

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA  
S.O. COORDINAMENTO TERRITORIALE SUD.

PROGETTO ESECUTIVO

RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE  
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015

Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD U – 7 (Conci 3-4)

SCALA:

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

I A 1 U 0 4 E 7 8 C L N V 0 1 0 0 4 0 7 A

| Rev. | Descrizione         | Redatto | Data           | Verificato    | Data           | Approvato   | Data           | Autorizzato Data          |
|------|---------------------|---------|----------------|---------------|----------------|-------------|----------------|---------------------------|
| A    | Emissione esecutiva | INTEGRA | GIUGNO<br>2021 | G. FIZIORELLA | GIUGNO<br>2021 | G. DIMAGGIO | GIUGNO<br>2021 | D. Tiberti<br>GIUGNO 2021 |
|      |                     |         |                |               |                |             |                |                           |
|      |                     |         |                |               |                |             |                |                           |
|      |                     |         |                |               |                |             |                |                           |
|      |                     |         |                |               |                |             |                |                           |
|      |                     |         |                |               |                |             |                |                           |

ITALFERR S.p.A.  
Gruppo Ferrovie dello Stato  
Direz. Tecn. Investim.  
UO Progettazione Sud  
DIRET. Ing. Dario Tiberti  
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10876

File:IA1U04E78CLNV0100407A.DOC

n. Elab.:

## INDICE

|       |                                                                |    |
|-------|----------------------------------------------------------------|----|
| 1     | PREMESSA.....                                                  | 5  |
| 2     | SCOPO DEL DOCUMENTO .....                                      | 6  |
| 3     | DESCRIZIONE DELL'OPERA .....                                   | 6  |
| 3.1   | GENERALITA' SUL CALCOLO .....                                  | 10 |
| 3.2   | SCAVI E FASI COSTRUTTIVE.....                                  | 10 |
| 3.3   | RIEMPIMENTI.....                                               | 10 |
| 4     | NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....                                  | 11 |
| 5     | MATERIALI .....                                                | 12 |
| 6     | PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO.....                          | 17 |
| 7     | CRITERI DI VERIFICA .....                                      | 19 |
| 7.1   | VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI .....                       | 19 |
| 7.2   | VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO .....                 | 19 |
| 8     | ANALISI DEI CARICHI E SOLLECITAZIONI.....                      | 21 |
| 8.1   | GEOMETRIA .....                                                | 22 |
| 8.2   | MODELLO DI CALCOLO .....                                       | 23 |
| 8.3   | ANALISI DEI CARICHI .....                                      | 24 |
| 8.4   | PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA E CARICHI PERMANENTI PORTATI..... | 24 |
| 8.5   | SPINTA SULLE PARETI DOVUTA AL TERRENO .....                    | 25 |
| 8.6   | SPINTA E SOTTOSPINTA IDRAULICA.....                            | 27 |
| 8.7   | SPINTA DEL SOVRACCARICO.....                                   | 27 |
| 8.8   | SOVRACCARICHI MOBILI VARIABILI IN FONDAZIONE.....              | 28 |
| 8.9   | CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO .....                       | 30 |
| 8.9.1 | SLV .....                                                      | 32 |
| 8.9.2 | SLD.....                                                       | 35 |

|       |                                                       |           |
|-------|-------------------------------------------------------|-----------|
| 8.10  | RITIRO, VISCOSITÀ E VARIAZIONI TERMICHE .....         | 38        |
| 8.11  | CONDIZIONI DI CARICO .....                            | 38        |
| 8.12  | COMBINAZIONI DI CARICO.....                           | 38        |
| 8.13  | ESTRAPOLAZIONE SOLLECITAZIONI .....                   | 43        |
| 8.14  | GRAFICI SOLLECITAZIONI.....                           | 43        |
| 8.15  | RIEPILOGO ARMATURE.....                               | 49        |
| 9     | VERIFICHE .....                                       | 50        |
| 9.1   | VERIFICHE FONDAZIONE .....                            | 50        |
| 9.1.1 | <i>Verifica soletta inferiore nodo piedritto.....</i> | <i>50</i> |
| 9.1.2 | <i>Verifica soletta inferiore campata.....</i>        | <i>54</i> |
| 9.2   | VERIFICA PIEDRITTI SP.70 .....                        | 59        |
| 9.3   | VERIFICA PARAPETTO .....                              | 64        |
| 9.4   | VERIFICA SLE DI DEFORMAZIONE .....                    | 70        |
| 9.5   | VERIFICA SETTO E SOLETTA INTERNI .....                | 71        |
| 9.5.1 | <i>Condizioni di carico .....</i>                     | <i>72</i> |
| 9.5.2 | <i>Combinazioni di carico:.....</i>                   | <i>72</i> |
| 9.5.3 | <i>Sollecitazioni.....</i>                            | <i>73</i> |
| 9.5.4 | <i>Verifica di resistenza .....</i>                   | <i>76</i> |
| 9.6   | VERIFICA DI CAPACITA' PORTANTE FONDAZIONE .....       | 85        |
| 10    | VERIFICA ATTACCO PALO-MURO .....                      | 96        |
| 10.1  | PESO PROPRIO PALO.....                                | 96        |
| 10.2  | AZIONE DEL VENTO .....                                | 96        |
| 10.3  | VERIFICA ATTACCO .....                                | 99        |
| 10.4  | VERIFICA AL RIFOLLAMENTO .....                        | 104       |
| 11    | TABULATO DI CALCOLO.....                              | 106       |
| 11.1  | CONDIZIONI DI CARICO .....                            | 106       |



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 4 di 144 |

11.2 INVILUPPO DELLE COMBINAZIONI DI CARICO..... 127

## 1 PREMESSA

Nell'ambito del progetto del Riassetto del nodo di Bari, si prevede la realizzazione di un Sottovia ferroviario denominato sottovia S. Anna. In uscita allo scatolare è prevista la realizzazione di muri ad U di altezza via via decrescente a sostegno del terreno di monte.

I vari conci sono stati ricondotti ad 8 sezioni di calcolo al fine di ottimizzare spessori ed armature.

La presente relazione ha per oggetto il dimensionamento del "Concio 4" (come da indicazioni sugli elaborati grafici), di altezza massima di 4.95m, la cui validità può estendersi anche al "Concio 3" di altezza 4.40m:

| Sezione di calcolo G        |             |   |
|-----------------------------|-------------|---|
| Concio di altezza massima   | n°4         |   |
| Altezza massima             | 4.95        | m |
| Conci riconducibili         | n°3 (h4.40) |   |
| Spessore spiccato piedritto | 0.70        | m |
| Spessore fondazione         | 0.80        | m |

La larghezza trasversale interna è di 14.20m con pareti laterali di spessore da 0.70m a 0.40m e fondazione di 0.80m. Le dimensioni esterne della sezione trasversale risultano quindi pari a 15.60 m x 5.75 m di altezza.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici.



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 6 di 144 |

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Nell'ambito degli interventi previsti per il "Riassetto del Nodo di Bari", la presente relazione si occupa della variante di tracciato tra Bari C.le e Bari Torre a Mare.

Le opere di viabilità in progetto, inerenti la realizzazione del Sottovia ferroviario sulla linea Bari-Lecce, sono necessarie per il collegamento del lungomare Giovanni Abbrescia e il nuovo quartiere S. Anna.

Lungo la viabilità principale, a monte e a valle dal sottovia ferroviario in progetto, denominato "Sottovia S. Anna", è prevista la realizzazione di muri a sostegno del terreno. In particolare si realizzano muri ad U lungo la maggior parte della tratta: questa scelta permette di limitare l'ingombro degli scavi lato monte che sarebbero richiesti da un classico muro di sostegno a mensola. Inoltre la presenza di una fondazione continua, contribuisce ad evitare la risalita locale della falda.

In uno dei tratti terminali invece è possibile realizzare dei muri a mensola.

Scopo del presente documento tecnico è quello di illustrare, nel dettaglio, i criteri di calcolo e le verifiche che hanno condotto al dimensionamento geotecnico e strutturale dei muri ad U.

Il codice di calcolo f.e.m. utilizzato per l'analisi strutturale mediante elaboratore è la versione 14.1.0 del programma SAP2000 della Computers & Structures.

## 3 DESCRIZIONE DELL'OPERA

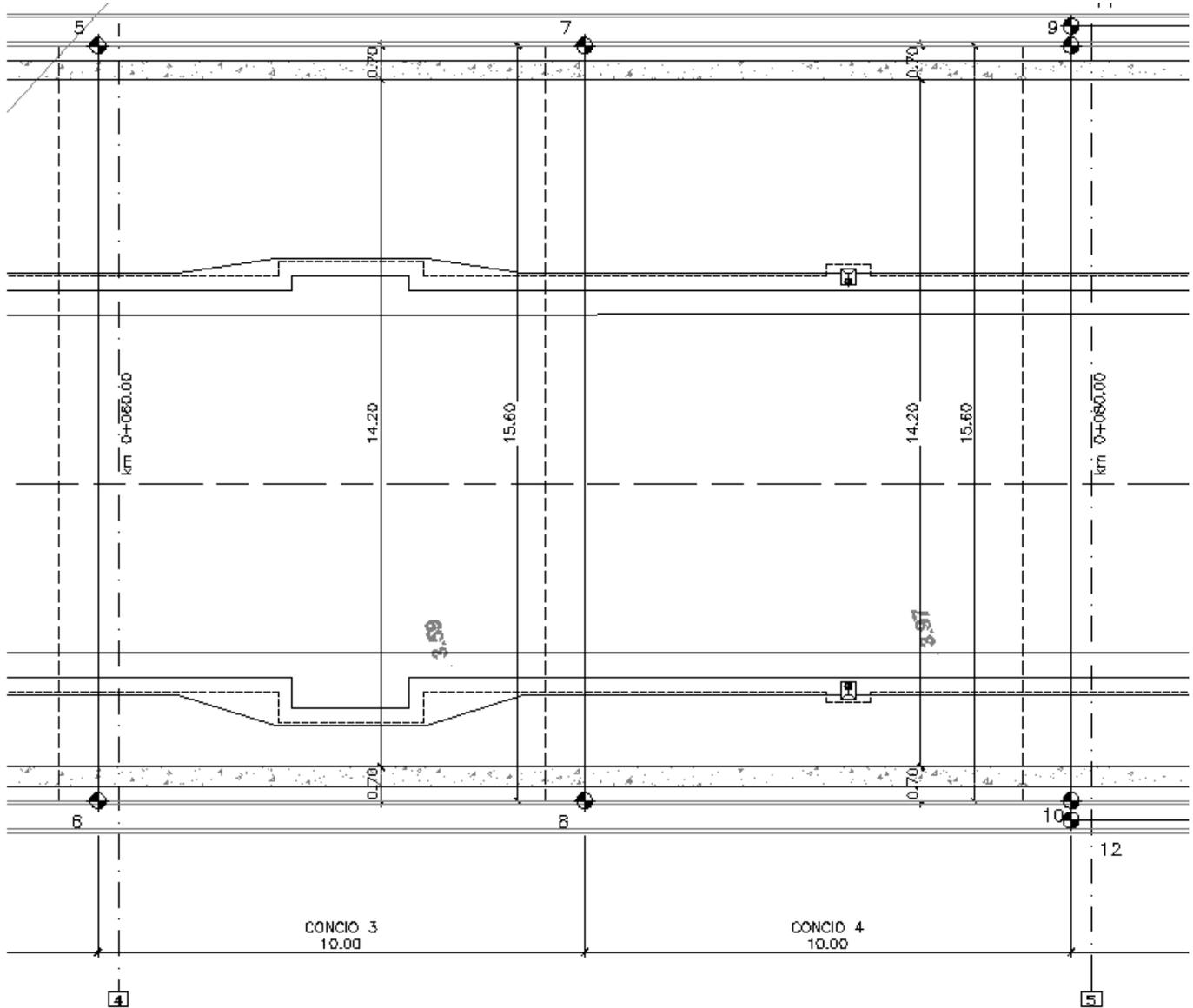
Il concio di verifica "Concio 4" viene realizzato mediante una struttura in c.a. avente dimensioni interne in sezione trasversale di 14.20 per un'altezza costante di 4.95m per un tratto lungo 10.00m.

Il "Concio 3" ha altezza costante di 4.40m, e spessori identici al "Concio 4". Per queste caratteristiche, il suo dimensionamento può ritenersi ragionevolmente riconducibile a quello del "Concio 4".

La relazione riporta dapprima la descrizione delle opere in oggetto, definisce le norme adottate ed i materiali impiegati, identifica i carichi agenti ed infine riporta le verifiche nelle sezioni maggiormente sollecitate.

