN]                      |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$            | 295.66 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{y_c}$        | 35880391563 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{y_c}$        | 0 [mm <sup>3</sup> ]           |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x,omog}$     | = [mm]                         |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | = [mm]                         |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | = [mm]                         |
| <b>Sezione Inflessa</b>   |                  |                                |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | $\sigma_{c,max}$ | <b>3.99 [MPa]</b>              |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | $\sigma_s,max$   | <b>127.29 [MPa]</b>            |

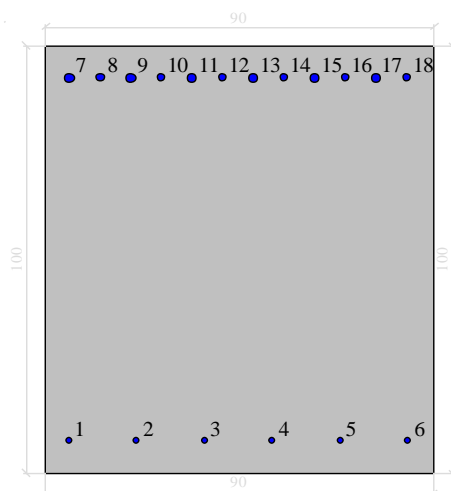
| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente</b> |               |                     |
|--|---------------|---------------------|
| <b>Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente</b>           | $M_{Ed,q.p.}$ | <b>484.60 [kNm]</b> |
| <b>Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente</b>    | $N_{Ed,q.p.}$ | <b>0.00 [kN]</b>    |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura             | $\sigma_f$    | 2.1 [MPa]           |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo             | $\chi$        | 0.000000 [1/mm]     |
| <b>Momento di Formazione delle Fessure</b>                                 | $M_{fess}$    | <b>402.20 [kNm]</b> |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                               |               |                     |

|   |                                       |                              |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| Durata del carico   |                                       | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.) | $y_c$                                 | 295.66 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata       | $\sigma_s$                            | 127.29 [MPa]                 |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo          | $f_{ct,eff}$                          | 2.6 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                  | $k_f$                                 | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{c,eff}$                           | 190.00 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                    | $A_{c,eff}$                           | 171000.00 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace                                      | $\beta_p,eff$                         | 0.02690 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_e$                            | 6.36 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo       | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ | 0.000414 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                    | $\phi_{eq}$                           | 22.18 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre           | $k_1$                                 | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                           | $k_2$                                 | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                                 | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                                 | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r,max}$                           | 364.60 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | $w_k$                                 | <b>0.151 [mm]</b>            |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>                                       | $w_{max}$                             | <b>0.3 [mm]</b>              |

### 9.5.3. Soletta fondazione muro: mezzeria

#### 9.5.3.1 Verifiche stato limite ultimo:

#### Dati di input



#### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

#### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati                              |
|----|-----------|--------------|-----------------------------------|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-141.1 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

#### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

#### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -141.1 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

E<sub>c</sub> 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -50.  |
| 2  | -45.  | 50.   |
| 3  | 45.   | 50.   |
| 4  | 45.   | -50.  |

#### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)   | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|---------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 16.   | -39.2   | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 16.   | -23.52  | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 16.   | -7.84   | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 16.   | 7.84    | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 16.   | 23.52   | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 16.   | 39.2    | -42.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 24.   | -39.    | 42.2  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 20.   | -31.909 | 42.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 24.   | -24.818 | 42.2  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 20.   | -17.727 | 42.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 24.   | -10.636 | 42.2  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 20.   | -3.545  | 42.4  | 0.        | 1    | Armature |
| 13 | 24.   | 3.545   | 42.2  | 0.        | 1    | Armature |

|    |     |        |      |    |   |          |
|----|-----|--------|------|----|---|----------|
| 14 | 20. | 10.636 | 42.4 | 0. | 1 | Armature |
| 15 | 24. | 17.727 | 42.2 | 0. | 1 | Armature |
| 16 | 20. | 24.818 | 42.4 | 0. | 1 | Armature |
| 17 | 24. | 31.909 | 42.2 | 0. | 1 | Armature |
| 18 | 20. | 39.    | 42.4 | 0. | 1 | Armature |

Unità di misura daN, cm

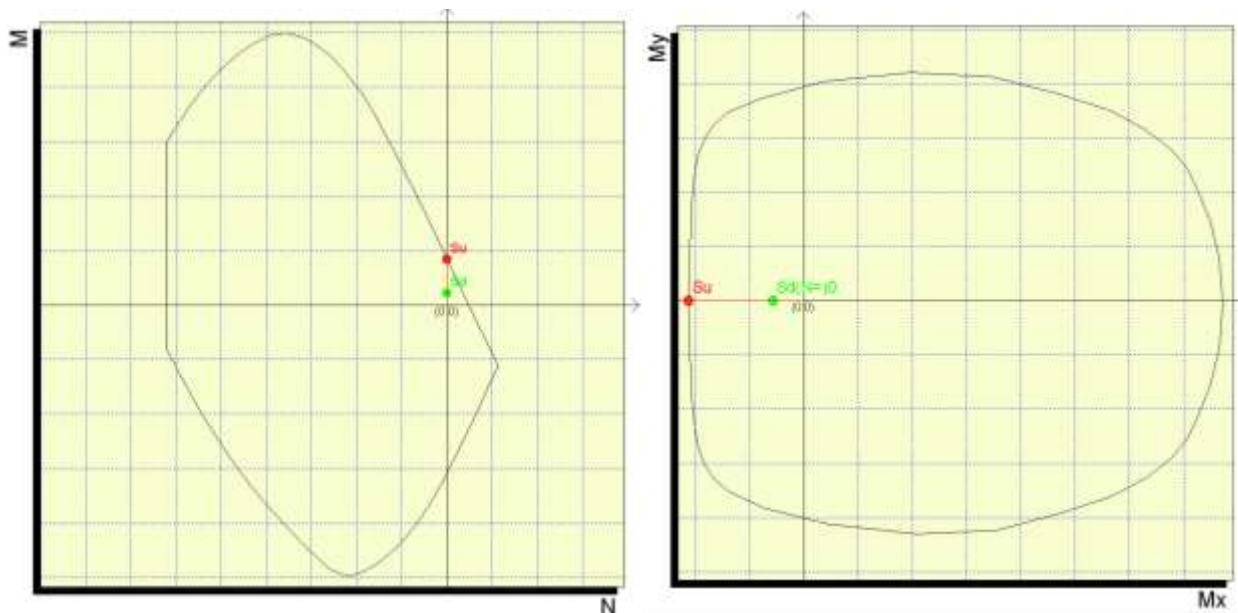
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| -1123560.0 | 0.0        | 0.0    | -4210743.7  | 0.0         | 0.0     | 3.7476803 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| -1123560.0 | 0.0        | 0.0    | -4210780.3  | 0.0         | 0.0     | 3.7477129 |



9.5.3.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica</b>                      |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$ | 83.56 [kNm]                    |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00 [kN]                      |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 144.59 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$         | 12280605066 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$         | 0 [mm <sup>3</sup> ]           |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omag}$     | ∞ [mm]                         |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | ∞ [mm]                         |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                  | ∞ [mm]                         |
| <b>Sezione Inflessa</b>   |                  |                                |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | $\sigma_{c,max}$ | <b>0.98 [MPa]</b>              |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | $\sigma_{s,max}$ | <b>79.75 [MPa]</b>             |

9.5.3.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente</b>                  |                |                     |
|--|----------------|---------------------|
| <b>Momento sollecitante per la combinazione Frequente</b>                            | $M_{Ed,freq.}$ | <b>83.56</b> [kNm]  |
| <b>Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente</b>                     | $N_{Ed,freq.}$ | <b>0.00</b> [kN]    |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_f$     | 2.1 [MPa]           |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$         | 0.0000000 [1/mm]    |
| <b>Momento di Formazione delle Fessure</b>   | $M_{fess}$     | <b>368.55</b> [kNm] |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                |                     |

9.5.3.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

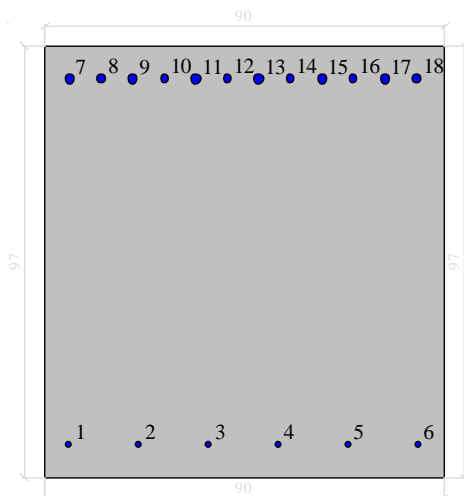
| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente</b>                  |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,q.p.}$    | 83.56 [kNm]                    |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,q.p.}$    | 0.00 [kN]                      |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$            | 144.59 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$         | 12280605066 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$         | 0 [mm <sup>3</sup> ]           |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x,omag}$     | ∞ [mm]                         |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | ∞                              |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | ∞ [mm]                         |
| <b>Sezione Inflessa</b>   |                  |                                |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 0.98 [MPa]                     |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 79.75 [MPa]                    |

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente</b>                  |                |                  |
|--|----------------|------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                                   | $M_{Ed,freq.}$ | 83.56 [kNm]      |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                            | $N_{Ed,freq.}$ | 0.00 [kN]        |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_s$     | 2.1 [MPa]        |
| Rapporto tra N e M: N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$         | 0.0000000 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess.}$    | 348.55 [kNm]     |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                |                  |

9.5.4. Piedritto: attacco soletta di fondazione muro

9.5.4.1 Verifiche stato limite ultimo:

Dati di input



**Dati generali**

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

**Materiali per i poligoni**

| n° | tipo      | Nome         | Dati  |
|----|-----------|--------------|---|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-164.61666666667 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

**Materiali per le armature**

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

**Conglomerati di cls**

Poligono 1 (pieno)

fcd -164.616666666667 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:



Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -48.5 |
| 2  | -45.  | 48.5  |
| 3  | 45.   | 48.5  |
| 4  | 45.   | -48.5 |

### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)   | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|---------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 16.   | -39.2   | -41.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 16.   | -23.52  | -41.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 16.   | -7.84   | -41.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 16.   | 7.84    | -41.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 16.   | 23.52   | -41.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 16.   | 39.2    | -41.1 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 24.   | -39.    | 40.7  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 20.   | -31.909 | 40.9  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 24.   | -24.818 | 40.7  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 20.   | -17.727 | 40.9  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 24.   | -10.636 | 40.7  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 20.   | -3.545  | 40.9  | 0.        | 1    | Armature |
| 13 | 24.   | 3.545   | 40.7  | 0.        | 1    | Armature |
| 14 | 20.   | 10.636  | 40.9  | 0.        | 1    | Armature |
| 15 | 24.   | 17.727  | 40.7  | 0.        | 1    | Armature |
| 16 | 20.   | 24.818  | 40.9  | 0.        | 1    | Armature |
| 17 | 24.   | 31.909  | 40.7  | 0.        | 1    | Armature |

|    |     |     |      |    |   |          |
|----|-----|-----|------|----|---|----------|
| 18 | 20. | 39. | 40.9 | 0. | 1 | Armature |
|----|-----|-----|------|----|---|----------|

Unità di misura daN, cm

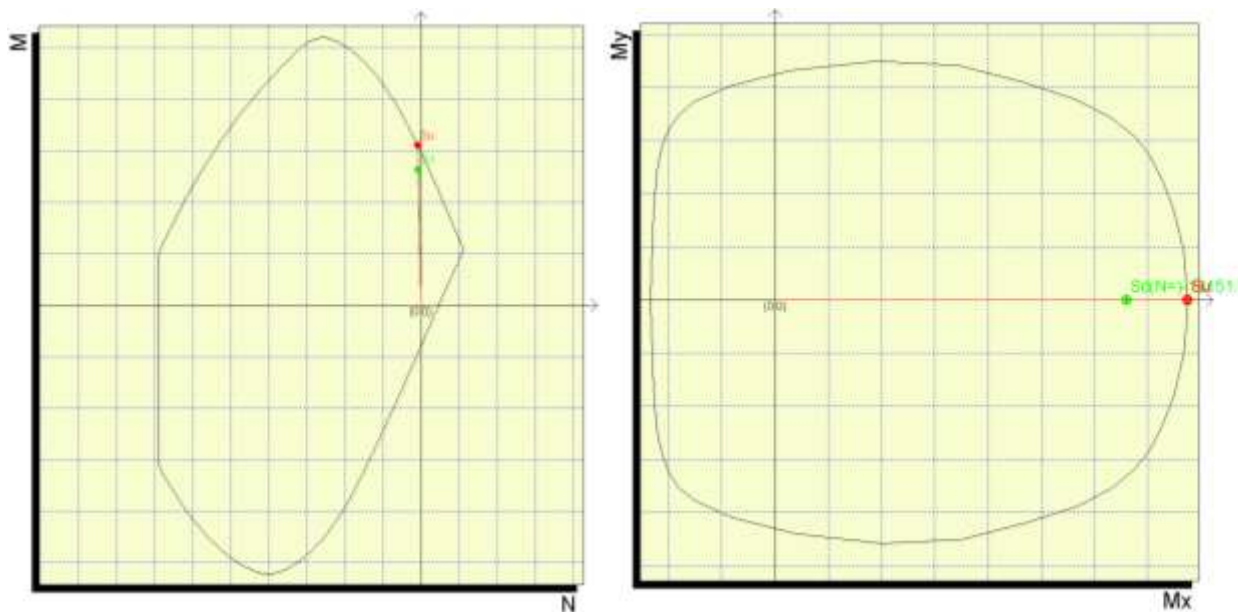
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 13206870.0 | 0.0        | -13151.7 | 15575801.9  | 0.0         | -15510.7 | 1.1793712 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)   | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.      |
|------------|------------|----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| 13206870.0 | 0.0        | -13151.7 | 15486262.2  | 0.0         | -13151.7 | 1.1725914 |



9.5.4.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica                             |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$ | 654.56 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$ | 134.23 [kN]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 309.24 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$         | 33302477338 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$         | 7084434.727 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omag}$     | 4898.06 [mm]                   |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 4876.56 [mm]                   |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) U |                  | 4391.56 [mm]                   |
| Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata  |                  |                                |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 5.86 [MPa]                     |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 165.62 [MPa]                   |

9.5.4.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                |                                       |                              |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| <b>Momento sollecitante per la combinazione frequente</b>                   | $M_{Ed, freq.}$                       | <b>654.56</b> [kNm]          |
| <b>Sforzo Normale sollecitante per la combinazione frequente</b>            | $N_{Ed, freq.}$                       | <b>134.23</b> [kN]           |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura              | $\sigma_1$                            | 2.4 [MPa]                    |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo              | $\chi$                                | -0.0002051 [1/mm]            |
| <b>Momento di Formazione delle Fessure</b>                                  | $M_{fess}$                            | <b>437.08</b> [kNm]          |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                                |                                       |                              |
| Durata del carico   |                                       | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.) | $y_c$                                 | 309.24 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata       | $\sigma_s$                            | 165.62 [MPa]                 |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo          | $f_{ct, eff}$                         | 2.8 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                  | $k_1$                                 | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{o, eff}$                          | 195.00 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                    | $A_{o, eff}$                          | 175500.00 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace                                      | $\rho_{p, eff}$                       | 0.02621 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_e$                            | 6.14 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo       | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ | 0.000577 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                    | $\phi_{eq}$                           | 22.18 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre           | $k_1$                                 | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                           | $k_2$                                 | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                                 | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                                 | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r, max}$                          | 368.29 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | $w_k$                                 | <b>0.2125</b> [mm]           |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>                                       | $w_{max}$                             | <b>0.4</b> [mm]              |

9.5.4.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente</b>                    |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,q.p.}$    | 498.95 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,q.p.}$    | 134.23 [kN]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 315.57 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$         | 33406922330 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$         | 9416199.048 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omag}$     | 3738.75 [mm]                   |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 3717.25                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                  | 3232.25 [mm]                   |
| <b>Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata</b>                                       |                  |                                |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | $\sigma_{c,max}$ | <b>4.50 [MPa]</b>              |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | $\sigma_s,max$   | <b>123.25 [MPa]</b>            |

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente</b>  |                                       |                              |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| <b>Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente</b>            | $M_{Ed,q.p.}$                         | <b>498.95 [kNm]</b>          |
| <b>Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente</b>     | $N_{Ed,q.p.}$                         | <b>134.23 [kN]</b>           |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura              | $\sigma_f$                            | 2.4 [MPa]                    |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo              | $\chi$                                | -0.000269 [1/mm]             |
| <b>Momento di Formazione delle Fessure</b>                                  | $M_{fess}$                            | <b>442.53 [kNm]</b>          |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                                |                                       |                              |
| Durata del carico   |                                       | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.) | $y_c$                                 | 315.57 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata       | $\sigma_s$                            | 123.25 [MPa]                 |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo          | $f_{ct,eff}$                          | 2.8 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                  | $k_f$                                 | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{c,eff}$                           | 195.00 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                    | $A_{c,eff}$                           | 175500.00 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace                                      | $\rho_{p,eff}$                        | 0.02621 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_e$                            | 6.14 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo       | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ | 0.000370 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                    | $\phi_{eq}$                           | 22.18 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre           | $k_1$                                 | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                           | $k_2$                                 | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                                 | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                                 | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r,max}$                           | 368.29 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | $w_k$                                 | <b>0.136 [mm]</b>            |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>                                       | $w_{max}$                             | <b>0.3 [mm]</b>              |

### 9.5.5. Verifiche allo stato limite ultimo per taglio

#### 9.5.5.1 Soletta fondazione muro: attacco piedritto

| FONDAZIONE MURO - APPOGGIO (A)                          |        |                             |         |   |          |
|---|--------|-----------------------------|---------|---|----------|
| Dati sezione e materiale                                |        |                             |         |   |          |
| B sup [cm]  | 90.00  | d utile [mm]                | 924     | $\rho_1$                                  | 0.005531 |
| B inf [cm]  | 90.00  | $k [(1/\text{mm})^{2/2}]$   | 1.47    | $A_c [\text{mm}^2]$                       | 900000.0 |
| Bw min [mm]   | 900.00 | Carico assiale [kN]         | 0.00    | $\sigma_{cp} [\text{N}/\text{mm}^2]$      | 0.00000  |
| Altezza [cm]  | 100.00 | n° tot $\phi$ tesi lon 1    | 6.00    | $\sigma_{cp \max} [\text{N}/\text{mm}^2]$ | 2.82     |
| C Nom [cm]  | 4.00   | $\phi$ ferri lon. 1 [mm]    | 20.00   | vmin                                      | 0.31     |
| $f_{ct} [\text{N}/\text{mm}^2]$                         | 450.00 | n° tot $\phi$ tesi lon 2    | 6.00    | Range $\alpha_c$                          |          |
| $f_{ctd} [\text{N}/\text{mm}^2]$                        | 391.30 | $\phi$ ferri lon. 2 [mm]    | 24.00   | 1.00                                      |          |
| $f_{ct} [\text{N}/\text{mm}^2]$                         | 24.90  | $\phi$ trasversale          | 14.00   | 0.00                                      |          |
| $f_{ctd} [\text{N}/\text{mm}^2]$                        | 14.11  | Asl tesa [mm <sup>2</sup> ] | 4599.29 | 0.00                                      |          |
| $\gamma_c$  | 1.50   | $\gamma_s$                  | 1.15    | 0.00                                      |          |
| Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio |        |                             |         |   |          |
| Vrd,c 1 [kN]  | 350.48 | Vrd,c [kN]                  | 350.48  | =   | OK       |
| Vrd,c 2 [kN]  | 257.60 |                             |         |   |          |

La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando la sola armatura longitudinale

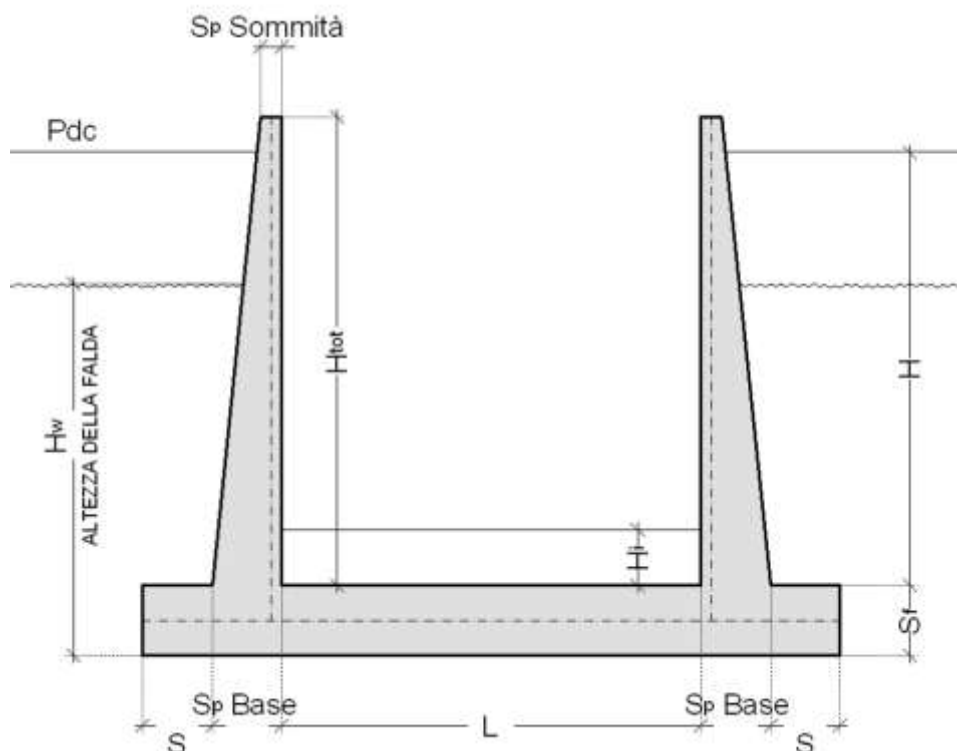
#### 9.5.5.2 Piedritto attacco soletta fondazione

| PIEDRITTO MURO - SEZIONE INFERIORE (C)                  |        |                             |                |   |                  |
|---|--------|-----------------------------|----------------|---|------------------|
| Dati sezione e materiale                                |        |                             |                |   |                  |
| B sup [cm]  | 90.00  | d utile [mm]                | 892            | $\rho_1$                                  | 0.005729         |
| B inf [cm]  | 90.00  | $k [(1/\text{mm})^{2/2}]$   | 1.47           | $A_c [\text{mm}^2]$                       | 873000.0         |
| Bw min [mm]   | 900.00 | Carico assiale [kN]         | 131.52         | $\sigma_{cp} [\text{N}/\text{mm}^2]$      | 0.15065          |
| Altezza [cm]  | 97.00  | n° tot $\phi$ tesi lon 1    | 6.00           | $\sigma_{cp \max} [\text{N}/\text{mm}^2]$ | 3.29             |
| C Nom [cm]  | 4.00   | $\phi$ ferri lon. 1 [mm]    | 24.00          | vmin                                      | 0.34             |
| $f_{ct} [\text{N}/\text{mm}^2]$                         | 450.00 | n° tot $\phi$ tesi lon 2    | 6.00           | Range $\alpha_c$                          |                  |
| $f_{ctd} [\text{N}/\text{mm}^2]$                        | 391.30 | $\phi$ ferri lon. 2 [mm]    | 20.00          | 0.00                                      |                  |
| $f_{ct} [\text{N}/\text{mm}^2]$                         | 29.05  | $\phi$ trasversale          | 14.00          | 1.01                                      |                  |
| $f_{ctd} [\text{N}/\text{mm}^2]$                        | 16.46  | Asl tesa [mm <sup>2</sup> ] | 4599.29        | 0.00                                      |                  |
| $\gamma_c$  | 1.50   | $\gamma_s$                  | 1.15           | 0.00                                      |                  |
| Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio |        |                             |                |   |                  |
| Vrd,c 1 [kN]  | 380.57 | Vrd,c [kN]                  | 380.57         | =   | Armare a Taglio! |
| Vrd,c 2 [kN]  | 289.02 |                             |                |   |                  |
| Elementi CON Armatura trasversale resistenti a Taglio   |        |                             |                |   |                  |
| $\phi$ staffe [mm]                                      | 12.00  | s = passo [cm]              | 30.00          |   |                  |
| Astaffe [mm <sup>2</sup> ]                              | 226    | d utile [mm]                | 892            |   |                  |
| $\alpha^2$ (staffe/asse)                                | 90.00  | numero braccia              | 2.00           |   |                  |
| 0,5fcd [N/mm <sup>2</sup> ]                             | 8.231  | $\alpha_c$                  | 1.01           |   |                  |
| Verifica a Taglio                                       |        |                             |                |   |                  |
| $\theta^{\circ}$ ( $V_{Rsd} = V_{Rcd}$ )                |        | cotg $\theta$               | $V_{Rsd}$ [kN] | $V_{Rcd}$ [kN]                            |                  |
| 11.46   | 4.9333 | 2.50                        | 592.14         | 2069.4                                    |                  |
| Taglio Resistente di Progetto $V_{Rd}$ [kN]             |        |                             | 592.14         | =   | OK               |

La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando legature  $\phi 12/ (30 \times 45)$

## 10. MURI AD "U" – CONCIO 2

Si riportano di seguito le dimensioni geometriche della struttura:



**FIGURA 10-1 – SEZIONE TIPOLOGICA**

*Dimensioni geometriche (sezione in retto):*

|                                |   |      |   |
|--------------------------------|---|------|---|
| L                              | = | 6.00 | m |
| H Tot                          | = | 5.15 | m |
| H                              | = | 4.55 | m |
| S <sub>p</sub> Sommità         | = | 0.30 | m |
| S <sub>p</sub> Base            | = | 0.82 | m |
| S                              | = | 1.00 | m |
| S <sub>f</sub>                 | = | 0.90 | m |
| H <sub>i</sub>                 | = | 0.85 | m |
| Falda                          |   | si   |   |
| H <sub>w</sub>                 | = | 4.95 | m |
| rispetto ad intradosso soletta |   |      |   |

**TABELLA 10-1 - DIMENSIONI GEOMETRICHE (SEZIONE IN RETTO)**



## **10.1. Modellazione strutturale**

---

L'analisi della struttura è stata condotta con un programma agli elementi finiti (Prosap) schematizzando i vari setti con elementi "beam".

### **10.1.1. Modellazione adottata**

Modellazione analoga al concio 1 (vedi 9.1.1)

## 10.2. Analisi dei carichi

Nel seguente paragrafo si descrivono i carichi elementari da assumere per le verifiche agli stati limite ultimi e agli stati limite di esercizio.

Vengono prese in considerazione le stesse 19 Condizioni Elementari di carico (CDC1÷ CDC 19) del Sottovia.

Per i materiali si assumono i seguenti pesi specifici:

|                     |   |       |
|---------------------|---|-------|
| calcestruzzo armato | = | 25.00 |
| rilevato            | = | 20.00 |
| pavimentazione      | = | 22.00 |

### 10.2.1. Carichi elementari applicati:

Schemi di carico analoghi al concio 1 (vedi 9.2.1)

### 10.2.2. Peso proprio e carichi permanenti portati

|                              |      |   |       |   |       |                   |
|------------------------------|------|---|-------|---|-------|-------------------|
| <b>Piedritti</b>             |      |   |       |   |       |                   |
| peso proprio                 | 0.56 | * | 25    | = | 14.00 | kN/m <sup>2</sup> |
| <b>Soletta inferiore</b>     |      |   |       |   |       |                   |
| peso proprio                 | 0.90 | * | 25    | = | 22.5  | kN/m <sup>2</sup> |
| peso sovrastruttura stradale | 0.85 | * | 20.00 | = | 17    | kN/m <sup>2</sup> |
| <hr/>                        |      |   |       |   |       |                   |
| totale                       |      |   |       |   | 36.50 | kN/m <sup>2</sup> |

Tali carichi vengono considerati nelle condizioni di carico elementari CDC 1-2, in particolare nella CDC1 sono presenti i pesi propri della struttura, nella condizione di carico CDC2 i carichi permanenti portati.

### 10.2.3. Spinta delle terre

Il reinterro a ridosso dello scatolare verrà realizzato tramite materiale di buone caratteristiche meccaniche, in accordo a quanto riportato al paragrafo 5 del presente documento.

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

$$p_h = \lambda \gamma_t Z$$

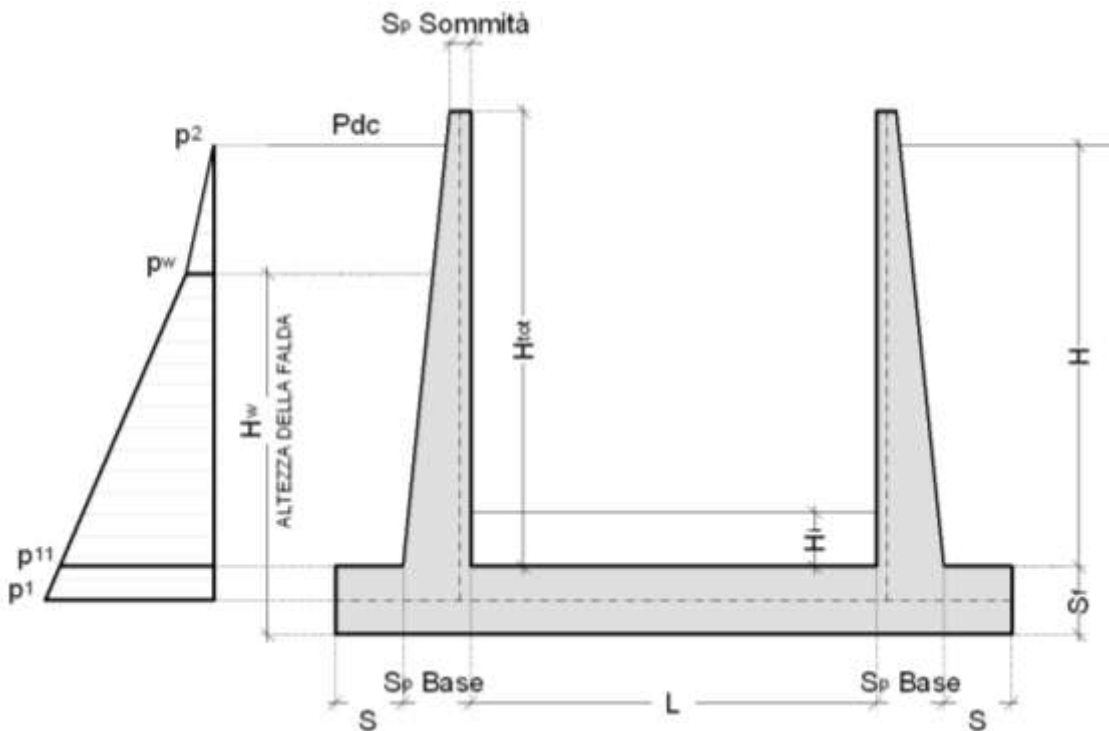
dove si considera come coefficiente di spinta  $\lambda$  il coefficiente di spinta attiva o a riposo a seconda dell'elemento strutturale di cui si vogliono massimizzare le sollecitazioni

1) In presenza di falda esterna al muro:

Le pressioni del terreno relative alla spinta a riposo, in corrispondenza dei nodi caratteristici dei piedritti, risultano essere le seguenti:

$$\begin{aligned}
 p_2 &= & &= 0 \quad \text{kN/m}^2 \\
 p_w &= p_2 + (18.50 * 0.5) * 0.609 & &= 5.64 \quad \text{kN/m}^2 \\
 p_{11} &= p_w + (8.50 * 4.05) * 0.609 + (10.00 * 4.05) & &= 67.11 \quad \text{kN/m}^2 \\
 p_1 &= p_{11} + (8.50 * 0.450) * 0.609 + (10.00 * 0.450) & &= 73.94 \quad \text{kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Tali spinte vengono considerate nella Condizione Elementare (CDC 3) sul piedritto sx e nella Condizione Elementare (CDC 4) sul piedritto dx.



**FIGURA 10.2-1 – SPINTA DELLE TERRE**

Nelle combinazioni di carico verranno considerate:

- Spinta a riposo su entrambi i piedritti;

#### 10.2.3.1 Terreno sulle ali di fondazione

Sulle ali di fondazione grava il seguente carico (CDC 3 - 4):

$$q \text{ terreno sulle ali} = h \text{ terra} * \gamma = 4.55 * 18.50 = 84.18 \quad \text{kN/m}^2$$

#### **10.2.4. Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali**

CDC 12-13: spinta sul piedritto generata dal sovraccarico da 20kN/m<sup>2</sup> sul rilevato

Si considera, ai fini del calcolo della spinta sui piedritti, un carico  $q_{acc}$  sul terrapieno pari a  $20 \text{ kN/m}^2$ .

Tale carico genera spinte pari a:

$$p = k_0 * q_{acc} = 20.00 * 0.609 = 12.19 \text{ kN/m}^2$$

(spinta a riposo, CDC 12 e 13, piedritto sinistro/destro)

### 10.2.5. Sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione del muro

Sulla soletta di fondazione si applica il carico tandem corrispondente a ciascuna colonna di carico  $Q_{i,k}$ , ripartito su una larghezza pari all'ingombro della colonna di carico convenzionale (3m), e una lunghezza ottenuta dalla ripartizione del carico fino al piano medio della soletta attraverso il ricoprimento, assumendo che detta diffusione avvenga con angolo di diffusione di  $30^\circ$  attraverso il rilevato stradale e di  $45^\circ$  sino al piano medio della soletta.

Base collaborante trasversale:  $B_T = 3.00\text{m}$

Ingombro longitudinale:

$$L_l = 1.60 + 2 * ( 0.85 * \tan 30 + 0.90 / 2 ) = 3.48 \text{ m}$$

$$q'_{acc1} = 600 / 3.00 / 3.48 + 9 = 66.45 \text{ kN/m}^2 \text{ (carico distribuito equivalente alla prima colonna di carico)}$$

$$q'_{acc1} = 400 / 3.00 / 3.48 + 2.5 = 40.80 \text{ kN/m}^2 \text{ (carico distribuito equivalente alla seconda colonna di carico)}$$

I sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione vengono inserite nei casi di carico CDC12-13.

### 10.2.6. Azioni sismiche

(CDC elementari 15-16)

Stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

La risultante delle forze inerziali orizzontali indotte dal sisma viene valutata con la seguente espressione:

$$F_h = P * k_h$$

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$(SLV) \quad k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.205 \quad k_v = \pm 0.5 * k_h = 0.103$$

P = peso proprio;

k = coefficienti sismici;

Per tener conto dell'incremento di spinta del terreno dovuta al sisma si farà riferimento alla (4-6) e (4-7) e si adotterà il seguente procedimento:

- 5) si calcola la spinta attiva in condizioni statiche ( $S_{A,S}$ )
- 6) si calcola la quota parte efficace di spinta sismica  $E_d$  dovuta alla terra:

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

- 7) si calcola l'incremento di spinta dovuto alla terra in caso di sisma (componente efficace):

$$\Delta S_A = S_{A,E} - S_{A,S}$$

- 8) Si assume che tale azione si distribuisca uniformemente sulla parete, il che equivale ad applicare un carico uniformemente distribuito pari a:

$$q = \Delta S_A / H$$

#### 10.2.6.1 Ai fini delle azioni verticali, non considerando i carichi accidentali

Sui piedritti si ha:

Peso proprio piedritto 14 kN/m<sup>2</sup> Inerzia piedritto 14 \* 0.103 = 1.44 kN/m<sup>2</sup>

#### 10.2.6.2 Ai fini delle azioni orizzontali,

sui piedritti si considera il contributo della sovraspinta sismica dovuto al sisma oscillatorio e le spinte inerziali agenti sui piedritti, mentre sulla soletta inferiore si considera l'inerzia della stessa nonché i permanenti portati.

Spinta inerziale sui piedritti:

$$\text{Peso proprio} * k_h = 2.87 \text{ kN/m}^2$$

Spinta inerziale sulla soletta inferiore:

$$\text{Peso proprio} * k_h = 4.62 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Peso permanente} * k_h = 3.49 \text{ kN/m}^2$$

Sovraspinta sismica del terreno laterale:

| $\beta$ | $\phi$ | $\Psi$ | $\delta$ | $\gamma_w$        | $\gamma^*$        | $\gamma^*v$       | $\gamma^*h$       |
|---------|--------|--------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| °       | °      | °      | °        | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> |
| 0       | 23.00  | 84.26  | 15.33    | 10.00             | 10.25             | 10.25             | 18.50             |

| E <sub>ws</sub> | E <sub>wd</sub> | S <sub>AS</sub> fuori falda | S <sub>AS</sub> sotto falda | S <sub>AS</sub> |
|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| kN/m            | kN/m            | kN/m                        | kN/m                        | kN/m            |
| 148.5125        | 0               | 1.01                        | 50.31                       | 51.32           |

| +kv | $\Theta$ | $\phi - \Theta$ | K <sub>AE+sism</sub> | S <sub>AE</sub> Ed | S <sub>AE</sub> | $\Delta S_A$ | q <sub>AS</sub> + |
|-----|----------|-----------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------|-------------------|
|     | °        | °               | 0.885                | kN/m               | kN/m            | kN/m         | kN/m <sup>2</sup> |
|     | 18.57    | 4.43            |                      | 120.90             | 269.42          | 69.58        | 12.77             |
| -kv | $\Theta$ | $\phi - \Theta$ | K <sub>AE-sism</sub> | S <sub>AE</sub> Ed | S <sub>AE</sub> | $\Delta S_A$ | q <sub>AS</sub> - |

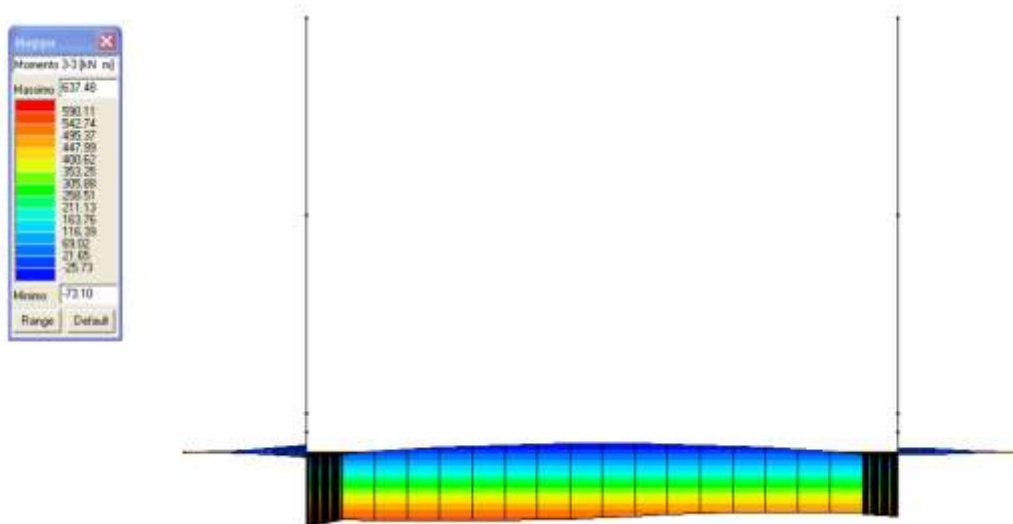
|  |       |      |       |             |             |             |                         |
|--|-------|------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|
|  | °     | °    | 1.252 | <i>kN/m</i> | <i>kN/m</i> | <i>kN/m</i> | <i>kN/m<sup>2</sup></i> |
|  | 22.43 | 0.57 |       | 210.12      | 358.63      | 158.79      | 29.14                   |

All'interno del modello di calcolo è stato inserito il carico qAS più gravoso.

### 10.3. Combinazioni di carico adottate

Le combinazioni di Carico adottate sono le stesse del concio 1 (vedi 9.3)

### 10.4. Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione



**FIGURA 10.4-1 - INVILUPPO SLU/SLV MOMENTO FLETTENTE SOLETTA DI FONDAZIONE**

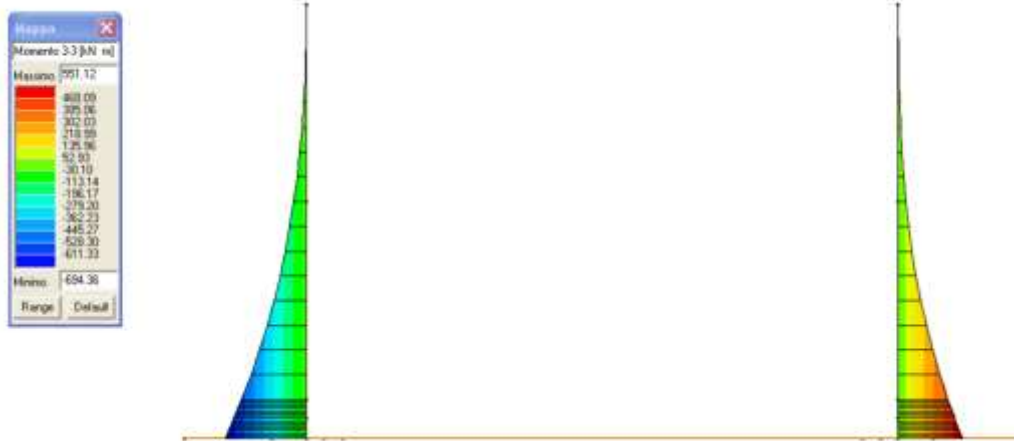


FIGURA 10.4-2 - INVILUPPO SLU/SLV MOMENTO FLETTENTE PIEDRITTI

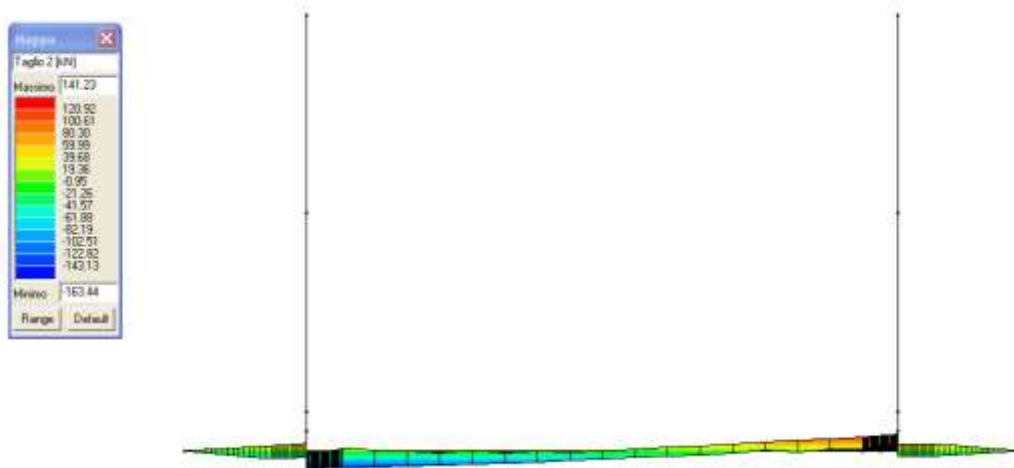
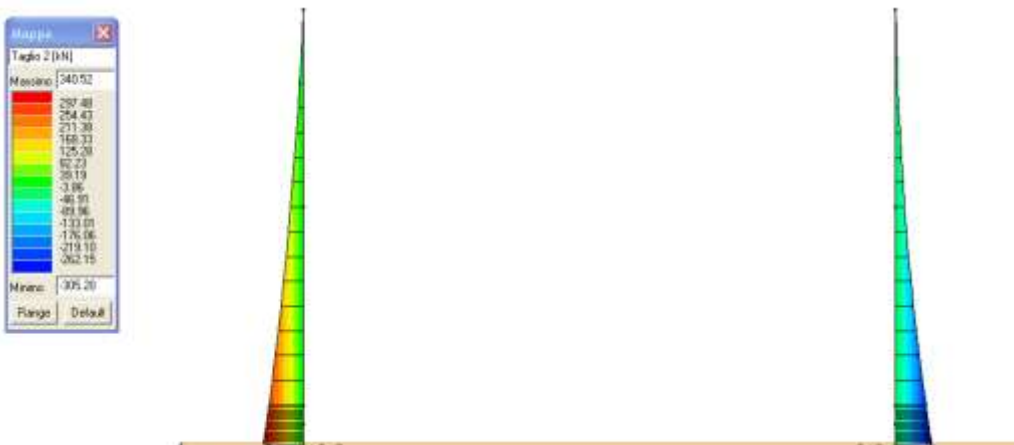


FIGURA 10.4-3 - INVILUPPO TAGLIO SLU/SLV SOLETTA SOLETTA DI FONDAZIONE



**FIGURA 10.4-4 - INVILUPPO TAGLIO SLU/SLV PIEDRITTI**



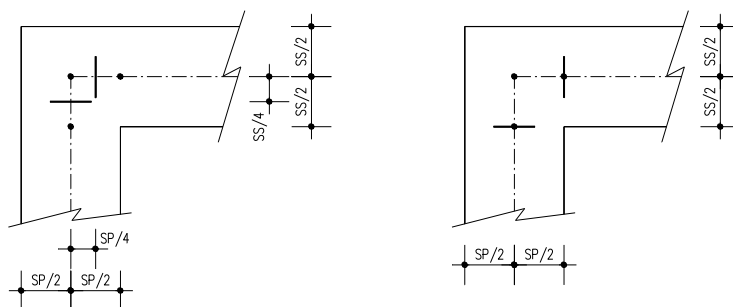
## 10.5. Verifiche di resistenza ed a fessurazione

Di seguito si riportano le verifiche delle sezioni per le aste più significative e per le Combinazioni di carico risultate più critiche.

Le verifiche a flessione sono effettuate rispettivamente:

- nella sezione ubicata a metà fra asse piedritto e sezione d'attacco piedritto-soletta nel caso delle verifiche della soletta;
- nella sezione ubicata a metà fra asse soletta e sezione d'attacco del piedritto nel caso delle verifiche del piedritto.

Le verifiche a taglio sono eseguite nelle sezioni di attacco soletta-piedritto.



**FIGURA 10.5-1 – SEZIONI DI VERIFICA**

I calcoli di verifica sono effettuati con il metodo degli Stati Limite, applicando il combinato D. M.14.01.2008 con l'UNI EN 1992 (Eurocodice 2).

Le verifiche a fessurazione sono state condotte considerando:

Verifica di formazione delle fessure: la verifica si esegue per la sezione interamente reagente e per le sollecitazioni di esercizio si determina la massima trazione nel calcestruzzo  $\sigma_{ct}$ , confrontandola con la resistenza caratteristica a trazione per flessione  $f_{ctk}$ ; se risulta  $\sigma_{ct} < f_{ctk}$  la verifica è soddisfatta, altrimenti si procede alla verifica di apertura delle fessure.

Verifica di apertura delle fessure: l'apertura convenzionale delle fessure è calcolata con le modalità indicate nell'EC2, come richiesto dal D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008, e valutata con le sollecitazioni relative alle Combinazioni FR o QP della normativa vigente sui ponti stradali". La massima apertura ammissibile risulta rispettivamente per le strutture in ambiente ordinario ed armature poco sensibili:

1) combinazione di carico Frequente:

$$w_k \leq w_3 = 0.40 \text{ mm}$$

2) combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0.30 \text{ mm}$$

Verifica delle tensioni di esercizio: si eseguono per la condizione di carico Quasi Permanente e Rara, verificando rispettivamente che le tensioni di lavoro siano inferiori ai seguenti limiti:

per la condizione QP si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ ;

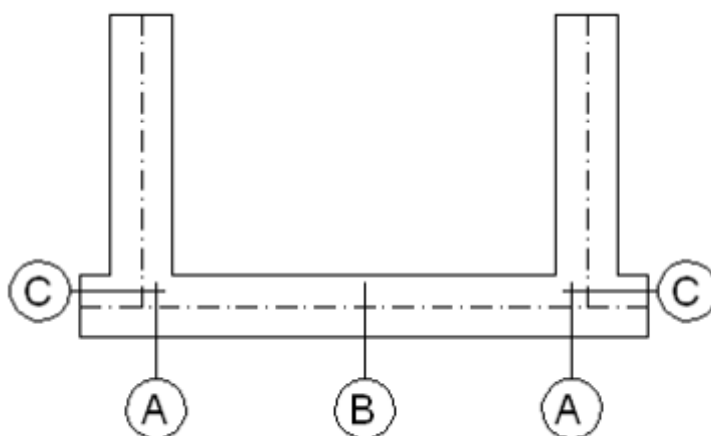
per la condizione rara si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ , mentre quelle dell'acciaio  $\sigma_s < 0.80 f_{yk}$

#### 10.5.1.1 Riepilogo dei Risultati

La tabella seguente mostra le sollecitazioni massime e minime in corrispondenza delle sezioni di solette e pilastri che verranno poi verificate.

Nello specifico l'azione flettente viene ricavata dal modello numerico in corrispondenza della sezione posta a un quarto dello spessore dall'asse dell'elemento finito, l'azione tagliante viene invece valutata in corrispondenza della sezione posta a un mezzo dello spessore dall'asse dell'elemento finito.

Per condurre le verifiche strutturali sono stati eseguiti gli involuppi delle azioni interne per tutte le tipologie di combinazioni di carico in precedenza definite; sono state in seguito individuate tre tipologie di sezioni in corrispondenza delle quali sono state valutate le azioni sollecitanti. Le tre sezioni di cui sopra sono illustrate nel seguente schema:



**FIGURA 10.5-2 – SCHEMA DELLE SEZIONI DI VERIFICA**

Con "A" si indica la sezione di incastro della soletta di fondazione del muro col piedritto e con "B" si indica la sezione di massimo momento flettente in campata della soletta di fondazione. Infine con "C" si indica la sezione di incastro del piedritto a filo della fondazione. Nella seguente tabella si riportano i valori numerici

delle azioni sollecitanti prese in considerazione:

| V05      | SLU A1 - SLV |        |        | SLE-RARA |        | SLE-FREQUENTE |        | SLE-QUASI PERM |        | Larghezza di riferimento = 0.90m |                  |         |
|----------|--------------|--------|--------|----------|--------|---------------|--------|----------------|--------|----------------------------------|------------------|---------|
|          | M            | N      | T      | M        | N      | M             | N      | M              | N      | FERRI<br>ESTERNI                 | FERRI<br>INTERNI | STAFFE  |
| Sez.     | kNm/m        | kN/m   | kN/m   | kNm/m    | kN/m   | kNm/m         | kN/m   | kNm/m          | kN/m   |                                  |                  |         |
| <b>A</b> | 605.62       | 0.00   | 145.37 | 383.88   | 0.00   | 383.88        | 0.00   | 241.56         | 0.00   | 12φ16                            | 6φ16             | 6φ12/mq |
| <b>B</b> | -73.10       | 0.00   | -      | -54.15   | 0.00   | -54.15        | 0.00   | -54.15         | 0.00   | 12φ16                            | 6φ16             | 6φ12/mq |
| <b>C</b> | 620.40       | -95.82 | 0.00   | 359.70   | -97.89 | 359.70        | -97.89 | 255.48         | -97.89 | 12φ16                            | 6φ16             | 6φ12/mq |

**FIGURA 10.5-3 – RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ED ELENCO ARMATURE CONSIDERATE**

L'armatura trasversale è costituita da ferri φ14/15.

Le convenzioni di segno adottate sono le seguenti: l'azione flettente è negativa se tende le fibre interne al muro, l'azione tagliante è riportata in valore assoluto, l'azione assiale è negativa se di compressione.

Poiché derivanti da un involuppo, le azioni più gravose (utilizzate nelle verifiche) sono state scelte secondo i criteri seguenti:

Per le sezioni della soletta inferiore sono stati considerati i massimi momenti flettenti in valore assoluto (riportati con segno nella tabella) ed i minimi sforzi normali.

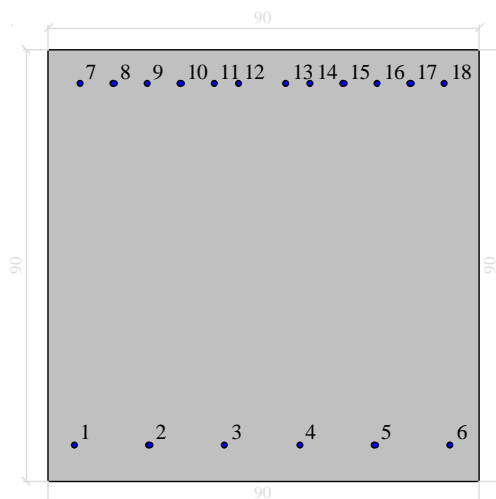
Per quanto riguarda i piedritti per ogni sezione sono stati considerati i massimi momenti flettenti positivi e negativi associati ai relativi sforzi normali, e gli sforzi Normali massimi e minimi associati ai relativi momenti flettenti.

Alle pagine successive si riportano le verifiche dei singoli elementi, considerando la sezione larga 90 cm anziché 1,00 m, in modo da tener conto del passo delle armature adottato pari a 15 cm. Le sollecitazioni, pertanto, saranno coerentemente ridotte del 10%.

## 10.5.2. Soletta fondazione muro: attacco piedritto

### 10.5.2.1 Verifiche stato limite ultimo:

#### Dati di input



#### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

#### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati                              |
|----|-----------|--------------|-----------------------------------|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-141.1 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

#### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

#### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -141.1 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

E<sub>c</sub> 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -45.  |
| 2  | -45.  | 45.   |
| 3  | 45.   | 45.   |
| 4  | 45.   | -45.  |

#### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)  | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|--------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 16.   | -39.2  | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 16.   | -23.52 | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 16.   | -7.84  | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 16.   | 7.84   | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 16.   | 23.52  | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 16.   | 39.2   | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 16.   | -38.   | 37.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 16.   | -31.   | 37.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 16.   | -24.   | 37.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 16.   | -17.   | 37.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 16.   | -10.   | 37.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 16.   | -5.    | 37.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 13 | 16.   | 5.     | 37.6  | 0.        | 1    | Armature |

|    |     |     |      |    |   |          |
|----|-----|-----|------|----|---|----------|
| 14 | 16. | 10. | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 15 | 16. | 17. | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 16 | 16. | 24. | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 17 | 16. | 31. | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 18 | 16. | 38. | 37.6 | 0. | 1 | Armature |

Unità di misura daN, cm

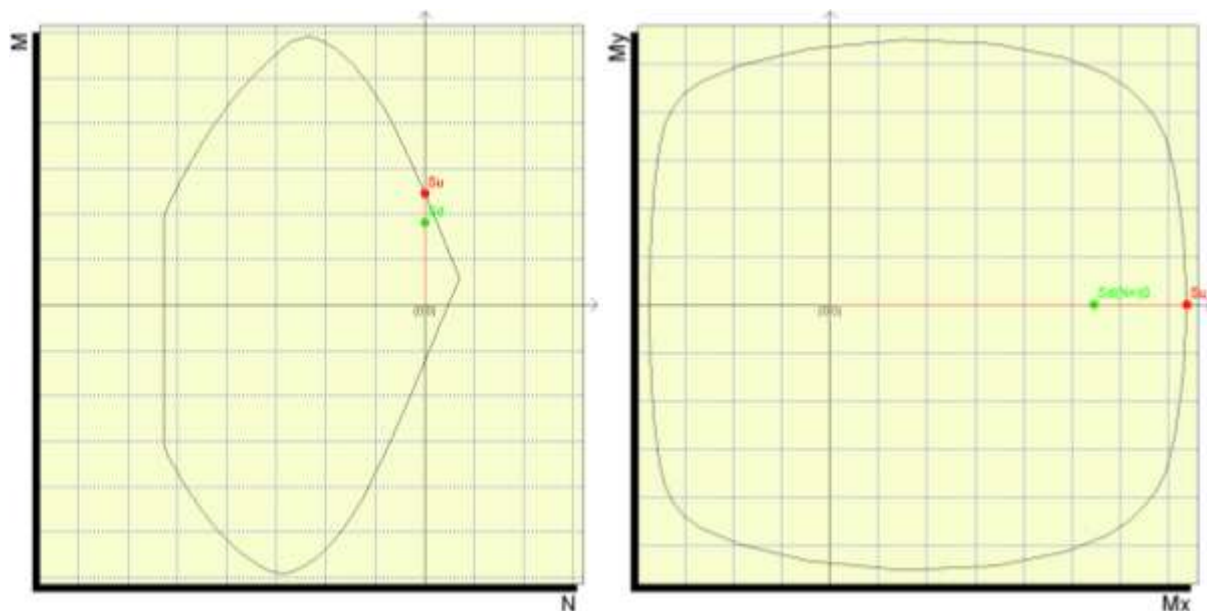
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 5450580.0  | 0.0        | 0.0    | 7372376.0   | 0.0         | 0.0     | 1.3525856 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 5450580.0  | 0.0        | 0.0    | 7372376.0   | 0.0         | 0.0     | 1.3525856 |



10.5.2.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| Controllo fensionale per la Combinazione Caratteristica                             |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$ | 345.49 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00 [kN]                      |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_o$            | 209.95 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{y_o}$        | 16845944681 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{y_o}$        | 0 [mm <sup>3</sup> ]           |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omog}$     | ** [mm]                        |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | ** [mm]                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) U |                  | ** [mm]                        |
| Sezione Inflessa  |                  |                                |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | $\sigma_{c,max}$ | 4.31 [MPa]                     |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | $\sigma_{s,max}$ | 189.52 [MPa]                   |

**10.5.2.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:**

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                |                                       |                              |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                          | $M_{Ed, freq.}$                       | 345.49 [kNm]                 |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                   | $N_{Ed, freq.}$                       | 0.00 [kN]                    |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura              | $\sigma_f$                            | 2.1 [MPa]                    |
| Rapporto fra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo              | $\chi$                                | 0.0000000 [1/mm]             |
| Momento di Formazione delle Fessure   | $M_{fess}$                            | 300.37 [kNm]                 |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                                |                                       |                              |
| Durata del carico   |                                       | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.) | $\gamma_c$                            | 209.95 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata       | $\sigma_s$                            | 189.52 [MPa]                 |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo          | $f_{ct, eff}$                         | 2.6 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                  | $k_f$                                 | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{o, eff}$                          | 185.00 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                    | $A_{c, eff}$                          | 166500.00 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace                                      | $\beta_{p, eff}$                      | 0.01449 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_e$                            | 6.36 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo       | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ | 0.000569 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                    | $\phi_{eq}$                           | 16.00 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre           | $k_1$                                 | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                           | $k_2$                                 | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                                 | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                                 | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r, max}$                          | 412.10 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | <b><math>w_k</math></b>               | <b>0.234 [mm]</b>            |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>                                       | <b><math>w_{max}</math></b>           | <b>0.4 [mm]</b>              |

**10.5.2.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:**

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                                     |                                |
|---|-------------------------------------|--------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente                           |                                     |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed, q.p.}$                      | 217.40 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed, q.p.}$                      | 0.00 [kN]                      |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $\gamma_c$                          | 209.95 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$                            | 16845944681 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$                            | 0 [mm <sup>3</sup> ]           |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x, omog}$                       | = [mm]                         |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$                               | = [mm]                         |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                                     | = [mm]                         |
| <b>Sezione Inflessa</b>   |                                     |                                |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | <b><math>\sigma_{c, max}</math></b> | <b>2.71 [MPa]</b>              |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | <b><math>\sigma_{s, max}</math></b> | <b>119.24 [MPa]</b>            |

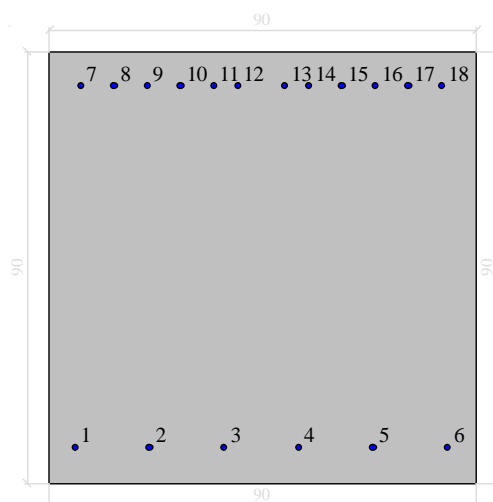


| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente                  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed,q.p.}$ | 217.40 [kNm]    |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed,q.p.}$ | 0.00 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_f$    | 2.1 [MPa]       |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$        | 0.000000 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$    | 300.37 [kNm]    |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |               |                 |

### 10.5.3. Soletta fondazione muro: mezzeria

#### 10.5.3.1 Verifiche stato limite ultimo:

#### Dati di input



#### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

#### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati                              |
|----|-----------|--------------|-----------------------------------|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-141.1 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

#### Materiali per le armature

| n° | tipo | Nome | Dati |
|----|------|------|------|
|----|------|------|------|

|   |           |          |                                |
|---|-----------|----------|--------------------------------|
| 1 | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |
|---|-----------|----------|--------------------------------|

### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -141.1 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -45.  |
| 2  | -45.  | 45.   |
| 3  | 45.   | 45.   |
| 4  | 45.   | -45.  |

### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)  | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|--------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 16.   | -39.2  | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 16.   | -23.52 | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 16.   | -7.84  | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 16.   | 7.84   | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 16.   | 23.52  | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 16.   | 39.2   | -37.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 16.   | -38.   | 37.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 16.   | -31.   | 37.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 16.   | -24.   | 37.6  | 0.        | 1    | Armature |

|    |     |      |      |    |   |          |
|----|-----|------|------|----|---|----------|
| 10 | 16. | -17. | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 11 | 16. | -10. | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 12 | 16. | -5.  | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 13 | 16. | 5.   | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 14 | 16. | 10.  | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 15 | 16. | 17.  | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 16 | 16. | 24.  | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 17 | 16. | 31.  | 37.6 | 0. | 1 | Armature |
| 18 | 16. | 38.  | 37.6 | 0. | 1 | Armature |

Unità di misura daN, cm

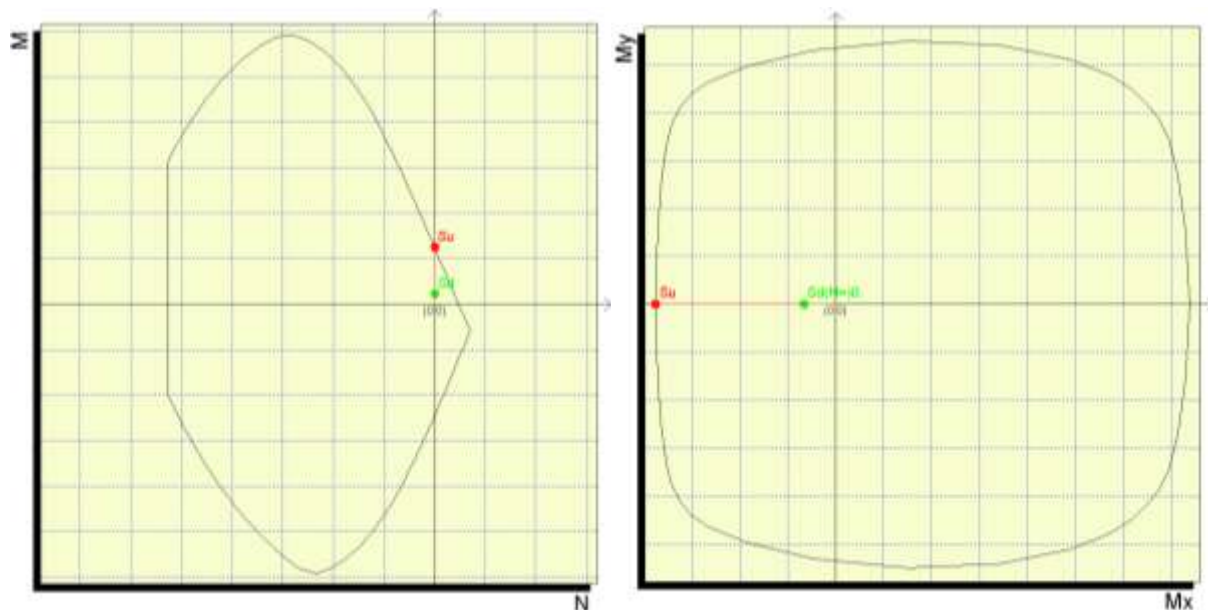
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| -657900.0  | 0.0        | 0.0    | -3751891.6  | 0.0         | 0.0     | 5.7028295 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| -657900.0  | 0.0        | 0.0    | -3751891.6  | 0.0         | 0.0     | 5.7028295 |



10.5.3.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |                               |
|---|------------------|-------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica                           |                  |                               |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,caratt.}$ | 48.74 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se inf. alla Sez.)       | $y_c$            | 146.58 [mm]                   |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$         | 9488588290 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$         | 0 [mm <sup>3</sup> ]          |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x,omog}$     | ∞ [mm]                        |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | ∞ [mm]                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | ∞ [mm]                        |
| Sezione Inflessa  |                  |                               |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 0.75 [MPa]                    |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 52.34 [MPa]                   |

10.5.3.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                         |                |                  |
|--|----------------|------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                                   | $M_{Ed,freq.}$ | 48.74 [kNm]      |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                            | $N_{Ed,freq.}$ | 0.00 [kN]        |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_t$     | 2.1 [MPa]        |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$         | 0.0000000 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$     | 290.04 [kNm]     |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                |                  |

10.5.3.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

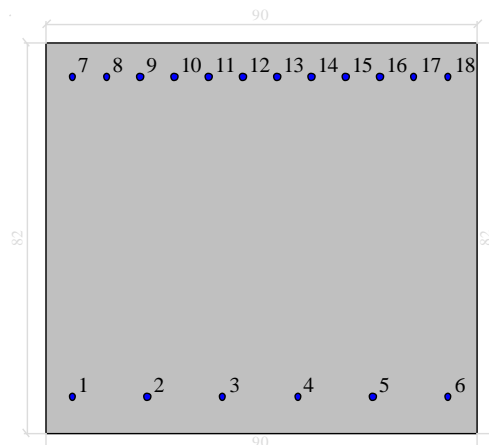
| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |                               |
|---|------------------|-------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente                         |                  |                               |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,q.p.}$    | 48.74 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,q.p.}$    | 0.00 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$            | 146.58 [mm]                   |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$         | 9488588290 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$         | 0 [mm <sup>3</sup> ]          |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x,omog}$     | = [mm]                        |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | = [mm]                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | = [mm]                        |
| Sezione Inflessa  |                  |                               |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 0.75 [MPa]                    |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 52.34 [MPa]                   |

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente                  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed,q.p.}$ | 48.74 [kNm]     |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed,q.p.}$ | 0.00 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_f$    | 2.1 [MPa]       |
| Rapporto fra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$        | 0.000000 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$    | 290.04 [kNm]    |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |               |                 |

10.5.4. **Piedritto: attacco soletta di fondazione muro**

10.5.4.1 Verifiche stato limite ultimo:

**Dati di input**



### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati  |
|----|-----------|--------------|---|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-164.61666666667 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -164.616666666667 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -41.  |
| 2  | -45.  | 41.   |
| 3  | 45.   | 41.   |
| 4  | 45.   | -41.  |

### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)   | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|---------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 16.   | -39.2   | -33.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 16.   | -23.52  | -33.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 16.   | -7.84   | -33.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 16.   | 7.84    | -33.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 16.   | 23.52   | -33.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 16.   | 39.2    | -33.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 16.   | -39.2   | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 16.   | -32.072 | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 16.   | -24.945 | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 16.   | -17.818 | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 16.   | -10.690 | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 16.   | -3.563  | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 13 | 16.   | 3.563   | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 14 | 16.   | 10.690  | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 15 | 16.   | 17.818  | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 16 | 16.   | 24.945  | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 17 | 16.   | 32.072  | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 18 | 16.   | 39.2    | 33.6  | 0.        | 1    | Armature |

Unità di misura daN, cm

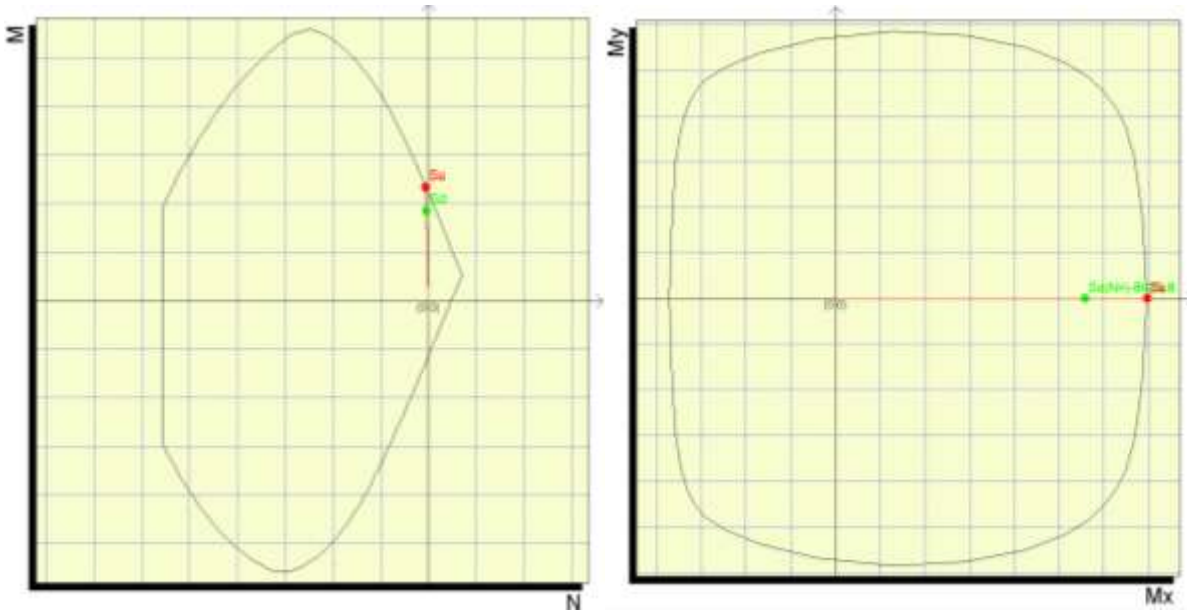
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)  | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN)  | c.s.     |
|------------|------------|---------|-------------|-------------|----------|----------|
| 5583600.0  | 0.0        | -8623.8 | 7040031.7   | 0.0         | -10873.2 | 1.260841 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)  | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|---------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 5583600.0  | 0.0        | -8623.8 | 6963173.8   | 0.0         | -8623.8 | 1.2470761 |



10.5.4.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                   |                                |
|---|-------------------|--------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica                             |                   |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$  | 323.73 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$  | 88.10 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$             | 214.02 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$          | 13537864619 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$          | 3891814.204 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omag}$      | 3682.21 [mm]                   |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$             | 3674.53 [mm]                   |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                   | 3264.53 [mm]                   |
| Sezione Presso-inflessa: Parzializzata  |                   |                                |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$  | 4.84 [MPa]                     |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s, max}$ | 180.64 [MPa]                   |



10.5.4.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                |                                       |                              |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| <b>Momento sollecitante per la combinazione Frequente</b>                   | $M_{Ed, freq.}$                       | <b>323.73</b> [kNm]          |
| <b>Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente</b>            | $N_{Ed, freq.}$                       | <b>88.10</b> [kN]            |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura              | $\sigma_t$                            | 2.4 [MPa]                    |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo              | $\chi$                                | -0.0002721 [1/mm]            |
| <b>Momento di Formazione delle Fessure</b>                                  | $M_{fess}$                            | <b>290.30</b> [kNm]          |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                                |                                       |                              |
| Durata del carico   |                                       | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.) | $y_c$                                 | 214.02 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata       | $\sigma_s$                            | 180.64 [MPa]                 |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo          | $f_{ct, eff}$                         | 2.8 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                  | $k_t$                                 | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{o, eff}$                          | 185.00 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                    | $A_{o, eff}$                          | 166500.00 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace                                      | $\rho_{p, eff}$                       | 0.01449 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_e$                            | 6.14 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo       | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ | 0.000542 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                    | $\phi_{eq}$                           | 16.00 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre           | $k_1$                                 | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                           | $k_2$                                 | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                                 | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                                 | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r, max}$                          | 412.10 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | $w_k$                                 | <b>0.2233</b> [mm]           |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>                                       | $w_{max}$                             | <b>0.4</b> [mm]              |

10.5.4.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente</b>                    |                  |                                |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,q.p.}$    | 229.93 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,q.p.}$    | 88.10 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 220.93 [mm]                    |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$         | 13603540462 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$         | 5619453.085 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omog}$     | 2617.54 [mm]                   |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 2609.87                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                  | 2199.87 [mm]                   |
| <b>Sezione Presso-inflessa: Parzializzata</b>                                       |                  |                                |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | $\sigma_{c,max}$ | <b>3.46 [MPa]</b>              |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | $\sigma_{s,max}$ | <b>123.48 [MPa]</b>            |

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente</b>           |               |                     |
|--|---------------|---------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed,q.p.}$ | 229.93 [kNm]        |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed,q.p.}$ | 88.10 [kN]          |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_1$    | 2.4 [MPa]           |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$        | -0.000383 [1/mm]    |
| <b>Momento di Formazione delle Fessure</b>   | $M_{fess}$    | <b>295.38 [kNm]</b> |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |               |                     |

10.5.5. Verifiche allo stato limite ultimo per taglio

10.5.5.1 Soletta fondazione muro: attacco piedritto

| <b>FONDAZIONE MURO - APPOGGIO (A)</b>                          |        |                             |         |  |          |
|--|--------|-----------------------------|---------|--|----------|
| <b>Dati sezione e materiale</b>                                |        |                             |         |  |          |
| B sup [cm]   | 90.00  | d utile [mm]                | 826     | $\rho_1$                               | 0.003246 |
| B inf [cm]   | 90.00  | k [(1/mm) <sup>1/2</sup> ]  | 1.49    | Ac [mm <sup>2</sup> ]                  | 810000.0 |
| Bw min [mm]  | 900.00 | Carico assiale [kN]         | 0.00    | $\sigma_{cp}$ [N/mm <sup>2</sup> ]     | 0.000000 |
| Altezza [cm]   | 90.00  | n° tot $\phi$ tesi lon 1    | 12.00   | $\sigma_{cp,max}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 2.82     |
| C Nom [cm]   | 4.00   | $\phi$ ferri lon. 1 [mm]    | 16.00   | vmin                                   | 0.32     |
| $f_{ct}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                  | 450.00 | n° tot $\phi$ tesi lon 2    | 0.00    | Range $\alpha_c$                       |          |
| $f_{ct,e}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                | 391.30 | $\phi$ ferri lon. 2 [mm]    | 0.00    | 1.00                                   |          |
| $f_{ct,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                               | 24.90  | $\phi$ trasversale          | 14.00   | 0.00                                   |          |
| $f_{ct,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                               | 14.11  | Asi tesa [mm <sup>2</sup> ] | 2412.74 | 0.00                                   |          |
| $\gamma_c$   | 1.50   | $\gamma_s$                  | 1.15    | 0.00                                   |          |
| <b>Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio</b> |        |                             |         |  |          |
| Vrd,c 1 [kN]   | 267.11 | Vrd,c [kN]                  | 267.11  | =                                      | OK       |
| Vrd,c 2 [kN]   | 236.63 |                             |         |  |          |

La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando la sola armatura longitudinale

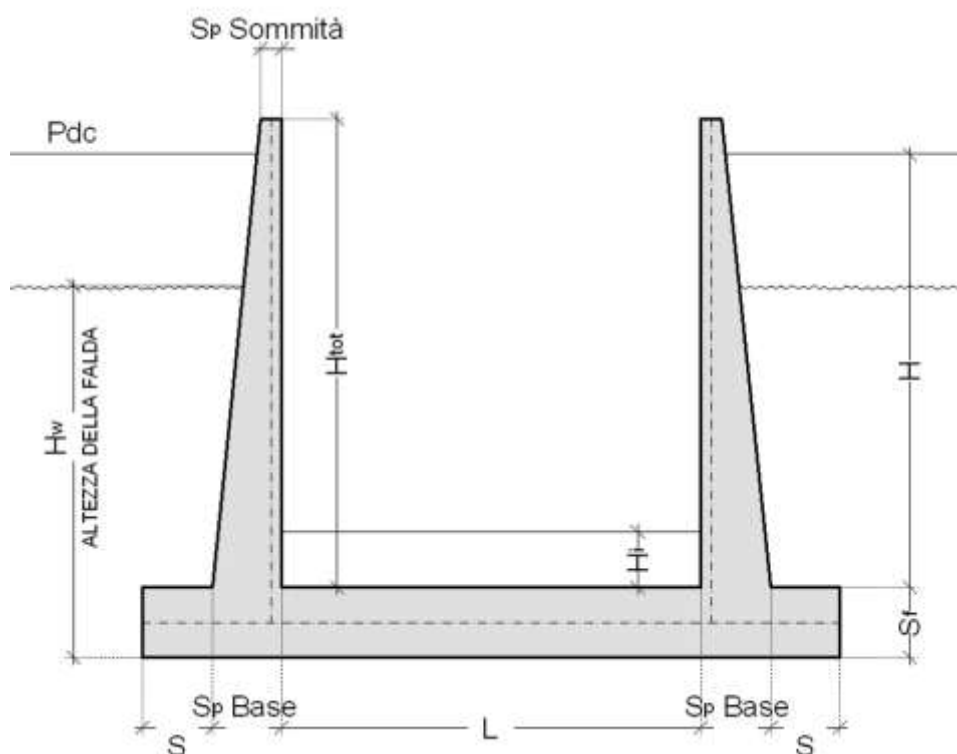
10.5.5.2 Piedritto attacco soletta fondazione

| <b>PIEDRITTO MURO - SEZIONE INFERIORE (C)</b>                  |        |                                   |               |                             |           |
|--|--------|-----------------------------------|---------------|-----------------------------|-----------|
| <b>Dati sezione e materiale</b>                                |        |                                   |               |                             |           |
| B sup [cm]   | 90.00  | d utile [mm]                      | 746           | $\rho_1$                    | 0.003594  |
| B inf [cm]   | 90.00  | $k [(1/mm)^{1/2}]$                | 1.52          | $A_c [mm^2]$                | 738000.0  |
| Bw min [mm]  | 900.00 | Carico assiale [kN]               | 86.24         | $\sigma_{cp} [N/mm^2]$      | 0.11685   |
| Altezza [cm]   | 82.00  | $n^{\circ}$ tot $\phi$ tesi lon 1 | 12.00         | $\sigma_{cp\ max} [N/mm^2]$ | 3.29      |
| C Nom[cm]  | 4.00   | $\phi$ ferri lon. 1 [mm]          | 16.00         | vmin                        | 0.35      |
| $f_{ct} [N/mm^2]$  | 450.00 | $n^{\circ}$ tot $\phi$ tesi lon 2 | 0.00          | Range $\alpha_c$            |           |
| $f_{ct} [N/mm^2]$  | 391.30 | $\phi$ ferri lon. 2 [mm]          | 0.00          | 0.00                        |           |
| $f_{ct} [N/mm^2]$  | 29.05  | $\phi$ trasversale                | 14.00         | 1.01                        |           |
| $f_{ct} [N/mm^2]$  | 16.46  | Asl tesa[mm <sup>2</sup> ]        | 2412.74       | 0.00                        |           |
| $\gamma_c$   | 1.50   | $\gamma_s$                        | 1.15          | 0.00                        |           |
| <b>Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio</b> |        |                                   |               |                             |           |
| Vrd,c 1 [kN]   | 279.03 | <b>Vrd,c [kN]</b>                 | <b>279.03</b> | <b>=</b>                    | <b>OK</b> |
| Vrd,c 2 [kN]   | 248.60 |                                   |               |                             |           |

La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando la sola armatura longitudinale

## 11. MURI AD "U" – CONCIO 3

Si riportano di seguito le dimensioni geometriche della struttura:



**FIGURA 11-1– SEZIONE TIPOLOGICA**

*Dimensioni geometriche (sezione in retto):*

|                                |   |      |   |
|--------------------------------|---|------|---|
| L                              | = | 6.00 | m |
| H Tot                          | = | 2.95 | m |
| H                              | = | 2.40 | m |
| Sp Sommità                     | = | 0.30 | m |
| Sp Base                        | = | 0.60 | m |
| S                              | = | 0.60 | m |
| S <sub>f</sub>                 | = | 0.60 | m |
| H <sub>i</sub>                 | = | 0.85 | m |
| Falda                          |   | si   |   |
| H <sub>w</sub>                 | = | 2.5  | m |
| rispetto ad intradosso soletta |   |      |   |

**TABELLA 11-1- DIMENSIONI GEOMETRICHE (SEZIONE IN RETTO)**

## **11.1. Modellazione strutturale**

---

L'analisi della struttura è stata condotta con un programma agli elementi finiti (Prosap) schematizzando i vari setti con elementi "beam".

### **11.1.1. Modellazione adottata**

Modellazione analoga al concio 1 (vedi 9.1.1)

## 11.2. Analisi dei carichi

Nel seguente paragrafo si descrivono i carichi elementari da assumere per le verifiche agli stati limite ultimi e agli stati limite di esercizio.

Vengono prese in considerazione le stesse 19 Condizioni Elementari di carico (CDC1÷ CDC 19) del Sottovia.

Per i materiali si assumono i seguenti pesi specifici:

|                     |   |       |
|---------------------|---|-------|
| calcestruzzo armato | = | 25.00 |
| rilevato            | = | 20.00 |
| pavimentazione      | = | 22.00 |

### 11.2.1. Carichi elementari applicati:

Schemi di carico analoghi al concio 1 (vedi 9.2.1)

### 11.2.2. Peso proprio e carichi permanenti portati

|                              |      |   |       |   |       |                   |
|------------------------------|------|---|-------|---|-------|-------------------|
| <b>Piedritti</b>             |      |   |       |   |       |                   |
| peso proprio                 | 0.45 | * | 25    | = | 11.25 | kN/m <sup>2</sup> |
| <b>Soletta inferiore</b>     |      |   |       |   |       |                   |
| peso proprio                 | 0.60 | * | 25    | = | 15    | kN/m <sup>2</sup> |
| peso sovrastruttura stradale | 0.85 | * | 20.00 | = | 17    | kN/m <sup>2</sup> |
| <hr/>                        |      |   |       |   |       |                   |
| totale                       |      |   |       |   | 26.25 | kN/m <sup>2</sup> |

Tali carichi vengono considerati nelle condizioni di carico elementari CDC 1-2, in particolare nella CDC1 sono presenti i pesi propri della struttura, nella condizione di carico CDC2 i carichi permanenti portati.

### 11.2.3. Spinta delle terre

Il reinterro a ridosso dello scatolare verrà realizzato tramite materiale di buone caratteristiche meccaniche, in accordo a quanto riportato al paragrafo 5 del presente documento.

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

$$p_h = \lambda \gamma_t z$$

dove si considera come coefficiente di spinta  $\lambda$  il coefficiente di spinta attiva o a riposo a seconda

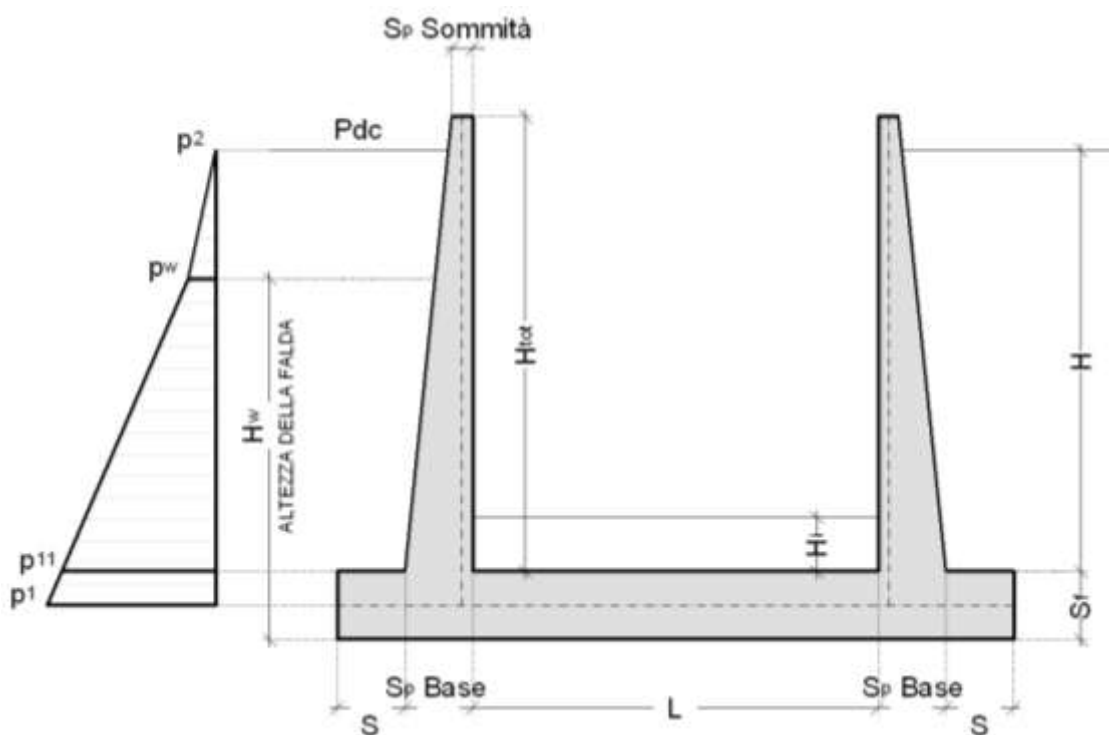
dell'elemento strutturale di cui si vogliono massimizzare le sollecitazioni

1) In presenza di falda esterna al muro:

Le pressioni del terreno relative alla spinta a riposo, in corrispondenza dei nodi caratteristici dei piedritti, risultano essere le seguenti:

$$\begin{aligned}
 p_2 &= & &= 0 \text{ kN/m}^2 \\
 p_w &= p_2 + ( 18.50 * 0.5 ) * 0.609 &= 5.64 \text{ kN/m}^2 \\
 p_{11} &= p_w + ( 8.50 * 1.90 ) * 0.609 + ( 10.00 * 1.90 ) &= 34.48 \text{ kN/m}^2 \\
 p_1 &= p_{11} + ( 8.50 * 0.300 ) * 0.609 + ( 10.00 * 0.300 ) &= 39.03 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Tali spinte vengono considerate nella Condizione Elementare (CDC 3) sul piedritto sx e nella Condizione Elementare (CDC 4) sul piedritto dx.



**FIGURA 11.2-1 – SPINTA DELLE TERRE**

Nelle combinazioni di carico verranno considerate:

- Spinta a riposo su entrambi i piedritti;

### 11.2.3.1 Terreno sulle ali di fondazione

Sulle ali di fondazione grava il seguente carico (CDC 3 - 4):

$$q \text{ terreno sulle ali} = h \text{ terra} * \gamma = 2.40 * 18.50 = 44.40 \text{ kN/m}^2$$

#### **11.2.4. Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali**

*CDC 12-13: spinta sul piedritto generata dal sovraccarico da 20kN/m<sup>2</sup> sul rilevato*

Si considera, ai fini del calcolo della spinta sui piedritti, un carico  $q_{acc}$  sul terrapieno pari a 20 kN/m<sup>2</sup>.

Tale carico genera spinte pari a:

$$p = k_0 * q_{acc} = 20.00 * 0.609 = 12.19 \text{ kN/m}^2$$

*(spinta a riposo, CDC 12 e 13, piedritto sinistro/destro)*

#### **11.2.5. Sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione del muro**

Sulla soletta di fondazione si applica il carico tandem corrispondente a ciascuna colonna di carico  $Q_{i,k}$ , ripartito su una larghezza pari all'ingombro della colonna di carico convenzionale (3m), e una lunghezza ottenuta dalla ripartizione del carico fino al piano medio della soletta attraverso il ricoprimento, assumendo che detta diffusione avvenga con angolo di diffusione di 30° attraverso il rilevato stradale e di 45° sino al piano medio della soletta.

Base collaborante trasversale:  $B_T = 3.00\text{m}$

Ingombro longitudinale:

$$L_i = 1.60 + 2 * ( 0.85 * \tan 30 + 0.60 / 2 ) = 3.18 \text{ m}$$

$$q'_{acc1} = 600 / 3.00 / 3.18 + 9 = 71.86 \text{ kN/m}^2 \text{ (carico distribuito equivalente alla prima colonna di carico)}$$

$$q'_{acc1} = 400 / 3.00 / 3.18 + 2.5 = 44.41 \text{ kN/m}^2 \text{ (carico distribuito equivalente alla seconda colonna di carico)}$$

I sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione vengono inserite nei casi di carico CDC12-13.

#### **11.2.6. Azioni sismiche**

(CDC elementari 15-16)

Stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

La risultante delle forze inerziali orizzontali indotte dal sisma viene valutata con la seguente espressione:

$$F_h = P * k_h$$

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$(SLV) \quad k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.205 \quad k_v = \pm 0.5 * k_h = 0.103$$



P = peso proprio;

k = coefficienti sismici;

Per tener conto dell'incremento di spinta del terreno dovuta al sisma si farà riferimento alla (4-6) e (4-7) e si adotterà il seguente procedimento:

9) si calcola la spinta attiva in condizioni statiche ( $S_{A,S}$ )

10) si calcola la quota parte efficace di spinta sismica  $E_d$  dovuta alla terra:

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

11) si calcola l'incremento di spinta dovuto alla terra in caso di sisma (componente efficace):

$$\Delta S_A = S_{A,E} - S_{A,S}$$

12) Si assume che tale azione si distribuisca uniformemente sulla parete, il che equivale ad applicare un carico uniformemente distribuito pari a:

$$q = \Delta S_A / H$$

#### 11.2.6.1 Ai fini delle azioni verticali, non considerando i carichi accidentali

Sui piedritti si ha:

Peso proprio piedritto 11.25 kN/m<sup>2</sup> Inerzia piedritto 11.25 \* 0.103 = 1.15 kN/m<sup>2</sup>

#### 11.2.6.2 Ai fini delle azioni orizzontali,

sui piedritti si considera il contributo della sovraspinta sismica dovuto al sisma oscillatorio e le spinte inerziali agenti sui piedritti, mentre sulla soletta inferiore si considera l'inerzia della stessa nonché i permanenti portati.

Spinta inerziale sui piedritti:

Peso proprio \*  $k_h$  = 2.31 kN/m<sup>2</sup>

Spinta inerziale sulla soletta inferiore:

Peso proprio \*  $k_h$  = 3.08 kN/m<sup>2</sup>

Peso permanente \*  $k_h$  = 3.49 kN/m<sup>2</sup>

Sovraspinta sismica del terreno laterale:

| $\beta$ | $\phi$ | $\Psi$ | $\delta$ | $\gamma_w$        | $\gamma^*$        | $\gamma^*v$       | $\gamma^*h$       |
|---------|--------|--------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| °       | °      | °      | °        | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> |
| 0       | 23.00  | 84.26  | 15.33    | 10.00             | 11.56             | 11.56             | 18.50             |

| <b>E<sub>ws</sub></b> | <b>E<sub>wd</sub></b> | <b>S<sub>AS</sub> fuori falda</b> | <b>S<sub>AS</sub> sotto falda</b> | <b>S<sub>AS</sub></b> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| kN/m                  | kN/m                  | kN/m                              | kN/m                              | kN/m                  |

|    |   |      |       |       |
|----|---|------|-------|-------|
| 45 | 0 | 1.01 | 14.01 | 15.02 |
|----|---|------|-------|-------|

| +kv | $\ominus$ | $\phi-\ominus$ | $K_{AE+sism}$ | $S_{AE}Ed$ | $S_{AE}$ | $\Delta_{AS}$ | $q_{AS+}$         |
|-----|-----------|----------------|---------------|------------|----------|---------------|-------------------|
|     | °         | °              |               | kN/m       | kN/m     | kN/m          | kN/m <sup>2</sup> |
|     | 16.59     | 6.41           | 0.792         | 36.96      | 81.96    | 21.94         | 7.31              |
| -kv | $\ominus$ | $\phi-\ominus$ | $K_{AE-sism}$ | $S_{AE}Ed$ | $S_{AE}$ | $\Delta_{AS}$ | $q_{AS-}$         |
|     | °         | °              |               | kN/m       | kN/m     | kN/m          | kN/m <sup>2</sup> |
|     | 20.11     | 2.89           | 0.983         | 56.36      | 101.36   | 41.34         | 13.78             |

All'interno del modello di calcolo è stato inserito il carico  $q_{AS}$  più gravoso.

### 11.3. Combinazioni di carico adottate

Le combinazioni di Carico adottate sono le stesse del concio 1 (vedi 9.3)

### 11.4. Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione

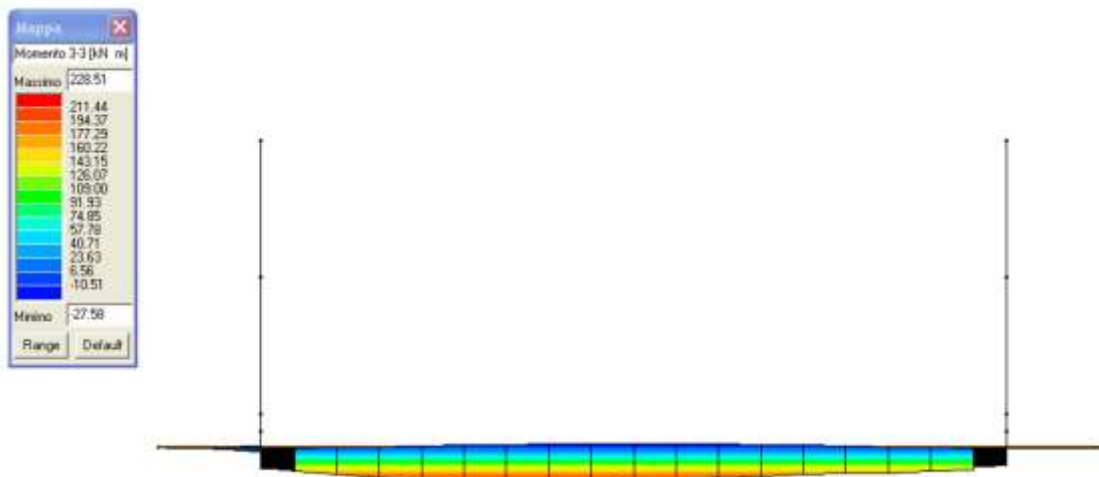


FIGURA 11.4-1 - INVILUPPO SLU/SLV MOMENTO FLETTENTE SOLETTA DI FONDAZIONE

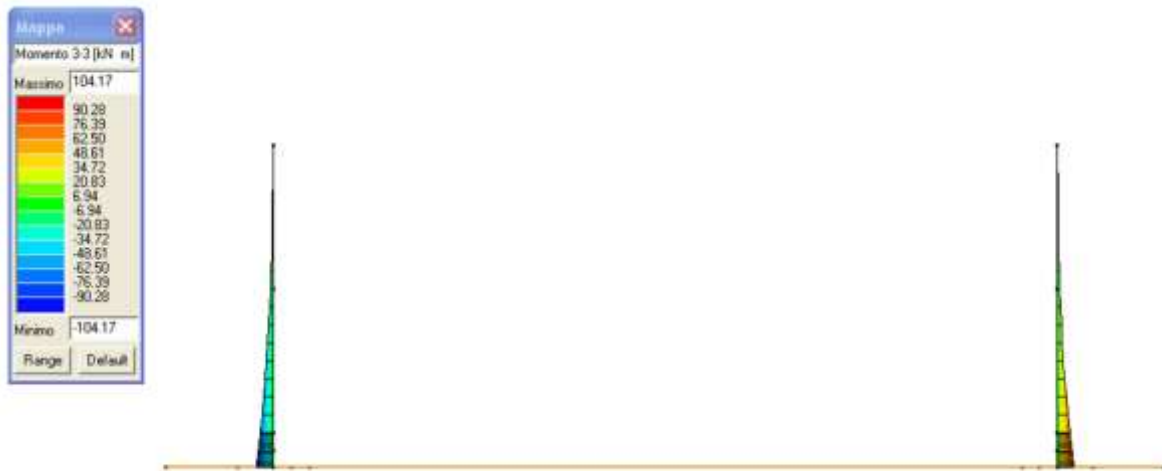


FIGURA 11.4-2 - INVILUPPO SLU/SLV MOMENTO FLETTENTE PIEDRITTI

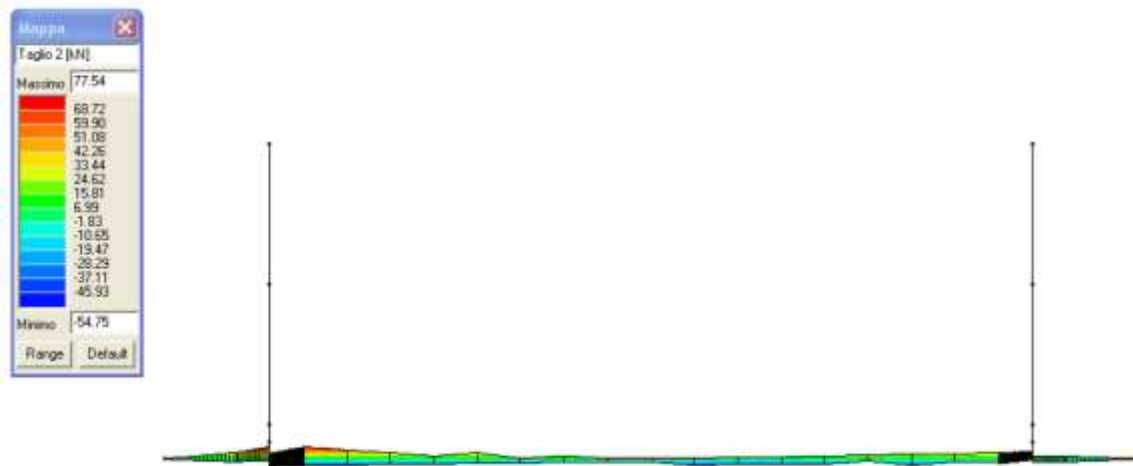


FIGURA 11.4-3 - INVILUPPO TAGLIO SLU/SLV SOLETTA SOLETTA DI FONDAZIONE



FIGURA 11.4-4 - INVILUPPO TAGLIO SLU/SLV PIEDRITTI

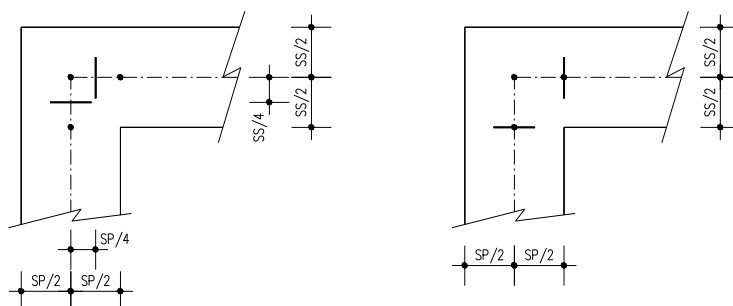
## 11.5. Verifiche di resistenza ed a fessurazione

Di seguito si riportano le verifiche delle sezioni per le aste più significative e per le Combinazioni di carico risultate più critiche.

Le verifiche a flessione sono effettuate rispettivamente:

- nella sezione ubicata a metà fra asse piedritto e sezione d'attacco piedritto-soletta nel caso delle verifiche della soletta;
- nella sezione ubicata a metà fra asse soletta e sezione d'attacco del piedritto nel caso delle verifiche del piedritto.

Le verifiche a taglio sono eseguite nelle sezioni di attacco soletta-piedritto.



**FIGURA 11.5-1 – SEZIONI DI VERIFICA**

I calcoli di verifica sono effettuati con il metodo degli Stati Limite, applicando il combinato D. M.14.01.2008 con l'UNI EN 1992 (Eurocodice 2).

Le verifiche a fessurazione sono state condotte considerando:

Verifica di formazione delle fessure: la verifica si esegue per la sezione interamente reagente e per le sollecitazioni di esercizio si determina la massima trazione nel calcestruzzo  $\sigma_{ct}$ , confrontandola con la resistenza caratteristica a trazione per flessione  $f_{ctk}$ ; se risulta  $\sigma_{ct} < f_{ctk}$  la verifica è soddisfatta, altrimenti si procede alla verifica di apertura delle fessure.

Verifica di apertura delle fessure: l'apertura convenzionale delle fessure è calcolata con le modalità indicate nell'EC2, come richiesto dal D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008, e valutata con le sollecitazioni relative alle Combinazioni FR o QP della normativa vigente sui ponti stradali". La massima apertura ammissibile risulta rispettivamente per le strutture in ambiente ordinario ed armature poco sensibili:

- 1) combinazione di carico Frequente:

$$w_k \leq w_3 = 0.40 \text{ mm}$$

2) combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0.30 \text{ mm}$$

Verifica delle tensioni di esercizio: si eseguono per la condizione di carico Quasi Permanente e Rara, verificando rispettivamente che le tensioni di lavoro siano inferiori ai seguenti limiti:

per la condizione QP si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ ;

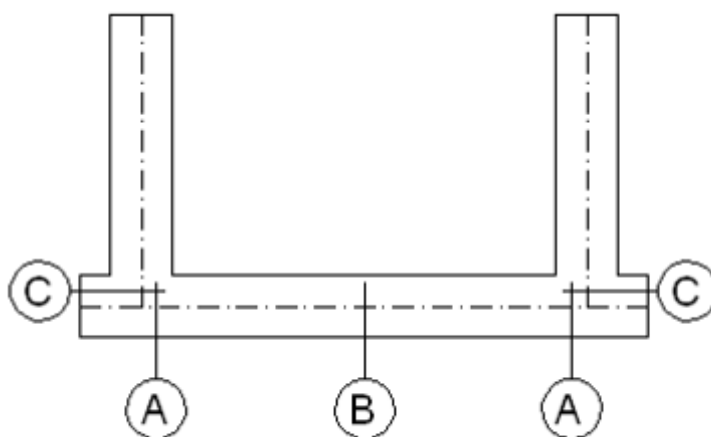
per la condizione rara si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ , mentre quelle dell'acciaio  $\sigma_s < 0.80 f_{yk}$

#### 11.5.1.1 Riepilogo dei Risultati

La tabella seguente mostra le sollecitazioni massime e minime in corrispondenza delle sezioni di solette e pilastri che verranno poi verificate.

Nello specifico l'azione flettente viene ricavata dal modello numerico in corrispondenza della sezione posta a un quarto dello spessore dall'asse dell'elemento finito, l'azione tagliante viene invece valutata in corrispondenza della sezione posta a un mezzo dello spessore dall'asse dell'elemento finito.

Per condurre le verifiche strutturali sono stati eseguiti gli involuipi delle azioni interne per tutte le tipologie di combinazioni di carico in precedenza definite; sono state in seguito individuate tre tipologie di sezioni in corrispondenza delle quali sono state valutate le azioni sollecitanti. Le tre sezioni di cui sopra sono illustrate nel seguente schema:



**FIGURA 11.5-2 – SCHEMA DELLE SEZIONI DI VERIFICA**

Con "A" si indica la sezione di incastro della soletta di fondazione del muro col piedritto e con "B" si indica la sezione di massimo momento flettente in campata della soletta di fondazione. Infine con "C" si indica la

sezione di incastro del piedritto a filo della fondazione. Nella seguente tabella si riportano i valori numerici delle azioni sollecitanti prese in considerazione:

| V05      | SLU A1 - SLV |            |            | SLE-RARA     |            | SLE-FREQUENTE |            | SLE-QUASI PERM |            | Larghezza di riferimento = 0.90m |               |         |
|----------|--------------|------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|----------------|------------|----------------------------------|---------------|---------|
|          | M            | N          | T          | M            | N          | M             | N          | M              | N          | FERRI ESTERNI                    | FERRI INTERNI | STAFFE  |
| Sez.     | <i>kNm/m</i> | <i>kNm</i> | <i>kNm</i> | <i>kNm/m</i> | <i>kNm</i> | <i>kNm/m</i>  | <i>kNm</i> | <i>kNm/m</i>   | <i>kNm</i> |                                  |               |         |
| <b>A</b> | 228.51       | 0.00       | 75.05      | 87.67        | 0.00       | 87.67         | 0.00       | 33.25          | 0.00       | 6φ16                             | 6φ14          | 6φ12/mq |
| <b>B</b> | -27.58       | 0.00       | -          | -20.99       | 0.00       | -20.99        | 0.00       | -20.99         | 0.00       | 6φ16                             | 6φ14          | 6φ12/mq |
| <b>C</b> | 89.67        | -37.37     | 91.96      | 66.49        | -38.25     | 66.49         | -38.25     | 36.77          | -38.25     | 6φ14                             | 6φ14          | 6φ12/mq |

**FIGURA 11.5-3 – RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ED ELENCO ARMATURE CONSIDERATE**

L'armatura trasversale è costituita da ferri φ14/15.

Le convenzioni di segno adottate sono le seguenti: l'azione flettente è negativa se tende le fibre interne al muro, l'azione tagliante è riportata in valore assoluto, l'azione assiale è negativa se di compressione.

Poiché derivanti da un inviluppo, le azioni più gravose (utilizzate nelle verifiche) sono state scelte secondo i criteri seguenti:

Per le sezioni della soletta inferiore sono stati considerati i massimi momenti flettenti in valore assoluto (riportati con segno nella tabella) ed i minimi sforzi normali.

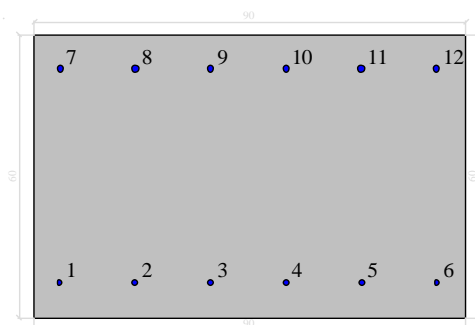
Per quanto riguarda i piedritti per ogni sezione sono stati considerati i massimi momenti flettenti positivi e negativi associati ai relativi sforzi normali, e gli sforzi Normali massimi e minimi associati ai relativi momenti flettenti.

Alle pagine successive si riportano le verifiche dei singoli elementi, considerando la sezione larga 90 cm anziché 1,00 m, in modo da tener conto del passo delle armature adottato pari a 15 cm. Le sollecitazioni, pertanto, saranno coerentemente ridotte del 10%.

## 11.5.2. Soletta fondazione muro: attacco piedritto

### 11.5.2.1 Verifiche stato limite ultimo:

#### Dati di input



#### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

#### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati                              |
|----|-----------|--------------|-----------------------------------|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-141.1 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

#### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

#### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -141.1 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -30.  |
| 2  | -45.  | 30.   |
| 3  | 45.   | 30.   |
| 4  | 45.   | -30.  |

#### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)  | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|--------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 14.   | -39.3  | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 14.   | -23.58 | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 14.   | -7.86  | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 14.   | 7.86   | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 14.   | 23.58  | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 14.   | 39.3   | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 16.   | -39.2  | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 16.   | -23.52 | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 16.   | -7.84  | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 16.   | 7.84   | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 16.   | 23.52  | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 16.   | 39.2   | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |

Unità di misura daN, cm

Sollecitazioni riferite al baricentro

#### Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante

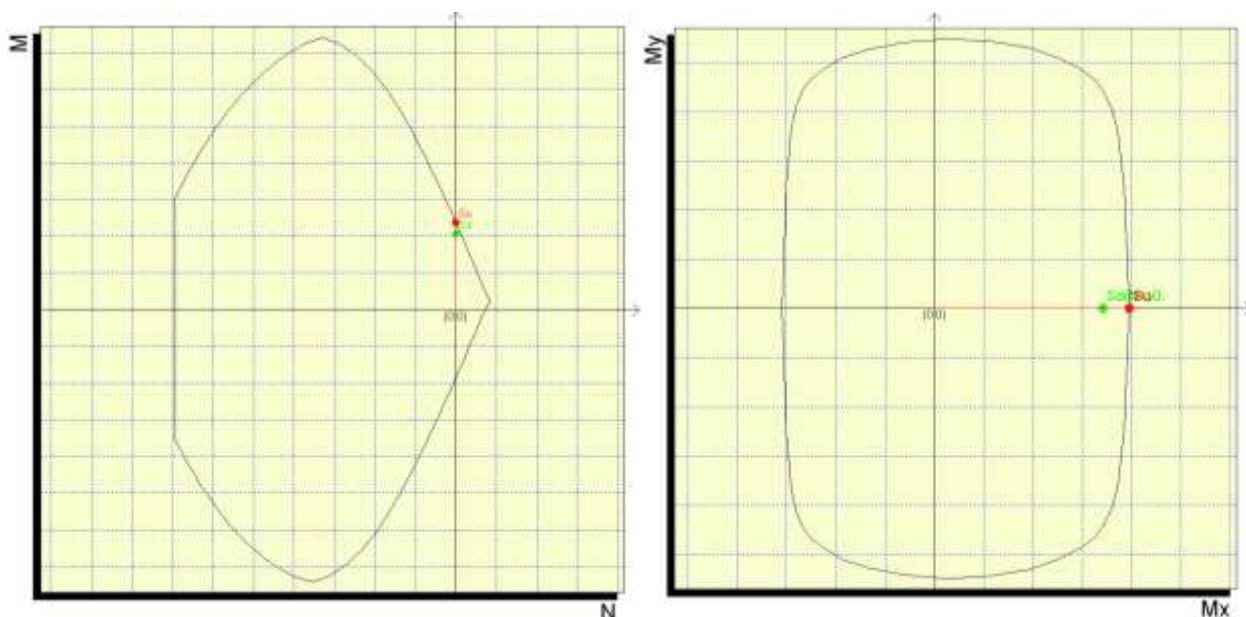
| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s. |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|------|
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|------|



|           |     |     |           |     |     |           |
|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----------|
| 2056590.0 | 0.0 | 0.0 | 2374214.1 | 0.0 | 0.0 | 1.1544421 |
|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----------|

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 2056590.0  | 0.0        | 0.0    | 2374305.5   | 0.0         | 0.0     | 1.1544866 |



**11.5.2.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:**

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |                               |
|---|------------------|-------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica                             |                  |                               |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$ | 78.90 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 121.53 [mm]                   |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$         | 3531475544 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$         | 0 [mm <sup>3</sup> ]          |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omog}$     | ∞ [mm]                        |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | ∞ [mm]                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                  | ∞ [mm]                        |
| Sezione Inflessa  |                  |                               |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 2.72 [MPa]                    |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 135.55 [MPa]                  |

11.5.2.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                         |                 |                 |
|--|-----------------|-----------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                                   | $M_{Ed, freq.}$ | 78.90 [kNm]     |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                            | $N_{Ed, freq.}$ | 0.00 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_t$      | 2.1 [MPa]       |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$          | 0.000000 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$      | 127.45 [kNm]    |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                 |                 |

11.5.2.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

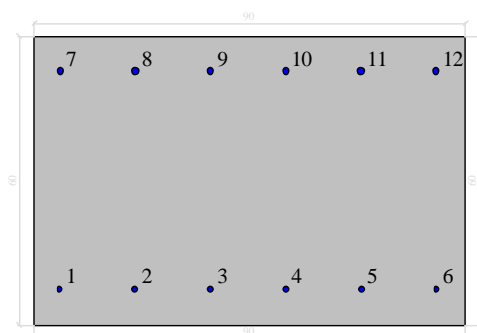
| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                   |                               |
|---|-------------------|-------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente                           |                   |                               |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed, q.p.}$    | 29.93 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed, q.p.}$    | 0.00 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$             | 121.53 [mm]                   |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$          | 3531475544 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$          | 0 [mm <sup>3</sup> ]          |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x, omog}$     | ∞ [mm]                        |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$             | ∞ [mm]                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                   | ∞ [mm]                        |
| <b>Sezione Inflessa</b>   |                   |                               |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c, max}$ | 1.03 [MPa]                    |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s, max}$ | 51.41 [MPa]                   |

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente                  |                |                 |
|--|----------------|-----------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed, q.p.}$ | 29.93 [kNm]     |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed, q.p.}$ | 0.00 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_t$     | 2.1 [MPa]       |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$         | 0.000000 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$     | 127.45 [kNm]    |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                |                 |

11.5.3. Soletta fondazione muro: mezzeria

11.5.3.1 Verifiche stato limite ultimo:

**Dati di input**



### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati                              |
|----|-----------|--------------|-----------------------------------|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-141.1 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -141.1 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -30.  |
| 2  | -45.  | 30.   |
| 3  | 45.   | 30.   |
| 4  | 45.   | -30.  |

### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)  | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|--------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 14.   | -39.3  | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 14.   | -23.58 | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 14.   | -7.86  | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 14.   | 7.86   | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 14.   | 23.58  | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 14.   | 39.3   | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 16.   | -39.2  | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 16.   | -23.52 | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 16.   | -7.84  | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 16.   | 7.84   | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 16.   | 23.52  | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 16.   | 39.2   | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |

Unità di misura daN, cm

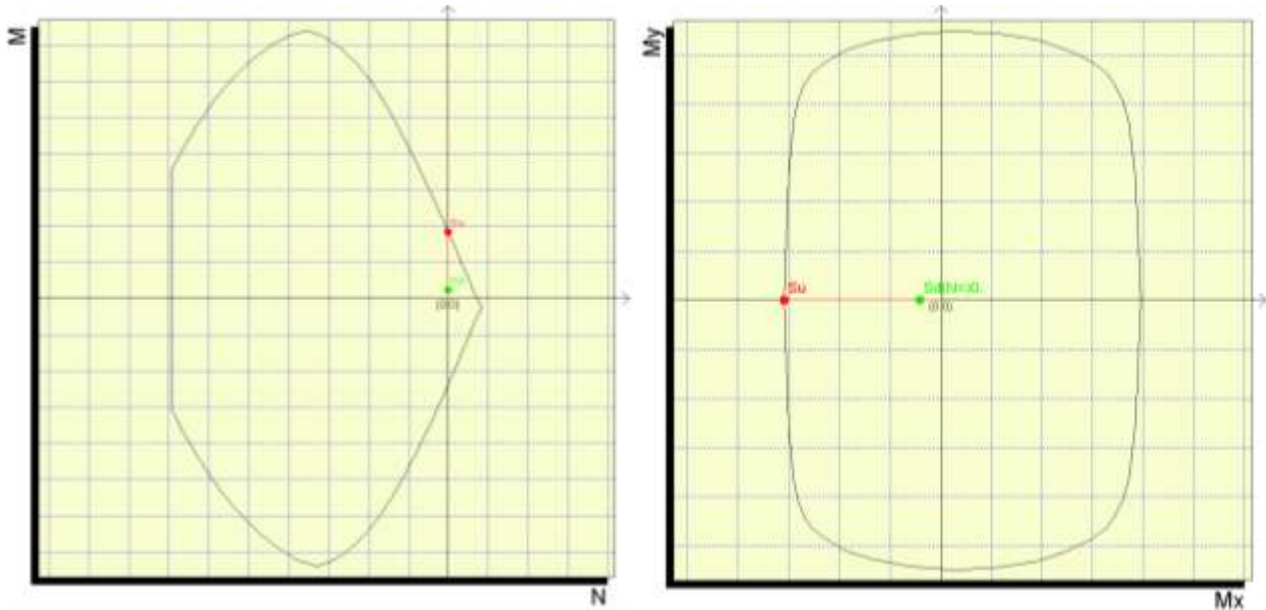
Sollecitazioni riferite al baricentro

### Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| -248220.0  | 0.0        | 0.0    | -1853331.8  | 0.0         | 0.0     | 7.4664887 |

### Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| -248220.0  | 0.0        | 0.0    | -1853331.8  | 0.0         | 0.0     | 7.4664887 |



11.5.3.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |                               |
|---|------------------|-------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica                             |                  |                               |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$ | 18.89 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 107.54 [mm]                   |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{y0}$         | 2831101792 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{y0}$         | 0 [mm <sup>3</sup> ]          |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omag}$     | ∞ [mm]                        |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | ∞ [mm]                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) U | $U$              | ∞ [mm]                        |
| Sezione Inflessa  |                  |                               |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | $\sigma_{c,max}$ | 0.72 [MPa]                    |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | $\sigma_{s,max}$ | 41.98 [MPa]                   |

11.5.3.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                         |                 |                 |
|--|-----------------|-----------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                                   | $M_{Ed, freq.}$ | 18.89 [kNm]     |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                            | $N_{Ed, freq.}$ | 0.00 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_t$      | 2.1 [MPa]       |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$          | 0.000000 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$      | 126.05 [kNm]    |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                 |                 |

11.5.3.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

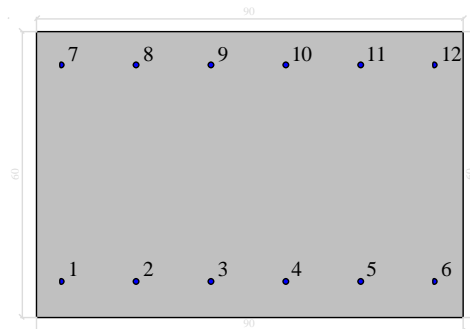
| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                   |                               |
|---|-------------------|-------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente                           |                   |                               |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed, q.p.}$    | 18.89 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed, q.p.}$    | 0.00 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_o$             | 107.54 [mm]                   |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{y_o}$         | 2831101792 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{y_o}$         | 0 [mm <sup>3</sup> ]          |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x, omog}$     | ∞ [mm]                        |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$             | ∞ [mm]                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) U |                   | ∞ [mm]                        |
| Sezione Inflessa  |                   |                               |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c, max}$ | 0.72 [MPa]                    |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s, max}$ | 41.98 [MPa]                   |

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente                  |                |                 |
|--|----------------|-----------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed, q.p.}$ | 18.89 [kNm]     |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed, q.p.}$ | 0.00 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_t$     | 2.1 [MPa]       |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$         | 0.000000 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$     | 126.05 [kNm]    |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                |                 |

11.5.4. Piedritto: attacco soletta di fondazione muro

11.5.4.1 Verifiche stato limite ultimo:

Dati di input



### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati                                       |
|----|-----------|--------------|--|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-164.6166666667 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -164.6166666667 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -30.  |
| 2  | -45.  | 30.   |
| 3  | 45.   | 30.   |
| 4  | 45.   | -30.  |

**Armature**

| n° | Ø(mm) | X(cm)  | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|--------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 14.   | -39.3  | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 14.   | -23.58 | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 14.   | -7.86  | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 14.   | 7.86   | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 14.   | 23.58  | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 14.   | 39.3   | -22.7 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 14.   | -39.3  | 22.7  | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 14.   | -23.58 | 22.7  | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 14.   | -7.86  | 22.7  | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 14.   | 7.86   | 22.7  | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 14.   | 23.58  | 22.7  | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 14.   | 39.3   | 22.7  | 0.        | 1    | Armature |

Unità di misura daN, cm

Sollecitazioni riferite al baricentro

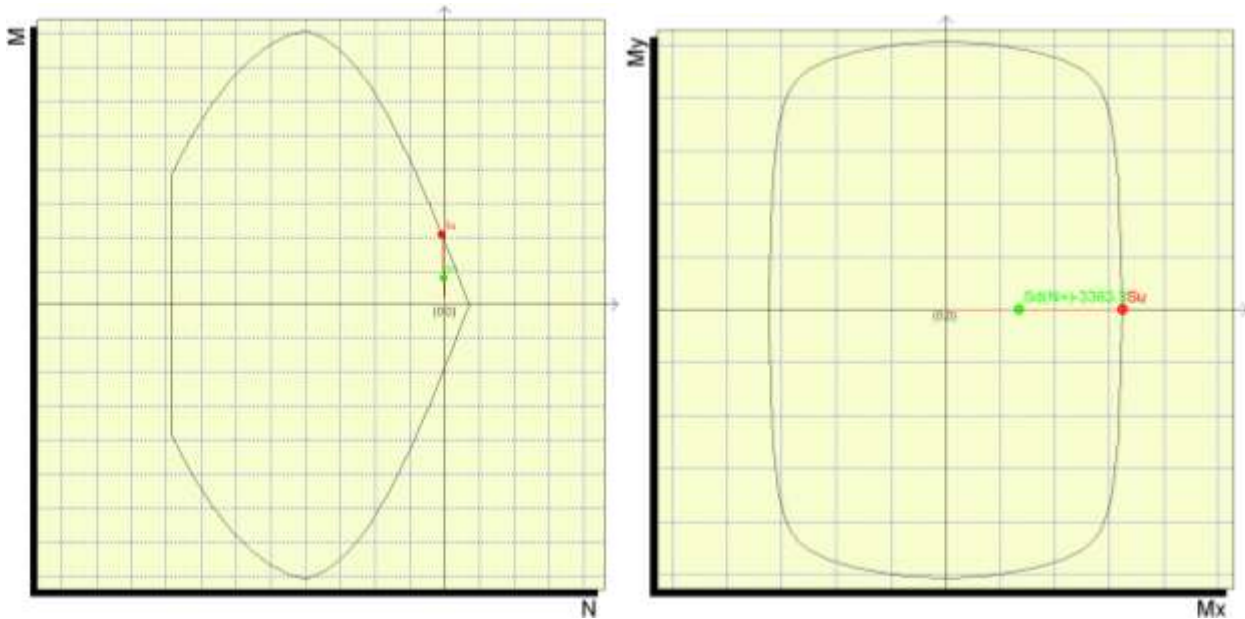
**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)  | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|---------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 807030.0   | 0.0        | -3363.3 | 2084844.1   | 0.0         | -8688.6 | 2.5833539 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN)  | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|---------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 807030.0   | 0.0        | -3363.3 | 1948624.3   | 0.0         | -3363.3 | 2.4145624 |





### 11.5.4.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |             |                    |
|---|------------------|-------------|--------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica                             |                  |             |                    |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$ | 59.84       | [kNm]              |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$ | 34.43       | [kN]               |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 122.45      | [mm]               |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{yc}$         | 2852102551  | [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{yc}$         | 1827393.258 | [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omag}$     | 1738.30     | [mm]               |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | 1738.30     | [mm]               |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                  | 1438.30     | [mm]               |
| Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata  |                  |             |                    |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 2.31        | [MPa]              |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 114.32      | [MPa]              |

11.5.4.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                         |                 |                   |
|--|-----------------|-------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                                   | $M_{Ed, freq.}$ | 59.84 [kNm]       |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                            | $N_{Ed, freq.}$ | 34.43 [kN]        |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_t$      | 2.4 [MPa]         |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$          | -0.0005753 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$      | 147.61 [kNm]      |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                 |                   |

11.5.4.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                   |                               |
|---|-------------------|-------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente                         |                   |                               |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed, q.p.}$    | 33.09 [kNm]                   |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed, q.p.}$    | 34.43 [kN]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$             | 135.26 [mm]                   |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{y_c}$         | 2922211249 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{y_c}$         | 3668493.97 [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                 | $e_{x, omog}$     | 961.31 [mm]                   |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$             | 961.31                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$               | 661.31 [mm]                   |
| <b>Sezione Presso-Inflessa: Parzializzata</b>                                     |                   |                               |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c, max}$ | 1.27 [MPa]                    |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s, max}$ | 55.14 [MPa]                   |

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente                  |                |                  |
|--|----------------|------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed, q.p.}$ | 33.09 [kNm]      |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed, q.p.}$ | 34.43 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_t$     | 2.4 [MPa]        |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$         | -0.001040 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$     | 155.57 [kNm]     |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |                |                  |

### 11.5.5. Verifiche allo stato limite ultimo per taglio

#### 11.5.5.1 Soletta fondazione muro: attacco piedritto

| FONDAZIONE MURO - APPOGGIO (A)                          |        |                             |         |   |          |
|---|--------|-----------------------------|---------|---|----------|
| Dati sezione e materiale                                |        |                             |         |   |          |
| B sup [cm]  | 90.00  | d utile [mm]                | 526     | $\rho_1$                                | 0.002548 |
| B inf [cm]  | 90.00  | $k [(1/mm)^{1/2}]$          | 1.62    | Ac [mm <sup>2</sup> ]                   | 540000.0 |
| Bw min [mm]   | 900.00 | Carico assiale [kN]         | 0.00    | $\sigma_{cp}$ [N/mm <sup>2</sup> ]      | 0.00000  |
| Altezza [cm]  | 60.00  | n° tot $\phi$ tesi lon 1    | 6.00    | $\sigma_{cp\ max}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 2.82     |
| C Nom [cm]  | 4.00   | $\phi$ ferri lon. 1 [mm]    | 16.00   | vmin                                    | 0.36     |
| $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 450.00 | n° tot $\phi$ tesi lon 2    | 0.00    | Range $\alpha_c$                        |          |
| $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 391.30 | $\phi$ ferri lon. 2 [mm]    | 0.00    | 1.00                                    |          |
| $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 24.90  | $\phi$ trasversale          | 14.00   | 0.00                                    |          |
| $f_{cm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 14.11  | Asl tesa [mm <sup>2</sup> ] | 1206.37 | 0.00                                    |          |
| $\gamma_c$  | 1.50   | $\gamma_s$                  | 1.15    | 0.00                                    |          |
| Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio |        |                             |         |   |          |
| Vrd,c 1 [kN]  | 170.02 | Vrd,c [kN]                  | 170.02  | =                                       | OK       |
| Vrd,c 2 [kN]  | 169.95 |                             |         |   |          |

La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando la sola armatura longitudinale

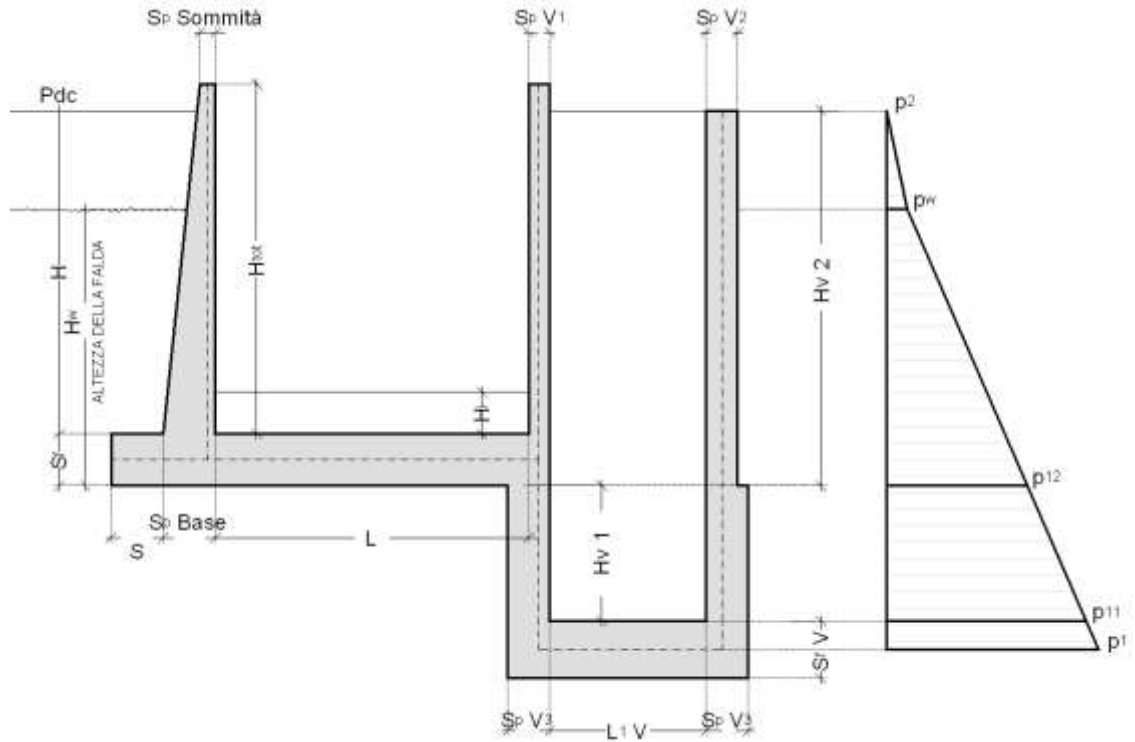
#### 11.5.5.2 Piedritto attacco soletta fondazione

| PIEDRITTO MURO - SEZIONE INFERIORE (C)                  |        |                             |        |   |          |
|---|--------|-----------------------------|--------|---|----------|
| Dati sezione e materiale                                |        |                             |        |   |          |
| B sup [cm]  | 90.00  | d utile [mm]                | 527    | $\rho_1$                                | 0.001947 |
| B inf [cm]  | 90.00  | $k [(1/mm)^{1/2}]$          | 1.62   | Ac [mm <sup>2</sup> ]                   | 540000.0 |
| Bw min [mm]   | 900.00 | Carico assiale [kN]         | 33.63  | $\sigma_{cp}$ [N/mm <sup>2</sup> ]      | 0.06228  |
| Altezza [cm]  | 60.00  | n° tot $\phi$ tesi lon 1    | 6.00   | $\sigma_{cp\ max}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 3.29     |
| C Nom [cm]  | 4.00   | $\phi$ ferri lon. 1 [mm]    | 14.00  | vmin                                    | 0.39     |
| $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 450.00 | n° tot $\phi$ tesi lon 2    | 0.00   | Range $\alpha_c$                        |          |
| $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 391.30 | $\phi$ ferri lon. 2 [mm]    | 0.00   | 0.00                                    |          |
| $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 29.05  | $\phi$ trasversale          | 14.00  | 1.00                                    |          |
| $f_{cm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]                           | 16.46  | Asl tesa [mm <sup>2</sup> ] | 923.63 | 0.00                                    |          |
| $\gamma_c$  | 1.50   | $\gamma_s$                  | 1.15   | 0.00                                    |          |
| Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio |        |                             |        |   |          |
| Vrd,c 1 [kN]  | 168.32 | Vrd,c [kN]                  | 168.24 | =                                       | OK       |
| Vrd,c 2 [kN]  | 188.24 |                             |        |   |          |

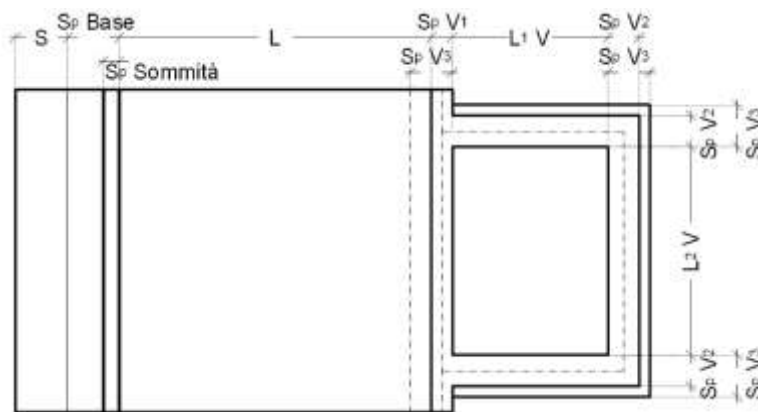
La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando la sola armatura longitudinale

## 12. MURI AD "U" – VASCA DI RACCOLTA DELLE ACQUE

Si riportano di seguito le dimensioni geometriche della struttura:



**FIGURA 12-1- SEZIONE TIPOLOGICA**



**FIGURA 12-2- PIANTA TIPOLOGICA**

*Dimensioni geometriche (sezione in retto):*

|       |   |      |   |
|-------|---|------|---|
| L     | = | 6.00 | m |
| H Tot | = | 6.70 | m |
| H     | = | 5.90 | m |

|                               |   |      |   |
|-------------------------------|---|------|---|
| S <sub>p</sub> V <sub>1</sub> | = | 0.40 | m |
| S <sub>p</sub> V <sub>2</sub> | = | 0.60 | m |
| S <sub>p</sub> V <sub>3</sub> | = | 0.60 | m |

|                                |   |      |   |
|--------------------------------|---|------|---|
| $S_p$ Sommità                  | = | 0.30 | m |
| $S_p$ Base                     | = | 0.97 | m |
| S                              | = | 1.10 | m |
| $S_f$                          | = | 1.00 | m |
| $H_i$                          | = | 0.85 | m |
| Falda                          |   | si   |   |
| $H_w$                          | = | 6.40 | m |
| rispetto ad intradosso soletta |   |      |   |

|         |   |      |   |
|---------|---|------|---|
| $H V_1$ | = | 2.60 | m |
| $H V_2$ | = | 6.90 | m |
| $S_f V$ | = | 1.10 | m |
| $L_1 V$ | = | 3.20 | m |
| $L_2 V$ | = | 4.00 | m |

**TABELLA 12-1- DIMENSIONI GEOMETRICHE (SEZIONE IN RETTO)**

## 12.1. Modellazione strutturale

---

L'analisi della struttura è stata condotta con un programma agli elementi finiti (Prosap) schematizzando i vari setti con elementi "beam".

### 12.1.1. Modellazione adottata

La struttura è stata verificata considerando una sezione orizzontale del complesso Muro+Vasca all'estradosso della fondazione della vasca. Ne deriva uno schema a Telaio incastrato alla base avente le seguenti dimensioni

$$H \text{ piedritti} = L1V + \frac{1}{2} * SpV1 + \frac{1}{2} * SpV2$$

$$L \text{ trasverso} = L2V + SpV3$$

La struttura viene schematizzata attraverso un modello analitico agli elementi finiti. La mesh è composta da 11 beam elements e da 12 nodi (Figura 12.1-1, Figura 12.1-2).

L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

Alla base dei piedritti sono stati inseriti vincoli tipo Incastro

Agli effetti delle caratteristiche geometriche delle varie aste si è quindi assunto:

-una sezione rettangolare  $b \times h = 100 \times SpV_3$  cm per la soletta superiore

-una sezione rettangolare  $b \times h = 100 \times SpV_3$  cm per i piedritti

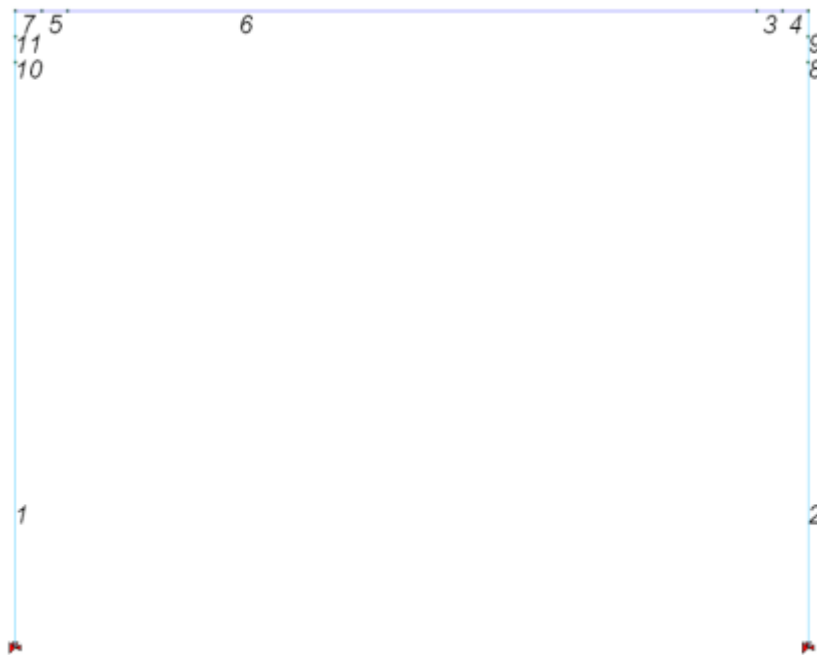
Per le aste del reticolo si è assunto:

$E_c = 32588 \text{ N/mm}^2$  ; modulo elastico del calcestruzzo per classe di resistenza C28/35.

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle figure seguenti:



**FIGURA 12.1-1 -NUMERAZIONE DEI NODI**



**FIGURA 12.1-2 - NUMERAZIONE DELLE ASTE**

## 12.2. Analisi dei carichi

Nel seguente paragrafo si descrivono i carichi elementari da assumere per le verifiche agli stati limite ultimi e agli stati limite di esercizio.

Per semplicità vengono prese in considerazione le stesse 19 Condizioni Elementari di carico (CDC1÷ CDC 19) del Sottovia.

I dettagli relativi a ciascuna condizione di carico sono riportati nel paragrafo di analisi dei carichi.

| CDC | Tipo | Sigla Id   |
|-----|------|--|
| 1   | Ggk  | CDC=Ggk (peso proprio della struttura)                     |
| 2   | Gk   | CDC=Gk (permanenti portati)                                |
| 3   | Gk   | CDC=Gk (spinta a riposo piedritto sx)                      |
| 4   | Gk   | CDC=Gk (spinta a riposo piedritto dx)                      |
| 5   | Gk   | CDC=Gk (spinta attiva piedritto sx)                        |
| 6   | Gk   | CDC=Gk (spinta attiva piedritto dx)                        |
| 7   | Qk   | CDC=Qk (Q1k centrato)                                      |
| 8   | Qk   | CDC=Qk (Q1k filo piedritto dx)                             |
| 9   | Qk   | CDC=Qk (Q1k filo piedritto sx)                             |
| 10  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale su piedritto sx)                       |
| 11  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale su piedritto dx)                       |
| 12  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto sx)                 |
| 13  | Qk   | CDC=Qk (Accidentale 20kPa su piedritto dx)                 |
| 14  | Qk   | CDC=Qk (frenatura )  |
| 15  | Qk   | CDC=Qk (Sisma orizzontale)                                 |
| 16  | Qk   | CDC=Qk (Sisma verticale)                                   |
| 17  | Qk   | CDC=Qk (Variazione termica uniforme)                       |
| 18  | Qk   | CDC=Qk (Variazione termica lineare su soletta e piedritti) |
| 19  | Qk   | CDC=Qk (Ritiro differenziale soletta)                      |

Tali Combinazioni Elementari saranno opportunamente combinate secondo quanto previsto dalla normativa vigente.



**12.2.1. Carichi elementari applicati:**



**FIGURA 12.2-1 - PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA (CARICO AUTOMATICO, CDC 1)**



**FIGURA 12.2-2 - SPINTA A RIPOSO DELLE TERRE SUL PIEDRITTO SINISTRO (CDC 3)**



**FIGURA 12.2-3 - SPINTA DEL SOVRACCARICO 20 kN/m2 SUL PIEDRITTO SINISTRO E SOVRACCARICO ACCIDENTALE SULLA SOLETTA DI FONDAZIONE (CDC 12)**



**FIGURA 12.2-4 - AZIONE SISMICA ORIZZONTALE (CDC 15)**

**12.2.2. Peso proprio e carichi permanenti portati**

**Piedritti**

peso proprio                      0.60        \* 25.00    =        15.00        kN/m<sup>2</sup>

**Soletta Superiore**

peso proprio                      0.60        \* 25.00    =        15.00        kN/m<sup>2</sup>

Tali carichi vengono considerati nelle condizioni di carico elementari CDC 1.

**12.2.3. Spinta delle terre**

A favore di sicurezza sulla struttura viene applicata la spinta del terreno presente alla quota dell'asse della soletta di fondazione della vasca p<sub>1</sub>. Di seguito si riporta l'andamento delle pressioni sulla parete verticale della vasca

Il reinterro a ridosso dello scatolare verrà realizzato tramite materiale di buone caratteristiche meccaniche, in accordo a quanto riportato al paragrafo 5 del presente documento.

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

$$p_h = \lambda \gamma_t z$$

dove si considera come coefficiente di spinta  $\lambda$  il coefficiente di spinta attiva o a riposo a seconda dell'elemento strutturale di cui si vogliono massimizzare le sollecitazioni

1) In presenza di falda esterna al muro:

Le pressioni del terreno relative alla spinta a riposo, in corrispondenza dei nodi caratteristici dei piedritti, risultano essere le seguenti:

$$p_2 = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$p_w = p_2 + ( 18.50 * 0.5 ) * 0.609 = 5.64 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{11} = p_w + ( 8.50 * 6.40 ) * 0.609 + ( 10.00 * 6.40 ) = 102.78 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{12} = p_{11} + ( 8.50 * 2.60 ) * 0.609 + ( 10.00 * 2.60 ) = 142.24 \text{ kN/m}^2$$

$$p_1 = p_{11} + ( 8.50 * 0.55 ) * 0.609 + ( 10.00 * 0.550 ) = 150.59 \text{ kN/m}^2$$

La spinta  $p_1$  viene considerata nella Condizione Elementare (CDC 3)

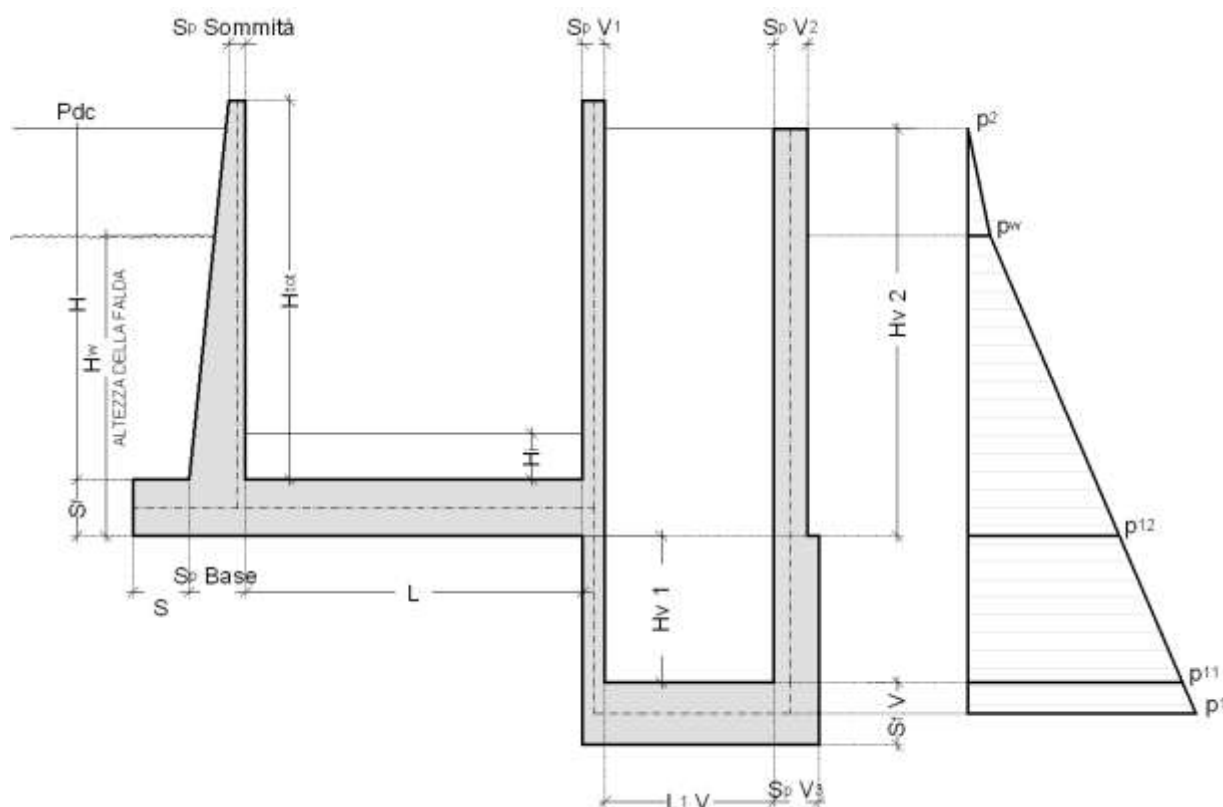


FIGURA 12.2-5 – SPINTA DELLE TERRE

#### 12.2.4. Spinte sui piedritti indotte dai sovraccarichi accidentali

CDC 12: spinta generata dal sovraccarico da  $20\text{kN/m}^2$  sul rilevato

Si considera, ai fini del calcolo della spinta, un carico  $q_{acc}$  sul terrapieno pari a  $20 \text{ kN/m}^2$ .

Tale carico genera spinte pari a:

$$p = k_0 \times q_{acc} = 0.609 \times 20 = 12.19 \text{ kN/m}$$

(spinta a riposo, CDC 12, piedritto sinistro)

#### 12.2.5. Azione sismica orizzontale

(CDC elementari 15)

Stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

Sul trasverso della struttura a telaio è stato applicato un carico distribuito equivalente all'azione sismica del

terreno laterale con altezza di riferimento pari alla quota di appoggio della fondazione della vasca (HV1+HV2+SfV)

La risultante delle forze inerziali orizzontali indotte dal sisma viene valutata con la seguente espressione:

$$F_h = P \cdot k_h$$

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g}$$

$$(SLV) \quad k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g} = 0.205 \quad k_v = \pm 0.5 \cdot k_h = 0.103$$

P = peso proprio;

k = coefficienti sismici;

Per tener conto dell'incremento di spinta del terreno dovuta al sisma si farà riferimento alla (4-6) e (4-7) e si adotterà il seguente procedimento:

13) si calcola la spinta attiva in condizioni statiche ( $S_{A,S}$ )

14) si calcola la quota parte efficace di spinta sismica  $E_d$  dovuta alla terra:

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

15) si calcola l'incremento di spinta dovuto alla terra in caso di sisma (componente efficace):

$$\Delta S_A = S_{A,E} - S_{A,S}$$

16) Si assume che tale azione si distribuisca uniformemente sulla parete, il che equivale ad applicare un carico uniformemente distribuito pari a:

$$q = \Delta S_A / H$$

#### 12.2.5.1 Ai fini delle azioni orizzontali.

Sovrappinta sismica del terreno laterale:

| $\beta$ | $\phi$ | $\Psi$ | $\delta$ | $\gamma_w$        | $\gamma^*$        | $\gamma^*v$       | $\gamma^*h$       |
|---------|--------|--------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| °       | °      | °      | °        | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> |
| 0       | 23.00  | 90.00  | 15.33    | 10.00             | 9.42              | 9.42              | 18.50             |

| Ews   | Ewd  | $S_{AS}$ fuori falda | $S_{AS}$ sotto falda | $S_{AS}$ |
|-------|------|----------------------|----------------------|----------|
| kN/m  | kN/m | kN/m                 | kN/m                 | kN/m     |
| 561.8 | 0    | 1.01                 | 199.50               | 200.52   |

| +kv | $\ominus$ | $\phi - \ominus$ | $K_{AE} + \text{sism}$ | $S_{AE} Ed$ | $S_{AE}$ | $\Delta S_A$ | $q_{AS} +$ |
|-----|-----------|------------------|------------------------|-------------|----------|--------------|------------|
|-----|-----------|------------------|------------------------|-------------|----------|--------------|------------|

|            |       |       |                            |                         |                       |                       |                         |
|------------|-------|-------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
|            | °     | °     | 0.909                      | kN/m                    | kN/m                  | kN/m                  | kN/m <sup>2</sup>       |
|            | 20.08 | 2.92  |                            | 431.94                  | 993.74                | 231.42                | 44.50                   |
| <b>-kv</b> | ⊕     | ⊖     | <b>K<sub>AE</sub>-sism</b> | <b>S<sub>AE</sub>Ed</b> | <b>S<sub>AE</sub></b> | <b>Δ<sub>AS</sub></b> | <b>q<sub>AS</sub> -</b> |
|            | °     | °     | 1.420                      | kN/m                    | kN/m                  | kN/m                  | kN/m <sup>2</sup>       |
|            | 24.18 | -1.18 |                            | 530.72                  | 1092.52               | 330.21                | 63.50                   |

All'interno del modello di calcolo è stato inserito il carico q<sub>AS</sub> più gravoso.

### 12.3. Combinazioni di carico adottate

I carichi caratteristici sopra elencati (CDC), al fine di ottenere le sollecitazioni di progetto per effettuare le successive verifiche, sono opportunamente combinati fra loro.

#### 12.3.1. Combinazioni per lo STATO LIMITE ULTIMO

$\gamma_{G1} G1 + \gamma_{\epsilon 2} R + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{\epsilon 3} \psi_{0 \epsilon 3} T$  (carico da traffico veicolare Q<sub>k1</sub> principale)

$\gamma_{G1} G1 + \gamma_{\epsilon 2} R + \gamma_{\epsilon 3} T + \gamma_{Q1} \psi_{01} Q_{k1}$  (azioni termiche T principali)

|            | 1            | 2                  | 3                            | 4                          | 5                          | 6                          | 7            | 8                     | 9                     | 10                          | 11                          | 12                             | 13                             | 14        | 15                | 16              | 17               | 18                 | 19     |   |
|------------|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|---|
|            | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |   |
| <b>SLU</b> | 1            | 1.35               | 0                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
|            | 2            | 1.35               | 0                            | 1                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
|            | 3            | 1.35               | 0                            | 1.35                       | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
|            | 4            | 1.35               | 0                            | 1.35                       | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 1.01                           | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
|            | 5            | 1                  | 0                            | 1.35                       | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
|            | 6            | 1                  | 0                            | 1.35                       | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 1.01                           | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |

### 12.3.2. Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione rara

$G_1 + R + Q_{k1} + \psi_{0e3} T$  (carico da traffico veicolare  $Q_{k1}$  principale)

$G_1 + R + T + \psi_{01} Q_{k1}$  (azioni termiche T principali)

| SLE RAR |              |                    |                              |                            |                            |                            |              |                       |                       |                             |                             |                                |                                |           |                   |                 |                  |                    |        |   |
|---------|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|---|
|         | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |   |
| 12      | 1            | 0                  | 0                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
| 13      | 1            | 0                  | 1                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
| 14      | 1            | 0                  | 1                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0.75                           | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |

### 12.3.3. Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione frequente

$G_1 + R + \psi_{11} Q_{k1} + \psi_{2e3} T$  (carico da traffico veicolare  $Q_{k1}$  principale)

| SLE FR |              |                    |                              |                            |                            |                            |              |                       |                       |                             |                             |                                |                                |           |                   |                 |                  |                    |        |   |
|--------|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|---|
|        | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |   |
| 9      | 1            | 0                  | 0                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
| 10     | 1            | 0                  | 1                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |
| 11     | 1            | 0                  | 1                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0.75                           | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      | 0 |

### 12.3.4. Combinazioni per gli stati limite di esercizio: combinazione quasi permanente

$$G_1 + R + \psi_{21} Q_{k1} + \psi_{2\&3} T$$

| SLE QP |              |                    |                              |                            |                            |                            |              |                       |                       |                             |                             |                                |                                |           |                   |                 |                  |                    |        |  |
|--------|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|--|
|        | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |  |
| 15     | 1            | 0                  | 0                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      |  |
| 16     | 1            | 0                  | 1                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 0                 | 0               | 0                | 0                  | 0      |  |

### 12.3.5. Combinazioni per lo stato limite ultimo di Salvaguardia della vita

Si considera il sisma agente nella direzione trasversale dello scatolare (gli effetti del sisma agente nella direzione longitudinale del manufatto sono poco rilevanti), associato al sisma in direzione verticale (considerando in alternativa entrambi i versi d'azione). La non contemporaneità della massima azione verticale e orizzontale viene tenuta in conto, come prescritto dalle NTC 2008 (Par. 7.3.5), considerando i 4 seguenti scenari:

$$E_1 = 1.00 E_H + 0.30 E_V + (\text{sisma orizzontale al } 100\%, \text{ sisma verticale verso l'alto al } 30\%)$$

$$E_2 = 1.00 E_H + 0.30 E_V - (\text{sisma orizzontale al } 100\%, \text{ sisma verticale verso il basso al } 30\%)$$

$$E_3 = 0.30 E_H + 1.00 E_V + (\text{sisma orizzontale al } 30\%, \text{ sisma verticale verso l'alto al } 100\%)$$

$$E_4 = 0.30 E_H + 1.00 E_V - (\text{sisma orizzontale al } 30\%, \text{ sisma verticale verso il basso al } 100\%)$$

$$G_1 + E + \psi_{21} Q_{k1} + \psi_{2\&3} T$$

| SISMA |              |                    |                              |                            |                            |                            |              |                       |                       |                             |                             |                                |                                |           |                   |                 |                  |                    |        |  |
|-------|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|--|
|       | Peso proprio | Permanenti portati | Spinta a riposo piedritto sx | Spinta riposo piedritto dx | Spinta attiva piedritto sx | Spinta attiva piedritto dx | Q1k centrato | Q1k filo piedritto dx | Q1k filo piedritto sx | Accidentale su piedritto sx | Accidentale su piedritto dx | Accidentale 20kPa piedritto sx | Accidentale 20kPa piedritto dx | Frenatura | Sisma orizzontale | Sisma verticale | Termica Uniforme | Termica farfalla + | Ritiro |  |
| 17    | 1            | 0                  | 1                            | 0                          | 0                          | 0                          | 0            | 0                     | 0                     | 0                           | 0                           | 0                              | 0                              | 0         | 1                 | 0               | 0                | 0                  | 0      |  |

## 12.4. Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione

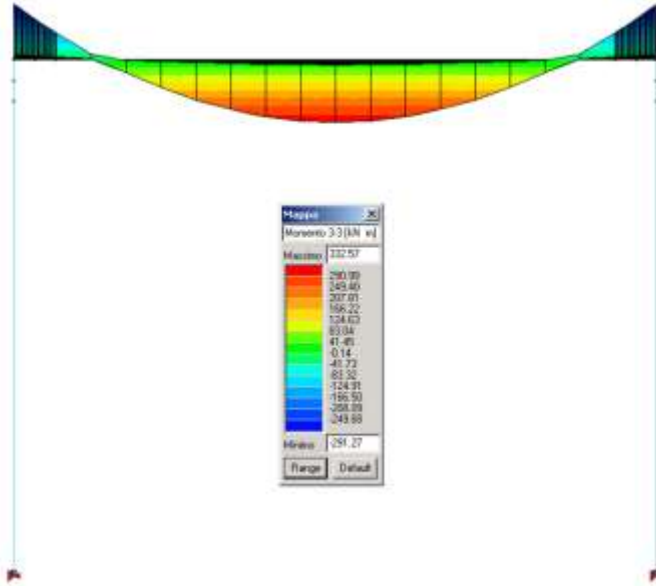


FIGURA 12.4-1 - INVILUPPO SLU/SLV MOMENTO FLETTENTE TRAVERSO

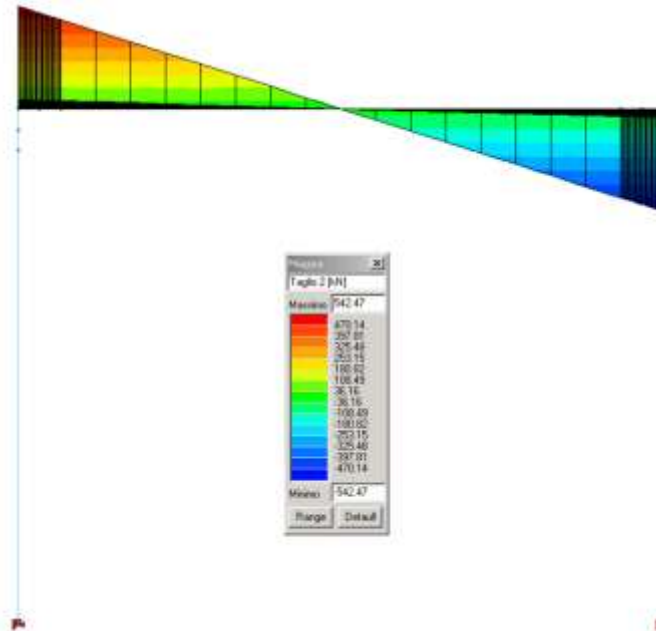


FIGURA 12.4-2 - INVILUPPO TAGLIO SLU/SLV TRAVERSO



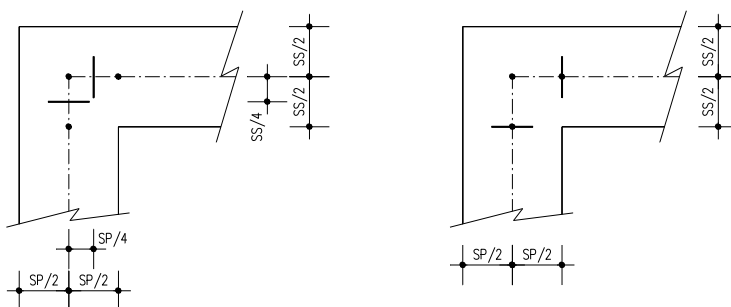
## 12.5. Verifiche di resistenza ed a fessurazione

Di seguito si riportano le verifiche delle sezioni più significative e per le Combinazioni di carico risultate più critiche.

Le verifiche a flessione sono effettuate rispettivamente:

- nella sezione ubicata a metà fra asse piedritto e sezione d'attacco piedritto-soletta nel caso delle verifiche della soletta;

Le verifiche a taglio sono eseguite nelle sezioni di attacco soletta-piedritto.



**FIGURA 12.5-1 – SEZIONI DI VERIFICA**

I calcoli di verifica sono effettuati con il metodo degli Stati Limite, applicando il combinato D. M.14.01.2008 con l'UNI EN 1992 (Eurocodice 2).

Le verifiche a fessurazione sono state condotte considerando:

Verifica di formazione delle fessure: la verifica si esegue per la sezione interamente reagente e per le sollecitazioni di esercizio si determina la massima trazione nel calcestruzzo  $\sigma_{ct}$ , confrontandola con la resistenza caratteristica a trazione per flessione  $f_{ctk}$ ; se risulta  $\sigma_{ct} < f_{ctk}$  la verifica è soddisfatta, altrimenti si procede alla verifica di apertura delle fessure.

Verifica di apertura delle fessure: l'apertura convenzionale delle fessure è calcolata con le modalità indicate nell'EC2, come richiesto dal D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008, e valutata con le sollecitazioni relative alle Combinazioni FR o QP della normativa vigente sui ponti stradali". La massima apertura ammissibile risulta rispettivamente per le strutture in ambiente ordinario ed armature poco sensibili:

3. combinazione di carico Frequente:

$$w_k \leq w_3 = 0.40 \text{ mm}$$

4. combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0.30 \text{ mm}$$

La massima apertura ammissibile risulta rispettivamente per le strutture in ambiente aggressivo ed armature poco sensibili:

3. combinazione di carico Frequente:

$$w_k \leq w_3 = 0.30 \text{ mm}$$

4. combinazione di carico quasi permanente:

$$w_k \leq w_2 = 0.20 \text{ mm}$$

Verifica delle tensioni di esercizio: si eseguono per la condizione di carico Quasi Permanente e Rara, verificando rispettivamente che le tensioni di lavoro siano inferiori ai seguenti limiti:

per la condizione QP si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ ;

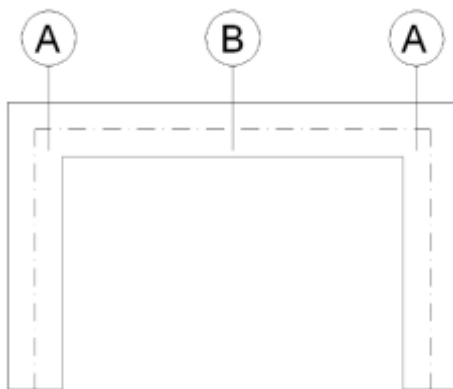
per la condizione rara si verifica che le massime tensioni presenti nel calcestruzzo siano inferiori a  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ , mentre quelle dell'acciaio  $\sigma_s < 0.80 f_{yk}$

#### 12.5.1.1 Riepilogo dei Risultati

La tabella seguente mostra le sollecitazioni massime in corrispondenza delle sezioni della soletta.

Nello specifico l'azione flettente viene ricavata dal modello numerico in corrispondenza della sezione posta a un quarto dello spessore dall'asse dell'elemento finito, l'azione tagliante viene invece valutata in corrispondenza della sezione posta a un mezzo dello spessore dall'asse dell'elemento finito.

Per condurre le verifiche strutturali sono stati eseguiti gli involuppi delle azioni interne per tutte le tipologie di combinazioni di carico in precedenza definite; sono state in seguito individuate due tipologie di sezioni in corrispondenza delle quali sono state valutate le azioni sollecitanti. Le sezioni di cui sopra sono illustrate nel seguente schema:



**FIGURA 12.5-2 – SCHEMA DELLE SEZIONI DI VERIFICA DELLA VASCA**

Con "A" si indica la sezione di incastro della soletta col piedritto e con "B" si indica la sezione di massimo momento flettente in campata della soletta. Nella seguente tabella si riportano i valori numerici delle azioni sollecitanti prese in considerazione:

| V05      | SLU A1 - SLV      |      |        | SLE-RARA          |      | SLE-FREQUENTE     |      | SLE-QUASI PERM    |      | Larghezza di riferimento = 0.90m |               |             |
|----------|-------------------|------|--------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|----------------------------------|---------------|-------------|
|          | M                 | N    | T      | M                 | N    | M                 | N    | M                 | N    | FERRI ESTERNI                    | FERRI INTERNI | STAFFE      |
| Sez.     | kN/m <sup>2</sup> | kN/m | kN/m   | kN/m <sup>2</sup> | kN/m | kN/m <sup>2</sup> | kN/m | kN/m <sup>2</sup> | kN/m |                                  |               |             |
| <b>A</b> | 212.55            | 0.00 | 471.72 | 157.47            | 0.00 | 149.25            | 0.00 | 157.47            | 0.00 | 6φ16                             | 12φ16         | φ12/(30x30) |
| <b>B</b> | -332.57           | 0.00 | -      | -246.38           | 0.00 | -233.49           | 0.00 | -246.38           | 0.00 | 6φ16                             | 12φ16         | φ12/(30x30) |

**FIGURA 12.5-3 – RIEPILOGO SOLLECITAZIONI ED ELENCO ARMATURE CONSIDERATE**

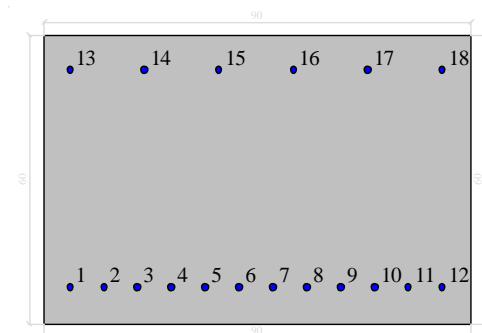
Le convenzioni di segno adottate sono le seguenti: l'azione flettente è negativa se tende le fibre in campata. L'azione tagliante è riportata in valore assoluto, l'azione assiale è negativa se di compressione.

Alle pagine successive si riportano le verifiche dei singoli elementi, considerando la sezione larga 90 cm anziché 1,00 m, in modo da tener conto del passo delle armature adottato pari a 15 cm. Le sollecitazioni, pertanto, saranno coerentemente ridotte del 10%.

## 12.5.2. Parete Vasca - Appoggio

### 12.5.2.1 Verifiche stato limite ultimo:

#### Dati di input



#### Dati generali

Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

#### Materiali per i poligoni

| n° | tipo      | Nome         | Dati  |
|----|-----------|--------------|---|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-164.61666666667 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

#### Materiali per le armature

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

#### Conglomerati di cls

Poligono 1 (pieno)

fcd -164.616666666667 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -30.  |
| 2  | -45.  | 30.   |
| 3  | 45.   | 30.   |
| 4  | 45.   | -30.  |

#### Armature

| n° | Ø(mm) | X(cm)      | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo     |
|----|-------|------------|-------|-----------|------|----------|
| 1  | 16.   | -39.2      | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 2  | 16.   | -32.072727 | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 3  | 16.   | -24.945455 | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 4  | 16.   | -17.818182 | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 5  | 16.   | -10.690909 | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 6  | 16.   | -3.563636  | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 7  | 16.   | 3.563636   | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 8  | 16.   | 10.690909  | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 9  | 16.   | 17.818182  | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 10 | 16.   | 24.945455  | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 11 | 16.   | 32.072727  | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 12 | 16.   | 39.2       | -22.6 | 0.        | 1    | Armature |
| 13 | 16.   | -39.2      | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 14 | 16.   | -23.52     | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 15 | 16.   | -7.84      | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |
| 16 | 16.   | 7.84       | 22.6  | 0.        | 1    | Armature |

|    |     |       |      |    |   |          |
|----|-----|-------|------|----|---|----------|
| 17 | 16. | 23.52 | 22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 18 | 16. | 39.2  | 22.6 | 0. | 1 | Armature |

Unità di misura daN, cm

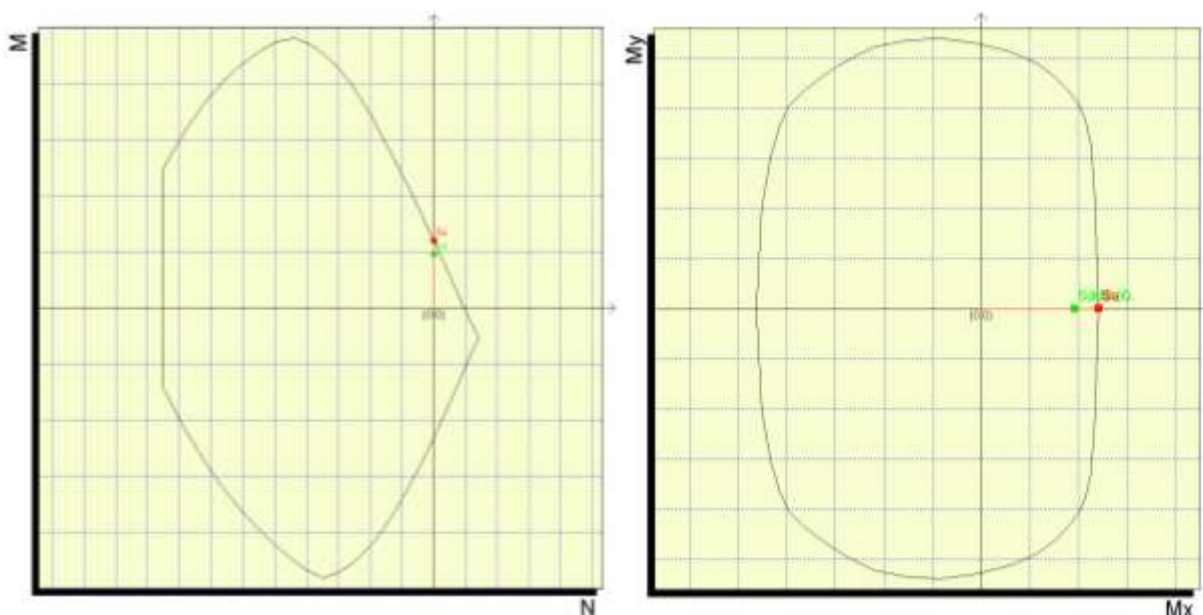
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 1912950.0  | 0.0        | 0.0    | 2406918.5   | 0.0         | 0.0     | 1.2582234 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 1912950.0  | 0.0        | 0.0    | 2406918.5   | 0.0         | 0.0     | 1.2582234 |



12.5.2.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |                               |
|---|------------------|-------------------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica</b>                      |                  |                               |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,caratt.}$ | 141.72 [kNm]                  |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 113.40 [mm]                   |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{y_c}$        | 3833853135 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{y_c}$        | 0 [mm <sup>3</sup> ]          |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omog}$     | = [mm]                        |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | = [mm]                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                  | = [mm]                        |
| <b>Sezione Inflessa</b>   |                  |                               |
| <b>Tensione nel calcestruzzo</b>  | $\sigma_{c,max}$ | <b>4.19 [MPa]</b>             |
| <b>Tensione nell'armatura tesa</b>  | $\sigma_{s,max}$ | <b>236.55 [MPa]</b>           |

12.5.2.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente</b>                  |               |                     |
|--|---------------|---------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                                   | $M_{Ed,req.}$ | 141.72 [kNm]        |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                            | $N_{Ed,req.}$ | 0.00 [kN]           |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_f$    | 2.4 [MPa]           |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$        | 0.0000000 [1/mm]    |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$    | <b>148.34 [kNm]</b> |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |               |                     |

12.5.2.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

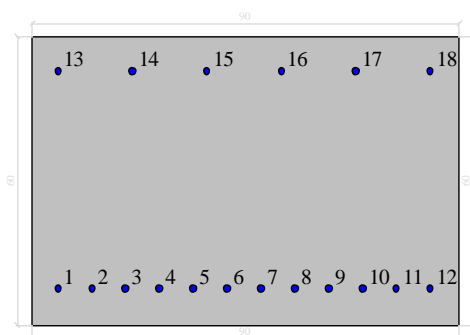
| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |            |                    |
|---|------------------|------------|--------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente                           |                  |            |                    |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                     | $M_{Ed,q.p.}$    | 134.31     | [kNm]              |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                      | $N_{Ed,q.p.}$    | 0.00       | [kN]               |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)         | $y_c$            | 113.40     | [mm]               |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                            | $J_{y_c}$        | 3833853135 | [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                              | $S_{y_c}$        | 0          | [mm <sup>3</sup> ] |
| Eccentricità rispetto al baricentro G' della sezione Omogenizzata                   | $e_{x,omog}$     | =          | [mm]               |
| Eccentricità rispetto al baricentro G   | $e_x$            | =          | [mm]               |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) u |                  | =          | [mm]               |
| Sezione Inflessa  |                  |            |                    |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 3.97       | [MPa]              |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 224.17     | [MPa]              |

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente                  |               |          |        |
|--|---------------|----------|--------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                            | $M_{Ed,q.p.}$ | 134.31   | [kNm]  |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                     | $N_{Ed,q.p.}$ | 0.00     | [kN]   |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura                       | $\sigma_f$    | 2.4      | [MPa]  |
| Rapporto fra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo                       | $\chi$        | 0.000000 | [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$    | 148.34   | [kNm]  |
| <b>MOMENTO DI FESSURAZIONE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE &gt; MOMENTO SOLLECITANTE</b> |               |          |        |

12.5.3. Parete Vasca - Mezzeria

12.5.3.1 Verifiche stato limite ultimo:

Dati di input



Dati generali



Unità di misura daN, cm

Primo limite deformativo del cls -.002

Secondo limite deformativo del cls -.0035

Limite deformativo dell'acciaio .01

Molt. gamma c in compressione semplice 1.25

**Materiali per i poligoni**

| n° | tipo      | Nome         | Dati  |
|----|-----------|--------------|---|
| 1  | Par.Rett. | Calcestruzzo | fcd=-164.61666666667 ec1=-0.002 ec2=-0.0035 |

**Materiali per le armature**

| n° | tipo      | Nome     | Dati                           |
|----|-----------|----------|--------------------------------|
| 1  | Lin.Rett. | Armature | Es=2100000 fyd=3913.0434782609 |

**Conglomerati di cls**

Poligono 1 (pieno)

fcd -164.616666666667 daN/cm<sup>2</sup>

fctd 0 daN/cm<sup>2</sup>

Ec 140000 daN/cm<sup>2</sup>

Materiale : Calcestruzzo

deformazione iniziale impressa:

Tetha X = 0

Tetha Y = 0

Epsilon(0,0)= 0

| n° | X(cm) | Y(cm) |
|----|-------|-------|
| 1  | -45.  | -30.  |
| 2  | -45.  | 30.   |
| 3  | 45.   | 30.   |
| 4  | 45.   | -30.  |

**Armature**

| n° | Ø(mm) | X(cm) | Y(cm) | Eps.iniz. | pol. | tipo |
|----|-------|-------|-------|-----------|------|------|
|----|-------|-------|-------|-----------|------|------|

|    |     |            |       |    |   |          |
|----|-----|------------|-------|----|---|----------|
| 1  | 16. | -39.2      | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 2  | 16. | -32.072727 | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 3  | 16. | -24.945455 | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 4  | 16. | -17.818182 | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 5  | 16. | -10.690909 | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 6  | 16. | -3.563636  | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 7  | 16. | 3.563636   | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 8  | 16. | 10.690909  | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 9  | 16. | 17.818182  | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 10 | 16. | 24.945455  | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 11 | 16. | 32.072727  | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 12 | 16. | 39.2       | -22.6 | 0. | 1 | Armature |
| 13 | 16. | -39.2      | 22.6  | 0. | 1 | Armature |
| 14 | 16. | -23.52     | 22.6  | 0. | 1 | Armature |
| 15 | 16. | -7.84      | 22.6  | 0. | 1 | Armature |
| 16 | 16. | 7.84       | 22.6  | 0. | 1 | Armature |
| 17 | 16. | 23.52      | 22.6  | 0. | 1 | Armature |
| 18 | 16. | 39.2       | 22.6  | 0. | 1 | Armature |

Unità di misura daN, cm

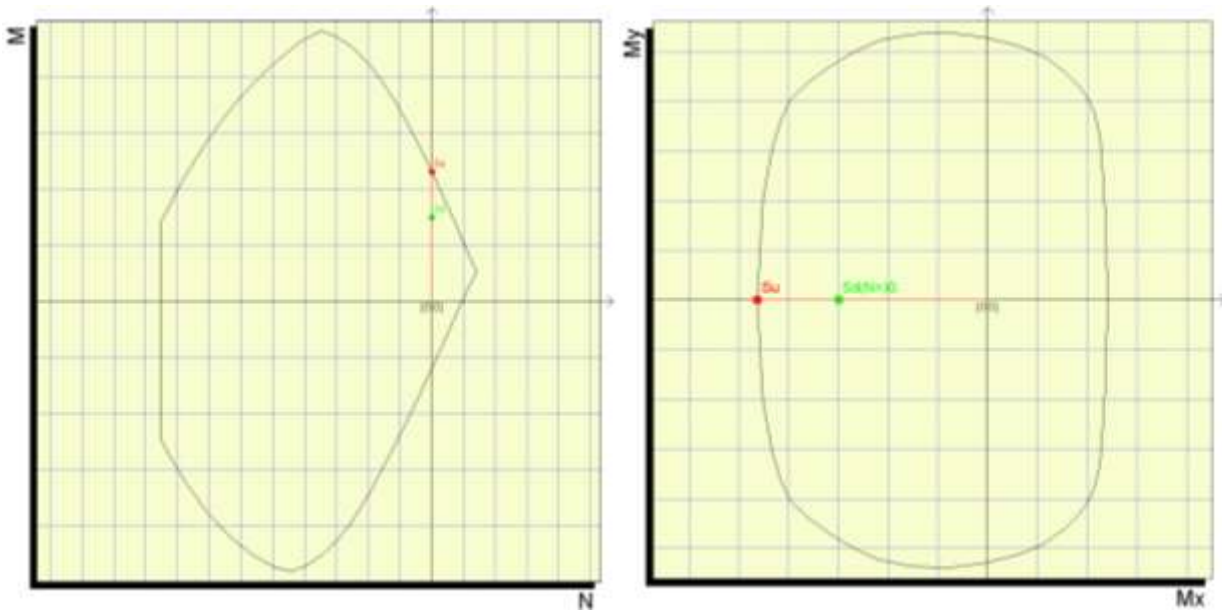
Sollecitazioni riferite al baricentro

**Coefficiente di sicurezza a rapporto Mx/My costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.      |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|-----------|
| -2993130.0 | 0.0        | 0.0    | -4622608.8  | 0.0         | 0.0     | 1.5444063 |

**Coefficiente di sicurezza a sforzo normale costante**

| Mx(daN*cm) | My(daN*cm) | N(daN) | Mxu(daN*cm) | Myu(daN*cm) | Nu(daN) | c.s.     |
|------------|------------|--------|-------------|-------------|---------|----------|
| -2993130.0 | 0.0        | 0.0    | -4623392.1  | 0.0         | 0.0     | 1.544668 |



12.5.3.2 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

| DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS   |                  |                               |
|---|------------------|-------------------------------|
| Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica                           |                  |                               |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,caratt.}$ | 221.74 [kNm]                  |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,caratt.}$ | 0.00 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$            | 162.12 [mm]                   |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$         | 6634858190 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$         | 0 [mm <sup>3</sup> ]          |
| Eccentricità rispetto al baricentro $G'$ della sezione Omogenizzata               | $e_{x,omog}$     | ∞ [mm]                        |
| Eccentricità rispetto al baricentro $G$   | $e_x$            | ∞ [mm]                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | ∞ [mm]                        |
| Sezione Inflessa  |                  |                               |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 5.42 [MPa]                    |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_{s,max}$ | 189.43 [MPa]                  |

12.5.3.3 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

| Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente                |                                       |                              |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Frequente                          | $M_{Ed, freq.}$                       | 221.74 [kNm]                 |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Frequente                   | $N_{Ed, freq.}$                       | 0.00 [kN]                    |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura              | $\sigma_t$                            | 2.4 [MPa]                    |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo              | $\chi$                                | 0.0000000 [1/mm]             |
| Momento di Formazione delle Fessure   | $M_{fess}$                            | 155.74 [kNm]                 |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                                |                                       |                              |
| Durata del carico   |                                       | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.) | $y_c$                                 | 162.12 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata       | $\sigma_s$                            | 189.43 [MPa]                 |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo          | $f_{ct, eff}$                         | 2.8 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                  | $k_t$                                 | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{c, eff}$                          | 145.96 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                    | $A_{c, eff}$                          | 131362.97 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace                                      | $\rho_{p, eff}$                       | 0.01837 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_e$                            | 6.14 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo       | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ | 0.000604 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                    | $\phi_{eq}$                           | 16.00 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre           | $k_1$                                 | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                           | $k_2$                                 | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                                 | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                                 | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r, max}$                          | 324.89 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | $w_k$                                 | 0.196 [mm]                   |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>                                       | $w_{max}$                             | 0.3 [mm]                     |

12.5.3.4 Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

| <b>DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS</b>  |                  |                               |
|---|------------------|-------------------------------|
| <b>Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente</b>                  |                  |                               |
| Momento sollecitante assunto in valore assoluto                                   | $M_{Ed,q.p.}$    | 210.14 [kNm]                  |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Caratteristica                    | $N_{Ed,q.p.}$    | 0.00 [kN]                     |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.)       | $y_c$            | 162.12 [mm]                   |
| Momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro                          | $J_{yc}$         | 6634858190 [mm <sup>4</sup> ] |
| Momento Statico della sezione rispetto all'asse neutro                            | $S_{yc}$         | 0 [mm <sup>3</sup> ]          |
| Eccentricità rispetto al baricentro $G'$ della sezione Omogenizzata               | $e_{x,omog}$     | ∞ [mm]                        |
| Eccentricità rispetto al baricentro $G$   | $e_x$            | ∞ [mm]                        |
| Distanza del centro di pressione dal bordo compresso (Positivo se est. alla Sez.) | $u$              | ∞ [mm]                        |
| <b>Sezione Inflessa</b>   |                  |                               |
| Tensione nel calcestruzzo   | $\sigma_{c,max}$ | 5.13 [MPa]                    |
| Tensione nell'armatura tesa   | $\sigma_s,max$   | 179.52 [MPa]                  |

| <b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente</b> |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente                  | $M_{Ed,q.p.}$ | 210.14 [kNm]    |
| Sforzo Normale sollecitante per la combinazione Quasi Permanente           | $N_{Ed,q.p.}$ | 0.00 [kN]       |
| Tensione corrispondente al momento di formazione della fessura             | $\sigma_1$    | 2.4 [MPa]       |
| Rapporto tra N e M; N negativo se di compressione, M in modulo             | $\chi$        | 0.000000 [1/mm] |
| Momento di Formazione delle Fessure  | $M_{fess}$    | 155.74 [kNm]    |
| <b>CONTROLLARE L'APERTURA DELLE FESSURE!</b>                               |               |                 |

|   |                                       |                              |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| Durata del carico   |                                       | lunga [-]                    |
| Posizione dell'asse neutro dal bordo compresso (Positivo se int. alla Sez.) | $y_c$                                 | 162.12 [mm]                  |
| Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata       | $\sigma_s$                            | 179.52 [MPa]                 |
| Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo          | $f_{ct,eff}$                          | 2.8 [MPa]                    |
| Fattore dipendente dalla durata del carico                                  | $k_1$                                 | 0.4 [-]                      |
| Altezza efficace  | $h_{c,eff}$                           | 145.96 [mm]                  |
| Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura                    | $A_{c,eff}$                           | 131362.97 [mm <sup>2</sup> ] |
| Rapporto geometrico sull'area efficace                                      | $\rho_p,eff$                          | 0.01837 [-]                  |
| Rapporto tra $E_s/E_{cm}$   | $\alpha_e$                            | 6.14 [-]                     |
| Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo       | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ | 0.000554 [-]                 |
| Determinazione del diametro equivalente delle barre tese                    | $\phi_{eq}$                           | 16.00 [mm]                   |
| Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre           | $k_1$                                 | 0.8 [-]                      |
| Coefficiente che tiene conto della flessione pura                           | $k_2$                                 | 0.5 [-]                      |
|   | $k_3$                                 | 3.4 [-]                      |
|   | $k_4$                                 | 0.425 [-]                    |
| Distanza massima tra le fessure   | $s_{r,max}$                           | 324.89 [mm]                  |
| <b>Ampiezza delle fessure</b>   | <b><math>w_k</math></b>               | <b>0.180 [mm]</b>            |
| <b>Ampiezza massima delle fessure</b>                                       | <b><math>w_{max}</math></b>           | <b>0.2 [mm]</b>              |

## 12.5.4. Verifiche allo stato limite ultimo per taglio

### 12.5.4.1 Parete Vasca

| FONDAZIONE MURO - APPOGGIO (A)                          |               |                                 |                      |   |                  |
|---|---------------|---------------------------------|----------------------|---|------------------|
| Dati sezione e materiale                                |               |                                 |                      |   |                  |
| B sup [cm]  | 90.00         | d utile [mm]                    | 540                  | $\rho_1$                                  | 0.002482         |
| B inf [cm]  | 90.00         | $k [(1/\text{mm})^{1/2}]$       | 1.61                 | $A_c [\text{mm}^2]$                       | 540000.0         |
| Bw min [mm]   | 900.00        | Carico assiale [kN]             | 0.00                 | $\sigma_{cp} [\text{N}/\text{mm}^2]$      | 0.00000          |
| Altezza [cm]  | 60.00         | $n^\circ$ tot $\phi$ tesi lon 1 | 6.00                 | $\sigma_{cp \max} [\text{N}/\text{mm}^2]$ | 3.29             |
| C Nom [cm]  | 4.00          | $\phi$ ferri lon. 1 [mm]        | 16.00                | $v_{\min}$                                | 0.38             |
| $f_{ct} [\text{N}/\text{mm}^2]$                         | 450.00        | $n^\circ$ tot $\phi$ tesi lon 2 | 0.00                 | Range $\alpha_c$                          |                  |
| $f_{ct} [\text{N}/\text{mm}^2]$                         | 391.30        | $\phi$ ferri lon. 2 [mm]        | 0.00                 | 1.00                                      |                  |
| $f_{ct} [\text{N}/\text{mm}^2]$                         | 29.05         | $\phi$ trasversale              | 0.00                 | 0.00                                      |                  |
| $f_{ct} [\text{N}/\text{mm}^2]$                         | 16.46         | Asl tesa [mm <sup>2</sup> ]     | 1206.37              | 0.00                                      |                  |
| $\gamma_c$  | 1.50          | $\gamma_s$                      | 1.15                 | 0.00                                      |                  |
| Elementi SENZA Armatura trasversale resistenti a Taglio |               |                                 |                      |   |                  |
| Vrd,c 1 [kN]  | 181.24        | Vrd,c [kN]                      | 187.04               | =   | Armare a Taglio! |
| Vrd,c 2 [kN]  | 187.04        |                                 |                      |   |                  |
| Elementi CON Armatura trasversale resistenti a Taglio   |               |                                 |                      |   |                  |
| $\phi$ staffe [mm]                                      | 12.00         | s = passo [cm]                  | 30.00                |   |                  |
| Astaffe [mm <sup>2</sup> ]                              | 339           | d utile [mm]                    | 540                  |   |                  |
| $\alpha^\circ$ (staffe/asse)                            | 90.00         | numero braccia                  | 3.00                 |   |                  |
| $0,5f_{cd} [\text{N}/\text{mm}^2]$                      | 8.231         | $\alpha_c$                      | 1.00                 |   |                  |
| Verifica a Taglio                                       |               |                                 |                      |   |                  |
| $\theta^\circ (V_{Ed} = V_{Rd})$                        | cotg $\theta$ |                                 | $V_{Ed} [\text{kN}]$ | $V_{Rd} [\text{kN}]$                      |                  |
| 14.15   | 3.9672        | 2.50                            | 537.70               | 1241.4                                    |                  |
| Taglio Resistente di Progetto $V_{Rd} [\text{kN}]$      |               |                                 | 537.70               | =   | OK               |

La verifica a taglio risulta soddisfatta considerando legature  $\phi 12 / (30 \times 30)$

## 13. VERIFICHE GEOTECNICHE

---

### 13.1. Verifica della capacità portante del terreno di fondazione

---

Considerando il tipo di struttura, ai fini della verifica della portanza del terreno stesso, non si ritengono significativi gli squilibri dovuti a spinte orizzontali non simmetriche o ad azioni orizzontali applicate alla sommità dello scatolare quali frenatura o sisma.