Relazione di calcolo muri ad U

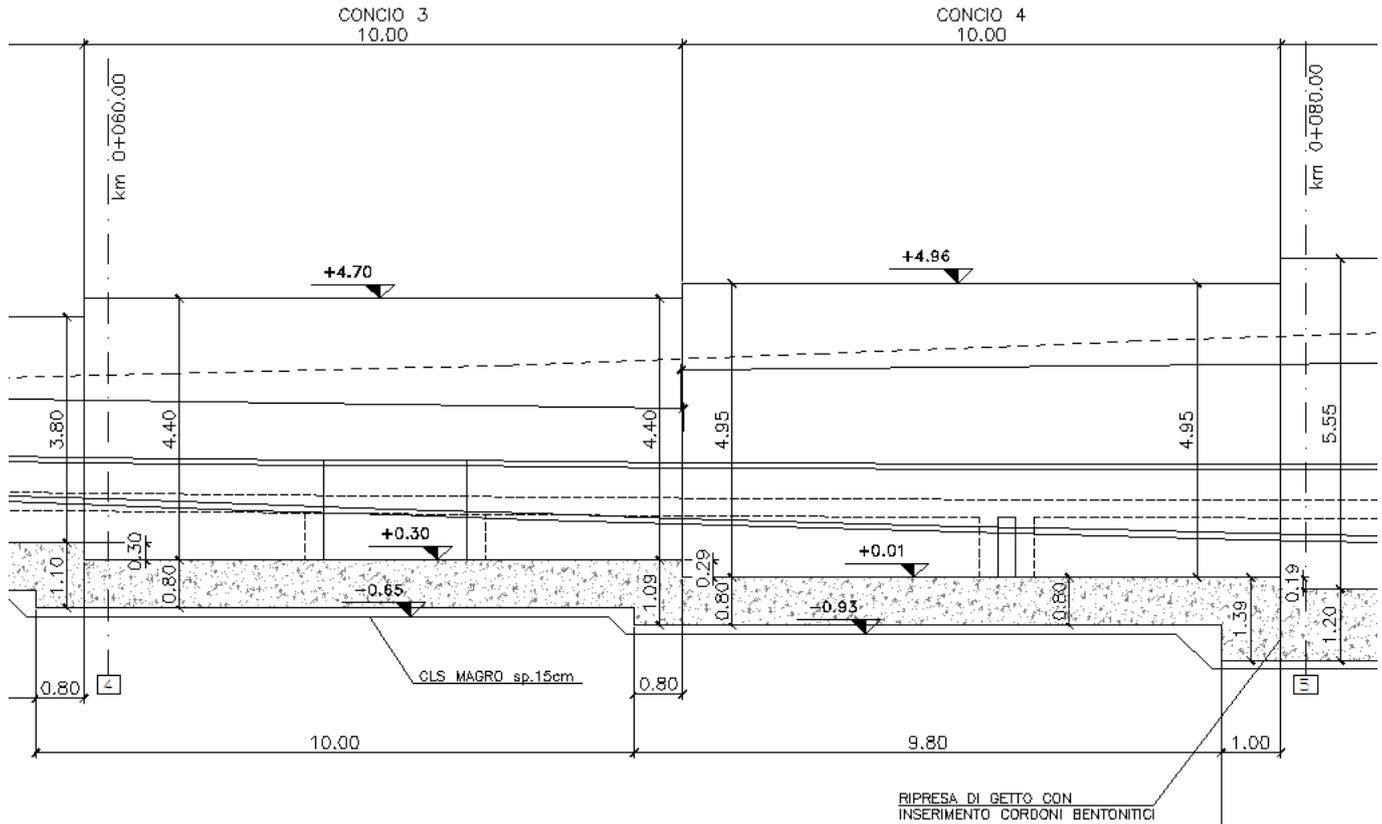
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 7 di 144 |



**Figura 1 Stralcio planimetrico**

Relazione di calcolo muri ad U

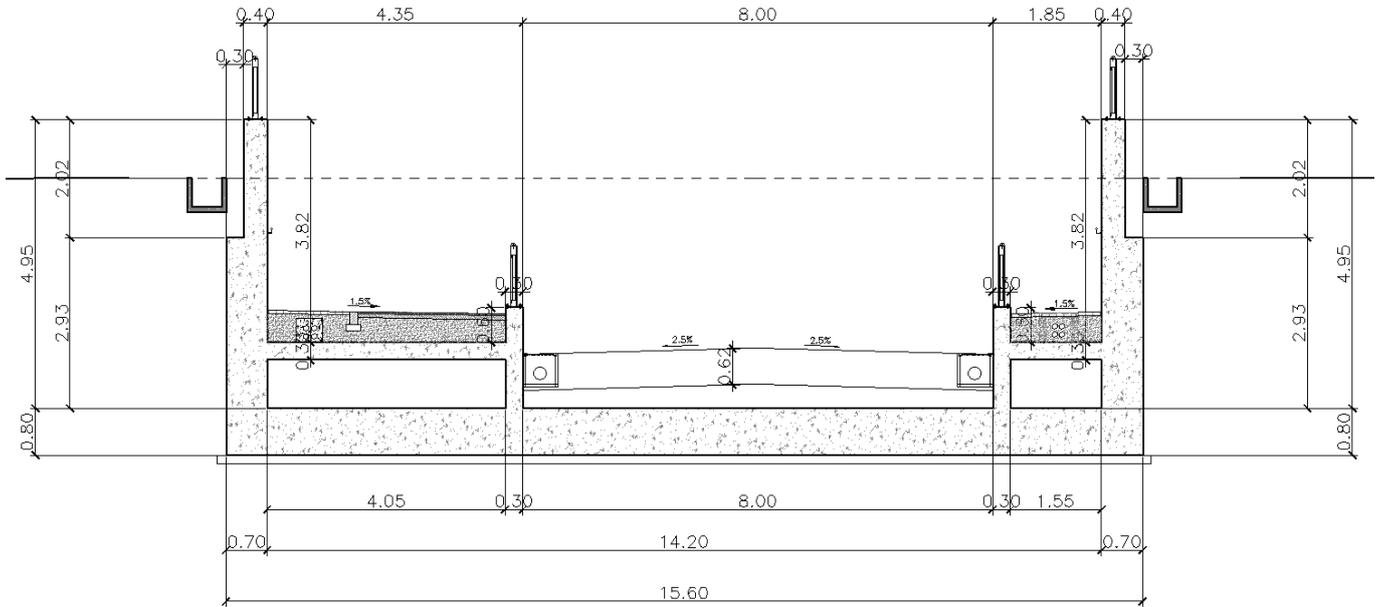
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 8 di 144 |



**Figura 2 Sezione longitudinale**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO   |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 9 di 144 |



**Figura 3 Sezione trasversale Concio 4**



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 10 di 144 |

### 3.1 GENERALITA' SUL CALCOLO

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche delle strutture interrato, per le quali si fa riferimento alle "Nuove Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 gennaio 2008" e alle istruzioni RFI.

L'opera verrà calcolata nella configurazione finale di ritombamento a tergo dei piedritti.

L'opera ricade nel Comune di Bari. Con la nuova classificazione sismica definita dal DM. 14.01.2008 l'accelerazione del terreno e i parametri fondamentali per definire l'azione sismica vengono calcolati a livello puntuale in base al reticolo di riferimento.

Dal punto di vista sismico, l'opera è inquadrata in classe d'uso III e VN 75 anni.

### 3.2 SCAVI E FASI COSTRUTTIVE

L'opera verrà realizzata mediante scavo a cielo aperto.

Nei tratti in adacenza al sottovia è prevista la realizzazione di opere provvisorie a protezione dei binari. Relativamente alla pendenza degli scavi si ha:

- Per i Conci da 1 a 4 e da 24 a 27 scavi a pendenza 1/1;
- Per i Conci da 5 a 23 i primi 6.0 m da fondo scavo con pendenza  $3(\text{verticale})/2(\text{orizzontale})$ , banca orizzontale e in superficie pendenza 1/1.

### 3.3 RIEMPIMENTI

Per il terreno di riempimento si prevedono le seguenti caratteristiche:

$$c' = 0 \text{ KPa}$$

$$\phi' = 34^\circ$$

$$\gamma = 19 \text{ kN/mc}$$



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 11 di 144 |

#### 4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le verifiche sono state eseguite secondo i metodi classici della scienza delle costruzioni e nel rispetto della seguente normativa:

- L. 5 novembre 1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 14.01.2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni” (G.U. n.29 del 04.02.2008);
- Circolare del 02.02.2009 contenente le istruzioni per le l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. del 14.01.2008 (G.U. n.47 del 26.02.2009).
- “Specifiche per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie” (rif. RFI-DTC-INC-CS-SP-IFS-001-A);
- “Specifiche per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario” (rif. RFI-DTC-INC-PO-SP-IFS-001-A).
- RFI DINIC MA CS 00 001 C – Manuale di progettazione corpo stradale – RFI 2004
- RFI DTC SI SP IFS 001 E - Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – RFI 2021

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 12 di 144 |

## 5 MATERIALI

Il progetto sarà realizzato utilizzando i seguenti materiali:

Per i conci da 1 a 16 si assume:

### CALCESTRUZZI

#### Classe di resistenza: MAGRONE

**C12/15**

|                                                     |            |       |          |
|-----------------------------------------------------|------------|-------|----------|
| Resistenza a compressione cubica caratteristica     | $R_{ck} =$ | 15    | $N/mm^2$ |
| Resistenza a compressione cilindrica caratteristica | $f_{ck} =$ | 12.45 | $N/mm^2$ |
| Classe di esposizione                               |            | X0    |          |

#### Classe di resistenza: ELEVAZIONE

**C35/45**

|                                                          |                   |       |           |
|----------------------------------------------------------|-------------------|-------|-----------|
| Resistenza a compressione cubica caratteristica          | $R_{ck} =$        | 45    | $N/mm^2$  |
| Resistenza a compressione cilindrica caratteristica      | $f_{ck} =$        | 37.35 | $N/mm^2$  |
| Resistenza a compressione cilindrica media               | $f_{cm} =$        | 45.35 | $N/mm^2$  |
| Resistenza a trazione semplice                           | $f_{ctm} =$       | 3.35  | $N/mm^2$  |
| Resistenza a trazione per flessione                      | $f_{ctm} =$       | 4.02  | $N/mm^2$  |
| Modulo elastico secante medio                            | $E_{cm} =$        | 34625 | $N/mm^2$  |
| Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)       | $f_{ctk} =$       | 2.35  | $N/mm^2$  |
| Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)      | $f_{ctk} =$       | 4.36  | $N/mm^2$  |
| Coefficiente di sicurezza SLU:                           | $\gamma_c =$      | 1.5   |           |
| Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:     | $f_{cd} =$        | 21.2  | $N/mm^2$  |
| Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:    | $f_{ctd} =$       | 1.56  | $N/mm^2$  |
| Coefficiente di sicurezza situazioni eccezionali:        | $\gamma_c =$      | 1     |           |
| Resistenza di calcolo a compressione cilindrica Eccez.:  | $f_{cd} =$        | 31.7  | $N/mm^2$  |
| Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - Eccez.: | $f_{ctd} =$       | 2.35  | $N/mm^2$  |
| Coefficiente di sicurezza SLE:                           | $\gamma_c =$      | 1.0   |           |
| Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:     | $f_{cd} =$        | 37.4  | $N/mm^2$  |
| Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:    | $f_{ctd} =$       | 2.35  | $N/mm^2$  |
| Massime tensioni di compressione in esercizio:           |                   |       |           |
| Combinazione rara                                        | $\sigma_{c,ad} =$ | 22.41 | $N/mm^2$  |
| Combinazione quasi permanente                            | $\sigma_{c,ad} =$ | 16.81 | $N/mm^2$  |
| Classe di esposizione                                    |                   | XS3   |           |
| Classe di consistenza slump:                             |                   | S3-S4 |           |
| Contenuto minimo di cemento:                             |                   | 320   | $daN/m^3$ |
| Massima dimensione aggregato                             |                   | 25    | mm        |
| Massimo rapporto A/C                                     |                   | 0.45  |           |
| Copriferro                                               |                   | 60    | mm        |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 13 di 144 |

|                                                              |                   |       |           |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-----------|
| <b>Classe di resistenza: FONDAZIONI MURI AD U SOTTOFALDA</b> | <b>C35/45</b>     |       |           |
| Resistenza a compressione cubica caratteristica              | $R_{ck} =$        | 45    | $N/mm^2$  |
| Resistenza a compressione cilindrica caratteristica          | $f_{ck} =$        | 37.35 | $N/mm^2$  |
| Resistenza a compressione cilindrica media                   | $f_{cm} =$        | 45.35 | $N/mm^2$  |
| Resistenza a trazione semplice                               | $f_{ctm} =$       | 3.35  | $N/mm^2$  |
| Resistenza a trazione per flessione                          | $f_{ctm} =$       | 4.02  | $N/mm^2$  |
| Modulo elastico secante medio                                | $E_{cm} =$        | 34625 | $N/mm^2$  |
| Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)           | $f_{ctk} =$       | 2.35  | $N/mm^2$  |
| Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)          | $f_{ctk} =$       | 4.36  | $N/mm^2$  |
| <i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>                        | $\gamma_c =$      | 1.5   |           |
| Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:         | $f_{cd} =$        | 21.2  | $N/mm^2$  |
| Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:        | $f_{ctd} =$       | 1.56  | $N/mm^2$  |
| <i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>                        | $\gamma_c =$      | 1.0   |           |
| Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:         | $f_{cd} =$        | 37.4  | $N/mm^2$  |
| Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:        | $f_{ctd} =$       | 2.35  | $N/mm^2$  |
| Massime tensioni di compressione in esercizio:               |                   |       |           |
| Combinazione rara                                            | $\sigma_{c,ad} =$ | 22.41 | $N/mm^2$  |
| Combinazione quasi permanente                                | $\sigma_{c,ad} =$ | 16.81 | $N/mm^2$  |
| Classe di esposizione                                        |                   | XS3   |           |
| Classe di consistenza slump:                                 |                   | S3-S4 |           |
| Contenuto minimo di cemento:                                 |                   | 320   | $daN/m^3$ |
| Rapporto A/C                                                 |                   | 0.45  |           |
| Massima dimensione aggregato                                 |                   | 25    | mm        |
| Copriferro                                                   |                   | 60    | mm        |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 14 di 144 |

Per i conci da 17 a 24 si assume:

**CALCESTRUZZI**

**Classe di resistenza: MAGRONE**

**C12/15**

|                                                     |            |       |          |
|-----------------------------------------------------|------------|-------|----------|
| Resistenza a compressione cubica caratteristica     | $R_{ck} =$ | 15    | $N/mm^2$ |
| Resistenza a compressione cilindrica caratteristica | $f_{ck} =$ | 12.45 | $N/mm^2$ |
| Classe di esposizione                               |            | X0    |          |