Al proposito si fa notare che dette spinte (o azioni) sono state applicate sul telaio piano schematizzante la canna scatolare senza considerare in alcun modo l'effetto di contenimento laterale esercitato dal terreno di rinfianco al fine di massimizzare gli effetti flessionali agenti sui piedritti (e sulle solette) del tombino.

Pertanto nel seguito le pressioni agenti sul terreno di fondazione vengono calcolate in presenza dei soli carichi verticali:

- peso proprio sezione scatolare
- peso terreno di ricoprimento e pavimentazione stradale
- carichi accidentali da traffico
- peso ricoprimento interno allo scatolare senza tenere in conto la presenza di azioni orizzontali.
- Carichi accidentali da traffico sulla soletta inferiore

Ai fini della combinazione dei carichi verranno utilizzati i seguenti coefficienti di norma:

A1-STR:  $1.35 (G_1 + G_2 + G_3) + 1.35 Q$

A2-GEO:  $G_1 + G_2 + G_3 + 1.15 Q$

Fra i carichi accidentali elencati:

- Carico mobile veicolare sulla soletta superiore, posizione per massimo momento in mezzzeria soletta superiore
- Carico mobile veicolare sulla soletta superiore, posizione per massimo taglio all'attacco del piedritto dx
- Sovraccarico uniforme da 20kPa sulle soletta superiore

verrà considerato di volta in volta il carico più sfavorevole ai fini della determinazione:

- del massimo carico verticale agente ad intradosso fondazione ;

- della massima pressione di contatto terreno/fondazione.

Nelle tabelle seguenti, si fornisce per entrambi gli scenari di norma elencati e per ognuna delle due "condizioni di verifica" sopra descritte:

- nella prima colonna il carico considerato ;
- nella seconda colonna la reazione verticale (agente su un metro di fondazione) indotta dal carico in esame (N, [kN]);
- nella terza colonna il momento (agente su un metro di fondazione) indotto dal carico in esame (M, [kN.m]);
- nella quarta colonna l'eccentricità della reazione verticale ( $e=M/N$ , [m]);
- nella quinta colonna il coefficiente di combinazione del carico in esame.

Si riportano quindi nell'ultima riga:

- il carico  $N_{tot}$  agente ad intradosso fondazione (ogni metro di canna) nella combinazione in esame ;
- il momento  $M_{tot}$  agente ad intradosso fondazione (ogni metro di canna) nella combinazione in esame ;
- l'eccentricità della reazione verticale  $e = M_{tot} / N_{tot}$  ;
- la pressione di contatto terreno/fondazione valutate con la teoria di *Mayerhof* :

$$\sigma_{terr} = N_{tot} / (B_i + 2 \times S_p + 2 \times S_b - 2 \times e) \text{ [kPa]}$$

| Combinazione A1-STR |                         |                             |                              |              |                    |
|---------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Carico              |                         | N (kN)                      | M (kN)                       | e (m)        | coeff.             |
| peso proprio        |                         | 499.00                      | 0                            | 0            | 1.35               |
| peso ricoprimento   |                         | 335.22                      | 0                            | 0            | 1.35               |
| 1)                  | veicolari max soletta   | 559.65                      | 0                            | 0            | 1.35               |
| 2)                  | veicolari max taglio dx | 559.65                      | 315.78                       | 0.5642       | 1.35               |
| 3)                  | veicolari 20kPa         | 330.23                      | 0                            | 0            | 1.35               |
|                     |                         | <b>N<sub>tot</sub> (kN)</b> | <b>M<sub>tot</sub> (kNm)</b> | <b>e (m)</b> | <b>sigma (kPa)</b> |
| 1)                  | Risultante              | 1881.72                     | 0                            | 0            | 241.25             |
| 2)                  | Risultante              | 1881.72                     | 426.30                       | 0.2265       | 256.12             |
| 3)                  | Risultante              | 1572.00                     | 0                            | 0            | 201.54             |

| Combinazione A2-GEO |                         |                             |                              |              |                    |
|---------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Carico              |                         | N (kN)                      | M (kN)                       | e (m)        | coeff.             |
| peso proprio        |                         | 499.00                      | 0                            | 0            | 1.00               |
| peso ricoprimento   |                         | 335.22                      | 0                            | 0            | 1.00               |
| 1)                  | veicolari max soletta   | 559.65                      | 0                            | 0            | 1.15               |
| 2)                  | veicolari max taglio dx | 559.65                      | 315.78                       | 0.5642       | 1.15               |
| 3)                  | veicolari 20kPa         | 330.23                      | 0                            | 0            | 1.15               |
|                     |                         | <b>N<sub>tot</sub> (kN)</b> | <b>M<sub>tot</sub> (kNm)</b> | <b>e (m)</b> | <b>sigma (kPa)</b> |
| 1)                  | Risultante              | 1477.81                     | 0                            | 0            | 189.46             |
| 2)                  | Risultante              | 1477.81                     | 363.15                       | 0.2457       | 202.20             |
| 3)                  | Risultante              | 1213.98                     | 0                            | 0            | 155.64             |



## 13.2. Verifica a galleggiamento scatolare

La verifica viene eseguita in condizione di esercizio (ovviamente in assenza di sovraccarichi accidentali), considerando il battente alla sua altezza massima.

Per la stabilità al sollevamento deve risultare che il valore di progetto dell'azione instabilizzante  $V_{inst,d}$ , combinazione di azioni permanenti ( $G_{inst,d}$ ), sia non maggiore della combinazione dei valori di progetto delle azioni stabilizzanti ( $G_{stb,d}$ ) e delle resistenze ( $R_d$ ):

$$V_{inst,d} \leq G_{stb,d} + R_d \quad \text{dove } V_{inst,d} = G_{inst,d}$$

Le verifiche agli stati limite ultimi sono eseguite in riferimento alla seguente combinazione:

combinazione 2 → (A2+M2) → GEO (galleggiamento)

| CARICHI                    | EFFETTO     | SIMBOLO<br>$\gamma F$ | (A2)<br>STR |
|----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| Permanente                 | favorevole  | $\gamma G1$           | 0.9         |
|                            | sfavorevole |                       | 1.1         |
| Permanente non strutturali | favorevole  | $\gamma G2$           | 0.0         |
|                            | sfavorevole |                       | 1.1         |

TABELLA 13.2-1- COEFFICIENTI PARZIALI PER LE AZIONI O PER L'EFFETTO DELLE AZIONI

| PARAMETRO                                    | GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFF. PARZIALE | COEFFICIENTE PARZIALE<br>$\gamma M$ | M2   |
|--|---|-------------------------------------|------|
| Tangente dell'angolo di resistenza al taglio | $\tan \phi'k$                                     | $\gamma \phi'$                      | 1.25 |
| Coesione efficace                            | $c'k$   | $\gamma c'$                         | 1.25 |
| Resistenza non drenata                       | $c'_{uk}$   | $\gamma c_u$                        | 1.4  |
| Peso dell'unità di volume                    | $\gamma$  | $\gamma \gamma$                     | 1    |

TABELLA 13.2-2 - COEFFICIENTI PARZIALI PER I PARAMETRI DEL TERRENO

Dato il livello di falda di progetto, la spinta di galleggiamento risulta:

### Verifica Galleggiamento in Esercizio

|   |               |                   |
|---|---------------|-------------------|
| Hw falda dalla quota di appoggio della fondazione   | 6.21          | m                 |
| Altezza totale scatolare                            | 7.60          | m                 |
| Larghezza fondazione Senza ali                      | 7.40          | m                 |
| Lunghezza ala di fondazione                         | 0.20          | m                 |
| Spessore ala di fondazione                          | 0.80          | m                 |
| Volume immerso                                      | 46.29         | m <sup>3</sup>    |
| Peso specifico Liquido                              | 10.00         | kN/m <sup>3</sup> |
| Sottospinta Idrraulica di galleggiamento Fondazione | 462.90        | kN                |
| $\gamma_{G1}$                                       | 1.1           | -                 |
| <b>G-inst,d</b>                                     | <b>509.18</b> | kN                |



|  |               |      |
|--|---------------|------|
| Peso Proprio Strutture                         | 499           | AV   |
| $\gamma_{D1}$                                  | 0.9           | -    |
| Peso Permanente superiore                      | 86.58         | AV   |
| $\gamma_{D2}$                                  | 0.9           | -    |
| Peso Permanente inferiore                      | 0.00          | AV   |
| $\gamma_{D2}$                                  | 0.9           | -    |
| Peso Terreno imbarcato dalle ali di fondazione | 55.00         | AV   |
| $\gamma_{D2}$                                  | 0.9           | -    |
| <b>G-stb,d</b>                                 | <b>576.52</b> | AV   |
| Coefficiente di Sicurezza                      |               | 1.13 |

### 13.3. Verifica a galleggiamento muro

Analogamente per i Conci del Muro, dati i rispettivi livelli di falda di progetto, le spinte di galleggiamento risultano:

#### 13.3.1. Concio 1

#### Verifica Galleggiamento in Esercizio

|  |               |                   |
|--|---------------|-------------------|
| Hw falda dalla quota di appoggio della fondazione  | 6.40          | m                 |
| H falda dal piano di campagna                      | -0.50         | m                 |
| Altezza totale paramento Muro                      | 6.70          | m                 |
| Dist sommità pied-pdc                              | 0.80          | m                 |
| Dist pdc-fondo scavo                               | 6.90          | m                 |
| Spessore sommità piedritto muro                    | 0.30          | m                 |
| Spessore piedritto muro al pdc                     | 0.38          | m                 |
| Spessore piedritto muro alla quota di falda        | 0.43          | m                 |
| Spessore fondo Piedritto Muro                      | 0.97          | m                 |
| Pendenza paramento esterno                         | 0.10          | m                 |
| Larghezza netta interna Muro                       | 6.00          | m                 |
| Spessore fondazione muro                           | 1.00          | m                 |
| Spessore ala di fondazione                         | 1.00          | m                 |
| Lunghezza ala di fondazione                        | 1.10          | m                 |
| Larghezza fondazione                               | 10.14         | m                 |
| Volume immerso                                     | 50.10         | m <sup>3</sup>    |
| Peso specifico Liquido                             | 10.00         | kN/m <sup>3</sup> |
| Sottospinta Idraulica di galleggiamento Fondazione | 501.00        | kN                |
| $\gamma_{G2}$                                      | 1.1           | -                 |
| <b>G-inst,d</b>                                    | <b>551.10</b> | kN                |
| Peso Proprio Strutture                             | 466.23        | kN                |
| $\gamma_{G2}$                                      | 0.9           | -                 |
| Peso Permanente inferiore                          | 102.00        | kN                |
| $\gamma_{G2}$                                      | 0.0           | -                 |
| Peso Terreno imbarcato dalle ali di fondazione     | 156.57        | kN                |
| $\gamma_{G2}$                                      | 0.9           | -                 |
| <b>G-stb,d</b>                                     | <b>560.51</b> | kN                |
| <b>Coefficiente di Sicurezza</b>                   | <b>1.02</b>   |                   |

### 13.3.2. Concio 2

#### Verifica Galleggiamento in Esercizio

|  |               |                   |
|--|---------------|-------------------|
| Hw falda dalla quota di appoggio della fondazione  | 4.95          | m                 |
| H falda dal piano di campagna                      | -0.50         | m                 |
| Altezza totale paramento Muro                      | 5.15          | m                 |
| Dist sommità pied-pdc                              | 0.60          | m                 |
| Dist pdc-fondo scavo                               | 5.45          | m                 |
| Spessore sommità piedritto muro                    | 0.30          | m                 |
| Spessore piedritto muro al pdc                     | 0.36          | m                 |
| Spessore piedritto muro alla quota di falda        | 0.41          | m                 |
| Spessore fondo Piedritto Muro                      | 0.82          | m                 |
| Pendenza paramento esterno                         | 0.10          | m                 |
| Larghezza netta interna Muro                       | 6.00          | m                 |
| Spessore fondazione muro                           | 0.90          | m                 |
| Spessore ala di fondazione                         | 0.90          | m                 |
| Lunghezza ala di fondazione                        | 1.00          | m                 |
| Larghezza fondazione                               | 9.64          | m                 |
| Volume immerso                                     | 37.96         | m <sup>3</sup>    |
| Peso specifico Liquido                             | 10.00         | kN/m <sup>3</sup> |
| Sottospinta Idraulica di galleggiamento Fondazione | 379.58        | kN                |
| $\gamma_{G1}$                                      | 1.1           | -                 |
| <b>G-inst,d</b>                                    | <b>417.53</b> | kN                |
| Peso Proprio Strutture                             | 361.10        | kN                |
| $\gamma_{G1}$                                      | 0.9           | -                 |
| Peso Permanente inferiore                          | 102.00        | kN                |
| $\gamma_{G2}$                                      | 0.0           | -                 |
| Peso Terreno imbarcato dalle ali di fondazione     | 109.51        | kN                |
| $\gamma_{G2}$                                      | 0.9           | -                 |
| <b>G-stb,d</b>                                     | <b>423.55</b> | kN                |
| <b>Coefficiente di Sicurezza</b>                   | <b>1.01</b>   |                   |

### 13.3.3. Concio 3

#### Verifica Galleggiamento in Esercizio

|  |               |                   |
|--|---------------|-------------------|
| Hw falda dalla quota di appoggio della fondazione  | 2.50          | m                 |
| H falda dal piano di campagna                      | -0.50         | m                 |
| Altezza totale paramento Muro                      | 2.95          | m                 |
| Dist sommità pied-pdc                              | 0.55          | m                 |
| Dist pdc-fondo scavo                               | 3.00          | m                 |
| Spessore sommità piedritto muro                    | 0.30          | m                 |
| Spessore piedritto muro al pdc                     | 0.36          | m                 |
| Spessore piedritto muro alla quota di falda        | 0.41          | m                 |
| Spessore fondo Piedritto Muro                      | 0.60          | m                 |
| Pendenza paramento esterno                         | 0.10          | m                 |
| Larghezza netta interna Muro                       | 6.00          | m                 |
| Spessore fondazione muro                           | 0.60          | m                 |
| Spessore ala di fondazione                         | 0.60          | m                 |
| Lunghezza ala di fondazione                        | 0.60          | m                 |
| Larghezza fondazione                               | 8.40          | m                 |
| Volume immerso                                     | 18.35         | m <sup>3</sup>    |
| Peso specifico Liquido                             | 10.00         | kN/m <sup>3</sup> |
| Sottospinta Idraulica di galleggiamento Fondazione | 183.50        | kN                |
| $\gamma_{G1}$                                      | 1.1           | -                 |
| <b>G-inst,d</b>                                    | <b>201.84</b> | kN                |
| Peso Proprio Strutture                             | 192.38        | kN                |
| $\gamma_{G1}$                                      | 0.9           | -                 |
| Peso Permanente inferiore                          | 102.00        | kN                |
| $\gamma_{G2}$                                      | 0.0           | -                 |
| Peso Terreno imbarcato dalle ali di fondazione     | 37.70         | kN                |
| $\gamma_{G2}$                                      | 0.9           | -                 |
| <b>G-stb,d</b>                                     | <b>207.07</b> | kN                |
| <b>Coefficiente di Sicurezza</b>                   | <b>1.03</b>   |                   |

**14. ALLEGATO A. – Scatolare - Calcolo agli elementi finiti con il programma PRO-SAP. tabulati di output (SLU-A1)**

---

**PRO\_SAP  
PROFESSIONAL STRUCTURAL  
ANALYSIS PROGRAM**

*Relazione di calcolo sulla struttura impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”*

**2S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL**  
P.tta Schiatti 8/b  
44100 FERRARA (ITALY)  
tel. 39 532 200091 – fax 39 532 200086  
[www.2si.it](http://www.2si.it)    [info@2si.it](mailto:info@2si.it)

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati:  
[www.2si.it/software/Affidabilità.htm](http://www.2si.it/software/Affidabilità.htm)

## 14.1. Risultati nodali

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

### 14.1.1. Risultati allo SLU

| Nodo | Cmb | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y | Rotazione Z |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
|      |     | m             | m             | m             |             |             |             |
| 1    | 1   | 1.48e-05      | 0.0           | -0.04         | 0.0         | 2.33e-04    | 0.0         |
| 1    | 2   | -3.49e-05     | 0.0           | -0.03         | 0.0         | -1.92e-06   | 0.0         |
| 1    | 3   | 4.09e-06      | 0.0           | -0.03         | 0.0         | 1.84e-04    | 0.0         |
| 1    | 4   | -3.31e-05     | 0.0           | -0.03         | 0.0         | 7.60e-06    | 0.0         |
| 1    | 5   | 0.01          | 0.0           | -0.06         | 0.0         | 8.33e-03    | 0.0         |
| 1    | 6   | 0.01          | 0.0           | -0.06         | 0.0         | 9.05e-03    | 0.0         |
| 1    | 7   | 0.02          | 0.0           | -0.06         | 0.0         | 0.01        | 0.0         |
| 1    | 8   | 6.77e-03      | 0.0           | -0.04         | 0.0         | 3.53e-03    | 0.0         |
| 1    | 9   | 9.07e-03      | 0.0           | -0.05         | 0.0         | 4.25e-03    | 0.0         |
| 1    | 10  | 0.01          | 0.0           | -0.05         | 0.0         | 6.34e-03    | 0.0         |
| 1    | 11  | 1.46e-05      | 0.0           | -0.04         | 0.0         | 2.32e-04    | 0.0         |
| 1    | 12  | -3.51e-05     | 0.0           | -0.03         | 0.0         | -2.99e-06   | 0.0         |
| 1    | 13  | -2.77e-06     | 0.0           | -0.03         | 0.0         | 1.51e-04    | 0.0         |
| 1    | 14  | -4.00e-05     | 0.0           | -0.03         | 0.0         | -2.54e-05   | 0.0         |
| 1    | 15  | 0.01          | 0.0           | -0.06         | 0.0         | 8.34e-03    | 0.0         |
| 1    | 16  | 0.01          | 0.0           | -0.06         | 0.0         | 9.05e-03    | 0.0         |
| 1    | 17  | 0.02          | 0.0           | -0.06         | 0.0         | 0.01        | 0.0         |
| 1    | 18  | 6.77e-03      | 0.0           | -0.04         | 0.0         | 3.57e-03    | 0.0         |
| 1    | 19  | 9.07e-03      | 0.0           | -0.05         | 0.0         | 4.28e-03    | 0.0         |
| 1    | 20  | 0.01          | 0.0           | -0.05         | 0.0         | 6.38e-03    | 0.0         |
| 1    | 21  | 0.01          | 0.0           | -0.06         | 0.0         | 7.31e-03    | 0.0         |

|   |    |           |     |       |     |           |     |
|---|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 1 | 22 | 6.57e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.54e-03  | 0.0 |
| 1 | 23 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 1 | 24 | 0.01      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 6.24e-03  | 0.0 |
| 1 | 25 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.36e-03  | 0.0 |
| 1 | 26 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.06e-03  | 0.0 |
| 1 | 27 | 6.51e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.24e-03  | 0.0 |
| 1 | 28 | 9.07e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.26e-03  | 0.0 |
| 1 | 29 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 1 | 30 | 4.20e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.64e-03  | 0.0 |
| 1 | 31 | 3.88e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 3.09e-03  | 0.0 |
| 1 | 32 | 4.13e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.33e-03  | 0.0 |
| 1 | 33 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 1 | 34 | 5.82e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.62e-03  | 0.0 |
| 1 | 35 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 1 | 36 | 5.82e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.63e-03  | 0.0 |
| 1 | 37 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 1 | 38 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 2 | 1  | -2.36e-04 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | -4.41e-04 | 0.0 |
| 2 | 2  | -2.34e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -8.11e-05 | 0.0 |
| 2 | 3  | -8.31e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -3.13e-04 | 0.0 |
| 2 | 4  | -8.20e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -4.34e-05 | 0.0 |
| 2 | 5  | 0.07      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.77e-03  | 0.0 |
| 2 | 6  | 0.08      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.02e-03  | 0.0 |
| 2 | 7  | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 2 | 8  | 0.03      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.98e-03  | 0.0 |
| 2 | 9  | 0.04      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.24e-03  | 0.0 |
| 2 | 10 | 0.06      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.28e-03  | 0.0 |
| 2 | 11 | -2.46e-04 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | -4.42e-04 | 0.0 |
| 2 | 12 | -2.45e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -8.23e-05 | 0.0 |
| 2 | 13 | -3.98e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -3.48e-04 | 0.0 |
| 2 | 14 | -3.97e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -7.90e-05 | 0.0 |
| 2 | 15 | 0.07      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.77e-03  | 0.0 |
| 2 | 16 | 0.08      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.02e-03  | 0.0 |



|   |    |           |     |       |     |           |     |
|---|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 2 | 17 | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 2 | 18 | 0.03      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.02e-03  | 0.0 |
| 2 | 19 | 0.04      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.27e-03  | 0.0 |
| 2 | 20 | 0.06      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.32e-03  | 0.0 |
| 2 | 21 | 0.06      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 6.82e-03  | 0.0 |
| 2 | 22 | 0.02      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.06e-03  | 0.0 |
| 2 | 23 | 0.09      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 2 | 24 | 0.06      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 6.52e-03  | 0.0 |
| 2 | 25 | 0.08      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.84e-03  | 0.0 |
| 2 | 26 | 0.08      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.08e-03  | 0.0 |
| 2 | 27 | 0.02      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 1.65e-03  | 0.0 |
| 2 | 28 | 0.04      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.27e-03  | 0.0 |
| 2 | 29 | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 2 | 30 | 0.04      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.65e-03  | 0.0 |
| 2 | 31 | 0.03      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 3.83e-03  | 0.0 |
| 2 | 32 | 0.04      | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 5.05e-03  | 0.0 |
| 2 | 33 | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 2 | 34 | 0.03      | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.81e-03  | 0.0 |
| 2 | 35 | 0.11      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 2 | 36 | 0.03      | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.81e-03  | 0.0 |
| 2 | 37 | 0.11      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 2 | 38 | 0.11      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 3 | 1  | -2.49e-04 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | -3.89e-04 | 0.0 |
| 3 | 2  | -2.47e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -4.85e-05 | 0.0 |
| 3 | 3  | -8.77e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -2.63e-04 | 0.0 |
| 3 | 4  | -8.65e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -8.61e-06 | 0.0 |
| 3 | 5  | 0.07      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.88e-03  | 0.0 |
| 3 | 6  | 0.08      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 9.13e-03  | 0.0 |
| 3 | 7  | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 3 | 8  | 0.03      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.05e-03  | 0.0 |
| 3 | 9  | 0.04      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.30e-03  | 0.0 |
| 3 | 10 | 0.06      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.35e-03  | 0.0 |
| 3 | 11 | -2.60e-04 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | -3.90e-04 | 0.0 |

**Opere strutturali**

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|   |    |           |     |           |     |           |     |
|---|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 3 | 12 | -2.58e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -4.97e-05 | 0.0 |
| 3 | 13 | -4.20e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -3.01e-04 | 0.0 |
| 3 | 14 | -4.18e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -4.62e-05 | 0.0 |
| 3 | 15 | 0.07      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 7.88e-03  | 0.0 |
| 3 | 16 | 0.08      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 9.13e-03  | 0.0 |
| 3 | 17 | 0.09      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 3 | 18 | 0.03      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.09e-03  | 0.0 |
| 3 | 19 | 0.04      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 4.34e-03  | 0.0 |
| 3 | 20 | 0.06      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 6.39e-03  | 0.0 |
| 3 | 21 | 0.06      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 6.92e-03  | 0.0 |
| 3 | 22 | 0.02      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 2.13e-03  | 0.0 |
| 3 | 23 | 0.09      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 3 | 24 | 0.06      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 6.60e-03  | 0.0 |
| 3 | 25 | 0.08      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 8.95e-03  | 0.0 |
| 3 | 26 | 0.08      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 9.19e-03  | 0.0 |
| 3 | 27 | 0.02      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 1.72e-03  | 0.0 |
| 3 | 28 | 0.04      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 4.34e-03  | 0.0 |
| 3 | 29 | 0.09      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 3 | 30 | 0.04      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 4.74e-03  | 0.0 |
| 3 | 31 | 0.03      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 3.91e-03  | 0.0 |
| 3 | 32 | 0.04      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 5.14e-03  | 0.0 |
| 3 | 33 | 0.09      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 3 | 34 | 0.03      | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.87e-03  | 0.0 |
| 3 | 35 | 0.11      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 3 | 36 | 0.03      | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.87e-03  | 0.0 |
| 3 | 37 | 0.11      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 3 | 38 | 0.11      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 4 | 1  | 3.27e-05  | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -2.99e-04 | 0.0 |
| 4 | 2  | 3.42e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -5.47e-05 | 0.0 |
| 4 | 3  | 3.31e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -2.46e-04 | 0.0 |
| 4 | 4  | 3.42e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -6.34e-05 | 0.0 |
| 4 | 5  | 9.47e-03  | 0.0 | -7.89e-03 | 0.0 | 8.03e-03  | 0.0 |
| 4 | 6  | 0.01      | 0.0 | -7.25e-03 | 0.0 | 9.27e-03  | 0.0 |

**Opere strutturali**

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|   |    |          |     |           |     |           |     |
|---|----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 4 | 7  | 0.01     | 0.0 | 7.87e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 4 | 8  | 6.15e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.29e-03  | 0.0 |
| 4 | 9  | 8.31e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.54e-03  | 0.0 |
| 4 | 10 | 9.78e-03 | 0.0 | -7.26e-03 | 0.0 | 6.55e-03  | 0.0 |
| 4 | 11 | 3.27e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -2.98e-04 | 0.0 |
| 4 | 12 | 3.42e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -5.37e-05 | 0.0 |
| 4 | 13 | 3.36e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -2.16e-04 | 0.0 |
| 4 | 14 | 3.47e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -3.31e-05 | 0.0 |
| 4 | 15 | 9.47e-03 | 0.0 | -7.89e-03 | 0.0 | 8.03e-03  | 0.0 |
| 4 | 16 | 0.01     | 0.0 | -7.25e-03 | 0.0 | 9.27e-03  | 0.0 |
| 4 | 17 | 0.01     | 0.0 | 7.86e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 4 | 18 | 6.15e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.26e-03  | 0.0 |
| 4 | 19 | 8.31e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.51e-03  | 0.0 |
| 4 | 20 | 9.78e-03 | 0.0 | -7.29e-03 | 0.0 | 6.52e-03  | 0.0 |
| 4 | 21 | 9.47e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.02e-03  | 0.0 |
| 4 | 22 | 6.15e-03 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.25e-03  | 0.0 |
| 4 | 23 | 0.01     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 4 | 24 | 9.78e-03 | 0.0 | 2.20e-05  | 0.0 | 6.66e-03  | 0.0 |
| 4 | 25 | 9.47e-03 | 0.0 | -4.50e-03 | 0.0 | 9.04e-03  | 0.0 |
| 4 | 26 | 0.01     | 0.0 | -7.26e-03 | 0.0 | 9.26e-03  | 0.0 |
| 4 | 27 | 6.15e-03 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.87e-03  | 0.0 |
| 4 | 28 | 8.31e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.53e-03  | 0.0 |
| 4 | 29 | 0.01     | 0.0 | 7.88e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 4 | 30 | 3.38e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.82e-03  | 0.0 |
| 4 | 31 | 3.38e-03 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.02e-03  | 0.0 |
| 4 | 32 | 3.39e-03 | 0.0 | -5.02e-03 | 0.0 | 5.13e-03  | 0.0 |
| 4 | 33 | 0.01     | 0.0 | 7.88e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 4 | 34 | 5.19e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.90e-03  | 0.0 |
| 4 | 35 | 0.02     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 4 | 36 | 5.19e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.89e-03  | 0.0 |
| 4 | 37 | 0.02     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 4 | 38 | 0.02     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 5 | 1  | 3.10e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -3.41e-04 | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|   |    |          |     |           |     |           |     |
|---|----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 5 | 2  | 3.24e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -9.12e-05 | 0.0 |
| 5 | 3  | 3.14e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -2.86e-04 | 0.0 |
| 5 | 4  | 3.24e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -9.94e-05 | 0.0 |
| 5 | 5  | 9.47e-03 | 0.0 | -9.29e-03 | 0.0 | 7.93e-03  | 0.0 |
| 5 | 6  | 0.01     | 0.0 | -8.86e-03 | 0.0 | 9.17e-03  | 0.0 |
| 5 | 7  | 0.01     | 0.0 | 5.90e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 5 | 8  | 6.14e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.22e-03  | 0.0 |
| 5 | 9  | 8.31e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.46e-03  | 0.0 |
| 5 | 10 | 9.77e-03 | 0.0 | -8.40e-03 | 0.0 | 6.45e-03  | 0.0 |
| 5 | 11 | 3.10e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -3.40e-04 | 0.0 |
| 5 | 12 | 3.24e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -9.02e-05 | 0.0 |
| 5 | 13 | 3.18e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -2.57e-04 | 0.0 |
| 5 | 14 | 3.28e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -7.07e-05 | 0.0 |
| 5 | 15 | 9.47e-03 | 0.0 | -9.29e-03 | 0.0 | 7.93e-03  | 0.0 |
| 5 | 16 | 0.01     | 0.0 | -8.86e-03 | 0.0 | 9.16e-03  | 0.0 |
| 5 | 17 | 0.01     | 0.0 | 5.90e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 5 | 18 | 6.14e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.19e-03  | 0.0 |
| 5 | 19 | 8.31e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.43e-03  | 0.0 |
| 5 | 20 | 9.77e-03 | 0.0 | -8.42e-03 | 0.0 | 6.43e-03  | 0.0 |
| 5 | 21 | 9.47e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 6.92e-03  | 0.0 |
| 5 | 22 | 6.14e-03 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.18e-03  | 0.0 |
| 5 | 23 | 0.01     | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 5 | 24 | 9.77e-03 | 0.0 | -1.14e-03 | 0.0 | 6.57e-03  | 0.0 |
| 5 | 25 | 9.47e-03 | 0.0 | -6.07e-03 | 0.0 | 8.94e-03  | 0.0 |
| 5 | 26 | 0.01     | 0.0 | -8.87e-03 | 0.0 | 9.15e-03  | 0.0 |
| 5 | 27 | 6.14e-03 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.80e-03  | 0.0 |
| 5 | 28 | 8.31e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.45e-03  | 0.0 |
| 5 | 29 | 0.01     | 0.0 | 5.91e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 5 | 30 | 3.38e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.75e-03  | 0.0 |
| 5 | 31 | 3.38e-03 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.95e-03  | 0.0 |
| 5 | 32 | 3.38e-03 | 0.0 | -5.91e-03 | 0.0 | 5.05e-03  | 0.0 |
| 5 | 33 | 0.01     | 0.0 | 5.91e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 5 | 34 | 5.18e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.83e-03  | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|   |    |          |     |           |     |           |     |
|---|----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 5 | 35 | 0.02     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 5 | 36 | 5.18e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.82e-03  | 0.0 |
| 5 | 37 | 0.02     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 5 | 38 | 0.02     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 6 | 1  | 2.93e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -3.73e-04 | 0.0 |
| 6 | 2  | 3.06e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.21e-04 | 0.0 |
| 6 | 3  | 2.97e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -3.17e-04 | 0.0 |
| 6 | 4  | 3.06e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.29e-04 | 0.0 |
| 6 | 5  | 9.47e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.84e-03  | 0.0 |
| 6 | 6  | 0.01     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 9.06e-03  | 0.0 |
| 6 | 7  | 0.01     | 0.0 | 3.96e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 6 | 8  | 6.14e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.16e-03  | 0.0 |
| 6 | 9  | 8.31e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.39e-03  | 0.0 |
| 6 | 10 | 9.77e-03 | 0.0 | -9.52e-03 | 0.0 | 6.37e-03  | 0.0 |
| 6 | 11 | 2.93e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -3.72e-04 | 0.0 |
| 6 | 12 | 3.06e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.20e-04 | 0.0 |
| 6 | 13 | 3.01e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -2.90e-04 | 0.0 |
| 6 | 14 | 3.10e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.02e-04 | 0.0 |
| 6 | 15 | 9.47e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.83e-03  | 0.0 |
| 6 | 16 | 0.01     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 9.06e-03  | 0.0 |
| 6 | 17 | 0.01     | 0.0 | 3.96e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 6 | 18 | 6.14e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.13e-03  | 0.0 |
| 6 | 19 | 8.31e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.36e-03  | 0.0 |
| 6 | 20 | 9.77e-03 | 0.0 | -9.54e-03 | 0.0 | 6.34e-03  | 0.0 |
| 6 | 21 | 9.47e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 6.82e-03  | 0.0 |
| 6 | 22 | 6.14e-03 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.12e-03  | 0.0 |
| 6 | 23 | 0.01     | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 6 | 24 | 9.77e-03 | 0.0 | -2.28e-03 | 0.0 | 6.49e-03  | 0.0 |
| 6 | 25 | 9.47e-03 | 0.0 | -7.63e-03 | 0.0 | 8.85e-03  | 0.0 |
| 6 | 26 | 0.01     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 9.05e-03  | 0.0 |
| 6 | 27 | 6.14e-03 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.73e-03  | 0.0 |
| 6 | 28 | 8.31e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.38e-03  | 0.0 |
| 6 | 29 | 0.01     | 0.0 | 3.97e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|   |    |           |     |           |     |          |     |
|---|----|-----------|-----|-----------|-----|----------|-----|
| 6 | 30 | 3.37e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.68e-03 | 0.0 |
| 6 | 31 | 3.38e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.88e-03 | 0.0 |
| 6 | 32 | 3.38e-03  | 0.0 | -6.79e-03 | 0.0 | 4.97e-03 | 0.0 |
| 6 | 33 | 0.01      | 0.0 | 3.97e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 6 | 34 | 5.18e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.77e-03 | 0.0 |
| 6 | 35 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 6 | 36 | 5.18e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.76e-03 | 0.0 |
| 6 | 37 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 6 | 38 | 0.02      | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 7 | 1  | -2.93e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.73e-04 | 0.0 |
| 7 | 2  | -3.06e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.21e-04 | 0.0 |
| 7 | 3  | -2.97e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.17e-04 | 0.0 |
| 7 | 4  | -3.06e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.29e-04 | 0.0 |
| 7 | 5  | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 8.28e-03 | 0.0 |
| 7 | 6  | 0.01      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 8.94e-03 | 0.0 |
| 7 | 7  | 0.01      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 7 | 8  | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.59e-03 | 0.0 |
| 7 | 9  | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 4.25e-03 | 0.0 |
| 7 | 10 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 6.32e-03 | 0.0 |
| 7 | 11 | -2.93e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.72e-04 | 0.0 |
| 7 | 12 | -3.06e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.20e-04 | 0.0 |
| 7 | 13 | -3.01e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.90e-04 | 0.0 |
| 7 | 14 | -3.10e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.02e-04 | 0.0 |
| 7 | 15 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 8.29e-03 | 0.0 |
| 7 | 16 | 0.01      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 8.94e-03 | 0.0 |
| 7 | 17 | 0.01      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 7 | 18 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.62e-03 | 0.0 |
| 7 | 19 | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 4.28e-03 | 0.0 |
| 7 | 20 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 6.35e-03 | 0.0 |
| 7 | 21 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 7.26e-03 | 0.0 |
| 7 | 22 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 2.59e-03 | 0.0 |
| 7 | 23 | 0.01      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 7 | 24 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 6.20e-03 | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|   |    |           |     |       |     |          |     |
|---|----|-----------|-----|-------|-----|----------|-----|
| 7 | 25 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.31e-03 | 0.0 |
| 7 | 26 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.96e-03 | 0.0 |
| 7 | 27 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.29e-03 | 0.0 |
| 7 | 28 | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.26e-03 | 0.0 |
| 7 | 29 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 7 | 30 | 3.28e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.69e-03 | 0.0 |
| 7 | 31 | 3.27e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 3.12e-03 | 0.0 |
| 7 | 32 | 3.27e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 4.40e-03 | 0.0 |
| 7 | 33 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 7 | 34 | 5.10e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.66e-03 | 0.0 |
| 7 | 35 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 7 | 36 | 5.10e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.67e-03 | 0.0 |
| 7 | 37 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 7 | 38 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 8 | 1  | -3.10e-05 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.41e-04 | 0.0 |
| 8 | 2  | -3.24e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 9.12e-05 | 0.0 |
| 8 | 3  | -3.14e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 2.86e-04 | 0.0 |
| 8 | 4  | -3.24e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 9.94e-05 | 0.0 |
| 8 | 5  | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.30e-03 | 0.0 |
| 8 | 6  | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.98e-03 | 0.0 |
| 8 | 7  | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 8 | 8  | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.58e-03 | 0.0 |
| 8 | 9  | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.25e-03 | 0.0 |
| 8 | 10 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.33e-03 | 0.0 |
| 8 | 11 | -3.10e-05 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.40e-04 | 0.0 |
| 8 | 12 | -3.24e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 9.02e-05 | 0.0 |
| 8 | 13 | -3.18e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 2.57e-04 | 0.0 |
| 8 | 14 | -3.28e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 7.07e-05 | 0.0 |
| 8 | 15 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.30e-03 | 0.0 |
| 8 | 16 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.98e-03 | 0.0 |
| 8 | 17 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 8 | 18 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.61e-03 | 0.0 |
| 8 | 19 | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.28e-03 | 0.0 |

|   |    |           |     |       |     |          |     |
|---|----|-----------|-----|-------|-----|----------|-----|
| 8 | 20 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.36e-03 | 0.0 |
| 8 | 21 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.28e-03 | 0.0 |
| 8 | 22 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.59e-03 | 0.0 |
| 8 | 23 | 0.01      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 8 | 24 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 6.21e-03 | 0.0 |
| 8 | 25 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.33e-03 | 0.0 |
| 8 | 26 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.99e-03 | 0.0 |
| 8 | 27 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.28e-03 | 0.0 |
| 8 | 28 | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.26e-03 | 0.0 |
| 8 | 29 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 8 | 30 | 3.28e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.68e-03 | 0.0 |
| 8 | 31 | 3.27e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 3.11e-03 | 0.0 |
| 8 | 32 | 3.27e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 4.38e-03 | 0.0 |
| 8 | 33 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 8 | 34 | 5.10e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.65e-03 | 0.0 |
| 8 | 35 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 8 | 36 | 5.10e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.66e-03 | 0.0 |
| 8 | 37 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 8 | 38 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 9 | 1  | -3.27e-05 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.99e-04 | 0.0 |
| 9 | 2  | -3.42e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 5.47e-05 | 0.0 |
| 9 | 3  | -3.31e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 2.46e-04 | 0.0 |
| 9 | 4  | -3.42e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 6.34e-05 | 0.0 |
| 9 | 5  | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.31e-03 | 0.0 |
| 9 | 6  | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.00e-03 | 0.0 |
| 9 | 7  | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 9 | 8  | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.56e-03 | 0.0 |
| 9 | 9  | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.25e-03 | 0.0 |
| 9 | 10 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.33e-03 | 0.0 |
| 9 | 11 | -3.27e-05 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.98e-04 | 0.0 |
| 9 | 12 | -3.42e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 5.37e-05 | 0.0 |
| 9 | 13 | -3.36e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 2.16e-04 | 0.0 |
| 9 | 14 | -3.47e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.31e-05 | 0.0 |



|    |    |           |     |       |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 9  | 15 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.31e-03  | 0.0 |
| 9  | 16 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.00e-03  | 0.0 |
| 9  | 17 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 9  | 18 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.59e-03  | 0.0 |
| 9  | 19 | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.28e-03  | 0.0 |
| 9  | 20 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.36e-03  | 0.0 |
| 9  | 21 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.29e-03  | 0.0 |
| 9  | 22 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.57e-03  | 0.0 |
| 9  | 23 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 9  | 24 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 6.22e-03  | 0.0 |
| 9  | 25 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.34e-03  | 0.0 |
| 9  | 26 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.01e-03  | 0.0 |
| 9  | 27 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.27e-03  | 0.0 |
| 9  | 28 | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.26e-03  | 0.0 |
| 9  | 29 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 9  | 30 | 3.27e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.66e-03  | 0.0 |
| 9  | 31 | 3.27e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 3.10e-03  | 0.0 |
| 9  | 32 | 3.27e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.36e-03  | 0.0 |
| 9  | 33 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 9  | 34 | 5.10e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.64e-03  | 0.0 |
| 9  | 35 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 9  | 36 | 5.10e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.64e-03  | 0.0 |
| 9  | 37 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 9  | 38 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 10 | 1  | -1.35e-04 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | -2.92e-04 | 0.0 |
| 10 | 2  | -2.45e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 4.98e-06  | 0.0 |
| 10 | 3  | -1.57e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.79e-04 | 0.0 |
| 10 | 4  | -9.76e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 4.30e-05  | 0.0 |
| 10 | 5  | 0.07      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.10e-03  | 0.0 |
| 10 | 6  | 0.07      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 9.34e-03  | 0.0 |
| 10 | 7  | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 10 | 8  | 0.03      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.19e-03  | 0.0 |
| 10 | 9  | 0.04      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.44e-03  | 0.0 |

**Opere strutturali**

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|    |    |           |     |       |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 10 | 10 | 0.05      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.51e-03  | 0.0 |
| 10 | 11 | -1.46e-04 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | -2.93e-04 | 0.0 |
| 10 | 12 | -2.55e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.63e-06  | 0.0 |
| 10 | 13 | -3.34e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -2.20e-04 | 0.0 |
| 10 | 14 | -4.16e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.71e-06  | 0.0 |
| 10 | 15 | 0.07      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.10e-03  | 0.0 |
| 10 | 16 | 0.07      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 9.34e-03  | 0.0 |
| 10 | 17 | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 10 | 18 | 0.03      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.24e-03  | 0.0 |
| 10 | 19 | 0.04      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.48e-03  | 0.0 |
| 10 | 20 | 0.05      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.55e-03  | 0.0 |
| 10 | 21 | 0.06      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.13e-03  | 0.0 |
| 10 | 22 | 0.02      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.27e-03  | 0.0 |
| 10 | 23 | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 10 | 24 | 0.05      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 6.73e-03  | 0.0 |
| 10 | 25 | 0.07      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.16e-03  | 0.0 |
| 10 | 26 | 0.07      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 9.40e-03  | 0.0 |
| 10 | 27 | 0.02      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 1.87e-03  | 0.0 |
| 10 | 28 | 0.04      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.48e-03  | 0.0 |
| 10 | 29 | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 10 | 30 | 0.04      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.92e-03  | 0.0 |
| 10 | 31 | 0.03      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.07e-03  | 0.0 |
| 10 | 32 | 0.04      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 5.30e-03  | 0.0 |
| 10 | 33 | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 10 | 34 | 0.03      | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.98e-03  | 0.0 |
| 10 | 35 | 0.10      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 10 | 36 | 0.03      | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.99e-03  | 0.0 |
| 10 | 37 | 0.10      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 10 | 38 | 0.10      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 11 | 1  | -1.88e-04 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | -3.38e-04 | 0.0 |
| 11 | 2  | -2.44e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.99e-05 | 0.0 |
| 11 | 3  | -4.81e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -2.19e-04 | 0.0 |
| 11 | 4  | -8.98e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.91e-05  | 0.0 |

**Opere strutturali**

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|    |    |           |     |       |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 11 | 5  | 0.07      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.99e-03  | 0.0 |
| 11 | 6  | 0.08      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 9.24e-03  | 0.0 |
| 11 | 7  | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 11 | 8  | 0.03      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.12e-03  | 0.0 |
| 11 | 9  | 0.04      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.37e-03  | 0.0 |
| 11 | 10 | 0.05      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.44e-03  | 0.0 |
| 11 | 11 | -1.99e-04 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | -3.40e-04 | 0.0 |
| 11 | 12 | -2.54e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -2.12e-05 | 0.0 |
| 11 | 13 | -3.73e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -2.59e-04 | 0.0 |
| 11 | 14 | -4.15e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -2.04e-05 | 0.0 |
| 11 | 15 | 0.07      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.99e-03  | 0.0 |
| 11 | 16 | 0.08      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 9.24e-03  | 0.0 |
| 11 | 17 | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 11 | 18 | 0.03      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.16e-03  | 0.0 |
| 11 | 19 | 0.04      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.41e-03  | 0.0 |
| 11 | 20 | 0.05      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.47e-03  | 0.0 |
| 11 | 21 | 0.06      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.03e-03  | 0.0 |
| 11 | 22 | 0.02      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.20e-03  | 0.0 |
| 11 | 23 | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 11 | 24 | 0.05      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 6.67e-03  | 0.0 |
| 11 | 25 | 0.07      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.06e-03  | 0.0 |
| 11 | 26 | 0.08      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 9.30e-03  | 0.0 |
| 11 | 27 | 0.02      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 1.80e-03  | 0.0 |
| 11 | 28 | 0.04      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.41e-03  | 0.0 |
| 11 | 29 | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 11 | 30 | 0.04      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.83e-03  | 0.0 |
| 11 | 31 | 0.03      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.00e-03  | 0.0 |
| 11 | 32 | 0.04      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 5.22e-03  | 0.0 |
| 11 | 33 | 0.09      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 11 | 34 | 0.03      | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.93e-03  | 0.0 |
| 11 | 35 | 0.11      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 11 | 36 | 0.03      | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.93e-03  | 0.0 |
| 11 | 37 | 0.11      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |

|    |    |           |     |       |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 11 | 38 | 0.11      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 12 | 1  | 5.06e-05  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 1.77e-04  | 0.0 |
| 12 | 2  | -4.55e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -4.83e-05 | 0.0 |
| 12 | 3  | 3.02e-05  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.31e-04  | 0.0 |
| 12 | 4  | -4.17e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -3.80e-05 | 0.0 |
| 12 | 5  | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.36e-03  | 0.0 |
| 12 | 6  | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.10e-03  | 0.0 |
| 12 | 7  | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 12 | 8  | 7.47e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.51e-03  | 0.0 |
| 12 | 9  | 9.91e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.26e-03  | 0.0 |
| 12 | 10 | 0.01      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.36e-03  | 0.0 |
| 12 | 11 | 5.02e-05  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 1.76e-04  | 0.0 |
| 12 | 12 | -4.59e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -4.95e-05 | 0.0 |
| 12 | 13 | 1.64e-05  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 9.54e-05  | 0.0 |
| 12 | 14 | -5.55e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -7.34e-05 | 0.0 |
| 12 | 15 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 8.36e-03  | 0.0 |
| 12 | 16 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.11e-03  | 0.0 |
| 12 | 17 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 12 | 18 | 7.48e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.55e-03  | 0.0 |
| 12 | 19 | 9.93e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.29e-03  | 0.0 |
| 12 | 20 | 0.01      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.40e-03  | 0.0 |
| 12 | 21 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.34e-03  | 0.0 |
| 12 | 22 | 7.07e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.53e-03  | 0.0 |
| 12 | 23 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 12 | 24 | 0.01      | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 6.26e-03  | 0.0 |
| 12 | 25 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.38e-03  | 0.0 |
| 12 | 26 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 9.12e-03  | 0.0 |
| 12 | 27 | 6.95e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.22e-03  | 0.0 |
| 12 | 28 | 9.92e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.27e-03  | 0.0 |
| 12 | 29 | 0.02      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 12 | 30 | 5.12e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.63e-03  | 0.0 |
| 12 | 31 | 4.49e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 3.09e-03  | 0.0 |
| 12 | 32 | 4.98e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.32e-03  | 0.0 |

|    |    |           |     |           |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 12 | 33 | 0.02      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 12 | 34 | 6.53e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.61e-03  | 0.0 |
| 12 | 35 | 0.02      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 12 | 36 | 6.54e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.62e-03  | 0.0 |
| 12 | 37 | 0.02      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 12 | 38 | 0.02      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 13 | 1  | -1.48e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -2.33e-04 | 0.0 |
| 13 | 2  | 3.49e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.92e-06  | 0.0 |
| 13 | 3  | -4.09e-06 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.84e-04 | 0.0 |
| 13 | 4  | 3.31e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -7.60e-06 | 0.0 |
| 13 | 5  | 0.01      | 0.0 | -7.90e-03 | 0.0 | 8.19e-03  | 0.0 |
| 13 | 6  | 0.01      | 0.0 | -7.25e-03 | 0.0 | 9.44e-03  | 0.0 |
| 13 | 7  | 0.02      | 0.0 | 7.86e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 13 | 8  | 6.83e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.41e-03  | 0.0 |
| 13 | 9  | 9.25e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.66e-03  | 0.0 |
| 13 | 10 | 0.01      | 0.0 | -7.26e-03 | 0.0 | 6.70e-03  | 0.0 |
| 13 | 11 | -1.46e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -2.32e-04 | 0.0 |
| 13 | 12 | 3.51e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.99e-06  | 0.0 |
| 13 | 13 | 2.77e-06  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.51e-04 | 0.0 |
| 13 | 14 | 4.00e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.54e-05  | 0.0 |
| 13 | 15 | 0.01      | 0.0 | -7.90e-03 | 0.0 | 8.19e-03  | 0.0 |
| 13 | 16 | 0.01      | 0.0 | -7.25e-03 | 0.0 | 9.44e-03  | 0.0 |
| 13 | 17 | 0.02      | 0.0 | 7.86e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 13 | 18 | 6.82e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.37e-03  | 0.0 |
| 13 | 19 | 9.24e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.63e-03  | 0.0 |
| 13 | 20 | 0.01      | 0.0 | -7.29e-03 | 0.0 | 6.66e-03  | 0.0 |
| 13 | 21 | 0.01      | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.18e-03  | 0.0 |
| 13 | 22 | 6.62e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.37e-03  | 0.0 |
| 13 | 23 | 0.02      | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 13 | 24 | 0.01      | 0.0 | 2.02e-05  | 0.0 | 6.80e-03  | 0.0 |
| 13 | 25 | 0.01      | 0.0 | -4.50e-03 | 0.0 | 9.20e-03  | 0.0 |
| 13 | 26 | 0.01      | 0.0 | -7.26e-03 | 0.0 | 9.43e-03  | 0.0 |
| 13 | 27 | 6.54e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.99e-03  | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |           |     |           |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 13 | 28 | 9.24e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.65e-03  | 0.0 |
| 13 | 29 | 0.02      | 0.0 | 7.88e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 13 | 30 | 4.37e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.94e-03  | 0.0 |
| 13 | 31 | 4.21e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.12e-03  | 0.0 |
| 13 | 32 | 4.44e-03  | 0.0 | -5.03e-03 | 0.0 | 5.25e-03  | 0.0 |
| 13 | 33 | 0.02      | 0.0 | 7.88e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 13 | 34 | 5.99e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.00e-03  | 0.0 |
| 13 | 35 | 0.02      | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 13 | 36 | 5.98e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.00e-03  | 0.0 |
| 13 | 37 | 0.02      | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 13 | 38 | 0.02      | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 14 | 1  | -5.06e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -1.77e-04 | 0.0 |
| 14 | 2  | 4.55e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.83e-05  | 0.0 |
| 14 | 3  | -3.02e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.31e-04 | 0.0 |
| 14 | 4  | 4.17e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.80e-05  | 0.0 |
| 14 | 5  | 0.01      | 0.0 | -7.90e-03 | 0.0 | 8.33e-03  | 0.0 |
| 14 | 6  | 0.02      | 0.0 | -7.25e-03 | 0.0 | 9.59e-03  | 0.0 |
| 14 | 7  | 0.02      | 0.0 | 7.86e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 14 | 8  | 7.53e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.51e-03  | 0.0 |
| 14 | 9  | 0.01      | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.77e-03  | 0.0 |
| 14 | 10 | 0.01      | 0.0 | -7.26e-03 | 0.0 | 6.82e-03  | 0.0 |
| 14 | 11 | -5.02e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -1.76e-04 | 0.0 |
| 14 | 12 | 4.59e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.95e-05  | 0.0 |
| 14 | 13 | -1.64e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -9.54e-05 | 0.0 |
| 14 | 14 | 5.55e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 7.34e-05  | 0.0 |
| 14 | 15 | 0.01      | 0.0 | -7.90e-03 | 0.0 | 8.33e-03  | 0.0 |
| 14 | 16 | 0.02      | 0.0 | -7.25e-03 | 0.0 | 9.59e-03  | 0.0 |
| 14 | 17 | 0.02      | 0.0 | 7.86e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 14 | 18 | 7.51e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.47e-03  | 0.0 |
| 14 | 19 | 0.01      | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.73e-03  | 0.0 |
| 14 | 20 | 0.01      | 0.0 | -7.29e-03 | 0.0 | 6.79e-03  | 0.0 |
| 14 | 21 | 0.01      | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.32e-03  | 0.0 |
| 14 | 22 | 7.11e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.46e-03  | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |          |     |           |     |           |     |
|----|----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 14 | 23 | 0.02     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 14 | 24 | 0.01     | 0.0 | 1.85e-05  | 0.0 | 6.92e-03  | 0.0 |
| 14 | 25 | 0.01     | 0.0 | -4.50e-03 | 0.0 | 9.34e-03  | 0.0 |
| 14 | 26 | 0.02     | 0.0 | -7.27e-03 | 0.0 | 9.58e-03  | 0.0 |
| 14 | 27 | 6.96e-03 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.09e-03  | 0.0 |
| 14 | 28 | 0.01     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.76e-03  | 0.0 |
| 14 | 29 | 0.02     | 0.0 | 7.88e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 14 | 30 | 5.38e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 5.04e-03  | 0.0 |
| 14 | 31 | 5.05e-03 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.21e-03  | 0.0 |
| 14 | 32 | 5.51e-03 | 0.0 | -5.03e-03 | 0.0 | 5.35e-03  | 0.0 |
| 14 | 33 | 0.02     | 0.0 | 7.88e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 14 | 34 | 6.80e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.09e-03  | 0.0 |
| 14 | 35 | 0.02     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 14 | 36 | 6.80e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.09e-03  | 0.0 |
| 14 | 37 | 0.02     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 14 | 38 | 0.02     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 15 | 1  | 1.35e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 2.92e-04  | 0.0 |
| 15 | 2  | 2.45e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -4.98e-06 | 0.0 |
| 15 | 3  | 1.57e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.79e-04  | 0.0 |
| 15 | 4  | 9.76e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -4.30e-05 | 0.0 |
| 15 | 5  | 0.07     | 0.0 | -7.98e-03 | 0.0 | 8.41e-03  | 0.0 |
| 15 | 6  | 0.07     | 0.0 | -7.30e-03 | 0.0 | 9.08e-03  | 0.0 |
| 15 | 7  | 0.09     | 0.0 | 7.82e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 15 | 8  | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.58e-03  | 0.0 |
| 15 | 9  | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.25e-03  | 0.0 |
| 15 | 10 | 0.05     | 0.0 | -7.32e-03 | 0.0 | 6.30e-03  | 0.0 |
| 15 | 11 | 1.46e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 2.93e-04  | 0.0 |
| 15 | 12 | 2.55e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -3.63e-06 | 0.0 |
| 15 | 13 | 3.34e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.20e-04  | 0.0 |
| 15 | 14 | 4.16e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.71e-06 | 0.0 |
| 15 | 15 | 0.07     | 0.0 | -7.98e-03 | 0.0 | 8.41e-03  | 0.0 |
| 15 | 16 | 0.07     | 0.0 | -7.30e-03 | 0.0 | 9.07e-03  | 0.0 |
| 15 | 17 | 0.09     | 0.0 | 7.82e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |

**Opere strutturali**  
 OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA  
**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|    |    |          |     |           |     |           |     |
|----|----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 15 | 18 | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.54e-03  | 0.0 |
| 15 | 19 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.21e-03  | 0.0 |
| 15 | 20 | 0.05     | 0.0 | -7.35e-03 | 0.0 | 6.26e-03  | 0.0 |
| 15 | 21 | 0.06     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.40e-03  | 0.0 |
| 15 | 22 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.53e-03  | 0.0 |
| 15 | 23 | 0.09     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 15 | 24 | 0.05     | 0.0 | -2.08e-05 | 0.0 | 6.07e-03  | 0.0 |
| 15 | 25 | 0.07     | 0.0 | -4.58e-03 | 0.0 | 9.32e-03  | 0.0 |
| 15 | 26 | 0.07     | 0.0 | -7.31e-03 | 0.0 | 9.02e-03  | 0.0 |
| 15 | 27 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.27e-03  | 0.0 |
| 15 | 28 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.21e-03  | 0.0 |
| 15 | 29 | 0.09     | 0.0 | 7.84e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 15 | 30 | 0.04     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.81e-03  | 0.0 |
| 15 | 31 | 0.03     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.26e-03  | 0.0 |
| 15 | 32 | 0.04     | 0.0 | -5.07e-03 | 0.0 | 4.43e-03  | 0.0 |
| 15 | 33 | 0.09     | 0.0 | 7.84e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 15 | 34 | 0.03     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.59e-03  | 0.0 |
| 15 | 35 | 0.10     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 15 | 36 | 0.03     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.59e-03  | 0.0 |
| 15 | 37 | 0.10     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 15 | 38 | 0.10     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 16 | 1  | 1.88e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.38e-04  | 0.0 |
| 16 | 2  | 2.44e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.99e-05  | 0.0 |
| 16 | 3  | 4.81e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.19e-04  | 0.0 |
| 16 | 4  | 8.98e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.91e-05 | 0.0 |
| 16 | 5  | 0.07     | 0.0 | -7.98e-03 | 0.0 | 8.40e-03  | 0.0 |
| 16 | 6  | 0.08     | 0.0 | -7.30e-03 | 0.0 | 9.05e-03  | 0.0 |
| 16 | 7  | 0.09     | 0.0 | 7.82e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 16 | 8  | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.61e-03  | 0.0 |
| 16 | 9  | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.26e-03  | 0.0 |
| 16 | 10 | 0.06     | 0.0 | -7.32e-03 | 0.0 | 6.29e-03  | 0.0 |
| 16 | 11 | 1.99e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.40e-04  | 0.0 |
| 16 | 12 | 2.54e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.12e-05  | 0.0 |



Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |          |     |           |     |          |     |
|----|----|----------|-----|-----------|-----|----------|-----|
| 16 | 13 | 3.73e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.59e-04 | 0.0 |
| 16 | 14 | 4.15e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.04e-05 | 0.0 |
| 16 | 15 | 0.07     | 0.0 | -7.98e-03 | 0.0 | 8.40e-03 | 0.0 |
| 16 | 16 | 0.08     | 0.0 | -7.30e-03 | 0.0 | 9.04e-03 | 0.0 |
| 16 | 17 | 0.09     | 0.0 | 7.82e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 16 | 18 | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.57e-03 | 0.0 |
| 16 | 19 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.22e-03 | 0.0 |
| 16 | 20 | 0.05     | 0.0 | -7.35e-03 | 0.0 | 6.25e-03 | 0.0 |
| 16 | 21 | 0.06     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.39e-03 | 0.0 |
| 16 | 22 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.57e-03 | 0.0 |
| 16 | 23 | 0.09     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 16 | 24 | 0.06     | 0.0 | -2.15e-05 | 0.0 | 6.06e-03 | 0.0 |
| 16 | 25 | 0.07     | 0.0 | -4.58e-03 | 0.0 | 9.31e-03 | 0.0 |
| 16 | 26 | 0.08     | 0.0 | -7.31e-03 | 0.0 | 8.99e-03 | 0.0 |
| 16 | 27 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.31e-03 | 0.0 |
| 16 | 28 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.22e-03 | 0.0 |
| 16 | 29 | 0.09     | 0.0 | 7.83e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 16 | 30 | 0.04     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.82e-03 | 0.0 |
| 16 | 31 | 0.03     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.26e-03 | 0.0 |
| 16 | 32 | 0.04     | 0.0 | -5.07e-03 | 0.0 | 4.43e-03 | 0.0 |
| 16 | 33 | 0.09     | 0.0 | 7.83e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 16 | 34 | 0.03     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.60e-03 | 0.0 |
| 16 | 35 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 16 | 36 | 0.03     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.59e-03 | 0.0 |
| 16 | 37 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 16 | 38 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 17 | 1  | 2.49e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.89e-04 | 0.0 |
| 17 | 2  | 2.47e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.85e-05 | 0.0 |
| 17 | 3  | 8.77e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.63e-04 | 0.0 |
| 17 | 4  | 8.65e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 8.61e-06 | 0.0 |
| 17 | 5  | 0.07     | 0.0 | -7.98e-03 | 0.0 | 8.40e-03 | 0.0 |
| 17 | 6  | 0.08     | 0.0 | -7.30e-03 | 0.0 | 9.02e-03 | 0.0 |
| 17 | 7  | 0.09     | 0.0 | 7.82e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |

|    |    |          |     |           |     |          |     |
|----|----|----------|-----|-----------|-----|----------|-----|
| 17 | 8  | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.65e-03 | 0.0 |
| 17 | 9  | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.27e-03 | 0.0 |
| 17 | 10 | 0.06     | 0.0 | -7.32e-03 | 0.0 | 6.30e-03 | 0.0 |
| 17 | 11 | 2.60e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.90e-04 | 0.0 |
| 17 | 12 | 2.58e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.97e-05 | 0.0 |
| 17 | 13 | 4.20e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.01e-04 | 0.0 |
| 17 | 14 | 4.18e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.62e-05 | 0.0 |
| 17 | 15 | 0.07     | 0.0 | -7.99e-03 | 0.0 | 8.40e-03 | 0.0 |
| 17 | 16 | 0.08     | 0.0 | -7.30e-03 | 0.0 | 9.02e-03 | 0.0 |
| 17 | 17 | 0.09     | 0.0 | 7.82e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 17 | 18 | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.61e-03 | 0.0 |
| 17 | 19 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.23e-03 | 0.0 |
| 17 | 20 | 0.06     | 0.0 | -7.35e-03 | 0.0 | 6.26e-03 | 0.0 |
| 17 | 21 | 0.06     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.39e-03 | 0.0 |
| 17 | 22 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.60e-03 | 0.0 |
| 17 | 23 | 0.09     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 17 | 24 | 0.06     | 0.0 | -2.22e-05 | 0.0 | 6.05e-03 | 0.0 |
| 17 | 25 | 0.08     | 0.0 | -4.58e-03 | 0.0 | 9.30e-03 | 0.0 |
| 17 | 26 | 0.08     | 0.0 | -7.31e-03 | 0.0 | 8.96e-03 | 0.0 |
| 17 | 27 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.35e-03 | 0.0 |
| 17 | 28 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.23e-03 | 0.0 |
| 17 | 29 | 0.09     | 0.0 | 7.83e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 17 | 30 | 0.04     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.84e-03 | 0.0 |
| 17 | 31 | 0.03     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.26e-03 | 0.0 |
| 17 | 32 | 0.04     | 0.0 | -5.07e-03 | 0.0 | 4.44e-03 | 0.0 |
| 17 | 33 | 0.09     | 0.0 | 7.83e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 17 | 34 | 0.03     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.60e-03 | 0.0 |
| 17 | 35 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 17 | 36 | 0.03     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.60e-03 | 0.0 |
| 17 | 37 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 17 | 38 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 18 | 1  | 2.36e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 4.41e-04 | 0.0 |
| 18 | 2  | 2.34e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 8.11e-05 | 0.0 |

**Opere strutturali**

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|    |    |          |     |           |     |          |     |
|----|----|----------|-----|-----------|-----|----------|-----|
| 18 | 3  | 8.31e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.13e-04 | 0.0 |
| 18 | 4  | 8.20e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.34e-05 | 0.0 |
| 18 | 5  | 0.07     | 0.0 | -9.46e-03 | 0.0 | 8.39e-03 | 0.0 |
| 18 | 6  | 0.08     | 0.0 | -8.88e-03 | 0.0 | 8.99e-03 | 0.0 |
| 18 | 7  | 0.09     | 0.0 | 5.89e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 18 | 8  | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.68e-03 | 0.0 |
| 18 | 9  | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.28e-03 | 0.0 |
| 18 | 10 | 0.06     | 0.0 | -8.43e-03 | 0.0 | 6.30e-03 | 0.0 |
| 18 | 11 | 2.46e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 4.42e-04 | 0.0 |
| 18 | 12 | 2.45e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 8.23e-05 | 0.0 |
| 18 | 13 | 3.98e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.48e-04 | 0.0 |
| 18 | 14 | 3.97e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 7.90e-05 | 0.0 |
| 18 | 15 | 0.07     | 0.0 | -9.46e-03 | 0.0 | 8.39e-03 | 0.0 |
| 18 | 16 | 0.08     | 0.0 | -8.88e-03 | 0.0 | 8.99e-03 | 0.0 |
| 18 | 17 | 0.09     | 0.0 | 5.89e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 18 | 18 | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.64e-03 | 0.0 |
| 18 | 19 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.24e-03 | 0.0 |
| 18 | 20 | 0.06     | 0.0 | -8.45e-03 | 0.0 | 6.26e-03 | 0.0 |
| 18 | 21 | 0.06     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.38e-03 | 0.0 |
| 18 | 22 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.63e-03 | 0.0 |
| 18 | 23 | 0.09     | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 18 | 24 | 0.06     | 0.0 | -1.08e-03 | 0.0 | 6.06e-03 | 0.0 |
| 18 | 25 | 0.08     | 0.0 | -6.21e-03 | 0.0 | 9.29e-03 | 0.0 |
| 18 | 26 | 0.08     | 0.0 | -8.88e-03 | 0.0 | 8.93e-03 | 0.0 |
| 18 | 27 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.38e-03 | 0.0 |
| 18 | 28 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.24e-03 | 0.0 |
| 18 | 29 | 0.09     | 0.0 | 5.91e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 18 | 30 | 0.04     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.85e-03 | 0.0 |
| 18 | 31 | 0.03     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.27e-03 | 0.0 |
| 18 | 32 | 0.04     | 0.0 | -5.85e-03 | 0.0 | 4.44e-03 | 0.0 |
| 18 | 33 | 0.09     | 0.0 | 5.91e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 18 | 34 | 0.03     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.62e-03 | 0.0 |
| 18 | 35 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |

|    |    |          |     |           |     |          |     |
|----|----|----------|-----|-----------|-----|----------|-----|
| 18 | 36 | 0.03     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.61e-03 | 0.0 |
| 18 | 37 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 18 | 38 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 19 | 1  | 2.23e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 4.83e-04 | 0.0 |
| 19 | 2  | 2.21e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.08e-04 | 0.0 |
| 19 | 3  | 7.85e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.53e-04 | 0.0 |
| 19 | 4  | 7.74e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 7.24e-05 | 0.0 |
| 19 | 5  | 0.07     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 8.38e-03 | 0.0 |
| 19 | 6  | 0.08     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 8.96e-03 | 0.0 |
| 19 | 7  | 0.09     | 0.0 | 3.96e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 19 | 8  | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.70e-03 | 0.0 |
| 19 | 9  | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.28e-03 | 0.0 |
| 19 | 10 | 0.06     | 0.0 | -9.53e-03 | 0.0 | 6.29e-03 | 0.0 |
| 19 | 11 | 2.33e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 4.84e-04 | 0.0 |
| 19 | 12 | 2.31e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.09e-04 | 0.0 |
| 19 | 13 | 3.76e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.86e-04 | 0.0 |
| 19 | 14 | 3.75e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.06e-04 | 0.0 |
| 19 | 15 | 0.07     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 8.37e-03 | 0.0 |
| 19 | 16 | 0.08     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 8.96e-03 | 0.0 |
| 19 | 17 | 0.09     | 0.0 | 3.96e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 19 | 18 | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.67e-03 | 0.0 |
| 19 | 19 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.25e-03 | 0.0 |
| 19 | 20 | 0.06     | 0.0 | -9.55e-03 | 0.0 | 6.26e-03 | 0.0 |
| 19 | 21 | 0.06     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.36e-03 | 0.0 |
| 19 | 22 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.65e-03 | 0.0 |
| 19 | 23 | 0.09     | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 19 | 24 | 0.06     | 0.0 | -2.14e-03 | 0.0 | 6.06e-03 | 0.0 |
| 19 | 25 | 0.08     | 0.0 | -7.84e-03 | 0.0 | 9.28e-03 | 0.0 |
| 19 | 26 | 0.08     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 8.90e-03 | 0.0 |
| 19 | 27 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.40e-03 | 0.0 |
| 19 | 28 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.25e-03 | 0.0 |
| 19 | 29 | 0.09     | 0.0 | 4.00e-03  | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 19 | 30 | 0.04     | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.86e-03 | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |           |     |           |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 19 | 31 | 0.03      | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.27e-03  | 0.0 |
| 19 | 32 | 0.04      | 0.0 | -6.63e-03 | 0.0 | 4.45e-03  | 0.0 |
| 19 | 33 | 0.09      | 0.0 | 4.00e-03  | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 19 | 34 | 0.03      | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.62e-03  | 0.0 |
| 19 | 35 | 0.11      | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 19 | 36 | 0.03      | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.62e-03  | 0.0 |
| 19 | 37 | 0.11      | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 19 | 38 | 0.11      | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 20 | 1  | -2.23e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -4.83e-04 | 0.0 |
| 20 | 2  | -2.21e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.08e-04 | 0.0 |
| 20 | 3  | -7.85e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -3.53e-04 | 0.0 |
| 20 | 4  | -7.74e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -7.24e-05 | 0.0 |
| 20 | 5  | 0.07      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 7.68e-03  | 0.0 |
| 20 | 6  | 0.08      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 8.93e-03  | 0.0 |
| 20 | 7  | 0.09      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 20 | 8  | 0.03      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 2.93e-03  | 0.0 |
| 20 | 9  | 0.04      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 4.18e-03  | 0.0 |
| 20 | 10 | 0.06      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 6.21e-03  | 0.0 |
| 20 | 11 | -2.33e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -4.84e-04 | 0.0 |
| 20 | 12 | -2.31e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.09e-04 | 0.0 |
| 20 | 13 | -3.76e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -3.86e-04 | 0.0 |
| 20 | 14 | -3.75e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.06e-04 | 0.0 |
| 20 | 15 | 0.07      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 7.68e-03  | 0.0 |
| 20 | 16 | 0.08      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 8.93e-03  | 0.0 |
| 20 | 17 | 0.09      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 20 | 18 | 0.03      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 2.96e-03  | 0.0 |
| 20 | 19 | 0.04      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 4.21e-03  | 0.0 |
| 20 | 20 | 0.06      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 6.25e-03  | 0.0 |
| 20 | 21 | 0.06      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 6.72e-03  | 0.0 |
| 20 | 22 | 0.02      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 2.01e-03  | 0.0 |
| 20 | 23 | 0.09      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 20 | 24 | 0.06      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 6.45e-03  | 0.0 |
| 20 | 25 | 0.08      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 8.74e-03  | 0.0 |

|    |    |          |     |           |     |           |     |
|----|----|----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 20 | 26 | 0.08     | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 8.98e-03  | 0.0 |
| 20 | 27 | 0.02     | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 1.59e-03  | 0.0 |
| 20 | 28 | 0.04     | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 4.22e-03  | 0.0 |
| 20 | 29 | 0.09     | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 20 | 30 | 0.04     | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 4.57e-03  | 0.0 |
| 20 | 31 | 0.03     | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 3.75e-03  | 0.0 |
| 20 | 32 | 0.04     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.98e-03  | 0.0 |
| 20 | 33 | 0.09     | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 20 | 34 | 0.03     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.75e-03  | 0.0 |
| 20 | 35 | 0.11     | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 20 | 36 | 0.03     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.75e-03  | 0.0 |
| 20 | 37 | 0.11     | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 20 | 38 | 0.11     | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 21 | 1  | 3.27e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -2.96e-04 | 0.0 |
| 21 | 2  | 3.42e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -5.24e-05 | 0.0 |
| 21 | 3  | 3.31e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -2.43e-04 | 0.0 |
| 21 | 4  | 3.42e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -6.11e-05 | 0.0 |
| 21 | 5  | 9.47e-03 | 0.0 | -3.48e-03 | 0.0 | 8.03e-03  | 0.0 |
| 21 | 6  | 0.01     | 0.0 | -2.15e-03 | 0.0 | 9.27e-03  | 0.0 |
| 21 | 7  | 0.01     | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 21 | 8  | 6.15e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.29e-03  | 0.0 |
| 21 | 9  | 8.31e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.54e-03  | 0.0 |
| 21 | 10 | 9.78e-03 | 0.0 | -3.66e-03 | 0.0 | 6.55e-03  | 0.0 |
| 21 | 11 | 3.27e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -2.95e-04 | 0.0 |
| 21 | 12 | 3.42e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -5.14e-05 | 0.0 |
| 21 | 13 | 3.36e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -2.13e-04 | 0.0 |
| 21 | 14 | 3.47e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -3.08e-05 | 0.0 |
| 21 | 15 | 9.47e-03 | 0.0 | -3.48e-03 | 0.0 | 8.03e-03  | 0.0 |
| 21 | 16 | 0.01     | 0.0 | -2.15e-03 | 0.0 | 9.27e-03  | 0.0 |
| 21 | 17 | 0.01     | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 21 | 18 | 6.15e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.26e-03  | 0.0 |
| 21 | 19 | 8.31e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.51e-03  | 0.0 |
| 21 | 20 | 9.78e-03 | 0.0 | -3.70e-03 | 0.0 | 6.52e-03  | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |           |     |           |     |          |     |
|----|----|-----------|-----|-----------|-----|----------|-----|
| 21 | 21 | 9.47e-03  | 0.0 | -7.41e-03 | 0.0 | 7.02e-03 | 0.0 |
| 21 | 22 | 6.15e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.26e-03 | 0.0 |
| 21 | 23 | 0.01      | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 21 | 24 | 9.78e-03  | 0.0 | 3.69e-03  | 0.0 | 6.66e-03 | 0.0 |
| 21 | 25 | 9.47e-03  | 0.0 | 4.72e-04  | 0.0 | 9.04e-03 | 0.0 |
| 21 | 26 | 0.01      | 0.0 | -2.17e-03 | 0.0 | 9.26e-03 | 0.0 |
| 21 | 27 | 6.15e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.88e-03 | 0.0 |
| 21 | 28 | 8.31e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.53e-03 | 0.0 |
| 21 | 29 | 0.01      | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 21 | 30 | 3.38e-03  | 0.0 | -8.65e-03 | 0.0 | 4.82e-03 | 0.0 |
| 21 | 31 | 3.38e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.02e-03 | 0.0 |
| 21 | 32 | 3.39e-03  | 0.0 | -2.20e-03 | 0.0 | 5.13e-03 | 0.0 |
| 21 | 33 | 0.01      | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 21 | 34 | 5.19e-03  | 0.0 | -8.53e-03 | 0.0 | 3.90e-03 | 0.0 |
| 21 | 35 | 0.02      | 0.0 | 0.03      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 21 | 36 | 5.18e-03  | 0.0 | -8.54e-03 | 0.0 | 3.89e-03 | 0.0 |
| 21 | 37 | 0.02      | 0.0 | 0.03      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 21 | 38 | 0.02      | 0.0 | 0.03      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 22 | 1  | -3.27e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 2.96e-04 | 0.0 |
| 22 | 2  | -3.42e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 5.24e-05 | 0.0 |
| 22 | 3  | -3.31e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.43e-04 | 0.0 |
| 22 | 4  | -3.42e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 6.11e-05 | 0.0 |
| 22 | 5  | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 8.31e-03 | 0.0 |
| 22 | 6  | 0.01      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 8.99e-03 | 0.0 |
| 22 | 7  | 0.01      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 22 | 8  | 6.06e-03  | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 3.56e-03 | 0.0 |
| 22 | 9  | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 4.24e-03 | 0.0 |
| 22 | 10 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 6.33e-03 | 0.0 |
| 22 | 11 | -3.27e-05 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 2.95e-04 | 0.0 |
| 22 | 12 | -3.42e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 5.14e-05 | 0.0 |
| 22 | 13 | -3.36e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.13e-04 | 0.0 |
| 22 | 14 | -3.47e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.08e-05 | 0.0 |
| 22 | 15 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 8.31e-03 | 0.0 |

|    |    |           |     |       |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 22 | 16 | 0.01      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 9.00e-03  | 0.0 |
| 22 | 17 | 0.01      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 22 | 18 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 3.59e-03  | 0.0 |
| 22 | 19 | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.27e-03  | 0.0 |
| 22 | 20 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.36e-03  | 0.0 |
| 22 | 21 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.29e-03  | 0.0 |
| 22 | 22 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.57e-03  | 0.0 |
| 22 | 23 | 0.01      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 22 | 24 | 9.68e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 6.22e-03  | 0.0 |
| 22 | 25 | 9.39e-03  | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 9.33e-03  | 0.0 |
| 22 | 26 | 0.01      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 9.01e-03  | 0.0 |
| 22 | 27 | 6.06e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 2.26e-03  | 0.0 |
| 22 | 28 | 8.22e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.25e-03  | 0.0 |
| 22 | 29 | 0.01      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 22 | 30 | 3.27e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.66e-03  | 0.0 |
| 22 | 31 | 3.27e-03  | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 3.10e-03  | 0.0 |
| 22 | 32 | 3.27e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 4.36e-03  | 0.0 |
| 22 | 33 | 0.01      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 22 | 34 | 5.10e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.64e-03  | 0.0 |
| 22 | 35 | 0.02      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 22 | 36 | 5.10e-03  | 0.0 | -0.04 | 0.0 | 3.64e-03  | 0.0 |
| 22 | 37 | 0.02      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 22 | 38 | 0.02      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 23 | 1  | -2.73e-04 | 0.0 | -0.04 | 0.0 | -3.79e-04 | 0.0 |
| 23 | 2  | -2.71e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -3.91e-05 | 0.0 |
| 23 | 3  | -9.49e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -2.48e-04 | 0.0 |
| 23 | 4  | -9.37e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 6.81e-06  | 0.0 |
| 23 | 5  | 0.07      | 0.0 | -0.06 | 0.0 | 7.87e-03  | 0.0 |
| 23 | 6  | 0.08      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 9.12e-03  | 0.0 |
| 23 | 7  | 0.09      | 0.0 | -0.07 | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 23 | 8  | 0.03      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 3.04e-03  | 0.0 |
| 23 | 9  | 0.04      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 4.29e-03  | 0.0 |
| 23 | 10 | 0.06      | 0.0 | -0.05 | 0.0 | 6.34e-03  | 0.0 |



**Opere strutturali**

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|    |    |           |     |           |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 23 | 11 | -2.85e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | -3.80e-04 | 0.0 |
| 23 | 12 | -2.83e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -4.03e-05 | 0.0 |
| 23 | 13 | -4.62e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -2.85e-04 | 0.0 |
| 23 | 14 | -4.60e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -3.08e-05 | 0.0 |
| 23 | 15 | 0.07      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 7.87e-03  | 0.0 |
| 23 | 16 | 0.08      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 9.12e-03  | 0.0 |
| 23 | 17 | 0.09      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 23 | 18 | 0.03      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 3.07e-03  | 0.0 |
| 23 | 19 | 0.04      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 4.32e-03  | 0.0 |
| 23 | 20 | 0.06      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 6.38e-03  | 0.0 |
| 23 | 21 | 0.06      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 6.91e-03  | 0.0 |
| 23 | 22 | 0.02      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 2.11e-03  | 0.0 |
| 23 | 23 | 0.09      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 23 | 24 | 0.06      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 6.62e-03  | 0.0 |
| 23 | 25 | 0.08      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 8.95e-03  | 0.0 |
| 23 | 26 | 0.08      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 9.19e-03  | 0.0 |
| 23 | 27 | 0.02      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 1.71e-03  | 0.0 |
| 23 | 28 | 0.04      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 4.33e-03  | 0.0 |
| 23 | 29 | 0.09      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 23 | 30 | 0.04      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 4.73e-03  | 0.0 |
| 23 | 31 | 0.03      | 0.0 | -0.05     | 0.0 | 3.91e-03  | 0.0 |
| 23 | 32 | 0.04      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 5.13e-03  | 0.0 |
| 23 | 33 | 0.09      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 23 | 34 | 0.03      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.87e-03  | 0.0 |
| 23 | 35 | 0.11      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 23 | 36 | 0.03      | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.88e-03  | 0.0 |
| 23 | 37 | 0.11      | 0.0 | -0.07     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 23 | 38 | 0.11      | 0.0 | -0.06     | 0.0 | 0.01      | 0.0 |
| 24 | 1  | 2.73e-04  | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.79e-04  | 0.0 |
| 24 | 2  | 2.71e-04  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.91e-05  | 0.0 |
| 24 | 3  | 9.49e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.48e-04  | 0.0 |
| 24 | 4  | 9.37e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -6.81e-06 | 0.0 |
| 24 | 5  | 0.07      | 0.0 | -5.04e-03 | 0.0 | 8.41e-03  | 0.0 |

**Opere strutturali**  
 OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA  
**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|    |    |          |     |           |     |          |     |
|----|----|----------|-----|-----------|-----|----------|-----|
| 24 | 6  | 0.08     | 0.0 | -4.14e-03 | 0.0 | 9.03e-03 | 0.0 |
| 24 | 7  | 0.09     | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 24 | 8  | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.66e-03 | 0.0 |
| 24 | 9  | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.28e-03 | 0.0 |
| 24 | 10 | 0.06     | 0.0 | -5.12e-03 | 0.0 | 6.31e-03 | 0.0 |
| 24 | 11 | 2.85e-04 | 0.0 | -0.04     | 0.0 | 3.80e-04 | 0.0 |
| 24 | 12 | 2.83e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.03e-05 | 0.0 |
| 24 | 13 | 4.62e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.85e-04 | 0.0 |
| 24 | 14 | 4.60e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.08e-05 | 0.0 |
| 24 | 15 | 0.07     | 0.0 | -5.05e-03 | 0.0 | 8.41e-03 | 0.0 |
| 24 | 16 | 0.08     | 0.0 | -4.14e-03 | 0.0 | 9.03e-03 | 0.0 |
| 24 | 17 | 0.09     | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 24 | 18 | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.63e-03 | 0.0 |
| 24 | 19 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.25e-03 | 0.0 |
| 24 | 20 | 0.06     | 0.0 | -5.16e-03 | 0.0 | 6.28e-03 | 0.0 |
| 24 | 21 | 0.06     | 0.0 | -8.78e-03 | 0.0 | 7.40e-03 | 0.0 |
| 24 | 22 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.62e-03 | 0.0 |
| 24 | 23 | 0.09     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 24 | 24 | 0.06     | 0.0 | 2.09e-03  | 0.0 | 6.04e-03 | 0.0 |
| 24 | 25 | 0.08     | 0.0 | -1.33e-03 | 0.0 | 9.30e-03 | 0.0 |
| 24 | 26 | 0.08     | 0.0 | -4.18e-03 | 0.0 | 8.96e-03 | 0.0 |
| 24 | 27 | 0.02     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.35e-03 | 0.0 |
| 24 | 28 | 0.04     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.24e-03 | 0.0 |
| 24 | 29 | 0.09     | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 24 | 30 | 0.04     | 0.0 | -9.69e-03 | 0.0 | 4.85e-03 | 0.0 |
| 24 | 31 | 0.03     | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.27e-03 | 0.0 |
| 24 | 32 | 0.04     | 0.0 | -3.51e-03 | 0.0 | 4.45e-03 | 0.0 |
| 24 | 33 | 0.09     | 0.0 | 0.01      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 24 | 34 | 0.03     | 0.0 | -9.47e-03 | 0.0 | 3.60e-03 | 0.0 |
| 24 | 35 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 24 | 36 | 0.03     | 0.0 | -9.48e-03 | 0.0 | 3.59e-03 | 0.0 |
| 24 | 37 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |
| 24 | 38 | 0.11     | 0.0 | 0.02      | 0.0 | 0.01     | 0.0 |

| Nodo | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y | Rotazione Z |
|------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
|      | -4.62e-04     | 0.0           | -0.07         | 0.0         | -4.84e-04   | 0.0         |
|      | 0.11          | 0.0           | 0.03          | 0.0         | 0.01        | 0.0         |

| Nodo | Cmb | Azione X | Azione Y | Azione Z | Azione RX | Azione RY | Azione RZ |
|------|-----|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|      |     | kN       | kN       | kN       | kN m      | kN m      | kN m      |

| Nodo | Azione X | Azione Y | Azione Z | Azione RX | Azione RY | Azione RZ |
|------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|

| Nodo | Cmb | Azione X | Azione Y | Azione Z | Azione RX | Azione RY | Azione RZ |
|------|-----|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|      |     | kN       | kN       | kN       | kN m      | kN m      | kN m      |

## 14.2. Risultati elementi tipo trave

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

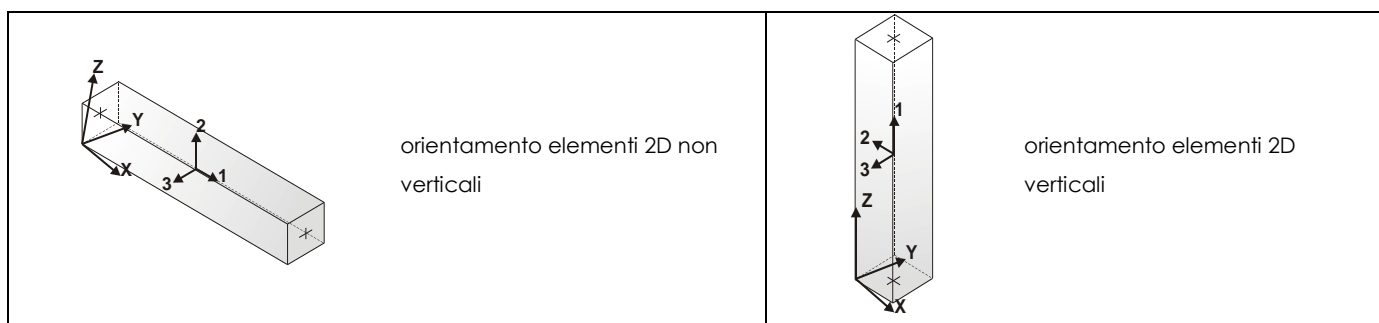
Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Pilas.</b>   | numero dell'elemento pilastro  |
| <b>Cmb</b>      | combinazione in cui si verificano i valori riportati                     |
| <b>M3 mx/mn</b> | momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)    |
| <b>M2 mx/mn</b> | momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)    |
| <b>D2/D3</b>    | freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga) |
| <b>Q2/Q3</b>    | carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)   |
| <b>Pos.</b>     | ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento                        |

**N, V2, ecc..** sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



| Pilas. | Cmb | M3 mx/mn | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Q 2 / Q 3 | Pos. | N       | V 2     | V 3 | T    | M 2  | M 3     |
|--------|-----|----------|----------|-----------|-----------|------|---------|---------|-----|------|------|---------|
|        |     | kN m     | kN m     | m         | kN        | cm   | kN      | kN      | kN  | kN m | kN m | kN m    |
| 1      | 1   | 283.44   | 0.0      | -3.58e-05 | 19.37     | 0.0  | -513.08 | -226.17 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 283.44  |
|        |     | 240.15   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -508.35 | -206.80 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 240.15  |
| 1      | 2   | 239.28   | 0.0      | 1.05e-05  | 19.37     | 0.0  | -357.91 | -237.14 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 239.28  |
|        |     | 193.80   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -353.18 | -217.77 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 193.80  |
| 1      | 3   | 268.70   | 0.0      | -2.61e-05 | 19.37     | 0.0  | -474.00 | -229.12 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 268.70  |
|        |     | 224.82   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -469.27 | -209.75 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 224.82  |
| 1      | 4   | 235.66   | 0.0      | 8.57e-06  | 19.37     | 0.0  | -357.91 | -237.33 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 235.66  |
|        |     | 190.14   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -353.18 | -217.96 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 190.14  |
| 1      | 5   | -110.08  | 0.0      | -1.67e-03 | 19.37     | 0.0  | -568.51 | -114.82 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -110.08 |
|        |     | -131.10  | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -563.78 | -95.45  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -131.10 |
| 1      | 6   | -241.49  | 0.0      | -1.81e-03 | 19.37     | 0.0  | -468.08 | -97.82  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -241.49 |
|        |     | -259.10  | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -463.36 | -78.45  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -259.10 |
| 1      | 7   | -285.86  | 0.0      | -2.23e-03 | 19.37     | 0.0  | -483.60 | -82.81  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -285.86 |
|        |     | -300.48  | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -478.88 | -63.44  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -300.48 |
| 1      | 8   | 108.91   | 0.0      | -7.01e-04 | 19.37     | 0.0  | -504.10 | -179.47 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 108.91  |
|        |     | 74.97    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -499.37 | -160.10 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 74.97   |
| 1      | 9   | -22.49   | 0.0      | -8.47e-04 | 19.37     | 0.0  | -403.67 | -162.46 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -22.49  |
|        |     | -53.04   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -398.95 | -143.09 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -53.04  |
| 1      | 10  | -66.87   | 0.0      | -1.27e-03 | 19.37     | 0.0  | -419.19 | -147.45 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -66.87  |
|        |     | -94.41   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -414.47 | -128.08 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -94.41  |
| 1      | 11  | 283.82   | 0.0      | -3.56e-05 | 19.37     | 0.0  | -513.08 | -226.28 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 283.82  |
|        |     | 240.51   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -508.35 | -206.91 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 240.51  |
| 1      | 12  | 239.66   | 0.0      | 1.08e-05  | 19.37     | 0.0  | -357.91 | -237.25 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 239.66  |
|        |     | 194.16   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -353.18 | -217.88 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 194.16  |
| 1      | 13  | 280.46   | 0.0      | -1.92e-05 | 19.37     | 0.0  | -474.00 | -232.46 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 280.46  |
|        |     | 235.91   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -469.27 | -213.10 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 235.91  |
| 1      | 14  | 247.42   | 0.0      | 1.55e-05  | 19.37     | 0.0  | -357.91 | -240.67 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 247.42  |
|        |     | 201.23   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -353.18 | -221.30 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 201.23  |
| 1      | 15  | -110.47  | 0.0      | -1.67e-03 | 19.37     | 0.0  | -568.51 | -114.71 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -110.47 |
|        |     | -131.46  | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -563.78 | -95.35  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -131.46 |
| 1      | 16  | -241.87  | 0.0      | -1.81e-03 | 19.37     | 0.0  | -468.08 | -97.71  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -241.87 |
|        |     | -259.47  | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -463.36 | -78.34  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -259.47 |
| 1      | 17  | -286.25  | 0.0      | -2.23e-03 | 19.37     | 0.0  | -483.60 | -82.70  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -286.25 |
|        |     | -300.84  | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -478.88 | -63.33  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -300.84 |
| 1      | 18  | 97.15    | 0.0      | -7.08e-04 | 19.37     | 0.0  | -504.10 | -176.13 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 97.15   |
|        |     | 63.88    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -499.37 | -156.76 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 63.88   |
| 1      | 19  | -34.25   | 0.0      | -8.54e-04 | 19.37     | 0.0  | -403.67 | -159.12 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -34.25  |
|        |     | -64.13   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -398.95 | -139.75 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -64.13  |
| 1      | 20  | -78.63   | 0.0      | -1.27e-03 | 19.37     | 0.0  | -419.19 | -144.11 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -78.63  |
|        |     | -105.50  | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -414.47 | -124.74 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -105.50 |
| 1      | 21  | -112.56  | 0.0      | -1.46e-03 | 19.37     | 0.0  | -537.15 | -116.77 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -112.56 |
|        |     | -133.97  | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 20.0 | -532.43 | -97.41  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | -133.97 |

|   |    |         |     |           |       |      |         |         |     |     |     |         |
|---|----|---------|-----|-----------|-------|------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 1 | 22 | 95.06   | 0.0 | -5.03e-04 | 19.37 | 0.0  | -472.74 | -178.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 95.06   |
|   |    | 61.37   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -468.02 | -158.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.37   |
| 1 | 23 | -313.96 | 0.0 | -2.21e-03 | 19.37 | 0.0  | -390.81 | -86.61  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -313.96 |
|   |    | -329.34 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -387.31 | -67.24  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -329.34 |
| 1 | 24 | -102.20 | 0.0 | -1.25e-03 | 19.37 | 0.0  | -326.40 | -151.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -102.20 |
|   |    | -130.58 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -322.90 | -132.27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -130.58 |
| 1 | 25 | -108.86 | 0.0 | -1.87e-03 | 19.37 | 0.0  | -599.41 | -117.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -108.86 |
|   |    | -130.34 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -594.68 | -97.80  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -130.34 |
| 1 | 26 | -246.91 | 0.0 | -1.82e-03 | 19.37 | 0.0  | -468.08 | -98.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -246.91 |
|   |    | -264.59 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -463.36 | -78.73  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -264.59 |
| 1 | 27 | 113.23  | 0.0 | -4.41e-04 | 19.37 | 0.0  | -501.26 | -179.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 113.23  |
|   |    | 79.27   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -496.54 | -160.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 79.27   |
| 1 | 28 | -26.49  | 0.0 | -8.49e-04 | 19.37 | 0.0  | -403.67 | -162.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -26.49  |
|   |    | -57.05  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -398.95 | -143.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.05  |
| 1 | 29 | -280.04 | 0.0 | -2.23e-03 | 19.37 | 0.0  | -483.60 | -88.12  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -280.04 |
|   |    | -295.71 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -478.88 | -68.75  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -295.71 |
| 1 | 30 | 79.55   | 0.0 | -9.20e-04 | 30.55 | 0.0  | -445.62 | -295.78 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 79.55   |
|   |    | 23.46   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -442.12 | -265.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.46   |
| 1 | 31 | 19.15   | 0.0 | -6.10e-04 | 33.01 | 0.0  | -330.15 | -335.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.15   |
|   |    | -44.62  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -326.65 | -302.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -44.62  |
| 1 | 32 | 83.02   | 0.0 | -8.57e-04 | 32.96 | 0.0  | -329.53 | -362.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 83.02   |
|   |    | 13.84   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -326.03 | -329.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.84   |
| 1 | 33 | -280.04 | 0.0 | -2.23e-03 | 19.37 | 0.0  | -483.60 | -88.12  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -280.04 |
|   |    | -295.71 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -478.88 | -68.75  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -295.71 |
| 1 | 34 | 62.61   | 0.0 | -7.18e-04 | 22.63 | 0.0  | -348.33 | -224.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.61   |
|   |    | 20.08   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -344.26 | -201.41 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.08   |
| 1 | 35 | -373.71 | 0.0 | -2.48e-03 | 22.63 | 0.0  | -414.22 | -89.59  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -373.71 |
|   |    | -389.36 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -410.54 | -66.96  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -389.36 |
| 1 | 36 | 60.56   | 0.0 | -7.19e-04 | 22.63 | 0.0  | -348.33 | -223.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 60.56   |
|   |    | 18.14   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -344.26 | -200.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.14   |
| 1 | 37 | -371.66 | 0.0 | -2.48e-03 | 22.63 | 0.0  | -414.22 | -90.17  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -371.66 |
|   |    | -387.43 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -410.54 | -67.55  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -387.43 |
| 1 | 38 | -377.34 | 0.0 | -2.47e-03 | 22.63 | 0.0  | -388.84 | -93.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -377.34 |
|   |    | -393.75 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -385.51 | -70.80  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -393.75 |
| 7 | 1  | 330.66  | 0.0 | 4.75e-05  | 19.92 | 0.0  | -517.80 | -246.09 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 330.66  |
|   |    | 283.44  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -513.08 | -226.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 283.44  |
| 7 | 2  | 288.69  | 0.0 | -1.07e-06 | 19.92 | 0.0  | -362.63 | -257.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 288.69  |
|   |    | 239.28  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -357.91 | -237.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 239.28  |
| 7 | 3  | 316.51  | 0.0 | 3.72e-05  | 19.92 | 0.0  | -478.72 | -249.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 316.51  |
|   |    | 268.70  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -474.00 | -229.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 268.70  |
| 7 | 4  | 285.11  | 0.0 | 1.10e-06  | 19.92 | 0.0  | -362.63 | -257.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 285.11  |
|   |    | 235.66  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -357.91 | -237.33 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 235.66  |
| 7 | 5  | -85.14  | 0.0 | -1.66e-03 | 19.92 | 0.0  | -573.23 | -134.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -85.14  |
|   |    | -110.08 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -568.51 | -114.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -110.08 |
| 7 | 6  | -219.94 | 0.0 | -1.80e-03 | 19.92 | 0.0  | -472.81 | -117.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -219.94 |
|   |    | -241.49 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -468.08 | -97.82  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -241.49 |
| 7 | 7  | -267.32 | 0.0 | -2.22e-03 | 19.92 | 0.0  | -488.33 | -102.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -267.32 |
|   |    | -285.86 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -483.60 | -82.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -285.86 |
| 7 | 8  | 146.79  | 0.0 | -7.05e-04 | 19.92 | 0.0  | -508.82 | -199.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 146.79  |
|   |    | 108.91  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -504.10 | -179.47 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 108.91  |
| 7 | 9  | 11.98   | 0.0 | -8.46e-04 | 19.92 | 0.0  | -408.40 | -182.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.98   |
|   |    | -22.49  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -403.67 | -162.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -22.49  |
| 7 | 10 | -35.39  | 0.0 | -1.26e-03 | 19.92 | 0.0  | -423.92 | -167.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -35.39  |
|   |    | -66.87  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -419.19 | -147.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.87  |
| 7 | 11 | 331.06  | 0.0 | 4.73e-05  | 19.92 | 0.0  | -517.80 | -246.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 331.06  |
|   |    | 283.82  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -513.08 | -226.28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 283.82  |
| 7 | 12 | 289.10  | 0.0 | 0.0       | 19.92 | 0.0  | -362.63 | -257.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 289.10  |
|   |    | 239.66  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -357.91 | -237.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 239.66  |
| 7 | 13 | 328.94  | 0.0 | 3.08e-05  | 19.92 | 0.0  | -478.72 | -252.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 328.94  |
|   |    | 280.46  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -474.00 | -232.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 280.46  |
| 7 | 14 | 297.54  | 0.0 | 5.31e-06  | 19.92 | 0.0  | -362.63 | -260.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 297.54  |
|   |    | 247.42  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -357.91 | -240.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 247.42  |
| 7 | 15 | -85.54  | 0.0 | -1.66e-03 | 19.92 | 0.0  | -573.23 | -134.63 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -85.54  |
|   |    | -110.47 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -568.51 | -114.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -110.47 |
| 7 | 16 | -220.35 | 0.0 | -1.80e-03 | 19.92 | 0.0  | -472.81 | -117.62 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -220.35 |
|   |    | -241.87 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -468.08 | -97.71  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -241.87 |
| 7 | 17 | -267.72 | 0.0 | -2.22e-03 | 19.92 | 0.0  | -488.33 | -102.62 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -267.72 |
|   |    | -286.25 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -483.60 | -82.70  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -286.25 |
| 7 | 18 | 134.36  | 0.0 | -7.11e-04 | 19.92 | 0.0  | -508.82 | -196.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 134.36  |
|   |    | 97.15   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 20.0 | -504.10 | -176.13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 97.15   |
| 7 | 19 | -0.44   | 0.0 | -8.52e-04 | 19.92 | 0.0  | -408.40 | -179.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.44   |

|   |    |         |     |           |        |      |         |         |     |     |     |         |
|---|----|---------|-----|-----------|--------|------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 7 | 20 | -34.25  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -403.67 | -159.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -34.25  |
|   |    | -47.82  | 0.0 | -1.27e-03 | 19.92  | 0.0  | -423.92 | -164.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -47.82  |
|   |    | -78.63  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -419.19 | -144.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -78.63  |
| 7 | 21 | -87.23  | 0.0 | -1.46e-03 | 19.92  | 0.0  | -541.88 | -136.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -87.23  |
|   |    | -112.56 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -537.15 | -116.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -112.56 |
| 7 | 22 | 132.68  | 0.0 | -5.07e-04 | 19.92  | 0.0  | -477.47 | -198.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 132.68  |
|   |    | 95.06   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -472.74 | -178.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 95.06   |
| 7 | 23 | -294.66 | 0.0 | -2.19e-03 | 19.92  | 0.0  | -394.31 | -106.53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -294.66 |
|   |    | -313.96 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -390.81 | -86.61  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -313.96 |
| 7 | 24 | -69.89  | 0.0 | -1.24e-03 | 19.92  | 0.0  | -329.90 | -171.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -69.89  |
|   |    | -102.20 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -326.40 | -151.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -102.20 |
| 7 | 25 | -83.44  | 0.0 | -1.87e-03 | 19.92  | 0.0  | -604.13 | -137.09 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -83.44  |
|   |    | -108.86 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -599.41 | -117.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -108.86 |
| 7 | 26 | -225.31 | 0.0 | -1.81e-03 | 19.92  | 0.0  | -472.81 | -118.02 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -225.31 |
|   |    | -246.91 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -468.08 | -98.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -246.91 |
| 7 | 27 | 151.12  | 0.0 | -4.46e-04 | 19.92  | 0.0  | -505.99 | -199.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 151.12  |
|   |    | 113.23  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -501.26 | -179.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 113.23  |
| 7 | 28 | 8.00    | 0.0 | -8.48e-04 | 19.92  | 0.0  | -408.40 | -182.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.00    |
|   |    | -26.49  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -403.67 | -162.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -26.49  |
| 7 | 29 | -260.43 | 0.0 | -2.22e-03 | 19.92  | 0.0  | -488.33 | -108.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -260.43 |
|   |    | -280.04 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -483.60 | -88.12  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -280.04 |
| 7 | 30 | 141.83  | 0.0 | -9.22e-04 | 31.37  | 0.0  | -449.12 | -327.15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 141.83  |
|   |    | 79.55   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -445.62 | -295.78 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 79.55   |
| 7 | 31 | 89.61   | 0.0 | -6.10e-04 | 33.83  | 0.0  | -333.65 | -369.26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 89.61   |
|   |    | 19.15   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -330.15 | -335.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.15   |
| 7 | 32 | 158.87  | 0.0 | -8.60e-04 | 33.74  | 0.0  | -333.03 | -396.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 158.87  |
|   |    | 83.02   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -329.53 | -362.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 83.02   |
| 7 | 33 | -260.43 | 0.0 | -2.22e-03 | 19.92  | 0.0  | -488.33 | -108.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -260.43 |
|   |    | -280.04 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -483.60 | -88.12  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -280.04 |
| 7 | 34 | 109.73  | 0.0 | -7.20e-04 | 23.24  | 0.0  | -352.40 | -247.27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 109.73  |
|   |    | 62.61   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -348.33 | -224.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.61   |
| 7 | 35 | -353.48 | 0.0 | -2.46e-03 | 23.24  | 0.0  | -417.89 | -112.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -353.48 |
|   |    | -373.71 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -414.22 | -89.59  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -373.71 |
| 7 | 36 | 107.56  | 0.0 | -7.21e-04 | 23.24  | 0.0  | -352.40 | -246.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 107.56  |
|   |    | 60.56   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -348.33 | -223.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 60.56   |
| 7 | 37 | -351.32 | 0.0 | -2.46e-03 | 23.24  | 0.0  | -417.89 | -113.41 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -351.32 |
|   |    | -371.66 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -414.22 | -90.17  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -371.66 |
| 7 | 38 | -356.34 | 0.0 | -2.45e-03 | 23.24  | 0.0  | -392.17 | -116.66 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -356.34 |
|   |    | -377.34 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -388.84 | -93.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -377.34 |
| 8 | 1  | -283.44 | 0.0 | -4.75e-05 | -19.92 | 0.0  | -517.80 | 246.09  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -330.66 |
|   |    | -330.66 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -513.08 | 226.17  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -283.44 |
| 8 | 2  | -239.28 | 0.0 | 1.07e-06  | -19.92 | 0.0  | -362.63 | 257.06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -288.69 |
|   |    | -288.69 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -357.91 | 237.14  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -239.28 |
| 8 | 3  | -268.70 | 0.0 | -3.72e-05 | -19.92 | 0.0  | -478.72 | 249.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -316.51 |
|   |    | -316.51 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -474.00 | 229.12  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -268.70 |
| 8 | 4  | -235.66 | 0.0 | -1.10e-06 | -19.92 | 0.0  | -362.63 | 257.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -285.11 |
|   |    | -285.11 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -357.91 | 237.33  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -235.66 |
| 8 | 5  | -705.43 | 0.0 | -1.63e-03 | -31.37 | 0.0  | -384.21 | 502.29  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -802.73 |
|   |    | -802.73 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -379.48 | 470.92  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -705.43 |
| 8 | 6  | -741.29 | 0.0 | -1.89e-03 | -33.83 | 0.0  | -252.45 | 569.62  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -851.82 |
|   |    | -851.82 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -247.73 | 535.79  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -741.29 |
| 8 | 7  | -851.64 | 0.0 | -2.29e-03 | -33.74 | 0.0  | -236.93 | 611.56  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -970.57 |
|   |    | -970.57 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -232.21 | 577.83  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -851.64 |
| 8 | 8  | -493.66 | 0.0 | -6.80e-04 | -31.37 | 0.0  | -448.62 | 437.26  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -577.97 |
|   |    | -577.97 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -443.89 | 405.90  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -493.66 |
| 8 | 9  | -529.53 | 0.0 | -9.32e-04 | -33.83 | 0.0  | -316.86 | 504.59  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -627.05 |
|   |    | -627.05 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -312.14 | 470.76  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -529.53 |
| 8 | 10 | -639.88 | 0.0 | -1.34e-03 | -33.74 | 0.0  | -301.34 | 546.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -745.80 |
|   |    | -745.80 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -296.62 | 512.80  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -639.88 |
| 8 | 11 | -283.82 | 0.0 | -4.73e-05 | -19.92 | 0.0  | -517.80 | 246.19  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -331.06 |
|   |    | -331.06 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -513.08 | 226.28  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -283.82 |
| 8 | 12 | -239.66 | 0.0 | 0.0       | -19.92 | 0.0  | -362.63 | 257.17  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -289.10 |
|   |    | -289.10 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -357.91 | 237.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -239.66 |
| 8 | 13 | -280.46 | 0.0 | -3.08e-05 | -19.92 | 0.0  | -478.72 | 252.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -328.94 |
|   |    | -328.94 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -474.00 | 232.46  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -280.46 |
| 8 | 14 | -247.42 | 0.0 | -5.31e-06 | -19.92 | 0.0  | -362.63 | 260.59  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -297.54 |
|   |    | -297.54 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -357.91 | 240.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -247.42 |
| 8 | 15 | -705.04 | 0.0 | -1.63e-03 | -31.37 | 0.0  | -384.21 | 502.18  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -802.33 |
|   |    | -802.33 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -379.48 | 470.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -705.04 |
| 8 | 16 | -740.91 | 0.0 | -1.89e-03 | -33.83 | 0.0  | -252.45 | 569.51  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -851.41 |
|   |    | -851.41 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -247.73 | 535.68  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -740.91 |

|   |    |          |     |           |        |      |         |        |     |     |     |          |
|---|----|----------|-----|-----------|--------|------|---------|--------|-----|-----|-----|----------|
| 8 | 17 | -851.26  | 0.0 | -2.29e-03 | -33.74 | 0.0  | -236.93 | 611.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -970.16  |
|   |    | -970.16  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -232.21 | 577.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -851.26  |
| 8 | 18 | -481.90  | 0.0 | -6.74e-04 | -31.37 | 0.0  | -448.62 | 433.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -565.54  |
|   |    | -565.54  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -443.89 | 402.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -481.90  |
| 8 | 19 | -517.77  | 0.0 | -9.26e-04 | -33.83 | 0.0  | -316.86 | 501.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -614.62  |
|   |    | -614.62  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -312.14 | 467.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -517.77  |
| 8 | 20 | -628.12  | 0.0 | -1.33e-03 | -33.74 | 0.0  | -301.34 | 543.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -733.37  |
|   |    | -733.37  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -296.62 | 509.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -628.12  |
| 8 | 21 | -711.69  | 0.0 | -1.43e-03 | -31.37 | 0.0  | -415.11 | 504.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -809.39  |
|   |    | -809.39  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -410.38 | 472.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -711.69  |
| 8 | 22 | -488.56  | 0.0 | -4.72e-04 | -31.37 | 0.0  | -479.52 | 435.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -572.60  |
|   |    | -572.60  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -474.79 | 404.62 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -488.56  |
| 8 | 23 | -823.54  | 0.0 | -2.32e-03 | -33.74 | 0.0  | -142.92 | 615.36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -943.23  |
|   |    | -943.23  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -139.42 | 581.63 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -823.54  |
| 8 | 24 | -604.54  | 0.0 | -1.36e-03 | -33.74 | 0.0  | -207.33 | 550.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -711.30  |
|   |    | -711.30  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -203.83 | 516.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -604.54  |
| 8 | 25 | -697.90  | 0.0 | -1.84e-03 | -31.37 | 0.0  | -352.85 | 504.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -795.68  |
|   |    | -795.68  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -348.12 | 473.27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -697.90  |
| 8 | 26 | -735.86  | 0.0 | -1.88e-03 | -33.83 | 0.0  | -252.45 | 569.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -846.45  |
|   |    | -846.45  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -247.73 | 536.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -735.86  |
| 8 | 27 | -509.68  | 0.0 | -3.97e-04 | -31.37 | 0.0  | -529.00 | 437.34 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -593.99  |
|   |    | -593.99  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -524.27 | 405.97 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -509.68  |
| 8 | 28 | -525.53  | 0.0 | -9.30e-04 | -33.83 | 0.0  | -316.86 | 504.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -623.06  |
|   |    | -623.06  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -312.14 | 470.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -525.53  |
| 8 | 29 | -857.47  | 0.0 | -2.29e-03 | -33.74 | 0.0  | -236.93 | 616.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -977.46  |
|   |    | -977.46  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -232.21 | 583.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -857.47  |
| 8 | 30 | -510.30  | 0.0 | -9.87e-04 | -31.37 | 0.0  | -320.30 | 456.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -598.52  |
|   |    | -598.52  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -316.80 | 425.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -510.30  |
| 8 | 31 | -445.69  | 0.0 | -8.26e-04 | -33.83 | 0.0  | -203.58 | 498.93 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -542.08  |
|   |    | -542.08  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -200.08 | 465.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -445.69  |
| 8 | 32 | -513.78  | 0.0 | -1.05e-03 | -33.74 | 0.0  | -204.20 | 525.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -615.57  |
|   |    | -615.57  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -200.70 | 492.13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -513.78  |
| 8 | 33 | -857.47  | 0.0 | -2.29e-03 | -33.74 | 0.0  | -236.93 | 616.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -977.46  |
|   |    | -977.46  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -232.21 | 583.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -857.47  |
| 8 | 34 | -453.77  | 0.0 | -8.00e-04 | -26.84 | 0.0  | -270.55 | 422.36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -535.55  |
|   |    | -535.55  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -266.48 | 395.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -453.77  |
| 8 | 35 | -930.15  | 0.0 | -2.61e-03 | -35.26 | 0.0  | -145.06 | 696.47 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1065.91 |
|   |    | -1065.91 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -141.39 | 661.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -930.15  |
| 8 | 36 | -451.72  | 0.0 | -7.99e-04 | -26.84 | 0.0  | -270.55 | 421.78 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -533.38  |
|   |    | -533.38  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -266.48 | 394.94 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -451.72  |
| 8 | 37 | -932.20  | 0.0 | -2.61e-03 | -35.26 | 0.0  | -145.06 | 697.05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1068.08 |
|   |    | -1068.08 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -141.39 | 661.79 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -932.20  |
| 8 | 38 | -926.53  | 0.0 | -2.62e-03 | -35.26 | 0.0  | -119.34 | 700.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1063.05 |
|   |    | -1063.05 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -116.01 | 665.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -926.53  |
| 9 | 1  | -240.15  | 0.0 | 3.58e-05  | -19.37 | 0.0  | -513.08 | 226.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -283.44  |
|   |    | -283.44  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -508.35 | 206.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -240.15  |
| 9 | 2  | -193.80  | 0.0 | -1.05e-05 | -19.37 | 0.0  | -357.91 | 237.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -239.28  |
|   |    | -239.28  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -353.18 | 217.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -193.80  |
| 9 | 3  | -224.82  | 0.0 | 2.61e-05  | -19.37 | 0.0  | -474.00 | 229.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -268.70  |
|   |    | -268.70  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -469.27 | 209.75 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -224.82  |
| 9 | 4  | -190.14  | 0.0 | -8.57e-06 | -19.37 | 0.0  | -357.91 | 237.33 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -235.66  |
|   |    | -235.66  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -353.18 | 217.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -190.14  |
| 9 | 5  | -614.31  | 0.0 | -1.66e-03 | -30.55 | 0.0  | -379.48 | 470.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -705.43  |
|   |    | -705.43  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -374.76 | 440.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -614.31  |
| 9 | 6  | -637.45  | 0.0 | -1.92e-03 | -33.01 | 0.0  | -247.73 | 535.79 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -741.29  |
|   |    | -741.29  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -243.00 | 502.78 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -637.45  |
| 9 | 7  | -739.38  | 0.0 | -2.33e-03 | -32.96 | 0.0  | -232.21 | 577.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -851.64  |
|   |    | -851.64  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -227.48 | 544.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -739.38  |
| 9 | 8  | -415.55  | 0.0 | -7.01e-04 | -30.55 | 0.0  | -443.89 | 405.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -493.66  |
|   |    | -493.66  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -439.17 | 375.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -415.55  |
| 9 | 9  | -438.69  | 0.0 | -9.54e-04 | -33.01 | 0.0  | -312.14 | 470.76 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -529.53  |
|   |    | -529.53  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -307.41 | 437.75 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -438.69  |
| 9 | 10 | -540.63  | 0.0 | -1.36e-03 | -32.96 | 0.0  | -296.62 | 512.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -639.88  |
|   |    | -639.88  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -291.89 | 479.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -540.63  |
| 9 | 11 | -240.51  | 0.0 | 3.56e-05  | -19.37 | 0.0  | -513.08 | 226.28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -283.82  |
|   |    | -283.82  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -508.35 | 206.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -240.51  |
| 9 | 12 | -194.16  | 0.0 | -1.08e-05 | -19.37 | 0.0  | -357.91 | 237.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -239.66  |
|   |    | -239.66  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -353.18 | 217.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -194.16  |
| 9 | 13 | -235.91  | 0.0 | 1.92e-05  | -19.37 | 0.0  | -474.00 | 232.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -280.46  |
|   |    | -280.46  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 20.0 | -469.27 | 213.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -235.91  |
| 9 | 14 | -201.23  | 0.0 | -1.55e-05 | -19.37 | 0.0  | -357.91 | 240.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -247.42  |

|    |    |         |     |           |         |       |         |         |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 9  | 15 | -247.42 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -353.18 | 221.30  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -201.23 |
|    |    | -613.95 | 0.0 | -1.66e-03 | -30.55  | 0.0   | -379.48 | 470.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -705.04 |
|    |    | -705.04 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -374.76 | 440.26  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -613.95 |
| 9  | 16 | -637.08 | 0.0 | -1.92e-03 | -33.01  | 0.0   | -247.73 | 535.68  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -740.91 |
|    |    | -740.91 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -243.00 | 502.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -637.08 |
| 9  | 17 | -739.02 | 0.0 | -2.33e-03 | -32.96  | 0.0   | -232.21 | 577.72  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -851.26 |
|    |    | -851.26 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -227.48 | 544.76  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -739.02 |
| 9  | 18 | -404.46 | 0.0 | -6.94e-04 | -30.55  | 0.0   | -443.89 | 402.55  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -481.90 |
|    |    | -481.90 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -439.17 | 372.00  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -404.46 |
| 9  | 19 | -427.60 | 0.0 | -9.47e-04 | -33.01  | 0.0   | -312.14 | 467.42  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -517.77 |
|    |    | -517.77 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -307.41 | 434.41  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -427.60 |
| 9  | 20 | -529.54 | 0.0 | -1.36e-03 | -32.96  | 0.0   | -296.62 | 509.46  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -628.12 |
|    |    | -628.12 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -291.89 | 476.50  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -529.54 |
| 9  | 21 | -620.19 | 0.0 | -1.46e-03 | -30.55  | 0.0   | -410.38 | 472.87  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -711.69 |
|    |    | -711.69 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -405.66 | 442.32  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -620.19 |
| 9  | 22 | -410.70 | 0.0 | -4.93e-04 | -30.55  | 0.0   | -474.79 | 404.62  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -488.56 |
|    |    | -488.56 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -470.07 | 374.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -410.70 |
| 9  | 23 | -710.52 | 0.0 | -2.35e-03 | -32.96  | 0.0   | -139.42 | 581.63  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -823.54 |
|    |    | -823.54 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -135.92 | 548.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -710.52 |
| 9  | 24 | -504.46 | 0.0 | -1.38e-03 | -32.96  | 0.0   | -203.83 | 516.98  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -604.54 |
|    |    | -604.54 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -200.33 | 484.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -504.46 |
| 9  | 25 | -606.32 | 0.0 | -1.86e-03 | -30.55  | 0.0   | -348.12 | 473.27  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -697.90 |
|    |    | -697.90 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -343.40 | 442.72  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -606.32 |
| 9  | 26 | -631.96 | 0.0 | -1.91e-03 | -33.01  | 0.0   | -247.73 | 536.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -735.86 |
|    |    | -735.86 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -243.00 | 503.06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -631.96 |
| 9  | 27 | -431.55 | 0.0 | -4.18e-04 | -30.55  | 0.0   | -524.27 | 405.97  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -509.68 |
|    |    | -509.68 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -519.55 | 375.42  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -431.55 |
| 9  | 28 | -434.67 | 0.0 | -9.52e-04 | -33.01  | 0.0   | -312.14 | 470.84  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -525.53 |
|    |    | -525.53 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -307.41 | 437.83  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -434.67 |
| 9  | 29 | -744.15 | 0.0 | -2.33e-03 | -32.96  | 0.0   | -232.21 | 583.14  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -857.47 |
|    |    | -857.47 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -227.48 | 550.18  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -744.15 |
| 9  | 30 | -428.28 | 0.0 | -1.01e-03 | -30.55  | 0.0   | -316.80 | 425.45  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -510.30 |
|    |    | -510.30 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -313.30 | 394.90  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -428.28 |
| 9  | 31 | -355.99 | 0.0 | -8.44e-04 | -33.01  | 0.0   | -200.08 | 465.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -445.69 |
|    |    | -445.69 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -196.58 | 432.09  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -355.99 |
| 9  | 32 | -418.66 | 0.0 | -1.07e-03 | -32.96  | 0.0   | -200.70 | 492.13  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -513.78 |
|    |    | -513.78 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -197.20 | 459.17  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -418.66 |
| 9  | 33 | -744.15 | 0.0 | -2.33e-03 | -32.96  | 0.0   | -232.21 | 583.14  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -857.47 |
|    |    | -857.47 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -227.48 | 550.18  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -744.15 |
| 9  | 34 | -377.30 | 0.0 | -8.19e-04 | -26.24  | 0.0   | -266.48 | 395.52  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -453.77 |
|    |    | -453.77 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -262.41 | 369.28  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -377.30 |
| 9  | 35 | -801.39 | 0.0 | -2.64e-03 | -34.66  | 0.0   | -141.39 | 661.21  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -930.15 |
|    |    | -930.15 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -137.72 | 626.55  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -801.39 |
| 9  | 36 | -375.37 | 0.0 | -8.18e-04 | -26.24  | 0.0   | -266.48 | 394.94  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -451.72 |
|    |    | -451.72 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -262.41 | 368.70  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -375.37 |
| 9  | 37 | -803.32 | 0.0 | -2.65e-03 | -34.66  | 0.0   | -141.39 | 661.79  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -932.20 |
|    |    | -932.20 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -137.72 | 627.14  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -803.32 |
| 9  | 38 | -796.99 | 0.0 | -2.65e-03 | -34.66  | 0.0   | -116.01 | 665.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -926.53 |
|    |    | -926.53 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 20.0  | -112.69 | 630.39  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -796.99 |
| 10 | 1  | 11.44   | 0.0 | -1.86e-04 | -328.33 | 0.0   | -508.35 | 206.80  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -240.15 |
|    |    | -240.15 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -364.24 | -121.53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -235.94 |
| 10 | 2  | 91.26   | 0.0 | -3.22e-04 | -328.33 | 0.0   | -353.18 | 217.77  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -193.80 |
|    |    | -193.80 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -209.07 | -110.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -122.65 |
| 10 | 3  | 35.78   | 0.0 | 1.06e-04  | -328.33 | 0.0   | -469.27 | 209.75  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -224.82 |
|    |    | -224.82 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -325.16 | -118.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -202.59 |
| 10 | 4  | 95.50   | 0.0 | -2.72e-04 | -328.33 | 0.0   | -353.18 | 217.96  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -190.14 |
|    |    | -190.14 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -209.07 | -110.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -117.83 |
| 10 | 5  | 158.67  | 0.0 | -0.05     | -539.22 | 0.0   | -374.76 | 440.37  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -614.31 |
|    |    | -614.31 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -230.65 | -98.85  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.22   |
| 10 | 6  | 283.97  | 0.0 | -0.06     | -614.32 | 0.0   | -243.00 | 502.78  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -637.45 |
|    |    | -637.45 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -98.89  | -111.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 171.69  |
| 10 | 7  | 331.86  | 0.0 | -0.07     | -665.09 | 0.0   | -227.48 | 544.87  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -739.38 |
|    |    | -739.38 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -83.37  | -120.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 224.35  |
| 10 | 8  | 125.22  | 0.0 | -0.02     | -539.22 | 0.0   | -439.17 | 375.35  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -415.55 |
|    |    | -415.55 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -295.06 | -163.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -154.68 |
| 10 | 9  | 235.15  | 0.0 | -0.03     | -614.32 | 0.0   | -307.41 | 437.75  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -438.69 |
|    |    | -438.69 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -163.30 | -176.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -26.21  |
| 10 | 10 | 268.88  | 0.0 | -0.04     | -665.09 | 0.0   | -291.89 | 479.84  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -540.63 |
|    |    | -540.63 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -147.78 | -185.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.45   |
| 10 | 11 | 11.41   | 0.0 | -1.96e-04 | -328.33 | 0.0   | -508.35 | 206.91  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -240.52 |
|    |    | -240.52 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -364.24 | -121.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -235.64 |



|    |    |         |     |           |         |       |         |         |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 10 | 12 | 91.23   | 0.0 | -3.27e-04 | -328.33 | 0.0   | -353.18 | 217.88  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -194.16 |
|    |    | -194.16 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -209.07 | -110.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -122.35 |
| 10 | 13 | 34.88   | 0.0 | -3.50e-04 | -328.33 | 0.0   | -469.27 | 213.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -235.91 |
|    |    | -235.91 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -325.16 | -115.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -193.30 |
| 10 | 14 | 94.60   | 0.0 | -4.40e-04 | -328.33 | 0.0   | -353.18 | 221.30  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -201.23 |
|    |    | -201.23 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -209.07 | -107.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -108.54 |
| 10 | 15 | 158.62  | 0.0 | -0.05     | -539.22 | 0.0   | -374.76 | 440.26  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -613.95 |
|    |    | -613.95 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -230.65 | -98.96  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.92   |
| 10 | 16 | 283.92  | 0.0 | -0.06     | -614.32 | 0.0   | -243.00 | 502.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -637.08 |
|    |    | -637.08 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -98.89  | -111.65 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 171.38  |
| 10 | 17 | 331.72  | 0.0 | -0.07     | -665.09 | 0.0   | -227.48 | 544.76  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -739.02 |
|    |    | -739.02 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -83.37  | -120.33 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 224.05  |
| 10 | 18 | 126.12  | 0.0 | -0.02     | -539.22 | 0.0   | -439.17 | 372.00  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -404.46 |
|    |    | -404.46 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -295.06 | -167.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -163.97 |
| 10 | 19 | 236.06  | 0.0 | -0.03     | -614.32 | 0.0   | -307.41 | 434.41  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -427.60 |
|    |    | -427.60 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -163.30 | -179.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -35.50  |
| 10 | 20 | 267.24  | 0.0 | -0.04     | -665.09 | 0.0   | -291.89 | 476.50  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -529.54 |
|    |    | -529.54 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -147.78 | -188.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.16   |
| 10 | 21 | 160.23  | 0.0 | -0.05     | -539.22 | 0.0   | -405.66 | 442.32  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -620.19 |
|    |    | -620.19 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -261.54 | -96.89  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.25   |
| 10 | 22 | 126.17  | 0.0 | -0.02     | -539.22 | 0.0   | -470.07 | 374.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -410.70 |
|    |    | -410.70 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -325.95 | -165.15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -157.64 |
| 10 | 23 | 378.11  | 0.0 | -0.07     | -665.09 | 0.0   | -135.92 | 548.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -710.52 |
|    |    | -710.52 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -29.17  | -116.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 276.41  |
| 10 | 24 | 321.01  | 0.0 | -0.04     | -665.09 | 0.0   | -200.33 | 484.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -504.46 |
|    |    | -504.46 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -93.58  | -181.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 88.14   |
| 10 | 25 | 175.61  | 0.0 | -0.06     | -539.22 | 0.0   | -343.40 | 442.72  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -606.32 |
|    |    | -606.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -199.29 | -96.50  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 65.53   |
| 10 | 26 | 290.67  | 0.0 | -0.06     | -614.32 | 0.0   | -243.00 | 503.06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -631.96 |
|    |    | -631.96 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -98.89  | -111.26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 178.92  |
| 10 | 27 | 109.45  | 0.0 | -0.01     | -539.22 | 0.0   | -519.55 | 375.42  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -431.55 |
|    |    | -431.55 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -375.44 | -163.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -170.23 |
| 10 | 28 | 239.42  | 0.0 | -0.03     | -614.32 | 0.0   | -307.41 | 437.83  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -434.67 |
|    |    | -434.67 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -163.30 | -176.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -21.70  |
| 10 | 29 | 351.39  | 0.0 | -0.07     | -665.09 | 0.0   | -227.48 | 550.18  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -744.15 |
|    |    | -744.15 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -83.37  | -114.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 251.99  |
| 10 | 30 | 172.13  | 0.0 | -0.03     | -539.22 | 0.0   | -313.30 | 394.90  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -428.28 |
|    |    | -428.28 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -206.55 | -144.32 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -48.13  |
| 10 | 31 | 300.58  | 0.0 | -0.02     | -614.32 | 0.0   | -196.58 | 432.09  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -355.99 |
|    |    | -355.99 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -89.83  | -182.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.95   |
| 10 | 32 | 312.05  | 0.0 | -0.03     | -665.09 | 0.0   | -197.20 | 459.17  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -418.66 |
|    |    | -418.66 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -90.45  | -205.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.33   |
| 10 | 33 | 351.39  | 0.0 | -0.07     | -665.09 | 0.0   | -227.48 | 550.18  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -744.15 |
|    |    | -744.15 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -83.37  | -114.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 251.99  |
| 10 | 34 | 214.19  | 0.0 | -0.02     | -521.41 | 0.0   | -262.41 | 369.28  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -377.30 |
|    |    | -377.30 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -138.21 | -152.13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.50    |
| 10 | 35 | 441.53  | 0.0 | -0.08     | -806.05 | 0.0   | -137.72 | 626.55  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -801.39 |
|    |    | -801.39 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -25.73  | -179.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 277.61  |
| 10 | 36 | 213.90  | 0.0 | -0.02     | -521.41 | 0.0   | -262.41 | 368.70  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -375.37 |
|    |    | -375.37 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -138.21 | -152.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.12   |
| 10 | 37 | 442.26  | 0.0 | -0.08     | -806.05 | 0.0   | -137.72 | 627.14  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -803.32 |
|    |    | -803.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -25.73  | -178.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 279.23  |
| 10 | 38 | 463.46  | 0.0 | -0.08     | -806.05 | 0.0   | -112.69 | 630.39  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -796.99 |
|    |    | -796.99 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 610.0 | -11.17  | -175.66 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 305.39  |
| 11 | 1  | -235.94 | 0.0 | -5.26e-05 | -2.61   | 0.0   | -364.24 | -121.53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -235.94 |
|    |    | -257.44 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -360.10 | -124.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -257.44 |
| 11 | 2  | -122.65 | 0.0 | -1.06e-06 | -2.61   | 0.0   | -209.07 | -110.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -122.65 |
|    |    | -142.23 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -204.93 | -113.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -142.23 |
| 11 | 3  | -202.59 | 0.0 | -3.23e-05 | -2.61   | 0.0   | -325.16 | -118.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -202.59 |
|    |    | -223.57 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -321.02 | -121.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -223.57 |
| 11 | 4  | -117.83 | 0.0 | -7.79e-06 | -2.61   | 0.0   | -209.07 | -110.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -117.83 |
|    |    | -137.38 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -204.93 | -112.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -137.38 |
| 11 | 5  | 43.22   | 0.0 | -1.47e-03 | -4.90   | 0.0   | -230.65 | -98.85  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.22   |
|    |    | 25.49   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -226.51 | -103.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.49   |
| 11 | 6  | 171.69  | 0.0 | -1.58e-03 | -7.05   | 0.0   | -98.89  | -111.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 171.69  |
|    |    | 151.54  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -94.75  | -118.60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 151.54  |
| 11 | 7  | 224.35  | 0.0 | -1.94e-03 | -10.11  | 0.0   | -83.37  | -120.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 224.35  |
|    |    | 202.43  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -79.24  | -130.32 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 202.43  |
| 11 | 8  | -154.68 | 0.0 | -6.26e-04 | -4.90   | 0.0   | -295.06 | -163.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -154.68 |
|    |    | -183.80 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -290.92 | -168.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -183.80 |
| 11 | 9  | -26.21  | 0.0 | -7.40e-04 | -7.05   | 0.0   | -163.30 | -176.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -26.21  |

|    |    |         |     |           |        |      |         |         |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|--------|------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
|    |    | -57.74  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -159.16 | -183.62 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.74  |
| 11 | 10 | 26.45   | 0.0 | -1.10e-03 | -10.11 | 0.0  | -147.78 | -185.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.45   |
|    |    | -6.85   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -143.65 | -195.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.85   |
| 11 | 11 | -235.64 | 0.0 | -5.28e-05 | -2.61  | 0.0  | -364.24 | -121.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -235.64 |
|    |    | -257.12 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -360.10 | -124.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -257.12 |
| 11 | 12 | -122.35 | 0.0 | 0.0       | -2.61  | 0.0  | -209.07 | -110.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -122.35 |
|    |    | -141.91 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -204.93 | -113.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -141.91 |
| 11 | 13 | -193.30 | 0.0 | -3.95e-05 | -2.61  | 0.0  | -325.16 | -115.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -193.30 |
|    |    | -213.70 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -321.02 | -117.85 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -213.70 |
| 11 | 14 | -108.54 | 0.0 | 0.0       | -2.61  | 0.0  | -209.07 | -107.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -108.54 |
|    |    | -127.51 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -204.93 | -109.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -127.51 |
| 11 | 15 | 42.92   | 0.0 | -1.47e-03 | -4.90  | 0.0  | -230.65 | -98.96  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.92   |
|    |    | 25.16   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -226.51 | -103.85 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.16   |
| 11 | 16 | 171.38  | 0.0 | -1.58e-03 | -7.05  | 0.0  | -98.89  | -111.65 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 171.38  |
|    |    | 151.22  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -94.75  | -118.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 151.22  |
| 11 | 17 | 224.05  | 0.0 | -1.94e-03 | -10.11 | 0.0  | -83.37  | -120.33 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 224.05  |
|    |    | 202.10  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -79.24  | -130.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 202.10  |
| 11 | 18 | -163.97 | 0.0 | -6.19e-04 | -4.90  | 0.0  | -295.06 | -167.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -163.97 |
|    |    | -193.67 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -290.92 | -172.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -193.67 |
| 11 | 19 | -35.50  | 0.0 | -7.33e-04 | -7.05  | 0.0  | -163.30 | -179.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -35.50  |
|    |    | -67.61  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -159.16 | -186.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.61  |
| 11 | 20 | 17.16   | 0.0 | -1.09e-03 | -10.11 | 0.0  | -147.78 | -188.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.16   |
|    |    | -16.73  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -143.65 | -198.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -16.73  |
| 11 | 21 | 49.25   | 0.0 | -1.29e-03 | -4.90  | 0.0  | -261.54 | -96.89  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.25   |
|    |    | 31.86   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -257.41 | -101.79 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.86   |
| 11 | 22 | -157.64 | 0.0 | -4.43e-04 | -4.90  | 0.0  | -325.95 | -165.15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -157.64 |
|    |    | -186.98 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -321.82 | -170.05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -186.98 |
| 11 | 23 | 276.41  | 0.0 | -1.91e-03 | -10.11 | 0.0  | -29.17  | -116.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 276.41  |
|    |    | 255.14  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -26.10  | -126.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 255.14  |
| 11 | 24 | 88.14   | 0.0 | -1.06e-03 | -10.11 | 0.0  | -93.58  | -181.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 88.14   |
|    |    | 55.57   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -90.51  | -191.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 55.57   |
| 11 | 25 | 65.53   | 0.0 | -1.63e-03 | -4.90  | 0.0  | -199.29 | -96.50  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 65.53   |
|    |    | 48.21   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -195.15 | -101.40 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 48.21   |
| 11 | 26 | 178.92  | 0.0 | -1.57e-03 | -7.05  | 0.0  | -98.89  | -111.26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 178.92  |
|    |    | 158.82  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -94.75  | -118.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 158.82  |
| 11 | 27 | -170.23 | 0.0 | -3.97e-04 | -4.90  | 0.0  | -375.44 | -163.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -170.23 |
|    |    | -199.33 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -371.30 | -168.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -199.33 |
| 11 | 28 | -21.70  | 0.0 | -7.33e-04 | -7.05  | 0.0  | -163.30 | -176.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -21.70  |
|    |    | -53.21  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -159.16 | -183.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -53.21  |
| 11 | 29 | 251.99  | 0.0 | -1.93e-03 | -10.11 | 0.0  | -83.37  | -114.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 251.99  |
|    |    | 230.99  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -79.24  | -125.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 230.99  |
| 11 | 30 | -48.13  | 0.0 | -8.40e-04 | -4.90  | 0.0  | -206.55 | -144.32 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -48.13  |
|    |    | -73.82  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -203.48 | -149.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -73.82  |
| 11 | 31 | 21.95   | 0.0 | -5.67e-04 | -7.05  | 0.0  | -89.83  | -182.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.95   |
|    |    | -10.57  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -86.76  | -189.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -10.57  |
| 11 | 32 | 22.33   | 0.0 | -7.71e-04 | -10.11 | 0.0  | -90.45  | -205.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.33   |
|    |    | -14.59  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -87.39  | -216.02 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -14.59  |
| 11 | 33 | 251.99  | 0.0 | -1.93e-03 | -10.11 | 0.0  | -83.37  | -114.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 251.99  |
|    |    | 230.99  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -79.24  | -125.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 230.99  |
| 11 | 34 | 0.50    | 0.0 | -6.26e-04 | -6.79  | 0.0  | -138.21 | -152.13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.50    |
|    |    | -26.72  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -135.15 | -158.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -26.72  |
| 11 | 35 | 277.61  | 0.0 | -2.14e-03 | -14.15 | 0.0  | -25.73  | -179.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 277.61  |
|    |    | 244.96  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -22.67  | -193.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 244.96  |
| 11 | 36 | -1.12   | 0.0 | -6.24e-04 | -6.79  | 0.0  | -138.21 | -152.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.12   |
|    |    | -28.44  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -135.15 | -159.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -28.44  |
| 11 | 37 | 279.23  | 0.0 | -2.14e-03 | -14.15 | 0.0  | -25.73  | -178.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 279.23  |
|    |    | 246.68  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -22.67  | -193.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 246.68  |
| 11 | 38 | 305.39  | 0.0 | -2.13e-03 | -14.15 | 0.0  | -11.17  | -175.66 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 305.39  |
|    |    | 273.41  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -8.11   | -189.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 273.41  |
| 12 | 1  | -257.44 | 0.0 | -6.10e-05 | -2.36  | 0.0  | -360.10 | -124.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -257.44 |
|    |    | -279.38 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -355.97 | -126.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -279.38 |
| 12 | 2  | -142.23 | 0.0 | -3.57e-06 | -2.36  | 0.0  | -204.93 | -113.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -142.23 |
|    |    | -162.25 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -200.80 | -115.53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -162.25 |
| 12 | 3  | -223.57 | 0.0 | -3.96e-05 | -2.36  | 0.0  | -321.02 | -121.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -223.57 |
|    |    | -244.99 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -316.89 | -123.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -244.99 |
| 12 | 4  | -137.38 | 0.0 | -3.32e-06 | -2.36  | 0.0  | -204.93 | -112.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -137.38 |
|    |    | -157.36 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -200.80 | -115.34 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -157.36 |
| 12 | 5  | 25.49   | 0.0 | -1.47e-03 | -4.43  | 0.0  | -226.51 | -103.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.49   |
|    |    | 6.94    | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -222.38 | -108.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.94    |
| 12 | 6  | 151.54  | 0.0 | -1.58e-03 | -6.59  | 0.0  | -94.75  | -118.60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 151.54  |
|    |    | 130.20  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -90.62  | -125.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 130.20  |

|    |    |         |     |           |        |      |         |         |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|--------|------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 12 | 7  | 202.43  | 0.0 | -1.93e-03 | -9.87  | 0.0  | -79.24  | -130.32 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 202.43  |
|    |    | 178.75  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -75.10  | -140.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 178.75  |
| 12 | 8  | -183.80 | 0.0 | -6.32e-04 | -4.43  | 0.0  | -290.92 | -168.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -183.80 |
|    |    | -213.72 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -286.79 | -173.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -213.72 |
| 12 | 9  | -57.74  | 0.0 | -7.42e-04 | -6.59  | 0.0  | -159.16 | -183.62 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.74  |
|    |    | -90.46  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -155.03 | -190.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -90.46  |
| 12 | 10 | -6.85   | 0.0 | -1.10e-03 | -9.87  | 0.0  | -143.65 | -195.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.85   |
|    |    | -41.91  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -139.51 | -205.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -41.91  |
| 12 | 11 | -257.12 | 0.0 | -6.12e-05 | -2.36  | 0.0  | -360.10 | -124.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -257.12 |
|    |    | -279.04 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -355.97 | -126.39 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -279.04 |
| 12 | 12 | -141.91 | 0.0 | -3.79e-06 | -2.36  | 0.0  | -204.93 | -113.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -141.91 |
|    |    | -161.91 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -200.80 | -115.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -161.91 |
| 12 | 13 | -213.70 | 0.0 | -4.64e-05 | -2.36  | 0.0  | -321.02 | -117.85 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -213.70 |
|    |    | -234.53 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -316.89 | -120.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -234.53 |
| 12 | 14 | -127.51 | 0.0 | -3.49e-06 | -2.36  | 0.0  | -204.93 | -109.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -127.51 |
|    |    | -146.90 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -200.80 | -112.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -146.90 |
| 12 | 15 | 25.16   | 0.0 | -1.47e-03 | -4.43  | 0.0  | -226.51 | -103.85 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.16   |
|    |    | 6.59    | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -222.38 | -108.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.59    |
| 12 | 16 | 151.22  | 0.0 | -1.58e-03 | -6.59  | 0.0  | -94.75  | -118.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 151.22  |
|    |    | 129.86  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -90.62  | -125.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 129.86  |
| 12 | 17 | 202.10  | 0.0 | -1.93e-03 | -9.87  | 0.0  | -79.24  | -130.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 202.10  |
|    |    | 178.41  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -75.10  | -140.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 178.41  |
| 12 | 18 | -193.67 | 0.0 | -6.25e-04 | -4.43  | 0.0  | -290.92 | -172.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -193.67 |
|    |    | -224.18 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -286.79 | -176.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -224.18 |
| 12 | 19 | -67.61  | 0.0 | -7.35e-04 | -6.59  | 0.0  | -159.16 | -186.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.61  |
|    |    | -100.91 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -155.03 | -193.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -100.91 |
| 12 | 20 | -16.73  | 0.0 | -1.09e-03 | -9.87  | 0.0  | -143.65 | -198.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -16.73  |
|    |    | -52.37  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -139.51 | -208.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.37  |
| 12 | 21 | 31.86   | 0.0 | -1.29e-03 | -4.43  | 0.0  | -257.41 | -101.79 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.86   |
|    |    | 13.65   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -253.28 | -106.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.65   |
| 12 | 22 | -186.98 | 0.0 | -4.49e-04 | -4.43  | 0.0  | -321.82 | -170.05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -186.98 |
|    |    | -217.13 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -317.69 | -174.48 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -217.13 |
| 12 | 23 | 255.14  | 0.0 | -1.91e-03 | -9.87  | 0.0  | -26.10  | -126.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 255.14  |
|    |    | 232.14  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -23.04  | -136.39 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 232.14  |
| 12 | 24 | 55.57   | 0.0 | -1.06e-03 | -9.87  | 0.0  | -90.51  | -191.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 55.57   |
|    |    | 21.25   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -87.45  | -201.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.25   |
| 12 | 25 | 48.21   | 0.0 | -1.63e-03 | -4.43  | 0.0  | -195.15 | -101.40 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 48.21   |
|    |    | 30.07   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -191.02 | -105.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.07   |
| 12 | 26 | 158.82  | 0.0 | -1.57e-03 | -6.59  | 0.0  | -94.75  | -118.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 158.82  |
|    |    | 137.53  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -90.62  | -124.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 137.53  |
| 12 | 27 | -199.33 | 0.0 | -4.03e-04 | -4.43  | 0.0  | -371.30 | -168.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -199.33 |
|    |    | -229.25 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -367.17 | -173.13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -229.25 |
| 12 | 28 | -53.21  | 0.0 | -7.35e-04 | -6.59  | 0.0  | -159.16 | -183.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -53.21  |
|    |    | -85.91  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -155.03 | -190.13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -85.91  |
| 12 | 29 | 230.99  | 0.0 | -1.92e-03 | -9.87  | 0.0  | -79.24  | -125.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 230.99  |
|    |    | 208.25  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -75.10  | -134.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 208.25  |
| 12 | 30 | -73.82  | 0.0 | -8.42e-04 | -4.43  | 0.0  | -203.48 | -149.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -73.82  |
|    |    | -100.33 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -200.42 | -153.65 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -100.33 |
| 12 | 31 | -10.57  | 0.0 | -5.67e-04 | -6.59  | 0.0  | -86.76  | -189.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -10.57  |
|    |    | -44.28  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -83.70  | -195.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -44.28  |
| 12 | 32 | -14.59  | 0.0 | -7.72e-04 | -9.87  | 0.0  | -87.39  | -216.02 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -14.59  |
|    |    | -53.26  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -84.33  | -225.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -53.26  |
| 12 | 33 | 230.99  | 0.0 | -1.92e-03 | -9.87  | 0.0  | -79.24  | -125.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 230.99  |
|    |    | 208.25  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -75.10  | -134.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 208.25  |
| 12 | 34 | -26.72  | 0.0 | -6.26e-04 | -6.44  | 0.0  | -135.15 | -158.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -26.72  |
|    |    | -55.10  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -132.09 | -165.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -55.10  |
| 12 | 35 | 244.96  | 0.0 | -2.13e-03 | -13.81 | 0.0  | -22.67  | -193.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 244.96  |
|    |    | 209.85  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -19.61  | -207.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 209.85  |
| 12 | 36 | -28.44  | 0.0 | -6.25e-04 | -6.44  | 0.0  | -135.15 | -159.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -28.44  |
|    |    | -56.92  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -132.09 | -165.93 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -56.92  |
| 12 | 37 | 246.68  | 0.0 | -2.13e-03 | -13.81 | 0.0  | -22.67  | -193.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 246.68  |
|    |    | 211.68  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -19.61  | -206.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 211.68  |
| 12 | 38 | 273.41  | 0.0 | -2.12e-03 | -13.81 | 0.0  | -8.11   | -189.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 273.41  |
|    |    | 238.98  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -5.04   | -203.62 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 238.98  |
| 18 | 1  | 279.38  | 0.0 | 6.10e-05  | 2.36   | 0.0  | -360.10 | 124.14  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 257.44  |
|    |    | 257.44  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -355.97 | 126.50  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 279.38  |
| 18 | 2  | 162.25  | 0.0 | 3.57e-06  | 2.36   | 0.0  | -204.93 | 113.17  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 142.23  |
|    |    | 142.23  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -200.80 | 115.53  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 162.25  |
| 18 | 3  | 244.99  | 0.0 | 3.96e-05  | 2.36   | 0.0  | -321.02 | 121.19  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 223.57  |
|    |    | 223.57  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -316.89 | 123.55  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 244.99  |
| 18 | 4  | 157.36  | 0.0 | 3.32e-06  | 2.36   | 0.0  | -204.93 | 112.98  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 137.38  |

|    |    |        |     |           |      |      |         |        |     |     |     |        |
|----|----|--------|-----|-----------|------|------|---------|--------|-----|-----|-----|--------|
| 18 | 5  | 137.38 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -200.80 | 115.34 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 157.36 |
|    |    | 626.30 | 0.0 | -1.39e-03 | 2.36 | 0.0  | -415.54 | 235.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 584.88 |
|    |    | 584.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -411.40 | 237.85 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 626.30 |
| 18 | 6  | 608.00 | 0.0 | -1.61e-03 | 2.36 | 0.0  | -315.11 | 252.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 563.60 |
|    |    | 563.60 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -310.98 | 254.86 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 608.00 |
| 18 | 7  | 663.42 | 0.0 | -1.97e-03 | 2.36 | 0.0  | -330.63 | 267.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 616.40 |
|    |    | 616.40 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -326.50 | 269.86 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 663.42 |
| 18 | 8  | 415.41 | 0.0 | -5.44e-04 | 2.36 | 0.0  | -351.13 | 170.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 385.31 |
|    |    | 385.31 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -346.99 | 173.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 415.41 |
| 18 | 9  | 397.11 | 0.0 | -7.63e-04 | 2.36 | 0.0  | -250.70 | 187.85 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 364.02 |
|    |    | 364.02 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -246.57 | 190.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 397.11 |
| 18 | 10 | 452.53 | 0.0 | -1.12e-03 | 2.36 | 0.0  | -266.22 | 202.86 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 416.82 |
|    |    | 416.82 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -262.09 | 205.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 452.53 |
| 18 | 11 | 279.04 | 0.0 | 6.12e-05  | 2.36 | 0.0  | -360.10 | 124.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 257.12 |
|    |    | 257.12 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -355.97 | 126.39 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 279.04 |
| 18 | 12 | 161.91 | 0.0 | 3.79e-06  | 2.36 | 0.0  | -204.93 | 113.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 141.91 |
|    |    | 141.91 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -200.80 | 115.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 161.91 |
| 18 | 13 | 234.53 | 0.0 | 4.64e-05  | 2.36 | 0.0  | -321.02 | 117.85 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 213.70 |
|    |    | 213.70 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -316.89 | 120.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 234.53 |
| 18 | 14 | 146.90 | 0.0 | 3.49e-06  | 2.36 | 0.0  | -204.93 | 109.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 127.51 |
|    |    | 127.51 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -200.80 | 112.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 146.90 |
| 18 | 15 | 626.64 | 0.0 | -1.39e-03 | 2.36 | 0.0  | -415.54 | 235.60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 585.20 |
|    |    | 585.20 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -411.40 | 237.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 626.64 |
| 18 | 16 | 608.34 | 0.0 | -1.61e-03 | 2.36 | 0.0  | -315.11 | 252.60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 563.92 |
|    |    | 563.92 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -310.98 | 254.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 608.34 |
| 18 | 17 | 663.76 | 0.0 | -1.97e-03 | 2.36 | 0.0  | -330.63 | 267.61 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 616.72 |
|    |    | 616.72 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -326.50 | 269.97 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 663.76 |
| 18 | 18 | 425.87 | 0.0 | -5.51e-04 | 2.36 | 0.0  | -351.13 | 174.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 395.18 |
|    |    | 395.18 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -346.99 | 176.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 425.87 |
| 18 | 19 | 407.57 | 0.0 | -7.70e-04 | 2.36 | 0.0  | -250.70 | 191.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 373.90 |
|    |    | 373.90 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -246.57 | 193.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 407.57 |
| 18 | 20 | 462.99 | 0.0 | -1.13e-03 | 2.36 | 0.0  | -266.22 | 206.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 426.70 |
|    |    | 426.70 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -262.09 | 208.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 462.99 |
| 18 | 21 | 610.84 | 0.0 | -1.23e-03 | 2.36 | 0.0  | -384.18 | 233.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 569.76 |
|    |    | 569.76 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -380.04 | 235.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 610.84 |
| 18 | 22 | 410.07 | 0.0 | -3.83e-04 | 2.36 | 0.0  | -319.77 | 172.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 379.74 |
|    |    | 379.74 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -315.63 | 174.48 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 410.07 |
| 18 | 23 | 610.04 | 0.0 | -2.00e-03 | 2.36 | 0.0  | -277.50 | 263.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 563.68 |
|    |    | 563.68 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -274.44 | 266.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 610.04 |
| 18 | 24 | 389.38 | 0.0 | -1.17e-03 | 2.36 | 0.0  | -213.09 | 198.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 354.40 |
|    |    | 354.40 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -210.03 | 201.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 389.38 |
| 18 | 25 | 611.92 | 0.0 | -1.58e-03 | 2.36 | 0.0  | -446.44 | 233.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 570.91 |
|    |    | 570.91 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -442.30 | 235.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 611.92 |
| 18 | 26 | 600.67 | 0.0 | -1.62e-03 | 2.36 | 0.0  | -315.11 | 252.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 556.32 |
|    |    | 556.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -310.98 | 254.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 600.67 |
| 18 | 27 | 419.24 | 0.0 | -3.12e-04 | 2.36 | 0.0  | -348.29 | 170.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 389.15 |
|    |    | 389.15 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -344.16 | 173.13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 419.24 |
| 18 | 28 | 392.56 | 0.0 | -7.70e-04 | 2.36 | 0.0  | -250.70 | 187.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 359.49 |
|    |    | 359.49 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -246.57 | 190.13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 392.56 |
| 18 | 29 | 633.93 | 0.0 | -1.98e-03 | 2.36 | 0.0  | -330.63 | 262.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 587.84 |
|    |    | 587.84 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -326.50 | 264.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 633.93 |
| 18 | 30 | 531.88 | 0.0 | -8.43e-04 | 4.43 | 0.0  | -332.30 | 278.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 482.68 |
|    |    | 482.68 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -329.24 | 283.32 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 531.88 |
| 18 | 31 | 480.05 | 0.0 | -6.99e-04 | 6.59 | 0.0  | -216.84 | 318.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 423.64 |
|    |    | 423.64 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -213.78 | 325.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 480.05 |
| 18 | 32 | 484.81 | 0.0 | -9.14e-04 | 9.87 | 0.0  | -216.21 | 345.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 423.45 |
|    |    | 423.45 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -213.15 | 355.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 484.81 |
| 18 | 33 | 633.93 | 0.0 | -1.98e-03 | 2.36 | 0.0  | -330.63 | 262.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 587.84 |
|    |    | 587.84 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -326.50 | 264.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 633.93 |
| 18 | 34 | 329.29 | 0.0 | -6.86e-04 | 3.28 | 0.0  | -217.00 | 191.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 295.54 |
|    |    | 295.54 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -213.94 | 194.48 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 329.29 |
| 18 | 35 | 704.12 | 0.0 | -2.24e-03 | 3.28 | 0.0  | -295.50 | 301.26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 651.11 |
|    |    | 651.11 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -292.44 | 304.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 704.12 |
| 18 | 36 | 331.12 | 0.0 | -6.87e-04 | 3.28 | 0.0  | -217.00 | 191.78 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 297.26 |
|    |    | 297.26 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -213.94 | 195.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 331.12 |
| 18 | 37 | 702.30 | 0.0 | -2.24e-03 | 3.28 | 0.0  | -295.50 | 300.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 649.39 |
|    |    | 649.39 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -292.44 | 303.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 702.30 |
| 18 | 38 | 675.00 | 0.0 | -2.25e-03 | 3.28 | 0.0  | -280.94 | 297.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 622.66 |
|    |    | 622.66 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -277.87 | 300.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 675.00 |
| 19 | 1  | 257.44 | 0.0 | 5.26e-05  | 2.61 | 0.0  | -364.24 | 121.53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 235.94 |
|    |    | 235.94 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 17.5 | -360.10 | 124.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 257.44 |

|    |    |        |     |           |       |      |         |        |     |     |     |        |
|----|----|--------|-----|-----------|-------|------|---------|--------|-----|-----|-----|--------|
| 19 | 2  | 142.23 | 0.0 | 1.06e-06  | 2.61  | 0.0  | -209.07 | 110.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 122.65 |
|    |    | 122.65 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -204.93 | 113.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 142.23 |
| 19 | 3  | 223.57 | 0.0 | 3.23e-05  | 2.61  | 0.0  | -325.16 | 118.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 202.59 |
|    |    | 202.59 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -321.02 | 121.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 223.57 |
| 19 | 4  | 137.38 | 0.0 | 7.79e-06  | 2.61  | 0.0  | -209.07 | 110.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 117.83 |
|    |    | 117.83 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -204.93 | 112.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 137.38 |
| 19 | 5  | 584.88 | 0.0 | -1.41e-03 | 2.61  | 0.0  | -419.67 | 232.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 543.90 |
|    |    | 543.90 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -415.54 | 235.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 584.88 |
| 19 | 6  | 563.60 | 0.0 | -1.63e-03 | 2.61  | 0.0  | -319.25 | 249.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 519.64 |
|    |    | 519.64 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -315.11 | 252.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 563.60 |
| 19 | 7  | 616.40 | 0.0 | -1.99e-03 | 2.61  | 0.0  | -334.77 | 264.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 569.81 |
|    |    | 569.81 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -330.63 | 267.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 616.40 |
| 19 | 8  | 385.31 | 0.0 | -5.56e-04 | 2.61  | 0.0  | -355.26 | 168.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 355.63 |
|    |    | 355.63 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -351.13 | 170.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 385.31 |
| 19 | 9  | 364.02 | 0.0 | -7.75e-04 | 2.61  | 0.0  | -254.84 | 185.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 331.38 |
|    |    | 331.38 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -250.70 | 187.85 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 364.02 |
| 19 | 10 | 416.82 | 0.0 | -1.14e-03 | 2.61  | 0.0  | -270.36 | 200.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 381.55 |
|    |    | 381.55 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -266.22 | 202.86 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 416.82 |
| 19 | 11 | 257.12 | 0.0 | 5.28e-05  | 2.61  | 0.0  | -364.24 | 121.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 235.64 |
|    |    | 235.64 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -360.10 | 124.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 257.12 |
| 19 | 12 | 141.91 | 0.0 | 0.0       | 2.61  | 0.0  | -209.07 | 110.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 122.35 |
|    |    | 122.35 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -204.93 | 113.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 141.91 |
| 19 | 13 | 213.70 | 0.0 | 3.95e-05  | 2.61  | 0.0  | -325.16 | 115.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 193.30 |
|    |    | 193.30 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -321.02 | 117.85 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 213.70 |
| 19 | 14 | 127.51 | 0.0 | 0.0       | 2.61  | 0.0  | -209.07 | 107.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 108.54 |
|    |    | 108.54 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -204.93 | 109.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 127.51 |
| 19 | 15 | 585.20 | 0.0 | -1.41e-03 | 2.61  | 0.0  | -419.67 | 232.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 544.20 |
|    |    | 544.20 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -415.54 | 235.60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 585.20 |
| 19 | 16 | 563.92 | 0.0 | -1.63e-03 | 2.61  | 0.0  | -319.25 | 249.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 519.94 |
|    |    | 519.94 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -315.11 | 252.60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 563.92 |
| 19 | 17 | 616.72 | 0.0 | -1.99e-03 | 2.61  | 0.0  | -334.77 | 265.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 570.11 |
|    |    | 570.11 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -330.63 | 267.61 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 616.72 |
| 19 | 18 | 395.18 | 0.0 | -5.64e-04 | 2.61  | 0.0  | -355.26 | 171.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 364.92 |
|    |    | 364.92 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -351.13 | 174.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 395.18 |
| 19 | 19 | 373.90 | 0.0 | -7.82e-04 | 2.61  | 0.0  | -254.84 | 188.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 340.66 |
|    |    | 340.66 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -250.70 | 191.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 373.90 |
| 19 | 20 | 426.70 | 0.0 | -1.14e-03 | 2.61  | 0.0  | -270.36 | 203.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 390.84 |
|    |    | 390.84 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -266.22 | 206.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 426.70 |
| 19 | 21 | 569.76 | 0.0 | -1.24e-03 | 2.61  | 0.0  | -388.31 | 230.93 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 529.12 |
|    |    | 529.12 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -384.18 | 233.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 569.76 |
| 19 | 22 | 379.74 | 0.0 | -3.95e-04 | 2.61  | 0.0  | -323.90 | 169.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 349.84 |
|    |    | 349.84 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -319.77 | 172.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 379.74 |
| 19 | 23 | 563.68 | 0.0 | -2.02e-03 | 2.61  | 0.0  | -280.56 | 261.09 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 517.76 |
|    |    | 517.76 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -277.50 | 263.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 563.68 |
| 19 | 24 | 354.40 | 0.0 | -1.18e-03 | 2.61  | 0.0  | -216.15 | 196.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 319.86 |
|    |    | 319.86 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -213.09 | 198.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 354.40 |
| 19 | 25 | 570.91 | 0.0 | -1.60e-03 | 2.61  | 0.0  | -450.57 | 230.53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 530.33 |
|    |    | 530.33 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -446.44 | 233.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 570.91 |
| 19 | 26 | 556.32 | 0.0 | -1.64e-03 | 2.61  | 0.0  | -319.25 | 249.60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 512.41 |
|    |    | 512.41 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -315.11 | 252.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 556.32 |
| 19 | 27 | 389.15 | 0.0 | -3.25e-04 | 2.61  | 0.0  | -352.43 | 168.16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 359.49 |
|    |    | 359.49 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -348.29 | 170.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 389.15 |
| 19 | 28 | 359.49 | 0.0 | -7.82e-04 | 2.61  | 0.0  | -254.84 | 185.16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 326.86 |
|    |    | 326.86 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -250.70 | 187.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 359.49 |
| 19 | 29 | 587.84 | 0.0 | -2.00e-03 | 2.61  | 0.0  | -334.77 | 259.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 542.18 |
|    |    | 542.18 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -330.63 | 262.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 587.84 |
| 19 | 30 | 482.68 | 0.0 | -8.59e-04 | 4.90  | 0.0  | -335.37 | 273.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 434.30 |
|    |    | 434.30 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -332.30 | 278.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 482.68 |
| 19 | 31 | 423.64 | 0.0 | -7.13e-04 | 7.05  | 0.0  | -219.90 | 311.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 368.44 |
|    |    | 368.44 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -216.84 | 318.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 423.64 |
| 19 | 32 | 423.45 | 0.0 | -9.28e-04 | 10.11 | 0.0  | -219.28 | 335.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 363.83 |
|    |    | 363.83 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -216.21 | 345.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 423.45 |
| 19 | 33 | 587.84 | 0.0 | -2.00e-03 | 2.61  | 0.0  | -334.77 | 259.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 542.18 |
|    |    | 542.18 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -330.63 | 262.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 587.84 |
| 19 | 34 | 295.54 | 0.0 | -6.96e-04 | 3.63  | 0.0  | -220.06 | 187.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 262.40 |
|    |    | 262.40 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -217.00 | 191.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 295.54 |
| 19 | 35 | 651.11 | 0.0 | -2.27e-03 | 3.63  | 0.0  | -298.56 | 297.63 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 598.70 |
|    |    | 598.70 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -295.50 | 301.26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 651.11 |
| 19 | 36 | 297.26 | 0.0 | -6.97e-04 | 3.63  | 0.0  | -220.06 | 188.15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 264.02 |
|    |    | 264.02 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 17.5 | -217.00 | 191.78 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 297.26 |
| 19 | 37 | 649.39 | 0.0 | -2.26e-03 | 3.63  | 0.0  | -298.56 | 297.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 597.08 |

|    |    |         |     |           |        |       |         |         |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|--------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
|    |    | 597.08  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5  | -295.50 | 300.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 649.39  |
| 19 | 38 | 622.66  | 0.0 | -2.28e-03 | 3.63   | 0.0   | -284.00 | 293.79  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 570.92  |
|    |    | 570.92  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5  | -280.94 | 297.42  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 622.66  |
| 20 | 1  | 240.15  | 0.0 | 1.86e-04  | 328.33 | 0.0   | -508.35 | -206.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 240.15  |
|    |    | -11.44  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -364.24 | 121.53  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 235.94  |
| 20 | 2  | 193.80  | 0.0 | 3.22e-04  | 328.33 | 0.0   | -353.18 | -217.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 193.80  |
|    |    | -91.26  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -209.07 | 110.56  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 122.65  |
| 20 | 3  | 224.82  | 0.0 | -1.06e-04 | 328.33 | 0.0   | -469.27 | -209.75 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 224.82  |
|    |    | -35.78  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -325.16 | 118.58  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 202.59  |
| 20 | 4  | 190.14  | 0.0 | 2.72e-04  | 328.33 | 0.0   | -353.18 | -217.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 190.14  |
|    |    | -95.50  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -209.07 | 110.37  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 117.83  |
| 20 | 5  | 543.90  | 0.0 | -0.05     | 328.33 | 0.0   | -563.78 | -95.45  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -131.10 |
|    |    | -177.15 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -419.67 | 232.88  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 543.90  |
| 20 | 6  | 519.64  | 0.0 | -0.06     | 328.33 | 0.0   | -463.36 | -78.45  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -259.10 |
|    |    | -292.18 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -319.25 | 249.89  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 519.64  |
| 20 | 7  | 569.81  | 0.0 | -0.07     | 328.33 | 0.0   | -478.88 | -63.44  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -300.48 |
|    |    | -322.11 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -334.77 | 264.89  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 569.81  |
| 20 | 8  | 355.63  | 0.0 | -0.02     | 328.33 | 0.0   | -499.37 | -160.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 74.97   |
|    |    | -68.86  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -355.26 | 168.23  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 355.63  |
| 20 | 9  | 331.38  | 0.0 | -0.03     | 328.33 | 0.0   | -398.95 | -143.09 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -53.04  |
|    |    | -168.35 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -254.84 | 185.24  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 331.38  |
| 20 | 10 | 381.55  | 0.0 | -0.04     | 328.33 | 0.0   | -414.47 | -128.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -94.41  |
|    |    | -186.84 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -270.36 | 200.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 381.55  |
| 20 | 11 | 240.52  | 0.0 | 1.96e-04  | 328.33 | 0.0   | -508.35 | -206.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 240.52  |
|    |    | -11.41  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -364.24 | 121.42  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 235.64  |
| 20 | 12 | 194.16  | 0.0 | 3.27e-04  | 328.33 | 0.0   | -353.18 | -217.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 194.16  |
|    |    | -91.23  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -209.07 | 110.45  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 122.35  |
| 20 | 13 | 235.91  | 0.0 | 3.50e-04  | 328.33 | 0.0   | -469.27 | -213.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 235.91  |
|    |    | -34.88  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -325.16 | 115.24  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 193.30  |
| 20 | 14 | 201.23  | 0.0 | 4.40e-04  | 328.33 | 0.0   | -353.18 | -221.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 201.23  |
|    |    | -94.60  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -209.07 | 107.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 108.54  |
| 20 | 15 | 544.20  | 0.0 | -0.05     | 328.33 | 0.0   | -563.78 | -95.35  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -131.46 |
|    |    | -177.42 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -419.67 | 232.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 544.20  |
| 20 | 16 | 519.94  | 0.0 | -0.06     | 328.33 | 0.0   | -463.36 | -78.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -259.47 |
|    |    | -292.46 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -319.25 | 249.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 519.94  |
| 20 | 17 | 570.11  | 0.0 | -0.07     | 328.33 | 0.0   | -478.88 | -63.33  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -300.84 |
|    |    | -322.39 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -334.77 | 265.00  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 570.11  |
| 20 | 18 | 364.92  | 0.0 | -0.02     | 328.33 | 0.0   | -499.37 | -156.76 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 63.88   |
|    |    | -72.31  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -355.26 | 171.58  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 364.92  |
| 20 | 19 | 340.66  | 0.0 | -0.03     | 328.33 | 0.0   | -398.95 | -139.75 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.13  |
|    |    | -174.35 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -254.84 | 188.58  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 340.66  |
| 20 | 20 | 390.84  | 0.0 | -0.04     | 328.33 | 0.0   | -414.47 | -124.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -105.50 |
|    |    | -192.83 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -270.36 | 203.59  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 390.84  |
| 20 | 21 | 529.12  | 0.0 | -0.05     | 328.33 | 0.0   | -532.43 | -97.41  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -133.97 |
|    |    | -181.51 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -388.31 | 230.93  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 529.12  |
| 20 | 22 | 349.84  | 0.0 | -0.02     | 328.33 | 0.0   | -468.02 | -158.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.37   |
|    |    | -79.54  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -323.90 | 169.51  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 349.84  |
| 20 | 23 | 517.76  | 0.0 | -0.07     | 328.33 | 0.0   | -387.31 | -67.24  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -329.34 |
|    |    | -353.87 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -280.56 | 261.09  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 517.76  |
| 20 | 24 | 319.86  | 0.0 | -0.04     | 328.33 | 0.0   | -322.90 | -132.27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -130.58 |
|    |    | -229.39 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -216.15 | 196.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 319.86  |
| 20 | 25 | 530.33  | 0.0 | -0.06     | 328.33 | 0.0   | -594.68 | -97.80  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -130.34 |
|    |    | -178.18 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -450.57 | 230.53  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 530.33  |
| 20 | 26 | 512.41  | 0.0 | -0.06     | 328.33 | 0.0   | -463.36 | -78.73  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -264.59 |
|    |    | -297.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -319.25 | 249.60  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 512.41  |
| 20 | 27 | 359.49  | 0.0 | -0.01     | 328.33 | 0.0   | -496.54 | -160.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 79.27   |
|    |    | -64.73  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -352.43 | 168.16  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 359.49  |
| 20 | 28 | 326.86  | 0.0 | -0.03     | 328.33 | 0.0   | -398.95 | -143.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.05  |
|    |    | -172.49 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -254.84 | 185.16  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 326.86  |
| 20 | 29 | 542.18  | 0.0 | -0.07     | 328.33 | 0.0   | -478.88 | -68.75  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -295.71 |
|    |    | -321.40 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -334.77 | 259.58  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 542.18  |
| 20 | 30 | 434.30  | 0.0 | -0.03     | 539.22 | 0.0   | -442.12 | -265.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.46   |
|    |    | -229.86 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -335.37 | 273.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 434.30  |
| 20 | 31 | 368.44  | 0.0 | -0.02     | 614.32 | 0.0   | -326.65 | -302.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -44.62  |
|    |    | -350.79 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -219.90 | 311.90  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 368.44  |
| 20 | 32 | 363.83  | 0.0 | -0.03     | 665.09 | 0.0   | -326.03 | -329.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.84   |
|    |    | -349.19 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -219.28 | 335.58  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 363.83  |
| 20 | 33 | 542.18  | 0.0 | -0.07     | 328.33 | 0.0   | -478.88 | -68.75  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -295.71 |
|    |    | -321.40 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -334.77 | 259.58  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 542.18  |
| 20 | 34 | 262.40  | 0.0 | -0.02     | 388.97 | 0.0   | -344.26 | -201.41 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.08   |
|    |    | -183.35 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 610.0 | -220.06 | 187.57  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 262.40  |

|               |            |                 |                 |                  |                  |             |          |            |            |          |            |            |
|---------------|------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------|----------|------------|------------|----------|------------|------------|
| 20            | 35         | 598.70          | 0.0             | -0.08            | 364.59           | 0.0         | -410.54  | -66.96     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -389.36    |
|               |            | -410.75         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 610.0       | -298.56  | 297.63     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 598.70     |
| 20            | 36         | 264.02          | 0.0             | -0.02            | 388.97           | 0.0         | -344.26  | -200.82    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 18.14      |
|               |            | -183.95         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 610.0       | -220.06  | 188.15     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 264.02     |
| 20            | 37         | 597.08          | 0.0             | -0.08            | 364.59           | 0.0         | -410.54  | -67.55     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -387.43    |
|               |            | -409.26         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 610.0       | -298.56  | 297.04     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 597.08     |
| 20            | 38         | 570.92          | 0.0             | -0.08            | 364.59           | 0.0         | -385.51  | -70.80     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -393.75    |
|               |            | -418.07         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 610.0       | -284.00  | 293.79     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 570.92     |
| <b>Pilas.</b> |            | <b>M3 mx/mn</b> | <b>M2 mx/mn</b> | <b>D 2 / D 3</b> | <b>Q 2 / Q 3</b> |             | <b>N</b> | <b>V 2</b> | <b>V 3</b> |          | <b>T</b>   |            |
|               |            | -1068.08        | 0.0             | -0.08            | -806.05          |             | -604.13  | -396.20    | 0.0        |          | 0.0        |            |
|               |            | 704.12          | 0.0             | 4.40e-04         | 665.09           |             | -5.04    | 700.30     | 0.0        |          | 0.0        |            |
| <b>Trave</b>  | <b>Cmb</b> | <b>M3 mx/mn</b> | <b>M2 mx/mn</b> | <b>D 2 / D 3</b> | <b>Q 2 / Q 3</b> | <b>Pos.</b> | <b>N</b> | <b>V 2</b> | <b>V 3</b> | <b>T</b> | <b>M 2</b> | <b>M 3</b> |
|               |            | kN m            | kN m            | m                | kN               | cm          | kN       | kN         | kN         | kN m     | kN m       | kN m       |
| 13            | 1          | -226.24         | 0.0             | -7.95e-05        | -11.62           | 0.0         | -126.50  | 332.72     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -283.45    |
|               |            | -283.45         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -126.50  | 321.10     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -226.24    |
| 13            | 2          | -134.59         | 0.0             | -1.51e-05        | -9.50            | 0.0         | -115.53  | 181.80     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -165.57    |
|               |            | -165.57         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -115.53  | 172.31     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -134.59    |
| 13            | 3          | -198.27         | 0.0             | -5.65e-05        | -11.09           | 0.0         | -123.55  | 294.71     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -248.87    |
|               |            | -248.87         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -123.55  | 283.63     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -198.27    |
| 13            | 4          | -129.70         | 0.0             | -8.28e-06        | -9.50            | 0.0         | -115.34  | 181.80     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -160.69    |
|               |            | -160.69         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -115.34  | 172.31     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -129.70    |
| 13            | 5          | 37.12           | 0.0             | -1.47e-03        | -11.09           | 0.0         | -114.31  | 200.20     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 3.05       |
|               |            | 3.05            | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -117.38  | 189.11     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 37.12      |
| 13            | 6          | 138.58          | 0.0             | -1.58e-03        | -9.50            | 0.0         | -131.32  | 71.63      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 126.88     |
|               |            | 126.88          | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -134.39  | 62.13      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 138.58     |
| 13            | 7          | 184.42          | 0.0             | 1.93e-03         | -9.50            | 0.0         | -146.33  | 56.11      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 175.43     |
|               |            | 175.43          | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -149.39  | 46.61      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 184.42     |
| 13            | 8          | -172.27         | 0.0             | -6.47e-04        | -11.09           | 0.0         | -173.20  | 264.61     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -217.61    |
|               |            | -217.61         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -173.20  | 253.52     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -172.27    |
| 13            | 9          | -70.80          | 0.0             | -7.51e-04        | -9.50            | 0.0         | -190.21  | 136.04     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -93.78     |
|               |            | -93.78          | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -190.21  | 126.54     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -70.80     |
| 13            | 10         | -24.97          | 0.0             | -1.10e-03        | -9.50            | 0.0         | -205.22  | 120.52     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -45.23     |
|               |            | -45.23          | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -205.22  | 111.02     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -24.97     |
| 13            | 11         | -225.89         | 0.0             | -7.97e-05        | -11.62           | 0.0         | -126.39  | 332.72     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -283.10    |
|               |            | -283.10         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -126.39  | 321.10     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -225.89    |
| 13            | 12         | -134.25         | 0.0             | -1.53e-05        | -9.50            | 0.0         | -115.42  | 181.80     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -165.23    |
|               |            | -165.23         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -115.42  | 172.31     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -134.25    |
| 13            | 13         | -187.81         | 0.0             | -6.29e-05        | -11.09           | 0.0         | -120.21  | 294.71     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -238.41    |
|               |            | -238.41         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -120.21  | 283.63     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -187.81    |
| 13            | 14         | -119.24         | 0.0             | -1.47e-05        | -9.50            | 0.0         | -112.00  | 181.80     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -150.23    |
|               |            | -150.23         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -112.00  | 172.31     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -119.24    |
| 13            | 15         | 36.78           | 0.0             | -1.47e-03        | -11.09           | 0.0         | -114.42  | 200.20     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 2.71       |
|               |            | 2.71            | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -117.49  | 189.11     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 36.78      |
| 13            | 16         | 138.24          | 0.0             | -1.58e-03        | -9.50            | 0.0         | -131.43  | 71.63      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 126.54     |
|               |            | 126.54          | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -134.49  | 62.13      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 138.24     |
| 13            | 17         | 184.08          | 0.0             | 1.93e-03         | -9.50            | 0.0         | -146.44  | 56.11      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 175.09     |
|               |            | 175.09          | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -149.50  | 46.61      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 184.08     |
| 13            | 18         | -182.73         | 0.0             | -6.40e-04        | -11.09           | 0.0         | -176.55  | 264.61     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -228.06    |
|               |            | -228.06         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -176.55  | 253.52     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -182.73    |
| 13            | 19         | -81.26          | 0.0             | -7.44e-04        | -9.50            | 0.0         | -193.55  | 136.04     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -104.24    |
|               |            | -104.24         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -193.55  | 126.54     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -81.26     |
| 13            | 20         | -35.43          | 0.0             | -1.10e-03        | -9.50            | 0.0         | -208.56  | 120.52     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -55.69     |
|               |            | -55.69          | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -208.56  | 111.02     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -35.43     |
| 13            | 21         | 49.24           | 0.0             | -1.30e-03        | -11.09           | 0.0         | -112.36  | 231.10     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 9.77       |
|               |            | 9.77            | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -115.43  | 220.01     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 49.24      |
| 13            | 22         | -170.27         | 0.0             | -4.64e-04        | -11.09           | 0.0         | -174.48  | 295.51     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -221.01    |
|               |            | -221.01         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -174.48  | 284.42     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -170.27    |
| 13            | 23         | 230.63          | 0.0             | 1.90e-03         | -7.04            | 0.0         | -142.52  | 8.97       | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 229.67     |
|               |            | 229.67          | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -145.59  | 1.94       | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 230.63     |
| 13            | 24         | 31.01           | 0.0             | -1.06e-03        | -7.04            | 0.0         | -201.04  | 73.38      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 18.79      |
|               |            | 18.79           | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -201.04  | 66.35      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 31.01      |
| 13            | 25         | 54.77           | 0.0             | -1.63e-03        | -11.09           | 0.0         | -111.96  | 168.84     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 26.19      |
|               |            | 26.19           | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -115.03  | 157.75     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 54.77      |
| 13            | 26         | 145.91          | 0.0             | -1.57e-03        | -9.50            | 0.0         | -131.03  | 71.63      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 134.21     |
|               |            | 134.21          | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -134.10  | 62.13      | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 145.91     |
| 13            | 27         | -174.15         | 0.0             | -4.21e-04        | -11.62           | 0.0         | -173.13  | 343.92     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -233.32    |
|               |            | -233.32         | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 17.5        | -173.13  | 332.30     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -174.15    |
| 13            | 28         | -66.26          | 0.0             | -7.44e-04        | -9.50            | 0.0         | -190.13  | 136.04     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | -89.23     |

|    |    |         |     |           |        |      |         |        |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|--------|------|---------|--------|-----|-----|-----|---------|
|    |    | -89.23  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -190.13 | 126.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.26  |
| 13 | 29 | 213.91  | 0.0 | 1.92e-03  | -9.50  | 0.0  | -141.02 | 56.11  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 204.92  |
|    |    | 204.92  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -144.08 | 46.61  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 213.91  |
| 13 | 30 | -72.05  | 0.0 | -8.52e-04 | -8.63  | 0.0  | -159.78 | 183.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -103.35 |
|    |    | -103.35 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -162.85 | 174.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -72.05  |
| 13 | 31 | -35.17  | 0.0 | -5.73e-04 | -7.04  | 0.0  | -202.01 | 69.63  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -46.74  |
|    |    | -46.74  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -205.07 | 62.60  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -35.17  |
| 13 | 32 | -44.05  | 0.0 | -7.79e-04 | -7.04  | 0.0  | -232.02 | 70.26  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -55.73  |
|    |    | -55.73  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -235.09 | 63.22  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -44.05  |
| 13 | 33 | 213.91  | 0.0 | 1.92e-03  | -9.50  | 0.0  | -141.02 | 56.11  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 204.92  |
|    |    | 204.92  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -144.08 | 46.61  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 213.91  |
| 13 | 34 | -38.43  | 0.0 | -6.34e-04 | -8.18  | 0.0  | -166.73 | 115.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.97  |
|    |    | -57.97  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -167.42 | 107.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -38.43  |
| 13 | 35 | 207.55  | 0.0 | 2.13e-03  | -7.38  | 0.0  | -212.04 | 4.85   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 207.27  |
|    |    | 207.27  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -214.34 | -2.53  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 207.48  |
| 13 | 36 | -40.25  | 0.0 | -6.33e-04 | -8.18  | 0.0  | -167.31 | 115.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -59.79  |
|    |    | -59.79  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -168.00 | 107.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -40.25  |
| 13 | 37 | 209.37  | 0.0 | 2.13e-03  | -7.38  | 0.0  | -211.46 | 4.85   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 209.10  |
|    |    | 209.10  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -213.76 | -2.53  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 209.30  |
| 13 | 38 | 236.64  | 0.0 | 2.12e-03  | -6.69  | 0.0  | -208.21 | -8.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 236.64  |
|    |    | 234.59  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -210.51 | -15.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 234.59  |
| 14 | 1  | -171.06 | 0.0 | -8.75e-05 | -11.62 | 0.0  | -126.50 | 321.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -226.24 |
|    |    | -226.24 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -126.50 | 309.48 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -171.06 |
| 14 | 2  | -105.26 | 0.0 | -2.01e-05 | -9.50  | 0.0  | -115.53 | 172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -134.59 |
|    |    | -134.59 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -115.53 | 162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -105.26 |
| 14 | 3  | -149.60 | 0.0 | -6.41e-05 | -11.09 | 0.0  | -123.55 | 283.63 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -198.27 |
|    |    | -198.27 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -123.55 | 272.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -149.60 |
| 14 | 4  | -100.38 | 0.0 | -1.37e-05 | -9.50  | 0.0  | -115.34 | 172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -129.70 |
|    |    | -129.70 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -115.34 | 162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -100.38 |
| 14 | 5  | 69.24   | 0.0 | -1.47e-03 | -11.09 | 0.0  | -117.38 | 189.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.12   |
|    |    | 37.12   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -120.44 | 178.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 69.24   |
| 14 | 6  | 148.63  | 0.0 | -1.57e-03 | -9.50  | 0.0  | -134.39 | 62.13  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 138.58  |
|    |    | 138.58  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -137.45 | 52.63  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 148.63  |
| 14 | 7  | 191.74  | 0.0 | 1.92e-03  | -9.50  | 0.0  | -149.39 | 46.61  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 184.42  |
|    |    | 184.42  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -152.46 | 37.11  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 191.74  |
| 14 | 8  | -128.87 | 0.0 | -6.51e-04 | -11.09 | 0.0  | -173.20 | 253.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -172.27 |
|    |    | -172.27 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -173.20 | 242.44 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -128.87 |
| 14 | 9  | -49.49  | 0.0 | -7.52e-04 | -9.50  | 0.0  | -190.21 | 126.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -70.80  |
|    |    | -70.80  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -190.21 | 117.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.49  |
| 14 | 10 | -6.37   | 0.0 | -1.10e-03 | -9.50  | 0.0  | -205.22 | 111.02 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -24.97  |
|    |    | -24.97  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -205.22 | 101.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.37   |
| 14 | 11 | -170.72 | 0.0 | -8.77e-05 | -11.62 | 0.0  | -126.39 | 321.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -225.89 |
|    |    | -225.89 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -126.39 | 309.48 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -170.72 |
| 14 | 12 | -104.92 | 0.0 | -2.03e-05 | -9.50  | 0.0  | -115.42 | 172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -134.25 |
|    |    | -134.25 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -115.42 | 162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -104.92 |
| 14 | 13 | -139.14 | 0.0 | -7.02e-05 | -11.09 | 0.0  | -120.21 | 283.63 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -187.81 |
|    |    | -187.81 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -120.21 | 272.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -139.14 |
| 14 | 14 | -89.92  | 0.0 | -1.97e-05 | -9.50  | 0.0  | -112.00 | 172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -119.24 |
|    |    | -119.24 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -112.00 | 162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.92  |
| 14 | 15 | 68.90   | 0.0 | -1.47e-03 | -11.09 | 0.0  | -117.49 | 189.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.78   |
|    |    | 36.78   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -120.55 | 178.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 68.90   |
| 14 | 16 | 148.28  | 0.0 | -1.57e-03 | -9.50  | 0.0  | -134.49 | 62.13  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 138.24  |
|    |    | 138.24  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -137.56 | 52.63  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 148.28  |
| 14 | 17 | 191.40  | 0.0 | 1.92e-03  | -9.50  | 0.0  | -149.50 | 46.61  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 184.08  |
|    |    | 184.08  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -152.57 | 37.11  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 191.40  |
| 14 | 18 | -139.33 | 0.0 | -6.45e-04 | -11.09 | 0.0  | -176.55 | 253.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -182.73 |
|    |    | -182.73 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -176.55 | 242.44 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -139.33 |
| 14 | 19 | -59.95  | 0.0 | -7.45e-04 | -9.50  | 0.0  | -193.55 | 126.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -81.26  |
|    |    | -81.26  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -193.55 | 117.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -59.95  |
| 14 | 20 | -16.83  | 0.0 | -1.10e-03 | -9.50  | 0.0  | -208.56 | 111.02 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -35.43  |
|    |    | -35.43  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -208.56 | 101.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -16.83  |
| 14 | 21 | 86.77   | 0.0 | -1.29e-03 | -11.09 | 0.0  | -115.43 | 220.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.24   |
|    |    | 49.24   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -118.49 | 208.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 86.77   |
| 14 | 22 | -121.46 | 0.0 | -4.68e-04 | -11.09 | 0.0  | -174.48 | 284.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -170.27 |
|    |    | -170.27 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -174.48 | 273.33 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -121.46 |
| 14 | 23 | 230.67  | 0.0 | 1.89e-03  | -7.04  | 0.0  | -145.59 | 1.94   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 230.63  |
|    |    | 230.35  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -148.66 | -5.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 230.35  |
| 14 | 24 | 42.01   | 0.0 | -1.06e-03 | -7.04  | 0.0  | -201.04 | 66.35  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.01   |
|    |    | 31.01   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -201.04 | 59.31  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.01   |
| 14 | 25 | 81.40   | 0.0 | -1.63e-03 | -11.09 | 0.0  | -115.03 | 157.75 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 54.77   |
|    |    | 54.77   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -118.10 | 146.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 81.40   |