**Classe di resistenza: ELEVAZIONE**

**C32/40**

|                                                          |                   |       |           |
|----------------------------------------------------------|-------------------|-------|-----------|
| Resistenza a compressione cubica caratteristica          | $R_{ck} =$        | 40    | $N/mm^2$  |
| Resistenza a compressione cilindrica caratteristica      | $f_{ck} =$        | 33.2  | $N/mm^2$  |
| Resistenza a compressione cilindrica media               | $f_{cm} =$        | 41.2  | $N/mm^2$  |
| Resistenza a trazione semplice                           | $f_{ctm} =$       | 3.10  | $N/mm^2$  |
| Resistenza a trazione per flessione                      | $f_{ctm} =$       | 3.72  | $N/mm^2$  |
| Modulo elastico secante medio                            | $E_{cm} =$        | 33643 | $N/mm^2$  |
| Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)       | $f_{ctk} =$       | 2.17  | $N/mm^2$  |
| Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)      | $f_{ctk} =$       | 4.03  | $N/mm^2$  |
| <i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>                    | $\gamma_c =$      | 1.5   |           |
| Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:     | $f_{cd} =$        | 18.8  | $N/mm^2$  |
| Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:    | $f_{ctd} =$       | 1.45  | $N/mm^2$  |
| <i>Coefficiente di sicurezza situazioni eccezionali:</i> | $\gamma_c =$      | 1     |           |
| Resistenza di calcolo a compressione cilindrica Eccez.:  | $f_{cd} =$        | 28.2  | $N/mm^2$  |
| Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - Eccez.: | $f_{ctd} =$       | 2.17  | $N/mm^2$  |
| <i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>                    | $\gamma_c =$      | 1.0   |           |
| Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:     | $f_{cd} =$        | 33.2  | $N/mm^2$  |
| Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:    | $f_{ctd} =$       | 2.17  | $N/mm^2$  |
| Massime tensioni di compressione in esercizio:           |                   |       |           |
| Combinazione rara                                        | $\sigma_{c,ad} =$ | 19.92 | $N/mm^2$  |
| Combinazione quasi permanente                            | $\sigma_{c,ad} =$ | 14.94 | $N/mm^2$  |
| Classe di esposizione                                    |                   | XS1   |           |
| Classe di consistenza slump:                             |                   | S3-S4 |           |
| Contenuto minimo di cemento:                             |                   | 340   | $daN/m^3$ |
| Massima dimensione aggregato                             |                   | 25    | mm        |
| Massimo rapporto A/C                                     |                   | 0.45  |           |
| Copriferro                                               |                   | 50    | mm        |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 15 di 144 |

| Classe di resistenza: FONDAZIONI MURI AD U            | C32/40            |       |                    |
|-------------------------------------------------------|-------------------|-------|--------------------|
| Resistenza a compressione cubica caratteristica       | $R_{ck} =$        | 40    | N/mm <sup>2</sup>  |
| Resistenza a compressione cilindrica caratteristica   | $f_{ck} =$        | 33.2  | N/mm <sup>2</sup>  |
| Resistenza a compressione cilindrica media            | $f_{cm} =$        | 41.2  | N/mm <sup>2</sup>  |
| Resistenza a trazione semplice                        | $f_{ctm} =$       | 3.10  | N/mm <sup>2</sup>  |
| Resistenza a trazione per flessione                   | $f_{ctm} =$       | 3.72  | N/mm <sup>2</sup>  |
| Modulo elastico secante medio                         | $E_{cm} =$        | 33643 | N/mm <sup>2</sup>  |
| Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)    | $f_{ctk} =$       | 2.17  | N/mm <sup>2</sup>  |
| Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)   | $f_{ctk} =$       | 4.03  | N/mm <sup>2</sup>  |
| <i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>                 | $\gamma_c =$      | 1.5   |                    |
| Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:  | $f_{cd} =$        | 18.8  | N/mm <sup>2</sup>  |
| Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU: | $f_{ctd} =$       | 1.45  | N/mm <sup>2</sup>  |
| <i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>                 | $\gamma_c =$      | 1.0   |                    |
| Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:  | $f_{cd} =$        | 33.2  | N/mm <sup>2</sup>  |
| Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE: | $f_{ctd} =$       | 2.17  | N/mm <sup>2</sup>  |
| Massime tensioni di compressione in esercizio:        |                   |       |                    |
| Combinazione rara                                     | $\sigma_{c,ad} =$ | 19.92 | N/mm <sup>2</sup>  |
| Combinazione quasi permanente                         | $\sigma_{c,ad} =$ | 14.94 | N/mm <sup>2</sup>  |
| Classe di esposizione                                 |                   | XS1   |                    |
| Classe di consistenza slump:                          |                   | S3-S4 |                    |
| Contenuto minimo di cemento:                          |                   | 340   | daN/m <sup>3</sup> |
| Rapporto A/C                                          |                   | 0.45  |                    |
| Massima dimensione aggregato                          |                   | 25    | mm                 |
| Copriferro                                            |                   | 50    | mm                 |

### Acciaio per cemento armato

Acciaio per cemento armato tipo B450C secondo D.M. 14.01.2008, avente le seguenti caratteristiche:

|                                        |                   |         |                   |
|----------------------------------------|-------------------|---------|-------------------|
| Tensione caratteristica di snervamento | $f_{yk} \geq$     | 450     | N/mm <sup>2</sup> |
| Tensione caratteristica di rottura     | $f_{tk} \geq$     | 540     | N/mm <sup>2</sup> |
| Modulo elastico                        | $E_s =$           | 2.1E+05 | N/mm <sup>2</sup> |
| <i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>  | $\gamma_s =$      | 1.15    |                   |
| Resistenza di calcolo SLU:             | $f_{sd} =$        | 391.30  | N/mm <sup>2</sup> |
| Tensione di calcolo SLE:               | $\sigma_{y,ad} =$ | 360     | N/mm <sup>2</sup> |

Deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella

| CARATTERISTICHE                                                                                 | REQUISITI         | FRATTILE (%) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
| Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$                                                 | $\geq f_{v, nom}$ | 5.0          |
| Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$                                                     | $\geq f_{t, nom}$ | 5.0          |
| $(f_t/f_y)_k$                                                                                   | $\geq 1,15$       | 10.0         |
| $(f_y/f_{y, nom})_k$                                                                            | $< 1,35$          | 10.0         |
| Allungamento $(A_{gt})_k$                                                                       | $\leq 1,25$       | 10.0         |
| Allungamento $(A_{gt})_k$                                                                       | $\geq 7,5 \%$     | 10.0         |
| Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: |                   |              |
| $\phi < 12 \text{ mm}$                                                                          | 4 $\phi$          |              |
| $12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$                                                               | 5 $\phi$          |              |
| per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$                                                              | 8 $\phi$          |              |
| per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$                                                              | 10 $\phi$         |              |

## 6 PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Lungo il tracciato in esame si rinvencono fondamentalmente depositi lapidei. Procedendo a partire dal p.c. fino alla massima profondità investigata (30.0 m) si riscontra la presenza delle seguenti unità:

- Unità TV - Terreno vegetale: si tratta del primo strato di spessore pari a circa 60÷70 cm, costituito da sabbia con resti vegetali;
- Unità S – Sabbia e Sabbia limosa: sabbia / sabbia limosa con ciottoli calcarei e/o calcarenitici;
- Unità CBA - Calcari di Bari: si tratta di calcari dolomitici bianchi o grigio chiari. L'ammasso si presenta da fratturato a molto fratturato, duro, e caratterizzato talvolta dalla presenza di vuoti generati da dissoluzione carsica, quasi sempre riempiti da materiale residuale di colore rossastro, a granulometria limo – sabbiosa. All'interno di tale unità si intercetta una fascia di alterazione denominata CBAalt.

| Unità  | Stratigrafia (m da p.c.) | Peso per unità di volume<br>$\gamma_g$ (kN/m <sup>3</sup> ) | Angolo di attrito efficace<br>$\phi'$ (°) | Coesione efficace<br>$c'$ (kPa) | E'<br>(MPa) |
|--------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|-------------|
| S      | 0.0÷2.00                 | 20                                                          | 35                                        | 0                               | 30          |
| CBAalt | >2.0                     | 24                                                          | 35                                        | 10                              | 200         |

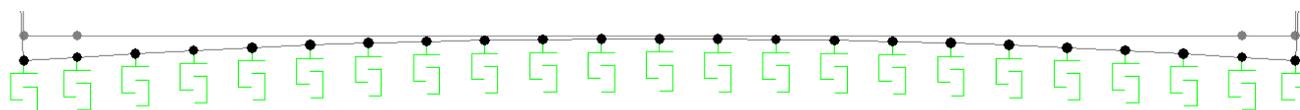
Si considera un valore di Modulo elastico della roccia pari a:

$$E = 200 \text{ MPa}$$

Assumendo il coefficiente di Poisson  $\nu = 0.24$ , si ricava la costante di Winkler con la formula

$$k_v = \frac{E}{B(1 - \nu^2)}$$

Nell'ipotesi di analisi elastico-lineare, si assegna alle aste di fondazione del modello un valore di "linear spring" pari a  $K = 10000 \text{ kN/mc}$  (a favore di sicurezza), sfruttando la funzione del SAP2000 che distribuisce automaticamente l'assegnazione del K ai nodi della mesh:





**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 18 di 144 |

Per il terreno di ritombamento si adotteranno i seguenti parametri:

$$c' = 0 \text{ KPa}$$

$$\phi' = 34^\circ$$

$$\gamma_{\text{sat}} = 19 \text{ kN/mc}$$

Ai fini del dimensionamento delle opere definitive è stata considerata una falda posta cautelativamente a +0.5m sul livello del mare

**Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione geotecnica.**

## 7 CRITERI DI VERIFICA

### 7.1 Verifiche agli stati limite ultimi

La verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto delle sollecitazioni più gravose che si individuano nelle diverse combinazioni di carico.

Le verifiche si basano sul concetto dei coefficienti di sicurezza parziali e considerano due famiglie di combinazioni (indicate come A1-M1 e A2-M2) generate con le seguenti modalità:

- caso A1-M1: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati le azioni permanenti e variabili con i coefficienti ( $\gamma_G, \gamma_Q$ ) e vengono lasciate inalterate le caratteristiche di resistenza del terreno. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per stabilire la capacità strutturale delle opere che interagiscono con il terreno.
- caso A2-M2: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati i carichi variabili e vengono ridotte le caratteristiche di resistenza del terreno ( $tg(\phi), c' o c_u$ ) secondo i coefficienti parziali ( $\gamma_{tan\phi}, \gamma_{c'}, \gamma_{c_u}, \gamma_{qu}$ ) definiti da normativa. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per il dimensionamento geotecnico.

Le combinazioni e i coefficienti moltiplicativi delle singole azioni vengono definiti in base a quanto indicato al paragrafo 5.1.3.12. del D.M.14/01/08 e alle Istruzioni RFI.

Nei successivi paragrafi saranno condotte le verifiche per le condizioni di carico più gravose fra le condizioni di esercizio e in fase di costruzione (considerando le combinazioni di carico che portano rispettivamente ai valori massimi di azione assiale, momento flettente e taglio), nelle sezioni significative.

### 7.2 Verifiche agli stati limite di esercizio

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio si definiscono le seguenti combinazioni (D.M. del 14.01.2008 par.2.5.3):

$$\text{Rara)} \quad \Rightarrow \quad G1+G2 +Q_{k1}+\sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

$$\text{Frequente)} \quad \Rightarrow \quad G1+G2 +\psi_{11} \cdot Q_{k1}+\sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

$$\text{Quasi permanente)} \Rightarrow G1+G2 +\psi_{21} \cdot Q_{k1}+\sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

### Verifica a Fessurazione

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportato nel prospetto seguente:

**Tabella 1 – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione -**

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

I valori limite sono pari a:

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

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

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

Nelle verifiche dell'opera in esame, per classi di esposizione XS1 e XS3 (presenza di acqua marina) si è assunta a la condizione ambientale molto aggressiva.

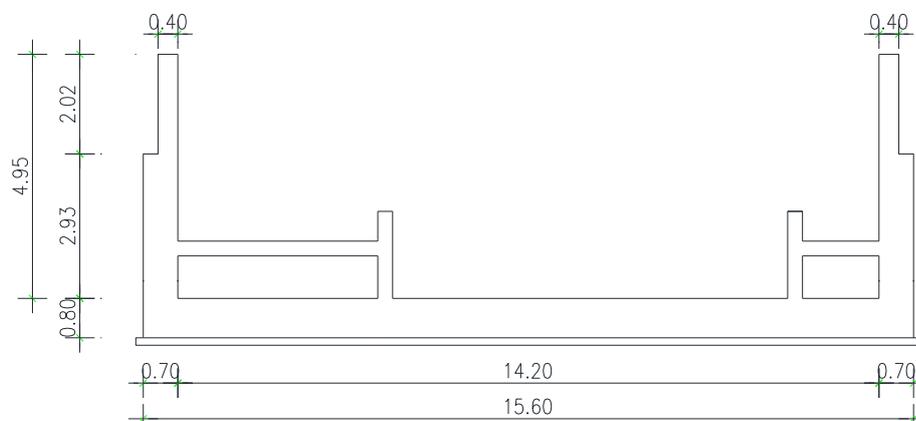
La verifica a fessurazione è condotta in ottemperanza al par. 1.8.3.2.4 delle "Istruzioni per la Progettazione e l'Esecuzione di Ponti Ferroviari - RFI DTC-ICI-PO SP INF 001", accertando, con riferimento alla combinazione di carico "Rara", quanto segue:

- Stato limite di formazione delle fessure: in sezione interamente reagente e per le sollecitazioni di esercizio, che la massima trazione nel calcestruzzo  $\sigma_{ct}$  sia inferiore alla resistenza caratteristica a trazione per flessione  $f_{ctk}$ : se risultasse  $\sigma_{ct} > f_{ctk}$  si procede alla verifica di apertura delle fessure.
- Stato limite di apertura delle fessure: che l'apertura convenzionale delle fessure sia inferiore al valore  $w_1 = 0.20$  mm per tutti gli elementi strutturali (ipotizzati in ambiente aggressivo o comunque in condizioni non ispezionabili).

## 8 ANALISI DEI CARICHI E SOLLECITAZIONI

La dimensione interna è di 14.20m e l'altezza interna pari a 4.95m, con piedritti di spessore da 0.70m allo spiccato, fino a 0.40 nel tratto che funge da parapetto, come indicato nella figura seguente. La soletta inferiore ha spessore 0.80m.

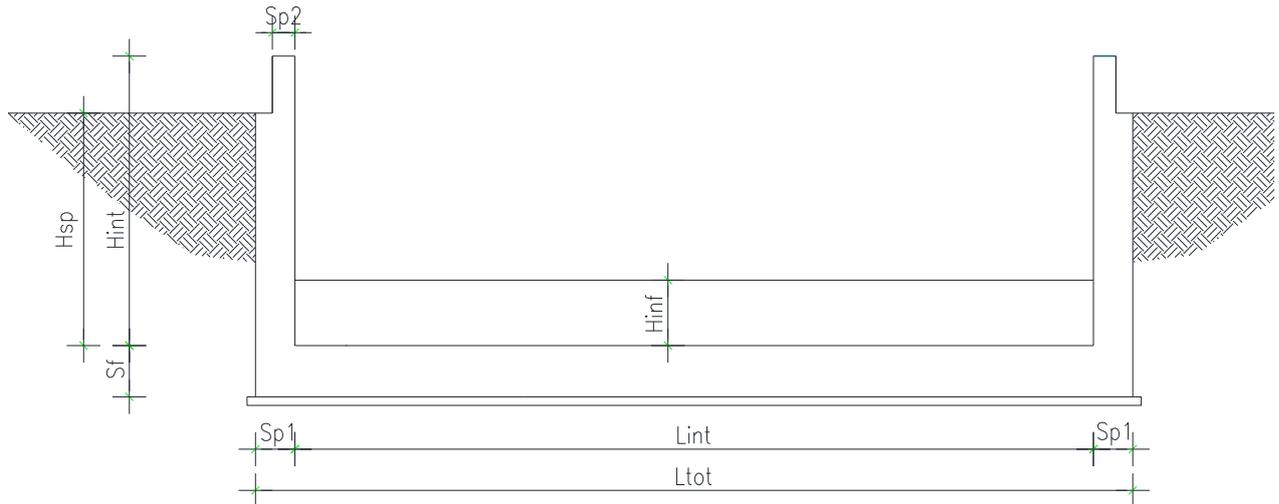
Nel seguito verrà esaminata una striscia di scatolare avente lunghezza di 1.00 m. In figura si riporta schematicamente la geometria dell'opera.