|    |    |         |     |           |         |       |         |         |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 14 | 26 | 155.96  | 0.0 | -1.56e-03 | -9.50   | 0.0   | -134.10 | 62.13   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 145.91  |
|    |    | 145.91  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -137.17 | 52.63   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 155.96  |
| 14 | 27 | -117.02 | 0.0 | -4.25e-04 | -11.62  | 0.0   | -173.13 | 332.30  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -174.15 |
|    |    | -174.15 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -173.13 | 320.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -117.02 |
| 14 | 28 | -44.95  | 0.0 | -7.45e-04 | -9.50   | 0.0   | -190.13 | 126.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.26  |
|    |    | -66.26  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -190.13 | 117.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -44.95  |
| 14 | 29 | 221.24  | 0.0 | 1.91e-03  | -9.50   | 0.0   | -144.08 | 46.61   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 213.91  |
|    |    | 213.91  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -147.15 | 37.11   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 221.24  |
| 14 | 30 | -42.26  | 0.0 | -8.53e-04 | -8.63   | 0.0   | -162.85 | 174.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -72.05  |
|    |    | -72.05  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -165.92 | 165.92  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -42.26  |
| 14 | 31 | -24.83  | 0.0 | -5.73e-04 | -7.04   | 0.0   | -205.07 | 62.60   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -35.17  |
|    |    | -35.17  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -208.14 | 55.56   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -24.83  |
| 14 | 32 | -33.60  | 0.0 | -7.79e-04 | -7.04   | 0.0   | -235.09 | 63.22   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -44.05  |
|    |    | -44.05  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -238.16 | 56.19   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -33.60  |
| 14 | 33 | 221.24  | 0.0 | 1.91e-03  | -9.50   | 0.0   | -144.08 | 46.61   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 213.91  |
|    |    | 213.91  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -147.15 | 37.11   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 221.24  |
| 14 | 34 | -20.33  | 0.0 | -6.36e-04 | -8.18   | 0.0   | -167.42 | 107.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -38.43  |
|    |    | -38.43  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -168.11 | 99.36   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -20.33  |
| 14 | 35 | 207.48  | 0.0 | 2.12e-03  | -7.38   | 0.0   | -214.34 | -2.53   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 207.48  |
|    |    | 206.39  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -216.64 | -9.91   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 206.39  |
| 14 | 36 | -22.15  | 0.0 | -6.35e-04 | -8.18   | 0.0   | -168.00 | 107.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -40.25  |
|    |    | -40.25  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -168.69 | 99.36   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -22.15  |
| 14 | 37 | 209.30  | 0.0 | 2.12e-03  | -7.38   | 0.0   | -213.76 | -2.53   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 209.30  |
|    |    | 208.21  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -216.05 | -9.91   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 208.21  |
| 14 | 38 | 234.59  | 0.0 | 2.11e-03  | -6.69   | 0.0   | -210.51 | -15.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 234.59  |
|    |    | 231.38  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -212.80 | -21.72  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 231.38  |
| 15 | 1  | 359.84  | 0.0 | -1.15e-03 | -618.95 | 0.0   | -126.50 | 309.48  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -171.06 |
|    |    | -171.06 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -126.50 | -309.48 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -171.06 |
| 15 | 2  | 138.95  | 0.0 | -3.54e-04 | -325.62 | 0.0   | -115.53 | 162.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -105.26 |
|    |    | -105.26 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -115.53 | -162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -105.26 |
| 15 | 3  | 309.09  | 0.0 | -8.98e-04 | -545.08 | 0.0   | -123.55 | 272.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -149.60 |
|    |    | -149.60 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -123.55 | -272.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -149.60 |
| 15 | 4  | 143.84  | 0.0 | -3.00e-04 | -325.62 | 0.0   | -115.34 | 162.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -100.38 |
|    |    | -100.38 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -115.34 | -162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -100.38 |
| 15 | 5  | 284.51  | 0.0 | -0.05     | -545.08 | 0.0   | -120.44 | 178.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 69.24   |
|    |    | -497.83 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -225.58 | -367.05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -497.83 |
| 15 | 6  | 173.49  | 0.0 | -0.05     | -325.62 | 0.0   | -137.45 | 52.63   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 148.63  |
|    |    | -512.45 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -242.59 | -272.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -512.45 |
| 15 | 7  | 204.31  | 0.0 | -0.06     | -325.62 | 0.0   | -152.46 | 37.11   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 191.74  |
|    |    | -562.44 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -257.60 | -288.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -562.44 |
| 15 | 8  | 243.11  | 0.0 | -0.02     | -545.08 | 0.0   | -173.20 | 242.44  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -128.87 |
|    |    | -309.49 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -173.20 | -302.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -309.49 |
| 15 | 9  | 76.48   | 0.0 | -0.02     | -325.62 | 0.0   | -190.21 | 117.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.49  |
|    |    | -324.11 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -190.21 | -208.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -324.11 |
| 15 | 10 | 88.58   | 0.0 | -0.04     | -325.62 | 0.0   | -205.22 | 101.52  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.37   |
|    |    | -374.10 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -205.22 | -224.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -374.10 |
| 15 | 11 | 360.18  | 0.0 | -1.15e-03 | -618.95 | 0.0   | -126.39 | 309.48  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -170.72 |
|    |    | -170.72 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -126.39 | -309.48 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -170.72 |
| 15 | 12 | 139.29  | 0.0 | -3.55e-04 | -325.62 | 0.0   | -115.42 | 162.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -104.92 |
|    |    | -104.92 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -115.42 | -162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -104.92 |
| 15 | 13 | 319.55  | 0.0 | -9.49e-04 | -545.08 | 0.0   | -120.21 | 272.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -139.14 |
|    |    | -139.14 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -120.21 | -272.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -139.14 |
| 15 | 14 | 154.30  | 0.0 | -3.51e-04 | -325.62 | 0.0   | -112.00 | 162.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.92  |
|    |    | -89.92  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -112.00 | -162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.92  |
| 15 | 15 | 284.17  | 0.0 | -0.05     | -545.08 | 0.0   | -120.55 | 178.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 68.90   |
|    |    | -498.18 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -225.69 | -367.05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -498.18 |
| 15 | 16 | 173.15  | 0.0 | -0.05     | -325.62 | 0.0   | -137.56 | 52.63   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 148.28  |
|    |    | -512.79 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -242.70 | -272.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -512.79 |
| 15 | 17 | 203.97  | 0.0 | -0.06     | -325.62 | 0.0   | -152.57 | 37.11   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 191.40  |
|    |    | -562.79 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -257.71 | -288.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -562.79 |
| 15 | 18 | 232.65  | 0.0 | -0.02     | -545.08 | 0.0   | -176.55 | 242.44  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -139.33 |
|    |    | -319.95 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -176.55 | -302.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -319.95 |
| 15 | 19 | 66.02   | 0.0 | -0.02     | -325.62 | 0.0   | -193.55 | 117.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -59.95  |
|    |    | -334.56 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -193.55 | -208.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -334.56 |
| 15 | 20 | 78.13   | 0.0 | -0.04     | -325.62 | 0.0   | -208.56 | 101.52  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -16.83  |
|    |    | -384.56 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -208.56 | -224.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -384.56 |
| 15 | 21 | 286.15  | 0.0 | -0.04     | -544.62 | 0.0   | -118.49 | 208.92  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 86.77   |
|    |    | -493.35 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -223.63 | -335.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -493.35 |
| 15 | 22 | 219.66  | 0.0 | -0.01     | -544.62 | 0.0   | -174.48 | 273.33  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -121.46 |
|    |    | -315.12 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -174.48 | -271.28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -315.12 |
| 15 | 23 | 230.35  | 0.0 | -0.06     | -241.20 | 0.0   | -148.66 | -5.10   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 230.35  |

|    |    |         |     |           |         |       |         |         |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 15 | 24 | -523.83 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -253.80 | -246.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -523.83 |
|    |    | 85.75   | 0.0 | -0.04     | -241.20 | 0.0   | -201.04 | 59.31   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.01   |
|    |    | -325.72 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -201.04 | -181.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -325.72 |
| 15 | 25 | 251.02  | 0.0 | -0.05     | -544.62 | 0.0   | -118.10 | 146.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 81.40   |
|    |    | -472.64 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -223.23 | -397.95 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -472.64 |
| 15 | 26 | 180.82  | 0.0 | -0.05     | -325.62 | 0.0   | -137.17 | 52.63   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 155.96  |
|    |    | -505.12 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -242.30 | -272.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -505.12 |
| 15 | 27 | 284.33  | 0.0 | -0.01     | -618.34 | 0.0   | -173.13 | 320.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -117.02 |
|    |    | -315.06 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -173.13 | -297.66 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -315.06 |
| 15 | 28 | 81.02   | 0.0 | -0.02     | -325.62 | 0.0   | -190.13 | 117.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -44.95  |
|    |    | -319.56 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -190.13 | -208.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -319.56 |
| 15 | 29 | 233.81  | 0.0 | -0.06     | -325.62 | 0.0   | -147.15 | 37.11   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 221.24  |
|    |    | -532.95 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -252.29 | -288.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -532.95 |
| 15 | 30 | 181.38  | 0.0 | -0.03     | -460.66 | 0.0   | -165.92 | 165.92  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -42.26  |
|    |    | -428.72 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -271.05 | -294.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -428.72 |
| 15 | 31 | 13.28   | 0.0 | -0.02     | -241.20 | 0.0   | -208.14 | 55.56   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -24.83  |
|    |    | -415.07 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -313.28 | -185.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -415.07 |
| 15 | 32 | 5.46    | 0.0 | -0.03     | -241.20 | 0.0   | -238.16 | 56.19   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -33.60  |
|    |    | -420.06 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -343.29 | -185.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -420.06 |
| 15 | 33 | 233.81  | 0.0 | -0.06     | -325.62 | 0.0   | -147.15 | 37.11   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 221.24  |
|    |    | -532.95 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -252.29 | -288.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -532.95 |
| 15 | 34 | 84.86   | 0.0 | -0.02     | -280.56 | 0.0   | -168.11 | 99.36   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -20.33  |
|    |    | -265.87 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -191.72 | -181.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -265.87 |
| 15 | 35 | 206.39  | 0.0 | -0.07     | -253.01 | 0.0   | -216.64 | -9.91   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 206.39  |
|    |    | -612.10 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -295.36 | -262.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -612.10 |
| 15 | 36 | 83.04   | 0.0 | -0.02     | -280.56 | 0.0   | -168.69 | 99.36   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -22.15  |
|    |    | -267.70 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -192.30 | -181.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -267.70 |
| 15 | 37 | 208.21  | 0.0 | -0.07     | -253.01 | 0.0   | -216.05 | -9.91   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 208.21  |
|    |    | -610.28 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -294.77 | -262.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -610.28 |
| 15 | 38 | 231.38  | 0.0 | -0.07     | -229.39 | 0.0   | -212.80 | -21.72  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 231.38  |
|    |    | -587.11 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 600.0 | -291.52 | -251.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -587.11 |
| 16 | 1  | -171.06 | 0.0 | -8.75e-05 | -11.62  | 0.0   | -126.50 | -309.48 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -171.06 |
|    |    | -226.24 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -126.50 | -321.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -226.24 |
| 16 | 2  | -105.26 | 0.0 | -2.01e-05 | -9.50   | 0.0   | -115.53 | -162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -105.26 |
|    |    | -134.59 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -115.53 | -172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -134.59 |
| 16 | 3  | -149.60 | 0.0 | -6.41e-05 | -11.09  | 0.0   | -123.55 | -272.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -149.60 |
|    |    | -198.27 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -123.55 | -283.63 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -198.27 |
| 16 | 4  | -100.38 | 0.0 | -1.37e-05 | -9.50   | 0.0   | -115.34 | -162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -100.38 |
|    |    | -129.70 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -115.34 | -172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -129.70 |
| 16 | 5  | -497.83 | 0.0 | -1.34e-03 | -11.09  | 0.0   | -225.58 | -367.05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -497.83 |
|    |    | -563.04 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -228.65 | -378.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -563.04 |
| 16 | 6  | -512.45 | 0.0 | -1.56e-03 | -9.50   | 0.0   | -242.59 | -272.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -512.45 |
|    |    | -561.05 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -245.66 | -282.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -561.05 |
| 16 | 7  | -562.44 | 0.0 | -1.92e-03 | -9.50   | 0.0   | -257.60 | -288.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -562.44 |
|    |    | -613.76 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -260.66 | -298.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -613.76 |
| 16 | 8  | -309.49 | 0.0 | -5.11e-04 | -11.09  | 0.0   | -173.20 | -302.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -309.49 |
|    |    | -363.42 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -173.20 | -313.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -363.42 |
| 16 | 9  | -324.11 | 0.0 | -7.32e-04 | -9.50   | 0.0   | -190.21 | -208.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -324.11 |
|    |    | -361.44 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -190.21 | -218.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -361.44 |
| 16 | 10 | -374.10 | 0.0 | -1.09e-03 | -9.50   | 0.0   | -205.22 | -224.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -374.10 |
|    |    | -414.15 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -205.22 | -233.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -414.15 |
| 16 | 11 | -170.72 | 0.0 | -8.77e-05 | -11.62  | 0.0   | -126.39 | -309.48 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -170.72 |
|    |    | -225.89 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -126.39 | -321.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -225.89 |
| 16 | 12 | -104.92 | 0.0 | -2.03e-05 | -9.50   | 0.0   | -115.42 | -162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -104.92 |
|    |    | -134.25 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -115.42 | -172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -134.25 |
| 16 | 13 | -139.14 | 0.0 | -7.02e-05 | -11.09  | 0.0   | -120.21 | -272.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -139.14 |
|    |    | -187.81 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -120.21 | -283.63 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -187.81 |
| 16 | 14 | -89.92  | 0.0 | -1.97e-05 | -9.50   | 0.0   | -112.00 | -162.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.92  |
|    |    | -119.24 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -112.00 | -172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -119.24 |
| 16 | 15 | -498.18 | 0.0 | -1.34e-03 | -11.09  | 0.0   | -225.69 | -367.05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -498.18 |
|    |    | -563.38 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -228.76 | -378.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -563.38 |
| 16 | 16 | -512.79 | 0.0 | -1.56e-03 | -9.50   | 0.0   | -242.70 | -272.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -512.79 |
|    |    | -561.40 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -245.77 | -282.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -561.40 |
| 16 | 17 | -562.79 | 0.0 | -1.92e-03 | -9.50   | 0.0   | -257.71 | -288.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -562.79 |
|    |    | -614.11 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -260.77 | -298.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -614.11 |
| 16 | 18 | -319.95 | 0.0 | -5.17e-04 | -11.09  | 0.0   | -176.55 | -302.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -319.95 |
|    |    | -373.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -176.55 | -313.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -373.88 |
| 16 | 19 | -334.56 | 0.0 | -7.38e-04 | -9.50   | 0.0   | -193.55 | -208.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -334.56 |
|    |    | -371.90 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -193.55 | -218.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -371.90 |
| 16 | 20 | -384.56 | 0.0 | -1.09e-03 | -9.50   | 0.0   | -208.56 | -224.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -384.56 |
|    |    | -424.61 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 17.5  | -208.56 | -233.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -424.61 |

|    |    |         |     |           |        |      |         |         |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|--------|------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 16 | 21 | -493.35 | 0.0 | -1.18e-03 | -11.09 | 0.0  | -223.63 | -335.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -493.35 |
|    |    | -553.06 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -226.70 | -346.78 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -553.06 |
| 16 | 22 | -315.12 | 0.0 | -3.50e-04 | -11.09 | 0.0  | -174.48 | -271.28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -315.12 |
|    |    | -363.56 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -174.48 | -282.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -363.56 |
| 16 | 23 | -523.83 | 0.0 | -1.95e-03 | -7.04  | 0.0  | -253.80 | -246.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -523.83 |
|    |    | -567.55 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -256.86 | -253.33 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -567.55 |
| 16 | 24 | -325.72 | 0.0 | -1.13e-03 | -7.04  | 0.0  | -201.04 | -181.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -325.72 |
|    |    | -358.16 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -201.04 | -188.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -358.16 |
| 16 | 25 | -472.64 | 0.0 | -1.53e-03 | -11.09 | 0.0  | -223.23 | -397.95 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -472.64 |
|    |    | -543.25 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -226.30 | -409.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -543.25 |
| 16 | 26 | -505.12 | 0.0 | -1.57e-03 | -9.50  | 0.0  | -242.30 | -272.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -505.12 |
|    |    | -553.72 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -245.37 | -282.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -553.72 |
| 16 | 27 | -315.06 | 0.0 | -2.78e-04 | -11.62 | 0.0  | -173.13 | -297.66 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -315.06 |
|    |    | -368.17 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -173.13 | -309.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -368.17 |
| 16 | 28 | -319.56 | 0.0 | -7.38e-04 | -9.50  | 0.0  | -190.13 | -208.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -319.56 |
|    |    | -356.89 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -190.13 | -218.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -356.89 |
| 16 | 29 | -532.95 | 0.0 | -1.93e-03 | -9.50  | 0.0  | -252.29 | -288.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -532.95 |
|    |    | -584.27 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -255.35 | -298.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -584.27 |
| 16 | 30 | -428.72 | 0.0 | -8.00e-04 | -8.63  | 0.0  | -271.05 | -294.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -428.72 |
|    |    | -481.06 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -274.12 | -303.36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -481.06 |
| 16 | 31 | -415.07 | 0.0 | -6.60e-04 | -7.04  | 0.0  | -313.28 | -185.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -415.07 |
|    |    | -448.17 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -316.34 | -192.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -448.17 |
| 16 | 32 | -420.06 | 0.0 | -8.74e-04 | -7.04  | 0.0  | -343.29 | -185.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -420.06 |
|    |    | -453.05 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -346.36 | -192.05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -453.05 |
| 16 | 33 | -532.95 | 0.0 | -1.93e-03 | -9.50  | 0.0  | -252.29 | -288.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -532.95 |
|    |    | -584.27 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -255.35 | -298.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -584.27 |
| 16 | 34 | -265.87 | 0.0 | -6.57e-04 | -8.18  | 0.0  | -191.72 | -181.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -265.87 |
|    |    | -298.30 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -192.41 | -189.39 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -298.30 |
| 16 | 35 | -612.10 | 0.0 | -2.19e-03 | -7.38  | 0.0  | -295.36 | -262.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -612.10 |
|    |    | -658.75 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -297.65 | -270.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -658.75 |
| 16 | 36 | -267.70 | 0.0 | -6.58e-04 | -8.18  | 0.0  | -192.30 | -181.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -267.70 |
|    |    | -300.12 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -192.99 | -189.39 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -300.12 |
| 16 | 37 | -610.28 | 0.0 | -2.19e-03 | -7.38  | 0.0  | -294.77 | -262.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -610.28 |
|    |    | -656.93 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -297.07 | -270.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -656.93 |
| 16 | 38 | -587.11 | 0.0 | -2.20e-03 | -6.69  | 0.0  | -291.52 | -251.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -587.11 |
|    |    | -631.64 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -293.82 | -257.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -631.64 |
| 17 | 1  | -226.24 | 0.0 | -7.95e-05 | -11.62 | 0.0  | -126.50 | -321.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -226.24 |
|    |    | -283.45 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -126.50 | -332.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -283.45 |
| 17 | 2  | -134.59 | 0.0 | -1.51e-05 | -9.50  | 0.0  | -115.53 | -172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -134.59 |
|    |    | -165.57 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -115.53 | -181.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -165.57 |
| 17 | 3  | -198.27 | 0.0 | -5.65e-05 | -11.09 | 0.0  | -123.55 | -283.63 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -198.27 |
|    |    | -248.87 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -123.55 | -294.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -248.87 |
| 17 | 4  | -129.70 | 0.0 | -8.28e-06 | -9.50  | 0.0  | -115.34 | -172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -129.70 |
|    |    | -160.69 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -115.34 | -181.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -160.69 |
| 17 | 5  | -563.04 | 0.0 | -1.36e-03 | -11.09 | 0.0  | -228.65 | -378.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -563.04 |
|    |    | -630.18 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -231.72 | -389.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -630.18 |
| 17 | 6  | -561.05 | 0.0 | -1.58e-03 | -9.50  | 0.0  | -245.66 | -282.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -561.05 |
|    |    | -611.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -248.72 | -291.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -611.32 |
| 17 | 7  | -613.76 | 0.0 | -1.94e-03 | -9.50  | 0.0  | -260.66 | -298.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -613.76 |
|    |    | -666.75 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -263.73 | -307.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -666.75 |
| 17 | 8  | -363.42 | 0.0 | -5.21e-04 | -11.09 | 0.0  | -173.20 | -313.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -363.42 |
|    |    | -419.30 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -173.20 | -324.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -419.30 |
| 17 | 9  | -361.44 | 0.0 | -7.42e-04 | -9.50  | 0.0  | -190.21 | -218.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -361.44 |
|    |    | -400.43 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -190.21 | -227.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -400.43 |
| 17 | 10 | -414.15 | 0.0 | -1.10e-03 | -9.50  | 0.0  | -205.22 | -233.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -414.15 |
|    |    | -455.86 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -205.22 | -243.09 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -455.86 |
| 17 | 11 | -225.89 | 0.0 | -7.97e-05 | -11.62 | 0.0  | -126.39 | -321.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -225.89 |
|    |    | -283.10 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -126.39 | -332.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -283.10 |
| 17 | 12 | -134.25 | 0.0 | -1.53e-05 | -9.50  | 0.0  | -115.42 | -172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -134.25 |
|    |    | -165.23 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -115.42 | -181.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -165.23 |
| 17 | 13 | -187.81 | 0.0 | -6.29e-05 | -11.09 | 0.0  | -120.21 | -283.63 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -187.81 |
|    |    | -238.41 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -120.21 | -294.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -238.41 |
| 17 | 14 | -119.24 | 0.0 | -1.47e-05 | -9.50  | 0.0  | -112.00 | -172.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -119.24 |
|    |    | -150.23 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -112.00 | -181.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -150.23 |
| 17 | 15 | -563.38 | 0.0 | -1.36e-03 | -11.09 | 0.0  | -228.76 | -378.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -563.38 |
|    |    | -630.52 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -231.82 | -389.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -630.52 |
| 17 | 16 | -561.40 | 0.0 | -1.58e-03 | -9.50  | 0.0  | -245.77 | -282.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -561.40 |
|    |    | -611.66 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -248.83 | -291.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -611.66 |
| 17 | 17 | -614.11 | 0.0 | -1.94e-03 | -9.50  | 0.0  | -260.77 | -298.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -614.11 |
|    |    | -667.09 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -263.84 | -307.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -667.09 |
| 17 | 18 | -373.88 | 0.0 | -5.28e-04 | -11.09 | 0.0  | -176.55 | -313.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -373.88 |

Opere strutturali  
OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA  
VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |         |     |           |        |      |         |         |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|--------|------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 17 | 19 | -429.75 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -176.55 | -324.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -429.75 |
|    |    | -371.90 | 0.0 | -7.49e-04 | -9.50  | 0.0  | -193.55 | -218.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -371.90 |
|    |    | -410.89 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -193.55 | -227.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -410.89 |
| 17 | 20 | -424.61 | 0.0 | -1.11e-03 | -9.50  | 0.0  | -208.56 | -233.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -424.61 |
|    |    | -466.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -208.56 | -243.09 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -466.32 |
| 17 | 21 | -553.06 | 0.0 | -1.19e-03 | -11.09 | 0.0  | -226.70 | -346.78 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -553.06 |
|    |    | -614.72 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -229.76 | -357.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -614.72 |
| 17 | 22 | -363.56 | 0.0 | -3.61e-04 | -11.09 | 0.0  | -174.48 | -282.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -363.56 |
|    |    | -413.95 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -174.48 | -293.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -413.95 |
| 17 | 23 | -567.55 | 0.0 | -1.97e-03 | -7.04  | 0.0  | -256.86 | -253.33 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -567.55 |
|    |    | -612.50 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -259.93 | -260.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -612.50 |
| 17 | 24 | -358.16 | 0.0 | -1.14e-03 | -7.04  | 0.0  | -201.04 | -188.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -358.16 |
|    |    | -391.84 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -201.04 | -195.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -391.84 |
| 17 | 25 | -543.25 | 0.0 | -1.55e-03 | -11.09 | 0.0  | -226.30 | -409.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -543.25 |
|    |    | -615.80 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -229.37 | -420.13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -615.80 |
| 17 | 26 | -553.72 | 0.0 | -1.59e-03 | -9.50  | 0.0  | -245.37 | -282.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -553.72 |
|    |    | -603.99 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -248.44 | -291.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -603.99 |
| 17 | 27 | -368.17 | 0.0 | -2.89e-04 | -11.62 | 0.0  | -173.13 | -309.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -368.17 |
|    |    | -423.31 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -173.13 | -320.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -423.31 |
| 17 | 28 | -356.89 | 0.0 | -7.49e-04 | -9.50  | 0.0  | -190.13 | -218.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -356.89 |
|    |    | -395.89 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -190.13 | -227.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -395.89 |
| 17 | 29 | -584.27 | 0.0 | -1.95e-03 | -9.50  | 0.0  | -255.35 | -298.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -584.27 |
|    |    | -637.25 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -258.42 | -307.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -637.25 |
| 17 | 30 | -481.06 | 0.0 | -8.15e-04 | -8.63  | 0.0  | -274.12 | -303.36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -481.06 |
|    |    | -534.90 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -277.19 | -311.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -534.90 |
| 17 | 31 | -448.17 | 0.0 | -6.74e-04 | -7.04  | 0.0  | -316.34 | -192.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -448.17 |
|    |    | -482.51 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -319.41 | -199.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -482.51 |
| 17 | 32 | -453.05 | 0.0 | -8.88e-04 | -7.04  | 0.0  | -346.36 | -192.05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -453.05 |
|    |    | -487.27 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -349.43 | -199.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -487.27 |
| 17 | 33 | -584.27 | 0.0 | -1.95e-03 | -9.50  | 0.0  | -255.35 | -298.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -584.27 |
|    |    | -637.25 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -258.42 | -307.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -637.25 |
| 17 | 34 | -298.30 | 0.0 | -6.67e-04 | -8.18  | 0.0  | -192.41 | -189.39 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -298.30 |
|    |    | -332.16 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -193.10 | -197.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -332.16 |
| 17 | 35 | -658.75 | 0.0 | -2.21e-03 | -7.38  | 0.0  | -297.65 | -270.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -658.75 |
|    |    | -706.70 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -299.95 | -277.68 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -706.70 |
| 17 | 36 | -300.12 | 0.0 | -6.68e-04 | -8.18  | 0.0  | -192.99 | -189.39 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -300.12 |
|    |    | -333.98 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -193.68 | -197.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -333.98 |
| 17 | 37 | -656.93 | 0.0 | -2.21e-03 | -7.38  | 0.0  | -297.07 | -270.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -656.93 |
|    |    | -704.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -299.36 | -277.68 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -704.88 |
| 17 | 38 | -631.64 | 0.0 | -2.22e-03 | -6.69  | 0.0  | -293.82 | -257.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -631.64 |
|    |    | -677.34 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 17.5 | -296.11 | -264.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -677.34 |
| 23 | 1  | 0.0     | 0.0 | -1.34e-04 | -23.25 | 0.0  | 0.0     | 23.25   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.07   |
|    |    | -4.07   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 2  | 0.0     | 0.0 | -1.49e-05 | -18.99 | 0.0  | 0.0     | 18.99   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32   |
|    |    | -3.32   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 3  | 0.0     | 0.0 | -8.89e-05 | -22.18 | 0.0  | 0.0     | 22.18   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88   |
|    |    | -3.88   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 4  | 0.0     | 0.0 | 0.0       | -18.99 | 0.0  | 0.0     | 18.99   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32   |
|    |    | -3.32   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 5  | 0.0     | 0.0 | -2.76e-03 | -22.18 | 0.0  | 6.13    | 22.18   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88   |
|    |    | -3.88   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 6  | 0.0     | 0.0 | -3.19e-03 | -18.99 | 0.0  | 6.13    | 18.99   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32   |
|    |    | -3.32   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 7  | 0.0     | 0.0 | -3.91e-03 | -18.99 | 0.0  | 6.13    | 18.99   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32   |
|    |    | -3.32   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 8  | 0.0     | 0.0 | -1.07e-03 | -22.18 | 0.0  | 0.0     | 22.18   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88   |
|    |    | -3.88   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 9  | 0.0     | 0.0 | -1.50e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0     | 18.99   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32   |
|    |    | -3.32   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 10 | 0.0     | 0.0 | -2.22e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0     | 18.99   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32   |
|    |    | -3.32   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 11 | 0.0     | 0.0 | -1.34e-04 | -23.25 | 0.0  | 0.0     | 23.25   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.07   |
|    |    | -4.07   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 12 | 0.0     | 0.0 | -1.53e-05 | -18.99 | 0.0  | 0.0     | 18.99   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32   |
|    |    | -3.32   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 13 | 0.0     | 0.0 | -1.02e-04 | -22.18 | 0.0  | 0.0     | 22.18   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88   |
|    |    | -3.88   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 14 | 0.0     | 0.0 | -1.30e-05 | -18.99 | 0.0  | 0.0     | 18.99   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32   |
|    |    | -3.32   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 23 | 15 | 0.0     | 0.0 | -2.76e-03 | -22.18 | 0.0  | 6.13    | 22.18   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88   |
|    |    | -3.88   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |



|    |    |       |     |           |        |      |       |        |     |     |     |       |
|----|----|-------|-----|-----------|--------|------|-------|--------|-----|-----|-----|-------|
| 23 | 16 | 0.0   | 0.0 | -3.19e-03 | -18.99 | 0.0  | 6.13  | 18.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 17 | 0.0   | 0.0 | -3.91e-03 | -18.99 | 0.0  | 6.13  | 18.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 18 | 0.0   | 0.0 | -1.08e-03 | -22.18 | 0.0  | 0.0   | 22.18  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 19 | 0.0   | 0.0 | -1.52e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 18.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 20 | 0.0   | 0.0 | -2.23e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 18.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 21 | 0.0   | 0.0 | -2.42e-03 | -22.18 | 0.0  | 6.13  | 22.18  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 22 | 0.0   | 0.0 | -7.43e-04 | -22.18 | 0.0  | 0.0   | 22.18  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 23 | 0.0   | 0.0 | -3.97e-03 | -14.07 | 0.0  | 6.13  | 14.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.46 |
|    |    | -2.46 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 24 | 0.0   | 0.0 | -2.31e-03 | -14.07 | 0.0  | 0.0   | 14.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.46 |
|    |    | -2.46 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 25 | 0.0   | 0.0 | -3.13e-03 | -22.18 | 0.0  | 6.13  | 22.18  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 26 | 0.0   | 0.0 | -3.22e-03 | -18.99 | 0.0  | 6.13  | 18.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 27 | 0.0   | 0.0 | -6.02e-04 | -23.25 | 0.0  | 0.0   | 23.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.07 |
|    |    | -4.07 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 28 | 0.0   | 0.0 | -1.52e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 18.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 29 | 0.0   | 0.0 | -3.94e-03 | -18.99 | 0.0  | 6.13  | 18.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 30 | 0.0   | 0.0 | -1.66e-03 | -17.25 | 0.0  | 6.13  | 17.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.02 |
|    |    | -3.02 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 31 | 0.0   | 0.0 | -1.37e-03 | -14.07 | 0.0  | 6.13  | 14.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.46 |
|    |    | -2.46 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 32 | 0.0   | 0.0 | -1.80e-03 | -14.07 | 0.0  | 6.13  | 14.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.46 |
|    |    | -2.46 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 33 | 0.0   | 0.0 | -3.94e-03 | -18.99 | 0.0  | 6.13  | 18.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 34 | 0.0   | 0.0 | -1.36e-03 | -16.37 | 0.0  | 1.38  | 16.37  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.86 |
|    |    | -2.86 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 35 | 0.0   | 0.0 | -4.45e-03 | -14.76 | 0.0  | 4.59  | 14.76  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.58 |
|    |    | -2.58 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 36 | 0.0   | 0.0 | -1.36e-03 | -16.37 | 0.0  | 1.38  | 16.37  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.86 |
|    |    | -2.86 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 37 | 0.0   | 0.0 | -4.45e-03 | -14.76 | 0.0  | 4.59  | 14.76  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.58 |
|    |    | -2.58 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 23 | 38 | 0.0   | 0.0 | -4.48e-03 | -13.38 | 0.0  | 4.59  | 13.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.34 |
|    |    | -2.34 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 24 | 1  | 0.0   | 0.0 | -1.34e-04 | -23.25 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -4.07 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -23.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.07 |
| 24 | 2  | 0.0   | 0.0 | -1.49e-05 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 3  | 0.0   | 0.0 | -8.89e-05 | -22.18 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -22.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
| 24 | 4  | 0.0   | 0.0 | 0.0       | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 5  | 0.0   | 0.0 | -2.94e-03 | -22.18 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -22.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
| 24 | 6  | 0.0   | 0.0 | -3.16e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 7  | 0.0   | 0.0 | 3.87e-03  | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 8  | 0.0   | 0.0 | -1.28e-03 | -22.18 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -22.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
| 24 | 9  | 0.0   | 0.0 | -1.50e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 10 | 0.0   | 0.0 | -2.21e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 11 | 0.0   | 0.0 | -1.34e-04 | -23.25 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -4.07 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -23.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.07 |
| 24 | 12 | 0.0   | 0.0 | -1.53e-05 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 13 | 0.0   | 0.0 | -1.02e-04 | -22.18 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |

|    |    |       |     |           |        |      |       |        |     |     |     |       |
|----|----|-------|-----|-----------|--------|------|-------|--------|-----|-----|-----|-------|
| 24 | 14 | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -22.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
|    |    | 0.0   | 0.0 | -1.30e-05 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 15 | 0.0   | 0.0 | -2.94e-03 | -22.18 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -22.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
|    |    | 0.0   | 0.0 | -3.16e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 17 | 0.0   | 0.0 | 3.87e-03  | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 18 | 0.0   | 0.0 | -1.27e-03 | -22.18 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -22.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
| 24 | 19 | 0.0   | 0.0 | -1.48e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 20 | 0.0   | 0.0 | -2.19e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 21 | 0.0   | 0.0 | -2.59e-03 | -22.18 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -22.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
| 24 | 22 | 0.0   | 0.0 | -9.13e-04 | -22.18 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -22.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
| 24 | 23 | 0.0   | 0.0 | 3.81e-03  | -14.07 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -2.46 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -14.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.46 |
| 24 | 24 | 0.0   | 0.0 | 2.12e-03  | -14.07 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -2.46 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -14.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.46 |
| 24 | 25 | 0.0   | 0.0 | -3.25e-03 | -22.18 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -22.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.88 |
| 24 | 26 | 0.0   | 0.0 | -3.14e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 27 | 0.0   | 0.0 | -8.22e-04 | -23.25 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -4.07 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -23.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.07 |
| 24 | 28 | 0.0   | 0.0 | -1.48e-03 | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | 0.0   | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 29 | 0.0   | 0.0 | 3.84e-03  | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 30 | 0.0   | 0.0 | -1.70e-03 | -17.25 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.02 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -17.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.02 |
| 24 | 31 | 0.0   | 0.0 | -1.14e-03 | -14.07 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -2.46 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -14.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.46 |
| 24 | 32 | 0.0   | 0.0 | -1.56e-03 | -14.07 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -2.46 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -14.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.46 |
| 24 | 33 | 0.0   | 0.0 | 3.84e-03  | -18.99 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -3.32 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -6.13 | -18.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.32 |
| 24 | 34 | 0.0   | 0.0 | -1.26e-03 | -16.37 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -2.86 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -1.38 | -16.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.86 |
| 24 | 35 | 0.0   | 0.0 | 4.26e-03  | -14.76 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -2.58 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -4.59 | -14.76 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.58 |
| 24 | 36 | 0.0   | 0.0 | -1.26e-03 | -16.37 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -2.86 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -1.38 | -16.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.86 |
| 24 | 37 | 0.0   | 0.0 | 4.27e-03  | -14.76 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -2.58 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -4.59 | -14.76 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.58 |
| 24 | 38 | 0.0   | 0.0 | 4.24e-03  | -13.38 | 0.0  | 0.0   | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
|    |    | -2.34 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 35.0 | -4.59 | -13.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.34 |

| Trave | M3 mx/mn | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Q 2 / Q 3 | N       | V 2     | V 3 | T   |
|-------|----------|----------|-----------|-----------|---------|---------|-----|-----|
|       | -706.70  | 0.0      | -0.07     | -618.95   | -349.43 | -420.13 | 0.0 | 0.0 |
|       | 360.18   | 0.0      | 4.27e-03  | 0.0       | 6.13    | 343.92  | 0.0 | 0.0 |

| Trave f. | Cmb | M3 mx/mn | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Pt      | Pos. | N       | V 2     | V 3 | T    | M 2  | M 3    |
|----------|-----|----------|----------|-----------|---------|------|---------|---------|-----|------|------|--------|
|          |     | kN m     | kN m     | m         | kN/ m2  | cm   | kN      | kN      | kN  | kN m | kN m | kN m   |
| 2        | 1   | 354.33   | 0.0      | 5.61e-05  | -179.93 | 0.0  | -245.98 | -439.35 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 354.33 |
|          |     | 279.79   | 0.0      | 0.0       |         | 17.5 | -245.98 | -412.62 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 279.79 |
| 2        | 2   | 306.18   | 0.0      | 1.29e-05  | -138.67 | 0.0  | -256.95 | -308.33 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 306.18 |
|          |     | 253.93   | 0.0      | 0.0       |         | 17.5 | -256.95 | -288.79 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 253.93 |
| 2        | 3   | 338.63   | 0.0      | 4.67e-05  | -169.58 | 0.0  | -248.93 | -406.33 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 338.63 |
|          |     | 269.71   | 0.0      | 0.0       |         | 17.5 | -248.93 | -381.39 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 269.71 |
| 2        | 4   | 302.60   | 0.0      | 1.43e-05  | -138.71 | 0.0  | -257.14 | -308.30 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 302.60 |
|          |     | 250.36   | 0.0      | 0.0       |         | 17.5 | -257.14 | -288.76 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 250.36 |
| 2        | 5   | 802.19   | 0.0      | 1.40e-03  | -46.45  | 0.0  | -472.10 | -382.68 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 802.19 |
|          |     | 735.45   | 0.0      | 0.0       |         | 17.5 | -472.10 | -379.89 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 735.45 |
| 2        | 6   | 850.47   | 0.0      | 1.61e-03  | -44.31  | 0.0  | -532.52 | -254.07 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 850.47 |
|          |     | 806.19   | 0.0      | 0.0       |         | 17.5 | -532.52 | -251.75 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 806.19 |

|   |    |         |     |           |         |      |         |         |     |     |     |         |
|---|----|---------|-----|-----------|---------|------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 2 | 7  | 957.20  | 0.0 | 1.96e-03  | 39.33   | 0.0  | -569.80 | -281.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 957.20  |
|   |    | 906.99  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -569.80 | -292.13 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 906.99  |
| 2 | 8  | 590.59  | 0.0 | 5.70e-04  | -117.94 | 0.0  | -417.67 | -406.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 590.59  |
|   |    | 520.87  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -417.67 | -390.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 520.87  |
| 2 | 9  | 638.86  | 0.0 | 7.87e-04  | -115.80 | 0.0  | -478.10 | -277.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 638.86  |
|   |    | 591.61  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -478.10 | -262.36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 591.61  |
| 2 | 10 | 745.59  | 0.0 | 1.14e-03  | -41.98  | 0.0  | -515.38 | -304.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 745.59  |
|   |    | 692.41  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -515.38 | -302.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 692.41  |
| 2 | 11 | 354.74  | 0.0 | 5.60e-05  | -179.93 | 0.0  | -246.09 | -439.36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 354.74  |
|   |    | 280.19  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -246.09 | -412.62 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 280.19  |
| 2 | 12 | 306.58  | 0.0 | 1.27e-05  | -138.66 | 0.0  | -257.06 | -308.33 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 306.58  |
|   |    | 254.33  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -257.06 | -288.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 254.33  |
| 2 | 13 | 351.03  | 0.0 | 4.16e-05  | -169.44 | 0.0  | -252.27 | -406.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 351.03  |
|   |    | 282.09  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -252.27 | -381.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 282.09  |
| 2 | 14 | 315.00  | 0.0 | 9.18e-06  | -138.57 | 0.0  | -260.48 | -308.40 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 315.00  |
|   |    | 262.74  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -260.48 | -288.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 262.74  |
| 2 | 15 | 801.79  | 0.0 | 1.40e-03  | -46.45  | 0.0  | -471.99 | -382.68 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 801.79  |
|   |    | 735.05  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -471.99 | -379.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 735.05  |
| 2 | 16 | 850.07  | 0.0 | 1.61e-03  | -44.32  | 0.0  | -532.41 | -254.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 850.07  |
|   |    | 805.79  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -532.41 | -251.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 805.79  |
| 2 | 17 | 956.79  | 0.0 | 1.96e-03  | 39.32   | 0.0  | -569.69 | -281.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 956.79  |
|   |    | 906.59  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -569.69 | -292.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 906.59  |
| 2 | 18 | 578.19  | 0.0 | 5.65e-04  | -118.05 | 0.0  | -414.34 | -406.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 578.19  |
|   |    | 508.49  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -414.34 | -390.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 508.49  |
| 2 | 19 | 626.47  | 0.0 | 7.82e-04  | -115.91 | 0.0  | -474.76 | -277.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 626.47  |
|   |    | 579.23  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -474.76 | -262.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 579.23  |
| 2 | 20 | 733.19  | 0.0 | 1.13e-03  | -42.09  | 0.0  | -512.04 | -304.76 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 733.19  |
|   |    | 680.03  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -512.04 | -302.62 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 680.03  |
| 2 | 21 | 811.66  | 0.0 | 1.22e-03  | -62.42  | 0.0  | -474.05 | -403.32 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 811.66  |
|   |    | 741.56  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -474.05 | -397.65 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 741.56  |
| 2 | 22 | 588.06  | 0.0 | 3.88e-04  | -134.02 | 0.0  | -416.40 | -426.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 588.06  |
|   |    | 515.01  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -416.40 | -408.15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 515.01  |
| 2 | 23 | 925.25  | 0.0 | 1.99e-03  | 75.81   | 0.0  | -573.60 | -202.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 925.25  |
|   |    | 888.42  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -573.60 | -218.28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 888.42  |
| 2 | 24 | 706.50  | 0.0 | 1.16e-03  | -5.68   | 0.0  | -519.56 | -225.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 706.50  |
|   |    | 666.71  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -519.56 | -228.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 666.71  |
| 2 | 25 | 792.38  | 0.0 | 1.57e-03  | -30.36  | 0.0  | -474.44 | -362.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 792.38  |
|   |    | 728.93  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -474.44 | -362.47 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 728.93  |
| 2 | 26 | 845.12  | 0.0 | 1.61e-03  | -44.36  | 0.0  | -532.80 | -254.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 845.12  |
|   |    | 800.84  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -532.80 | -251.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 800.84  |
| 2 | 27 | 611.94  | 0.0 | 3.21e-04  | -149.65 | 0.0  | -417.75 | -466.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 611.94  |
|   |    | 532.12  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -417.75 | -445.40 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 532.12  |
| 2 | 28 | 634.89  | 0.0 | 7.86e-04  | -115.84 | 0.0  | -478.18 | -277.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 634.89  |
|   |    | 587.64  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -478.18 | -262.32 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 587.64  |
| 2 | 29 | 964.07  | 0.0 | 1.97e-03  | 39.40   | 0.0  | -575.11 | -281.44 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 964.07  |
|   |    | 913.85  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -575.11 | -292.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 913.85  |
| 2 | 30 | 602.23  | 0.0 | -8.38e-04 | -60.72  | 0.0  | -446.05 | -299.53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 602.23  |
|   |    | 550.39  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -446.05 | -292.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 550.39  |
| 2 | 31 | 557.01  | 0.0 | 6.97e-04  | -133.70 | 0.0  | -488.14 | -139.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 557.01  |
|   |    | 534.23  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -488.14 | -120.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 534.23  |
| 2 | 32 | 614.46  | 0.0 | 8.90e-04  | -29.57  | 0.0  | -515.07 | -201.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 614.46  |
|   |    | 579.35  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -515.07 | -199.95 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 579.35  |
| 2 | 33 | 964.07  | 0.0 | 1.97e-03  | 39.40   | 0.0  | -575.11 | -281.44 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 964.07  |
|   |    | 913.85  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -575.11 | -292.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 913.85  |
| 2 | 34 | 539.62  | 0.0 | 6.76e-04  | -56.74  | 0.0  | -406.91 | -257.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 539.62  |
|   |    | 495.11  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -407.26 | -251.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 495.11  |
| 2 | 35 | 1045.24 | 0.0 | 2.23e-03  | 94.32   | 0.0  | -645.27 | -221.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1045.24 |
|   |    | 1004.75 | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -646.42 | -240.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1004.75 |
| 2 | 36 | 537.45  | 0.0 | 6.75e-04  | -56.76  | 0.0  | -406.33 | -257.33 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 537.45  |
|   |    | 492.95  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -406.67 | -251.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 492.95  |
| 2 | 37 | 1047.40 | 0.0 | 2.24e-03  | 94.34   | 0.0  | -645.85 | -221.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1047.40 |
|   |    | 1006.91 | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -647.00 | -240.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1006.91 |
| 2 | 38 | 1041.33 | 0.0 | 2.24e-03  | 101.20  | 0.0  | -649.10 | -199.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1041.33 |
|   |    | 1004.55 | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -650.25 | -220.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1004.55 |
| 3 | 1  | 280.12  | 0.0 | 6.25e-05  | -179.65 | 0.0  | -245.95 | -404.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 280.12  |
|   |    | 211.66  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -245.95 | -377.86 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 211.66  |
| 3 | 2  | 254.35  | 0.0 | 1.87e-05  | -138.60 | 0.0  | -256.92 | -279.26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 254.35  |
|   |    | 207.19  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -256.92 | -259.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 207.19  |
| 3 | 3  | 270.06  | 0.0 | 5.29e-05  | -169.34 | 0.0  | -248.91 | -372.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 270.06  |
|   |    | 206.98  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -248.91 | -348.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 206.98  |
| 3 | 4  | 250.79  | 0.0 | 2.01e-05  | -138.64 | 0.0  | -257.11 | -279.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 250.79  |

|   |    |         |     |           |         |       |         |         |     |     |     |         |
|---|----|---------|-----|-----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
|   |    | 203.63  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -257.11 | -259.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 203.63  |
| 3 | 5  | 735.50  | 0.0 | 1.38e-03  | -53.34  | 0.0   | -463.81 | -381.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 735.50  |
|   |    | 669.02  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -463.81 | -377.76 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 669.02  |
| 3 | 6  | 806.28  | 0.0 | 1.59e-03  | -52.29  | 0.0   | -522.34 | -253.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 806.28  |
|   |    | 762.27  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -522.34 | -249.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 762.27  |
| 3 | 7  | 907.07  | 0.0 | 1.94e-03  | 29.51   | 0.0   | -558.34 | -294.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 907.07  |
|   |    | 854.79  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -558.34 | -303.15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 854.79  |
| 3 | 8  | 521.07  | 0.0 | 5.58e-04  | -120.73 | 0.0   | -412.30 | -385.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 521.07  |
|   |    | 455.00  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -412.30 | -369.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 455.00  |
| 3 | 9  | 591.84  | 0.0 | 7.74e-04  | -119.67 | 0.0   | -470.83 | -257.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 591.84  |
|   |    | 548.24  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -470.83 | -241.15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 548.24  |
| 3 | 10 | 692.64  | 0.0 | 1.12e-03  | -47.59  | 0.0   | -506.83 | -297.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 692.64  |
|   |    | 640.76  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -506.83 | -294.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 640.76  |
| 3 | 11 | 280.52  | 0.0 | 6.24e-05  | -179.65 | 0.0   | -246.06 | -404.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 280.52  |
|   |    | 212.06  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -246.06 | -377.86 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 212.06  |
| 3 | 12 | 254.75  | 0.0 | 1.85e-05  | -138.60 | 0.0   | -257.03 | -279.26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 254.75  |
|   |    | 207.59  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -257.03 | -259.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 207.59  |
| 3 | 13 | 282.44  | 0.0 | 4.80e-05  | -169.23 | 0.0   | -252.25 | -373.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 282.44  |
|   |    | 219.33  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -252.25 | -348.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 219.33  |
| 3 | 14 | 263.16  | 0.0 | 1.52e-05  | -138.52 | 0.0   | -260.45 | -279.34 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 263.16  |
|   |    | 215.98  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -260.45 | -259.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 215.98  |
| 3 | 15 | 735.10  | 0.0 | 1.38e-03  | -53.35  | 0.0   | -463.70 | -381.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 735.10  |
|   |    | 668.62  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -463.70 | -377.76 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 668.62  |
| 3 | 16 | 805.87  | 0.0 | 1.59e-03  | -52.29  | 0.0   | -522.23 | -253.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 805.87  |
|   |    | 761.87  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -522.23 | -249.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 761.87  |
| 3 | 17 | 906.67  | 0.0 | 1.94e-03  | 29.50   | 0.0   | -558.23 | -294.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 906.67  |
|   |    | 854.39  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -558.23 | -303.15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 854.39  |
| 3 | 18 | 508.69  | 0.0 | 5.53e-04  | -120.81 | 0.0   | -408.96 | -385.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 508.69  |
|   |    | 442.64  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -408.96 | -369.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 442.64  |
| 3 | 19 | 579.46  | 0.0 | 7.69e-04  | -119.76 | 0.0   | -467.49 | -256.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 579.46  |
|   |    | 535.89  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -467.49 | -241.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 535.89  |
| 3 | 20 | 680.26  | 0.0 | 1.12e-03  | -47.68  | 0.0   | -503.49 | -297.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 680.26  |
|   |    | 628.41  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -503.49 | -294.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 628.41  |
| 3 | 21 | 741.61  | 0.0 | 1.20e-03  | -68.43  | 0.0   | -465.76 | -399.94 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 741.61  |
|   |    | 672.19  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -465.76 | -393.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 672.19  |
| 3 | 22 | 515.20  | 0.0 | 3.76e-04  | -135.90 | 0.0   | -411.02 | -403.63 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 515.20  |
|   |    | 446.21  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -411.02 | -384.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 446.21  |
| 3 | 23 | 888.45  | 0.0 | 1.97e-03  | 65.88   | 0.0   | -562.14 | -222.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 888.45  |
|   |    | 848.30  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -562.14 | -236.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 848.30  |
| 3 | 24 | 666.88  | 0.0 | 1.14e-03  | -11.39  | 0.0   | -511.01 | -225.94 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 666.88  |
|   |    | 627.15  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -511.01 | -227.95 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 627.15  |
| 3 | 25 | 729.05  | 0.0 | 1.56e-03  | -38.14  | 0.0   | -466.16 | -363.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 729.05  |
|   |    | 665.58  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -466.16 | -361.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 665.58  |
| 3 | 26 | 800.93  | 0.0 | 1.59e-03  | -52.32  | 0.0   | -522.62 | -253.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 800.93  |
|   |    | 756.93  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -522.62 | -249.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 756.93  |
| 3 | 27 | 532.29  | 0.0 | 3.09e-04  | -151.20 | 0.0   | -412.37 | -441.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 532.29  |
|   |    | 456.93  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -412.37 | -419.78 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 456.93  |
| 3 | 28 | 587.87  | 0.0 | 7.72e-04  | -119.70 | 0.0   | -470.91 | -256.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 587.87  |
|   |    | 544.28  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -470.91 | -241.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 544.28  |
| 3 | 29 | 913.94  | 0.0 | 1.95e-03  | 29.57   | 0.0   | -563.65 | -294.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 913.94  |
|   |    | 861.64  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -563.65 | -303.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 861.64  |
| 3 | 30 | 550.34  | 0.0 | -8.25e-04 | -64.84  | 0.0   | -443.09 | -300.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 550.34  |
|   |    | 498.36  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -443.09 | -293.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 498.36  |
| 3 | 31 | 533.95  | 0.0 | -6.84e-04 | -137.12 | 0.0   | -485.18 | -129.16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 533.95  |
|   |    | 513.10  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -485.18 | -108.97 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 513.10  |
| 3 | 32 | 579.38  | 0.0 | 8.77e-04  | -33.95  | 0.0   | -512.11 | -208.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 579.38  |
|   |    | 543.10  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -512.11 | -206.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 543.10  |
| 3 | 33 | 913.94  | 0.0 | 1.95e-03  | 29.57   | 0.0   | -563.65 | -294.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 913.94  |
|   |    | 861.64  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -563.65 | -303.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 861.64  |
| 3 | 34 | 495.18  | 0.0 | 6.65e-04  | -60.06  | 0.0   | -402.72 | -247.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 495.18  |
|   |    | 452.43  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -402.72 | -240.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 452.43  |
| 3 | 35 | 1004.65 | 0.0 | 2.21e-03  | 83.15   | 0.0   | -631.38 | -231.34 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1004.65 |
|   |    | 962.64  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -631.38 | -248.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 962.64  |
| 3 | 36 | 493.03  | 0.0 | 6.64e-04  | -60.08  | 0.0   | -402.14 | -247.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 493.03  |
|   |    | 450.28  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -402.14 | -240.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 450.28  |
| 3 | 37 | 1006.81 | 0.0 | 2.21e-03  | 83.16   | 0.0   | -631.96 | -231.36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1006.81 |
|   |    | 964.79  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -631.96 | -248.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 964.79  |
| 3 | 38 | 1004.46 | 0.0 | 2.22e-03  | 89.99   | 0.0   | -635.21 | -210.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1004.46 |
|   |    | 965.97  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5  | -635.21 | -228.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 965.97  |
| 4 | 1  | 211.54  | 0.0 | 8.75e-04  | -179.34 | 0.0   | -245.79 | -380.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 211.54  |
|   |    | -355.00 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -245.79 | 380.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 211.54  |



|   |    |         |     |          |         |       |         |         |     |     |     |         |
|---|----|---------|-----|----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 4 | 2  | 207.03  | 0.0 | 4.00e-04 | -138.51 | 0.0   | -256.75 | -262.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 207.03  |
|   |    | -184.47 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -256.75 | 262.11  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 207.03  |
| 4 | 3  | 206.85  | 0.0 | 7.67e-04 | -169.08 | 0.0   | -248.75 | -350.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 206.85  |
|   |    | -315.51 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -248.75 | 350.30  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 206.85  |
| 4 | 4  | 203.47  | 0.0 | 4.12e-04 | -138.54 | 0.0   | -256.94 | -262.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 203.47  |
|   |    | -187.93 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -256.94 | 262.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 203.47  |
| 4 | 5  | 669.18  | 0.0 | 0.05     | -284.21 | 0.0   | -318.14 | -376.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 669.18  |
|   |    | -418.39 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -318.14 | 324.95  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -171.40 |
| 4 | 6  | 762.31  | 0.0 | 0.05     | -275.71 | 0.0   | -343.27 | -248.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 762.31  |
|   |    | -359.53 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -343.27 | 55.56   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -353.08 |
| 4 | 7  | 854.95  | 0.0 | 0.06     | -295.92 | 0.0   | -356.72 | -301.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 854.95  |
|   |    | -425.03 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -356.72 | 223.95  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -315.76 |
| 4 | 8  | 454.93  | 0.0 | 0.02     | -216.78 | 0.0   | -317.95 | -370.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 454.93  |
|   |    | -305.86 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -317.95 | 330.80  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.96   |
| 4 | 9  | 548.07  | 0.0 | 0.02     | -225.65 | 0.0   | -343.08 | -242.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 548.07  |
|   |    | -192.67 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -343.08 | 105.44  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -153.43 |
| 4 | 10 | 640.70  | 0.0 | 0.04     | -228.48 | 0.0   | -356.53 | -295.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 640.70  |
|   |    | -255.90 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -356.53 | 229.79  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -94.40  |
| 4 | 11 | 211.94  | 0.0 | 8.74e-04 | -179.33 | 0.0   | -245.90 | -380.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 211.94  |
|   |    | -354.61 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -245.90 | 380.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 211.94  |
| 4 | 12 | 207.43  | 0.0 | 3.99e-04 | -138.51 | 0.0   | -256.86 | -262.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 207.43  |
|   |    | -184.08 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -256.86 | 262.12  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 207.43  |
| 4 | 13 | 219.20  | 0.0 | 7.27e-04 | -168.99 | 0.0   | -252.08 | -350.44 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 219.20  |
|   |    | -303.51 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -252.08 | 350.44  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 219.20  |
| 4 | 14 | 215.83  | 0.0 | 3.72e-04 | -138.45 | 0.0   | -260.28 | -262.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 215.83  |
|   |    | -175.93 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -260.28 | 262.21  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 215.83  |
| 4 | 15 | 668.77  | 0.0 | 0.05     | -284.22 | 0.0   | -318.03 | -376.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 668.77  |
|   |    | -418.79 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -318.03 | 324.95  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -171.81 |
| 4 | 16 | 761.91  | 0.0 | 0.05     | -275.71 | 0.0   | -343.16 | -248.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 761.91  |
|   |    | -359.93 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -343.16 | 55.55   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -353.48 |
| 4 | 17 | 854.54  | 0.0 | 0.06     | -295.92 | 0.0   | -356.61 | -301.68 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 854.54  |
|   |    | -425.43 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -356.61 | 223.94  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -316.17 |
| 4 | 18 | 442.58  | 0.0 | 0.02     | -216.87 | 0.0   | -314.61 | -370.69 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 442.58  |
|   |    | -317.88 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -314.61 | 330.66  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.60   |
| 4 | 19 | 535.71  | 0.0 | 0.02     | -225.65 | 0.0   | -339.74 | -242.39 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 535.71  |
|   |    | -204.78 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -339.74 | 105.27  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -165.67 |
| 4 | 20 | 628.35  | 0.0 | 0.04     | -228.57 | 0.0   | -353.19 | -295.78 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 628.35  |
|   |    | -268.01 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -353.19 | 229.65  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -106.76 |
| 4 | 21 | 672.36  | 0.0 | 0.04     | -268.97 | 0.0   | -320.09 | -391.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 672.36  |
|   |    | -407.84 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -320.09 | 309.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -169.94 |
| 4 | 22 | 446.17  | 0.0 | 0.01     | -201.62 | 0.0   | -316.67 | -385.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 446.17  |
|   |    | -309.88 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -316.67 | 315.09  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.47   |
| 4 | 23 | 848.50  | 0.0 | 0.06     | -259.67 | 0.0   | -360.52 | -234.26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 848.50  |
|   |    | -380.79 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -360.52 | 156.52  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -322.22 |
| 4 | 24 | 627.14  | 0.0 | 0.04     | -192.28 | 0.0   | -360.71 | -228.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 627.14  |
|   |    | -199.60 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -360.71 | 162.29  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -107.97 |
| 4 | 25 | 665.71  | 0.0 | 0.05     | -299.34 | 0.0   | -320.48 | -360.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 665.71  |
|   |    | -428.83 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -320.48 | 340.17  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -173.15 |
| 4 | 26 | 756.98  | 0.0 | 0.05     | -275.71 | 0.0   | -343.56 | -248.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 756.98  |
|   |    | -364.79 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -343.56 | 55.48   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -358.37 |
| 4 | 27 | 456.90  | 0.0 | 0.01     | -206.71 | 0.0   | -318.02 | -420.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 456.90  |
|   |    | -339.24 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -318.02 | 339.65  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.63   |
| 4 | 28 | 544.11  | 0.0 | 0.02     | -225.65 | 0.0   | -343.16 | -242.48 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 544.11  |
|   |    | -196.55 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -343.16 | 105.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -157.36 |
| 4 | 29 | 861.79  | 0.0 | 0.06     | -295.87 | 0.0   | -362.03 | -301.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 861.79  |
|   |    | -418.29 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -362.03 | 224.02  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -308.92 |
| 4 | 30 | 498.72  | 0.0 | 0.03     | -199.66 | 0.0   | -391.52 | -289.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 498.72  |
|   |    | -197.89 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -391.52 | 277.98  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 63.12   |
| 4 | 31 | 513.29  | 0.0 | 0.02     | -224.05 | 0.0   | -433.58 | -106.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 513.29  |
|   |    | -17.00  | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -433.58 | 58.07   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.76   |
| 4 | 32 | 543.50  | 0.0 | 0.03     | -168.77 | 0.0   | -460.49 | -201.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 543.50  |
|   |    | -41.71  | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -460.49 | 190.29  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 107.90  |
| 4 | 33 | 861.79  | 0.0 | 0.06     | -295.87 | 0.0   | -362.03 | -301.77 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 861.79  |
|   |    | -418.29 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -362.03 | 224.02  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -308.92 |
| 4 | 34 | 452.35  | 0.0 | 0.02     | -166.31 | 0.0   | -323.55 | -242.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 452.35  |
|   |    | -142.72 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -345.29 | 213.35  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50.11   |
| 4 | 35 | 962.19  | 0.0 | 0.07     | -282.07 | 0.0   | -367.93 | -253.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 962.19  |
|   |    | -431.89 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -440.41 | 157.26  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -378.60 |
| 4 | 36 | 450.19  | 0.0 | 0.02     | -166.32 | 0.0   | -322.97 | -242.26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 450.19  |
|   |    | -144.82 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -344.71 | 213.33  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.95   |
| 4 | 37 | 964.35  | 0.0 | 0.07     | -282.05 | 0.0   | -368.51 | -253.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 964.35  |

**Opere strutturali**

**OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA**

**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|   |    |         |     |          |         |         |         |         |     |     |         |
|---|----|---------|-----|----------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|---------|
| 4 | 38 | -429.75 | 0.0 | 0.0      | 600.0   | -440.99 | 157.29  | 0.0     | 0.0 | 0.0 | -376.44 |
|   |    | 965.52  | 0.0 | 0.07     | -275.27 | 0.0     | -371.76 | -234.21 | 0.0 | 0.0 | 965.52  |
|   |    | -415.83 | 0.0 | 0.0      |         | 600.0   | -444.24 | 137.77  | 0.0 | 0.0 | -375.27 |
| 5 | 1  | 280.12  | 0.0 | 6.25e-05 | -179.65 | 0.0     | -245.95 | 377.88  | 0.0 | 0.0 | 211.66  |
|   |    | 211.66  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -245.95 | 404.57  | 0.0 | 0.0 | 280.12  |
| 5 | 2  | 254.35  | 0.0 | 1.87e-05 | -138.60 | 0.0     | -256.92 | 259.75  | 0.0 | 0.0 | 207.19  |
|   |    | 207.19  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -256.92 | 279.27  | 0.0 | 0.0 | 254.35  |
| 5 | 3  | 270.07  | 0.0 | 5.29e-05 | -169.34 | 0.0     | -248.91 | 348.09  | 0.0 | 0.0 | 206.97  |
|   |    | 206.97  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -248.91 | 372.98  | 0.0 | 0.0 | 270.07  |
| 5 | 4  | 250.79  | 0.0 | 2.01e-05 | -138.64 | 0.0     | -257.11 | 259.71  | 0.0 | 0.0 | 203.63  |
|   |    | 203.63  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -257.11 | 279.24  | 0.0 | 0.0 | 250.79  |
| 5 | 5  | -110.90 | 0.0 | 1.45e-03 | -291.47 | 0.0     | -172.88 | 322.00  | 0.0 | 0.0 | -171.23 |
|   |    | -171.23 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -172.88 | 367.65  | 0.0 | 0.0 | -110.90 |
| 5 | 6  | -221.11 | 0.0 | 1.57e-03 | -316.77 | 0.0     | -164.65 | 197.09  | 0.0 | 0.0 | -259.95 |
|   |    | -259.95 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -164.65 | 247.11  | 0.0 | 0.0 | -221.11 |
| 5 | 7  | -272.72 | 0.0 | 1.93e-03 | -305.57 | 0.0     | -155.57 | 221.18  | 0.0 | 0.0 | -315.59 |
|   |    | -315.59 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -155.57 | 269.09  | 0.0 | 0.0 | -272.72 |
| 5 | 8  | 110.67  | 0.0 | 6.28e-04 | -219.92 | 0.0     | -224.01 | 330.42  | 0.0 | 0.0 | 49.92   |
|   |    | 49.92   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -224.01 | 363.91  | 0.0 | 0.0 | 110.67  |
| 5 | 9  | 0.46    | 0.0 | 7.44e-04 | -245.22 | 0.0     | -215.78 | 205.51  | 0.0 | 0.0 | -38.81  |
|   |    | -38.81  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -215.78 | 243.38  | 0.0 | 0.0 | 0.46    |
| 5 | 10 | -51.15  | 0.0 | 1.11e-03 | -234.02 | 0.0     | -206.70 | 229.61  | 0.0 | 0.0 | -94.45  |
|   |    | -94.45  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -206.70 | 265.35  | 0.0 | 0.0 | -51.15  |
| 5 | 11 | 280.53  | 0.0 | 6.24e-05 | -179.65 | 0.0     | -246.06 | 377.88  | 0.0 | 0.0 | 212.06  |
|   |    | 212.06  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -246.06 | 404.57  | 0.0 | 0.0 | 280.53  |
| 5 | 12 | 254.76  | 0.0 | 1.85e-05 | -138.60 | 0.0     | -257.03 | 259.75  | 0.0 | 0.0 | 207.59  |
|   |    | 207.59  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -257.03 | 279.27  | 0.0 | 0.0 | 254.76  |
| 5 | 13 | 282.44  | 0.0 | 4.80e-05 | -169.23 | 0.0     | -252.25 | 348.22  | 0.0 | 0.0 | 219.33  |
|   |    | 219.33  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -252.25 | 373.09  | 0.0 | 0.0 | 282.44  |
| 5 | 14 | 263.16  | 0.0 | 1.52e-05 | -138.52 | 0.0     | -260.45 | 259.84  | 0.0 | 0.0 | 215.98  |
|   |    | 215.98  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -260.45 | 279.36  | 0.0 | 0.0 | 263.16  |
| 5 | 15 | -111.30 | 0.0 | 1.45e-03 | -291.48 | 0.0     | -172.77 | 322.00  | 0.0 | 0.0 | -171.63 |
|   |    | -171.63 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -172.77 | 367.65  | 0.0 | 0.0 | -111.30 |
| 5 | 16 | -221.51 | 0.0 | 1.57e-03 | -316.78 | 0.0     | -164.54 | 197.09  | 0.0 | 0.0 | -260.36 |
|   |    | -260.36 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -164.54 | 247.11  | 0.0 | 0.0 | -221.51 |
| 5 | 17 | -273.12 | 0.0 | 1.93e-03 | -305.57 | 0.0     | -155.46 | 221.18  | 0.0 | 0.0 | -316.00 |
|   |    | -316.00 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -155.46 | 269.09  | 0.0 | 0.0 | -273.12 |
| 5 | 18 | 98.29   | 0.0 | 6.32e-04 | -220.03 | 0.0     | -220.67 | 330.29  | 0.0 | 0.0 | 37.56   |
|   |    | 37.56   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -220.67 | 363.79  | 0.0 | 0.0 | 98.29   |
| 5 | 19 | -11.92  | 0.0 | 7.49e-04 | -245.33 | 0.0     | -212.44 | 205.38  | 0.0 | 0.0 | -51.16  |
|   |    | -51.16  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -212.44 | 243.26  | 0.0 | 0.0 | -11.92  |
| 5 | 20 | -63.53  | 0.0 | 1.11e-03 | -234.13 | 0.0     | -203.36 | 229.47  | 0.0 | 0.0 | -106.80 |
|   |    | -106.80 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -203.36 | 265.23  | 0.0 | 0.0 | -63.53  |
| 5 | 21 | -112.41 | 0.0 | 1.27e-03 | -275.34 | 0.0     | -174.83 | 306.21  | 0.0 | 0.0 | -169.74 |
|   |    | -169.74 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -174.83 | 349.11  | 0.0 | 0.0 | -112.41 |
| 5 | 22 | 97.18   | 0.0 | 4.53e-04 | -203.89 | 0.0     | -222.73 | 314.50  | 0.0 | 0.0 | 39.46   |
|   |    | 39.46   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -222.73 | 345.26  | 0.0 | 0.0 | 97.18   |
| 5 | 23 | -291.35 | 0.0 | 1.91e-03 | -269.20 | 0.0     | -159.37 | 154.40  | 0.0 | 0.0 | -322.09 |
|   |    | -322.09 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -159.37 | 197.17  | 0.0 | 0.0 | -291.35 |
| 5 | 24 | -76.91  | 0.0 | 1.09e-03 | -197.71 | 0.0     | -210.88 | 162.74  | 0.0 | 0.0 | -108.06 |
|   |    | -108.06 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -210.88 | 193.37  | 0.0 | 0.0 | -76.91  |
| 5 | 25 | -109.73 | 0.0 | 1.63e-03 | -307.49 | 0.0     | -175.23 | 337.42  | 0.0 | 0.0 | -172.99 |
|   |    | -172.99 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -175.23 | 385.79  | 0.0 | 0.0 | -109.73 |
| 5 | 26 | -226.45 | 0.0 | 1.57e-03 | -316.82 | 0.0     | -164.93 | 197.03  | 0.0 | 0.0 | -265.29 |
|   |    | -265.29 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -164.93 | 247.06  | 0.0 | 0.0 | -226.45 |
| 5 | 27 | 111.71  | 0.0 | 4.01e-04 | -208.72 | 0.0     | -224.08 | 339.03  | 0.0 | 0.0 | 49.61   |
|   |    | 49.61   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -224.08 | 370.65  | 0.0 | 0.0 | 111.71  |
| 5 | 28 | -3.51   | 0.0 | 7.46e-04 | -245.26 | 0.0     | -215.86 | 205.47  | 0.0 | 0.0 | -42.77  |
|   |    | -42.77  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -215.86 | 243.34  | 0.0 | 0.0 | -3.51   |
| 5 | 29 | -265.86 | 0.0 | 1.93e-03 | -305.51 | 0.0     | -160.88 | 221.26  | 0.0 | 0.0 | -308.74 |
|   |    | -308.74 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -160.88 | 269.16  | 0.0 | 0.0 | -265.86 |
| 5 | 30 | 114.34  | 0.0 | 8.20e-04 | -203.76 | 0.0     | -340.45 | 276.48  | 0.0 | 0.0 | 63.19   |
|   |    | 63.19   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -340.45 | 308.28  | 0.0 | 0.0 | 114.34  |
| 5 | 31 | 90.39   | 0.0 | 5.46e-04 | -238.53 | 0.0     | -382.54 | 130.63  | 0.0 | 0.0 | 64.21   |
|   |    | 64.21   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -382.54 | 168.63  | 0.0 | 0.0 | 90.39   |
| 5 | 32 | 143.38  | 0.0 | 7.68e-04 | -172.61 | 0.0     | -409.47 | 189.43  | 0.0 | 0.0 | 107.93  |
|   |    | 107.93  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -409.47 | 215.80  | 0.0 | 0.0 | 143.38  |
| 5 | 33 | -265.86 | 0.0 | 1.93e-03 | -305.51 | 0.0     | -160.88 | 221.26  | 0.0 | 0.0 | -308.74 |
|   |    | -308.74 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -160.88 | 269.16  | 0.0 | 0.0 | -265.86 |
| 5 | 34 | 89.81   | 0.0 | 6.40e-04 | -169.51 | 0.0     | -266.21 | 215.19  | 0.0 | 0.0 | 49.90   |
|   |    | 49.90   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5    | -266.56 | 241.07  | 0.0 | 0.0 | 89.81   |

|   |    |         |     |          |         |      |         |        |     |     |     |         |
|---|----|---------|-----|----------|---------|------|---------|--------|-----|-----|-----|---------|
| 5 | 35 | -346.58 | 0.0 | 2.14e-03 | -292.76 | 0.0  | -176.35 | 162.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -379.14 |
|   |    | -379.14 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -177.49 | 209.60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -346.58 |
| 5 | 36 | 87.66   | 0.0 | 6.41e-04 | -169.53 | 0.0  | -265.63 | 215.16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.75   |
|   |    | 47.75   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -265.97 | 241.05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 87.66   |
| 5 | 37 | -344.43 | 0.0 | 2.14e-03 | -292.74 | 0.0  | -176.93 | 162.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -376.99 |
|   |    | -376.99 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -178.07 | 209.62 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -344.43 |
| 5 | 38 | -346.77 | 0.0 | 2.13e-03 | -285.92 | 0.0  | -180.18 | 143.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -375.81 |
|   |    | -375.81 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -181.32 | 188.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -346.77 |
| 6 | 1  | 353.91  | 0.0 | 5.61e-05 | -179.93 | 0.0  | -245.98 | 407.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 280.21  |
|   |    | 280.21  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -245.98 | 434.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 353.91  |
| 6 | 2  | 305.75  | 0.0 | 1.29e-05 | -138.67 | 0.0  | -256.95 | 283.97 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 254.35  |
|   |    | 254.35  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -256.95 | 303.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 305.75  |
| 6 | 3  | 338.21  | 0.0 | 4.67e-05 | -169.58 | 0.0  | -248.93 | 376.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 270.13  |
|   |    | 270.13  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -248.93 | 401.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 338.21  |
| 6 | 4  | 302.18  | 0.0 | 1.43e-05 | -138.71 | 0.0  | -257.14 | 283.93 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 250.78  |
|   |    | 250.78  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -257.14 | 303.47 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 302.18  |
| 6 | 5  | -41.42  | 0.0 | 1.45e-03 | -298.74 | 0.0  | -164.66 | 373.93 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -110.94 |
|   |    | -110.94 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -164.66 | 420.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -41.42  |
| 6 | 6  | -172.02 | 0.0 | 1.57e-03 | -324.64 | 0.0  | -154.54 | 255.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -221.15 |
|   |    | -221.15 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -154.54 | 306.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -172.02 |
| 6 | 7  | -220.22 | 0.0 | 1.94e-03 | -315.25 | 0.0  | -144.19 | 276.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -272.87 |
|   |    | -272.87 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -144.19 | 325.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -220.22 |
| 6 | 8  | 177.33  | 0.0 | 6.25e-04 | -223.04 | 0.0  | -218.70 | 363.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 110.77  |
|   |    | 110.77  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -218.70 | 397.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 177.33  |
| 6 | 9  | 46.73   | 0.0 | 7.44e-04 | -248.94 | 0.0  | -208.58 | 244.62 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.56    |
|   |    | 0.56    | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -208.58 | 283.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 46.73   |
| 6 | 10 | -1.47   | 0.0 | 1.11e-03 | -239.56 | 0.0  | -198.23 | 265.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -51.16  |
|   |    | -51.16  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -198.23 | 302.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.47   |
| 6 | 11 | 354.32  | 0.0 | 5.60e-05 | -179.93 | 0.0  | -246.09 | 407.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 280.61  |
|   |    | 280.61  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -246.09 | 434.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 354.32  |
| 6 | 12 | 306.16  | 0.0 | 1.27e-05 | -138.66 | 0.0  | -257.06 | 283.97 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 254.75  |
|   |    | 254.75  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -257.06 | 303.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 306.16  |
| 6 | 13 | 350.61  | 0.0 | 4.16e-05 | -169.44 | 0.0  | -252.27 | 376.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 282.51  |
|   |    | 282.51  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -252.27 | 401.61 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 350.61  |
| 6 | 14 | 314.58  | 0.0 | 9.18e-06 | -138.57 | 0.0  | -260.48 | 284.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 263.16  |
|   |    | 263.16  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -260.48 | 303.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 314.58  |
| 6 | 15 | -41.82  | 0.0 | 1.45e-03 | -298.75 | 0.0  | -164.55 | 373.92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -111.35 |
|   |    | -111.35 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -164.55 | 420.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -41.82  |
| 6 | 16 | -172.42 | 0.0 | 1.57e-03 | -324.64 | 0.0  | -154.43 | 255.16 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -221.55 |
|   |    | -221.55 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -154.43 | 306.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -172.42 |
| 6 | 17 | -220.62 | 0.0 | 1.94e-03 | -315.26 | 0.0  | -144.08 | 276.21 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -273.27 |
|   |    | -273.27 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -144.08 | 325.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -220.62 |
| 6 | 18 | 164.93  | 0.0 | 6.30e-04 | -223.18 | 0.0  | -215.36 | 363.26 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 98.39   |
|   |    | 98.39   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -215.36 | 397.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 164.93  |
| 6 | 19 | 34.33   | 0.0 | 7.49e-04 | -249.08 | 0.0  | -205.24 | 244.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -11.82  |
|   |    | -11.82  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -205.24 | 283.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.33   |
| 6 | 20 | -13.86  | 0.0 | 1.11e-03 | -239.69 | 0.0  | -194.89 | 265.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.53  |
|   |    | -63.53  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -194.89 | 302.28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -13.86  |
| 6 | 21 | -46.29  | 0.0 | 1.28e-03 | -281.71 | 0.0  | -166.61 | 356.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -112.52 |
|   |    | -112.52 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -166.61 | 400.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -46.29  |
| 6 | 22 | 160.47  | 0.0 | 4.51e-04 | -206.15 | 0.0  | -217.42 | 345.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 97.22   |
|   |    | 97.22   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -217.42 | 377.04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 160.47  |
| 6 | 23 | -252.05 | 0.0 | 1.91e-03 | -278.77 | 0.0  | -147.99 | 203.61 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -291.55 |
|   |    | -291.55 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -147.99 | 248.06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -252.05 |
| 6 | 24 | -40.44  | 0.0 | 1.09e-03 | -203.15 | 0.0  | -202.41 | 193.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -76.97  |
|   |    | -76.97  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -202.41 | 224.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -40.44  |
| 6 | 25 | -36.90  | 0.0 | 1.63e-03 | -315.65 | 0.0  | -167.01 | 391.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -109.78 |
|   |    | -109.78 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -167.01 | 441.47 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -36.90  |
| 6 | 26 | -177.37 | 0.0 | 1.58e-03 | -324.70 | 0.0  | -154.83 | 255.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -226.50 |
|   |    | -226.50 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -154.83 | 306.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -177.37 |
| 6 | 27 | 179.52  | 0.0 | 3.98e-04 | -210.71 | 0.0  | -218.78 | 371.31 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 111.74  |
|   |    | 111.74  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -218.78 | 403.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 179.52  |
| 6 | 28 | 42.76   | 0.0 | 7.46e-04 | -248.98 | 0.0  | -208.66 | 244.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.41   |
|   |    | -3.41   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -208.66 | 283.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.76   |
| 6 | 29 | -213.35 | 0.0 | 1.93e-03 | -315.18 | 0.0  | -149.50 | 276.28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -266.01 |
|   |    | -266.01 | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -149.50 | 325.86 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -213.35 |
| 6 | 30 | 171.56  | 0.0 | 8.17e-04 | -207.85 | 0.0  | -337.59 | 310.36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 114.41  |
|   |    | 114.41  | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -337.59 | 342.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 171.56  |
| 6 | 31 | 124.03  | 0.0 | 5.44e-04 | -241.25 | 0.0  | -379.68 | 172.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 90.49   |
|   |    | 90.49   | 0.0 | 0.0      |         | 17.5 | -379.68 | 210.97 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 124.03  |
| 6 | 32 | 183.79  | 0.0 | 7.65e-04 | -176.44 | 0.0  | -406.61 | 217.53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 143.37  |

|    |    |          |     |           |         |      |         |        |     |     |     |          |
|----|----|----------|-----|-----------|---------|------|---------|--------|-----|-----|-----|----------|
| 6  | 33 | 143.37   | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -406.61 | 244.57 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 183.79   |
|    |    | -213.35  | 0.0 | 1.93e-03  | -315.18 | 0.0  | -149.50 | 276.28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -266.01  |
|    |    | -266.01  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -149.50 | 325.86 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -213.35  |
| 6  | 34 | 133.63   | 0.0 | 6.38e-04  | -172.70 | 0.0  | -262.09 | 237.09 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 89.83    |
|    |    | 89.83    | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -262.44 | 263.53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 133.63   |
| 6  | 35 | -307.32  | 0.0 | -2.15e-03 | -303.48 | 0.0  | -162.54 | 201.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -346.90  |
|    |    | -346.90  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -163.68 | 250.63 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -307.32  |
| 6  | 36 | 131.47   | 0.0 | 6.39e-04  | -172.72 | 0.0  | -261.51 | 237.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 87.67    |
|    |    | 87.67    | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -261.86 | 263.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 131.47   |
| 6  | 37 | -305.16  | 0.0 | -2.14e-03 | -303.46 | 0.0  | -163.12 | 201.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -344.74  |
|    |    | -344.74  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -164.27 | 250.65 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -305.16  |
| 6  | 38 | -311.23  | 0.0 | -2.14e-03 | -296.60 | 0.0  | -166.37 | 181.36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -347.10  |
|    |    | -347.10  | 0.0 | 0.0       |         | 17.5 | -167.52 | 228.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -311.23  |
| 21 | 1  | 23.20    | 0.0 | -1.63e-04 | -180.75 | 0.0  | 0.05    | -0.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.73e-03 |
|    |    | 9.73e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05    | 84.29  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.20    |
| 21 | 2  | 16.89    | 0.0 | -2.91e-05 | -138.81 | 0.0  | 0.05    | -0.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.24e-03 |
|    |    | 5.24e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05    | 61.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.89    |
| 21 | 3  | 21.62    | 0.0 | -1.34e-04 | -170.25 | 0.0  | 0.05    | -0.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.61e-03 |
|    |    | 8.61e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05    | 78.56  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.62    |
| 21 | 4  | 16.90    | 0.0 | -3.39e-05 | -138.88 | 0.0  | 0.05    | -0.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.26e-03 |
|    |    | 5.26e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05    | 61.46  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.90    |
| 21 | 5  | 0.02     | 0.0 | -4.41e-03 | -39.47  | 0.0  | 13.02   | -0.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02     |
|    |    | -0.38    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 13.02   | 0.70   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.36    |
| 21 | 6  | 0.03     | 0.0 | -5.10e-03 | -36.24  | 0.0  | 16.00   | -0.09  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.03     |
|    |    | -1.20    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 16.00   | -2.02  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.20    |
| 21 | 7  | 0.04     | 0.0 | -6.20e-03 | 70.35   | 0.0  | 18.02   | -0.13  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.04     |
|    |    | -13.20   | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 18.02   | -45.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -13.20   |
| 21 | 8  | 12.41    | 0.0 | -1.81e-03 | -115.09 | 0.0  | 8.45    | -0.01  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.95e-03 |
|    |    | 1.95e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 8.45    | 45.95  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.41    |
| 21 | 9  | 11.57    | 0.0 | -2.50e-03 | -111.86 | 0.0  | 11.43   | -0.02  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.49e-03 |
|    |    | 5.49e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 11.43   | 43.22  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.57    |
| 21 | 10 | 0.02     | 0.0 | -3.60e-03 | -36.29  | 0.0  | 13.44   | -0.06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02     |
|    |    | -0.43    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 13.44   | 0.10   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.43    |
| 21 | 11 | 23.20    | 0.0 | -1.63e-04 | -180.74 | 0.0  | 0.05    | -0.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.71e-03 |
|    |    | 9.71e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05    | 84.29  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.20    |
| 21 | 12 | 16.89    | 0.0 | -2.86e-05 | -138.81 | 0.0  | 0.05    | -0.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.23e-03 |
|    |    | 5.23e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05    | 61.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.89    |
| 21 | 13 | 21.59    | 0.0 | -1.18e-04 | -170.03 | 0.0  | 0.05    | -0.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.57e-03 |
|    |    | 8.57e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05    | 78.46  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.59    |
| 21 | 14 | 16.87    | 0.0 | -1.72e-05 | -138.66 | 0.0  | 0.05    | -0.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.22e-03 |
|    |    | 5.22e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05    | 61.36  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.87    |
| 21 | 15 | 0.02     | 0.0 | -4.41e-03 | -39.47  | 0.0  | 13.02   | -0.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02     |
|    |    | -0.38    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 13.02   | 0.71   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.36    |
| 21 | 16 | 0.03     | 0.0 | -5.10e-03 | -36.25  | 0.0  | 16.00   | -0.09  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.03     |
|    |    | -1.20    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 16.00   | -2.02  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.20    |
| 21 | 17 | 0.04     | 0.0 | -6.20e-03 | 70.34   | 0.0  | 18.02   | -0.13  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.04     |
|    |    | -13.20   | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 18.02   | -45.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -13.20   |
| 21 | 18 | 12.43    | 0.0 | -1.80e-03 | -115.23 | 0.0  | 8.45    | -0.01  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.99e-03 |
|    |    | 1.99e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 8.45    | 46.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.43    |
| 21 | 19 | 11.60    | 0.0 | -2.48e-03 | -112.00 | 0.0  | 11.43   | -0.02  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.53e-03 |
|    |    | 5.53e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 11.43   | 43.32  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.60    |
| 21 | 20 | 0.02     | 0.0 | -3.58e-03 | -36.43  | 0.0  | 13.44   | -0.06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02     |
|    |    | -0.40    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 13.44   | 0.20   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.40    |
| 21 | 21 | 2.45     | 0.0 | -3.86e-03 | -56.32  | 0.0  | 13.03   | -0.13  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.04     |
|    |    | 0.04     | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 13.03   | 10.69  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.45     |
| 21 | 22 | 15.25    | 0.0 | -1.24e-03 | -132.08 | 0.0  | 8.45    | -0.06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02     |
|    |    | 0.02     | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 8.45    | 56.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.25    |
| 21 | 23 | 0.03     | 0.0 | -6.28e-03 | 107.19  | 0.0  | 18.02   | -0.13  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.03     |
|    |    | -17.69   | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 18.02   | -61.45 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -17.69   |
| 21 | 24 | 0.01     | 0.0 | -3.66e-03 | 18.43   | 0.0  | 13.44   | -0.05  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.01     |
|    |    | -4.90    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 13.44   | -16.15 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.90    |
| 21 | 25 | 0.02     | 0.0 | -4.97e-03 | -22.49  | 0.0  | 13.03   | -0.06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02     |
|    |    | -3.20    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 13.03   | -9.37  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.20    |
| 21 | 26 | 0.03     | 0.0 | -5.09e-03 | -36.30  | 0.0  | 16.00   | -0.09  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.03     |
|    |    | -1.19    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 16.00   | -1.98  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.19    |
| 21 | 27 | 17.76    | 0.0 | -1.03e-03 | -148.05 | 0.0  | 8.45    | -0.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02     |
|    |    | 0.02     | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 8.45    | 65.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.76    |
| 21 | 28 | 11.58    | 0.0 | -2.49e-03 | -111.91 | 0.0  | 11.43   | -0.02  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.52e-03 |
|    |    | 5.52e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 11.43   | 43.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.58    |
| 21 | 29 | 0.04     | 0.0 | -6.21e-03 | 70.47   | 0.0  | 18.02   | -0.13  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.04     |
|    |    | -13.21   | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 18.02   | -45.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -13.21   |

Opere strutturali  
OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA  
VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |           |     |           |         |      |        |          |     |     |     |           |
|----|----|-----------|-----|-----------|---------|------|--------|----------|-----|-----|-----|-----------|
| 21 | 30 | 4.19      | 0.0 | 2.65e-03  | -56.53  | 0.0  | 4.65   | 0.02     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -7.06e-03 |
|    |    | -7.06e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 4.65   | 16.47    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.19      |
| 21 | 31 | 15.53     | 0.0 | 2.21e-03  | -130.21 | 0.0  | 4.65   | -0.10    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02      |
|    |    | 0.02      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 4.65   | 57.48    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.53     |
| 21 | 32 | 0.02      | 0.0 | 2.82e-03  | -25.12  | 0.0  | 4.66   | -0.09    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02      |
|    |    | -0.67     | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 4.66   | -1.15    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.67     |
| 21 | 33 | 0.04      | 0.0 | -6.21e-03 | 70.47   | 0.0  | 18.02  | -0.13    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.04      |
|    |    | -13.21    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 18.02  | -45.20   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -13.21    |
| 21 | 34 | 3.98      | 0.0 | 2.14e-03  | -53.36  | 0.0  | 7.13   | 0.07     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.02     |
|    |    | -0.02     | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 6.05   | 15.47    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.98      |
| 21 | 35 | -0.02     | 0.0 | 7.06e-03  | 129.62  | 0.0  | 23.63  | 0.08     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.02     |
|    |    | -20.83    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 20.04  | -72.50   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -20.83    |
| 21 | 36 | 3.99      | 0.0 | 2.14e-03  | -53.38  | 0.0  | 7.13   | 0.07     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.02     |
|    |    | -0.02     | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 6.05   | 15.49    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.99      |
| 21 | 37 | -0.02     | 0.0 | 7.06e-03  | 129.65  | 0.0  | 23.63  | 0.08     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.02     |
|    |    | -20.83    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 20.04  | -72.52   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -20.83    |
| 21 | 38 | -0.02     | 0.0 | 7.09e-03  | 136.64  | 0.0  | 23.64  | 0.09     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.02     |
|    |    | -21.88    | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 20.04  | -76.32   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -21.88    |
| 22 | 1  | 23.16     | 0.0 | 1.63e-04  | -180.75 | 0.0  | 0.05   | -84.14   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.16     |
|    |    | 0.05      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05   | 0.20     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.05      |
| 22 | 2  | 16.85     | 0.0 | -2.91e-05 | -138.81 | 0.0  | 0.05   | -61.27   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.85     |
|    |    | 0.05      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05   | 0.18     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.05      |
| 22 | 3  | 21.58     | 0.0 | 1.34e-04  | -170.25 | 0.0  | 0.05   | -78.41   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.58     |
|    |    | 0.05      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05   | 0.20     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.05      |
| 22 | 4  | 16.86     | 0.0 | -3.39e-05 | -138.88 | 0.0  | 0.05   | -61.30   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.86     |
|    |    | 0.05      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05   | 0.18     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.05      |
| 22 | 5  | 43.39     | 0.0 | 4.57e-03  | -321.59 | 0.0  | -12.91 | -155.71  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.39     |
|    |    | 4.55e-03  | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -12.91 | 0.03     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.55e-03  |
| 22 | 6  | 47.51     | 0.0 | 4.95e-03  | -349.38 | 0.0  | -15.88 | -170.50  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.51     |
|    |    | -1.33e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -15.88 | 8.32e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.33e-03 |
| 22 | 7  | 46.65     | 0.0 | 6.09e-03  | -345.72 | 0.0  | -17.89 | -166.84  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 46.65     |
|    |    | 0.02      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -17.89 | 0.08     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02      |
| 22 | 8  | 30.61     | 0.0 | 1.96e-03  | -232.83 | 0.0  | -8.33  | -110.42  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.61     |
|    |    | 0.02      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -8.33  | 0.10     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02      |
| 22 | 9  | 34.72     | 0.0 | 2.34e-03  | -260.62 | 0.0  | -11.30 | -125.20  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.72     |
|    |    | 0.02      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -11.30 | 0.08     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02      |
| 22 | 10 | 33.86     | 0.0 | 3.48e-03  | -256.96 | 0.0  | -13.31 | -121.55  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.86     |
|    |    | 0.04      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -13.31 | 0.15     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.04      |
| 22 | 11 | 23.15     | 0.0 | 1.63e-04  | -180.74 | 0.0  | 0.05   | -84.13   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.15     |
|    |    | 0.05      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05   | 0.20     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.05      |
| 22 | 12 | 16.85     | 0.0 | -2.86e-05 | -138.81 | 0.0  | 0.05   | -61.27   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.85     |
|    |    | 0.05      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05   | 0.18     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.05      |
| 22 | 13 | 21.55     | 0.0 | 1.18e-04  | -170.03 | 0.0  | 0.05   | -78.31   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.55     |
|    |    | 0.05      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05   | 0.20     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.05      |
| 22 | 14 | 16.83     | 0.0 | -1.72e-05 | -138.66 | 0.0  | 0.05   | -61.20   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.83     |
|    |    | 0.05      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | 0.05   | 0.18     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.05      |
| 22 | 15 | 43.39     | 0.0 | 4.57e-03  | -321.60 | 0.0  | -12.91 | -155.72  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.39     |
|    |    | 4.57e-03  | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -12.91 | 0.03     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.57e-03  |
| 22 | 16 | 47.51     | 0.0 | 4.95e-03  | -349.38 | 0.0  | -15.88 | -170.50  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.51     |
|    |    | -1.31e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -15.88 | 8.40e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.31e-03 |
| 22 | 17 | 46.65     | 0.0 | 6.09e-03  | -345.73 | 0.0  | -17.89 | -166.85  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 46.65     |
|    |    | 0.02      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -17.89 | 0.08     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02      |
| 22 | 18 | 30.64     | 0.0 | 1.97e-03  | -233.05 | 0.0  | -8.33  | -110.51  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.64     |
|    |    | 0.02      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -8.33  | 0.10     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02      |
| 22 | 19 | 34.75     | 0.0 | 2.35e-03  | -260.84 | 0.0  | -11.30 | -125.30  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.75     |
|    |    | 0.02      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -11.30 | 0.08     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02      |
| 22 | 20 | 33.89     | 0.0 | 3.50e-03  | -257.18 | 0.0  | -13.31 | -121.64  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.89     |
|    |    | 0.04      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -13.31 | 0.15     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.04      |
| 22 | 21 | 40.54     | 0.0 | 4.01e-03  | -301.75 | 0.0  | -12.91 | -145.60  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 40.54     |
|    |    | -2.28e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -12.91 | 3.91e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.28e-03 |
| 22 | 22 | 27.78     | 0.0 | 1.41e-03  | -213.20 | 0.0  | -8.33  | -100.40  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.78     |
|    |    | 0.02      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -8.33  | 0.07     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02      |
| 22 | 23 | 42.16     | 0.0 | 6.02e-03  | -308.88 | 0.0  | -17.88 | -150.58  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.16     |
|    |    | 4.82e-03  | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -17.88 | 0.03     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.82e-03  |
| 22 | 24 | 29.40     | 0.0 | 3.42e-03  | -220.25 | 0.0  | -13.31 | -105.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.40     |
|    |    | 0.02      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -13.31 | 0.10     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02      |
| 22 | 25 | 46.22     | 0.0 | 5.13e-03  | -341.31 | 0.0  | -12.91 | -165.74  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 46.22     |
|    |    | 0.02      | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -12.91 | 0.08     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.02      |
| 22 | 26 | 47.52     | 0.0 | 4.95e-03  | -349.47 | 0.0  | -15.88 | -170.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.52     |
|    |    | -1.31e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 55.0 | -15.88 | 8.38e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.31e-03 |
| 22 | 27 | 28.39     | 0.0 | 1.24e-03  | -216.93 | 0.0  | -8.33  | -102.68  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.39     |

|                 |    |                 |                 |                  |           |      |          |            |            |          |     |          |
|-----------------|----|-----------------|-----------------|------------------|-----------|------|----------|------------|------------|----------|-----|----------|
|                 |    | 0.02            | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -8.33    | 0.07       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 0.02     |
| 22              | 28 | 34.73           | 0.0             | 2.34e-03         | -260.69   | 0.0  | -11.30   | -125.23    | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 34.73    |
|                 |    | 0.02            | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -11.30   | 0.08       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 0.02     |
| 22              | 29 | 46.63           | 0.0             | 6.08e-03         | -345.60   | 0.0  | -17.88   | -166.79    | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 46.63    |
|                 |    | 0.02            | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -17.88   | 0.08       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 0.02     |
| 22              | 30 | 29.71           | 0.0             | 2.56e-03         | -220.66   | 0.0  | -4.50    | -106.89    | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 29.71    |
|                 |    | -0.01           | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -4.50    | -0.05      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -0.01    |
| 22              | 31 | 34.34           | 0.0             | 1.70e-03         | -249.77   | 0.0  | -4.50    | -124.10    | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 34.34    |
|                 |    | -0.02           | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -4.50    | -0.07      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -0.02    |
| 22              | 32 | 24.85           | 0.0             | 2.40e-03         | -188.42   | 0.0  | -4.49    | -89.27     | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 24.85    |
|                 |    | 0.02            | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -4.49    | 0.06       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 0.02     |
| 22              | 33 | 46.63           | 0.0             | 6.08e-03         | -345.60   | 0.0  | -17.88   | -166.79    | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 46.63    |
|                 |    | 0.02            | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -17.88   | 0.08       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 0.02     |
| 22              | 34 | 24.10           | 0.0             | 2.00e-03         | -182.70   | 0.0  | -5.93    | -86.71     | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 24.10    |
|                 |    | 5.44e-03        | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -7.01    | 0.03       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 5.44e-03 |
| 22              | 35 | 46.29           | 0.0             | 6.75e-03         | -337.24   | 0.0  | -19.90   | -165.23    | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 46.29    |
|                 |    | -0.01           | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -23.49   | -0.03      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -0.01    |
| 22              | 36 | 24.10           | 0.0             | 2.00e-03         | -182.74   | 0.0  | -5.93    | -86.73     | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 24.10    |
|                 |    | 5.43e-03        | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -7.01    | 0.03       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 5.43e-03 |
| 22              | 37 | 46.28           | 0.0             | 6.75e-03         | -337.20   | 0.0  | -19.90   | -165.21    | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 46.28    |
|                 |    | -0.01           | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -23.49   | -0.03      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -0.01    |
| 22              | 38 | 45.23           | 0.0             | 6.72e-03         | -330.22   | 0.0  | -19.89   | -161.41    | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 45.23    |
|                 |    | -0.01           | 0.0             | 0.0              |           | 55.0 | -23.49   | -0.03      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -0.01    |
| <b>Trave f.</b> |    | <b>M3 mx/mn</b> | <b>M2 mx/mn</b> | <b>D 2 / D 3</b> | <b>Pt</b> |      | <b>N</b> | <b>V 2</b> | <b>V 3</b> | <b>T</b> |     |          |
|                 |    | -431.89         | 0.0             | -6.28e-03        | -349.47   |      | -650.25  | -466.72    | 0.0        | 0.0      |     |          |
|                 |    | 1047.40         | 0.0             | 0.07             | 136.64    |      | 23.64    | 441.47     | 0.0        | 0.0      |     |          |