**Sezione corrente muro ad U**

Il calcolo e la verifica del setto e della soletta interni saranno oggetto di verifica ad hoc.

## 8.1 Geometria



### DATI GEOMETRICI

| Grandezza                           | Simbolo         | Valore | U.M. |
|-------------------------------------|-----------------|--------|------|
| larghezza totale opera              | $L_{tot}$       | 15.60  | m    |
| larghezza utile opera               | $L_{int}$       | 14.20  | m    |
| larghezza interasse                 | $L_a$           | 14.90  | m    |
| spessore soletta superiore          | $S_s$           | 0.00   | m    |
| spessore piedritti 1                | $S_{p1}$        | 0.70   | m    |
| spessore piedritti 2                | $S_{p2}$        | 0.40   | m    |
| spessore fondazione                 | $S_f$           | 0.80   | m    |
| altezza libera opera                | $H_{int}$       | 4.95   | m    |
| altezza terreno spingente           | $H_{sp}$        | 3.95   | m    |
| spessore magrone su soletta sup.    | $H_{m}$         | 0.00   | m    |
| spessore massicciata+arm.           | $H_{Rb}$        | 0.00   | m    |
| spessore terreno ricoprimento       | $H_{rsup}$      | 0.00   | m    |
| spessore ricoprimento inferiore max | $H_{rinfinmax}$ | 1.10   | m    |
| spessore ricoprimento inferiore min | $H_{rinfinmin}$ | 0.70   | m    |



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 23 di 144 |

## 8.2 Modello di calcolo

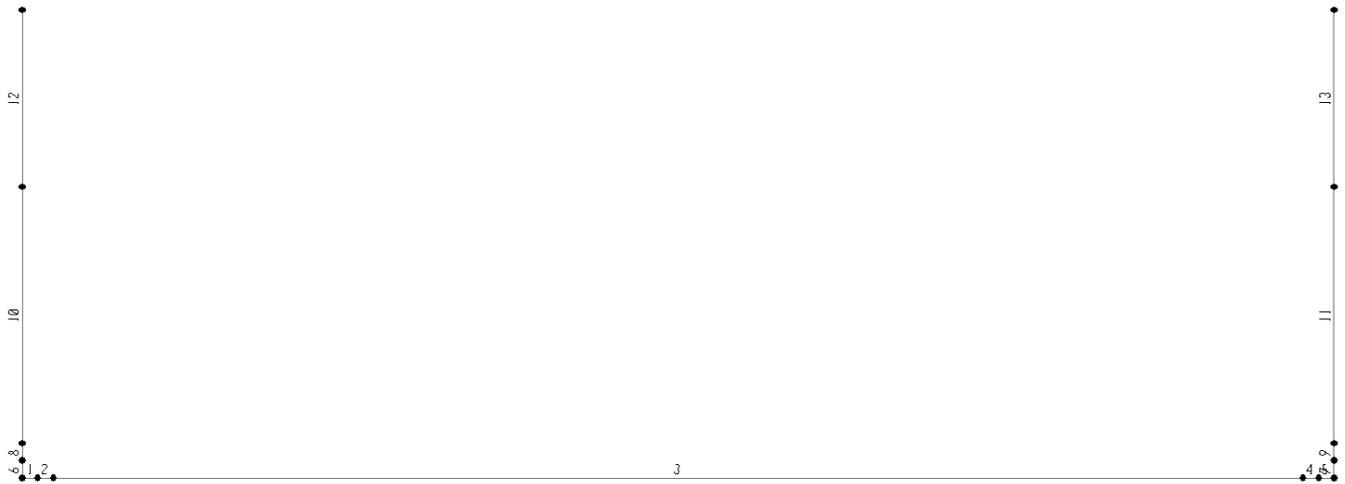
Il modello di calcolo attraverso il quale è schematizzata la struttura è quello del telaio su letto di molle alla Winkler.

Il modello considerato per l'analisi è quello di una sezione ad U di profondità unitaria (1.00m) soggetto alle azioni di norma. Il calcolo e la verifica del setto e della soletta interni saranno oggetto di verifica ad hoc con un modello a parte.

In corrispondenza dei vertici dello scatolare sono stati inseriti dei braccetti rigidi (elementi di lunghezza pari alla metà dello spessore della membratura) per la lettura delle sollecitazioni nodali: si considera infatti il momento di verifica nella mezzeria di tale braccetto, il taglio invece all'estremità.

Il terreno di fondazione è stato modellato utilizzando la schematizzazione alla Winkler con un opportuno coefficiente di sottofondo.

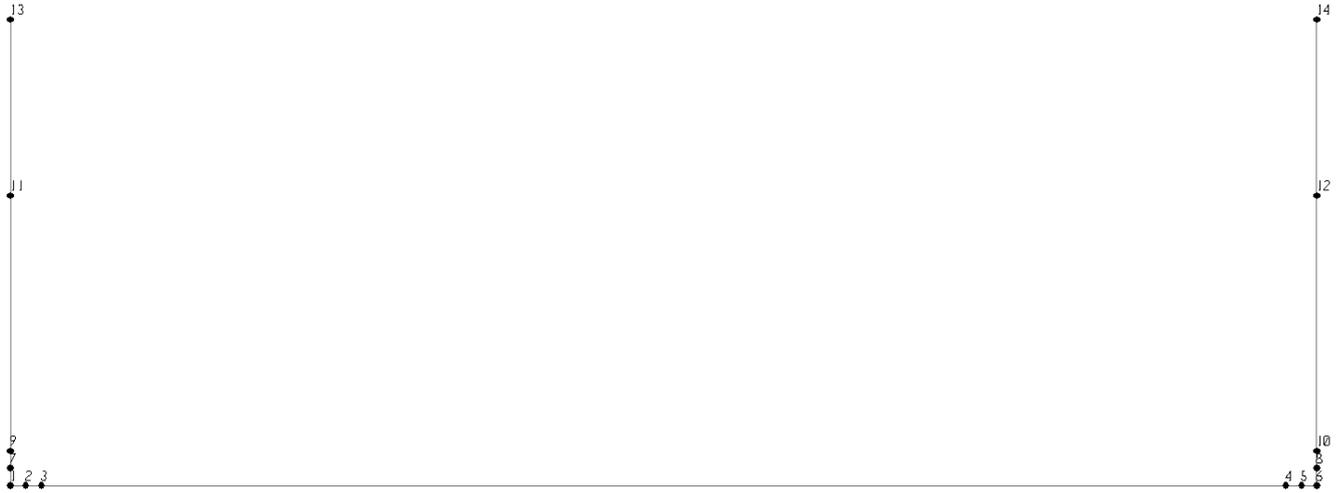
Di seguito si riporta lo schema di calcolo.



*Numerazione aste*

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 24 di 144 |



*Numerazione nodi*



*Modello estruso*

### 8.3 Analisi dei carichi

#### 8.4 Peso proprio della struttura e carichi permanenti portati

Si considera un peso specifico degli elementi strutturali pari a 25kN/mc.

(Carichi “1” e “2” nel modello di calcolo)

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 25 di 144 |

|                          |                         |            |
|--------------------------|-------------------------|------------|
| <u>Soletta inferiore</u> | - Peso proprio          | 20.00 kN/m |
|                          | - Peso ricoprimento max | 25.30 kN/m |
|                          | - Peso ricoprimento min | 16.10 kN/m |
| <u>Piedritti</u>         | - Peso proprio sp.1     | 17.50 kN/m |
|                          | - Peso proprio sp.2     | 10.00 kN/m |

Nel modello di calcolo si considera l'involuppo dei carichi di massimo e minimo ricoprimento.

Come esplicitato al par. 8.1 la Soletta inferiore ha sp. 0.80m il piedritto 0.70m.

## 8.5 Spinta sulle pareti dovuta al terreno

Il terreno spingente ha le seguenti caratteristiche:

| DATI GEOTECNICI                 |                 |        |                   |
|---------------------------------|-----------------|--------|-------------------|
| Grandezza                       | Simbolo         | Valore | U.M.              |
| angolo di attrito terreno       | $\phi$          | 34     | °                 |
| peso di volume terreno saturo   | $\gamma_r$      | 19     | kN/m <sup>3</sup> |
| $\gamma$ terreno su fondazione  | $\gamma_{rf}$   | 23     | kN/m <sup>3</sup> |
| coefficiente di spinta a riposo | $K_0$           | 0.44   | -                 |
| coefficiente di spinta attiva   | $K_a$           | 0.283  | -                 |
| Cond. Geo: tangente $f/1.25$    | $\tan\phi/1.25$ | 0.540  | -                 |
| Cond. Geo: angolo di attrito    | $\phi_{Geo}$    | 28     | °                 |
| Geo: coeff. di spinta a riposo  | $K_{0(Geo)}$    | 0.525  | -                 |

(carico "3" nel modello di calcolo):

con le notazioni indicate al par.8.1 si ha:

Relazione di calcolo muri ad U

|          |       |          |              |      |           |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 26 di 144 |

### Cond. STR

$$p_{i1} = K_o * \gamma * (S_s/2 + H_{sp} + S_f/2) = 36.4 \text{ kN/mq} \quad (\text{pressione in asse soletta inferiore})$$

$$p_{i2} = p_{i1} + K_o * \gamma * S_f/2 = 39.8 \text{ kN/mq} \quad (\text{pressione intradosso soletta inferiore})$$

$$P_{sinf} = 0.5 * (p_{i1} + p_{i2}) * (S_f/2) = 15.2 \text{ kN/m} \quad (\text{spinta semispessore soletta inferiore})$$



Per le combinazioni GEO si devono utilizzare i coefficienti di riduzione dei parametri geotecnici per cui si ha:

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

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

### Cond. GEO

$$p_{i1} = p_{s2} + K_o * \gamma * (S_s/2 + H_{sp} + S_f/2) = 43.4 \text{ kN/mq} \quad (\text{pressione in asse soletta inferiore})$$

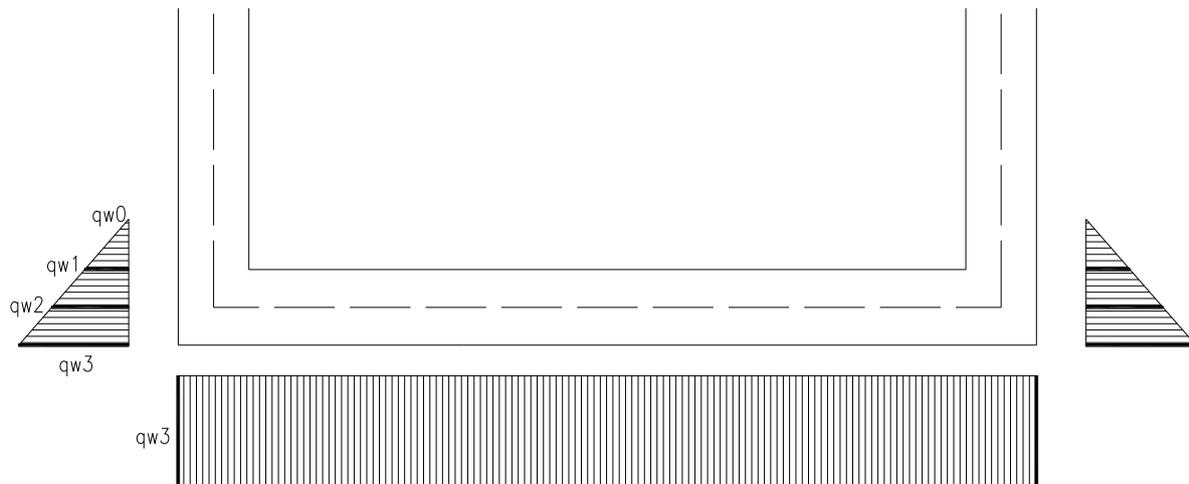
$$p_{i2} = p_{i1} + K_o * \gamma * S_f/2 = 47.4 \text{ kN/mq} \quad (\text{pressione intradosso soletta inferiore})$$

$$P_{sinf} = 0.5 * (p_{i1} + p_{i2}) * (S_f/2) = 18.2 \text{ kN/m} \quad (\text{spinta semispessore soletta inferiore})$$

(condizione di carico "8" nel modello di calcolo)

## 8.6 Spinta e sottospinta idraulica

Si considerano le azioni derivanti dalla presenza della falda, per la quale si assume, a favore di sicurezza, la quota del pelo libero, a circa 0.5m da estradosso fondazione (1.30m da intradosso) e secondo le indicazioni riportate in figura.



### Spinta idraulica

|          |      |       |                                          |
|----------|------|-------|------------------------------------------|
| $q_{w0}$ | 0.0  | kN/mq | A +0.5 da estradosso fond.               |
| $q_{w1}$ | 5.0  | kN/mq | (pressione estradosso soletta inferiore) |
| $q_{w2}$ | 9.0  | kN/mq | (pressione in asse soletta inferiore)    |
| $q_{w3}$ | 13.0 | kN/mq | (pressione intradosso soletta inferiore) |

$$0.5 \cdot (q_{w3} + q_{w2}) \cdot (S_f / 2) = 21.7 \text{ kN/m} \quad (\text{spinta semispessore soletta inferiore})$$

Tale carico viene sommato alla spinta del terreno nella condizione di carico 3 e nella 8.

## 8.7 Spinta del sovraccarico

(Condizioni di carico "6" e "7")

Il sovraccarico sul terreno a tergo dei piedritti dovuto ad un eventuale traffico mobile viene assunto pari a 10 kPa:

### Spinta del sovraccarico $q=10\text{kPa}$

$$q(\text{STR}) = q \cdot k_0 = 4.4$$

$$q(\text{GEO}) = q \cdot k_0 = 5.3$$

## 8.8 Sovraccarichi mobili variabili in fondazione

(condizioni di carico "4-5" nel modello di calcolo)

Si fa riferimento alle azioni variabili da traffico definite al par. 5.1.3.3 del D.M. del 14.01.2008.