### 14.3. Risultati opere di fondazione

| Elem. | Cmb | Pt ini  | Pt fin  | Pt max  | Cmb | Pt ini  | Pt fin  | Pt max  | Cmb | Pt ini  | Pt fin  | Pt max  |
|-------|-----|---------|---------|---------|-----|---------|---------|---------|-----|---------|---------|---------|
|       |     | kN/ m2  | kN/ m2  | kN/ m2  |     | kN/ m2  | kN/ m2  | kN/ m2  |     | kN/ m2  | kN/ m2  | kN/ m2  |
| 2     | 1   | -179.93 | -179.65 | -179.91 | 2   | -138.67 | -138.60 | -138.66 | 3   | -169.58 | -169.34 | -169.56 |
|       | 4   | -138.71 | -138.64 | -138.70 | 5   | -39.47  | -46.45  | -46.45  | 6   | -36.24  | -44.31  | -44.31  |
|       | 7   | 39.33   | 29.51   | 38.71   | 8   | -115.09 | -117.94 | -117.94 | 9   | -111.86 | -115.80 | -115.80 |
|       | 10  | -36.29  | -41.98  | -41.98  | 11  | -179.93 | -179.65 | -179.91 | 12  | -138.66 | -138.60 | -138.66 |
|       | 13  | -169.44 | -169.23 | -169.43 | 14  | -138.57 | -138.52 | -138.57 | 15  | -39.47  | -46.45  | -46.45  |
|       | 16  | -36.25  | -44.32  | -44.32  | 17  | 39.32   | 29.50   | 38.71   | 18  | -115.23 | -118.05 | -118.05 |
|       | 19  | -112.00 | -115.91 | -115.91 | 20  | -36.43  | -42.09  | -42.09  | 21  | -56.32  | -62.42  | -62.42  |
|       | 22  | -132.08 | -134.02 | -134.02 | 23  | 75.81   | 65.88   | 75.18   | 24  | 0.11    | -5.68   | -5.68   |
|       | 25  | -22.49  | -30.36  | -30.36  | 26  | -36.30  | -44.36  | -44.36  | 27  | -148.05 | -149.65 | -149.65 |
|       | 28  | -111.91 | -115.84 | -115.84 | 29  | 39.40   | 29.57   | 38.79   | 30  | -56.53  | -60.72  | -60.72  |
|       | 31  | -130.21 | -133.70 | -133.70 | 32  | -25.12  | -29.57  | -29.57  | 33  | 39.40   | 29.57   | 38.79   |
|       | 34  | -53.36  | -56.74  | -56.74  | 35  | 94.32   | 83.15   | 93.62   | 36  | -53.38  | -56.76  | -56.76  |
|       | 37  | 94.34   | 83.16   | 93.64   | 38  | 101.20  | 89.99   | 100.50  |     |         |         |         |
| 3     | 1   | -179.65 | -179.34 | -179.63 | 2   | -138.60 | -138.51 | -138.60 | 3   | -169.34 | -169.08 | -169.33 |
|       | 4   | -138.64 | -138.54 | -138.63 | 5   | -46.45  | -53.34  | -53.34  | 6   | -44.31  | -52.29  | -52.29  |

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Opere strutturali**

**OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA**

**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|   |    |         |         |         |    |         |         |         |    |         |         |         |
|---|----|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|
|   | 7  | 29.51   | 19.79   | 28.90   | 8  | -117.94 | -120.73 | -120.73 | 9  | -115.80 | -119.67 | -119.67 |
|   | 10 | -41.98  | -47.59  | -47.59  | 11 | -179.65 | -179.33 | -179.63 | 12 | -138.60 | -138.51 | -138.60 |
|   | 13 | -169.23 | -168.99 | -169.22 | 14 | -138.52 | -138.45 | -138.52 | 15 | -46.45  | -53.35  | -53.35  |
|   | 16 | -44.32  | -52.29  | -52.29  | 17 | 29.50   | 19.79   | 28.89   | 18 | -118.05 | -120.81 | -120.81 |
|   | 19 | -115.91 | -119.76 | -119.76 | 20 | -42.09  | -47.68  | -47.68  | 21 | -62.42  | -68.43  | -68.43  |
|   | 22 | -134.02 | -135.90 | -135.90 | 23 | 65.88   | 56.04   | 65.26   | 24 | -5.68   | -11.39  | -11.39  |
|   | 25 | -30.36  | -38.14  | -38.14  | 26 | -44.36  | -52.32  | -52.32  | 27 | -149.65 | -151.20 | -151.20 |
|   | 28 | -115.84 | -119.70 | -119.70 | 29 | 29.57   | 19.84   | 28.96   | 30 | -60.72  | -64.84  | -64.84  |
|   | 31 | -133.70 | -137.12 | -137.12 | 32 | -29.57  | -33.95  | -33.95  | 33 | 29.57   | 19.84   | 28.96   |
|   | 34 | -56.74  | -60.06  | -60.06  | 35 | 83.15   | 72.09   | 82.45   | 36 | -56.76  | -60.08  | -60.08  |
|   | 37 | 83.16   | 72.10   | 82.47   | 38 | 89.99   | 78.88   | 89.29   |    |         |         |         |
| 4 | 1  | -179.34 | -179.34 | -179.34 | 2  | -138.51 | -138.51 | -138.51 | 3  | -169.08 | -169.08 | -169.08 |
|   | 4  | -138.54 | -138.54 | -138.54 | 5  | -53.34  | -284.21 | -284.21 | 6  | -52.29  | -275.71 | -275.71 |
|   | 7  | 19.79   | -295.92 | -295.92 | 8  | -120.73 | -216.78 | -216.78 | 9  | -119.67 | -225.65 | -225.65 |
|   | 10 | -47.59  | -228.48 | -228.48 | 11 | -179.33 | -179.33 | -179.33 | 12 | -138.51 | -138.51 | -138.51 |
|   | 13 | -168.99 | -168.99 | -168.99 | 14 | -138.45 | -138.45 | -138.45 | 15 | -53.35  | -284.22 | -284.22 |
|   | 16 | -52.29  | -275.71 | -275.71 | 17 | 19.79   | -295.92 | -295.92 | 18 | -120.81 | -216.87 | -216.87 |
|   | 19 | -119.76 | -225.65 | -225.65 | 20 | -47.68  | -228.57 | -228.57 | 21 | -68.43  | -268.97 | -268.97 |
|   | 22 | -135.90 | -201.62 | -201.62 | 23 | 56.04   | -259.67 | -259.67 | 24 | -11.39  | -192.28 | -192.28 |
|   | 25 | -38.14  | -299.34 | -299.34 | 26 | -52.32  | -275.71 | -275.71 | 27 | -151.20 | -206.71 | -206.71 |
|   | 28 | -119.70 | -225.65 | -225.65 | 29 | 19.84   | -295.87 | -295.87 | 30 | -64.84  | -199.66 | -199.66 |
|   | 31 | -137.12 | -224.05 | -224.05 | 32 | -33.95  | -168.77 | -168.77 | 33 | 19.84   | -295.87 | -295.87 |
|   | 34 | -60.06  | -166.31 | -166.31 | 35 | 72.09   | -282.07 | -282.07 | 36 | -60.08  | -166.32 | -166.32 |
|   | 37 | 72.10   | -282.05 | -282.05 | 38 | 78.88   | -275.27 | -275.27 |    |         |         |         |
| 5 | 1  | -179.34 | -179.65 | -179.65 | 2  | -138.51 | -138.60 | -138.60 | 3  | -169.08 | -169.34 | -169.34 |
|   | 4  | -138.54 | -138.64 | -138.64 | 5  | -284.21 | -291.47 | -291.47 | 6  | -308.93 | -316.77 | -316.77 |
|   | 7  | -295.92 | -305.57 | -305.57 | 8  | -216.78 | -219.92 | -219.92 | 9  | -241.50 | -245.22 | -245.22 |
|   | 10 | -228.48 | -234.02 | -234.02 | 11 | -179.33 | -179.65 | -179.65 | 12 | -138.51 | -138.60 | -138.60 |
|   | 13 | -168.99 | -169.23 | -169.23 | 14 | -138.45 | -138.52 | -138.52 | 15 | -284.22 | -291.48 | -291.48 |
|   | 16 | -308.94 | -316.78 | -316.78 | 17 | -295.92 | -305.57 | -305.57 | 18 | -216.87 | -220.03 | -220.03 |
|   | 19 | -241.59 | -245.33 | -245.33 | 20 | -228.57 | -234.13 | -234.13 | 21 | -268.97 | -275.34 | -275.34 |
|   | 22 | -201.62 | -203.89 | -203.89 | 23 | -259.67 | -269.20 | -269.20 | 24 | -192.28 | -197.71 | -197.71 |
|   | 25 | -299.34 | -307.49 | -307.49 | 26 | -308.97 | -316.82 | -316.82 | 27 | -206.71 | -208.72 | -208.72 |

|    |    |         |         |         |    |         |         |         |    |         |         |         |
|----|----|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|
|    | 28 | -241.53 | -245.26 | -245.26 | 29 | -295.87 | -305.51 | -305.51 | 30 | -199.66 | -203.76 | -203.76 |
|    | 31 | -235.80 | -238.53 | -238.53 | 32 | -168.77 | -172.61 | -172.61 | 33 | -295.87 | -305.51 | -305.51 |
|    | 34 | -166.31 | -169.51 | -169.51 | 35 | -282.07 | -292.76 | -292.76 | 36 | -166.32 | -169.53 | -169.53 |
|    | 37 | -282.05 | -292.74 | -292.74 | 38 | -275.27 | -285.92 | -285.92 |    |         |         |         |
| 6  | 1  | -179.65 | -179.93 | -179.93 | 2  | -138.60 | -138.67 | -138.67 | 3  | -169.34 | -169.58 | -169.58 |
|    | 4  | -138.64 | -138.71 | -138.71 | 5  | -291.47 | -298.74 | -298.74 | 6  | -316.77 | -324.64 | -324.64 |
|    | 7  | -305.57 | -315.25 | -315.25 | 8  | -219.92 | -223.04 | -223.04 | 9  | -245.22 | -248.94 | -248.94 |
|    | 10 | -234.02 | -239.56 | -239.56 | 11 | -179.65 | -179.93 | -179.93 | 12 | -138.60 | -138.66 | -138.66 |
|    | 13 | -169.23 | -169.44 | -169.44 | 14 | -138.52 | -138.57 | -138.57 | 15 | -291.48 | -298.75 | -298.75 |
|    | 16 | -316.78 | -324.64 | -324.64 | 17 | -305.57 | -315.26 | -315.26 | 18 | -220.03 | -223.18 | -223.18 |
|    | 19 | -245.33 | -249.08 | -249.08 | 20 | -234.13 | -239.69 | -239.69 | 21 | -275.34 | -281.71 | -281.71 |
|    | 22 | -203.89 | -206.15 | -206.15 | 23 | -269.20 | -278.77 | -278.77 | 24 | -197.71 | -203.15 | -203.15 |
|    | 25 | -307.49 | -315.65 | -315.65 | 26 | -316.82 | -324.70 | -324.70 | 27 | -208.72 | -210.71 | -210.71 |
|    | 28 | -245.26 | -248.98 | -248.98 | 29 | -305.51 | -315.18 | -315.18 | 30 | -203.76 | -207.85 | -207.85 |
|    | 31 | -238.53 | -241.25 | -241.25 | 32 | -172.61 | -176.44 | -176.44 | 33 | -305.51 | -315.18 | -315.18 |
|    | 34 | -169.51 | -172.70 | -172.70 | 35 | -292.76 | -303.48 | -303.48 | 36 | -169.53 | -172.72 | -172.72 |
|    | 37 | -292.74 | -303.46 | -303.46 | 38 | -285.92 | -296.60 | -296.60 |    |         |         |         |
| 21 | 1  | -180.75 | -179.93 | -180.70 | 2  | -138.81 | -138.67 | -138.80 | 3  | -170.25 | -169.58 | -170.21 |
|    | 4  | -138.88 | -138.71 | -138.87 | 5  | -17.39  | -39.47  | -39.47  | 6  | -10.74  | -36.24  | -36.24  |
|    | 7  | 70.35   | 39.33   | 68.41   | 8  | -106.03 | -115.09 | -115.09 | 9  | -99.38  | -111.86 | -111.86 |
|    | 10 | -18.28  | -36.29  | -36.29  | 11 | -180.74 | -179.93 | -180.69 | 12 | -138.81 | -138.66 | -138.80 |
|    | 13 | -170.03 | -169.44 | -169.99 | 14 | -138.66 | -138.57 | -138.65 | 15 | -17.40  | -39.47  | -39.47  |
|    | 16 | -10.75  | -36.25  | -36.25  | 17 | 70.34   | 39.32   | 68.40   | 18 | -106.25 | -115.23 | -115.23 |
|    | 19 | -99.60  | -112.00 | -112.00 | 20 | -18.51  | -36.43  | -36.43  | 21 | -37.03  | -56.32  | -56.32  |
|    | 22 | -125.88 | -132.08 | -132.08 | 23 | 107.19  | 75.81   | 105.23  | 24 | 18.43   | 0.11    | 17.28   |
|    | 25 | 2.36    | -22.49  | -22.49  | 26 | -10.84  | -36.30  | -36.30  | 27 | -142.89 | -148.05 | -148.05 |
|    | 28 | -99.45  | -111.91 | -111.91 | 29 | 70.47   | 39.40   | 68.53   | 30 | -43.26  | -56.53  | -56.53  |
|    | 31 | -119.16 | -130.21 | -130.21 | 32 | -11.02  | -25.12  | -25.12  | 33 | 70.47   | 39.40   | 68.53   |
|    | 34 | -42.64  | -53.36  | -53.36  | 35 | 129.62  | 94.32   | 127.41  | 36 | -42.68  | -53.38  | -53.38  |
|    | 37 | 129.65  | 94.34   | 127.45  | 38 | 136.64  | 101.20  | 134.42  |    |         |         |         |
| 22 | 1  | -179.93 | -180.75 | -180.75 | 2  | -138.67 | -138.81 | -138.81 | 3  | -169.58 | -170.25 | -170.25 |
|    | 4  | -138.71 | -138.88 | -138.88 | 5  | -298.74 | -321.59 | -321.59 | 6  | -324.64 | -349.38 | -349.38 |
|    | 7  | -315.25 | -345.72 | -345.72 | 8  | -223.04 | -232.83 | -232.83 | 9  | -248.94 | -260.62 | -260.62 |



|    |         |         |         |    |         |         |         |    |         |         |         |
|----|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|
| 10 | -239.56 | -256.96 | -256.96 | 11 | -179.93 | -180.74 | -180.74 | 12 | -138.66 | -138.81 | -138.81 |
| 13 | -169.44 | -170.03 | -170.03 | 14 | -138.57 | -138.66 | -138.66 | 15 | -298.75 | -321.60 | -321.60 |
| 16 | -324.64 | -349.38 | -349.38 | 17 | -315.26 | -345.73 | -345.73 | 18 | -223.18 | -233.05 | -233.05 |
| 19 | -249.08 | -260.84 | -260.84 | 20 | -239.69 | -257.18 | -257.18 | 21 | -281.71 | -301.75 | -301.75 |
| 22 | -206.15 | -213.20 | -213.20 | 23 | -278.77 | -308.88 | -308.88 | 24 | -203.15 | -220.25 | -220.25 |
| 25 | -315.65 | -341.31 | -341.31 | 26 | -324.70 | -349.47 | -349.47 | 27 | -210.71 | -216.93 | -216.93 |
| 28 | -248.98 | -260.69 | -260.69 | 29 | -315.18 | -345.60 | -345.60 | 30 | -207.85 | -220.66 | -220.66 |
| 31 | -241.25 | -249.77 | -249.77 | 32 | -176.44 | -188.42 | -188.42 | 33 | -315.18 | -345.60 | -345.60 |
| 34 | -172.70 | -182.70 | -182.70 | 35 | -303.48 | -337.24 | -337.24 | 36 | -172.72 | -182.74 | -182.74 |
| 37 | -303.46 | -337.20 | -337.20 | 38 | -296.60 | -330.22 | -330.22 |    |         |         |         |

| <b>Elem.</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|              | -349.47       |               |               |               |               |               |               |               |               |
|              | 136.64        |               |               |               |               |               |               |               |               |

## 15. ALLEGATO B. – Muro ad U – CONCIO 1 - Calcolo agli elementi finiti con il programma PRO-SAP. tabulati di output (SLU-A1)

### 15.1. Risultati nodali

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

#### 15.1.1. Risultati allo SLU

| Nodo | Cmb | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y | Rotazione Z |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
|      |     | m             | m             | m             |             |             |             |
| 1    | 1   | 1.52e-05      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 6.09e-05    | 0.0         |
| 1    | 2   | -1.35e-04     | 0.0           | -0.02         | 0.0         | -4.23e-04   | 0.0         |
| 1    | 3   | 1.93e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | -4.03e-04   | 0.0         |
| 1    | 4   | 3.51e-03      | 0.0           | -0.03         | 0.0         | -2.81e-04   | 0.0         |
| 1    | 5   | 1.93e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | -4.19e-04   | 0.0         |
| 1    | 6   | 1.93e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | -4.19e-04   | 0.0         |
| 1    | 7   | -4.51e-04     | 0.0           | -0.03         | 0.0         | -1.62e-03   | 0.0         |
| 1    | 8   | -1.91e-04     | 0.0           | -0.02         | 0.0         | -6.08e-04   | 0.0         |
| 1    | 9   | 2.34e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 2.09e-04    | 0.0         |
| 1    | 10  | 8.11e-03      | 0.0           | -0.03         | 0.0         | 1.70e-03    | 0.0         |
| 1    | 11  | 2.34e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 2.09e-04    | 0.0         |
| 1    | 12  | 8.11e-03      | 0.0           | -0.03         | 0.0         | 1.70e-03    | 0.0         |
| 1    | 13  | 8.11e-03      | 0.0           | -0.03         | 0.0         | 1.70e-03    | 0.0         |
| 2    | 1   | 0.0           | 0.0           | -0.02         | 0.0         | -5.38e-05   | 0.0         |
| 2    | 2   | 3.01e-05      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 3.60e-04    | 0.0         |
| 2    | 3   | 2.10e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 5.24e-04    | 0.0         |
| 2    | 4   | 3.66e-03      | 0.0           | -0.03         | 0.0         | 1.13e-03    | 0.0         |
| 2    | 5   | 2.10e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 5.38e-04    | 0.0         |
| 2    | 6   | 2.10e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 5.38e-04    | 0.0         |
| 2    | 7   | 4.85e-05      | 0.0           | -0.03         | 0.0         | 4.95e-04    | 0.0         |
| 2    | 8   | 4.06e-05      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 5.19e-04    | 0.0         |
| 2    | 9   | 2.35e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 1.28e-03    | 0.0         |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|   |    |           |     |           |     |           |     |
|---|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 2 | 10 | 7.77e-03  | 0.0 | -7.99e-03 | 0.0 | 3.40e-03  | 0.0 |
| 2 | 11 | 2.35e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.28e-03  | 0.0 |
| 2 | 12 | 7.77e-03  | 0.0 | -7.99e-03 | 0.0 | 3.40e-03  | 0.0 |
| 2 | 13 | 7.77e-03  | 0.0 | -7.74e-03 | 0.0 | 3.40e-03  | 0.0 |
| 3 | 1  | -2.10e-04 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -6.09e-05 | 0.0 |
| 3 | 2  | 2.21e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 7.44e-04  | 0.0 |
| 3 | 3  | 5.19e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.05e-03  | 0.0 |
| 3 | 4  | 9.25e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.84e-03  | 0.0 |
| 3 | 5  | 5.24e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.06e-03  | 0.0 |
| 3 | 6  | 5.24e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.06e-03  | 0.0 |
| 3 | 7  | 3.44e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.21e-03  | 0.0 |
| 3 | 8  | 3.11e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.04e-03  | 0.0 |
| 3 | 9  | 8.22e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.89e-03  | 0.0 |
| 3 | 10 | 0.02      | 0.0 | -9.65e-03 | 0.0 | 4.56e-03  | 0.0 |
| 3 | 11 | 8.22e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.89e-03  | 0.0 |
| 3 | 12 | 0.02      | 0.0 | -9.65e-03 | 0.0 | 4.56e-03  | 0.0 |
| 3 | 13 | 0.02      | 0.0 | -9.40e-03 | 0.0 | 4.56e-03  | 0.0 |
| 4 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -6.09e-05 | 0.0 |
| 4 | 2  | 3.01e-05  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.64e-04  | 0.0 |
| 4 | 3  | 2.10e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.32e-04  | 0.0 |
| 4 | 4  | 3.66e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.13e-03  | 0.0 |
| 4 | 5  | 2.10e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.48e-04  | 0.0 |
| 4 | 6  | 2.10e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.48e-04  | 0.0 |
| 4 | 7  | 4.85e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.96e-04  | 0.0 |
| 4 | 8  | 4.06e-05  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.28e-04  | 0.0 |
| 4 | 9  | 2.35e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.28e-03  | 0.0 |
| 4 | 10 | 7.77e-03  | 0.0 | -9.64e-03 | 0.0 | 3.41e-03  | 0.0 |
| 4 | 11 | 2.35e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.28e-03  | 0.0 |
| 4 | 12 | 7.77e-03  | 0.0 | -9.64e-03 | 0.0 | 3.41e-03  | 0.0 |
| 4 | 13 | 7.77e-03  | 0.0 | -9.39e-03 | 0.0 | 3.41e-03  | 0.0 |
| 5 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -6.47e-05 | 0.0 |
| 5 | 2  | 2.80e-05  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.24e-04  | 0.0 |
| 5 | 3  | 2.10e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.80e-04  | 0.0 |
| 5 | 4  | 3.65e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.06e-03  | 0.0 |
| 5 | 5  | 2.10e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.97e-04  | 0.0 |
| 5 | 6  | 2.10e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.97e-04  | 0.0 |
| 5 | 7  | 4.51e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.19e-04  | 0.0 |
| 5 | 8  | 3.78e-05  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.76e-04  | 0.0 |
| 5 | 9  | 2.35e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.23e-03  | 0.0 |
| 5 | 10 | 7.77e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.31e-03  | 0.0 |
| 5 | 11 | 2.35e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.23e-03  | 0.0 |
| 5 | 12 | 7.77e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.31e-03  | 0.0 |
| 5 | 13 | 7.77e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.31e-03  | 0.0 |

**Opere strutturali**

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|   |    |           |     |       |     |           |     |
|---|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 6 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -6.67e-05 | 0.0 |
| 6 | 2  | 2.59e-05  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 2.87e-04  | 0.0 |
| 6 | 3  | 2.09e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 4.32e-04  | 0.0 |
| 6 | 4  | 3.65e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 9.93e-04  | 0.0 |
| 6 | 5  | 2.09e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 4.50e-04  | 0.0 |
| 6 | 6  | 2.09e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 4.50e-04  | 0.0 |
| 6 | 7  | 4.18e-05  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 3.44e-04  | 0.0 |
| 6 | 8  | 3.49e-05  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 4.28e-04  | 0.0 |
| 6 | 9  | 2.35e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 1.17e-03  | 0.0 |
| 6 | 10 | 7.76e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 3.21e-03  | 0.0 |
| 6 | 11 | 2.35e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 1.17e-03  | 0.0 |
| 6 | 12 | 7.76e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 3.21e-03  | 0.0 |
| 6 | 13 | 7.76e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 3.21e-03  | 0.0 |
| 7 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 6.67e-05  | 0.0 |
| 7 | 2  | -2.59e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -2.87e-04 | 0.0 |
| 7 | 3  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -2.66e-04 | 0.0 |
| 7 | 4  | 3.58e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.36e-04 | 0.0 |
| 7 | 5  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -2.83e-04 | 0.0 |
| 7 | 6  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -2.83e-04 | 0.0 |
| 7 | 7  | -4.18e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.37e-03 | 0.0 |
| 7 | 8  | -3.49e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -4.28e-04 | 0.0 |
| 7 | 9  | 2.29e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 3.43e-04  | 0.0 |
| 7 | 10 | 7.69e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.84e-03  | 0.0 |
| 7 | 11 | 2.29e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 3.43e-04  | 0.0 |
| 7 | 12 | 7.69e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.84e-03  | 0.0 |
| 7 | 13 | 7.69e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.83e-03  | 0.0 |
| 8 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 6.47e-05  | 0.0 |
| 8 | 2  | -2.80e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.24e-04 | 0.0 |
| 8 | 3  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.03e-04 | 0.0 |
| 8 | 4  | 3.58e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.78e-04 | 0.0 |
| 8 | 5  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.20e-04 | 0.0 |
| 8 | 6  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.20e-04 | 0.0 |
| 8 | 7  | -4.51e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.45e-03 | 0.0 |
| 8 | 8  | -3.78e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -4.76e-04 | 0.0 |
| 8 | 9  | 2.29e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 3.06e-04  | 0.0 |
| 8 | 10 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.80e-03  | 0.0 |
| 8 | 11 | 2.29e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 3.06e-04  | 0.0 |
| 8 | 12 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.80e-03  | 0.0 |
| 8 | 13 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.79e-03  | 0.0 |
| 9 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 6.09e-05  | 0.0 |
| 9 | 2  | -3.01e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.64e-04 | 0.0 |
| 9 | 3  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.43e-04 | 0.0 |
| 9 | 4  | 3.58e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -2.22e-04 | 0.0 |

|    |    |           |     |       |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 9  | 5  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.59e-04 | 0.0 |
| 9  | 6  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.59e-04 | 0.0 |
| 9  | 7  | -4.85e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.52e-03 | 0.0 |
| 9  | 8  | -4.06e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -5.28e-04 | 0.0 |
| 9  | 9  | 2.28e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 2.67e-04  | 0.0 |
| 9  | 10 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.76e-03  | 0.0 |
| 9  | 11 | 2.28e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 2.67e-04  | 0.0 |
| 9  | 12 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.76e-03  | 0.0 |
| 9  | 13 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.75e-03  | 0.0 |
| 10 | 1  | 2.10e-04  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 6.09e-05  | 0.0 |
| 10 | 2  | -2.21e-03 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -7.44e-04 | 0.0 |
| 10 | 3  | -8.34e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -7.24e-04 | 0.0 |
| 10 | 4  | 1.89e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -6.02e-04 | 0.0 |
| 10 | 5  | -1.38e-04 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -7.40e-04 | 0.0 |
| 10 | 6  | -1.38e-04 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -7.40e-04 | 0.0 |
| 10 | 7  | -6.98e-03 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -2.23e-03 | 0.0 |
| 10 | 8  | -3.11e-03 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -1.04e-03 | 0.0 |
| 10 | 9  | 2.31e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -9.83e-05 | 0.0 |
| 10 | 10 | 0.01      | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.43e-03  | 0.0 |
| 10 | 11 | 2.31e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -9.83e-05 | 0.0 |
| 10 | 12 | 0.01      | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.43e-03  | 0.0 |
| 10 | 13 | 0.01      | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.43e-03  | 0.0 |
| 11 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 5.38e-05  | 0.0 |
| 11 | 2  | -3.01e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.60e-04 | 0.0 |
| 11 | 3  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.40e-04 | 0.0 |
| 11 | 4  | 3.58e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -2.23e-04 | 0.0 |
| 11 | 5  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.54e-04 | 0.0 |
| 11 | 6  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.54e-04 | 0.0 |
| 11 | 7  | -4.85e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.52e-03 | 0.0 |
| 11 | 8  | -4.06e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -5.19e-04 | 0.0 |
| 11 | 9  | 2.28e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 2.70e-04  | 0.0 |
| 11 | 10 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.76e-03  | 0.0 |
| 11 | 11 | 2.28e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 2.70e-04  | 0.0 |
| 11 | 12 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.76e-03  | 0.0 |
| 11 | 13 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.75e-03  | 0.0 |
| 12 | 1  | 3.04e-05  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 6.09e-05  | 0.0 |
| 12 | 2  | -2.53e-04 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -4.76e-04 | 0.0 |
| 12 | 3  | 1.82e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -4.55e-04 | 0.0 |
| 12 | 4  | 3.43e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -3.34e-04 | 0.0 |
| 12 | 5  | 1.81e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -4.71e-04 | 0.0 |
| 12 | 6  | 1.81e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -4.71e-04 | 0.0 |
| 12 | 7  | -8.79e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.72e-03 | 0.0 |
| 12 | 8  | -3.60e-04 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -6.79e-04 | 0.0 |

|    |    |           |     |           |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 12 | 9  | 2.38e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.59e-04  | 0.0 |
| 12 | 10 | 8.52e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.66e-03  | 0.0 |
| 12 | 11 | 2.38e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.59e-04  | 0.0 |
| 12 | 12 | 8.52e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.66e-03  | 0.0 |
| 12 | 13 | 8.52e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.65e-03  | 0.0 |
| 13 | 1  | -1.52e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -6.09e-05 | 0.0 |
| 13 | 2  | 1.35e-04  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.23e-04  | 0.0 |
| 13 | 3  | 2.25e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.13e-04  | 0.0 |
| 13 | 4  | 3.96e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.24e-03  | 0.0 |
| 13 | 5  | 2.25e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.28e-04  | 0.0 |
| 13 | 6  | 2.25e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.28e-04  | 0.0 |
| 13 | 7  | 1.96e-04  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 6.00e-04  | 0.0 |
| 13 | 8  | 1.91e-04  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.08e-04  | 0.0 |
| 13 | 9  | 2.69e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.37e-03  | 0.0 |
| 13 | 10 | 8.65e-03  | 0.0 | -9.64e-03 | 0.0 | 3.57e-03  | 0.0 |
| 13 | 11 | 2.69e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.37e-03  | 0.0 |
| 13 | 12 | 8.65e-03  | 0.0 | -9.64e-03 | 0.0 | 3.57e-03  | 0.0 |
| 13 | 13 | 8.66e-03  | 0.0 | -9.39e-03 | 0.0 | 3.57e-03  | 0.0 |
| 14 | 1  | -3.04e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -6.09e-05 | 0.0 |
| 14 | 2  | 2.53e-04  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.76e-04  | 0.0 |
| 14 | 3  | 2.42e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.83e-04  | 0.0 |
| 14 | 4  | 4.30e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.33e-03  | 0.0 |
| 14 | 5  | 2.43e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.99e-04  | 0.0 |
| 14 | 6  | 2.43e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.99e-04  | 0.0 |
| 14 | 7  | 3.67e-04  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 6.94e-04  | 0.0 |
| 14 | 8  | 3.60e-04  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.79e-04  | 0.0 |
| 14 | 9  | 3.05e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.45e-03  | 0.0 |
| 14 | 10 | 9.58e-03  | 0.0 | -9.64e-03 | 0.0 | 3.71e-03  | 0.0 |
| 14 | 11 | 3.05e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.45e-03  | 0.0 |
| 14 | 12 | 9.58e-03  | 0.0 | -9.64e-03 | 0.0 | 3.71e-03  | 0.0 |
| 14 | 13 | 9.58e-03  | 0.0 | -9.39e-03 | 0.0 | 3.71e-03  | 0.0 |
| 15 | 1  | -3.89e-04 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -6.09e-05 | 0.0 |
| 15 | 2  | 4.45e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 7.61e-04  | 0.0 |
| 15 | 3  | 8.33e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.07e-03  | 0.0 |
| 15 | 4  | 0.01      | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.89e-03  | 0.0 |
| 15 | 5  | 8.43e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.08e-03  | 0.0 |
| 15 | 6  | 8.43e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.08e-03  | 0.0 |
| 15 | 7  | 7.11e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.25e-03  | 0.0 |
| 15 | 8  | 6.25e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.06e-03  | 0.0 |
| 15 | 9  | 0.01      | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.94e-03  | 0.0 |
| 15 | 10 | 0.04      | 0.0 | -9.65e-03 | 0.0 | 4.66e-03  | 0.0 |
| 15 | 11 | 0.01      | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.94e-03  | 0.0 |
| 15 | 12 | 0.04      | 0.0 | -9.65e-03 | 0.0 | 4.66e-03  | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |           |     |           |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 15 | 13 | 0.04      | 0.0 | -9.40e-03 | 0.0 | 4.66e-03  | 0.0 |
| 16 | 1  | 3.89e-04  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.09e-05  | 0.0 |
| 16 | 2  | -4.45e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -7.61e-04 | 0.0 |
| 16 | 3  | -2.26e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -7.41e-04 | 0.0 |
| 16 | 4  | 6.60e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -6.19e-04 | 0.0 |
| 16 | 5  | -2.36e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -7.56e-04 | 0.0 |
| 16 | 6  | -2.36e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -7.56e-04 | 0.0 |
| 16 | 7  | -0.01     | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -2.27e-03 | 0.0 |
| 16 | 8  | -6.25e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -1.06e-03 | 0.0 |
| 16 | 9  | 1.98e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -1.13e-04 | 0.0 |
| 16 | 10 | 0.02      | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.42e-03  | 0.0 |
| 16 | 11 | 1.98e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -1.13e-04 | 0.0 |
| 16 | 12 | 0.02      | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.42e-03  | 0.0 |
| 16 | 13 | 0.02      | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.41e-03  | 0.0 |
| 17 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -5.03e-05 | 0.0 |
| 17 | 2  | 3.01e-05  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.58e-04  | 0.0 |
| 17 | 3  | 2.10e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.20e-04  | 0.0 |
| 17 | 4  | 3.66e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.12e-03  | 0.0 |
| 17 | 5  | 2.10e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.33e-04  | 0.0 |
| 17 | 6  | 2.10e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.33e-04  | 0.0 |
| 17 | 7  | 4.85e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.95e-04  | 0.0 |
| 17 | 8  | 4.06e-05  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.14e-04  | 0.0 |
| 17 | 9  | 2.35e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 1.27e-03  | 0.0 |
| 17 | 10 | 7.77e-03  | 0.0 | -4.26e-03 | 0.0 | 3.39e-03  | 0.0 |
| 17 | 11 | 2.35e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 1.27e-03  | 0.0 |
| 17 | 12 | 7.77e-03  | 0.0 | -4.26e-03 | 0.0 | 3.39e-03  | 0.0 |
| 17 | 13 | 7.77e-03  | 0.0 | -4.00e-03 | 0.0 | 3.39e-03  | 0.0 |
| 18 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.03e-05  | 0.0 |
| 18 | 2  | -3.01e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -3.58e-04 | 0.0 |
| 18 | 3  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -3.39e-04 | 0.0 |
| 18 | 4  | 3.58e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -2.24e-04 | 0.0 |
| 18 | 5  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -3.52e-04 | 0.0 |
| 18 | 6  | 2.03e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -3.52e-04 | 0.0 |
| 18 | 7  | -4.85e-05 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -1.51e-03 | 0.0 |
| 18 | 8  | -4.06e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -5.14e-04 | 0.0 |
| 18 | 9  | 2.28e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.72e-04  | 0.0 |
| 18 | 10 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.76e-03  | 0.0 |
| 18 | 11 | 2.28e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.72e-04  | 0.0 |
| 18 | 12 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.76e-03  | 0.0 |
| 18 | 13 | 7.68e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.75e-03  | 0.0 |

| Nodo | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y | Rotazione Z |
|------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
|      | -0.01         | 0.0           | -0.03         | 0.0         | -2.27e-03   | 0.0         |

0.04                      0.0                      -4.00e-03                      0.0                      4.66e-03                      0.0

|             |            |                 |                 |                 |                  |                  |                  |
|-------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Nodo</b> | <b>Cmb</b> | <b>Azione X</b> | <b>Azione Y</b> | <b>Azione Z</b> | <b>Azione RX</b> | <b>Azione RY</b> | <b>Azione RZ</b> |
|             |            | kN              | kN              | kN              | kN m             | kN m             | kN m             |

|             |  |                 |                 |                 |                  |                  |                  |
|-------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Nodo</b> |  | <b>Azione X</b> | <b>Azione Y</b> | <b>Azione Z</b> | <b>Azione RX</b> | <b>Azione RY</b> | <b>Azione RZ</b> |
|-------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|

|             |            |                 |                 |                 |                  |                  |                  |
|-------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Nodo</b> | <b>Cmb</b> | <b>Azione X</b> | <b>Azione Y</b> | <b>Azione Z</b> | <b>Azione RX</b> | <b>Azione RY</b> | <b>Azione RZ</b> |
|             |            | kN              | kN              | kN              | kN m             | kN m             | kN m             |

## 15.2. Risultati elementi tipo trave

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

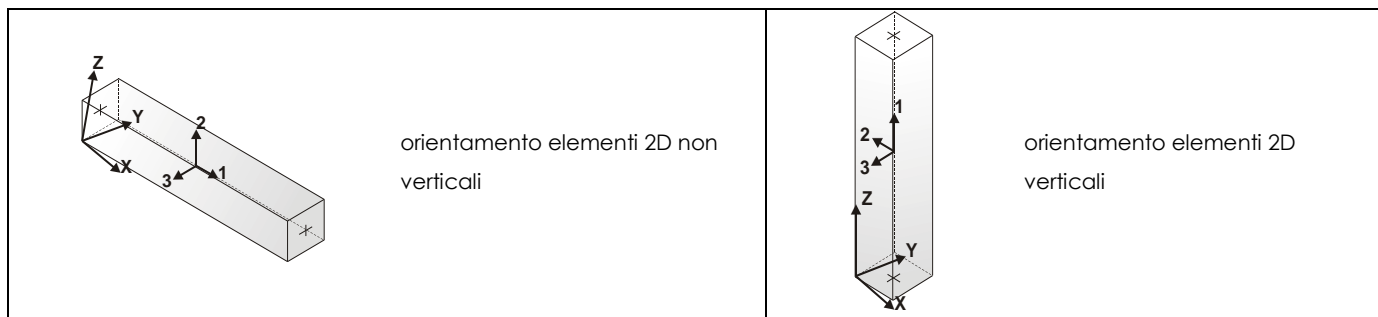
|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Pilas.</b>       | numero dell'elemento pilastro  |
| <b>Cmb</b>          | combinazione in cui si verificano i valori riportati                     |
| <b>M3 mx/mn</b>     | momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)    |
| <b>M2 mx/mn</b>     | momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)    |
| <b>D2/D3</b>        | freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga) |
| <b>Q2/Q3</b>        | carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)   |
| <b>Pos.</b>         | ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento                        |
| <b>N, V2, ecc..</b> | sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento    |

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi



risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



| Pilas. | Cmb | M3 mx/mn | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Q 2 / Q 3 | Pos. | N       | V 2     | V 3 | T    | M 2  | M 3    |
|--------|-----|----------|----------|-----------|-----------|------|---------|---------|-----|------|------|--------|
|        |     | kN m     | kN m     | m         | kN        | cm   | kN      | kN      | kN  | kN m | kN m | kN m   |
| 1      | 1   | 0.0      | 0.0      | -1.52e-05 | 0.0       | 0.0  | -201.34 | 0.0     | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0    |
|        |     | 0.0      | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -193.15 | 0.0     | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0    |
| 1      | 2   | 554.39   | 0.0      | 1.18e-04  | 22.38     | 0.0  | -201.34 | -275.51 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 554.39 |
|        |     | 488.33   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -193.15 | -253.14 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 488.33 |
| 1      | 3   | 554.39   | 0.0      | -1.13e-04 | 22.38     | 0.0  | -201.34 | -275.51 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 554.39 |
|        |     | 488.33   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -193.15 | -253.14 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 488.33 |
| 1      | 4   | 554.39   | 0.0      | -8.26e-05 | 22.38     | 0.0  | -201.34 | -275.51 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 554.39 |
|        |     | 488.33   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -193.15 | -253.14 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 488.33 |
| 1      | 5   | 554.39   | 0.0      | -1.17e-04 | 22.38     | 0.0  | -149.14 | -275.51 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 554.39 |
|        |     | 488.33   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -143.08 | -253.14 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 488.33 |
| 1      | 6   | 554.39   | 0.0      | -1.17e-04 | 22.38     | 0.0  | -149.14 | -275.51 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 554.39 |
|        |     | 488.33   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -143.08 | -253.14 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 488.33 |
| 1      | 7   | 981.27   | 0.0      | 4.27e-04  | 33.28     | 0.0  | -149.14 | -447.66 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 981.27 |
|        |     | 873.54   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -143.08 | -414.37 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 873.54 |
| 1      | 8   | 748.43   | 0.0      | 1.69e-04  | 30.21     | 0.0  | -149.14 | -371.94 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 748.43 |
|        |     | 659.25   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -143.08 | -341.73 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 659.25 |
| 1      | 9   | 535.90   | 0.0      | -4.04e-05 | 22.13     | 0.0  | -159.16 | -269.50 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 535.90 |
|        |     | 471.31   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -152.69 | -247.37 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 471.31 |
| 1      | 10  | 492.74   | 0.0      | -4.15e-04 | 21.56     | 0.0  | -152.14 | -255.46 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 492.74 |
|        |     | 431.59   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -145.96 | -233.90 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 431.59 |
| 1      | 11  | 535.90   | 0.0      | -4.04e-05 | 22.13     | 0.0  | -159.16 | -269.50 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 535.90 |
|        |     | 471.31   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -152.69 | -247.37 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 471.31 |
| 1      | 12  | 492.74   | 0.0      | -4.15e-04 | 21.56     | 0.0  | -152.14 | -255.46 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 492.74 |
|        |     | 431.59   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -145.96 | -233.90 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 431.59 |
| 1      | 13  | 492.74   | 0.0      | -4.14e-04 | 21.56     | 0.0  | -146.13 | -255.46 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 492.74 |
|        |     | 431.59   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -140.19 | -233.90 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 431.59 |
| 7      | 1   | 0.0      | 0.0      | -1.52e-05 | 0.0       | 0.0  | -209.52 | 0.0     | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0    |
|        |     | 0.0      | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -201.34 | 0.0     | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0    |
| 7      | 2   | 626.17   | 0.0      | 1.05e-04  | 23.32     | 0.0  | -209.52 | -298.84 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 626.17 |
|        |     | 554.39   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 25.0 | -201.34 | -275.51 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 554.39 |

|   |    |          |     |           |        |      |         |         |     |     |     |          |
|---|----|----------|-----|-----------|--------|------|---------|---------|-----|-----|-----|----------|
| 7 | 3  | 626.17   | 0.0 | -9.95e-05 | 23.32  | 0.0  | -209.52 | -298.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 626.17   |
|   |    | 554.39   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -201.34 | -275.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 554.39   |
| 7 | 4  | 626.17   | 0.0 | -6.91e-05 | 23.32  | 0.0  | -209.52 | -298.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 626.17   |
|   |    | 554.39   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -201.34 | -275.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 554.39   |
| 7 | 5  | 626.17   | 0.0 | -1.03e-04 | 23.32  | 0.0  | -155.20 | -298.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 626.17   |
|   |    | 554.39   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -149.14 | -275.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 554.39   |
| 7 | 6  | 626.17   | 0.0 | -1.03e-04 | 23.32  | 0.0  | -155.20 | -298.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 626.17   |
|   |    | 554.39   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -149.14 | -275.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 554.39   |
| 7 | 7  | 1097.47  | 0.0 | 4.03e-04  | 34.57  | 0.0  | -155.20 | -482.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1097.47  |
|   |    | 981.27   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -149.14 | -447.66 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 981.27   |
| 7 | 8  | 845.33   | 0.0 | 1.50e-04  | 31.49  | 0.0  | -155.20 | -403.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 845.33   |
|   |    | 748.43   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -149.14 | -371.94 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 748.43   |
| 7 | 9  | 606.14   | 0.0 | -5.34e-05 | 23.08  | 0.0  | -165.63 | -292.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 606.14   |
|   |    | 535.90   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -159.16 | -269.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 535.90   |
| 7 | 10 | 559.40   | 0.0 | -4.27e-04 | 22.51  | 0.0  | -158.33 | -277.97 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 559.40   |
|   |    | 492.74   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -152.14 | -255.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 492.74   |
| 7 | 11 | 606.14   | 0.0 | -5.34e-05 | 23.08  | 0.0  | -165.63 | -292.58 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 606.14   |
|   |    | 535.90   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -159.16 | -269.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 535.90   |
| 7 | 12 | 559.40   | 0.0 | -4.27e-04 | 22.51  | 0.0  | -158.33 | -277.97 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 559.40   |
|   |    | 492.74   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -152.14 | -255.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 492.74   |
| 7 | 13 | 559.40   | 0.0 | -4.26e-04 | 22.51  | 0.0  | -152.07 | -277.97 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 559.40   |
|   |    | 492.74   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -146.13 | -255.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 492.74   |
| 8 | 1  | 0.0      | 0.0 | 1.52e-05  | 0.0    | 0.0  | -209.52 | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0      |
|   |    | 0.0      | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -201.34 | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0      |
| 8 | 2  | -554.39  | 0.0 | -1.05e-04 | -23.32 | 0.0  | -209.52 | 298.84  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -626.17  |
|   |    | -626.17  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -201.34 | 275.51  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -554.39  |
| 8 | 3  | -748.43  | 0.0 | -1.52e-04 | -31.49 | 0.0  | -209.52 | 403.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -845.33  |
|   |    | -845.33  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -201.34 | 371.94  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -748.43  |
| 8 | 4  | -981.27  | 0.0 | -3.07e-04 | -34.57 | 0.0  | -209.52 | 482.22  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1097.47 |
|   |    | -1097.47 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -201.34 | 447.66  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -981.27  |
| 8 | 5  | -748.43  | 0.0 | -1.55e-04 | -31.49 | 0.0  | -155.20 | 403.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -845.33  |
|   |    | -845.33  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -149.14 | 371.94  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -748.43  |
| 8 | 6  | -748.43  | 0.0 | -1.55e-04 | -31.49 | 0.0  | -155.20 | 403.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -845.33  |
|   |    | -845.33  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -149.14 | 371.94  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -748.43  |
| 8 | 7  | -981.27  | 0.0 | -1.47e-04 | -34.57 | 0.0  | -155.20 | 482.22  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1097.47 |
|   |    | -1097.47 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -149.14 | 447.66  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -981.27  |
| 8 | 8  | -748.43  | 0.0 | -1.50e-04 | -31.49 | 0.0  | -155.20 | 403.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -845.33  |
|   |    | -845.33  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -149.14 | 371.94  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -748.43  |
| 8 | 9  | -828.30  | 0.0 | -3.40e-04 | -26.94 | 0.0  | -165.63 | 391.53  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -922.80  |
|   |    | -922.80  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -159.16 | 364.59  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -828.30  |
| 8 | 10 | -1467.43 | 0.0 | -8.85e-04 | -35.39 | 0.0  | -158.33 | 607.83  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1614.94 |
|   |    | -1614.94 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 25.0 | -152.14 | 572.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1467.43 |
| 8 | 11 | -828.30  | 0.0 | -3.40e-04 | -26.94 | 0.0  | -165.63 | 391.53  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -922.80  |

|    |    |          |     |           |         |       |         |        |     |     |     |          |
|----|----|----------|-----|-----------|---------|-------|---------|--------|-----|-----|-----|----------|
|    |    | -922.80  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -159.16 | 364.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -828.30  |
| 8  | 12 | -1467.43 | 0.0 | -8.85e-04 | -35.39  | 0.0   | -158.33 | 607.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1614.94 |
|    |    | -1614.94 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -152.14 | 572.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1467.43 |
| 8  | 13 | -1467.43 | 0.0 | -8.86e-04 | -35.39  | 0.0   | -152.07 | 607.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1614.94 |
|    |    | -1614.94 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -146.13 | 572.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1467.43 |
| 9  | 1  | 0.0      | 0.0 | 1.52e-05  | 0.0     | 0.0   | -201.34 | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0      |
|    |    | 0.0      | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -193.15 | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0      |
| 9  | 2  | -488.33  | 0.0 | -1.18e-04 | -22.38  | 0.0   | -201.34 | 275.51 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -554.39  |
|    |    | -554.39  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -193.15 | 253.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -488.33  |
| 9  | 3  | -659.25  | 0.0 | -1.70e-04 | -30.21  | 0.0   | -201.34 | 371.94 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -748.43  |
|    |    | -748.43  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -193.15 | 341.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -659.25  |
| 9  | 4  | -873.54  | 0.0 | -3.31e-04 | -33.28  | 0.0   | -201.34 | 447.66 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -981.27  |
|    |    | -981.27  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -193.15 | 414.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -873.54  |
| 9  | 5  | -659.25  | 0.0 | -1.74e-04 | -30.21  | 0.0   | -149.14 | 371.94 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -748.43  |
|    |    | -748.43  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -143.08 | 341.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -659.25  |
| 9  | 6  | -659.25  | 0.0 | -1.74e-04 | -30.21  | 0.0   | -149.14 | 371.94 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -748.43  |
|    |    | -748.43  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -143.08 | 341.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -659.25  |
| 9  | 7  | -873.54  | 0.0 | -1.71e-04 | -33.28  | 0.0   | -149.14 | 447.66 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -981.27  |
|    |    | -981.27  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -143.08 | 414.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -873.54  |
| 9  | 8  | -659.25  | 0.0 | -1.69e-04 | -30.21  | 0.0   | -149.14 | 371.94 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -748.43  |
|    |    | -748.43  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -143.08 | 341.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -659.25  |
| 9  | 9  | -740.43  | 0.0 | -3.60e-04 | -26.00  | 0.0   | -159.16 | 364.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -828.30  |
|    |    | -828.30  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -152.69 | 338.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -740.43  |
| 9  | 10 | -1328.65 | 0.0 | -9.21e-04 | -34.45  | 0.0   | -152.14 | 572.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1467.43 |
|    |    | -1467.43 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -145.96 | 537.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1328.65 |
| 9  | 11 | -740.43  | 0.0 | -3.60e-04 | -26.00  | 0.0   | -159.16 | 364.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -828.30  |
|    |    | -828.30  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -152.69 | 338.59 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -740.43  |
| 9  | 12 | -1328.65 | 0.0 | -9.21e-04 | -34.45  | 0.0   | -152.14 | 572.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1467.43 |
|    |    | -1467.43 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -145.96 | 537.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1328.65 |
| 9  | 13 | -1328.65 | 0.0 | -9.22e-04 | -34.45  | 0.0   | -146.13 | 572.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1467.43 |
|    |    | -1467.43 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 25.0  | -140.19 | 537.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1328.65 |
| 10 | 1  | 0.0      | 0.0 | 1.80e-04  | 0.0     | 0.0   | -193.15 | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0      |
|    |    | 0.0      | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -96.58  | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0      |
| 10 | 2  | -57.80   | 0.0 | -1.96e-03 | -192.37 | 0.0   | -193.15 | 253.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -488.33  |
|    |    | -488.33  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -96.58  | 60.77  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.80   |
| 10 | 3  | -78.03   | 0.0 | -2.77e-03 | -259.70 | 0.0   | -193.15 | 341.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -659.25  |
|    |    | -659.25  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -96.58  | 82.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -78.03   |
| 10 | 4  | -131.60  | 0.0 | -4.96e-03 | -296.02 | 0.0   | -193.15 | 414.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -873.54  |
|    |    | -873.54  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -96.58  | 118.36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -131.60  |
| 10 | 5  | -78.03   | 0.0 | -2.81e-03 | -259.70 | 0.0   | -143.08 | 341.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -659.25  |
|    |    | -659.25  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -71.54  | 82.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -78.03   |
| 10 | 6  | -78.03   | 0.0 | -2.81e-03 | -259.70 | 0.0   | -143.08 | 341.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -659.25  |
|    |    | -659.25  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -71.54  | 82.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -78.03   |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |          |     |           |         |       |         |         |     |     |     |          |
|----|----|----------|-----|-----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|----------|
| 10 | 7  | -131.60  | 0.0 | -3.08e-03 | -296.02 | 0.0   | -143.08 | 414.37  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -873.54  |
|    |    | -873.54  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -71.54  | 118.36  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -131.60  |
| 10 | 8  | -78.03   | 0.0 | -2.75e-03 | -259.70 | 0.0   | -143.08 | 341.73  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -659.25  |
|    |    | -659.25  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -71.54  | 82.04   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -78.03   |
| 10 | 9  | -120.82  | 0.0 | -5.17e-03 | -235.10 | 0.0   | -152.69 | 338.59  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -740.43  |
|    |    | -740.43  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -76.35  | 103.49  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -120.82  |
| 10 | 10 | -267.88  | 0.0 | -0.01     | -334.80 | 0.0   | -145.96 | 537.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1328.65 |
|    |    | -1328.65 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -72.98  | 203.19  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -267.88  |
| 10 | 11 | -120.82  | 0.0 | -5.17e-03 | -235.10 | 0.0   | -152.69 | 338.59  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -740.43  |
|    |    | -740.43  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -76.35  | 103.49  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -120.82  |
| 10 | 12 | -267.88  | 0.0 | -0.01     | -334.80 | 0.0   | -145.96 | 537.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1328.65 |
|    |    | -1328.65 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -72.98  | 203.19  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -267.88  |
| 10 | 13 | -267.88  | 0.0 | -0.01     | -334.80 | 0.0   | -140.19 | 537.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1328.65 |
|    |    | -1328.65 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -70.09  | 203.19  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -267.88  |
| 12 | 1  | 0.0      | 0.0 | -1.80e-04 | 0.0     | 0.0   | -193.15 | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0      |
|    |    | 0.0      | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -96.58  | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0      |
| 12 | 2  | 488.33   | 0.0 | 1.96e-03  | 192.37  | 0.0   | -193.15 | -253.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 488.33   |
|    |    | 57.80    | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -96.58  | -60.77  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.80    |
| 12 | 3  | 488.33   | 0.0 | -1.90e-03 | 192.37  | 0.0   | -193.15 | -253.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 488.33   |
|    |    | 57.80    | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -96.58  | -60.77  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.80    |
| 12 | 4  | 488.33   | 0.0 | -1.54e-03 | 192.37  | 0.0   | -193.15 | -253.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 488.33   |
|    |    | 57.80    | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -96.58  | -60.77  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.80    |
| 12 | 5  | 488.33   | 0.0 | -1.95e-03 | 192.37  | 0.0   | -143.08 | -253.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 488.33   |
|    |    | 57.80    | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -71.54  | -60.77  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.80    |
| 12 | 6  | 488.33   | 0.0 | -1.95e-03 | 192.37  | 0.0   | -143.08 | -253.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 488.33   |
|    |    | 57.80    | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -71.54  | -60.77  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.80    |
| 12 | 7  | 873.54   | 0.0 | 6.10e-03  | 296.02  | 0.0   | -143.08 | -414.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 873.54   |
|    |    | 131.60   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -71.54  | -118.36 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 131.60   |
| 12 | 8  | 659.25   | 0.0 | 2.75e-03  | 259.70  | 0.0   | -143.08 | -341.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 659.25   |
|    |    | 78.03    | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -71.54  | -82.04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 78.03    |
| 12 | 9  | 471.31   | 0.0 | -1.33e-04 | 189.48  | 0.0   | -152.69 | -247.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 471.31   |
|    |    | 53.54    | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -76.35  | -57.88  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 53.54    |
| 12 | 10 | 431.59   | 0.0 | -4.41e-03 | 182.75  | 0.0   | -145.96 | -233.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 431.59   |
|    |    | 43.62    | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -72.98  | -51.15  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.62    |
| 12 | 11 | 471.31   | 0.0 | -1.33e-04 | 189.48  | 0.0   | -152.69 | -247.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 471.31   |
|    |    | 53.54    | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -76.35  | -57.88  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 53.54    |
| 12 | 12 | 431.59   | 0.0 | -4.41e-03 | 182.75  | 0.0   | -145.96 | -233.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 431.59   |
|    |    | 43.62    | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -72.98  | -51.15  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.62    |
| 12 | 13 | 431.59   | 0.0 | -4.40e-03 | 182.75  | 0.0   | -140.19 | -233.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 431.59   |
|    |    | 43.62    | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | -70.09  | -51.15  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.62    |
| 14 | 1  | 0.0      | 0.0 | 1.80e-04  | 0.0     | 0.0   | -96.58  | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0      |
|    |    | 0.0      | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0      |
| 14 | 2  | 0.0      | 0.0 | -2.24e-03 | -60.77  | 0.0   | -96.58  | 60.77   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.80   |

|    |    |         |     |           |         |       |        |           |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|---------|-------|--------|-----------|-----|-----|-----|---------|
|    |    | -57.80  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | 1.95e-06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 3  | 0.0     | 0.0 | -3.15e-03 | -82.04  | 0.0   | -96.58 | 82.04     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -78.03  |
|    |    | -78.03  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | 2.64e-06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 4  | 0.0     | 0.0 | -5.55e-03 | -118.36 | 0.0   | -96.58 | 118.36    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -131.60 |
|    |    | -131.60 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | 3.13e-06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 5  | 0.0     | 0.0 | -3.19e-03 | -82.04  | 0.0   | -71.54 | 82.04     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -78.03  |
|    |    | -78.03  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | 2.64e-06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 6  | 0.0     | 0.0 | -3.19e-03 | -82.04  | 0.0   | -71.54 | 82.04     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -78.03  |
|    |    | -78.03  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | 2.64e-06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 7  | 0.0     | 0.0 | -3.67e-03 | -118.36 | 0.0   | -71.54 | 118.36    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -131.60 |
|    |    | -131.60 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | 3.13e-06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 8  | 0.0     | 0.0 | -3.13e-03 | -82.04  | 0.0   | -71.54 | 82.04     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -78.03  |
|    |    | -78.03  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | 2.64e-06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 9  | 0.0     | 0.0 | -5.69e-03 | -103.49 | 0.0   | -76.35 | 103.49    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -120.82 |
|    |    | -120.82 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 10 | 0.0     | 0.0 | -0.01     | -203.19 | 0.0   | -72.98 | 203.19    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -267.88 |
|    |    | -267.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -1.95e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 11 | 0.0     | 0.0 | -5.69e-03 | -103.49 | 0.0   | -76.35 | 103.49    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -120.82 |
|    |    | -120.82 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 12 | 0.0     | 0.0 | -0.01     | -203.19 | 0.0   | -72.98 | 203.19    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -267.88 |
|    |    | -267.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -1.95e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 13 | 0.0     | 0.0 | -0.01     | -203.19 | 0.0   | -70.09 | 203.19    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -267.88 |
|    |    | -267.88 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -1.95e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 1  | 0.0     | 0.0 | -1.80e-04 | 0.0     | 0.0   | -96.58 | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 2  | 57.80   | 0.0 | 2.24e-03  | 60.77   | 0.0   | -96.58 | -60.77    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.80   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -1.95e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 3  | 57.80   | 0.0 | 2.18e-03  | 60.77   | 0.0   | -96.58 | -60.77    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.80   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -1.95e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 4  | 57.80   | 0.0 | -1.82e-03 | 60.77   | 0.0   | -96.58 | -60.77    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.80   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -1.95e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 5  | 57.80   | 0.0 | 2.23e-03  | 60.77   | 0.0   | -71.54 | -60.77    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.80   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -1.95e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 6  | 57.80   | 0.0 | 2.23e-03  | 60.77   | 0.0   | -71.54 | -60.77    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 57.80   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -1.95e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 7  | 131.60  | 0.0 | 6.69e-03  | 118.36  | 0.0   | -71.54 | -118.36   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 131.60  |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -3.13e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 8  | 78.03   | 0.0 | 3.13e-03  | 82.04   | 0.0   | -71.54 | -82.04    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 78.03   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -2.64e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 9  | 53.54   | 0.0 | -3.30e-04 | 57.88   | 0.0   | -76.35 | -57.88    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 53.54   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -1.92e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 10 | 43.62   | 0.0 | -4.18e-03 | 51.15   | 0.0   | -72.98 | -51.15    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.62   |
|    |    | -0.17   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 295.0 | 0.0    | -1.83e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |

|                 |            |                 |                 |                  |                  |             |          |            |            |          |            |            |
|-----------------|------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------|----------|------------|------------|----------|------------|------------|
| 15              | 11         | 53.54           | 0.0             | -3.30e-04        | 57.88            | 0.0         | -76.35   | -57.88     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 53.54      |
|                 |            | 0.0             | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 295.0       | 0.0      | -1.92e-06  | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 0.0        |
| 15              | 12         | 43.62           | 0.0             | -4.18e-03        | 51.15            | 0.0         | -72.98   | -51.15     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 43.62      |
|                 |            | -0.17           | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 295.0       | 0.0      | -1.83e-06  | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 0.0        |
| 15              | 13         | 43.62           | 0.0             | -4.17e-03        | 51.15            | 0.0         | -70.09   | -51.15     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 43.62      |
|                 |            | -0.17           | 0.0             | 0.0              | 0.0              | 295.0       | 0.0      | -1.83e-06  | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 0.0        |
| <b>Pilas.</b>   |            | <b>M3 mx/mn</b> | <b>M2 mx/mn</b> | <b>D 2 / D 3</b> | <b>Q 2 / Q 3</b> |             | <b>N</b> | <b>V 2</b> | <b>V 3</b> | <b>T</b> |            |            |
|                 |            | -1614.94        | 0.0             | -0.01            | -334.80          |             | -209.52  | -482.22    | 0.0        | 0.0      |            |            |
|                 |            | 1097.47         | 0.0             | 6.69e-03         | 296.02           |             | 0.0      | 607.83     | 0.0        | 0.0      |            |            |
| <b>Trave f.</b> | <b>Cmb</b> | <b>M3 mx/mn</b> | <b>M2 mx/mn</b> | <b>D 2 / D 3</b> | <b>Pt</b>        | <b>Pos.</b> | <b>N</b> | <b>V 2</b> | <b>V 3</b> | <b>T</b> | <b>M 2</b> | <b>M 3</b> |
|                 |            | kN m            | kN m            | m                | kN/ m2           | cm          | kN       | kN         | kN         | kN m     | kN m       | kN m       |
| 2               | 1          | 69.37           | 0.0             | -1.53e-05        | -92.31           | 0.0         | 0.0      | -119.15    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 69.37      |
|                 |            | 42.09           | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | 0.0      | -105.78    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 42.09      |
| 2               | 2          | 596.94          | 0.0             | -8.33e-05        | -115.31          | 0.0         | -298.58  | -206.25    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 596.94     |
|                 |            | 549.22          | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -298.58  | -187.34    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 549.22     |
| 2               | 3          | 775.06          | 0.0             | -1.23e-04        | -118.31          | 0.0         | -385.52  | -244.88    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 775.06     |
|                 |            | 718.05          | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -385.52  | -225.26    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 718.05     |
| 2               | 4          | 1054.58         | 0.0             | -2.66e-04        | -144.07          | 0.0         | -451.02  | -208.27    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 1054.58    |
|                 |            | 1007.19         | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -451.02  | -182.50    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 1007.19    |
| 2               | 5          | 757.07          | 0.0             | -1.27e-04        | -94.40           | 0.0         | -385.52  | -213.99    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 757.07     |
|                 |            | 707.14          | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -385.52  | -197.84    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 707.14     |
| 2               | 6          | 757.07          | 0.0             | -1.27e-04        | -94.40           | 0.0         | -385.52  | -213.99    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 757.07     |
|                 |            | 707.14          | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -385.52  | -197.84    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 707.14     |
| 2               | 7          | 1103.95         | 0.0             | -1.11e-04        | -169.64          | 0.0         | -481.81  | -92.80     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 1103.95    |
|                 |            | 1085.61         | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -481.81  | -58.40     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 1085.61    |
| 2               | 8          | 763.61          | 0.0             | -1.22e-04        | -99.47           | 0.0         | -403.08  | -205.84    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 763.61     |
|                 |            | 715.80          | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -403.08  | -188.46    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 715.80     |
| 2               | 9          | 855.88          | 0.0             | -3.04e-04        | -81.54           | 0.0         | -372.22  | -208.82    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 855.88     |
|                 |            | 806.80          | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -372.59  | -195.89    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 806.80     |
| 2               | 10         | 1493.97         | 0.0             | -8.14e-04        | -52.26           | 0.0         | -544.03  | -265.12    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 1493.97    |
|                 |            | 1430.33         | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -545.28  | -259.60    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 1430.33    |
| 2               | 11         | 855.88          | 0.0             | -3.04e-04        | -81.54           | 0.0         | -372.22  | -208.82    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 855.88     |
|                 |            | 806.80          | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -372.59  | -195.89    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 806.80     |
| 2               | 12         | 1493.97         | 0.0             | -8.14e-04        | -52.26           | 0.0         | -544.03  | -265.12    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 1493.97    |
|                 |            | 1430.33         | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -545.28  | -259.60    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 1430.33    |
| 2               | 13         | 1492.38         | 0.0             | -8.15e-04        | -51.01           | 0.0         | -544.03  | -260.81    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 1492.38    |
|                 |            | 1429.74         | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | -545.28  | -255.60    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 1429.74    |
| 3               | 1          | 42.23           | 0.0             | -1.60e-05        | -92.23           | 0.0         | 0.0      | -111.99    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 42.23      |
|                 |            | 16.69           | 0.0             | 0.0              |                  | 24.3        | 0.0      | -98.64     | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 16.69      |
| 3               | 2          | 549.39          | 0.0             | 7.40e-05         | -115.68          | 0.0         | -298.55  | -193.43    | 0.0        | 0.0      | 0.0        | 549.39     |

|   |    |         |     |           |         |       |         |         |     |     |     |         |
|---|----|---------|-----|-----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
|   |    | 504.78  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -298.55 | -174.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 504.78  |
| 3 | 3  | 718.23  | 0.0 | 1.11e-04  | -118.87 | 0.0   | -382.98 | -231.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 718.23  |
|   |    | 664.50  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -382.98 | -211.66 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 664.50  |
| 3 | 4  | 1007.26 | 0.0 | -2.49e-04 | -145.31 | 0.0   | -446.59 | -189.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1007.26 |
|   |    | 964.54  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -446.59 | -163.10 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 964.54  |
| 3 | 5  | 707.28  | 0.0 | 1.15e-04  | -94.98  | 0.0   | -382.98 | -202.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 707.28  |
|   |    | 660.18  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -382.98 | -186.09 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 660.18  |
| 3 | 6  | 707.28  | 0.0 | 1.15e-04  | -94.98  | 0.0   | -382.98 | -202.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 707.28  |
|   |    | 660.18  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -382.98 | -186.09 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 660.18  |
| 3 | 7  | 1085.55 | 0.0 | -9.26e-05 | -170.10 | 0.0   | -481.76 | -64.22  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1085.55 |
|   |    | 1074.16 | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -481.76 | -29.70  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1074.16 |
| 3 | 8  | 715.95  | 0.0 | 1.10e-04  | -100.02 | 0.0   | -403.04 | -192.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 715.95  |
|   |    | 671.29  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -403.04 | -175.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 671.29  |
| 3 | 9  | 806.92  | 0.0 | 2.91e-04  | -82.99  | 0.0   | -369.74 | -200.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 806.92  |
|   |    | 759.97  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -370.11 | -186.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 759.97  |
| 3 | 10 | 1430.41 | 0.0 | 7.90e-04  | -56.21  | 0.0   | -535.86 | -263.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1430.41 |
|   |    | 1367.16 | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -537.11 | -257.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1367.16 |
| 3 | 11 | 806.92  | 0.0 | 2.91e-04  | -82.99  | 0.0   | -369.74 | -200.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 806.92  |
|   |    | 759.97  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -370.11 | -186.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 759.97  |
| 3 | 12 | 1430.41 | 0.0 | 7.90e-04  | -56.21  | 0.0   | -535.86 | -263.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1430.41 |
|   |    | 1367.16 | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -537.11 | -257.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1367.16 |
| 3 | 13 | 1429.82 | 0.0 | 7.91e-04  | -54.97  | 0.0   | -535.86 | -260.05 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1429.82 |
|   |    | 1367.49 | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -537.11 | -253.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1367.49 |
| 4 | 1  | 17.12   | 0.0 | 1.31e-04  | -92.15  | 0.0   | 0.0     | -94.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.12   |
|   |    | -124.84 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | 0.0     | 94.99   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.12   |
| 4 | 2  | 505.23  | 0.0 | -3.75e-04 | -117.55 | 0.0   | -298.40 | -170.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 505.23  |
|   |    | 247.85  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -298.40 | 170.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 505.23  |
| 4 | 3  | 664.96  | 0.0 | -5.35e-04 | -122.18 | 0.0   | -350.62 | -207.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 664.96  |
|   |    | 308.00  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -350.62 | 160.01  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 516.33  |
| 4 | 4  | 964.88  | 0.0 | 2.22e-03  | -156.71 | 0.0   | -389.96 | -159.44 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 964.88  |
|   |    | 531.31  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -389.96 | 47.50   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 546.91  |
| 4 | 5  | 660.52  | 0.0 | -5.63e-04 | -98.45  | 0.0   | -350.62 | -183.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 660.52  |
|   |    | 339.79  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -350.62 | 135.39  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 511.89  |
| 4 | 6  | 660.52  | 0.0 | -5.63e-04 | -98.45  | 0.0   | -350.62 | -183.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 660.52  |
|   |    | 339.79  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -350.62 | 135.39  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 511.89  |
| 4 | 7  | 1074.40 | 0.0 | -3.17e-03 | -171.08 | 0.0   | -481.52 | -27.05  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1074.40 |
|   |    | 951.54  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -481.52 | 53.11   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 981.12  |
| 4 | 8  | 671.62  | 0.0 | -5.86e-04 | -102.95 | 0.0   | -402.84 | -172.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 671.62  |
|   |    | 410.66  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -402.84 | 172.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 671.62  |
| 4 | 9  | 760.29  | 0.0 | 4.32e-03  | -104.58 | 0.0   | -333.80 | -184.27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 760.29  |
|   |    | 383.82  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -349.31 | 123.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 512.64  |
| 4 | 10 | 1367.46 | 0.0 | 0.01      | -128.17 | 0.0   | -416.39 | -254.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1367.46 |
|   |    | 526.61  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -468.11 | 51.00   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 541.98  |

|   |    |         |     |           |         |       |         |         |     |     |     |         |
|---|----|---------|-----|-----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 4 | 11 | 760.29  | 0.0 | 4.32e-03  | -104.58 | 0.0   | -333.80 | -184.27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 760.29  |
|   |    | 383.82  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -349.31 | 123.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 512.64  |
| 4 | 12 | 1367.46 | 0.0 | 0.01      | -128.17 | 0.0   | -416.39 | -254.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1367.46 |
|   |    | 526.61  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -468.11 | 51.00   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 541.98  |
| 4 | 13 | 1367.79 | 0.0 | 0.01      | -126.93 | 0.0   | -416.39 | -251.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1367.79 |
|   |    | 529.34  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -468.11 | 47.34   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 542.32  |
| 5 | 1  | 42.23   | 0.0 | -1.60e-05 | -92.23  | 0.0   | 0.0     | 98.64   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.69   |
|   |    | 16.69   | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | 0.0     | 111.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.23   |
| 5 | 2  | 549.39  | 0.0 | 7.40e-05  | -115.68 | 0.0   | -298.55 | 174.42  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 504.78  |
|   |    | 504.78  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -298.55 | 193.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 549.39  |
| 5 | 3  | 558.05  | 0.0 | 6.89e-05  | -120.72 | 0.0   | -318.60 | 163.71  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 515.90  |
|   |    | 515.90  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -318.60 | 183.94  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 558.05  |
| 5 | 4  | 619.06  | 0.0 | 3.79e-05  | -156.43 | 0.0   | -333.71 | 87.74   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 594.28  |
|   |    | 594.28  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -333.71 | 116.65  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 619.06  |
| 5 | 5  | 547.10  | 0.0 | 7.30e-05  | -96.83  | 0.0   | -318.60 | 138.14  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 511.57  |
|   |    | 511.57  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -318.60 | 154.91  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 547.10  |
| 5 | 6  | 547.10  | 0.0 | 7.30e-05  | -96.83  | 0.0   | -318.60 | 138.14  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 511.57  |
|   |    | 511.57  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -318.60 | 154.91  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 547.10  |
| 5 | 7  | 1046.53 | 0.0 | 3.42e-04  | -154.25 | 0.0   | -481.76 | 72.87   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1025.15 |
|   |    | 1025.15 | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -481.76 | 103.40  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1046.53 |
| 5 | 8  | 715.95  | 0.0 | 1.10e-04  | -100.02 | 0.0   | -403.04 | 175.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 671.29  |
|   |    | 671.29  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -403.04 | 192.90  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 715.95  |
| 5 | 9  | 545.08  | 0.0 | 7.87e-05  | -104.97 | 0.0   | -313.33 | 125.59  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 512.35  |
|   |    | 512.35  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -313.70 | 144.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 545.08  |
| 5 | 10 | 557.58  | 0.0 | 4.40e-04  | -130.37 | 0.0   | -347.83 | 52.96   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 541.76  |
|   |    | 541.76  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -349.08 | 77.64   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 557.58  |
| 5 | 11 | 545.08  | 0.0 | 7.87e-05  | -104.97 | 0.0   | -313.33 | 125.59  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 512.35  |
|   |    | 512.35  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -313.70 | 144.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 545.08  |
| 5 | 12 | 557.58  | 0.0 | 4.40e-04  | -130.37 | 0.0   | -347.83 | 52.96   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 541.76  |
|   |    | 541.76  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -349.08 | 77.64   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 557.58  |
| 5 | 13 | 556.99  | 0.0 | 4.40e-04  | -129.13 | 0.0   | -347.83 | 49.32   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 542.09  |
|   |    | 542.09  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -349.08 | 73.70   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 556.99  |
| 6 | 1  | 69.37   | 0.0 | -1.53e-05 | -92.31  | 0.0   | 0.0     | 105.78  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.09   |
|   |    | 42.09   | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | 0.0     | 119.15  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 69.37   |
| 6 | 2  | 596.94  | 0.0 | -8.33e-05 | -115.31 | 0.0   | -298.58 | 187.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 549.22  |
|   |    | 549.22  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -298.58 | 206.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 596.94  |
| 6 | 3  | 603.48  | 0.0 | -7.83e-05 | -120.38 | 0.0   | -316.14 | 177.97  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 557.88  |
|   |    | 557.88  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -316.14 | 198.11  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 603.48  |
| 6 | 4  | 649.63  | 0.0 | -4.84e-05 | -156.25 | 0.0   | -329.37 | 112.52  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 618.85  |
|   |    | 618.85  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -329.37 | 141.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 649.63  |
| 6 | 5  | 585.50  | 0.0 | -8.23e-05 | -96.47  | 0.0   | -316.14 | 150.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 546.97  |
|   |    | 546.97  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3  | -316.14 | 167.22  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 585.50  |
| 6 | 6  | 585.50  | 0.0 | -8.23e-05 | -96.47  | 0.0   | -316.14 | 150.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 546.97  |



|    |    |         |     |           |         |      |         |        |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|---------|------|---------|--------|-----|-----|-----|---------|
|    |    | 546.97  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3 | -316.14 | 167.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 585.50  |
| 6  | 7  | 1074.51 | 0.0 | -3.59e-04 | -152.54 | 0.0  | -481.81 | 101.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1046.30 |
|    |    | 1046.30 | 0.0 | 0.0       |         | 24.3 | -481.81 | 131.32 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1074.51 |
| 6  | 8  | 763.61  | 0.0 | -1.22e-04 | -99.47  | 0.0  | -403.08 | 188.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 715.80  |
|    |    | 715.80  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3 | -403.08 | 205.84 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 763.61  |
| 6  | 9  | 581.31  | 0.0 | -6.95e-05 | -105.32 | 0.0  | -310.93 | 140.65 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 544.92  |
|    |    | 544.92  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3 | -311.31 | 159.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 581.31  |
| 6  | 10 | 578.72  | 0.0 | -4.31e-04 | -132.53 | 0.0  | -339.76 | 75.47  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 557.37  |
|    |    | 557.37  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3 | -341.01 | 100.68 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 578.72  |
| 6  | 11 | 581.31  | 0.0 | -6.95e-05 | -105.32 | 0.0  | -310.93 | 140.65 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 544.92  |
|    |    | 544.92  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3 | -311.31 | 159.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 581.31  |
| 6  | 12 | 578.72  | 0.0 | -4.31e-04 | -132.53 | 0.0  | -339.76 | 75.47  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 557.37  |
|    |    | 557.37  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3 | -341.01 | 100.68 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 578.72  |
| 6  | 13 | 577.13  | 0.0 | -4.30e-04 | -131.28 | 0.0  | -339.76 | 71.47  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 556.79  |
|    |    | 556.79  | 0.0 | 0.0       |         | 24.3 | -341.01 | 96.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 577.13  |
| 11 | 1  | 69.65   | 0.0 | 2.76e-05  | -92.45  | 0.0  | 0.0     | -87.71 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 69.65   |
|    |    | 33.61   | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | 0.0     | -60.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.61   |
| 11 | 2  | -20.28  | 0.0 | -1.75e-04 | -114.89 | 0.0  | 0.20    | -0.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -29.00  |
|    |    | -29.00  | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | 0.20    | 36.70  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -20.28  |
| 11 | 3  | -17.12  | 0.0 | -1.66e-04 | -119.99 | 0.0  | -13.61  | -8.99  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -22.48  |
|    |    | -22.96  | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | -13.61  | 31.00  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -17.12  |
| 11 | 4  | 23.57   | 0.0 | -1.08e-04 | -156.00 | 0.0  | -24.02  | -66.94 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.57   |
|    |    | 5.07    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | -24.02  | -9.41  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.07    |
| 11 | 5  | -25.84  | 0.0 | -1.73e-04 | -96.06  | 0.0  | -13.61  | 13.75  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -40.54  |
|    |    | -40.54  | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | -13.61  | 46.79  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -25.84  |
| 11 | 6  | -25.84  | 0.0 | -1.73e-04 | -96.06  | 0.0  | -13.61  | 13.75  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -40.54  |
|    |    | -40.54  | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | -13.61  | 46.79  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -25.84  |
| 11 | 7  | -20.19  | 0.0 | -7.36e-04 | -150.75 | 0.0  | 0.33    | -23.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -22.99  |
|    |    | -25.29  | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | 0.33    | 35.06  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -20.19  |
| 11 | 8  | -47.86  | 0.0 | -2.54e-04 | -98.86  | 0.0  | 0.27    | 52.35  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -81.59  |
|    |    | -81.59  | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | 0.27    | 86.65  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -47.86  |
| 11 | 9  | -17.95  | 0.0 | -1.30e-04 | -105.97 | 0.0  | -14.58  | -4.92  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -24.74  |
|    |    | -24.89  | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | -15.32  | 32.98  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -17.95  |
| 11 | 10 | 19.32   | 0.0 | -8.52e-04 | -136.79 | 0.0  | -49.06  | -57.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.32   |
|    |    | 3.97    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | -51.55  | -5.49  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.97    |
| 11 | 11 | -17.95  | 0.0 | -1.30e-04 | -105.97 | 0.0  | -14.58  | -4.92  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -24.74  |
|    |    | -24.89  | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | -15.32  | 32.98  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -17.95  |
| 11 | 12 | 19.32   | 0.0 | -8.52e-04 | -136.79 | 0.0  | -49.06  | -57.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.32   |
|    |    | 3.97    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | -51.55  | -5.49  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.97    |
| 11 | 13 | 17.73   | 0.0 | -8.50e-04 | -135.53 | 0.0  | -49.06  | -55.46 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.73   |
|    |    | 3.20    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | -51.55  | -4.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.20    |
| 13 | 1  | 69.65   | 0.0 | 2.76e-05  | -92.45  | 0.0  | 0.0     | 60.91  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.61   |
|    |    | 33.61   | 0.0 | 0.0       |         | 48.5 | 0.0     | 87.71  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 69.65   |

|    |    |           |     |           |         |       |       |           |     |     |     |           |
|----|----|-----------|-----|-----------|---------|-------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----------|
| 13 | 2  | -20.28    | 0.0 | -1.75e-04 | -114.89 | 0.0   | 0.20  | -36.70    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -20.28    |
|    |    | -29.00    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 0.20  | 0.81      | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -29.00    |
| 13 | 3  | -42.31    | 0.0 | -2.56e-04 | -117.70 | 0.0   | 14.09 | -76.56    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -42.31    |
|    |    | -70.06    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 14.09 | -37.79    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -70.06    |
| 13 | 4  | -29.39    | 0.0 | 5.48e-04  | -142.74 | 0.0   | 24.55 | -52.42    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -29.39    |
|    |    | -42.61    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 24.55 | -1.86     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -42.61    |
| 13 | 5  | -51.02    | 0.0 | -2.63e-04 | -93.77  | 0.0   | 14.09 | -92.35    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -51.02    |
|    |    | -88.12    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 14.09 | -60.53    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -88.12    |
| 13 | 6  | -51.02    | 0.0 | -2.63e-04 | -93.77  | 0.0   | 14.09 | -92.35    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -51.02    |
|    |    | -88.12    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 14.09 | -60.53    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -88.12    |
| 13 | 7  | 6.75      | 0.0 | 2.40e-04  | -169.09 | 0.0   | 0.33  | -9.37     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.26     |
|    |    | -5.57     | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 0.33  | 59.01     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.75      |
| 13 | 8  | -47.86    | 0.0 | -2.54e-04 | -98.86  | 0.0   | 0.27  | -86.65    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -47.86    |
|    |    | -81.59    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 0.27  | -52.35    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -81.59    |
| 13 | 9  | -38.94    | 0.0 | -6.20e-04 | -80.02  | 0.0   | 15.79 | -69.68    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -38.94    |
|    |    | -66.80    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 15.04 | -44.96    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.80    |
| 13 | 10 | -66.00    | 0.0 | -1.65e-03 | -48.18  | 0.0   | 52.15 | -116.84   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.00    |
|    |    | -120.88   | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 49.66 | -108.81   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -120.88   |
| 13 | 11 | -38.94    | 0.0 | -6.20e-04 | -80.02  | 0.0   | 15.79 | -69.68    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -38.94    |
|    |    | -66.80    | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 15.04 | -44.96    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.80    |
| 13 | 12 | -66.00    | 0.0 | -1.65e-03 | -48.18  | 0.0   | 52.15 | -116.84   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.00    |
|    |    | -120.88   | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 49.66 | -108.81   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -120.88   |
| 13 | 13 | -66.77    | 0.0 | -1.65e-03 | -46.94  | 0.0   | 52.15 | -118.23   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.77    |
|    |    | -122.47   | 0.0 | 0.0       |         | 48.5  | 49.66 | -110.81   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -122.47   |
| 16 | 1  | 33.58     | 0.0 | -5.63e-05 | -92.73  | 0.0   | 0.0   | 3.23e-04  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.53e-04  |
|    |    | 4.53e-04  | 0.0 | 0.0       |         | 110.0 | 0.0   | 61.01     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.58     |
| 16 | 2  | -1.00e-03 | 0.0 | -3.94e-04 | -114.01 | 0.0   | 0.08  | 1.23e-03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.00e-03 |
|    |    | -20.31    | 0.0 | 0.0       |         | 110.0 | 0.08  | -36.57    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -20.31    |
| 16 | 3  | -6.09e-04 | 0.0 | -5.73e-04 | -116.42 | 0.0   | 5.77  | -2.09e-04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.09e-04 |
|    |    | -42.33    | 0.0 | 0.0       |         | 110.0 | 5.77  | -76.44    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -42.33    |
| 16 | 4  | 2.33e-03  | 0.0 | -1.24e-03 | -140.00 | 0.0   | 10.06 | -5.08e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.33e-03  |
|    |    | -29.41    | 0.0 | 0.0       |         | 110.0 | 10.06 | -52.34    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -29.41    |
| 16 | 5  | -7.26e-04 | 0.0 | -5.88e-04 | -92.45  | 0.0   | 5.77  | -2.92e-04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -7.26e-04 |
|    |    | -51.04    | 0.0 | 0.0       |         | 110.0 | 5.77  | -92.26    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -51.04    |
| 16 | 6  | -7.26e-04 | 0.0 | -5.88e-04 | -92.45  | 0.0   | 5.77  | -2.92e-04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -7.26e-04 |
|    |    | -51.04    | 0.0 | 0.0       |         | 110.0 | 5.77  | -92.26    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -51.04    |
| 16 | 7  | -7.63e-03 | 0.0 | -5.44e-04 | -167.88 | 0.0   | 0.13  | 0.01      | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -7.63e-03 |
|    |    | -5.31     | 0.0 | 0.0       |         | 110.0 | 0.13  | -9.15     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.31     |
| 16 | 8  | -1.63e-03 | 0.0 | -5.66e-04 | -97.60  | 0.0   | 0.11  | 1.46e-03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.63e-03 |
|    |    | -47.88    | 0.0 | 0.0       |         | 110.0 | 0.11  | -86.54    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -47.88    |
| 16 | 9  | 1.49e-03  | 0.0 | -1.40e-03 | -76.92  | 0.0   | 6.47  | -3.77e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.49e-03  |
|    |    | -38.97    | 0.0 | 0.0       |         | 110.0 | 6.47  | -69.56    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -38.97    |
| 16 | 10 | 6.91e-03  | 0.0 | -3.73e-03 | -39.93  | 0.0   | 21.36 | -0.01     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.91e-03  |

|                 |    |           |                 |                 |                  |           |          |            |            |          |     |           |
|-----------------|----|-----------|-----------------|-----------------|------------------|-----------|----------|------------|------------|----------|-----|-----------|
|                 |    |           | -66.05          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | 21.36    | -116.67    | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -66.05    |
| 16              | 11 | 1.49e-03  | 0.0             | -1.40e-03       | -76.92           | 0.0       | 6.47     | -3.77e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 1.49e-03  |
|                 |    |           | -38.97          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | 6.47     | -69.56     | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -38.97    |
| 16              | 12 | 6.91e-03  | 0.0             | -3.73e-03       | -39.93           | 0.0       | 21.36    | -0.01      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 6.91e-03  |
|                 |    |           | -66.05          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | 21.36    | -116.67    | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -66.05    |
| 16              | 13 | 6.78e-03  | 0.0             | -3.73e-03       | -38.68           | 0.0       | 21.36    | -0.01      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 6.78e-03  |
|                 |    |           | -66.81          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | 21.36    | -118.06    | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -66.81    |
| 17              | 1  | 33.58     | 0.0             | -5.63e-05       | -92.73           | 0.0       | 0.0      | -61.01     | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 33.58     |
|                 |    |           | 4.53e-04        | 0.0             | 0.0              | 110.0     | 0.0      | -3.23e-04  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 4.53e-04  |
| 17              | 2  | -1.00e-03 | 0.0             | -3.94e-04       | -114.01          | 0.0       | 0.08     | 36.57      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -20.31    |
|                 |    |           | -20.31          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | 0.08     | -1.23e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -1.00e-03 |
| 17              | 3  | -1.91e-03 | 0.0             | -3.73e-04       | -119.16          | 0.0       | -5.58    | 30.85      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -17.16    |
|                 |    |           | -17.16          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | -5.58    | -2.98e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -1.91e-03 |
| 17              | 4  | 5.07      | 0.0             | 2.46e-04        | -155.46          | 0.0       | -9.84    | -9.44      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 5.07      |
|                 |    |           | -6.01e-03       | 0.0             | 0.0              | 110.0     | -9.84    | -0.01      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -6.01e-03 |
| 17              | 5  | -2.02e-03 | 0.0             | -3.87e-04       | -95.19           | 0.0       | -5.58    | 46.67      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -25.86    |
|                 |    |           | -25.86          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | -5.58    | -2.89e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.02e-03 |
| 17              | 6  | -2.02e-03 | 0.0             | -3.87e-04       | -95.19           | 0.0       | -5.58    | 46.67      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -25.86    |
|                 |    |           | -25.86          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | -5.58    | -2.89e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.02e-03 |
| 17              | 7  | -2.65e-03 | 0.0             | 1.67e-03        | -147.07          | 0.0       | 0.13     | 35.14      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -20.17    |
|                 |    |           | -20.17          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | 0.13     | -4.04e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.65e-03 |
| 17              | 8  | -1.63e-03 | 0.0             | -5.66e-04       | -97.60           | 0.0       | 0.11     | 86.54      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -47.88    |
|                 |    |           | -47.88          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | 0.11     | -1.46e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -1.63e-03 |
| 17              | 9  | 1.54e-03  | 0.0             | -2.99e-04       | -107.47          | 0.0       | -6.28    | 32.93      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -17.96    |
|                 |    |           | -17.96          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | -6.28    | 3.31e-03   | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 1.54e-03  |
| 17              | 10 | 3.97      | 0.0             | -1.93e-03       | -146.44          | 0.0       | -21.12   | -5.45      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 3.97      |
|                 |    |           | 7.07e-03        | 0.0             | 0.0              | 110.0     | -21.12   | 0.01       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 7.07e-03  |
| 17              | 11 | 1.54e-03  | 0.0             | -2.99e-04       | -107.47          | 0.0       | -6.28    | 32.93      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -17.96    |
|                 |    |           | -17.96          | 0.0             | 0.0              | 110.0     | -6.28    | 3.31e-03   | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 1.54e-03  |
| 17              | 12 | 3.97      | 0.0             | -1.93e-03       | -146.44          | 0.0       | -21.12   | -5.45      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 3.97      |
|                 |    |           | 7.07e-03        | 0.0             | 0.0              | 110.0     | -21.12   | 0.01       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 7.07e-03  |
| 17              | 13 | 3.20      | 0.0             | -1.93e-03       | -145.17          | 0.0       | -21.12   | -4.06      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 3.20      |
|                 |    |           | 6.94e-03        | 0.0             | 0.0              | 110.0     | -21.12   | 0.01       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 6.94e-03  |
| <b>Trave f.</b> |    |           | <b>M3 mx/mn</b> | <b>M2 mx/mn</b> | <b>D 2 / D 3</b> | <b>Pt</b> | <b>N</b> | <b>V 2</b> | <b>V 3</b> | <b>T</b> |     |           |
|                 |    |           | -124.84         | 0.0             | -3.73e-03        | -171.08   | -545.28  | -265.12    | 0.0        | 0.0      |     |           |
|                 |    |           | 1493.97         | 0.0             | 0.01             | -38.68    | 52.15    | 206.25     | 0.0        | 0.0      |     |           |