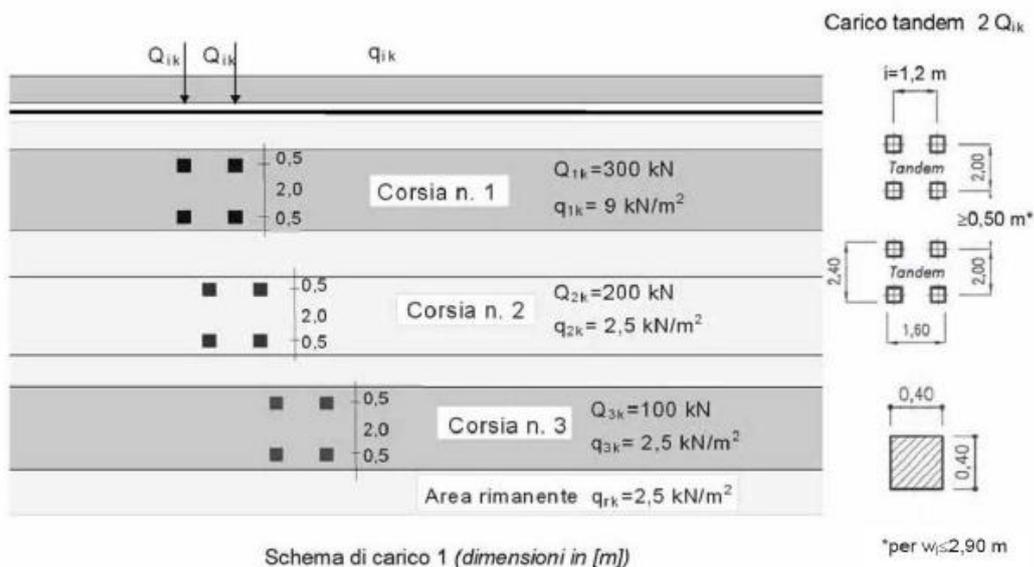
Il calcolo dell'opera viene eseguito per una striscia trasversale di 1m. I carichi da considerare valgono:

1) Distribuito :  $q_{1k} = 9.00 \text{ kN/mq}$  per la corsia n.1;  $2.5\text{kN/mq}$  per la corsia n.2

2) Concentrati : Corsia 1:  $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$ , ovvero  $150\text{kN}$  a impronta, per  $n^\circ 4$  posti alla distanza relativa di  $1.20\text{m}$  (Tandem) x  $2.00 \text{ m}$ ; Corsia 2:  $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$ , ovvero  $100\text{kN}$  a impronta, per  $n^\circ 4$  posti alla distanza relativa di  $1.20\text{m}$  (Tandem) x  $2.00 \text{ m}$ .

**Tabella 5.1.II - Intensità dei carichi  $Q_{ik}$  e  $q_{ik}$  per le diverse corsie**

| Posizione       | Carico asse $Q_{ik}$ [kN] | $q_{ik}$ [kN/m <sup>2</sup> ] |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------|
| Corsia Numero 1 | 300                       | 9,00                          |
| Corsia Numero 2 | 200                       | 2,50                          |
| Corsia Numero 3 | 100                       | 2,50                          |
| Altre corsie    | 0,00                      | 2,50                          |

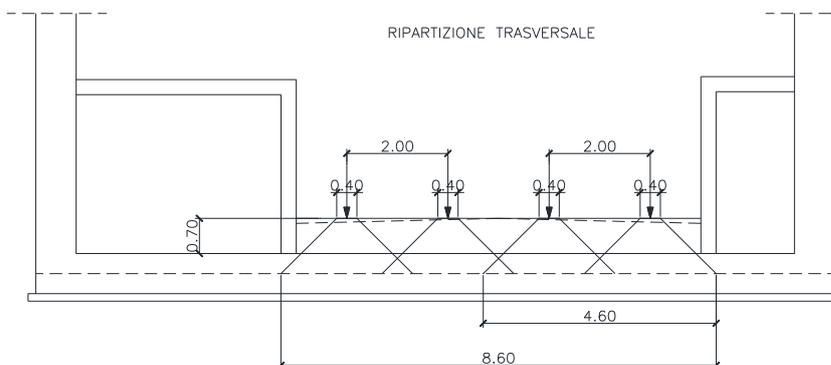
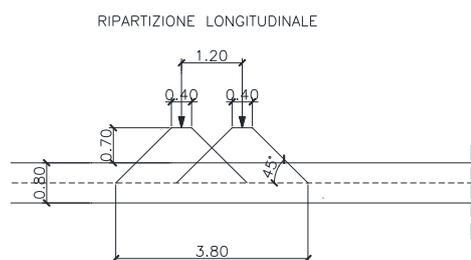


Data la variabilità del ricoprimento, si considera l'involuppo delle condizioni relative alla disposizione del carico sul ricoprimento massimo e su quello minimo in fondazione.

**Ricoprimento minimo 70cm:**

Relazione di calcolo muri ad U

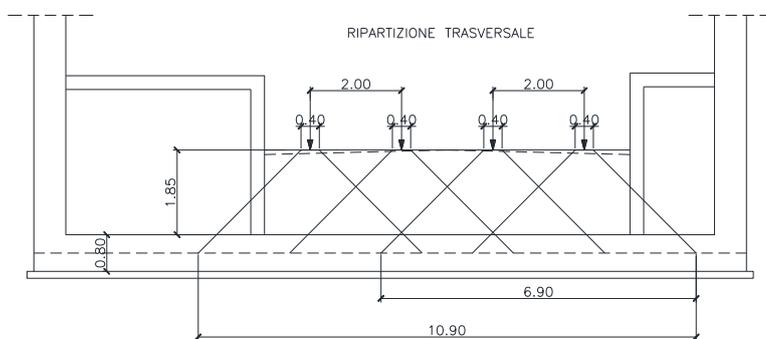
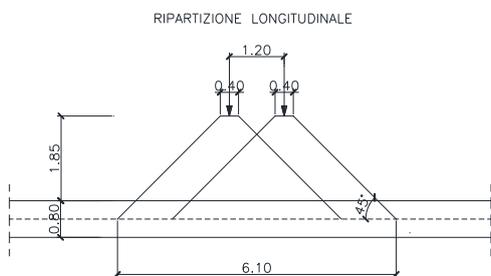
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 29 di 144 |



Si procede al calcolo dei carichi per metro lineare riferiti al baricentro della soletta per i diversi treni di carico.

$$q_{\text{corsia1}} = \frac{600}{4.6 \times 3.80} = 34.3 \text{ kN / mq} \quad q_{\text{corsia2}} = \frac{600 + 400}{8.6 \times 3.80} = 30.6 \text{ kN / mq}$$

**Ricoprimento massimo 110cm:**



Il carico è schematizzato da due assi da 150 kN disposti ad interasse di 1.20m.

Si procede al calcolo dei carichi per metro lineare riferiti al baricentro della soletta per i diversi treni di carico.

$$q_{\text{corsia1}} = \frac{600}{6.9 \times 6.10} = 14.3 \text{ kN / mq} \quad q_{\text{corsia2}} = \frac{600 + 400}{10.9 \times 6.10} = 15.0 \text{ kN / mq}$$

## 8.9 Caratterizzazione sismica del sito

La normativa DM 14 gennaio 2008 prevede la determinazione dell'azione sismica in funzione della posizione geografica del sito individuata dalla longitudine e latitudine.

### FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE  
16.852

LATITUDINE  
41.11854

Ricerca per comune

REGIONE  
Puglia

PROVINCIA  
Bari

COMUNE  
Bari

**Elaborazioni grafiche**

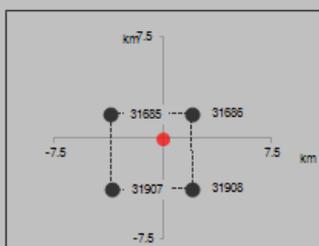
Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

**Elaborazioni numeriche**

Tabella parametri

**Nodi del reticolo intorno al sito**



**Reticolo di riferimento**

Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione

superficie rigata



La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

## FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) -  $V_N$   info

Coefficiente d'uso della costruzione -  $C_U$   info

### Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) -  $V_R$   info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) -  $T_R$  info

|                                 |                       |                                   |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Stati limite di esercizio - SLE | SLO - $P_{VR} = 81\%$ | <input type="text" value="68"/>   |
|                                 | SLD - $P_{VR} = 63\%$ | <input type="text" value="113"/>  |
| Stati limite ultimi - SLU       | SLV - $P_{VR} = 10\%$ | <input type="text" value="1068"/> |
|                                 | SLC - $P_{VR} = 5\%$  | <input type="text" value="2193"/> |

### Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametrizzazione

### Strategia di progettazione



### LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie    -.-.-■-.-.- Strategia scelta

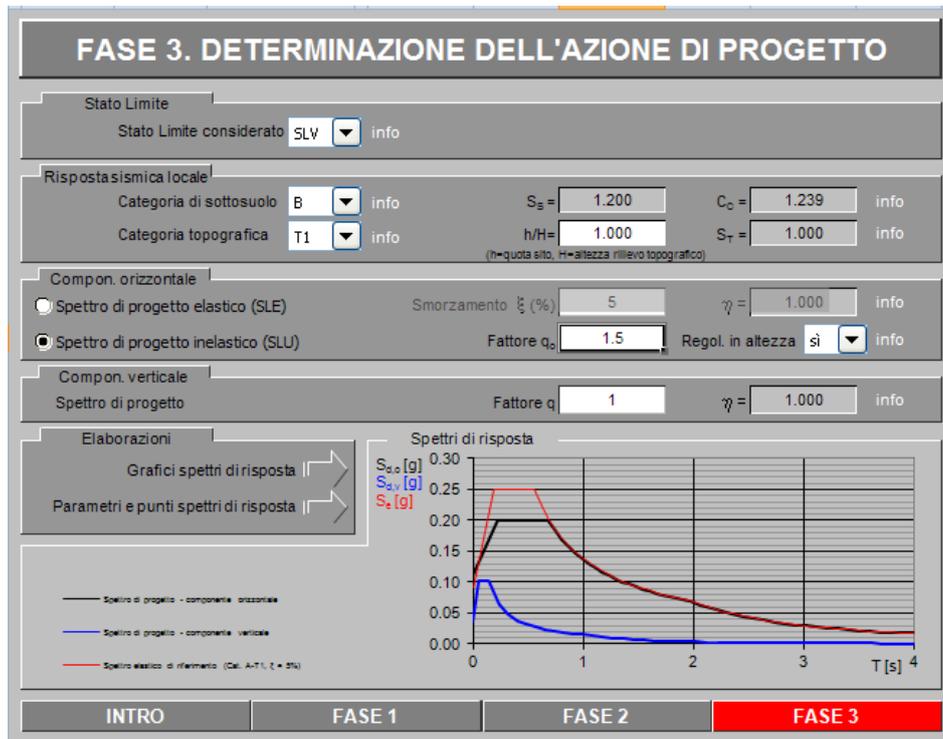
INTRO

FASE 1

**FASE 2**

FASE 3

### 8.9.1 SLV



**Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV**

**Parametri indipendenti**

| STATO LIMITE | SLV     |
|--------------|---------|
| $a_n$        | 0.093 g |
| $F_0$        | 2.698   |
| $T_C$        | 0.552 s |
| $S_S$        | 1.200   |
| $C_C$        | 1.239   |
| $S_T$        | 1.000   |
| $q$          | 1.500   |

**Parametri dipendenti**

|        |         |
|--------|---------|
| $S$    | 1.200   |
| $\eta$ | 0.667   |
| $T_B$  | 0.228 s |
| $T_C$  | 0.684 s |
| $T_D$  | 1.972 s |

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(S+8)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; § 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_r / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

**Espressioni dello spettro di risposta** (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_r \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_r \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $\eta/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

**Punti dello spettro di risposta**

|         | T [s] | Se [g] |
|---------|-------|--------|
|         | 0.000 | 0.111  |
| $T_B$ ← | 0.228 | 0.200  |
| $T_C$ ← | 0.684 | 0.200  |
|         | 0.745 | 0.184  |
|         | 0.807 | 0.170  |
|         | 0.868 | 0.158  |
|         | 0.929 | 0.148  |
|         | 0.991 | 0.138  |
|         | 1.052 | 0.130  |
|         | 1.113 | 0.123  |
|         | 1.175 | 0.117  |
|         | 1.236 | 0.111  |
|         | 1.297 | 0.106  |
|         | 1.359 | 0.101  |
|         | 1.420 | 0.097  |
|         | 1.481 | 0.093  |
|         | 1.542 | 0.089  |
|         | 1.604 | 0.086  |
|         | 1.665 | 0.082  |
|         | 1.726 | 0.079  |
|         | 1.788 | 0.077  |
|         | 1.849 | 0.074  |
|         | 1.910 | 0.072  |
| $T_D$ ← | 1.972 | 0.070  |
|         | 2.068 | 0.063  |
|         | 2.165 | 0.058  |
|         | 2.261 | 0.053  |
|         | 2.358 | 0.049  |
|         | 2.454 | 0.045  |
|         | 2.551 | 0.042  |
|         | 2.648 | 0.039  |
|         | 2.744 | 0.036  |
|         | 2.841 | 0.034  |
|         | 2.937 | 0.031  |
|         | 3.034 | 0.029  |
|         | 3.131 | 0.028  |
|         | 3.227 | 0.026  |
|         | 3.324 | 0.024  |
|         | 3.420 | 0.023  |
|         | 3.517 | 0.022  |
|         | 3.614 | 0.021  |
|         | 3.710 | 0.020  |
|         | 3.807 | 0.019  |
|         | 3.903 | 0.019  |
|         | 4.000 | 0.019  |

L'accelerazione massima di progetto, valutata in conformità alla normativa vigente vale:

**Azione sismica SLV**

$$a_g = 0.093 \text{ g}$$

$$S = 1.20$$

Categoria del suolo B

$$a_{max} = S \cdot a_g = 0.112 \text{ g}$$

$$k_h = a_{max}/g = 0.112$$

$$k_v = 0.5 \cdot a_{max}/g = 0.056$$

Tale accelerazione sarà da applicare con il Metodo pseudo-statico di Wood data la configurazione dell'opera interrata.

(Condizioni di carico "9"- "10")

**Sisma orizzontale**

|                                                          |      |       |                                        |
|----------------------------------------------------------|------|-------|----------------------------------------|
| $F_{sis} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot H_{tot}$         | 10.1 | kN/mq | (carico applicato sulla parete)        |
| $F_{inp} = k_h \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$ | 2.0  | kN/mq | (inerzia piedritti)                    |
| $F_{inp} = k_h \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$ | 1.1  | kN/mq | (inerzia piedritti)                    |
| $F_{sisinf} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot (S_f/2)^2$    | 0.34 | kN/m  | (spinta semispessore solettainferiore) |

**Sisma verticale**

|                                                          |     |      |                     |
|----------------------------------------------------------|-----|------|---------------------|
| $F_{inp} = k_v \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$ | 1.0 | kN/m | (inerzia piedritti) |
| $F_{inp} = k_v \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$ | 0.6 | kN/m | (inerzia piedritti) |

$\gamma_{cls} = 25.00 \text{ kN/m}^3$  per gli elementi strutturali

$\gamma_r = 19.00 \text{ kN/m}^3$  per il rinterro

Per ulteriori grandezze in gioco si rimanda alla tabella al par. 8.1.

### 8.9.2 SLD

## FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

**Stato Limite**

Stato Limite considerato SLD [info](#)

**Risposta sismica locale**

Categoria di sottosuolo B [info](#)       $S_B =$  1.200       $C_D =$  1.346 [info](#)

Categoria topografica T1 [info](#)       $h/H =$  1.000       $S_T =$  1.000 [info](#)

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

**Compon. orizzontale**

Spettro di progetto elastico (SLE)      Smorzamento  $\xi$  (%) 5       $\gamma =$  1.000 [info](#)

Spettro di progetto inelastico (SLU)      Fattore  $q_0$  1.5      Regol. in altezza si [info](#)

**Compon. verticale**

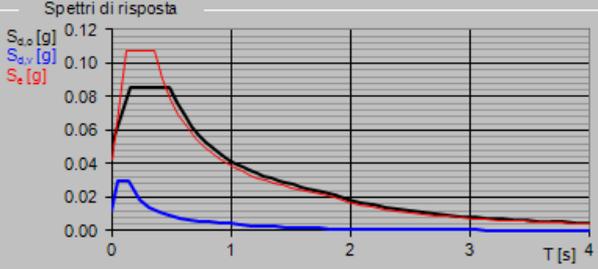
Spettro di progetto      Fattore  $q$  1       $\gamma =$  1.000 [info](#)

**Elaborazioni**

[Grafici spettri di risposta](#) ▶▶▶

[Parametri e punti spettri di risposta](#) ▶▶▶

**Spettri di risposta**



— Spettro di progetto - componente orizzontale  
— Spettro di progetto - componente verticale  
— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1,  $\xi = 5\%$ )

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

**Parametri indipendenti**

| STATO LIMITE | SLD     |
|--------------|---------|
| $a_n$        | 0.042 g |
| $F_0$        | 2.527   |
| $T_C^*$      | 0.364 s |
| $S_S$        | 1.200   |
| $C_C$        | 1.346   |
| $S_T$        | 1.000   |
| $q$          | 1.500   |

**Parametri dipendenti**

|        |         |
|--------|---------|
| $S$    | 1.200   |
| $\eta$ | 0.667   |
| $T_B$  | 0.163 s |
| $T_C$  | 0.430 s |
| $T_D$  | 1.769 s |

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 \cdot (S + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

**Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)**

$$0 \leq T < T_B \quad S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto  $S_k(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

**Punti dello spettro di risposta**

|         | T [s] | Se [g] |
|---------|-------|--------|
|         | 0.000 | 0.051  |
| $T_B$ ← | 0.163 | 0.086  |
| $T_C$ ← | 0.430 | 0.086  |
|         | 0.551 | 0.076  |
|         | 0.612 | 0.069  |
|         | 0.673 | 0.062  |
|         | 0.734 | 0.057  |
|         | 0.795 | 0.053  |
|         | 0.856 | 0.049  |
|         | 0.916 | 0.046  |
|         | 0.977 | 0.043  |
|         | 1.038 | 0.040  |
|         | 1.099 | 0.038  |
|         | 1.160 | 0.036  |
|         | 1.221 | 0.034  |
|         | 1.282 | 0.033  |
|         | 1.343 | 0.031  |
|         | 1.404 | 0.030  |
|         | 1.465 | 0.029  |
|         | 1.526 | 0.027  |
|         | 1.587 | 0.026  |
|         | 1.648 | 0.025  |
|         | 1.708 | 0.025  |
| $T_D$ ← | 1.769 | 0.024  |
|         | 1.876 | 0.021  |
|         | 1.982 | 0.019  |
|         | 2.088 | 0.017  |
|         | 2.194 | 0.015  |
|         | 2.300 | 0.014  |
|         | 2.407 | 0.013  |
|         | 2.513 | 0.012  |
|         | 2.619 | 0.011  |
|         | 2.725 | 0.010  |
|         | 2.832 | 0.009  |
|         | 2.938 | 0.009  |
|         | 3.044 | 0.008  |
|         | 3.150 | 0.007  |
|         | 3.256 | 0.007  |
|         | 3.363 | 0.007  |
|         | 3.469 | 0.006  |
|         | 3.575 | 0.006  |
|         | 3.681 | 0.005  |
|         | 3.788 | 0.005  |
|         | 3.894 | 0.005  |
|         | 4.000 | 0.005  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 37 di 144 |

L'accelerazione massima di progetto, valutata in conformità alla normativa vigente vale:

### Azione sismica SLD

$$a_g = 0.042 \text{ g}$$

$$S = 1.20$$

Categoria del suolo B

$$a_{max} = S \cdot a_g = 0.050 \text{ g}$$

$$k_h = a_{max}/g = 0.050$$

$$k_v = 0.5 \cdot a_{max}/g = 0.025$$

Tale accelerazione sarà da applicare con il Metodo pseudo-statico di Wood data la configurazione dell'opera interrata.

(Condizioni di carico "9a"- "10a")

### Sisma orizzontale

$$F_{sis} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot H_{tot} = 4.5 \text{ kN/mq} \quad (\text{carico applicato sulla parete})$$

$$F_{inp} = k_h \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.9 \text{ kN/mq} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$F_{inp} = k_h \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.5 \text{ kN/mq} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$F_{sisinf} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot (S_f/2)^2 = 0.15 \text{ kN/m} \quad (\text{spinta semispessore solettainferiore})$$

### Sisma verticale

$$F_{inp} = k_v \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.4 \text{ kN/m} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$F_{inp} = k_v \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.3 \text{ kN/m} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$\gamma_{cls} = 25.00 \text{ kN/m}^3$  per gli elementi strutturali

$\gamma_r = 19.00 \text{ kN/m}^3$  per il rinterro

Per ulteriori grandezze in gioco si rimanda alla tabella al par. 8.1.

### 8.10 Ritiro, viscosità e variazioni termiche

Si trascurano tali azioni in quanto non dimensionanti per la tipologia di opera in oggetto, rispetto alle altre azioni considerate.

### 8.11 Condizioni di carico

Le condizioni di carico elementari sono le seguenti. (N.B.: tutte le condizioni sono attive per l'opera in esame)

- 1 Peso proprio elementi strutturali e non strutturali (g1)
- 2 Carichi permanenti portati (g2)
- 3 Spinta delle terre calcolata con i coefficienti A1+M1 (g3 str) + spinta e sottospinta idraulica
- 4 Gruppo di carico con valore caratteristico del carico tandem (GR-T)
- 5 Gruppo di carico con valore caratteristico del carico uniforme (GR-U)
- 6 Spinta dovuta al sovraccarico accidentale calcolato con i coefficienti A1+M1 (qstr)
- 7 Spinta dovuta al sovraccarico accidentale calcolato con i coefficienti A1+M2 (qgeo)
- 8 Spinta delle terre calcolata con i coefficienti A2+M2 (g3geo)
- 9 Sisma orizzontale (qsisx)
- 10 Sisma verticale (qsisz)

L'opera principale è trattata con le combinazioni tipiche dei ponti ai sensi del DM 14/01/2008 e s.m.i.

Assumendo il carico accidentale come stradale, di seguito si riportano le combinazioni inserite nel modello.

### 8.12 Combinazioni di carico

L'opera principale è trattata con le combinazioni tipiche dei ponti ai sensi del DM 14/01/2008 e s.m.i.

Tabella 5.1.IV – Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico

| Gruppo di azioni | Carichi sulla carreggiata                           |                                  |                                                                    |                          |                                 | Carichi su marciapiedi e piste ciclabili                            |
|------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                  | Carichi verticali                                   |                                  |                                                                    | Carichi orizzontali      |                                 | Carichi verticali                                                   |
|                  | Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6) | Veicoli speciali                 | Folla (Schema di carico 5)                                         | Frenatura q <sub>3</sub> | Forza centrifuga q <sub>4</sub> | Carico uniformemente distribuito                                    |
| 1                | Valore caratteristico                               |                                  |                                                                    |                          |                                 | Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5 kN/m <sup>2</sup> |
| 2 a              | Valore frequente                                    |                                  |                                                                    | Valore caratteristico    |                                 |                                                                     |
| 2 b              | Valore frequente                                    |                                  |                                                                    |                          | Valore caratteristico           |                                                                     |
| 3 (*)            |                                                     |                                  |                                                                    |                          |                                 | Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>  |
| 4 (**)           |                                                     |                                  | Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup> |                          |                                 | Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>  |
| 5 (***)          | Da definirsi per il singolo progetto                | Valore caratteristico o nominale |                                                                    |                          |                                 |                                                                     |

(\*) Ponti di 3ª categoria  
 (\*\*) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)  
 (\*\*\*) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

La Tab. 5.1.V fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi, il significato dei simboli è il seguente:

$\gamma_{G1}$  coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua, quando pertinente;

$\gamma_{G2}$  coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

$\gamma_Q$  coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;

$\gamma_{Qi}$  coefficiente parziale delle azioni variabili.

I valori dei coefficienti  $\psi_{0j}$ ,  $\psi_{1j}$  e  $\psi_{2j}$  per le diverse categorie di azioni sono riportati nella Tab. 5.1.VI.

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

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

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

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

| Azioni                              | Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)     | Coefficiente $\psi_0$ di combinazione | Coefficiente $\psi_1$ (valori frequenti) | Coefficiente $\psi_2$ (valori quasi permanenti) |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV) | Schema 1 (Carichi tandem)             | 0,75                                  | 0,75                                     | 0,0                                             |
|                                     | Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti) | 0,40                                  | 0,40                                     | 0,0                                             |
|                                     | Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)    | 0,40                                  | 0,40                                     | 0,0                                             |
|                                     | Schema 2                              | 0,0                                   | 0,75                                     | 0,0                                             |
|                                     | 2                                     | 0,0                                   | 0,0                                      | 0,0                                             |
|                                     | 3                                     | 0,0                                   | 0,0                                      | 0,0                                             |
|                                     | 4 (folla)                             | ----                                  | 0,75                                     | 0,0                                             |
|                                     | 5                                     | 0,0                                   | 0,0                                      | 0,0                                             |
| Vento $q_s$                         | Vento a ponte scarico<br>SLU e SLE    | 0,6                                   | 0,2                                      | 0,0                                             |
|                                     | Esecuzione                            | 0,8                                   | ----                                     | 0,0                                             |
|                                     | Vento a ponte carico                  | 0,6                                   |                                          |                                                 |
| Neve $q_s$                          | SLU e SLE                             | 0,0                                   | 0,0                                      | 0,0                                             |
|                                     | esecuzione                            | 0,8                                   | 0,6                                      | 0,5                                             |
| Temperatura                         | $T_k$                                 | 0,6                                   | 0,6                                      | 0,5                                             |

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

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

Le combinazioni inserite nel modello sono le seguenti:

|                            | 1     | 2     | 3            | 4                 | 5    | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
|----------------------------|-------|-------|--------------|-------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>SLU D.M. 14.01.2008</b> | $G_1$ | $G_2$ | $G_{3(str)}$ | GR-T<br>$M_{max}$ | GR-U | $Q9_{(STR)}$ | $Q9_{(GEO)}$ | $G_{3(GEO)}$ | $Q_{SIS(x)}$ | $Q_{SIS(z)}$ |
| SLU (fondamentale)-SLU1    | 1     | 1     | 1            | 0                 | 0    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU2    | 1.35  | 1.35  | 1.35         | 0                 | 0    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU3    | 1     | 1     | 1.35         | 0                 | 0    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU4    | 1.35  | 1.35  | 1            | 0                 | 0    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU5    | 1     | 1     | 1            | 1.35              | 1.35 | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU6    | 1.35  | 1.35  | 1.35         | 1.35              | 1.35 | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU7    | 1     | 1     | 1.35         | 1.35              | 1.35 | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU8    | 1.35  | 1.35  | 1            | 1.35              | 1.35 | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU9    | 1     | 1     | 1            | 1.35              | 1.35 | 0.60         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU10   | 1.35  | 1.35  | 1.35         | 1.35              | 1.35 | 0.60         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU11   | 1     | 1     | 1.35         | 1.35              | 1.35 | 0.60         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU12   | 1.35  | 1.35  | 1            | 1.35              | 1.35 | 0.60         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU13   | 1     | 1     | 1            | 0                 | 0    | 1.50         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU14   | 1.35  | 1.35  | 1.35         | 0                 | 0    | 1.50         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU15   | 1     | 1     | 1.35         | 0                 | 0    | 1.50         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU16   | 1.35  | 1.35  | 1            | 0                 | 0    | 1.50         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU17   | 1     | 1     | 1            | 1.013             | 0.54 | 1.50         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU18   | 1.35  | 1.35  | 1.35         | 1.013             | 0.54 | 1.50         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU19   | 1     | 1     | 1.35         | 1.013             | 0.54 | 1.50         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLU (fondamentale)-SLU20   | 1.35  | 1.35  | 1            | 1.013             | 0.54 | 1.50         | 0            | 0            | 0            | 0            |

|                              | 1     | 2     | 3            | 4                 | 5    | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
|------------------------------|-------|-------|--------------|-------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>SISMA D.M. 14.01.2008</b> | $G_1$ | $G_2$ | $G_{3(str)}$ | GR-T<br>$M_{max}$ | GR-U | $Q9_{(STR)}$ | $Q9_{(GEO)}$ | $G_{3(GEO)}$ | $Q_{SIS(x)}$ | $Q_{SIS(z)}$ |
| SISMA1                       | 1     | 1     | 1            | 0                 | 0    | 0            | 0            | 0            | 1            | 0.3          |
| SISMA2                       | 1     | 1     | 1            | 0                 | 0    | 0            | 0            | 0            | 0.3          | 1            |
| SISMA3                       | 1     | 1     | 1            | 0.2               | 0.2  | 0            | 0            | 0            | 1            | 0.3          |
| SISMA4                       | 1     | 1     | 1            | 0.2               | 0.2  | 0            | 0            | 0            | 0.3          | 1            |
| SISMA5                       | 1     | 1     | 1            | 0.2               | 0.2  | 0.2          | 0            | 0            | 1            | 0.3          |
| SISMA6                       | 1     | 1     | 1            | 0.2               | 0.2  | 0.2          | 0            | 0            | 0.3          | 1            |
| SISMA7                       | 1     | 1     | 1            | 0                 | 0    | 0.2          | 0            | 0            | 1            | 0.3          |
| SISMA8                       | 1     | 1     | 1            | 0                 | 0    | 0.2          | 0            | 0            | 0.3          | 1            |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 42 di 144 |