### 15.3. Risultati opere di fondazione

| Elem. | Cmb | Pt ini | Pt fin | Pt max | Cmb | Pt ini | Pt fin | Pt max | Cmb | Pt ini | Pt fin | Pt max |
|-------|-----|--------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|
|       |     | kN/ m2 | kN/ m2 | kN/ m2 |     | kN/ m2 | kN/ m2 | kN/ m2 |     | kN/ m2 | kN/ m2 | kN/ m2 |

|    |    |         |         |         |    |         |         |         |    |         |         |         |
|----|----|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|
| 2  | 1  | -92.31  | -92.23  | -92.30  | 2  | -114.89 | -115.31 | -115.31 | 3  | -117.70 | -118.31 | -118.31 |
|    | 4  | -142.74 | -144.07 | -144.07 | 5  | -93.77  | -94.40  | -94.40  | 6  | -93.77  | -94.40  | -94.40  |
|    | 7  | -169.09 | -169.64 | -169.64 | 8  | -98.86  | -99.47  | -99.47  | 9  | -80.02  | -81.54  | -81.54  |
|    | 10 | -48.18  | -52.26  | -52.26  | 11 | -80.02  | -81.54  | -81.54  | 12 | -48.18  | -52.26  | -52.26  |
|    | 13 | -46.94  | -51.01  | -51.01  |    |         |         |         |    |         |         |         |
| 3  | 1  | -92.23  | -92.15  | -92.23  | 2  | -115.31 | -115.68 | -115.68 | 3  | -118.31 | -118.87 | -118.87 |
|    | 4  | -144.07 | -145.31 | -145.31 | 5  | -94.40  | -94.98  | -94.98  | 6  | -94.40  | -94.98  | -94.98  |
|    | 7  | -169.64 | -170.10 | -170.10 | 8  | -99.47  | -100.02 | -100.02 | 9  | -81.54  | -82.99  | -82.99  |
|    | 10 | -52.26  | -56.21  | -56.21  | 11 | -81.54  | -82.99  | -82.99  | 12 | -52.26  | -56.21  | -56.21  |
|    | 13 | -51.01  | -54.97  | -54.97  |    |         |         |         |    |         |         |         |
| 4  | 1  | -92.15  | -92.15  | -92.15  | 2  | -115.68 | -115.68 | -117.55 | 3  | -118.87 | -120.72 | -122.18 |
|    | 4  | -145.31 | -156.71 | -156.71 | 5  | -94.98  | -96.83  | -98.45  | 6  | -94.98  | -96.83  | -98.45  |
|    | 7  | -170.10 | -159.00 | -171.08 | 8  | -100.02 | -100.02 | -102.95 | 9  | -82.99  | -104.58 | -104.58 |
|    | 10 | -56.21  | -128.17 | -128.17 | 11 | -82.99  | -104.58 | -104.58 | 12 | -56.21  | -128.17 | -128.17 |
|    | 13 | -54.97  | -126.93 | -126.93 |    |         |         |         |    |         |         |         |
| 5  | 1  | -92.15  | -92.23  | -92.23  | 2  | -115.68 | -115.31 | -115.66 | 3  | -120.72 | -120.38 | -120.70 |
|    | 4  | -156.43 | -156.25 | -156.42 | 5  | -96.83  | -96.47  | -96.81  | 6  | -96.83  | -96.47  | -96.81  |
|    | 7  | -154.25 | -152.54 | -154.15 | 8  | -100.02 | -99.47  | -99.99  | 9  | -104.58 | -104.97 | -104.97 |
|    | 10 | -128.17 | -130.37 | -130.37 | 11 | -104.58 | -104.97 | -104.97 | 12 | -128.17 | -130.37 | -130.37 |
|    | 13 | -126.93 | -129.13 | -129.13 |    |         |         |         |    |         |         |         |
| 6  | 1  | -92.23  | -92.31  | -92.31  | 2  | -115.31 | -114.89 | -115.28 | 3  | -120.38 | -119.99 | -120.36 |
|    | 4  | -156.25 | -156.00 | -156.23 | 5  | -96.47  | -96.06  | -96.44  | 6  | -96.47  | -96.06  | -96.44  |
|    | 7  | -152.54 | -150.75 | -152.43 | 8  | -99.47  | -98.86  | -99.44  | 9  | -104.97 | -105.32 | -105.32 |
|    | 10 | -130.37 | -132.53 | -132.53 | 11 | -104.97 | -105.32 | -105.32 | 12 | -130.37 | -132.53 | -132.53 |
|    | 13 | -129.13 | -131.28 | -131.28 |    |         |         |         |    |         |         |         |
| 11 | 1  | -92.31  | -92.45  | -92.45  | 2  | -114.89 | -114.01 | -114.84 | 3  | -119.99 | -119.16 | -119.94 |
|    | 4  | -156.00 | -155.46 | -155.97 | 5  | -96.06  | -95.19  | -96.00  | 6  | -96.06  | -95.19  | -96.00  |
|    | 7  | -150.75 | -147.07 | -150.52 | 8  | -98.86  | -97.60  | -98.78  | 9  | -105.32 | -105.97 | -105.97 |
|    | 10 | -132.53 | -136.79 | -136.79 | 11 | -105.32 | -105.97 | -105.97 | 12 | -132.53 | -136.79 | -136.79 |
|    | 13 | -131.28 | -135.53 | -135.53 |    |         |         |         |    |         |         |         |
| 13 | 1  | -92.45  | -92.31  | -92.44  | 2  | -114.01 | -114.89 | -114.89 | 3  | -116.42 | -117.70 | -117.70 |
|    | 4  | -140.00 | -142.74 | -142.74 | 5  | -92.45  | -93.77  | -93.77  | 6  | -92.45  | -93.77  | -93.77  |
|    | 7  | -167.88 | -169.09 | -169.09 | 8  | -97.60  | -98.86  | -98.86  | 9  | -76.92  | -80.02  | -80.02  |
|    | 10 | -39.93  | -48.18  | -48.18  | 11 | -76.92  | -80.02  | -80.02  | 12 | -39.93  | -48.18  | -48.18  |
|    | 13 | -38.68  | -46.94  | -46.94  |    |         |         |         |    |         |         |         |
| 16 | 1  | -92.73  | -92.45  | -92.71  | 2  | -112.04 | -114.01 | -114.01 | 3  | -113.55 | -116.42 | -116.42 |
|    | 4  | -133.80 | -140.00 | -140.00 | 5  | -89.51  | -92.45  | -92.45  | 6  | -89.51  | -92.45  | -92.45  |
|    | 7  | -165.16 | -167.88 | -167.88 | 8  | -94.76  | -97.60  | -97.60  | 9  | -69.92  | -76.92  | -76.92  |
|    | 10 | -21.28  | -39.93  | -39.93  | 11 | -69.92  | -76.92  | -76.92  | 12 | -21.28  | -39.93  | -39.93  |
|    | 13 | -20.01  | -38.68  | -38.68  |    |         |         |         |    |         |         |         |
| 17 | 1  | -92.45  | -92.73  | -92.73  | 2  | -114.01 | -112.04 | -113.89 | 3  | -119.16 | -117.29 | -119.04 |
|    | 4  | -155.46 | -154.23 | -155.39 | 5  | -95.19  | -93.25  | -95.07  | 6  | -95.19  | -93.25  | -95.07  |
|    | 7  | -147.07 | -138.74 | -146.55 | 8  | -97.60  | -94.76  | -97.42  | 9  | -105.97 | -107.47 | -107.47 |

|              |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|              | 10            | -136.79       | -146.44       | -146.44       | 11            | -105.97       | -107.47       | -107.47       | 12            | -136.79       | -146.44       | -146.44       |
|              | 13            | -135.53       | -145.17       | -145.17       |               |               |               |               |               |               |               |               |
| <b>Elem.</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> |
|              | -171.08       |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|              | -20.01        |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |

## 16. ALLEGATO C. – Muro ad U – CONCIO 2 - Calcolo agli elementi finiti con il programma PRO-SAP. tabulati di output (SLU-A1)

### 16.1. Risultati nodali

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

#### 16.1.1. Risultati allo SLU

| Nodo | Cmb | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y | Rotazione Z |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
|      |     | m             | m             | m             |             |             |             |
| 1    | 1   | 1.41e-05      | 0.0           | -0.01         | 0.0         | 6.25e-05    | 0.0         |
| 1    | 2   | -8.11e-05     | 0.0           | -0.02         | 0.0         | -2.67e-04   | 0.0         |
| 1    | 3   | 1.21e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | -3.60e-04   | 0.0         |
| 1    | 4   | 2.44e-03      | 0.0           | -0.03         | 0.0         | -5.24e-04   | 0.0         |
| 1    | 5   | 1.20e-03      | 0.0           | -0.01         | 0.0         | -3.76e-04   | 0.0         |
| 1    | 6   | 1.20e-03      | 0.0           | -0.01         | 0.0         | -3.76e-04   | 0.0         |
| 1    | 7   | -4.07e-04     | 0.0           | -0.03         | 0.0         | -1.66e-03   | 0.0         |
| 1    | 8   | -1.18e-04     | 0.0           | -0.02         | 0.0         | -3.98e-04   | 0.0         |
| 1    | 9   | 1.42e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 1.81e-05    | 0.0         |
| 1    | 10  | 4.91e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 6.98e-04    | 0.0         |
| 1    | 11  | 1.42e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 1.81e-05    | 0.0         |
| 1    | 12  | 4.91e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 6.98e-04    | 0.0         |
| 1    | 13  | 4.91e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 6.94e-04    | 0.0         |
| 2    | 1   | 0.0           | 0.0           | -0.01         | 0.0         | -5.56e-05   | 0.0         |
| 2    | 2   | 2.17e-05      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 2.22e-04    | 0.0         |
| 2    | 3   | 1.34e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 2.26e-04    | 0.0         |
| 2    | 4   | 2.62e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 7.01e-04    | 0.0         |
| 2    | 5   | 1.34e-03      | 0.0           | -0.01         | 0.0         | 2.40e-04    | 0.0         |
| 2    | 6   | 1.34e-03      | 0.0           | -0.01         | 0.0         | 2.40e-04    | 0.0         |
| 2    | 7   | 3.67e-05      | 0.0           | -0.03         | 0.0         | 3.79e-04    | 0.0         |
| 2    | 8   | 2.93e-05      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 3.34e-04    | 0.0         |
| 2    | 9   | 1.46e-03      | 0.0           | -0.01         | 0.0         | 7.08e-04    | 0.0         |

|   |    |           |     |           |     |           |     |
|---|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 2 | 10 | 4.82e-03  | 0.0 | -9.44e-03 | 0.0 | 1.83e-03  | 0.0 |
| 2 | 11 | 1.46e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.08e-04  | 0.0 |
| 2 | 12 | 4.82e-03  | 0.0 | -9.44e-03 | 0.0 | 1.83e-03  | 0.0 |
| 2 | 13 | 4.82e-03  | 0.0 | -9.26e-03 | 0.0 | 1.83e-03  | 0.0 |
| 3 | 1  | -1.70e-04 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -6.25e-05 | 0.0 |
| 3 | 2  | 1.09e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 4.57e-04  | 0.0 |
| 3 | 3  | 2.58e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.45e-04  | 0.0 |
| 3 | 4  | 5.42e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.17e-03  | 0.0 |
| 3 | 5  | 2.62e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.61e-04  | 0.0 |
| 3 | 6  | 2.62e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.61e-04  | 0.0 |
| 3 | 7  | 1.94e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 8.43e-04  | 0.0 |
| 3 | 8  | 1.57e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.54e-04  | 0.0 |
| 3 | 9  | 4.07e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 1.07e-03  | 0.0 |
| 3 | 10 | 0.01      | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 2.47e-03  | 0.0 |
| 3 | 11 | 4.07e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 1.07e-03  | 0.0 |
| 3 | 12 | 0.01      | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 2.47e-03  | 0.0 |
| 3 | 13 | 0.01      | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 2.48e-03  | 0.0 |
| 4 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -6.25e-05 | 0.0 |
| 4 | 2  | 2.17e-05  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.25e-04  | 0.0 |
| 4 | 3  | 1.34e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.33e-04  | 0.0 |
| 4 | 4  | 2.62e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 7.04e-04  | 0.0 |
| 4 | 5  | 1.34e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.49e-04  | 0.0 |
| 4 | 6  | 1.34e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.49e-04  | 0.0 |
| 4 | 7  | 3.67e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.76e-04  | 0.0 |
| 4 | 8  | 2.93e-05  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.42e-04  | 0.0 |
| 4 | 9  | 1.46e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.14e-04  | 0.0 |
| 4 | 10 | 4.82e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 1.84e-03  | 0.0 |
| 4 | 11 | 1.46e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.14e-04  | 0.0 |
| 4 | 12 | 4.82e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 1.84e-03  | 0.0 |
| 4 | 13 | 4.82e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 1.84e-03  | 0.0 |
| 5 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -6.63e-05 | 0.0 |
| 5 | 2  | 2.04e-05  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.97e-04  | 0.0 |
| 5 | 3  | 1.33e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.96e-04  | 0.0 |
| 5 | 4  | 2.62e-03  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 6.47e-04  | 0.0 |
| 5 | 5  | 1.33e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.14e-04  | 0.0 |
| 5 | 6  | 1.33e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.14e-04  | 0.0 |
| 5 | 7  | 3.45e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.15e-04  | 0.0 |
| 5 | 8  | 2.75e-05  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.07e-04  | 0.0 |
| 5 | 9  | 1.46e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 6.75e-04  | 0.0 |
| 5 | 10 | 4.82e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 1.77e-03  | 0.0 |
| 5 | 11 | 1.46e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 6.75e-04  | 0.0 |
| 5 | 12 | 4.82e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 1.77e-03  | 0.0 |
| 5 | 13 | 4.82e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 1.78e-03  | 0.0 |

|   |    |           |     |       |     |           |     |
|---|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 6 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -6.86e-05 | 0.0 |
| 6 | 2  | 1.91e-05  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 1.72e-04  | 0.0 |
| 6 | 3  | 1.33e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 1.63e-04  | 0.0 |
| 6 | 4  | 2.61e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 5.93e-04  | 0.0 |
| 6 | 5  | 1.33e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 1.81e-04  | 0.0 |
| 6 | 6  | 1.33e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 1.81e-04  | 0.0 |
| 6 | 7  | 3.23e-05  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 2.53e-04  | 0.0 |
| 6 | 8  | 2.58e-05  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 2.74e-04  | 0.0 |
| 6 | 9  | 1.46e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 6.39e-04  | 0.0 |
| 6 | 10 | 4.81e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 1.71e-03  | 0.0 |
| 6 | 11 | 1.46e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 6.39e-04  | 0.0 |
| 6 | 12 | 4.81e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 1.71e-03  | 0.0 |
| 6 | 13 | 4.81e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 1.71e-03  | 0.0 |
| 7 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 6.86e-05  | 0.0 |
| 7 | 2  | -1.91e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -1.72e-04 | 0.0 |
| 7 | 3  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -2.65e-04 | 0.0 |
| 7 | 4  | 2.56e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -4.19e-04 | 0.0 |
| 7 | 5  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -2.83e-04 | 0.0 |
| 7 | 6  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -2.83e-04 | 0.0 |
| 7 | 7  | -3.23e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.46e-03 | 0.0 |
| 7 | 8  | -2.58e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -2.74e-04 | 0.0 |
| 7 | 9  | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 1.10e-04  | 0.0 |
| 7 | 10 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.85e-04  | 0.0 |
| 7 | 11 | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 1.10e-04  | 0.0 |
| 7 | 12 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.85e-04  | 0.0 |
| 7 | 13 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.81e-04  | 0.0 |
| 8 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 6.63e-05  | 0.0 |
| 8 | 2  | -2.04e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -1.97e-04 | 0.0 |
| 8 | 3  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -2.91e-04 | 0.0 |
| 8 | 4  | 2.56e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -4.50e-04 | 0.0 |
| 8 | 5  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -3.08e-04 | 0.0 |
| 8 | 6  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -3.08e-04 | 0.0 |
| 8 | 7  | -3.45e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.52e-03 | 0.0 |
| 8 | 8  | -2.75e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.07e-04 | 0.0 |
| 8 | 9  | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 8.48e-05  | 0.0 |
| 8 | 10 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.61e-04  | 0.0 |
| 8 | 11 | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 8.48e-05  | 0.0 |
| 8 | 12 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.61e-04  | 0.0 |
| 8 | 13 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.56e-04  | 0.0 |
| 9 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 6.25e-05  | 0.0 |
| 9 | 2  | -2.17e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -2.25e-04 | 0.0 |
| 9 | 3  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.19e-04 | 0.0 |
| 9 | 4  | 2.56e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -4.83e-04 | 0.0 |



|    |    |           |     |       |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 9  | 5  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -3.35e-04 | 0.0 |
| 9  | 6  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -3.35e-04 | 0.0 |
| 9  | 7  | -3.67e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.58e-03 | 0.0 |
| 9  | 8  | -2.93e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.42e-04 | 0.0 |
| 9  | 9  | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 5.78e-05  | 0.0 |
| 9  | 10 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.34e-04  | 0.0 |
| 9  | 11 | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 5.78e-05  | 0.0 |
| 9  | 12 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.34e-04  | 0.0 |
| 9  | 13 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.30e-04  | 0.0 |
| 10 | 1  | 1.70e-04  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 6.25e-05  | 0.0 |
| 10 | 2  | -1.09e-03 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -4.57e-04 | 0.0 |
| 10 | 3  | -3.38e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -5.50e-04 | 0.0 |
| 10 | 4  | 7.94e-04  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -7.14e-04 | 0.0 |
| 10 | 5  | -7.79e-05 | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -5.66e-04 | 0.0 |
| 10 | 6  | -7.79e-05 | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -5.66e-04 | 0.0 |
| 10 | 7  | -5.22e-03 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -2.05e-03 | 0.0 |
| 10 | 8  | -1.57e-03 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -6.54e-04 | 0.0 |
| 10 | 9  | 1.14e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -1.62e-04 | 0.0 |
| 10 | 10 | 6.37e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 5.39e-04  | 0.0 |
| 10 | 11 | 1.14e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -1.62e-04 | 0.0 |
| 10 | 12 | 6.37e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 5.39e-04  | 0.0 |
| 10 | 13 | 6.36e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 5.35e-04  | 0.0 |
| 11 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 5.56e-05  | 0.0 |
| 11 | 2  | -2.17e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -2.22e-04 | 0.0 |
| 11 | 3  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.16e-04 | 0.0 |
| 11 | 4  | 2.56e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -4.85e-04 | 0.0 |
| 11 | 5  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -3.30e-04 | 0.0 |
| 11 | 6  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -3.30e-04 | 0.0 |
| 11 | 7  | -3.67e-05 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.58e-03 | 0.0 |
| 11 | 8  | -2.93e-05 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.34e-04 | 0.0 |
| 11 | 9  | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 6.17e-05  | 0.0 |
| 11 | 10 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.36e-04  | 0.0 |
| 11 | 11 | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 6.17e-05  | 0.0 |
| 11 | 12 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.36e-04  | 0.0 |
| 11 | 13 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 7.32e-04  | 0.0 |
| 12 | 1  | 2.81e-05  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 6.25e-05  | 0.0 |
| 12 | 2  | -1.49e-04 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.02e-04 | 0.0 |
| 12 | 3  | 1.12e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -3.96e-04 | 0.0 |
| 12 | 4  | 2.32e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -5.60e-04 | 0.0 |
| 12 | 5  | 1.11e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -4.12e-04 | 0.0 |
| 12 | 6  | 1.11e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -4.12e-04 | 0.0 |
| 12 | 7  | -7.94e-04 | 0.0 | -0.03 | 0.0 | -1.72e-03 | 0.0 |
| 12 | 8  | -2.18e-04 | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -4.46e-04 | 0.0 |

|    |    |           |     |       |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-------|-----|-----------|-----|
| 12 | 9  | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -1.62e-05 | 0.0 |
| 12 | 10 | 5.06e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 6.67e-04  | 0.0 |
| 12 | 11 | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | -1.62e-05 | 0.0 |
| 12 | 12 | 5.06e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 6.67e-04  | 0.0 |
| 12 | 13 | 5.06e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 6.63e-04  | 0.0 |
| 13 | 1  | -1.41e-05 | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -6.25e-05 | 0.0 |
| 13 | 2  | 8.11e-05  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 2.67e-04  | 0.0 |
| 13 | 3  | 1.40e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 2.89e-04  | 0.0 |
| 13 | 4  | 2.79e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 7.82e-04  | 0.0 |
| 13 | 5  | 1.40e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 3.05e-04  | 0.0 |
| 13 | 6  | 1.40e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 3.05e-04  | 0.0 |
| 13 | 7  | 1.37e-04  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 4.54e-04  | 0.0 |
| 13 | 8  | 1.18e-04  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 3.98e-04  | 0.0 |
| 13 | 9  | 1.63e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 7.73e-04  | 0.0 |
| 13 | 10 | 5.25e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 1.94e-03  | 0.0 |
| 13 | 11 | 1.63e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 7.73e-04  | 0.0 |
| 13 | 12 | 5.25e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 1.94e-03  | 0.0 |
| 13 | 13 | 5.25e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 1.94e-03  | 0.0 |
| 14 | 1  | -2.81e-05 | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -6.25e-05 | 0.0 |
| 14 | 2  | 1.49e-04  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 3.02e-04  | 0.0 |
| 14 | 3  | 1.48e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 3.37e-04  | 0.0 |
| 14 | 4  | 2.98e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 8.50e-04  | 0.0 |
| 14 | 5  | 1.48e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 3.53e-04  | 0.0 |
| 14 | 6  | 1.48e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 3.53e-04  | 0.0 |
| 14 | 7  | 2.53e-04  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 5.22e-04  | 0.0 |
| 14 | 8  | 2.18e-04  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 4.46e-04  | 0.0 |
| 14 | 9  | 1.82e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 8.24e-04  | 0.0 |
| 14 | 10 | 5.70e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 2.03e-03  | 0.0 |
| 14 | 11 | 1.82e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 8.24e-04  | 0.0 |
| 14 | 12 | 5.70e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 2.03e-03  | 0.0 |
| 14 | 13 | 5.70e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 2.03e-03  | 0.0 |
| 15 | 1  | -3.12e-04 | 0.0 | -0.01 | 0.0 | -6.25e-05 | 0.0 |
| 15 | 2  | 2.15e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 4.66e-04  | 0.0 |
| 15 | 3  | 3.85e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 5.58e-04  | 0.0 |
| 15 | 4  | 8.14e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 1.20e-03  | 0.0 |
| 15 | 5  | 3.93e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 5.74e-04  | 0.0 |
| 15 | 6  | 3.93e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 5.74e-04  | 0.0 |
| 15 | 7  | 3.92e-03  | 0.0 | -0.03 | 0.0 | 8.72e-04  | 0.0 |
| 15 | 8  | 3.09e-03  | 0.0 | -0.02 | 0.0 | 6.67e-04  | 0.0 |
| 15 | 9  | 6.54e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 1.09e-03  | 0.0 |
| 15 | 10 | 0.02      | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 2.52e-03  | 0.0 |
| 15 | 11 | 6.54e-03  | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 1.09e-03  | 0.0 |
| 15 | 12 | 0.02      | 0.0 | -0.01 | 0.0 | 2.52e-03  | 0.0 |

|    |    |           |     |           |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 15 | 13 | 0.02      | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 2.53e-03  | 0.0 |
| 16 | 1  | 3.12e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 6.25e-05  | 0.0 |
| 16 | 2  | -2.15e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -4.66e-04 | 0.0 |
| 16 | 3  | -1.30e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -5.60e-04 | 0.0 |
| 16 | 4  | -8.50e-04 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -7.23e-04 | 0.0 |
| 16 | 5  | -1.39e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -5.76e-04 | 0.0 |
| 16 | 6  | -1.39e-03 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -5.76e-04 | 0.0 |
| 16 | 7  | -9.93e-03 | 0.0 | -0.03     | 0.0 | -2.07e-03 | 0.0 |
| 16 | 8  | -3.09e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -6.67e-04 | 0.0 |
| 16 | 9  | 7.51e-04  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -1.71e-04 | 0.0 |
| 16 | 10 | 7.59e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.34e-04  | 0.0 |
| 16 | 11 | 7.51e-04  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -1.71e-04 | 0.0 |
| 16 | 12 | 7.59e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.34e-04  | 0.0 |
| 16 | 13 | 7.56e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 5.29e-04  | 0.0 |
| 17 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -5.18e-05 | 0.0 |
| 17 | 2  | 2.17e-05  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.20e-04  | 0.0 |
| 17 | 3  | 1.34e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.21e-04  | 0.0 |
| 17 | 4  | 2.62e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.99e-04  | 0.0 |
| 17 | 5  | 1.34e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 2.35e-04  | 0.0 |
| 17 | 6  | 1.34e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 2.35e-04  | 0.0 |
| 17 | 7  | 3.67e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 3.81e-04  | 0.0 |
| 17 | 8  | 2.93e-05  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.28e-04  | 0.0 |
| 17 | 9  | 1.46e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.04e-04  | 0.0 |
| 17 | 10 | 4.82e-03  | 0.0 | -7.62e-03 | 0.0 | 1.82e-03  | 0.0 |
| 17 | 11 | 1.46e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 7.04e-04  | 0.0 |
| 17 | 12 | 4.82e-03  | 0.0 | -7.62e-03 | 0.0 | 1.82e-03  | 0.0 |
| 17 | 13 | 4.82e-03  | 0.0 | -7.43e-03 | 0.0 | 1.83e-03  | 0.0 |
| 18 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 5.18e-05  | 0.0 |
| 18 | 2  | -2.17e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -2.20e-04 | 0.0 |
| 18 | 3  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -3.14e-04 | 0.0 |
| 18 | 4  | 2.56e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -4.86e-04 | 0.0 |
| 18 | 5  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -3.27e-04 | 0.0 |
| 18 | 6  | 1.29e-03  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -3.27e-04 | 0.0 |
| 18 | 7  | -3.67e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -1.58e-03 | 0.0 |
| 18 | 8  | -2.93e-05 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -3.28e-04 | 0.0 |
| 18 | 9  | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.41e-05  | 0.0 |
| 18 | 10 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 7.37e-04  | 0.0 |
| 18 | 11 | 1.41e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 6.41e-05  | 0.0 |
| 18 | 12 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 7.37e-04  | 0.0 |
| 18 | 13 | 4.76e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 7.33e-04  | 0.0 |

| Nodo | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y | Rotazione Z |
|------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
|      | -9.93e-03     | 0.0           | -0.03         | 0.0         | -2.07e-03   | 0.0         |

|             |            |                 |                 |                 |                  |                  |                  |
|-------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
|             |            | 0.02            | 0.0             | -7.43e-03       | 0.0              | 2.53e-03         | 0.0              |
| <b>Nodo</b> | <b>Cmb</b> | <b>Azione X</b> | <b>Azione Y</b> | <b>Azione Z</b> | <b>Azione RX</b> | <b>Azione RY</b> | <b>Azione RZ</b> |
|             |            | kN              | kN              | kN              | kN m             | kN m             | kN m             |
| <b>Nodo</b> |            | <b>Azione X</b> | <b>Azione Y</b> | <b>Azione Z</b> | <b>Azione RX</b> | <b>Azione RY</b> | <b>Azione RZ</b> |
| <b>Nodo</b> | <b>Cmb</b> | <b>Azione X</b> | <b>Azione Y</b> | <b>Azione Z</b> | <b>Azione RX</b> | <b>Azione RY</b> | <b>Azione RZ</b> |
|             |            | kN              | kN              | kN              | kN m             | kN m             | kN m             |

## 16.2. Risultati elementi tipo trave

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

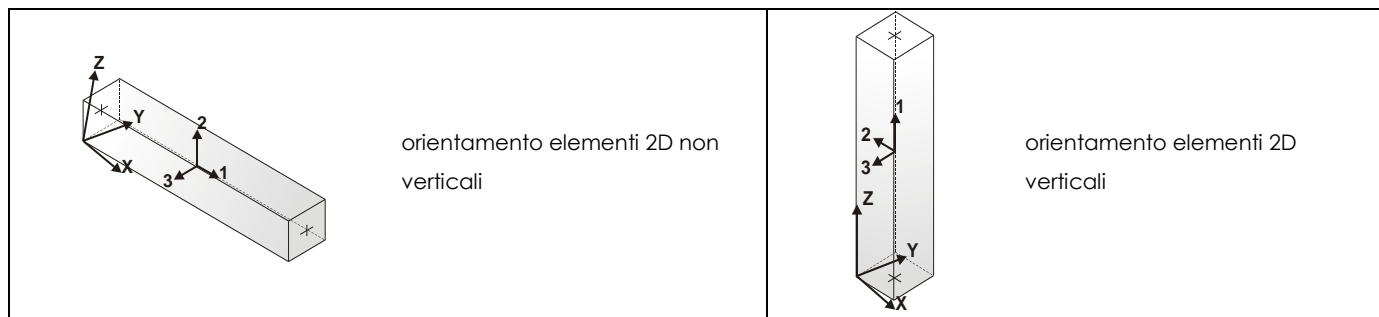
Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Pilas.</b>       | numero dell'elemento pilastro  |
| <b>Cmb</b>          | combinazione in cui si verificano i valori riportati                     |
| <b>M3 mx/mn</b>     | momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)    |
| <b>M2 mx/mn</b>     | momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)    |
| <b>D2/D3</b>        | freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga) |
| <b>Q2/Q3</b>        | carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)   |
| <b>Pos.</b>         | ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento                        |
| <b>N, V2, ecc..</b> | sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento    |

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi

risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



| Pilas. | Cmb | M3 mx/mn | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Q 2 / Q 3 | Pos. | N       | V 2     | V 3 | T    | M 2  | M 3    |
|--------|-----|----------|----------|-----------|-----------|------|---------|---------|-----|------|------|--------|
|        |     | kN m     | kN m     | m         | kN        | cm   | kN      | kN      | kN  | kN m | kN m | kN m   |
| 1      | 1   | 0.0      | 0.0      | -1.41e-05 | 0.0       | 0.0  | -132.15 | 0.0     | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0    |
|        |     | 0.0      | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -125.92 | 0.0     | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0    |
| 1      | 2   | 255.48   | 0.0      | 6.77e-05  | 15.48     | 0.0  | -132.15 | -164.22 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 255.48 |
|        |     | 220.28   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -125.92 | -148.74 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 220.28 |
| 1      | 3   | 255.48   | 0.0      | -8.87e-05 | 15.48     | 0.0  | -132.15 | -164.22 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 255.48 |
|        |     | 220.28   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -125.92 | -148.74 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 220.28 |
| 1      | 4   | 255.48   | 0.0      | -1.26e-04 | 15.48     | 0.0  | -132.15 | -164.22 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 255.48 |
|        |     | 220.28   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -125.92 | -148.74 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 220.28 |
| 1      | 5   | 255.48   | 0.0      | -9.23e-05 | 15.48     | 0.0  | -97.89  | -164.22 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 255.48 |
|        |     | 220.28   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -93.28  | -148.74 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 220.28 |
| 1      | 6   | 255.48   | 0.0      | -9.23e-05 | 15.48     | 0.0  | -97.89  | -164.22 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 255.48 |
|        |     | 220.28   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -93.28  | -148.74 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 220.28 |
| 1      | 7   | 485.25   | 0.0      | 3.87e-04  | 23.67     | 0.0  | -97.89  | -280.49 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 485.25 |
|        |     | 424.82   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -93.28  | -256.82 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 424.82 |
| 1      | 8   | 344.89   | 0.0      | 9.99e-05  | 20.90     | 0.0  | -97.89  | -221.70 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 344.89 |
|        |     | 297.38   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -93.28  | -200.80 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 297.38 |
| 1      | 9   | 245.66   | 0.0      | -3.34e-06 | 15.29     | 0.0  | -104.76 | -160.11 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 245.66 |
|        |     | 211.37   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -99.83  | -144.82 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 211.37 |
| 1      | 10  | 222.76   | 0.0      | -1.50e-04 | 14.84     | 0.0  | -99.95  | -150.52 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 222.76 |
|        |     | 190.57   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -95.24  | -135.68 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 190.57 |
| 1      | 11  | 245.66   | 0.0      | -3.34e-06 | 15.29     | 0.0  | -104.76 | -160.11 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 245.66 |
|        |     | 211.37   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -99.83  | -144.82 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 211.37 |
| 1      | 12  | 222.76   | 0.0      | -1.50e-04 | 14.84     | 0.0  | -99.95  | -150.52 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 222.76 |
|        |     | 190.57   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -95.24  | -135.68 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 190.57 |
| 1      | 13  | 222.76   | 0.0      | -1.49e-04 | 14.84     | 0.0  | -95.82  | -150.52 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 222.76 |
|        |     | 190.57   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -91.31  | -135.68 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 190.57 |
| 7      | 1   | 0.0      | 0.0      | -1.41e-05 | 0.0       | 0.0  | -138.38 | 0.0     | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0    |
|        |     | 0.0      | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -132.15 | 0.0     | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0    |
| 7      | 2   | 294.24   | 0.0      | 5.94e-05  | 16.25     | 0.0  | -138.38 | -180.47 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 294.24 |
|        |     | 255.48   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -132.15 | -164.22 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 255.48 |
| 7      | 3   | 294.24   | 0.0      | -8.04e-05 | 16.25     | 0.0  | -138.38 | -180.47 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 294.24 |
|        |     | 255.48   | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 22.5 | -132.15 | -164.22 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 255.48 |

|   |    |         |     |           |        |      |         |         |     |     |     |         |
|---|----|---------|-----|-----------|--------|------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 7 | 4  | 294.24  | 0.0 | -1.17e-04 | 16.25  | 0.0  | -138.38 | -180.47 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 294.24  |
|   |    | 255.48  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -132.15 | -164.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 255.48  |
| 7 | 5  | 294.24  | 0.0 | -8.40e-05 | 16.25  | 0.0  | -102.50 | -180.47 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 294.24  |
|   |    | 255.48  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -97.89  | -164.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 255.48  |
| 7 | 6  | 294.24  | 0.0 | -8.40e-05 | 16.25  | 0.0  | -102.50 | -180.47 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 294.24  |
|   |    | 255.48  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -97.89  | -164.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 255.48  |
| 7 | 7  | 551.12  | 0.0 | 3.71e-04  | 24.71  | 0.0  | -102.50 | -305.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 551.12  |
|   |    | 485.25  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -97.89  | -280.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 485.25  |
| 7 | 8  | 397.22  | 0.0 | 8.87e-05  | 21.94  | 0.0  | -102.50 | -243.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 397.22  |
|   |    | 344.89  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -97.89  | -221.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 344.89  |
| 7 | 9  | 283.48  | 0.0 | -4.63e-06 | 16.06  | 0.0  | -109.70 | -176.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 283.48  |
|   |    | 245.66  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -104.76 | -160.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 245.66  |
| 7 | 10 | 258.36  | 0.0 | -1.58e-04 | 15.61  | 0.0  | -104.66 | -166.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 258.36  |
|   |    | 222.76  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -99.95  | -150.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.76  |
| 7 | 11 | 283.48  | 0.0 | -4.63e-06 | 16.06  | 0.0  | -109.70 | -176.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 283.48  |
|   |    | 245.66  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -104.76 | -160.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 245.66  |
| 7 | 12 | 258.36  | 0.0 | -1.58e-04 | 15.61  | 0.0  | -104.66 | -166.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 258.36  |
|   |    | 222.76  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -99.95  | -150.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.76  |
| 7 | 13 | 258.36  | 0.0 | -1.57e-04 | 15.61  | 0.0  | -100.34 | -166.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 258.36  |
|   |    | 222.76  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -95.82  | -150.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.76  |
| 8 | 1  | 0.0     | 0.0 | 1.41e-05  | 0.0    | 0.0  | -138.38 | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
|   |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -132.15 | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 8 | 2  | -255.48 | 0.0 | -5.94e-05 | -16.25 | 0.0  | -138.38 | 180.47  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -294.24 |
|   |    | -294.24 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -132.15 | 164.22  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -255.48 |
| 8 | 3  | -344.89 | 0.0 | -6.41e-05 | -21.94 | 0.0  | -138.38 | 243.64  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -397.22 |
|   |    | -397.22 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -132.15 | 221.70  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -344.89 |
| 8 | 4  | -485.25 | 0.0 | -1.74e-04 | -24.71 | 0.0  | -138.38 | 305.20  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -551.12 |
|   |    | -551.12 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -132.15 | 280.49  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -485.25 |
| 8 | 5  | -344.89 | 0.0 | -6.77e-05 | -21.94 | 0.0  | -102.50 | 243.64  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -397.22 |
|   |    | -397.22 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -97.89  | 221.70  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -344.89 |
| 8 | 6  | -344.89 | 0.0 | -6.77e-05 | -21.94 | 0.0  | -102.50 | 243.64  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -397.22 |
|   |    | -397.22 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -97.89  | 221.70  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -344.89 |
| 8 | 7  | -485.25 | 0.0 | -1.00e-04 | -24.71 | 0.0  | -102.50 | 305.20  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -551.12 |
|   |    | -551.12 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -97.89  | 280.49  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -485.25 |
| 8 | 8  | -344.89 | 0.0 | -8.87e-05 | -21.94 | 0.0  | -102.50 | 243.64  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -397.22 |
|   |    | -397.22 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -97.89  | 221.70  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -344.89 |
| 8 | 9  | -364.95 | 0.0 | -1.72e-04 | -18.41 | 0.0  | -109.70 | 228.49  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -414.28 |
|   |    | -414.28 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -104.76 | 210.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -364.95 |
| 8 | 10 | -620.40 | 0.0 | -4.32e-04 | -23.45 | 0.0  | -104.66 | 340.52  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -694.36 |
|   |    | -694.36 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -99.95  | 317.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -620.40 |
| 8 | 11 | -364.95 | 0.0 | -1.72e-04 | -18.41 | 0.0  | -109.70 | 228.49  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -414.28 |
|   |    | -414.28 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 22.5 | -104.76 | 210.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -364.95 |
| 8 | 12 | -620.40 | 0.0 | -4.32e-04 | -23.45 | 0.0  | -104.66 | 340.52  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -694.36 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |         |     |           |         |       |         |        |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|---------|-------|---------|--------|-----|-----|-----|---------|
|    |    | -694.36 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -99.95  | 317.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -620.40 |
| 8  | 13 | -620.40 | 0.0 | -4.33e-04 | -23.45  | 0.0   | -100.34 | 340.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -694.36 |
|    |    | -694.36 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -95.82  | 317.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -620.40 |
| 9  | 1  | 0.0     | 0.0 | 1.41e-05  | 0.0     | 0.0   | -132.15 | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -125.92 | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 9  | 2  | -220.28 | 0.0 | -6.77e-05 | -15.48  | 0.0   | -132.15 | 164.22 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -255.48 |
|    |    | -255.48 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -125.92 | 148.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -220.28 |
| 9  | 3  | -297.38 | 0.0 | -7.53e-05 | -20.90  | 0.0   | -132.15 | 221.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -344.89 |
|    |    | -344.89 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -125.92 | 200.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -297.38 |
| 9  | 4  | -424.82 | 0.0 | -1.90e-04 | -23.67  | 0.0   | -132.15 | 280.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -485.25 |
|    |    | -485.25 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -125.92 | 256.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -424.82 |
| 9  | 5  | -297.38 | 0.0 | -7.89e-05 | -20.90  | 0.0   | -97.89  | 221.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -344.89 |
|    |    | -344.89 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -93.28  | 200.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -297.38 |
| 9  | 6  | -297.38 | 0.0 | -7.89e-05 | -20.90  | 0.0   | -97.89  | 221.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -344.89 |
|    |    | -344.89 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -93.28  | 200.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -297.38 |
| 9  | 7  | -424.82 | 0.0 | -1.16e-04 | -23.67  | 0.0   | -97.89  | 280.49 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -485.25 |
|    |    | -485.25 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -93.27  | 256.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -424.82 |
| 9  | 8  | -297.38 | 0.0 | -9.99e-05 | -20.90  | 0.0   | -97.89  | 221.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -344.89 |
|    |    | -344.89 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -93.28  | 200.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -297.38 |
| 9  | 9  | -319.68 | 0.0 | -1.84e-04 | -17.64  | 0.0   | -104.76 | 210.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -364.95 |
|    |    | -364.95 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -99.83  | 192.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -319.68 |
| 9  | 10 | -551.63 | 0.0 | -4.53e-04 | -22.69  | 0.0   | -99.95  | 317.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -620.40 |
|    |    | -620.40 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -95.24  | 294.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -551.63 |
| 9  | 11 | -319.68 | 0.0 | -1.84e-04 | -17.64  | 0.0   | -104.76 | 210.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -364.95 |
|    |    | -364.95 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -99.83  | 192.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -319.68 |
| 9  | 12 | -551.63 | 0.0 | -4.53e-04 | -22.69  | 0.0   | -99.95  | 317.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -620.40 |
|    |    | -620.40 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -95.24  | 294.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -551.63 |
| 9  | 13 | -551.63 | 0.0 | -4.54e-04 | -22.69  | 0.0   | -95.82  | 317.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -620.40 |
|    |    | -620.40 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 22.5  | -91.31  | 294.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -551.63 |
| 10 | 1  | 0.0     | 0.0 | 1.42e-04  | 0.0     | 0.0   | -125.92 | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -62.96  | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 10 | 2  | -25.78  | 0.0 | -9.38e-04 | -113.40 | 0.0   | -125.92 | 148.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -220.28 |
|    |    | -220.28 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -62.96  | 35.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -25.78  |
| 10 | 3  | -34.81  | 0.0 | -1.10e-03 | -153.09 | 0.0   | -125.92 | 200.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -297.38 |
|    |    | -297.38 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -62.96  | 47.71  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -34.81  |
| 10 | 4  | -66.67  | 0.0 | -2.44e-03 | -181.10 | 0.0   | -125.92 | 256.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -424.82 |
|    |    | -424.82 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -62.96  | 75.72  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.67  |
| 10 | 5  | -34.81  | 0.0 | -1.14e-03 | -153.09 | 0.0   | -93.28  | 200.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -297.38 |
|    |    | -297.38 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -46.64  | 47.71  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -34.81  |
| 10 | 6  | -34.81  | 0.0 | -1.14e-03 | -153.09 | 0.0   | -93.28  | 200.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -297.38 |
|    |    | -297.38 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -46.64  | 47.71  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -34.81  |
| 10 | 7  | -66.67  | 0.0 | -1.69e-03 | -181.10 | 0.0   | -93.28  | 256.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -424.82 |
|    |    | -424.82 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -46.64  | 75.72  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.67  |

|    |    |         |     |           |         |       |         |         |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 10 | 8  | -34.81  | 0.0 | -1.35e-03 | -153.09 | 0.0   | -93.28  | 200.80  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -297.38 |
|    |    | -297.38 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -46.64  | 47.71   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -34.81  |
| 10 | 9  | -50.63  | 0.0 | -2.25e-03 | -135.24 | 0.0   | -99.83  | 192.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -319.68 |
|    |    | -319.68 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -49.91  | 57.19   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -50.63  |
| 10 | 10 | -108.62 | 0.0 | -5.29e-03 | -186.22 | 0.0   | -95.24  | 294.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -551.63 |
|    |    | -551.63 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -47.62  | 108.16  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -108.62 |
| 10 | 11 | -50.63  | 0.0 | -2.25e-03 | -135.24 | 0.0   | -99.83  | 192.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -319.68 |
|    |    | -319.68 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -49.91  | 57.19   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -50.63  |
| 10 | 12 | -108.62 | 0.0 | -5.29e-03 | -186.22 | 0.0   | -95.24  | 294.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -551.63 |
|    |    | -551.63 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -47.62  | 108.16  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -108.62 |
| 10 | 13 | -108.62 | 0.0 | -5.30e-03 | -186.22 | 0.0   | -91.31  | 294.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -551.63 |
|    |    | -551.63 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -45.65  | 108.16  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -108.62 |
| 12 | 1  | 0.0     | 0.0 | -1.42e-04 | 0.0     | 0.0   | -125.92 | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -62.96  | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 12 | 2  | 220.28  | 0.0 | 9.38e-04  | 113.40  | 0.0   | -125.92 | -148.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 220.28  |
|    |    | 25.78   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -62.96  | -35.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.78   |
| 12 | 3  | 220.28  | 0.0 | -1.15e-03 | 113.40  | 0.0   | -125.92 | -148.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 220.28  |
|    |    | 25.78   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -62.96  | -35.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.78   |
| 12 | 4  | 220.28  | 0.0 | -1.52e-03 | 113.40  | 0.0   | -125.92 | -148.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 220.28  |
|    |    | 25.78   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -62.96  | -35.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.78   |
| 12 | 5  | 220.28  | 0.0 | -1.19e-03 | 113.40  | 0.0   | -93.28  | -148.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 220.28  |
|    |    | 25.78   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -46.64  | -35.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.78   |
| 12 | 6  | 220.28  | 0.0 | -1.19e-03 | 113.40  | 0.0   | -93.28  | -148.74 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 220.28  |
|    |    | 25.78   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -46.64  | -35.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.78   |
| 12 | 7  | 424.82  | 0.0 | 4.43e-03  | 181.10  | 0.0   | -93.28  | -256.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 424.82  |
|    |    | 66.67   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -46.64  | -75.72  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.67   |
| 12 | 8  | 297.38  | 0.0 | 1.35e-03  | 153.09  | 0.0   | -93.28  | -200.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 297.38  |
|    |    | 34.81   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -46.64  | -47.71  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.81   |
| 12 | 9  | 211.37  | 0.0 | -2.75e-04 | 111.44  | 0.0   | -99.83  | -144.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 211.37  |
|    |    | 23.55   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -49.91  | -33.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.55   |
| 12 | 10 | 190.57  | 0.0 | -1.31e-03 | 106.87  | 0.0   | -95.24  | -135.68 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 190.57  |
|    |    | 18.35   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -47.62  | -28.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.35   |
| 12 | 11 | 211.37  | 0.0 | -2.75e-04 | 111.44  | 0.0   | -99.83  | -144.82 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 211.37  |
|    |    | 23.55   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -49.91  | -33.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.55   |
| 12 | 12 | 190.57  | 0.0 | -1.31e-03 | 106.87  | 0.0   | -95.24  | -135.68 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 190.57  |
|    |    | 18.35   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -47.62  | -28.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.35   |
| 12 | 13 | 190.57  | 0.0 | -1.30e-03 | 106.87  | 0.0   | -91.31  | -135.68 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 190.57  |
|    |    | 18.35   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | -45.65  | -28.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.35   |
| 14 | 1  | 0.0     | 0.0 | 1.42e-04  | 0.0     | 0.0   | -62.96  | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 2  | 0.0     | 0.0 | -1.06e-03 | -35.34  | 0.0   | -62.96  | 35.34   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -25.78  |
|    |    | -25.78  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0     | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 3  | 0.0     | 0.0 | -1.27e-03 | -47.71  | 0.0   | -62.96  | 47.71   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -34.81  |



|    |    |         |     |           |         |       |        |           |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|---------|-------|--------|-----------|-----|-----|-----|---------|
|    |    | -34.81  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 4  | 0.0     | 0.0 | -2.72e-03 | -75.72  | 0.0   | -62.96 | 75.72     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.67  |
|    |    | -66.67  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 5  | 0.0     | 0.0 | -1.30e-03 | -47.71  | 0.0   | -46.64 | 47.71     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -34.81  |
|    |    | -34.81  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 6  | 0.0     | 0.0 | -1.30e-03 | -47.71  | 0.0   | -46.64 | 47.71     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -34.81  |
|    |    | -34.81  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 7  | 0.0     | 0.0 | -1.98e-03 | -75.72  | 0.0   | -46.64 | 75.72     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.67  |
|    |    | -66.67  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 8  | 0.0     | 0.0 | -1.52e-03 | -47.71  | 0.0   | -46.64 | 47.71     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -34.81  |
|    |    | -34.81  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 9  | 0.0     | 0.0 | -2.47e-03 | -57.19  | 0.0   | -49.91 | 57.19     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -50.63  |
|    |    | -50.63  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 10 | 0.0     | 0.0 | -5.73e-03 | -108.16 | 0.0   | -47.62 | 108.16    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -108.62 |
|    |    | -108.62 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | -1.37e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 11 | 0.0     | 0.0 | -2.47e-03 | -57.19  | 0.0   | -49.91 | 57.19     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -50.63  |
|    |    | -50.63  | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 12 | 0.0     | 0.0 | -5.73e-03 | -108.16 | 0.0   | -47.62 | 108.16    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -108.62 |
|    |    | -108.62 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | -1.37e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 14 | 13 | 0.0     | 0.0 | -5.74e-03 | -108.16 | 0.0   | -45.65 | 108.16    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -108.62 |
|    |    | -108.62 | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | -1.37e-06 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 1  | 0.0     | 0.0 | -1.42e-04 | 0.0     | 0.0   | -62.96 | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 2  | 25.78   | 0.0 | 1.06e-03  | 35.34   | 0.0   | -62.96 | -35.34    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.78   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 3  | 25.78   | 0.0 | 1.27e-03  | 35.34   | 0.0   | -62.96 | -35.34    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.78   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 4  | 25.78   | 0.0 | 1.64e-03  | 35.34   | 0.0   | -62.96 | -35.34    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.78   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 5  | 25.78   | 0.0 | 1.31e-03  | 35.34   | 0.0   | -46.64 | -35.34    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.78   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 6  | 25.78   | 0.0 | 1.31e-03  | 35.34   | 0.0   | -46.64 | -35.34    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.78   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 7  | 66.67   | 0.0 | 4.71e-03  | 75.72   | 0.0   | -46.64 | -75.72    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.67   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 8  | 34.81   | 0.0 | 1.52e-03  | 47.71   | 0.0   | -46.64 | -47.71    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.81   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 9  | 23.55   | 0.0 | -3.87e-04 | 33.38   | 0.0   | -49.91 | -33.38    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.55   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 10 | 18.35   | 0.0 | -1.21e-03 | 28.81   | 0.0   | -47.62 | -28.81    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.35   |
|    |    | -0.12   | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 15 | 11 | 23.55   | 0.0 | -3.87e-04 | 33.38   | 0.0   | -49.91 | -33.38    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.55   |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0     | 227.5 | 0.0    | 0.0       | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |

|    |    |       |     |           |       |       |        |        |     |     |     |       |
|----|----|-------|-----|-----------|-------|-------|--------|--------|-----|-----|-----|-------|
| 15 | 12 | 18.35 | 0.0 | -1.21e-03 | 28.81 | 0.0   | -47.62 | -28.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.35 |
|    |    | -0.12 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 227.5 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |
| 15 | 13 | 18.35 | 0.0 | -1.20e-03 | 28.81 | 0.0   | -45.65 | -28.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.35 |
|    |    | -0.12 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 227.5 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0   |

| Pilas. | M3 mx/mn | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Q 2 / Q 3 | N       | V 2     | V 3 | T   |
|--------|----------|----------|-----------|-----------|---------|---------|-----|-----|
|        | -694.36  | 0.0      | -5.74e-03 | -186.22   | -138.38 | -305.20 | 0.0 | 0.0 |
|        | 551.12   | 0.0      | 4.71e-03  | 181.10    | 0.0     | 340.52  | 0.0 | 0.0 |

| Trave f. | Cmb | M3 mx/mn | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Pt      | Pos. | N       | V 2     | V 3 | T    | M 2  | M 3    |
|----------|-----|----------|----------|-----------|---------|------|---------|---------|-----|------|------|--------|
|          |     | kN m     | kN m     | m         | kN/ m2  | cm   | kN      | kN      | kN  | kN m | kN m | kN m   |
| 2        | 1   | 43.36    | 0.0      | 1.32e-05  | -73.67  | 0.0  | 0.0     | -77.68  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 43.36  |
|          |     | 28.34    | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | 0.0     | -68.81  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 28.34  |
| 2        | 2   | 276.27   | 0.0      | 4.33e-05  | -90.58  | 0.0  | -180.31 | -139.68 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 276.27 |
|          |     | 248.90   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -180.31 | -127.35 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 248.90 |
| 2        | 3   | 356.44   | 0.0      | 4.39e-05  | -94.63  | 0.0  | -233.53 | -163.44 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 356.44 |
|          |     | 324.28   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -233.53 | -150.29 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 324.28 |
| 2        | 4   | 538.83   | 0.0      | 1.38e-04  | -126.10 | 0.0  | -285.40 | -121.33 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 538.83 |
|          |     | 515.96   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -285.40 | -101.78 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 515.96 |
| 2        | 5   | 345.20   | 0.0      | 4.74e-05  | -75.55  | 0.0  | -233.53 | -143.30 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 345.20 |
|          |     | 316.94   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -233.53 | -132.45 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 316.94 |
| 2        | 6   | 345.20   | 0.0      | 4.74e-05  | -75.55  | 0.0  | -233.53 | -143.30 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 345.20 |
|          |     | 316.94   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -233.53 | -132.45 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 316.94 |
| 2        | 7   | 575.58   | 0.0      | 7.08e-05  | -153.45 | 0.0  | -304.92 | -32.68  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 575.58 |
|          |     | 571.63   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -304.92 | -5.87   | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 571.63 |
| 2        | 8   | 346.55   | 0.0      | 6.65e-05  | -77.44  | 0.0  | -243.42 | -141.23 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 346.55 |
|          |     | 318.75   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -243.42 | -130.00 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 318.75 |
| 2        | 9   | 378.18   | 0.0      | 1.42e-04  | -67.28  | 0.0  | -218.01 | -135.67 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 378.18 |
|          |     | 351.30   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -218.30 | -126.56 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 351.30 |
| 2        | 10  | 637.48   | 0.0      | 3.70e-04  | -52.82  | 0.0  | -305.99 | -158.07 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 637.48 |
|          |     | 605.69   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -306.94 | -152.04 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 605.69 |
| 2        | 11  | 378.18   | 0.0      | 1.42e-04  | -67.28  | 0.0  | -218.01 | -135.67 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 378.18 |
|          |     | 351.30   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -218.30 | -126.56 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 351.30 |
| 2        | 12  | 637.48   | 0.0      | 3.70e-04  | -52.82  | 0.0  | -305.99 | -158.07 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 637.48 |
|          |     | 605.69   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -306.94 | -152.04 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 605.69 |
| 2        | 13  | 636.55   | 0.0      | 3.71e-04  | -51.91  | 0.0  | -305.99 | -155.05 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 636.55 |
|          |     | 605.36   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -306.94 | -149.21 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 605.36 |
| 3        | 1   | 28.36    | 0.0      | 1.39e-05  | -73.60  | 0.0  | 0.0     | -67.65  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 28.36  |
|          |     | 15.40    | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | 0.0     | -58.80  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 15.40  |
| 3        | 2   | 248.91   | 0.0      | 3.78e-05  | -90.77  | 0.0  | -180.29 | -126.21 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 248.91 |
|          |     | 224.30   | 0.0      | 0.0       |         | 20.5 | -180.29 | -113.85 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 224.30 |
| 3        | 3   | 324.29   | 0.0      | 3.68e-05  | -94.82  | 0.0  | -232.17 | -149.13 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 324.29 |

|   |    |        |     |           |         |       |         |         |     |     |     |        |
|---|----|--------|-----|-----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|--------|
|   |    | 295.07 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -232.17 | -135.94 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 295.07 |
| 3 | 4  | 515.95 | 0.0 | 1.27e-04  | -126.73 | 0.0   | -282.72 | -102.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 515.95 |
|   |    | 497.05 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -282.72 | -82.35  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 497.05 |
| 3 | 5  | 316.94 | 0.0 | 4.04e-05  | -75.75  | 0.0   | -232.17 | -131.60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 316.94 |
|   |    | 291.08 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -232.17 | -120.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 291.08 |
| 3 | 6  | 316.94 | 0.0 | 4.04e-05  | -75.75  | 0.0   | -232.17 | -131.60 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 316.94 |
|   |    | 291.08 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -232.17 | -120.70 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 291.08 |
| 3 | 7  | 572.68 | 0.0 | 5.82e-05  | -153.74 | 0.0   | -304.89 | -8.27   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 571.63 |
|   |    | 571.36 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -304.89 | 18.61   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 572.68 |
| 3 | 8  | 318.75 | 0.0 | 5.95e-05  | -77.74  | 0.0   | -243.39 | -129.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 318.75 |
|   |    | 293.43 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -243.39 | -117.87 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 293.43 |
| 3 | 9  | 351.28 | 0.0 | 1.35e-04  | -67.95  | 0.0   | -216.80 | -125.61 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 351.28 |
|   |    | 326.48 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -217.09 | -116.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 326.48 |
| 3 | 10 | 605.62 | 0.0 | 3.57e-04  | -54.60  | 0.0   | -302.00 | -150.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 605.62 |
|   |    | 575.35 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -302.95 | -144.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 575.35 |
| 3 | 11 | 351.28 | 0.0 | 1.35e-04  | -67.95  | 0.0   | -216.80 | -125.61 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 351.28 |
|   |    | 326.48 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -217.09 | -116.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 326.48 |
| 3 | 12 | 605.62 | 0.0 | 3.57e-04  | -54.60  | 0.0   | -302.00 | -150.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 605.62 |
|   |    | 575.35 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -302.95 | -144.43 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 575.35 |
| 3 | 13 | 605.29 | 0.0 | 3.58e-04  | -53.69  | 0.0   | -302.00 | -148.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 605.29 |
|   |    | 575.58 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -302.95 | -141.79 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 575.58 |
| 4 | 1  | 15.35  | 0.0 | 1.38e-04  | -73.54  | 0.0   | 0.0     | -59.33  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.35  |
|   |    | -73.10 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | 0.0     | 59.33   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.35  |
| 4 | 2  | 224.26 | 0.0 | -1.90e-04 | -91.73  | 0.0   | -180.18 | -114.38 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 224.26 |
|   |    | 52.02  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -180.18 | 114.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 224.26 |
| 4 | 3  | 295.03 | 0.0 | -4.43e-04 | -95.35  | 0.0   | -211.72 | -136.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 295.03 |
|   |    | 72.78  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -211.72 | 111.54  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 226.62 |
| 4 | 4  | 496.97 | 0.0 | -7.19e-04 | -130.67 | 0.0   | -242.45 | -82.26  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 496.97 |
|   |    | 246.01 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -242.45 | 29.35   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 254.39 |
| 4 | 5  | 291.05 | 0.0 | -4.57e-04 | -76.41  | 0.0   | -211.72 | -121.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 291.05 |
|   |    | 91.38  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -211.72 | 96.16   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.64 |
| 4 | 6  | 291.05 | 0.0 | -4.57e-04 | -76.41  | 0.0   | -211.72 | -121.12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 291.05 |
|   |    | 91.38  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -211.72 | 96.16   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.64 |
| 4 | 7  | 583.06 | 0.0 | -3.77e-03 | -154.27 | 0.0   | -304.71 | 19.80   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 572.74 |
|   |    | 511.81 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -304.71 | 18.86   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 515.42 |
| 4 | 8  | 293.40 | 0.0 | -3.41e-04 | -79.45  | 0.0   | -243.25 | -118.28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 293.40 |
|   |    | 114.76 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -243.25 | 118.28  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 293.40 |
| 4 | 9  | 326.43 | 0.0 | -2.07e-03 | -78.29  | 0.0   | -194.71 | -116.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 326.43 |
|   |    | 110.66 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -209.30 | 91.75   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 220.47 |
| 4 | 10 | 575.27 | 0.0 | -6.89e-03 | -89.07  | 0.0   | -228.59 | -145.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 575.27 |
|   |    | 183.25 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -277.25 | 61.51   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.06 |
| 4 | 11 | 326.43 | 0.0 | -2.07e-03 | -78.29  | 0.0   | -194.71 | -116.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 326.43 |
|   |    | 110.66 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -209.30 | 91.75   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 220.47 |

|   |    |        |     |           |         |       |         |         |     |     |     |        |
|---|----|--------|-----|-----------|---------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|--------|
| 4 | 12 | 575.27 | 0.0 | -6.89e-03 | -89.07  | 0.0   | -228.59 | -145.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 575.27 |
|   |    | 183.25 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -277.25 | 61.51   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.06 |
| 4 | 13 | 575.49 | 0.0 | -6.89e-03 | -88.17  | 0.0   | -228.59 | -142.73 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 575.49 |
|   |    | 185.90 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -277.25 | 58.87   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.29 |
| 5 | 1  | 28.36  | 0.0 | 1.39e-05  | -73.60  | 0.0   | 0.0     | 58.80   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.40  |
|   |    | 15.40  | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | 0.0     | 67.65   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.36  |
| 5 | 2  | 248.91 | 0.0 | 3.78e-05  | -90.77  | 0.0   | -180.29 | 113.85  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 224.30 |
|   |    | 224.30 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -180.29 | 126.21  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 248.91 |
| 5 | 3  | 250.73 | 0.0 | 5.69e-05  | -92.76  | 0.0   | -191.52 | 111.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 226.66 |
|   |    | 226.66 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -191.52 | 123.79  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 250.73 |
| 5 | 4  | 294.43 | 0.0 | 8.91e-05  | -127.42 | 0.0   | -202.46 | 48.34   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 282.49 |
|   |    | 282.49 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -202.46 | 68.19   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 294.43 |
| 5 | 5  | 243.37 | 0.0 | 6.05e-05  | -73.70  | 0.0   | -191.52 | 95.78   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.67 |
|   |    | 222.67 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -191.52 | 106.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 243.37 |
| 5 | 6  | 243.37 | 0.0 | 6.05e-05  | -73.70  | 0.0   | -191.52 | 95.78   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.67 |
|   |    | 222.67 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -191.52 | 106.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 243.37 |
| 5 | 7  | 536.78 | 0.0 | 3.06e-04  | -134.89 | 0.0   | -304.89 | 23.37   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 529.64 |
|   |    | 529.64 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -304.89 | 46.25   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 536.78 |
| 5 | 8  | 318.75 | 0.0 | 5.95e-05  | -77.74  | 0.0   | -243.39 | 117.87  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 293.43 |
|   |    | 293.43 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -243.39 | 129.17  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 318.75 |
| 5 | 9  | 240.40 | 0.0 | 2.00e-05  | -78.39  | 0.0   | -187.16 | 91.31   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 220.50 |
|   |    | 220.50 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -187.44 | 102.76  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 240.40 |
| 5 | 10 | 236.00 | 0.0 | 1.58e-04  | -89.87  | 0.0   | -203.18 | 60.91   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.11 |
|   |    | 222.11 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -204.13 | 74.64   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 236.00 |
| 5 | 11 | 240.40 | 0.0 | 2.00e-05  | -78.39  | 0.0   | -187.16 | 91.31   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 220.50 |
|   |    | 220.50 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -187.44 | 102.76  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 240.40 |
| 5 | 12 | 236.00 | 0.0 | 1.58e-04  | -89.87  | 0.0   | -203.18 | 60.91   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.11 |
|   |    | 222.11 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -204.13 | 74.64   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 236.00 |
| 5 | 13 | 235.67 | 0.0 | 1.58e-04  | -88.96  | 0.0   | -203.18 | 58.26   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 222.34 |
|   |    | 222.34 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -204.13 | 71.80   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 235.67 |
| 6 | 1  | 43.36  | 0.0 | 1.32e-05  | -73.67  | 0.0   | 0.0     | 68.81   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.34  |
|   |    | 28.34  | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | 0.0     | 77.68   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.36  |
| 6 | 2  | 276.27 | 0.0 | 4.33e-05  | -90.58  | 0.0   | -180.31 | 127.35  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 248.90 |
|   |    | 248.90 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -180.31 | 139.68  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 276.27 |
| 6 | 3  | 277.62 | 0.0 | 6.24e-05  | -92.48  | 0.0   | -190.20 | 124.91  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 250.71 |
|   |    | 250.71 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -190.20 | 137.61  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 277.62 |
| 6 | 4  | 311.05 | 0.0 | 9.56e-05  | -126.98 | 0.0   | -199.83 | 71.17   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 294.43 |
|   |    | 294.43 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -199.83 | 90.93   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 311.05 |
| 6 | 5  | 266.38 | 0.0 | 6.59e-05  | -73.40  | 0.0   | -190.20 | 107.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 243.37 |
|   |    | 243.37 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -190.20 | 117.47  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 266.38 |
| 6 | 6  | 266.38 | 0.0 | 6.59e-05  | -73.40  | 0.0   | -190.20 | 107.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 243.37 |
|   |    | 243.37 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5  | -190.20 | 117.47  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 266.38 |
| 6 | 7  | 549.06 | 0.0 | 3.18e-04  | -133.36 | 0.0   | -304.92 | 48.82   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 536.74 |

|    |    |        |     |           |         |      |         |        |     |     |     |        |
|----|----|--------|-----|-----------|---------|------|---------|--------|-----|-----|-----|--------|
|    |    | 536.74 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5 | -304.92 | 71.38  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 549.06 |
| 6  | 8  | 346.55 | 0.0 | 6.65e-05  | -77.44  | 0.0  | -243.42 | 130.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 318.75 |
|    |    | 318.75 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5 | -243.42 | 141.23 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 346.55 |
| 6  | 9  | 262.82 | 0.0 | 1.47e-05  | -78.46  | 0.0  | -185.99 | 103.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 240.39 |
|    |    | 240.39 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5 | -186.28 | 115.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 262.82 |
| 6  | 10 | 252.97 | 0.0 | 1.53e-04  | -90.63  | 0.0  | -199.25 | 75.89  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 235.99 |
|    |    | 235.99 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5 | -200.20 | 89.78  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 252.97 |
| 6  | 11 | 262.82 | 0.0 | 1.47e-05  | -78.46  | 0.0  | -185.99 | 103.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 240.39 |
|    |    | 240.39 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5 | -186.28 | 115.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 262.82 |
| 6  | 12 | 252.97 | 0.0 | 1.53e-04  | -90.63  | 0.0  | -199.25 | 75.89  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 235.99 |
|    |    | 235.99 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5 | -200.20 | 89.78  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 252.97 |
| 6  | 13 | 252.04 | 0.0 | -1.52e-04 | -89.72  | 0.0  | -199.25 | 73.07  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 235.66 |
|    |    | 235.66 | 0.0 | 0.0       |         | 20.5 | -200.20 | 86.77  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 252.04 |
| 11 | 1  | 43.29  | 0.0 | -2.40e-05 | -73.79  | 0.0  | 0.0     | -61.33 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.29  |
|    |    | 21.79  | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | 0.0     | -43.55 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.79  |
| 11 | 2  | -12.69 | 0.0 | 9.17e-05  | -90.37  | 0.0  | 0.13    | 0.68   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -18.00 |
|    |    | -18.00 | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | 0.13    | 25.19  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -12.69 |
| 11 | 3  | -12.04 | 0.0 | -1.30e-04 | -92.17  | 0.0  | -7.75   | -1.39  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -16.65 |
|    |    | -16.67 | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | -7.75   | 23.81  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -12.04 |
| 11 | 4  | 16.71  | 0.0 | 1.98e-04  | -126.50 | 0.0  | -15.42  | -49.07 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.71  |
|    |    | 4.64   | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | -15.42  | -9.86  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.64   |
| 11 | 5  | -17.69 | 0.0 | 1.36e-04  | -73.07  | 0.0  | -7.75   | 14.51  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -27.88 |
|    |    | -27.88 | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | -7.75   | 35.11  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -17.69 |
| 11 | 6  | -17.69 | 0.0 | 1.36e-04  | -73.07  | 0.0  | -7.75   | 14.51  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -27.88 |
|    |    | -27.88 | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | -7.75   | 35.11  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -17.69 |
| 11 | 7  | -2.13  | 0.0 | -6.47e-04 | -131.77 | 0.0  | 0.22    | -32.72 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.13  |
|    |    | -7.07  | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | 0.22    | 11.42  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.45  |
| 11 | 8  | -30.41 | 0.0 | 1.38e-04  | -77.11  | 0.0  | 0.18    | 38.28  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -50.68 |
|    |    | -50.68 | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | 0.18    | 60.53  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -30.41 |
| 11 | 9  | -13.94 | 0.0 | -2.46e-05 | -78.59  | 0.0  | -7.94   | 4.95   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -20.68 |
|    |    | -20.68 | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | -8.51   | 27.92  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -13.94 |
| 11 | 10 | -5.44  | 0.0 | -3.01e-04 | -92.14  | 0.0  | -26.76  | -15.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.44  |
|    |    | -7.20  | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | -28.66  | 12.69  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.05  |
| 11 | 11 | -13.94 | 0.0 | -2.46e-05 | -78.59  | 0.0  | -7.94   | 4.95   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -20.68 |
|    |    | -20.68 | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | -8.51   | 27.92  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -13.94 |
| 11 | 12 | -5.44  | 0.0 | -3.01e-04 | -92.14  | 0.0  | -26.76  | -15.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.44  |
|    |    | -7.20  | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | -28.66  | 12.69  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.05  |
| 11 | 13 | -6.37  | 0.0 | -3.00e-04 | -91.22  | 0.0  | -26.76  | -14.24 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.37  |
|    |    | -7.87  | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | -28.66  | 13.62  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.51  |
| 13 | 1  | 43.29  | 0.0 | -2.40e-05 | -73.79  | 0.0  | 0.0     | 43.55  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.79  |
|    |    | 21.79  | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | 0.0     | 61.33  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.29  |
| 13 | 2  | -12.69 | 0.0 | -9.17e-05 | -90.37  | 0.0  | 0.13    | -25.19 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -12.69 |
|    |    | -18.00 | 0.0 | 0.0       |         | 41.0 | 0.13    | -0.68  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -18.00 |

|    |    |           |     |           |         |       |       |           |     |     |     |           |
|----|----|-----------|-----|-----------|---------|-------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----------|
| 13 | 3  | -25.41    | 0.0 | 9.39e-05  | -94.41  | 0.0   | 8.05  | -50.61    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -25.41    |
|    |    | -40.80    | 0.0 | 0.0       |         | 41.0  | 8.05  | -24.45    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -40.80    |
| 13 | 4  | -11.18    | 0.0 | 2.88e-04  | -125.41 | 0.0   | 15.77 | -21.86    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -11.18    |
|    |    | -13.72    | 0.0 | 0.0       |         | 41.0  | 15.77 | 16.80     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -12.24    |
| 13 | 5  | -31.06    | 0.0 | 1.00e-04  | -75.31  | 0.0   | 8.05  | -61.90    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -31.06    |
|    |    | -52.03    | 0.0 | 0.0       |         | 41.0  | 8.05  | -40.35    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.03    |
| 13 | 6  | -31.06    | 0.0 | 1.00e-04  | -75.31  | 0.0   | 8.05  | -61.90    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -31.06    |
|    |    | -52.03    | 0.0 | 0.0       |         | 41.0  | 8.05  | -40.35    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.03    |
| 13 | 7  | 24.61     | 0.0 | 1.55e-04  | -153.10 | 0.0   | 0.22  | 15.10     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.48      |
|    |    | 7.48      | 0.0 | 0.0       |         | 41.0  | 0.22  | 68.49     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.61     |
| 13 | 8  | -30.41    | 0.0 | 1.38e-04  | -77.11  | 0.0   | 0.18  | -60.53    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -30.41    |
|    |    | -50.68    | 0.0 | 0.0       |         | 41.0  | 0.18  | -38.28    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -50.68    |
| 13 | 9  | -21.96    | 0.0 | 2.91e-04  | -66.56  | 0.0   | 8.80  | -43.34    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -21.96    |
|    |    | -36.11    | 0.0 | 0.0       |         | 41.0  | 8.23  | -25.57    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -36.11    |
| 13 | 10 | -32.77    | 0.0 | 7.52e-04  | -50.97  | 0.0   | 29.02 | -64.08    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -32.77    |
|    |    | -56.86    | 0.0 | 0.0       |         | 41.0  | 27.13 | -53.18    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -56.86    |
| 13 | 11 | -21.96    | 0.0 | 2.91e-04  | -66.56  | 0.0   | 8.80  | -43.34    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -21.96    |
|    |    | -36.11    | 0.0 | 0.0       |         | 41.0  | 8.23  | -25.57    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -36.11    |
| 13 | 12 | -32.77    | 0.0 | 7.52e-04  | -50.97  | 0.0   | 29.02 | -64.08    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -32.77    |
|    |    | -56.86    | 0.0 | 0.0       |         | 41.0  | 27.13 | -53.18    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -56.86    |
| 13 | 13 | -33.23    | 0.0 | 7.53e-04  | -50.05  | 0.0   | 29.02 | -65.01    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -33.23    |
|    |    | -57.78    | 0.0 | 0.0       |         | 41.0  | 27.13 | -54.49    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.78    |
| 16 | 1  | 21.79     | 0.0 | -5.27e-05 | -74.05  | 0.0   | 0.0   | -7.84e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.22e-03  |
|    |    | 3.22e-03  | 0.0 | 0.0       |         | 100.0 | 0.0   | 43.54     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.79     |
| 16 | 2  | 2.46e-03  | 0.0 | -2.20e-04 | -89.91  | 0.0   | 0.05  | -4.05e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.46e-03  |
|    |    | -12.69    | 0.0 | 0.0       |         | 100.0 | 0.05  | -25.20    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -12.69    |
| 16 | 3  | 2.27e-03  | 0.0 | -2.22e-04 | -93.94  | 0.0   | 3.34  | -2.85e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.27e-03  |
|    |    | -25.41    | 0.0 | 0.0       |         | 100.0 | 3.34  | -50.63    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -25.41    |
| 16 | 4  | -5.46e-04 | 0.0 | -7.00e-04 | -123.97 | 0.0   | 6.54  | 1.88e-03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.46e-04 |
|    |    | -11.19    | 0.0 | 0.0       |         | 100.0 | 6.54  | -21.80    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -11.19    |
| 16 | 5  | 1.43e-03  | 0.0 | -2.36e-04 | -74.81  | 0.0   | 3.34  | -8.19e-04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.43e-03  |
|    |    | -31.06    | 0.0 | 0.0       |         | 100.0 | 3.34  | -61.92    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -31.06    |
| 16 | 6  | 1.43e-03  | 0.0 | -2.36e-04 | -74.81  | 0.0   | 3.34  | -8.19e-04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.43e-03  |
|    |    | -31.06    | 0.0 | 0.0       |         | 100.0 | 3.34  | -61.92    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -31.06    |
| 16 | 7  | 7.46      | 0.0 | -3.80e-04 | -152.32 | 0.0   | 0.09  | 3.37e-03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.85e-03 |
|    |    | -1.85e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 100.0 | 0.09  | 15.23     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.46      |
| 16 | 8  | 1.36e-03  | 0.0 | -3.30e-04 | -76.42  | 0.0   | 0.07  | -6.86e-04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.36e-03  |
|    |    | -30.41    | 0.0 | 0.0       |         | 100.0 | 0.07  | -60.55    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -30.41    |
| 16 | 9  | 1.12e-03  | 0.0 | -7.05e-04 | -65.11  | 0.0   | 3.65  | -8.16e-04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.12e-03  |
|    |    | -21.96    | 0.0 | 0.0       |         | 100.0 | 3.65  | -43.34    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -21.96    |
| 16 | 10 | -7.27e-04 | 0.0 | -1.82e-03 | -47.21  | 0.0   | 12.04 | 3.49e-03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -7.27e-04 |
|    |    | -32.78    | 0.0 | 0.0       |         | 100.0 | 12.04 | -64.03    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -32.78    |
| 16 | 11 | 1.12e-03  | 0.0 | -7.05e-04 | -65.11  | 0.0   | 3.65  | -8.16e-04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.12e-03  |

|                 |    |                 |                 |                  |           |        |           |            |            |          |           |
|-----------------|----|-----------------|-----------------|------------------|-----------|--------|-----------|------------|------------|----------|-----------|
|                 |    | -21.96          | 0.0             | 0.0              | 100.0     | 3.65   | -43.34    | 0.0        | 0.0        | 0.0      | -21.96    |
| 16              | 12 | -7.27e-04       | 0.0             | -1.82e-03        | -47.21    | 0.0    | 12.04     | 3.49e-03   | 0.0        | 0.0      | -7.27e-04 |
|                 |    | -32.78          | 0.0             | 0.0              | 100.0     | 12.04  | -64.03    | 0.0        | 0.0        | 0.0      | -32.78    |
| 16              | 13 | -8.62e-04       | 0.0             | -1.83e-03        | -46.28    | 0.0    | 12.04     | 3.79e-03   | 0.0        | 0.0      | -8.62e-04 |
|                 |    | -33.24          | 0.0             | 0.0              | 100.0     | 12.04  | -64.97    | 0.0        | 0.0        | 0.0      | -33.24    |
| 17              | 1  | 21.79           | 0.0             | -5.27e-05        | -74.05    | 0.0    | 0.0       | -43.54     | 0.0        | 0.0      | 21.79     |
|                 |    | 3.22e-03        | 0.0             | 0.0              | 100.0     | 0.0    | 7.84e-03  | 0.0        | 0.0        | 0.0      | 3.22e-03  |
| 17              | 2  | 2.46e-03        | 0.0             | -2.20e-04        | -89.91    | 0.0    | 0.05      | 25.20      | 0.0        | 0.0      | -12.69    |
|                 |    | -12.69          | 0.0             | 0.0              | 100.0     | 0.05   | 4.05e-03  | 0.0        | 0.0        | 0.0      | 2.46e-03  |
| 17              | 3  | 2.39e-03        | 0.0             | -3.14e-04        | -91.52    | 0.0    | -3.21     | 23.83      | 0.0        | 0.0      | -12.04    |
|                 |    | -12.04          | 0.0             | 0.0              | 100.0     | -3.21  | 3.92e-03  | 0.0        | 0.0        | 0.0      | 2.39e-03  |
| 17              | 4  | 4.66            | 0.0             | 4.85e-04         | -125.51   | 0.0    | -6.40     | -9.73      | 0.0        | 0.0      | 4.66      |
|                 |    | 2.42e-03        | 0.0             | 0.0              | 100.0     | -6.40  | 5.00e-03  | 0.0        | 0.0        | 0.0      | 2.42e-03  |
| 17              | 5  | 1.55e-03        | 0.0             | -3.28e-04        | -72.39    | 0.0    | -3.21     | 35.12      | 0.0        | 0.0      | -17.69    |
|                 |    | -17.69          | 0.0             | 0.0              | 100.0     | -3.21  | 1.88e-03  | 0.0        | 0.0        | 0.0      | 1.55e-03  |
| 17              | 6  | 1.55e-03        | 0.0             | -3.28e-04        | -72.39    | 0.0    | -3.21     | 35.12      | 0.0        | 0.0      | -17.69    |
|                 |    | -17.69          | 0.0             | 0.0              | 100.0     | -3.21  | 1.88e-03  | 0.0        | 0.0        | 0.0      | 1.55e-03  |
| 17              | 7  | -1.44e-03       | 0.0             | 1.58e-03         | -128.54   | 0.0    | 0.09      | 11.54      | 0.0        | 0.0      | -6.43     |
|                 |    | -6.43           | 0.0             | 0.0              | 100.0     | 0.09   | -3.39e-03 | 0.0        | 0.0        | 0.0      | -1.44e-03 |
| 17              | 8  | 1.36e-03        | 0.0             | -3.30e-04        | -76.42    | 0.0    | 0.07      | 60.55      | 0.0        | 0.0      | -30.41    |
|                 |    | -30.41          | 0.0             | 0.0              | 100.0     | 0.07   | 6.86e-04  | 0.0        | 0.0        | 0.0      | 1.36e-03  |
| 17              | 9  | 9.92e-04        | 0.0             | -6.35e-05        | -78.90    | 0.0    | -3.53     | 27.94      | 0.0        | 0.0      | -13.94    |
|                 |    | -13.94          | 0.0             | 0.0              | 100.0     | -3.53  | 1.06e-03  | 0.0        | 0.0        | 0.0      | 9.92e-04  |
| 17              | 10 | -1.16e-03       | 0.0             | -7.37e-04        | -95.82    | 0.0    | -11.89    | 12.70      | 0.0        | 0.0      | -6.04     |
|                 |    | -6.04           | 0.0             | 0.0              | 100.0     | -11.89 | -2.67e-03 | 0.0        | 0.0        | 0.0      | -1.16e-03 |
| 17              | 11 | 9.92e-04        | 0.0             | -6.35e-05        | -78.90    | 0.0    | -3.53     | 27.94      | 0.0        | 0.0      | -13.94    |
|                 |    | -13.94          | 0.0             | 0.0              | 100.0     | -3.53  | 1.06e-03  | 0.0        | 0.0        | 0.0      | 9.92e-04  |
| 17              | 12 | -1.16e-03       | 0.0             | -7.37e-04        | -95.82    | 0.0    | -11.89    | 12.70      | 0.0        | 0.0      | -6.04     |
|                 |    | -6.04           | 0.0             | 0.0              | 100.0     | -11.89 | -2.67e-03 | 0.0        | 0.0        | 0.0      | -1.16e-03 |
| 17              | 13 | -1.30e-03       | 0.0             | -7.32e-04        | -94.88    | 0.0    | -11.89    | 13.63      | 0.0        | 0.0      | -6.51     |
|                 |    | -6.51           | 0.0             | 0.0              | 100.0     | -11.89 | -2.97e-03 | 0.0        | 0.0        | 0.0      | -1.30e-03 |
| <b>Trave f.</b> |    | <b>M3 mx/mn</b> | <b>M2 mx/mn</b> | <b>D 2 / D 3</b> | <b>Pt</b> |        | <b>N</b>  | <b>V 2</b> | <b>V 3</b> | <b>T</b> |           |
|                 |    | -73.10          | 0.0             | -6.89e-03        | -154.27   |        | -306.94   | -163.44    | 0.0        | 0.0      |           |
|                 |    | 637.48          | 0.0             | 1.58e-03         | -46.28    |        | 29.02     | 141.23     | 0.0        | 0.0      |           |

### 16.3. Risultati opere di fondazione

| Elem. | Cmb | Pt ini  | Pt fin  | Pt max  | Cmb | Pt ini | Pt fin | Pt max | Cmb | Pt ini | Pt fin | Pt max |
|-------|-----|---------|---------|---------|-----|--------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|
|       |     | kN/ m2  | kN/ m2  | kN/ m2  |     | kN/ m2 | kN/ m2 | kN/ m2 |     | kN/ m2 | kN/ m2 | kN/ m2 |
| 2     | 1   | -73.67  | -73.60  | -73.67  | 2   | -90.37 | -90.58 | -90.58 | 3   | -94.41 | -94.63 | -94.63 |
|       | 4   | -125.41 | -126.10 | -126.10 | 5   | -75.31 | -75.55 | -75.55 | 6   | -75.31 | -75.55 | -75.55 |

|    |    |         |         |         |    |        |        |        |    |        |        |        |
|----|----|---------|---------|---------|----|--------|--------|--------|----|--------|--------|--------|
|    | 7  | -153.10 | -153.45 | -153.45 | 8  | -77.11 | -77.44 | -77.44 | 9  | -66.56 | -67.28 | -67.28 |
|    | 10 | -50.97  | -52.82  | -52.82  | 11 | -66.56 | -67.28 | -67.28 | 12 | -50.97 | -52.82 | -52.82 |
|    | 13 | -50.05  | -51.91  | -51.91  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 3  | 1  | -73.60  | -73.54  | -73.60  | 2  | -90.58 | -90.77 | -90.77 | 3  | -94.63 | -94.82 | -94.82 |
|    | 4  | -126.10 | -126.73 | -126.73 | 5  | -75.55 | -75.75 | -75.75 | 6  | -75.55 | -75.75 | -75.75 |
|    | 7  | -153.45 | -153.74 | -153.74 | 8  | -77.44 | -77.74 | -77.74 | 9  | -67.28 | -67.95 | -67.95 |
|    | 10 | -52.82  | -54.60  | -54.60  | 11 | -67.28 | -67.95 | -67.95 | 12 | -52.82 | -54.60 | -54.60 |
|    | 13 | -51.91  | -53.69  | -53.69  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 4  | 1  | -73.54  | -73.54  | -73.54  | 2  | -90.77 | -90.77 | -91.73 | 3  | -94.82 | -92.76 | -95.35 |
|    | 4  | -126.73 | -128.79 | -130.67 | 5  | -75.75 | -73.70 | -76.41 | 6  | -75.75 | -73.70 | -76.41 |
|    | 7  | -153.74 | -139.99 | -154.27 | 8  | -77.74 | -77.74 | -79.45 | 9  | -67.95 | -78.29 | -78.29 |
|    | 10 | -54.60  | -89.07  | -89.07  | 11 | -67.95 | -78.29 | -78.29 | 12 | -54.60 | -89.07 | -89.07 |
|    | 13 | -53.69  | -88.17  | -88.17  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 5  | 1  | -73.54  | -73.60  | -73.60  | 2  | -90.77 | -90.58 | -90.76 | 3  | -92.76 | -92.48 | -92.75 |
|    | 4  | -127.42 | -126.98 | -127.39 | 5  | -73.70 | -73.40 | -73.68 | 6  | -73.70 | -73.40 | -73.68 |
|    | 7  | -134.89 | -133.36 | -134.80 | 8  | -77.74 | -77.44 | -77.72 | 9  | -78.29 | -78.39 | -78.39 |
|    | 10 | -89.07  | -89.87  | -89.87  | 11 | -78.29 | -78.39 | -78.39 | 12 | -89.07 | -89.87 | -89.87 |
|    | 13 | -88.17  | -88.96  | -88.96  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 6  | 1  | -73.60  | -73.67  | -73.67  | 2  | -90.58 | -90.37 | -90.57 | 3  | -92.48 | -92.17 | -92.46 |
|    | 4  | -126.98 | -126.50 | -126.95 | 5  | -73.40 | -73.07 | -73.38 | 6  | -73.40 | -73.07 | -73.38 |
|    | 7  | -133.36 | -131.77 | -133.26 | 8  | -77.44 | -77.11 | -77.43 | 9  | -78.39 | -78.46 | -78.46 |
|    | 10 | -89.87  | -90.63  | -90.63  | 11 | -78.39 | -78.46 | -78.46 | 12 | -89.87 | -90.63 | -90.63 |
|    | 13 | -88.96  | -89.72  | -89.72  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 11 | 1  | -73.67  | -73.79  | -73.79  | 2  | -90.37 | -89.91 | -90.34 | 3  | -92.17 | -91.52 | -92.13 |
|    | 4  | -126.50 | -125.51 | -126.44 | 5  | -73.07 | -72.39 | -73.02 | 6  | -73.07 | -72.39 | -73.02 |
|    | 7  | -131.77 | -128.54 | -131.57 | 8  | -77.11 | -76.42 | -77.07 | 9  | -78.46 | -78.59 | -78.59 |
|    | 10 | -90.63  | -92.14  | -92.14  | 11 | -78.46 | -78.59 | -78.59 | 12 | -90.63 | -92.14 | -92.14 |
|    | 13 | -89.72  | -91.22  | -91.22  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 13 | 1  | -73.79  | -73.67  | -73.78  | 2  | -89.91 | -90.37 | -90.37 | 3  | -93.94 | -94.41 | -94.41 |
|    | 4  | -123.97 | -125.41 | -125.41 | 5  | -74.81 | -75.31 | -75.31 | 6  | -74.81 | -75.31 | -75.31 |
|    | 7  | -152.32 | -153.10 | -153.10 | 8  | -76.42 | -77.11 | -77.11 | 9  | -65.11 | -66.56 | -66.56 |
|    | 10 | -47.21  | -50.97  | -50.97  | 11 | -65.11 | -66.56 | -66.56 | 12 | -47.21 | -50.97 | -50.97 |
|    | 13 | -46.28  | -50.05  | -50.05  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 16 | 1  | -74.05  | -73.79  | -74.04  | 2  | -88.81 | -89.91 | -89.91 | 3  | -92.83 | -93.94 | -93.94 |
|    | 4  | -120.47 | -123.97 | -123.97 | 5  | -73.63 | -74.81 | -74.81 | 6  | -73.63 | -74.81 | -74.81 |
|    | 7  | -150.42 | -152.32 | -152.32 | 8  | -74.77 | -76.42 | -76.42 | 9  | -61.58 | -65.11 | -65.11 |
|    | 10 | -38.08  | -47.21  | -47.21  | 11 | -61.58 | -65.11 | -65.11 | 12 | -38.08 | -47.21 | -47.21 |
|    | 13 | -37.14  | -46.28  | -46.28  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 17 | 1  | -73.79  | -74.05  | -74.05  | 2  | -89.91 | -88.81 | -89.84 | 3  | -91.52 | -89.95 | -91.42 |
|    | 4  | -125.51 | -123.08 | -125.35 | 5  | -72.39 | -70.75 | -72.28 | 6  | -72.39 | -70.75 | -72.28 |
|    | 7  | -128.54 | -120.66 | -128.05 | 8  | -76.42 | -74.77 | -76.32 | 9  | -78.59 | -78.90 | -78.90 |
|    | 10 | -92.14  | -95.82  | -95.82  | 11 | -78.59 | -78.90 | -78.90 | 12 | -92.14 | -95.82 | -95.82 |
|    | 13 | -91.22  | -94.88  | -94.88  |    |        |        |        |    |        |        |        |



| <b>Elem.</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|              | -154.27       |               |               |               |               |               |               |               |               |
|              | -37.14        |               |               |               |               |               |               |               |               |

## 17. ALLEGATO D. – Muro ad U – CONCIO 3 - Calcolo agli elementi finiti con il programma PRO-SAP. tabulati di output (SLU-A1)

### 17.1. Risultati nodali

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

#### 17.1.1. Risultati allo SLU

| Nodo | Cmb | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y | Rotazione Z |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
|      |     | m             | m             | m             |             |             |             |
| 1    | 1   | 9.97e-06      | 0.0           | -0.01         | 0.0         | 6.64e-05    | 0.0         |
| 1    | 2   | -6.99e-06     | 0.0           | -0.01         | 0.0         | 1.38e-05    | 0.0         |
| 1    | 3   | 4.00e-04      | 0.0           | -0.01         | 0.0         | -6.96e-05   | 0.0         |
| 1    | 4   | 1.07e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | -8.40e-04   | 0.0         |
| 1    | 5   | 3.98e-04      | 0.0           | -8.61e-03     | 0.0         | -8.69e-05   | 0.0         |
| 1    | 6   | 3.98e-04      | 0.0           | -8.61e-03     | 0.0         | -8.69e-05   | 0.0         |
| 1    | 7   | -3.22e-04     | 0.0           | -0.02         | 0.0         | -2.03e-03   | 0.0         |
| 1    | 8   | -1.55e-05     | 0.0           | -9.11e-03     | 0.0         | -2.19e-05   | 0.0         |
| 1    | 9   | 6.64e-04      | 0.0           | -9.07e-03     | 0.0         | 7.12e-05    | 0.0         |
| 1    | 10  | 2.23e-03      | 0.0           | -9.52e-03     | 0.0         | 2.07e-04    | 0.0         |
| 1    | 11  | 6.64e-04      | 0.0           | -9.07e-03     | 0.0         | 7.12e-05    | 0.0         |
| 1    | 12  | 2.23e-03      | 0.0           | -9.52e-03     | 0.0         | 2.07e-04    | 0.0         |
| 1    | 13  | 2.23e-03      | 0.0           | -9.42e-03     | 0.0         | 1.99e-04    | 0.0         |
| 2    | 1   | 0.0           | 0.0           | -0.01         | 0.0         | -6.19e-05   | 0.0         |
| 2    | 2   | 8.82e-06      | 0.0           | -0.01         | 0.0         | -2.49e-05   | 0.0         |
| 2    | 3   | 4.32e-04      | 0.0           | -0.01         | 0.0         | -9.53e-05   | 0.0         |
| 2    | 4   | 1.23e-03      | 0.0           | -0.02         | 0.0         | 1.94e-04    | 0.0         |
| 2    | 5   | 4.32e-04      | 0.0           | -9.19e-03     | 0.0         | -7.93e-05   | 0.0         |
| 2    | 6   | 4.32e-04      | 0.0           | -9.19e-03     | 0.0         | -7.93e-05   | 0.0         |
| 2    | 7   | 1.77e-05      | 0.0           | -0.03         | 0.0         | 1.29e-04    | 0.0         |
| 2    | 8   | 1.19e-05      | 0.0           | -9.11e-03     | 0.0         | 4.04e-06    | 0.0         |
| 2    | 9   | 6.73e-04      | 0.0           | -8.49e-03     | 0.0         | 1.21e-04    | 0.0         |

|   |    |           |     |           |     |           |     |
|---|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 2 | 10 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.57e-03 | 0.0 | 4.63e-04  | 0.0 |
| 2 | 11 | 6.73e-04  | 0.0 | -8.49e-03 | 0.0 | 1.21e-04  | 0.0 |
| 2 | 12 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.57e-03 | 0.0 | 4.63e-04  | 0.0 |
| 2 | 13 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.47e-03 | 0.0 | 4.71e-04  | 0.0 |
| 3 | 1  | -9.97e-05 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -6.64e-05 | 0.0 |
| 3 | 2  | 2.64e-05  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 2.33e-05  | 0.0 |
| 3 | 3  | 3.65e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -2.87e-05 | 0.0 |
| 3 | 4  | 1.65e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.17e-04  | 0.0 |
| 3 | 5  | 3.91e-04  | 0.0 | -9.17e-03 | 0.0 | -1.15e-05 | 0.0 |
| 3 | 6  | 3.91e-04  | 0.0 | -9.17e-03 | 0.0 | -1.15e-05 | 0.0 |
| 3 | 7  | 3.31e-04  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.45e-04  | 0.0 |
| 3 | 8  | 9.63e-05  | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | 7.19e-05  | 0.0 |
| 3 | 9  | 9.37e-04  | 0.0 | -8.53e-03 | 0.0 | 1.96e-04  | 0.0 |
| 3 | 10 | 3.06e-03  | 0.0 | -7.71e-03 | 0.0 | 5.96e-04  | 0.0 |
| 3 | 11 | 9.37e-04  | 0.0 | -8.53e-03 | 0.0 | 1.96e-04  | 0.0 |
| 3 | 12 | 3.06e-03  | 0.0 | -7.71e-03 | 0.0 | 5.96e-04  | 0.0 |
| 3 | 13 | 3.07e-03  | 0.0 | -7.62e-03 | 0.0 | 6.04e-04  | 0.0 |
| 4 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -6.64e-05 | 0.0 |
| 4 | 2  | 8.82e-06  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -2.41e-05 | 0.0 |
| 4 | 3  | 4.32e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -9.26e-05 | 0.0 |
| 4 | 4  | 1.23e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.90e-04  | 0.0 |
| 4 | 5  | 4.32e-04  | 0.0 | -9.17e-03 | 0.0 | -7.54e-05 | 0.0 |
| 4 | 6  | 4.32e-04  | 0.0 | -9.17e-03 | 0.0 | -7.54e-05 | 0.0 |
| 4 | 7  | 1.77e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.18e-04  | 0.0 |
| 4 | 8  | 1.19e-05  | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | 8.00e-06  | 0.0 |
| 4 | 9  | 6.73e-04  | 0.0 | -8.53e-03 | 0.0 | 1.24e-04  | 0.0 |
| 4 | 10 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.71e-03 | 0.0 | 4.66e-04  | 0.0 |
| 4 | 11 | 6.73e-04  | 0.0 | -8.53e-03 | 0.0 | 1.24e-04  | 0.0 |
| 4 | 12 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.71e-03 | 0.0 | 4.66e-04  | 0.0 |
| 4 | 13 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.62e-03 | 0.0 | 4.74e-04  | 0.0 |
| 5 | 1  | 0.0       | 0.0 | -1.00e-02 | 0.0 | -6.91e-05 | 0.0 |
| 5 | 2  | 8.42e-06  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -3.44e-05 | 0.0 |
| 5 | 3  | 4.31e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -1.06e-04 | 0.0 |
| 5 | 4  | 1.23e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.60e-04  | 0.0 |
| 5 | 5  | 4.31e-04  | 0.0 | -9.16e-03 | 0.0 | -8.78e-05 | 0.0 |
| 5 | 6  | 4.31e-04  | 0.0 | -9.16e-03 | 0.0 | -8.78e-05 | 0.0 |
| 5 | 7  | 1.69e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 8.18e-05  | 0.0 |
| 5 | 8  | 1.14e-05  | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | -4.33e-06 | 0.0 |
| 5 | 9  | 6.73e-04  | 0.0 | -8.55e-03 | 0.0 | 1.09e-04  | 0.0 |
| 5 | 10 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.78e-03 | 0.0 | 4.42e-04  | 0.0 |
| 5 | 11 | 6.73e-04  | 0.0 | -8.55e-03 | 0.0 | 1.09e-04  | 0.0 |
| 5 | 12 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.78e-03 | 0.0 | 4.42e-04  | 0.0 |
| 5 | 13 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.68e-03 | 0.0 | 4.50e-04  | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|   |    |           |     |           |     |           |     |
|---|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 6 | 1  | 0.0       | 0.0 | -9.99e-03 | 0.0 | -7.09e-05 | 0.0 |
| 6 | 2  | 8.02e-06  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -4.30e-05 | 0.0 |
| 6 | 3  | 4.31e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -1.17e-04 | 0.0 |
| 6 | 4  | 1.23e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.29e-04  | 0.0 |
| 6 | 5  | 4.31e-04  | 0.0 | -9.14e-03 | 0.0 | -9.84e-05 | 0.0 |
| 6 | 6  | 4.31e-04  | 0.0 | -9.14e-03 | 0.0 | -9.84e-05 | 0.0 |
| 6 | 7  | 1.61e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 4.33e-05  | 0.0 |
| 6 | 8  | 1.08e-05  | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | -1.49e-05 | 0.0 |
| 6 | 9  | 6.72e-04  | 0.0 | -8.56e-03 | 0.0 | 9.70e-05  | 0.0 |
| 6 | 10 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.84e-03 | 0.0 | 4.19e-04  | 0.0 |
| 6 | 11 | 6.72e-04  | 0.0 | -8.56e-03 | 0.0 | 9.70e-05  | 0.0 |
| 6 | 12 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.84e-03 | 0.0 | 4.19e-04  | 0.0 |
| 6 | 13 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.75e-03 | 0.0 | 4.27e-04  | 0.0 |
| 7 | 1  | 0.0       | 0.0 | -9.99e-03 | 0.0 | 7.09e-05  | 0.0 |
| 7 | 2  | -8.02e-06 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 4.30e-05  | 0.0 |
| 7 | 3  | 4.12e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -4.05e-05 | 0.0 |
| 7 | 4  | 1.20e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -8.02e-04 | 0.0 |
| 7 | 5  | 4.12e-04  | 0.0 | -8.63e-03 | 0.0 | -5.89e-05 | 0.0 |
| 7 | 6  | 4.12e-04  | 0.0 | -8.63e-03 | 0.0 | -5.89e-05 | 0.0 |
| 7 | 7  | -1.61e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -1.94e-03 | 0.0 |
| 7 | 8  | -1.08e-05 | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | 1.49e-05  | 0.0 |
| 7 | 9  | 6.54e-04  | 0.0 | -9.04e-03 | 0.0 | 9.78e-05  | 0.0 |
| 7 | 10 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.45e-03 | 0.0 | 2.30e-04  | 0.0 |
| 7 | 11 | 6.54e-04  | 0.0 | -9.04e-03 | 0.0 | 9.78e-05  | 0.0 |
| 7 | 12 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.45e-03 | 0.0 | 2.30e-04  | 0.0 |
| 7 | 13 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.36e-03 | 0.0 | 2.22e-04  | 0.0 |
| 8 | 1  | 0.0       | 0.0 | -1.00e-02 | 0.0 | 6.91e-05  | 0.0 |
| 8 | 2  | -8.42e-06 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 3.44e-05  | 0.0 |
| 8 | 3  | 4.12e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -4.91e-05 | 0.0 |
| 8 | 4  | 1.20e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -8.15e-04 | 0.0 |
| 8 | 5  | 4.12e-04  | 0.0 | -8.62e-03 | 0.0 | -6.70e-05 | 0.0 |
| 8 | 6  | 4.12e-04  | 0.0 | -8.62e-03 | 0.0 | -6.70e-05 | 0.0 |
| 8 | 7  | -1.69e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -1.97e-03 | 0.0 |
| 8 | 8  | -1.14e-05 | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | 4.33e-06  | 0.0 |
| 8 | 9  | 6.54e-04  | 0.0 | -9.06e-03 | 0.0 | 9.01e-05  | 0.0 |
| 8 | 10 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.49e-03 | 0.0 | 2.23e-04  | 0.0 |
| 8 | 11 | 6.54e-04  | 0.0 | -9.06e-03 | 0.0 | 9.01e-05  | 0.0 |
| 8 | 12 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.49e-03 | 0.0 | 2.23e-04  | 0.0 |
| 8 | 13 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.39e-03 | 0.0 | 2.15e-04  | 0.0 |
| 9 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 6.64e-05  | 0.0 |
| 9 | 2  | -8.82e-06 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 2.41e-05  | 0.0 |
| 9 | 3  | 4.11e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -5.93e-05 | 0.0 |
| 9 | 4  | 1.20e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -8.30e-04 | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |           |     |           |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 9  | 5  | 4.11e-04  | 0.0 | -8.61e-03 | 0.0 | -7.66e-05 | 0.0 |
| 9  | 6  | 4.11e-04  | 0.0 | -8.61e-03 | 0.0 | -7.66e-05 | 0.0 |
| 9  | 7  | -1.77e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -2.00e-03 | 0.0 |
| 9  | 8  | -1.19e-05 | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | -8.00e-06 | 0.0 |
| 9  | 9  | 6.53e-04  | 0.0 | -9.07e-03 | 0.0 | 8.09e-05  | 0.0 |
| 9  | 10 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.52e-03 | 0.0 | 2.15e-04  | 0.0 |
| 9  | 11 | 6.53e-04  | 0.0 | -9.07e-03 | 0.0 | 8.09e-05  | 0.0 |
| 9  | 12 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.52e-03 | 0.0 | 2.15e-04  | 0.0 |
| 9  | 13 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.42e-03 | 0.0 | 2.07e-04  | 0.0 |
| 10 | 1  | 9.97e-05  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 6.64e-05  | 0.0 |
| 10 | 2  | -2.64e-05 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -2.33e-05 | 0.0 |
| 10 | 3  | 2.69e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -1.07e-04 | 0.0 |
| 10 | 4  | -9.80e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -8.77e-04 | 0.0 |
| 10 | 5  | 2.43e-04  | 0.0 | -8.61e-03 | 0.0 | -1.24e-04 | 0.0 |
| 10 | 6  | 2.43e-04  | 0.0 | -8.61e-03 | 0.0 | -1.24e-04 | 0.0 |
| 10 | 7  | -3.16e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -2.13e-03 | 0.0 |
| 10 | 8  | -9.63e-05 | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | -7.19e-05 | 0.0 |
| 10 | 9  | 7.25e-04  | 0.0 | -9.07e-03 | 0.0 | 3.71e-05  | 0.0 |
| 10 | 10 | 2.48e-03  | 0.0 | -9.52e-03 | 0.0 | 1.80e-04  | 0.0 |
| 10 | 11 | 7.25e-04  | 0.0 | -9.07e-03 | 0.0 | 3.71e-05  | 0.0 |
| 10 | 12 | 2.48e-03  | 0.0 | -9.52e-03 | 0.0 | 1.80e-04  | 0.0 |
| 10 | 13 | 2.47e-03  | 0.0 | -9.43e-03 | 0.0 | 1.72e-04  | 0.0 |
| 11 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 6.19e-05  | 0.0 |
| 11 | 2  | -8.82e-06 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 2.49e-05  | 0.0 |
| 11 | 3  | 4.11e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -5.84e-05 | 0.0 |
| 11 | 4  | 1.20e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -8.34e-04 | 0.0 |
| 11 | 5  | 4.11e-04  | 0.0 | -8.59e-03 | 0.0 | -7.44e-05 | 0.0 |
| 11 | 6  | 4.11e-04  | 0.0 | -8.59e-03 | 0.0 | -7.44e-05 | 0.0 |
| 11 | 7  | -1.77e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -2.01e-03 | 0.0 |
| 11 | 8  | -1.19e-05 | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | -4.04e-06 | 0.0 |
| 11 | 9  | 6.53e-04  | 0.0 | -9.10e-03 | 0.0 | 8.26e-05  | 0.0 |
| 11 | 10 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.59e-03 | 0.0 | 2.16e-04  | 0.0 |
| 11 | 11 | 6.53e-04  | 0.0 | -9.10e-03 | 0.0 | 8.26e-05  | 0.0 |
| 11 | 12 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.59e-03 | 0.0 | 2.16e-04  | 0.0 |
| 11 | 13 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.49e-03 | 0.0 | 2.09e-04  | 0.0 |
| 12 | 1  | 1.99e-05  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 6.64e-05  | 0.0 |
| 12 | 2  | -6.46e-06 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 5.19e-06  | 0.0 |
| 12 | 3  | 3.89e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -7.82e-05 | 0.0 |
| 12 | 4  | 9.47e-04  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -8.49e-04 | 0.0 |
| 12 | 5  | 3.83e-04  | 0.0 | -8.61e-03 | 0.0 | -9.54e-05 | 0.0 |
| 12 | 6  | 3.83e-04  | 0.0 | -8.61e-03 | 0.0 | -9.54e-05 | 0.0 |
| 12 | 7  | -6.30e-04 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -2.05e-03 | 0.0 |
| 12 | 8  | -2.09e-05 | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | -3.35e-05 | 0.0 |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |           |     |           |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 12 | 9  | 6.73e-04  | 0.0 | -9.07e-03 | 0.0 | 6.32e-05  | 0.0 |
| 12 | 10 | 2.26e-03  | 0.0 | -9.52e-03 | 0.0 | 2.00e-04  | 0.0 |
| 12 | 11 | 6.73e-04  | 0.0 | -9.07e-03 | 0.0 | 6.32e-05  | 0.0 |
| 12 | 12 | 2.26e-03  | 0.0 | -9.52e-03 | 0.0 | 2.00e-04  | 0.0 |
| 12 | 13 | 2.26e-03  | 0.0 | -9.42e-03 | 0.0 | 1.92e-04  | 0.0 |
| 13 | 1  | -9.97e-06 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -6.64e-05 | 0.0 |
| 13 | 2  | 6.99e-06  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -1.38e-05 | 0.0 |
| 13 | 3  | 4.20e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -7.87e-05 | 0.0 |
| 13 | 4  | 1.26e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.15e-04  | 0.0 |
| 13 | 5  | 4.23e-04  | 0.0 | -9.17e-03 | 0.0 | -6.15e-05 | 0.0 |
| 13 | 6  | 4.23e-04  | 0.0 | -9.17e-03 | 0.0 | -6.15e-05 | 0.0 |
| 13 | 7  | 3.93e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.43e-04  | 0.0 |
| 13 | 8  | 1.55e-05  | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | 2.19e-05  | 0.0 |
| 13 | 9  | 6.94e-04  | 0.0 | -8.53e-03 | 0.0 | 1.38e-04  | 0.0 |
| 13 | 10 | 2.30e-03  | 0.0 | -7.71e-03 | 0.0 | 4.91e-04  | 0.0 |
| 13 | 11 | 6.94e-04  | 0.0 | -8.53e-03 | 0.0 | 1.38e-04  | 0.0 |
| 13 | 12 | 2.30e-03  | 0.0 | -7.71e-03 | 0.0 | 4.91e-04  | 0.0 |
| 13 | 13 | 2.30e-03  | 0.0 | -7.62e-03 | 0.0 | 4.99e-04  | 0.0 |
| 14 | 1  | -1.99e-05 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -6.64e-05 | 0.0 |
| 14 | 2  | 6.46e-06  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -5.19e-06 | 0.0 |
| 14 | 3  | 4.11e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -6.72e-05 | 0.0 |
| 14 | 4  | 1.30e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 2.36e-04  | 0.0 |
| 14 | 5  | 4.16e-04  | 0.0 | -9.17e-03 | 0.0 | -4.99e-05 | 0.0 |
| 14 | 6  | 4.16e-04  | 0.0 | -9.17e-03 | 0.0 | -4.99e-05 | 0.0 |
| 14 | 7  | 6.42e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.64e-04  | 0.0 |
| 14 | 8  | 2.09e-05  | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | 3.35e-05  | 0.0 |
| 14 | 9  | 7.17e-04  | 0.0 | -8.53e-03 | 0.0 | 1.50e-04  | 0.0 |
| 14 | 10 | 2.37e-03  | 0.0 | -7.71e-03 | 0.0 | 5.12e-04  | 0.0 |
| 14 | 11 | 7.17e-04  | 0.0 | -8.53e-03 | 0.0 | 1.50e-04  | 0.0 |
| 14 | 12 | 2.37e-03  | 0.0 | -7.71e-03 | 0.0 | 5.12e-04  | 0.0 |
| 14 | 13 | 2.38e-03  | 0.0 | -7.62e-03 | 0.0 | 5.20e-04  | 0.0 |
| 15 | 1  | -1.79e-04 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -6.64e-05 | 0.0 |
| 15 | 2  | 5.64e-05  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 2.50e-05  | 0.0 |
| 15 | 3  | 3.34e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -2.64e-05 | 0.0 |
| 15 | 4  | 2.04e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 3.25e-04  | 0.0 |
| 15 | 5  | 3.80e-04  | 0.0 | -9.17e-03 | 0.0 | -9.19e-06 | 0.0 |
| 15 | 6  | 3.80e-04  | 0.0 | -9.17e-03 | 0.0 | -9.19e-06 | 0.0 |
| 15 | 7  | 6.34e-04  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 2.53e-04  | 0.0 |
| 15 | 8  | 1.85e-04  | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | 7.42e-05  | 0.0 |
| 15 | 9  | 1.18e-03  | 0.0 | -8.53e-03 | 0.0 | 2.00e-04  | 0.0 |
| 15 | 10 | 3.79e-03  | 0.0 | -7.71e-03 | 0.0 | 6.05e-04  | 0.0 |
| 15 | 11 | 1.18e-03  | 0.0 | -8.53e-03 | 0.0 | 2.00e-04  | 0.0 |
| 15 | 12 | 3.79e-03  | 0.0 | -7.71e-03 | 0.0 | 6.05e-04  | 0.0 |

Opere strutturali  
OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA  
VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |           |     |           |     |           |     |
|----|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| 15 | 13 | 3.81e-03  | 0.0 | -7.62e-03 | 0.0 | 6.13e-04  | 0.0 |
| 16 | 1  | 1.79e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 6.64e-05  | 0.0 |
| 16 | 2  | -5.64e-05 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -2.50e-05 | 0.0 |
| 16 | 3  | 1.38e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -1.08e-04 | 0.0 |
| 16 | 4  | -1.15e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -8.79e-04 | 0.0 |
| 16 | 5  | 9.19e-05  | 0.0 | -8.61e-03 | 0.0 | -1.26e-04 | 0.0 |
| 16 | 6  | 9.19e-05  | 0.0 | -8.61e-03 | 0.0 | -1.26e-04 | 0.0 |
| 16 | 7  | -5.73e-03 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -2.14e-03 | 0.0 |
| 16 | 8  | -1.85e-04 | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | -7.42e-05 | 0.0 |
| 16 | 9  | 7.68e-04  | 0.0 | -9.07e-03 | 0.0 | 3.57e-05  | 0.0 |
| 16 | 10 | 2.69e-03  | 0.0 | -9.52e-03 | 0.0 | 1.79e-04  | 0.0 |
| 16 | 11 | 7.68e-04  | 0.0 | -9.07e-03 | 0.0 | 3.57e-05  | 0.0 |
| 16 | 12 | 2.69e-03  | 0.0 | -9.52e-03 | 0.0 | 1.79e-04  | 0.0 |
| 16 | 13 | 2.67e-03  | 0.0 | -9.43e-03 | 0.0 | 1.71e-04  | 0.0 |
| 17 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -6.00e-05 | 0.0 |
| 17 | 2  | 8.82e-06  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -2.55e-05 | 0.0 |
| 17 | 3  | 4.32e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -9.67e-05 | 0.0 |
| 17 | 4  | 1.23e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | 1.96e-04  | 0.0 |
| 17 | 5  | 4.32e-04  | 0.0 | -9.24e-03 | 0.0 | -8.11e-05 | 0.0 |
| 17 | 6  | 4.32e-04  | 0.0 | -9.24e-03 | 0.0 | -8.11e-05 | 0.0 |
| 17 | 7  | 1.77e-05  | 0.0 | -0.03     | 0.0 | 1.33e-04  | 0.0 |
| 17 | 8  | 1.19e-05  | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | 2.17e-06  | 0.0 |
| 17 | 9  | 6.73e-04  | 0.0 | -8.42e-03 | 0.0 | 1.20e-04  | 0.0 |
| 17 | 10 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.29e-03 | 0.0 | 4.62e-04  | 0.0 |
| 17 | 11 | 6.73e-04  | 0.0 | -8.42e-03 | 0.0 | 1.20e-04  | 0.0 |
| 17 | 12 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.29e-03 | 0.0 | 4.62e-04  | 0.0 |
| 17 | 13 | 2.22e-03  | 0.0 | -7.19e-03 | 0.0 | 4.70e-04  | 0.0 |
| 18 | 1  | 0.0       | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 6.00e-05  | 0.0 |
| 18 | 2  | -8.82e-06 | 0.0 | -0.01     | 0.0 | 2.55e-05  | 0.0 |
| 18 | 3  | 4.11e-04  | 0.0 | -0.01     | 0.0 | -5.78e-05 | 0.0 |
| 18 | 4  | 1.20e-03  | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -8.35e-04 | 0.0 |
| 18 | 5  | 4.11e-04  | 0.0 | -8.54e-03 | 0.0 | -7.34e-05 | 0.0 |
| 18 | 6  | 4.11e-04  | 0.0 | -8.54e-03 | 0.0 | -7.34e-05 | 0.0 |
| 18 | 7  | -1.77e-05 | 0.0 | -0.02     | 0.0 | -2.01e-03 | 0.0 |
| 18 | 8  | -1.19e-05 | 0.0 | -9.11e-03 | 0.0 | -2.17e-06 | 0.0 |
| 18 | 9  | 6.53e-04  | 0.0 | -9.15e-03 | 0.0 | 8.35e-05  | 0.0 |
| 18 | 10 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.72e-03 | 0.0 | 2.17e-04  | 0.0 |
| 18 | 11 | 6.53e-04  | 0.0 | -9.15e-03 | 0.0 | 8.35e-05  | 0.0 |
| 18 | 12 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.72e-03 | 0.0 | 2.17e-04  | 0.0 |
| 18 | 13 | 2.20e-03  | 0.0 | -9.61e-03 | 0.0 | 2.10e-04  | 0.0 |

| Nodo | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y | Rotazione Z |
|------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
|      | -5.73e-03     | 0.0           | -0.03         | 0.0         | -2.14e-03   | 0.0         |

3.81e-03      0.0      -7.19e-03      0.0      6.13e-04      0.0

|             |            |                 |                 |                 |                  |                  |                  |
|-------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Nodo</b> | <b>Cmb</b> | <b>Azione X</b> | <b>Azione Y</b> | <b>Azione Z</b> | <b>Azione RX</b> | <b>Azione RY</b> | <b>Azione RZ</b> |
|             |            | kN              | kN              | kN              | kN m             | kN m             | kN m             |

|             |  |                 |                 |                 |                  |                  |                  |
|-------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Nodo</b> |  | <b>Azione X</b> | <b>Azione Y</b> | <b>Azione Z</b> | <b>Azione RX</b> | <b>Azione RY</b> | <b>Azione RZ</b> |
|-------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|

|             |            |                 |                 |                 |                  |                  |                  |
|-------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Nodo</b> | <b>Cmb</b> | <b>Azione X</b> | <b>Azione Y</b> | <b>Azione Z</b> | <b>Azione RX</b> | <b>Azione RY</b> | <b>Azione RZ</b> |
|             |            | kN              | kN              | kN              | kN m             | kN m             | kN m             |

## 17.2. Risultati elementi tipo trave

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Gli elementi vengono suddivisi, in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

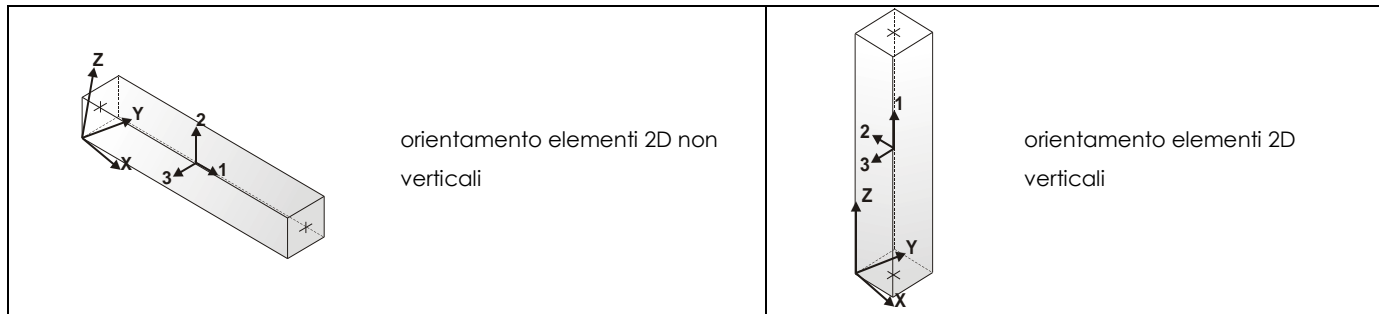
|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Pilas.</b>       | numero dell'elemento pilastro  |
| <b>Cmb</b>          | combinazione in cui si verificano i valori riportati                     |
| <b>M3 mx/mn</b>     | momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)    |
| <b>M2 mx/mn</b>     | momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)    |
| <b>D2/D3</b>        | freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga) |
| <b>Q2/Q3</b>        | carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)   |
| <b>Pos.</b>         | ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento                        |
| <b>N, V2, ecc..</b> | sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento    |

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi



risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



| Pilas. | Cmb | M3 mx/mn | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Q 2 / Q 3 | Pos. | N      | V 2    | V 3 | T    | M 2  | M 3   |
|--------|-----|----------|----------|-----------|-----------|------|--------|--------|-----|------|------|-------|
|        |     | kN m     | kN m     | m         | kN        | cm   | kN     | kN     | kN  | kN m | kN m | kN m  |
| 1      | 1   | 0.0      | 0.0      | -9.97e-06 | 0.0       | 0.0  | -51.64 | 0.0    | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0   |
|        |     | 0.0      | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -48.60 | 0.0    | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0   |
| 1      | 2   | 36.77    | 0.0      | 0.0       | 5.34      | 0.0  | -51.64 | -44.86 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 36.77 |
|        |     | 30.45    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -48.60 | -39.52 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 30.45 |
| 1      | 3   | 36.77    | 0.0      | -1.20e-05 | 5.34      | 0.0  | -51.64 | -44.86 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 36.77 |
|        |     | 30.45    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -48.60 | -39.52 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 30.45 |
| 1      | 4   | 36.77    | 0.0      | -1.28e-04 | 5.34      | 0.0  | -51.64 | -44.86 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 36.77 |
|        |     | 30.45    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -48.60 | -39.52 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 30.45 |
| 1      | 5   | 36.77    | 0.0      | -1.46e-05 | 5.34      | 0.0  | -38.25 | -44.86 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 36.77 |
|        |     | 30.45    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -36.00 | -39.52 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 30.45 |
| 1      | 6   | 36.77    | 0.0      | -1.46e-05 | 5.34      | 0.0  | -38.25 | -44.86 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 36.77 |
|        |     | 30.45    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -36.00 | -39.52 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 30.45 |
| 1      | 7   | 89.67    | 0.0      | 3.08e-04  | 9.06      | 0.0  | -38.25 | -91.96 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 89.67 |
|        |     | 76.56    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -36.00 | -82.90 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 76.56 |
| 1      | 8   | 49.64    | 0.0      | 5.35e-06  | 7.21      | 0.0  | -38.25 | -60.56 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 49.64 |
|        |     | 41.10    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -36.00 | -53.35 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 41.10 |
| 1      | 9   | 34.52    | 0.0      | -9.23e-06 | 5.24      | 0.0  | -41.18 | -43.10 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 34.52 |
|        |     | 28.45    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -38.76 | -37.86 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 28.45 |
| 1      | 10  | 29.26    | 0.0      | -2.97e-05 | 5.00      | 0.0  | -39.13 | -38.97 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 29.26 |
|        |     | 23.79    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -36.83 | -33.98 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 23.79 |
| 1      | 11  | 34.52    | 0.0      | -9.23e-06 | 5.24      | 0.0  | -41.18 | -43.10 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 34.52 |
|        |     | 28.45    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -38.76 | -37.86 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 28.45 |
| 1      | 12  | 29.26    | 0.0      | -2.97e-05 | 5.00      | 0.0  | -39.13 | -38.97 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 29.26 |
|        |     | 23.79    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -36.83 | -33.98 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 23.79 |
| 1      | 13  | 29.26    | 0.0      | -2.86e-05 | 5.00      | 0.0  | -37.37 | -38.97 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 29.26 |
|        |     | 23.79    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -35.17 | -33.98 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 23.79 |
| 7      | 1   | 0.0      | 0.0      | -9.97e-06 | 0.0       | 0.0  | -54.68 | 0.0    | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0   |
|        |     | 0.0      | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -51.64 | 0.0    | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0   |
| 7      | 2   | 43.92    | 0.0      | 1.83e-06  | 5.68      | 0.0  | -54.68 | -50.55 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 43.92 |
|        |     | 36.77    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -51.64 | -44.86 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 36.77 |
| 7      | 3   | 43.92    | 0.0      | -1.07e-05 | 5.68      | 0.0  | -54.68 | -50.55 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 43.92 |
|        |     | 36.77    | 0.0      | 0.0       | 0.0       | 15.0 | -51.64 | -44.86 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 36.77 |

|   |    |         |     |           |       |      |        |         |     |     |     |         |
|---|----|---------|-----|-----------|-------|------|--------|---------|-----|-----|-----|---------|
| 7 | 4  | 43.92   | 0.0 | -1.26e-04 | 5.68  | 0.0  | -54.68 | -50.55  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.92   |
|   |    | 36.77   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -51.64 | -44.86  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.77   |
| 7 | 5  | 43.92   | 0.0 | -1.33e-05 | 5.68  | 0.0  | -40.50 | -50.55  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.92   |
|   |    | 36.77   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -38.25 | -44.86  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.77   |
| 7 | 6  | 43.92   | 0.0 | -1.33e-05 | 5.68  | 0.0  | -40.50 | -50.55  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.92   |
|   |    | 36.77   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -38.25 | -44.86  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.77   |
| 7 | 7  | 104.17  | 0.0 | 3.05e-04  | 9.52  | 0.0  | -40.50 | -101.48 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 104.17  |
|   |    | 89.67   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -38.25 | -91.96  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 89.67   |
| 7 | 8  | 59.29   | 0.0 | 3.60e-06  | 7.67  | 0.0  | -40.50 | -68.24  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 59.29   |
|   |    | 49.64   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -38.25 | -60.56  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 49.64   |
| 7 | 9  | 41.40   | 0.0 | -1.04e-05 | 5.58  | 0.0  | -43.61 | -48.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 41.40   |
|   |    | 34.52   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -41.18 | -43.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.52   |
| 7 | 10 | 35.50   | 0.0 | -3.08e-05 | 5.34  | 0.0  | -41.43 | -44.31  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.50   |
|   |    | 29.26   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -39.13 | -38.97  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.26   |
| 7 | 11 | 41.40   | 0.0 | -1.04e-05 | 5.58  | 0.0  | -43.61 | -48.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 41.40   |
|   |    | 34.52   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -41.18 | -43.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.52   |
| 7 | 12 | 35.50   | 0.0 | -3.08e-05 | 5.34  | 0.0  | -41.43 | -44.31  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.50   |
|   |    | 29.26   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -39.13 | -38.97  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.26   |
| 7 | 13 | 35.50   | 0.0 | -2.96e-05 | 5.34  | 0.0  | -39.57 | -44.31  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.50   |
|   |    | 29.26   | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -37.37 | -38.97  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.26   |
| 8 | 1  | 0.0     | 0.0 | 9.97e-06  | 0.0   | 0.0  | -54.68 | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
|   |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -51.64 | 0.0     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 8 | 2  | -36.77  | 0.0 | -1.83e-06 | -5.68 | 0.0  | -54.68 | 50.55   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -43.92  |
|   |    | -43.92  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -51.64 | 44.86   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -36.77  |
| 8 | 3  | -49.64  | 0.0 | -1.15e-05 | -7.67 | 0.0  | -54.68 | 68.24   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -59.29  |
|   |    | -59.29  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -51.64 | 60.56   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.64  |
| 8 | 4  | -89.67  | 0.0 | -3.25e-05 | -9.52 | 0.0  | -54.68 | 101.48  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -104.17 |
|   |    | -104.17 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -51.64 | 91.96   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.67  |
| 8 | 5  | -49.64  | 0.0 | -8.91e-06 | -7.67 | 0.0  | -40.50 | 68.24   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -59.29  |
|   |    | -59.29  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -38.25 | 60.56   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.64  |
| 8 | 6  | -49.64  | 0.0 | -8.91e-06 | -7.67 | 0.0  | -40.50 | 68.24   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -59.29  |
|   |    | -59.29  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -38.25 | 60.56   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.64  |
| 8 | 7  | -89.67  | 0.0 | -2.16e-05 | -9.52 | 0.0  | -40.50 | 101.48  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -104.17 |
|   |    | -104.17 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -38.25 | 91.96   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.67  |
| 8 | 8  | -49.64  | 0.0 | -3.60e-06 | -7.67 | 0.0  | -40.50 | 68.24   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -59.29  |
|   |    | -59.29  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -38.25 | 60.56   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.64  |
| 8 | 9  | -52.46  | 0.0 | -2.09e-05 | -6.41 | 0.0  | -43.61 | 63.58   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.52  |
|   |    | -61.52  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -41.18 | 57.17   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.46  |
| 8 | 10 | -89.08  | 0.0 | -7.37e-05 | -8.10 | 0.0  | -41.43 | 93.99   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -102.57 |
|   |    | -102.57 | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -39.13 | 85.89   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.08  |
| 8 | 11 | -52.46  | 0.0 | -2.09e-05 | -6.41 | 0.0  | -43.61 | 63.58   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.52  |
|   |    | -61.52  | 0.0 | 0.0       | 0.0   | 15.0 | -41.18 | 57.17   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.46  |
| 8 | 12 | -89.08  | 0.0 | -7.37e-05 | -8.10 | 0.0  | -41.43 | 93.99   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -102.57 |

|    |    |         |     |           |        |       |        |       |     |     |     |         |
|----|----|---------|-----|-----------|--------|-------|--------|-------|-----|-----|-----|---------|
|    |    | -102.57 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -39.13 | 85.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.08  |
| 8  | 13 | -89.08  | 0.0 | -7.49e-05 | -8.10  | 0.0   | -39.57 | 93.99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -102.57 |
|    |    | -102.57 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -37.37 | 85.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.08  |
| 9  | 1  | 0.0     | 0.0 | 9.97e-06  | 0.0    | 0.0   | -51.64 | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -48.60 | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 9  | 2  | -30.45  | 0.0 | 0.0       | -5.34  | 0.0   | -51.64 | 44.86 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -36.77  |
|    |    | -36.77  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -48.60 | 39.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -30.45  |
| 9  | 3  | -41.10  | 0.0 | -9.74e-06 | -7.21  | 0.0   | -51.64 | 60.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.64  |
|    |    | -49.64  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -48.60 | 53.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -41.10  |
| 9  | 4  | -76.56  | 0.0 | -3.57e-05 | -9.06  | 0.0   | -51.64 | 91.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.67  |
|    |    | -89.67  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -48.60 | 82.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -76.56  |
| 9  | 5  | -41.10  | 0.0 | -7.16e-06 | -7.21  | 0.0   | -38.25 | 60.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.64  |
|    |    | -49.64  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -36.00 | 53.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -41.10  |
| 9  | 6  | -41.10  | 0.0 | -7.16e-06 | -7.21  | 0.0   | -38.25 | 60.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.64  |
|    |    | -49.64  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -36.00 | 53.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -41.10  |
| 9  | 7  | -76.56  | 0.0 | -2.49e-05 | -9.06  | 0.0   | -38.25 | 91.96 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.67  |
|    |    | -89.67  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -36.00 | 82.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -76.56  |
| 9  | 8  | -41.10  | 0.0 | -5.35e-06 | -7.21  | 0.0   | -38.25 | 60.56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -49.64  |
|    |    | -49.64  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -36.00 | 53.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -41.10  |
| 9  | 9  | -44.35  | 0.0 | -2.28e-05 | -6.07  | 0.0   | -41.18 | 57.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.46  |
|    |    | -52.46  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -38.76 | 51.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -44.35  |
| 9  | 10 | -76.78  | 0.0 | -7.70e-05 | -7.75  | 0.0   | -39.13 | 85.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.08  |
|    |    | -89.08  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -36.83 | 78.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -76.78  |
| 9  | 11 | -44.35  | 0.0 | -2.28e-05 | -6.07  | 0.0   | -41.18 | 57.17 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.46  |
|    |    | -52.46  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -38.76 | 51.11 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -44.35  |
| 9  | 12 | -76.78  | 0.0 | -7.70e-05 | -7.75  | 0.0   | -39.13 | 85.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.08  |
|    |    | -89.08  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -36.83 | 78.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -76.78  |
| 9  | 13 | -76.78  | 0.0 | -7.81e-05 | -7.75  | 0.0   | -37.37 | 85.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -89.08  |
|    |    | -89.08  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 15.0  | -35.17 | 78.14 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -76.78  |
| 10 | 1  | 0.0     | 0.0 | 7.97e-05  | 0.0    | 0.0   | -48.60 | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
|    |    | 0.0     | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -24.30 | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0     |
| 10 | 2  | -3.47   | 0.0 | -1.99e-05 | -30.44 | 0.0   | -48.60 | 39.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -30.45  |
|    |    | -30.45  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -24.30 | 9.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.47   |
| 10 | 3  | -4.69   | 0.0 | -4.53e-05 | -41.10 | 0.0   | -48.60 | 53.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -41.10  |
|    |    | -41.10  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -24.30 | 12.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.69   |
| 10 | 4  | -13.55  | 0.0 | -3.53e-04 | -55.87 | 0.0   | -48.60 | 82.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -76.56  |
|    |    | -76.56  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -24.30 | 27.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -13.55  |
| 10 | 5  | -4.69   | 0.0 | -2.46e-05 | -41.10 | 0.0   | -36.00 | 53.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -41.10  |
|    |    | -41.10  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.00 | 12.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.69   |
| 10 | 6  | -4.69   | 0.0 | -2.46e-05 | -41.10 | 0.0   | -36.00 | 53.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -41.10  |
|    |    | -41.10  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.00 | 12.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.69   |
| 10 | 7  | -13.55  | 0.0 | -2.67e-04 | -55.87 | 0.0   | -36.00 | 82.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -76.56  |
|    |    | -76.56  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.00 | 27.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -13.55  |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |        |     |           |        |       |        |        |     |     |     |        |
|----|----|--------|-----|-----------|--------|-------|--------|--------|-----|-----|-----|--------|
| 10 | 8  | -4.69  | 0.0 | -7.55e-05 | -41.10 | 0.0   | -36.00 | 53.35  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -41.10 |
|    |    | -41.10 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.00 | 12.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.69  |
| 10 | 9  | -6.95  | 0.0 | -2.20e-04 | -36.24 | 0.0   | -38.76 | 51.11  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -44.35 |
|    |    | -44.35 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -19.38 | 14.87  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.95  |
| 10 | 10 | -15.06 | 0.0 | -6.86e-04 | -49.75 | 0.0   | -36.83 | 78.14  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -76.78 |
|    |    | -76.78 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.41 | 28.39  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -15.06 |
| 10 | 11 | -6.95  | 0.0 | -2.20e-04 | -36.24 | 0.0   | -38.76 | 51.11  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -44.35 |
|    |    | -44.35 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -19.38 | 14.87  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.95  |
| 10 | 12 | -15.06 | 0.0 | -6.86e-04 | -49.75 | 0.0   | -36.83 | 78.14  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -76.78 |
|    |    | -76.78 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.41 | 28.39  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -15.06 |
| 10 | 13 | -15.06 | 0.0 | -6.95e-04 | -49.75 | 0.0   | -35.17 | 78.14  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -76.78 |
|    |    | -76.78 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -17.59 | 28.39  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -15.06 |
| 12 | 1  | 0.0    | 0.0 | -7.97e-05 | 0.0    | 0.0   | -48.60 | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
|    |    | 0.0    | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -24.30 | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 12 | 2  | 30.45  | 0.0 | 1.99e-05  | 30.44  | 0.0   | -48.60 | -39.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.45  |
|    |    | 3.47   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -24.30 | -9.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.47   |
| 12 | 3  | 30.45  | 0.0 | -1.20e-04 | 30.44  | 0.0   | -48.60 | -39.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.45  |
|    |    | 3.47   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -24.30 | -9.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.47   |
| 12 | 4  | 30.45  | 0.0 | -1.04e-03 | 30.44  | 0.0   | -48.60 | -39.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.45  |
|    |    | 3.47   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -24.30 | -9.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.47   |
| 12 | 5  | 30.45  | 0.0 | -1.41e-04 | 30.44  | 0.0   | -36.00 | -39.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.45  |
|    |    | 3.47   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.00 | -9.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.47   |
| 12 | 6  | 30.45  | 0.0 | -1.41e-04 | 30.44  | 0.0   | -36.00 | -39.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.45  |
|    |    | 3.47   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.00 | -9.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.47   |
| 12 | 7  | 76.56  | 0.0 | 2.53e-03  | 55.87  | 0.0   | -36.00 | -82.90 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 76.56  |
|    |    | 13.55  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.00 | -27.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.55  |
| 12 | 8  | 41.10  | 0.0 | 7.55e-05  | 41.10  | 0.0   | -36.00 | -53.35 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 41.10  |
|    |    | 4.69   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.00 | -12.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.69   |
| 12 | 9  | 28.45  | 0.0 | -5.16e-05 | 29.61  | 0.0   | -38.76 | -37.86 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.45  |
|    |    | 2.97   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -19.38 | -8.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.97   |
| 12 | 10 | 23.79  | 0.0 | -2.20e-04 | 27.67  | 0.0   | -36.83 | -33.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.79  |
|    |    | 1.81   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.41 | -6.31  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.81   |
| 12 | 11 | 28.45  | 0.0 | -5.16e-05 | 29.61  | 0.0   | -38.76 | -37.86 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.45  |
|    |    | 2.97   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -19.38 | -8.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.97   |
| 12 | 12 | 23.79  | 0.0 | -2.20e-04 | 27.67  | 0.0   | -36.83 | -33.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.79  |
|    |    | 1.81   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -18.41 | -6.31  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.81   |
| 12 | 13 | 23.79  | 0.0 | -2.11e-04 | 27.67  | 0.0   | -35.17 | -33.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.79  |
|    |    | 1.81   | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | -17.59 | -6.31  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.81   |
| 14 | 1  | 0.0    | 0.0 | 7.97e-05  | 0.0    | 0.0   | -24.30 | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
|    |    | 0.0    | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 2  | 0.0    | 0.0 | -3.00e-05 | -9.08  | 0.0   | -24.30 | 9.08   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.47  |
|    |    | -3.47  | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 3  | 0.0    | 0.0 | -3.17e-05 | -12.25 | 0.0   | -24.30 | 12.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.69  |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|    |    |           |     |           |        |       |        |        |     |     |     |        |
|----|----|-----------|-----|-----------|--------|-------|--------|--------|-----|-----|-----|--------|
|    |    | -4.69     | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 4  | 0.0       | 0.0 | -3.90e-04 | -27.03 | 0.0   | -24.30 | 27.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -13.55 |
|    |    | -13.55    | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 5  | 0.0       | 0.0 | -1.10e-05 | -12.25 | 0.0   | -18.00 | 12.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.69  |
|    |    | -4.69     | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 6  | 0.0       | 0.0 | -1.10e-05 | -12.25 | 0.0   | -18.00 | 12.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.69  |
|    |    | -4.69     | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 7  | 0.0       | 0.0 | -3.03e-04 | -27.03 | 0.0   | -18.00 | 27.03  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -13.55 |
|    |    | -13.55    | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 8  | 0.0       | 0.0 | -8.91e-05 | -12.25 | 0.0   | -18.00 | 12.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.69  |
|    |    | -4.69     | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 9  | 0.0       | 0.0 | -2.39e-04 | -14.87 | 0.0   | -19.38 | 14.87  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.95  |
|    |    | -6.95     | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 10 | 0.0       | 0.0 | -7.26e-04 | -28.39 | 0.0   | -18.41 | 28.39  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -15.06 |
|    |    | -15.06    | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 11 | 0.0       | 0.0 | -2.39e-04 | -14.87 | 0.0   | -19.38 | 14.87  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -6.95  |
|    |    | -6.95     | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 12 | 0.0       | 0.0 | -7.26e-04 | -28.39 | 0.0   | -18.41 | 28.39  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -15.06 |
|    |    | -15.06    | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 14 | 13 | 0.0       | 0.0 | -7.35e-04 | -28.39 | 0.0   | -17.59 | 28.39  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -15.06 |
|    |    | -15.06    | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 15 | 1  | 0.0       | 0.0 | -7.97e-05 | 0.0    | 0.0   | -24.30 | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
|    |    | 0.0       | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 15 | 2  | 3.47      | 0.0 | 3.00e-05  | 9.08   | 0.0   | -24.30 | -9.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.47   |
|    |    | 0.0       | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 15 | 3  | 3.47      | 0.0 | -1.30e-04 | 9.08   | 0.0   | -24.30 | -9.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.47   |
|    |    | 0.0       | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 15 | 4  | 3.47      | 0.0 | 1.05e-03  | 9.08   | 0.0   | -24.30 | -9.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.47   |
|    |    | 0.0       | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 15 | 5  | 3.47      | 0.0 | -1.51e-04 | 9.08   | 0.0   | -18.00 | -9.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.47   |
|    |    | 0.0       | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 15 | 6  | 3.47      | 0.0 | -1.51e-04 | 9.08   | 0.0   | -18.00 | -9.08  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.47   |
|    |    | 0.0       | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 15 | 7  | 13.55     | 0.0 | 2.57e-03  | 27.03  | 0.0   | -18.00 | -27.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.55  |
|    |    | 0.0       | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 15 | 8  | 4.69      | 0.0 | 8.91e-05  | 12.25  | 0.0   | -18.00 | -12.25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.69   |
|    |    | 0.0       | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 15 | 9  | 2.97      | 0.0 | -4.28e-05 | 8.25   | 0.0   | -19.38 | -8.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.97   |
|    |    | -1.45e-03 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 15 | 10 | 1.81      | 0.0 | -2.15e-04 | 6.30   | 0.0   | -18.41 | -6.30  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.81   |
|    |    | -0.06     | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
| 15 | 11 | 2.97      | 0.0 | -4.28e-05 | 8.25   | 0.0   | -19.38 | -8.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.97   |
|    |    | -1.45e-03 | 0.0 | 0.0       | 0.0    | 120.0 | 0.0    | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |

|    |    |       |     |           |      |       |        |       |     |     |     |      |
|----|----|-------|-----|-----------|------|-------|--------|-------|-----|-----|-----|------|
| 15 | 12 | 1.81  | 0.0 | -2.15e-04 | 6.30 | 0.0   | -18.41 | -6.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.81 |
|    |    | -0.06 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 120.0 | 0.0    | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0  |
| 15 | 13 | 1.81  | 0.0 | -2.05e-04 | 6.30 | 0.0   | -17.59 | -6.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.81 |
|    |    | -0.06 | 0.0 | 0.0       | 0.0  | 120.0 | 0.0    | 0.0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0  |

| Pilas. | M3 mx/mn | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Q 2 / Q 3 | N      | V 2     | V 3 | T   |
|--------|----------|----------|-----------|-----------|--------|---------|-----|-----|
|        | -104.17  | 0.0      | -1.04e-03 | -55.87    | -54.68 | -101.48 | 0.0 | 0.0 |
|        | 104.17   | 0.0      | 2.57e-03  | 55.87     | 0.0    | 101.48  | 0.0 | 0.0 |

| Trave f. | Cmb | M3 mx/mn | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Pt      | Pos. | N       | V 2    | V 3 | T    | M 2  | M 3    |
|----------|-----|----------|----------|-----------|---------|------|---------|--------|-----|------|------|--------|
|          |     | kN m     | kN m     | m         | kN/ m2  | cm   | kN      | kN     | kN  | kN m | kN m | kN m   |
| 2        | 1   | 12.07    | 0.0      | 1.02e-05  | -50.03  | 0.0  | 0.0     | -26.91 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 12.07  |
|          |     | 8.37     | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | 0.0     | -22.45 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 8.37   |
| 2        | 2   | 42.50    | 0.0      | 4.41e-06  | -56.33  | 0.0  | -50.50  | -47.85 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 42.50  |
|          |     | 35.73    | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -50.50  | -42.44 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 35.73  |
| 2        | 3   | 53.38    | 0.0      | 1.49e-05  | -58.83  | 0.0  | -66.13  | -54.75 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 53.38  |
|          |     | 45.60    | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -66.13  | -48.97 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 45.60  |
| 2        | 4   | 116.09   | 0.0      | 2.63e-05  | -103.88 | 0.0  | -95.50  | -14.94 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 116.09 |
|          |     | 114.79   | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -95.50  | -2.40  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 114.79 |
| 2        | 5   | 50.25    | 0.0      | 1.23e-05  | -45.85  | 0.0  | -66.13  | -47.78 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 50.25  |
|          |     | 43.43    | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -66.13  | -43.15 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 43.43  |
| 2        | 6   | 50.25    | 0.0      | 1.23e-05  | -45.85  | 0.0  | -66.13  | -47.78 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 50.25  |
|          |     | 43.43    | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -66.13  | -43.15 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 43.43  |
| 2        | 7   | 140.53   | 0.0      | 1.50e-05  | -141.53 | 0.0  | -101.39 | 35.75  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 133.74 |
|          |     | 133.74   | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -101.39 | 54.73  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 140.53 |
| 2        | 8   | 50.02    | 0.0      | 0.0       | -45.56  | 0.0  | -68.18  | -48.21 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 50.02  |
|          |     | 43.14    | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -68.18  | -43.62 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 43.14  |
| 2        | 9   | 56.52    | 0.0      | 1.75e-05  | -42.73  | 0.0  | -60.58  | -44.86 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 56.52  |
|          |     | 50.10    | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -60.71  | -40.70 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 50.10  |
| 2        | 10  | 95.50    | 0.0      | 6.81e-05  | -38.90  | 0.0  | -84.08  | -47.08 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 95.50  |
|          |     | 88.70    | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -84.54  | -43.52 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 88.70  |
| 2        | 11  | 56.52    | 0.0      | 1.75e-05  | -42.73  | 0.0  | -60.58  | -44.86 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 56.52  |
|          |     | 50.10    | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -60.71  | -40.70 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 50.10  |
| 2        | 12  | 95.50    | 0.0      | 6.81e-05  | -38.90  | 0.0  | -84.08  | -47.08 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 95.50  |
|          |     | 88.70    | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -84.54  | -43.52 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 88.70  |
| 2        | 13  | 95.30    | 0.0      | 6.93e-05  | -38.42  | 0.0  | -84.08  | -45.69 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 95.30  |
|          |     | 88.71    | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -84.54  | -42.20 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 88.71  |
| 3        | 1   | 8.37     | 0.0      | 1.05e-05  | -49.98  | 0.0  | 0.0     | -24.12 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 8.37   |
|          |     | 5.09     | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | 0.0     | -19.67 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 5.09   |
| 3        | 2   | 35.72    | 0.0      | 5.83e-06  | -56.30  | 0.0  | -50.50  | -44.22 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 35.72  |
|          |     | 29.50    | 0.0      | 0.0       |         | 15.0 | -50.50  | -38.82 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 29.50  |
| 3        | 3   | 45.59    | 0.0      | 1.67e-05  | -58.75  | 0.0  | -65.81  | -50.78 | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 45.59  |

PROGETTO DEFINITIVO

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|   |    |        |     |           |         |       |         |        |     |     |     |        |
|---|----|--------|-----|-----------|---------|-------|---------|--------|-----|-----|-----|--------|
|   |    | 38.40  | 0.0 | 0.0       |         | 15.0  | -65.81  | -45.01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.40  |
| 3 | 4  | 115.14 | 0.0 | 2.17e-05  | -103.99 | 0.0   | -94.58  | -3.64  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 114.74 |
|   |    | 114.66 | 0.0 | 0.0       |         | 15.0  | -94.58  | 8.91   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 115.14 |
| 3 | 5  | 43.42  | 0.0 | 1.40e-05  | -45.79  | 0.0   | -65.81  | -44.53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.42  |
|   |    | 37.08  | 0.0 | 0.0       |         | 15.0  | -65.81  | -39.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.08  |
| 3 | 6  | 43.42  | 0.0 | 1.40e-05  | -45.79  | 0.0   | -65.81  | -44.53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.42  |
|   |    | 37.08  | 0.0 | 0.0       |         | 15.0  | -65.81  | -39.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.08  |
| 3 | 7  | 150.49 | 0.0 | 9.42e-06  | -141.58 | 0.0   | -101.38 | 56.47  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 140.59 |
|   |    | 140.59 | 0.0 | 0.0       |         | 15.0  | -101.38 | 75.46  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 150.49 |
| 3 | 8  | 43.13  | 0.0 | 1.46e-06  | -45.56  | 0.0   | -68.17  | -45.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.13  |
|   |    | 36.72  | 0.0 | 0.0       |         | 15.0  | -68.17  | -40.42 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.72  |
| 3 | 9  | 50.09  | 0.0 | 1.55e-05  | -42.81  | 0.0   | -60.21  | -42.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50.09  |
|   |    | 44.09  | 0.0 | 0.0       |         | 15.0  | -60.35  | -37.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.09  |
| 3 | 10 | 88.70  | 0.0 | 6.46e-05  | -39.22  | 0.0   | -82.87  | -44.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 88.70  |
|   |    | 82.23  | 0.0 | 0.0       |         | 15.0  | -83.33  | -41.28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 82.23  |
| 3 | 11 | 50.09  | 0.0 | 1.55e-05  | -42.81  | 0.0   | -60.21  | -42.08 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50.09  |
|   |    | 44.09  | 0.0 | 0.0       |         | 15.0  | -60.35  | -37.91 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.09  |
| 3 | 12 | 88.70  | 0.0 | 6.46e-05  | -39.22  | 0.0   | -82.87  | -44.89 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 88.70  |
|   |    | 82.23  | 0.0 | 0.0       |         | 15.0  | -83.33  | -41.28 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 82.23  |
| 3 | 13 | 88.70  | 0.0 | 6.57e-05  | -38.75  | 0.0   | -82.87  | -43.54 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 88.70  |
|   |    | 82.43  | 0.0 | 0.0       |         | 15.0  | -83.33  | -40.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 82.43  |
| 4 | 1  | 5.15   | 0.0 | 1.43e-04  | -49.93  | 0.0   | 0.0     | -18.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.15   |
|   |    | -22.52 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | 0.0     | 18.83  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.15   |
| 4 | 2  | 29.56  | 0.0 | 1.39e-04  | -56.27  | 0.0   | -50.45  | -37.98 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.56  |
|   |    | -26.83 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -50.45  | 37.98  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.56  |
| 4 | 3  | 38.47  | 0.0 | 5.13e-04  | -58.67  | 0.0   | -59.28  | -44.18 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.47  |
|   |    | -27.58 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -59.28  | 38.49  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.20  |
| 4 | 4  | 118.85 | 0.0 | -2.47e-03 | -104.18 | 0.0   | -75.87  | 9.21   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 115.09 |
|   |    | 54.90  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -75.87  | -0.74  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 54.90  |
| 4 | 5  | 37.13  | 0.0 | 5.13e-04  | -45.72  | 0.0   | -59.28  | -39.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.13  |
|   |    | -21.75 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -59.28  | 33.61  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.86  |
| 4 | 6  | 37.13  | 0.0 | 5.13e-04  | -45.72  | 0.0   | -59.28  | -39.30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.13  |
|   |    | -21.75 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -59.28  | 33.61  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.86  |
| 4 | 7  | 228.51 | 0.0 | -6.07e-03 | -141.58 | 0.0   | -101.29 | 75.05  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 150.40 |
|   |    | 144.86 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -101.29 | -20.52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 144.86 |
| 4 | 8  | 36.77  | 0.0 | 1.01e-04  | -45.55  | 0.0   | -68.11  | -39.80 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.77  |
|   |    | -22.50 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -68.11  | 39.80  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.77  |
| 4 | 9  | 44.14  | 0.0 | 4.83e-04  | -45.22  | 0.0   | -50.11  | -37.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.14  |
|   |    | -18.16 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -61.94  | 33.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.34  |
| 4 | 10 | 82.29  | 0.0 | 1.61e-03  | -47.27  | 0.0   | -49.31  | -40.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 82.29  |
|   |    | -5.08  | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -88.73  | 28.56  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.96  |
| 4 | 11 | 44.14  | 0.0 | 4.83e-04  | -45.22  | 0.0   | -50.11  | -37.29 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.14  |
|   |    | -18.16 | 0.0 | 0.0       |         | 600.0 | -61.94  | 33.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.34  |

Opere strutturali

OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA

VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale

|   |    |        |     |          |         |       |         |        |     |     |     |        |
|---|----|--------|-----|----------|---------|-------|---------|--------|-----|-----|-----|--------|
| 4 | 12 | 82.29  | 0.0 | 1.61e-03 | -47.27  | 0.0   | -49.31  | -40.64 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 82.29  |
|   |    | -5.08  | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -88.73  | 28.56  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.96  |
| 4 | 13 | 82.48  | 0.0 | 1.61e-03 | -46.80  | 0.0   | -49.31  | -39.37 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 82.48  |
|   |    | -3.28  | 0.0 | 0.0      |         | 600.0 | -88.73  | 27.29  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.16  |
| 5 | 1  | 8.37   | 0.0 | 1.05e-05 | -49.98  | 0.0   | 0.0     | 19.67  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.09   |
|   |    | 5.09   | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | 0.0     | 24.12  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.37   |
| 5 | 2  | 35.72  | 0.0 | 5.83e-06 | -56.30  | 0.0   | -50.50  | 38.82  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.50  |
|   |    | 29.50  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -50.50  | 44.22  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.72  |
| 5 | 3  | 35.43  | 0.0 | 6.70e-06 | -56.10  | 0.0   | -52.86  | 39.33  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.13  |
|   |    | 29.13  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -52.86  | 44.70  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.43  |
| 5 | 4  | 53.21  | 0.0 | 1.21e-04 | -91.63  | 0.0   | -57.30  | -0.50  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 52.49  |
|   |    | 52.48  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -57.30  | 10.16  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 53.21  |
| 5 | 5  | 33.26  | 0.0 | 9.42e-06 | -43.16  | 0.0   | -52.86  | 34.23  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.81  |
|   |    | 27.81  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -52.86  | 38.45  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.26  |
| 5 | 6  | 33.26  | 0.0 | 9.42e-06 | -43.16  | 0.0   | -52.86  | 34.23  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.81  |
|   |    | 27.81  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -52.86  | 38.45  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.26  |
| 5 | 7  | 123.13 | 0.0 | 2.94e-04 | -111.22 | 0.0   | -101.38 | -31.20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 123.13 |
|   |    | 119.52 | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -101.38 | -16.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 119.52 |
| 5 | 8  | 43.13  | 0.0 | 1.46e-06 | -45.56  | 0.0   | -68.17  | 40.42  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.72  |
|   |    | 36.72  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -68.17  | 45.00  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.13  |
| 5 | 9  | 31.78  | 0.0 | 1.41e-05 | -45.29  | 0.0   | -51.80  | 34.31  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.29  |
|   |    | 26.29  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -51.94  | 38.84  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.78  |
| 5 | 10 | 27.66  | 0.0 | 3.40e-05 | -47.44  | 0.0   | -54.83  | 29.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.90  |
|   |    | 22.90  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -55.29  | 34.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.66  |
| 5 | 11 | 31.78  | 0.0 | 1.41e-05 | -45.29  | 0.0   | -51.80  | 34.31  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.29  |
|   |    | 26.29  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -51.94  | 38.84  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.78  |
| 5 | 12 | 27.66  | 0.0 | 3.40e-05 | -47.44  | 0.0   | -54.83  | 29.25  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.90  |
|   |    | 22.90  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -55.29  | 34.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.66  |
| 5 | 13 | 27.66  | 0.0 | 3.28e-05 | -46.96  | 0.0   | -54.83  | 27.98  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.10  |
|   |    | 23.10  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -55.29  | 32.76  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.66  |
| 6 | 1  | 12.07  | 0.0 | 1.02e-05 | -50.03  | 0.0   | 0.0     | 22.45  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.37   |
|   |    | 8.37   | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | 0.0     | 26.91  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.07  |
| 6 | 2  | 42.50  | 0.0 | 4.41e-06 | -56.33  | 0.0   | -50.50  | 42.44  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.73  |
|   |    | 35.73  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -50.50  | 47.85  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.50  |
| 6 | 3  | 42.28  | 0.0 | 8.11e-06 | -56.07  | 0.0   | -52.55  | 42.92  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.44  |
|   |    | 35.44  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -52.55  | 48.29  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.28  |
| 6 | 4  | 55.26  | 0.0 | 1.23e-04 | -91.02  | 0.0   | -56.40  | 8.28   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 53.22  |
|   |    | 53.22  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -56.40  | 18.85  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 55.26  |
| 6 | 5  | 39.15  | 0.0 | 1.07e-05 | -43.11  | 0.0   | -52.55  | 37.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.27  |
|   |    | 33.27  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -52.55  | 41.31  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.15  |
| 6 | 6  | 39.15  | 0.0 | 1.07e-05 | -43.11  | 0.0   | -52.55  | 37.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.27  |
|   |    | 33.27  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0  | -52.55  | 41.31  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.15  |
| 6 | 7  | 119.51 | 0.0 | 2.98e-04 | -109.75 | 0.0   | -101.39 | -18.03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 119.51 |



|    |    |        |     |          |         |      |         |        |     |     |     |        |
|----|----|--------|-----|----------|---------|------|---------|--------|-----|-----|-----|--------|
|    |    | 117.87 | 0.0 | 0.0      |         | 15.0 | -101.39 | -3.92  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 117.87 |
| 6  | 8  | 50.02  | 0.0 | 0.0      | -45.56  | 0.0  | -68.18  | 43.62  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.14  |
|    |    | 43.14  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0 | -68.18  | 48.21  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50.02  |
| 6  | 9  | 37.75  | 0.0 | 1.28e-05 | -45.36  | 0.0  | -51.44  | 37.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.79  |
|    |    | 31.79  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0 | -51.58  | 41.98  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.75  |
| 6  | 10 | 32.92  | 0.0 | 3.29e-05 | -47.60  | 0.0  | -53.64  | 32.62  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.66  |
|    |    | 27.66  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0 | -54.10  | 37.50  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.92  |
| 6  | 11 | 37.75  | 0.0 | 1.28e-05 | -45.36  | 0.0  | -51.44  | 37.43  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.79  |
|    |    | 31.79  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0 | -51.58  | 41.98  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.75  |
| 6  | 12 | 32.92  | 0.0 | 3.29e-05 | -47.60  | 0.0  | -53.64  | 32.62  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.66  |
|    |    | 27.66  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0 | -54.10  | 37.50  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.92  |
| 6  | 13 | 32.72  | 0.0 | 3.17e-05 | -47.12  | 0.0  | -53.64  | 31.30  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.66  |
|    |    | 27.66  | 0.0 | 0.0      |         | 15.0 | -54.10  | 36.10  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.72  |
| 11 | 1  | 12.12  | 0.0 | 1.92e-05 | -50.13  | 0.0  | 0.0     | -26.83 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.12  |
|    |    | 5.41   | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | 0.0     | -17.88 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.41   |
| 11 | 2  | -1.36  | 0.0 | 7.35e-06 | -56.36  | 0.0  | 0.03    | -5.78  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.36  |
|    |    | -1.82  | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | 0.03    | 5.05   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.47  |
| 11 | 3  | -1.57  | 0.0 | 1.77e-05 | -56.03  | 0.0  | -1.54   | -5.34  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.57  |
|    |    | -1.98  | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | -1.54   | 5.38   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.57  |
| 11 | 4  | 11.40  | 0.0 | 2.50e-04 | -90.41  | 0.0  | -4.50   | -34.67 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.40  |
|    |    | 4.13   | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | -4.50   | -13.81 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.13   |
| 11 | 5  | -2.98  | 0.0 | 2.26e-05 | -43.06  | 0.0  | -1.54   | 1.61   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.72  |
|    |    | -4.72  | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | -1.54   | 10.01  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.98  |
| 11 | 6  | -2.98  | 0.0 | 2.26e-05 | -43.06  | 0.0  | -1.54   | 1.61   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.72  |
|    |    | -4.72  | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | -1.54   | 10.01  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.98  |
| 11 | 7  | 13.73  | 0.0 | 6.02e-04 | -108.26 | 0.0  | 0.07    | -43.79 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.73  |
|    |    | 4.75   | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | 0.07    | -16.27 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.75   |
| 11 | 8  | -5.28  | 0.0 | 1.75e-06 | -45.56  | 0.0  | 0.04    | 8.54   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -9.22  |
|    |    | -9.22  | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | 0.04    | 17.71  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.28  |
| 11 | 9  | -2.46  | 0.0 | 2.45e-05 | -45.48  | 0.0  | -2.17   | -0.77  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.60  |
|    |    | -3.60  | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | -2.45   | 8.36   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.46  |
| 11 | 10 | -1.97  | 0.0 | 6.47e-05 | -47.93  | 0.0  | -7.32   | -3.05  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.53  |
|    |    | -2.67  | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | -8.24   | 6.77   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.97  |
| 11 | 11 | -2.46  | 0.0 | 2.45e-05 | -45.48  | 0.0  | -2.17   | -0.77  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.60  |
|    |    | -3.60  | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | -2.45   | 8.36   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.46  |
| 11 | 12 | -1.97  | 0.0 | 6.47e-05 | -47.93  | 0.0  | -7.32   | -3.05  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.53  |
|    |    | -2.67  | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | -8.24   | 6.77   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.97  |
| 11 | 13 | -2.07  | 0.0 | 6.24e-05 | -47.43  | 0.0  | -7.32   | -2.61  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.73  |
|    |    | -2.84  | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | -8.24   | 7.07   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.07  |
| 13 | 1  | 12.12  | 0.0 | 1.92e-05 | -50.13  | 0.0  | 0.0     | 17.88  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.41   |
|    |    | 5.41   | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | 0.0     | 26.83  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.12  |
| 13 | 2  | -1.36  | 0.0 | 7.35e-06 | -56.36  | 0.0  | 0.03    | -5.05  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.47  |
|    |    | -1.82  | 0.0 | 0.0      |         | 30.0 | 0.03    | 5.78   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.36  |

|    |    |           |     |           |         |      |      |          |     |     |     |           |
|----|----|-----------|-----|-----------|---------|------|------|----------|-----|-----|-----|-----------|
| 13 | 3  | -3.77     | 0.0 | 2.82e-05  | -58.97  | 0.0  | 1.62 | -12.75   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.77     |
|    |    | -5.85     | 0.0 | 0.0       |         | 30.0 | 1.62 | -1.15    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.85     |
| 13 | 4  | 11.98     | 0.0 | 5.78e-05  | -103.75 | 0.0  | 4.60 | 13.65    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.14      |
|    |    | 4.14      | 0.0 | 0.0       |         | 30.0 | 4.60 | 38.65    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.98     |
| 13 | 5  | -5.17     | 0.0 | 2.33e-05  | -45.97  | 0.0  | 1.62 | -17.38   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.17     |
|    |    | -9.00     | 0.0 | 0.0       |         | 30.0 | 1.62 | -8.11    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -9.00     |
| 13 | 6  | -5.17     | 0.0 | 2.33e-05  | -45.97  | 0.0  | 1.62 | -17.38   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.17     |
|    |    | -9.00     | 0.0 | 0.0       |         | 30.0 | 1.62 | -8.11    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -9.00     |
| 13 | 7  | 29.47     | 0.0 | -3.72e-05 | -141.46 | 0.0  | 0.07 | 39.63    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.90     |
|    |    | 11.90     | 0.0 | 0.0       |         | 30.0 | 0.07 | 77.54    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.47     |
| 13 | 8  | -5.28     | 0.0 | 1.75e-06  | -45.56  | 0.0  | 0.04 | -17.71   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.28     |
|    |    | -9.22     | 0.0 | 0.0       |         | 30.0 | 0.04 | -8.54    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -9.22     |
| 13 | 9  | -3.08     | 0.0 | 3.67e-05  | -42.64  | 0.0  | 2.52 | -10.35   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.08     |
|    |    | -4.95     | 0.0 | 0.0       |         | 30.0 | 2.25 | -2.08    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.95     |
| 13 | 10 | -4.03     | 0.0 | 1.39e-04  | -38.56  | 0.0  | 8.34 | -13.41   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.03     |
|    |    | -7.02     | 0.0 | 0.0       |         | 30.0 | 7.41 | -6.44    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -7.02     |
| 13 | 11 | -3.08     | 0.0 | 3.67e-05  | -42.64  | 0.0  | 2.52 | -10.35   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.08     |
|    |    | -4.95     | 0.0 | 0.0       |         | 30.0 | 2.25 | -2.08    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.95     |
| 13 | 12 | -4.03     | 0.0 | 1.39e-04  | -38.56  | 0.0  | 8.34 | -13.41   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.03     |
|    |    | -7.02     | 0.0 | 0.0       |         | 30.0 | 7.41 | -6.44    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -7.02     |
| 13 | 13 | -4.12     | 0.0 | 1.42e-04  | -38.08  | 0.0  | 8.34 | -13.71   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.12     |
|    |    | -7.22     | 0.0 | 0.0       |         | 30.0 | 7.41 | -6.89    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -7.22     |
| 16 | 1  | 5.40      | 0.0 | 3.63e-05  | -50.31  | 0.0  | 0.0  | 9.61e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.06e-03 |
|    |    | -3.06e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 60.0 | 0.0  | 17.99    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.40      |
| 16 | 2  | -2.86e-03 | 0.0 | 1.52e-05  | -56.44  | 0.0  | 0.01 | 9.68e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.86e-03 |
|    |    | -1.48     | 0.0 | 0.0       |         | 60.0 | 0.01 | -4.94    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.48     |
| 16 | 3  | -2.79e-03 | 0.0 | 5.78e-05  | -59.26  | 0.0  | 0.65 | 9.70e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.79e-03 |
|    |    | -3.78     | 0.0 | 0.0       |         | 60.0 | 0.65 | -12.64   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.78     |
| 16 | 4  | 4.12      | 0.0 | 1.17e-04  | -103.46 | 0.0  | 1.84 | 0.01     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.33e-03 |
|    |    | -4.33e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 60.0 | 1.84 | 13.80    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.12      |
| 16 | 5  | -2.00e-03 | 0.0 | 4.84e-05  | -46.21  | 0.0  | 0.65 | 7.20e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.00e-03 |
|    |    | -5.18     | 0.0 | 0.0       |         | 60.0 | 0.65 | -17.30   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.18     |
| 16 | 6  | -2.00e-03 | 0.0 | 4.84e-05  | -46.21  | 0.0  | 0.65 | 7.20e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.00e-03 |
|    |    | -5.18     | 0.0 | 0.0       |         | 60.0 | 0.65 | -17.30   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.18     |
| 16 | 7  | 11.90     | 0.0 | 7.90e-05  | -141.27 | 0.0  | 0.03 | 0.03     | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -9.79e-03 |
|    |    | -9.79e-03 | 0.0 | 0.0       |         | 60.0 | 0.03 | 39.71    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.90     |
| 16 | 8  | -2.00e-03 | 0.0 | 1.58e-06  | -45.55  | 0.0  | 0.02 | 7.21e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2.00e-03 |
|    |    | -5.29     | 0.0 | 0.0       |         | 60.0 | 0.02 | -17.63   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -5.29     |
| 16 | 9  | -1.92e-03 | 0.0 | 7.23e-05  | -42.46  | 0.0  | 1.01 | 6.71e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.92e-03 |
|    |    | -3.09     | 0.0 | 0.0       |         | 60.0 | 1.01 | -10.27   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -3.09     |
| 16 | 10 | -1.50e-03 | 0.0 | 2.77e-04  | -37.86  | 0.0  | 3.33 | 5.45e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.50e-03 |
|    |    | -4.04     | 0.0 | 0.0       |         | 60.0 | 3.33 | -13.34   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.04     |
| 16 | 11 | -1.92e-03 | 0.0 | 7.23e-05  | -42.46  | 0.0  | 1.01 | 6.71e-03 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.92e-03 |

|                 |    |                 |                 |                  |           |      |          |            |            |          |     |           |
|-----------------|----|-----------------|-----------------|------------------|-----------|------|----------|------------|------------|----------|-----|-----------|
|                 |    | -3.09           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | 1.01     | -10.27     | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -3.09     |
| 16              | 12 | -1.50e-03       | 0.0             | 2.77e-04         | -37.86    | 0.0  | 3.33     | 5.45e-03   | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -1.50e-03 |
|                 |    | -4.04           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | 3.33     | -13.34     | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -4.04     |
| 16              | 13 | -1.49e-03       | 0.0             | 2.82e-04         | -37.37    | 0.0  | 3.33     | 5.41e-03   | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -1.49e-03 |
|                 |    | -4.13           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | 3.33     | -13.64     | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -4.13     |
| 17              | 1  | 5.40            | 0.0             | 3.63e-05         | -50.31    | 0.0  | 0.0      | -17.99     | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 5.40      |
|                 |    | -3.06e-03       | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | 0.0      | -9.61e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -3.06e-03 |
| 17              | 2  | -2.81e-03       | 0.0             | 1.52e-05         | -56.44    | 0.0  | 0.01     | 4.94       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -1.48     |
|                 |    | -1.48           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | 0.01     | -9.54e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.81e-03 |
| 17              | 3  | -2.80e-03       | 0.0             | 3.48e-05         | -55.94    | 0.0  | -0.62    | 5.27       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -1.59     |
|                 |    | -1.59           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | -0.62    | -9.55e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.80e-03 |
| 17              | 4  | 4.12            | 0.0             | 5.01e-04         | -89.16    | 0.0  | -1.80    | -13.97     | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 4.12      |
|                 |    | -4.83e-03       | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | -1.80    | -0.02      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -4.83e-03 |
| 17              | 5  | -2.01e-03       | 0.0             | 4.42e-05         | -42.94    | 0.0  | -0.62    | 9.93       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.99     |
|                 |    | -2.99           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | -0.62    | -7.06e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.01e-03 |
| 17              | 6  | -2.01e-03       | 0.0             | 4.42e-05         | -42.94    | 0.0  | -0.62    | 9.93       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.99     |
|                 |    | -2.99           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | -0.62    | -7.06e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.01e-03 |
| 17              | 7  | 4.74            | 0.0             | 1.21e-03         | -105.25   | 0.0  | 0.03     | -16.39     | 0.0        | 0.0      | 0.0 | 4.74      |
|                 |    | -4.25e-03       | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | 0.03     | -0.01      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -4.25e-03 |
| 17              | 8  | -1.93e-03       | 0.0             | 1.58e-06         | -45.55    | 0.0  | 0.02     | 17.63      | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -5.29     |
|                 |    | -5.29           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | 0.02     | -7.03e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -1.93e-03 |
| 17              | 9  | -2.13e-03       | 0.0             | 5.00e-05         | -45.73    | 0.0  | -0.98    | 8.27       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.47     |
|                 |    | -2.47           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | -0.98    | -7.40e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.13e-03 |
| 17              | 10 | -2.36e-03       | 0.0             | 1.30e-04         | -48.58    | 0.0  | -3.30    | 6.68       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -1.98     |
|                 |    | -1.98           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | -3.30    | -8.09e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.36e-03 |
| 17              | 11 | -2.13e-03       | 0.0             | 5.00e-05         | -45.73    | 0.0  | -0.98    | 8.27       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.47     |
|                 |    | -2.47           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | -0.98    | -7.40e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.13e-03 |
| 17              | 12 | -2.36e-03       | 0.0             | 1.30e-04         | -48.58    | 0.0  | -3.30    | 6.68       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -1.98     |
|                 |    | -1.98           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | -3.30    | -8.09e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.36e-03 |
| 17              | 13 | -2.35e-03       | 0.0             | 1.26e-04         | -48.06    | 0.0  | -3.30    | 6.98       | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.08     |
|                 |    | -2.08           | 0.0             | 0.0              |           | 60.0 | -3.30    | -8.06e-03  | 0.0        | 0.0      | 0.0 | -2.35e-03 |
| <b>Trave f.</b> |    | <b>M3 mx/mn</b> | <b>M2 mx/mn</b> | <b>D 2 / D 3</b> | <b>Pt</b> |      | <b>N</b> | <b>V 2</b> | <b>V 3</b> | <b>T</b> |     |           |
|                 |    | -27.58          | 0.0             | -6.07e-03        | -141.58   |      | -101.39  | -54.75     | 0.0        | 0.0      |     |           |
|                 |    | 228.51          | 0.0             | 1.61e-03         | -37.37    |      | 8.34     | 77.54      | 0.0        | 0.0      |     |           |

### 17.3. Risultati opere di fondazione

| Elem. | Cmb | Pt ini | Pt fin | Pt max | Cmb | Pt ini | Pt fin | Pt max | Cmb | Pt ini | Pt fin | Pt max |
|-------|-----|--------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|
|       |     | kN/ m2 | kN/ m2 | kN/ m2 |     | kN/ m2 | kN/ m2 | kN/ m2 |     | kN/ m2 | kN/ m2 | kN/ m2 |
| 2     | 1   | -50.03 | -49.98 | -50.03 | 2   | -56.33 | -56.30 | -56.32 | 3   | -58.83 | -58.75 | -58.82 |

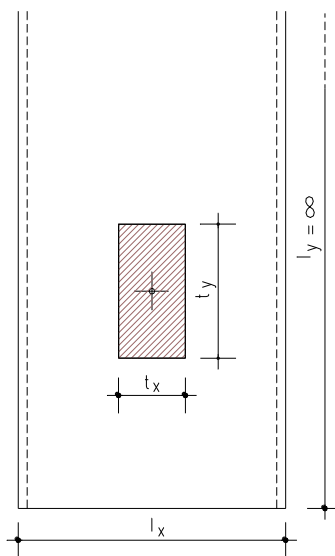
**Opere strutturali**  
**OPERE D'ARTE MAGGIORI - SOTTOVIA VIABILITA' INTERFERITA**  
**VST05- Sottovia Poderale - Relazione di Calcolo del Sottovia Poderale**

|    |    |         |         |         |    |        |        |        |    |        |        |        |
|----|----|---------|---------|---------|----|--------|--------|--------|----|--------|--------|--------|
|    | 4  | -103.75 | -103.88 | -103.88 | 5  | -45.85 | -45.79 | -45.85 | 6  | -45.85 | -45.79 | -45.85 |
|    | 7  | -141.46 | -141.53 | -141.53 | 8  | -45.56 | -45.56 | -45.56 | 9  | -42.64 | -42.73 | -42.73 |
|    | 10 | -38.56  | -38.90  | -38.90  | 11 | -42.64 | -42.73 | -42.73 | 12 | -38.56 | -38.90 | -38.90 |
|    | 13 | -38.08  | -38.42  | -38.42  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 3  | 1  | -49.98  | -49.93  | -49.98  | 2  | -56.30 | -56.27 | -56.30 | 3  | -58.75 | -58.67 | -58.75 |
|    | 4  | -103.88 | -103.99 | -103.99 | 5  | -45.79 | -45.72 | -45.79 | 6  | -45.79 | -45.72 | -45.79 |
|    | 7  | -141.53 | -141.58 | -141.58 | 8  | -45.56 | -45.55 | -45.56 | 9  | -42.73 | -42.81 | -42.81 |
|    | 10 | -38.90  | -39.22  | -39.22  | 11 | -42.73 | -42.81 | -42.81 | 12 | -38.90 | -39.22 | -39.22 |
|    | 13 | -38.42  | -38.75  | -38.75  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 4  | 1  | -49.93  | -49.93  | -49.93  | 2  | -56.27 | -56.27 | -56.27 | 3  | -58.67 | -56.10 | -58.43 |
|    | 4  | -103.99 | -94.50  | -104.18 | 5  | -45.72 | -43.16 | -45.52 | 6  | -45.72 | -43.16 | -45.52 |
|    | 7  | -141.58 | -118.18 | -141.56 | 8  | -45.55 | -45.55 | -45.55 | 9  | -42.81 | -45.22 | -45.22 |
|    | 10 | -39.22  | -47.27  | -47.27  | 11 | -42.81 | -45.22 | -45.22 | 12 | -39.22 | -47.27 | -47.27 |
|    | 13 | -38.75  | -46.80  | -46.80  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 5  | 1  | -49.93  | -49.98  | -49.98  | 2  | -56.27 | -56.30 | -56.30 | 3  | -56.10 | -56.07 | -56.10 |
|    | 4  | -91.63  | -91.02  | -91.59  | 5  | -43.16 | -43.11 | -43.16 | 6  | -43.16 | -43.11 | -43.16 |
|    | 7  | -111.22 | -109.75 | -111.13 | 8  | -45.55 | -45.56 | -45.56 | 9  | -45.22 | -45.29 | -45.29 |
|    | 10 | -47.27  | -47.44  | -47.44  | 11 | -45.22 | -45.29 | -45.29 | 12 | -47.27 | -47.44 | -47.44 |
|    | 13 | -46.80  | -46.96  | -46.96  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 6  | 1  | -49.98  | -50.03  | -50.03  | 2  | -56.30 | -56.33 | -56.33 | 3  | -56.07 | -56.03 | -56.07 |
|    | 4  | -91.02  | -90.41  | -90.98  | 5  | -43.11 | -43.06 | -43.11 | 6  | -43.11 | -43.06 | -43.11 |
|    | 7  | -109.75 | -108.26 | -109.66 | 8  | -45.56 | -45.56 | -45.56 | 9  | -45.29 | -45.36 | -45.36 |
|    | 10 | -47.44  | -47.60  | -47.60  | 11 | -45.29 | -45.36 | -45.36 | 12 | -47.44 | -47.60 | -47.60 |
|    | 13 | -46.96  | -47.12  | -47.12  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 11 | 1  | -50.03  | -50.13  | -50.13  | 2  | -56.33 | -56.36 | -56.36 | 3  | -56.03 | -55.94 | -56.02 |
|    | 4  | -90.41  | -89.16  | -90.33  | 5  | -43.06 | -42.94 | -43.05 | 6  | -43.06 | -42.94 | -43.05 |
|    | 7  | -108.26 | -105.25 | -108.07 | 8  | -45.56 | -45.55 | -45.56 | 9  | -45.36 | -45.48 | -45.48 |
|    | 10 | -47.60  | -47.93  | -47.93  | 11 | -45.36 | -45.48 | -45.48 | 12 | -47.60 | -47.93 | -47.93 |
|    | 13 | -47.12  | -47.43  | -47.43  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 13 | 1  | -50.13  | -50.03  | -50.12  | 2  | -56.36 | -56.33 | -56.36 | 3  | -58.97 | -58.83 | -58.96 |
|    | 4  | -103.46 | -103.75 | -103.75 | 5  | -45.97 | -45.85 | -45.96 | 6  | -45.97 | -45.85 | -45.96 |
|    | 7  | -141.27 | -141.46 | -141.46 | 8  | -45.55 | -45.56 | -45.56 | 9  | -42.46 | -42.64 | -42.64 |
|    | 10 | -37.86  | -38.56  | -38.56  | 11 | -42.46 | -42.64 | -42.64 | 12 | -37.86 | -38.56 | -38.56 |
|    | 13 | -37.37  | -38.08  | -38.08  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 16 | 1  | -50.31  | -50.13  | -50.30  | 2  | -56.44 | -56.36 | -56.43 | 3  | -59.26 | -58.97 | -59.24 |
|    | 4  | -102.87 | -103.46 | -103.46 | 5  | -46.21 | -45.97 | -46.20 | 6  | -46.21 | -45.97 | -46.20 |
|    | 7  | -140.87 | -141.27 | -141.27 | 8  | -45.54 | -45.55 | -45.55 | 9  | -42.10 | -42.46 | -42.46 |
|    | 10 | -36.47  | -37.86  | -37.86  | 11 | -42.10 | -42.46 | -42.46 | 12 | -36.47 | -37.86 | -37.86 |
|    | 13 | -35.96  | -37.37  | -37.37  |    |        |        |        |    |        |        |        |
| 17 | 1  | -50.13  | -50.31  | -50.31  | 2  | -56.36 | -56.44 | -56.44 | 3  | -55.94 | -55.77 | -55.93 |
|    | 4  | -89.16  | -86.65  | -89.00  | 5  | -42.94 | -42.72 | -42.93 | 6  | -42.94 | -42.72 | -42.93 |
|    | 7  | -105.25 | -99.22  | -104.87 | 8  | -45.55 | -45.54 | -45.55 | 9  | -45.48 | -45.73 | -45.73 |
|    | 10 | -47.93  | -48.58  | -48.58  | 11 | -45.48 | -45.73 | -45.73 | 12 | -47.93 | -48.58 | -48.58 |

---

|              |               |               |               |        |               |               |               |               |               |               |
|--------------|---------------|---------------|---------------|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|              | 13            | -47.43        | -48.06        | -48.06 |               |               |               |               |               |               |
| <b>Elem.</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> |        | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> | <b>Pt ini</b> | <b>Pt fin</b> | <b>Pt max</b> |
|              | -141.58       |               |               |        |               |               |               |               |               |               |
|              | -35.96        |               |               |        |               |               |               |               |               |               |

## 18. ALLEGATO E. – Tabelle per il calcolo delle sollecitazioni trasversali nella soletta superiore



**FIGURA 18-1 – SCHEMA PER IL CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI TRASVERSALI**

Piastra rettangolare appoggiata sui quattro lati caricata uniformemente su una zona rettangolare centrale

| $t_x/l_x$<br>$t_y/l_x$ | 1.00   | 0.90   | 0.80   | 0.70   | 0.60   | 0.50   | 0.40   | 0.30   | 0.20   | 0.10   | 0.05   |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1.00                   | 0.0210 | 0.0230 | 0.0250 | 0.0268 | 0.0285 | 0.0299 | 0.0312 | 0.0322 | 0.0330 | 0.0334 | 0.0335 |
| 0.90                   | 0.0245 | 0.0269 | 0.0292 | 0.0313 | 0.0333 | 0.0351 | 0.0366 | 0.0378 | 0.0388 | 0.0393 | 0.0395 |
| 0.80                   | 0.0286 | 0.0314 | 0.0341 | 0.0366 | 0.0390 | 0.0411 | 0.0430 | 0.0445 | 0.0456 | 0.0463 | 0.0465 |
| 0.70                   | 0.0333 | 0.0366 | 0.0398 | 0.0428 | 0.0457 | 0.0483 | 0.0506 | 0.0525 | 0.0539 | 0.0548 | 0.0550 |
| 0.60                   | 0.0388 | 0.0427 | 0.0464 | 0.0501 | 0.0535 | 0.0567 | 0.0596 | 0.0620 | 0.0639 | 0.0651 | 0.0654 |
| 0.50                   | 0.0452 | 0.0496 | 0.0541 | 0.0585 | 0.0627 | 0.0667 | 0.0704 | 0.0736 | 0.0761 | 0.0778 | 0.0782 |
| 0.40                   | 0.0525 | 0.0578 | 0.0630 | 0.0683 | 0.0735 | 0.0786 | 0.0834 | 0.0878 | 0.0914 | 0.0938 | 0.0945 |
| 0.30                   | 0.0608 | 0.0670 | 0.0732 | 0.0796 | 0.0861 | 0.0927 | 0.0993 | 0.1055 | 0.1111 | 0.1150 | 0.1161 |
| 0.20                   | 0.0703 | 0.0774 | 0.0849 | 0.0926 | 0.1008 | 0.1095 | 0.1186 | 0.1280 | 0.1372 | 0.1449 | 0.1471 |
| 0.10                   | 0.0809 | 0.0892 | 0.0981 | 0.1075 | 0.1179 | 0.1293 | 0.1422 | 0.1569 | 0.1739 | 0.1921 | 0.1993 |
| 0.05                   | 0.0867 | 0.0957 | 0.1053 | 0.1157 | 0.1273 | 0.1405 | 0.1558 | 0.1745 | 0.1979 | 0.2290 | 0.2472 |

**TABELLA 18-1 - VALORI DI  $\alpha_{YM}$**

$$l_y = \infty$$

$$P = p * t_x * t_y$$

$$M_{ym} = \alpha_{ym} * P$$