|                                   | 1     | 2     | 3            | 4                 | 5    | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
|-----------------------------------|-------|-------|--------------|-------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>SLE (rara) D.M. 14.01.2008</b> | $G_1$ | $G_2$ | $G_{3(str)}$ | GR-T<br>$M_{max}$ | GR-U | $Q_{9(STR)}$ | $Q_{9(GEO)}$ | $G_{3(GEO)}$ | $Q_{SIS(x)}$ | $Q_{SIS(z)}$ |
| SLE (rara)-SLEr1                  | 1     | 1     | 1            | 0                 | 0    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLE (rara)-SLEr2                  | 1     | 1     | 1            | 1                 | 1    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLE (rara)-SLEr3                  | 1     | 1     | 1            | 1                 | 1    | 1            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLE (rara)-SLEr4                  | 1     | 1     | 1            | 0                 | 0    | 1            | 0            | 0            | 0            | 0            |

|                                        | 1     | 2     | 3            | 4                 | 5    | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
|----------------------------------------|-------|-------|--------------|-------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>SLE (frequente) D.M. 14.01.2008</b> | $G_1$ | $G_2$ | $G_{3(str)}$ | GR-T<br>$M_{max}$ | GR-U | $Q_{9(STR)}$ | $Q_{9(GEO)}$ | $G_{3(GEO)}$ | $Q_{SIS(x)}$ | $Q_{SIS(z)}$ |
| SLE (frequente)-SLEf1                  | 1     | 1     | 1            | 0                 | 0    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLE (frequente)-SLEf2                  | 1     | 1     | 1            | 0.75              | 0.4  | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| SLE (frequente)-SLEf3                  | 1     | 1     | 1            | 0                 | 0    | 0.4          | 0            | 0            | 0            | 0            |

|                                               | 1     | 2     | 3            | 4                 | 5    | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
|-----------------------------------------------|-------|-------|--------------|-------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>SLE (quasi permanente) D.M. 14.01.2008</b> | $G_1$ | $G_2$ | $G_{3(str)}$ | GR-T<br>$M_{max}$ | GR-U | $Q_{9(STR)}$ | $Q_{9(GEO)}$ | $G_{3(GEO)}$ | $Q_{SIS(x)}$ | $Q_{SIS(z)}$ |
| SLE (quasi permanente)-SLEq1                  | 1     | 1     | 1            | 0                 | 0    | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |

|                            | 1     | 2     | 3            | 4                 | 5    | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
|----------------------------|-------|-------|--------------|-------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>GEO D.M. 14.01.2008</b> | $G_1$ | $G_2$ | $G_{3(str)}$ | GR-T<br>$M_{max}$ | GR-U | $Q_{9(STR)}$ | $Q_{9(GEO)}$ | $G_{3(GEO)}$ | $Q_{SIS(x)}$ | $Q_{SIS(z)}$ |
| GEO1                       | 1     | 1     | 0            | 0                 | 0    | 0            | 0            | 1            | 0            | 0            |
| GEO2                       | 1     | 1     | 0            | 1.15              | 1.15 | 0            | 0            | 1            | 0            | 0            |
| GEO3                       | 1     | 1     | 0            | 1.15              | 1.15 | 0            | 0.46         | 1            | 0            | 0            |
| GEO4                       | 1     | 1     | 0            | 0                 | 0    | 0            | 1.15         | 1            | 0            | 0            |
| GEO5                       | 1     | 1     | 0            | 0.863             | 0.46 | 0            | 1.15         | 1            | 0            | 0            |

|                                  | 1     | 2     | 3            | 4                 | 5    | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
|----------------------------------|-------|-------|--------------|-------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>GEO SISMA D.M. 14.01.2008</b> | $G_1$ | $G_2$ | $G_{3(str)}$ | GR-T<br>$M_{max}$ | GR-U | $Q_{9(STR)}$ | $Q_{9(GEO)}$ | $G_{3(GEO)}$ | $Q_{SIS(x)}$ | $Q_{SIS(z)}$ |
| GEOSISMA1                        | 1     | 1     | 0            | 0                 | 0    | 0            | 0            | 1            | 1            | 0.3          |
| GEOSISMA2                        | 1     | 1     | 0            | 0                 | 0    | 0            | 0            | 1            | 0.3          | 1            |
| GEOSISMA3                        | 1     | 1     | 0            | 0.2               | 0.2  | 0            | 0            | 1            | 1            | 0.3          |
| GEOSISMA4                        | 1     | 1     | 0            | 0.2               | 0.2  | 0            | 0            | 1            | 0.3          | 1            |
| GEOSISMA5                        | 1     | 1     | 0            | 0.2               | 0.2  | 0            | 0.2          | 1            | 1            | 0.3          |
| GEOSISMA6                        | 1     | 1     | 0            | 0.2               | 0.2  | 0            | 0.2          | 1            | 0.3          | 1            |
| GEOSISMA7                        | 1     | 1     | 0            | 0                 | 0    | 0            | 0.2          | 1            | 1            | 0.3          |
| GEOSISMA8                        | 1     | 1     | 0            | 0                 | 0    | 0            | 0.2          | 1            | 0.3          | 1            |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 43 di 144 |

### 8.13 Estrapolazione sollecitazioni

In corrispondenza dei vertici della sezione sono stati inseriti dei braccetti rigidi (elementi di lunghezza pari alla metà dello spessore della membratura) per la lettura delle sollecitazioni nodali: si considera infatti il momento di verifica per le combinazioni SLU e sismica nella mezzeria di tale braccetto, il taglio e i momenti agli SLE invece all'estremità.

Si sono individuate, nel modello strutturale, le seguenti sezioni trasversali "significative", il cui stato di sollecitazione risulta determinante per il dimensionamento e le verifiche di resistenza della struttura. Tali sezioni sono di seguito descritte:

- Estremità soletta inferiore;
- Sezione di mezzeria della soletta inferiore;
- Sezione inferiore alla base del ritto e in corrispondenza delle rastremazioni.

Nelle tabelle seguenti sono indicati i valori delle sollecitazioni massime e i valori delle sollecitazioni per la verifica a fessurazione risultanti dalle combinazioni di cui al capitolo precedente.

| Elemento strutturale | Sezione                        | SLU STR |                       |        |                        |                       | SLU SISMA |                       |        |                        |                       |
|----------------------|--------------------------------|---------|-----------------------|--------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|--------|------------------------|-----------------------|
|                      |                                | ID Asta | C.C. M <sub>max</sub> | N (kN) | M <sub>max</sub> (kNm) | T <sub>max</sub> (kN) | ID Asta   | C.C. M <sub>max</sub> | N (kN) | M <sub>max</sub> (kNm) | T <sub>max</sub> (kN) |
| soletta inferiore    | nodo                           | 2       | SLU19                 | 134    | 237                    | -96                   | 2         | SIS5                  | 90     | 280                    | 75                    |
| soletta inferiore    | campata (M <sub>max</sub> -)   | 3       | SLU4                  | 99     | -67                    | -                     | 3         | SIS2                  | 96     | -41                    | -                     |
| soletta inferiore    | campata (M <sub>max</sub> +) ) | 3       | SLU11                 | 134    | 234                    | -                     | 3         | SIS5                  | 90     | 48                     | -                     |
| pedritti sp.70cm     | nodo spiccato                  | 8       | SLU14                 | 97     | -222                   | -122                  | 8         | SIS5                  | 73     | -264                   | -129                  |

| Elemento strutturale | Sezione                        | SLE RARA |          |        |                        | SLE FREQUENTE |          |        |                        | SLE QUASI PERMANENTE |        |        |                        |
|----------------------|--------------------------------|----------|----------|--------|------------------------|---------------|----------|--------|------------------------|----------------------|--------|--------|------------------------|
|                      |                                | ID Asta  | C.C.     | N (kN) | M <sub>max</sub> (kNm) | ID Asta       | C.C.     | N (kN) | M <sub>max</sub> (kNm) | ID Asta              | C.C.   | N (kN) | M <sub>max</sub> (kNm) |
| soletta inferiore    | nodo                           | 3        | SLErare3 | 99     | 153                    | 3             | SLEfreq3 | 99     | 115                    | 3                    | SLEqp1 | 99     | 90                     |
| soletta inferiore    | campata (M <sub>max</sub> -)   | 3        | SLErare1 | 99     | -38                    | 3             | SLEfreq1 | 99     | -38                    | 3                    | SLEqp1 | 99     | -38                    |
| soletta inferiore    | campata (M <sub>max</sub> +) ) | 3        | SLErare3 | 99     | 166                    | 3             | SLEfreq2 | 99     | 103                    | 3                    | SLEqp1 | 99     | -12                    |
| pedritti sp.70cm     | nodo spiccato                  | 10       | SLErare3 | 69     | -140                   | 10            | SLEfreq3 | 69     | -107                   | 10                   | SLEqp1 | 69     | -86                    |

### 8.14 Grafici sollecitazioni



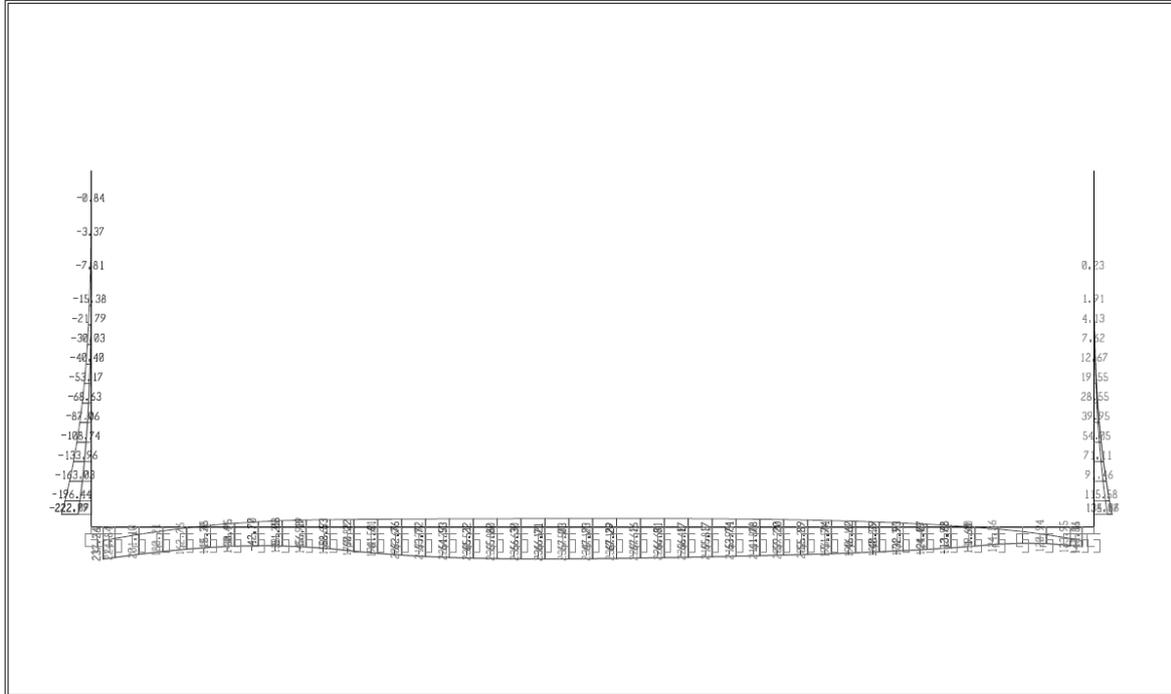
**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 44 di 144 |

SAP2000

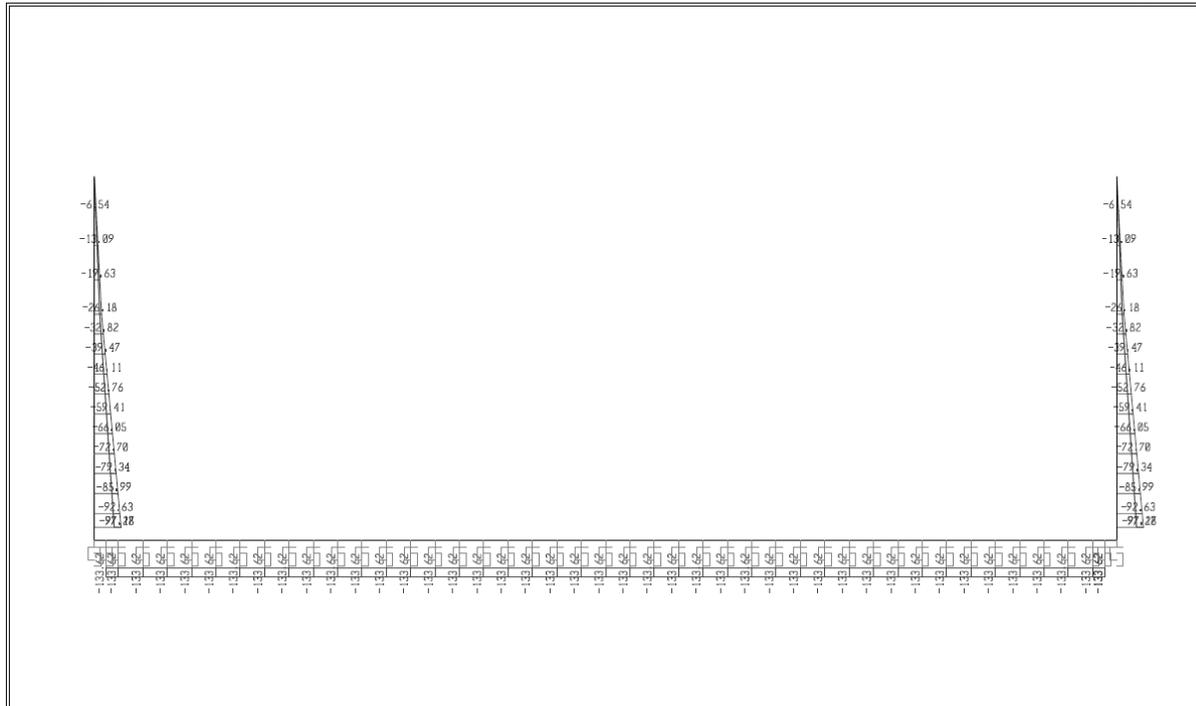
11/30/16 16:05:42



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 4 - Moment 3-3 Diagram (ENV/SLU) - KN, m, C Units

SAP2000

11/30/16 16:06:21



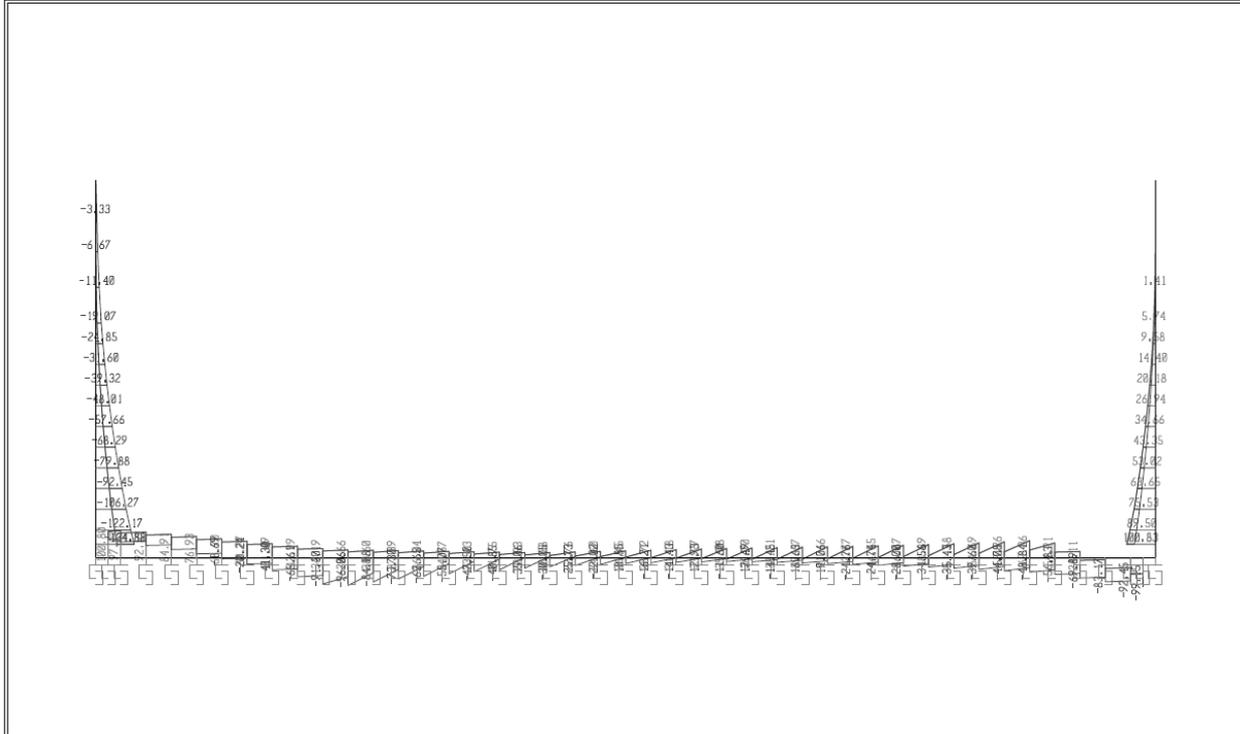
SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 4 - Axial Force Diagram (ENV/SLU) - KN, m, C Units

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 45 di 144 |

SAP2000

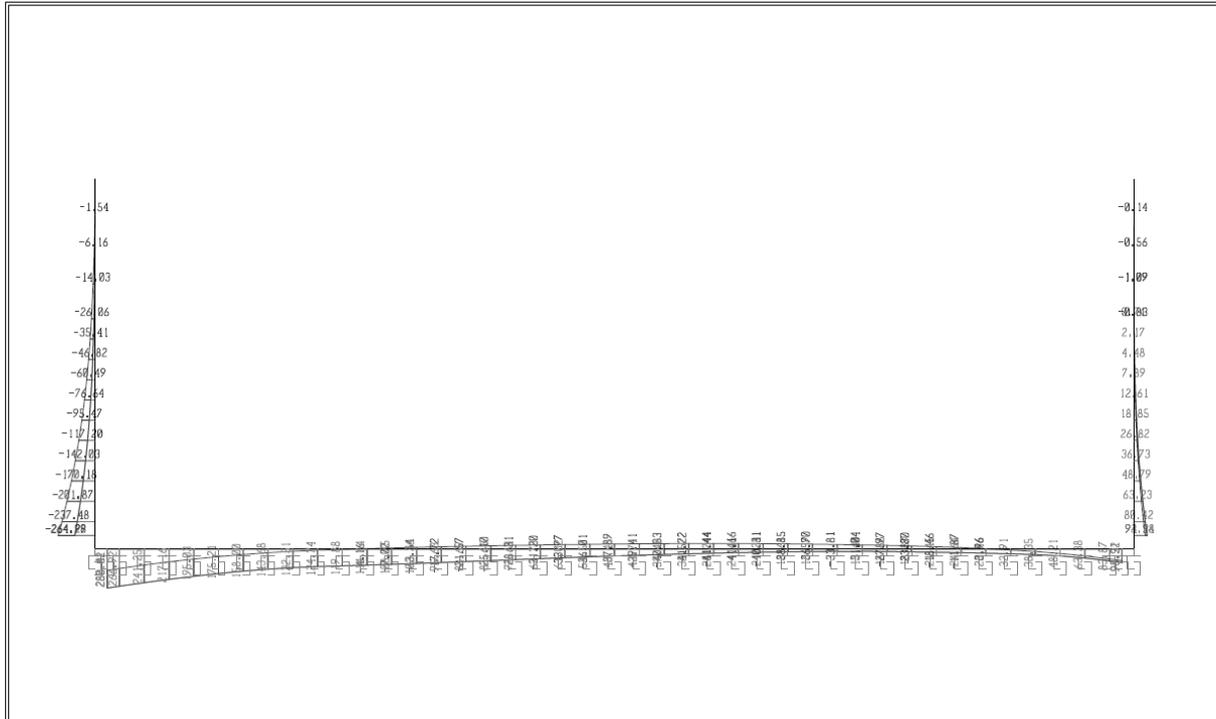
11/30/16 16:06:40



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 4 - Shear Force 2-2 Diagram (ENVSU) - KN, m, C Units

SAP2000

11/30/16 16:07:18



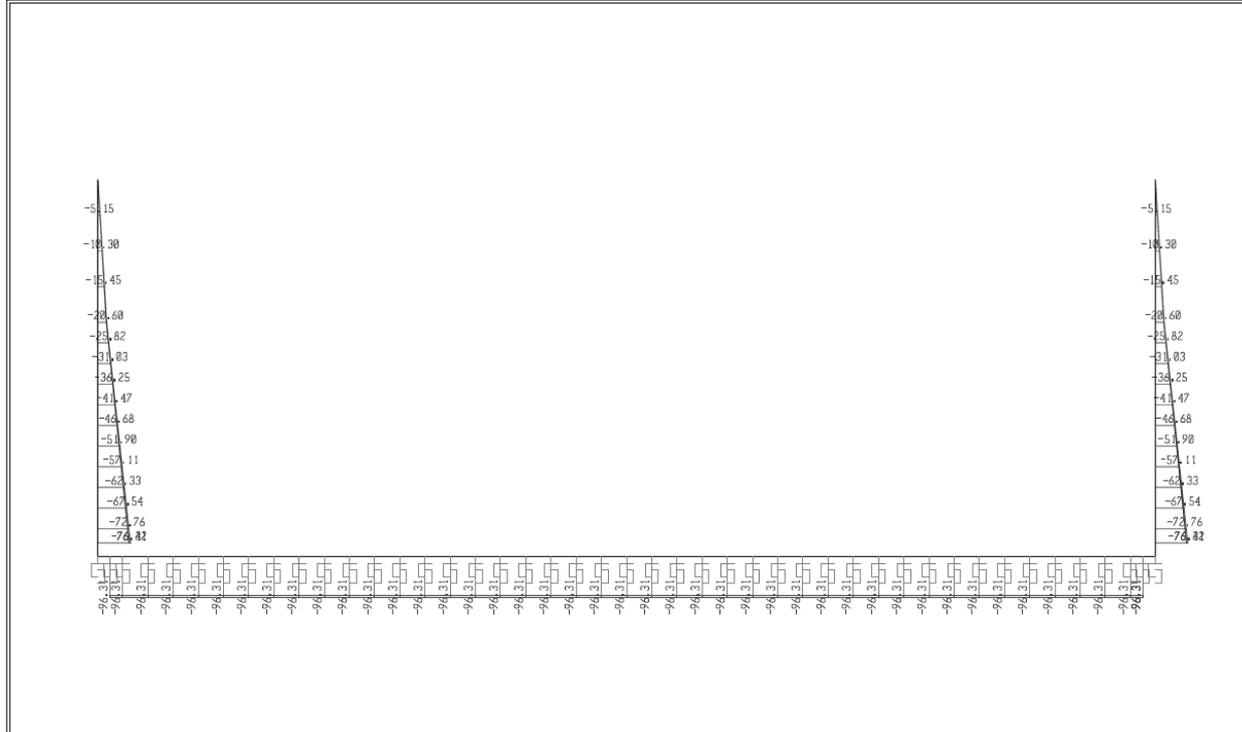
SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 4 - Moment 3-3 Diagram (ENVSIS) - KN, m, C Units

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 46 di 144 |

SAP2000

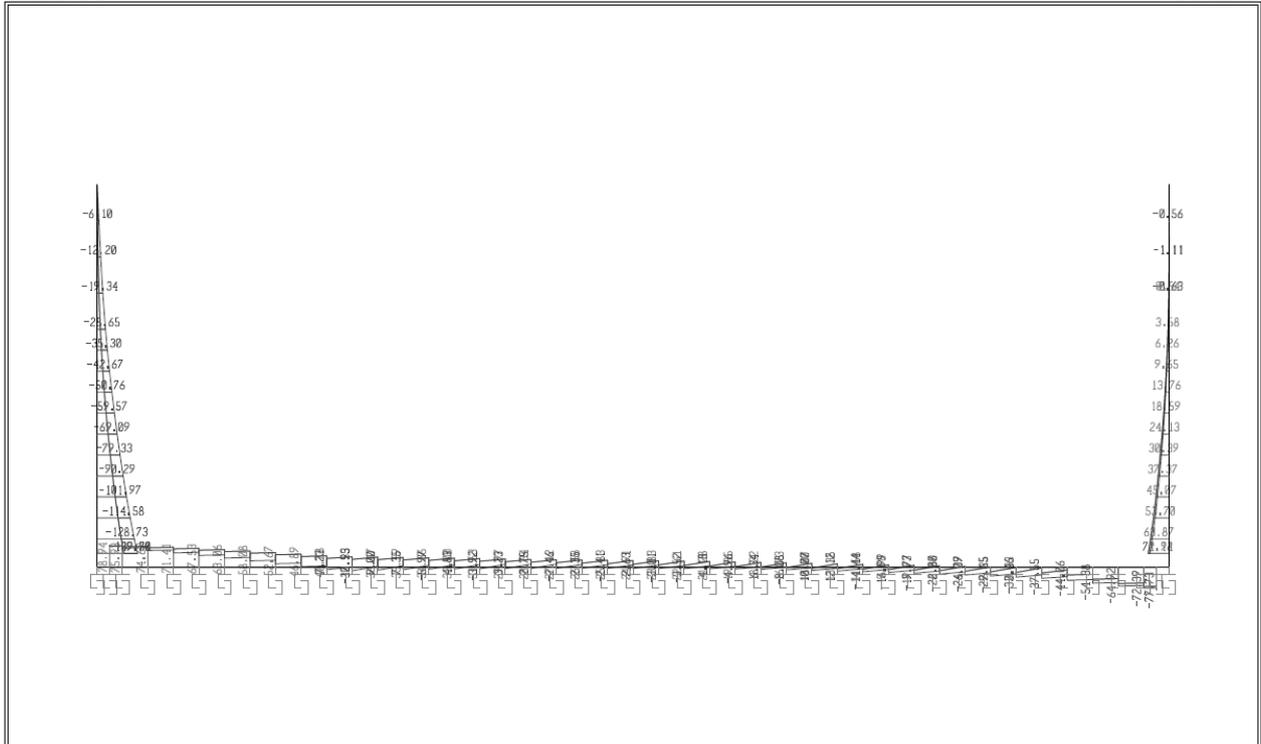
11/30/16 16:07:29



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 4 - Axial Force Diagram (ENV/SIS) - KN. m. C Units

SAP2000

11/30/16 16:07:42



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 4 - Shear Force 2-2 Diagram (ENV/SIS) - KN, m, C Units



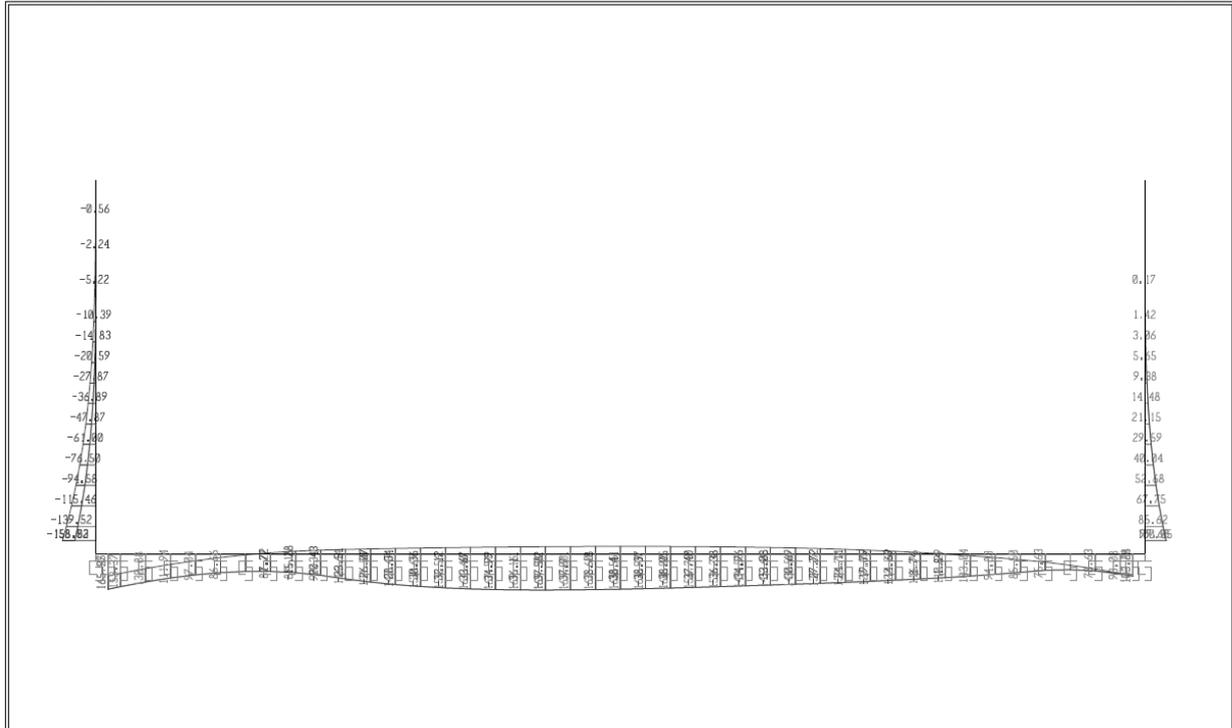
**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 47 di 144 |

SAP2000

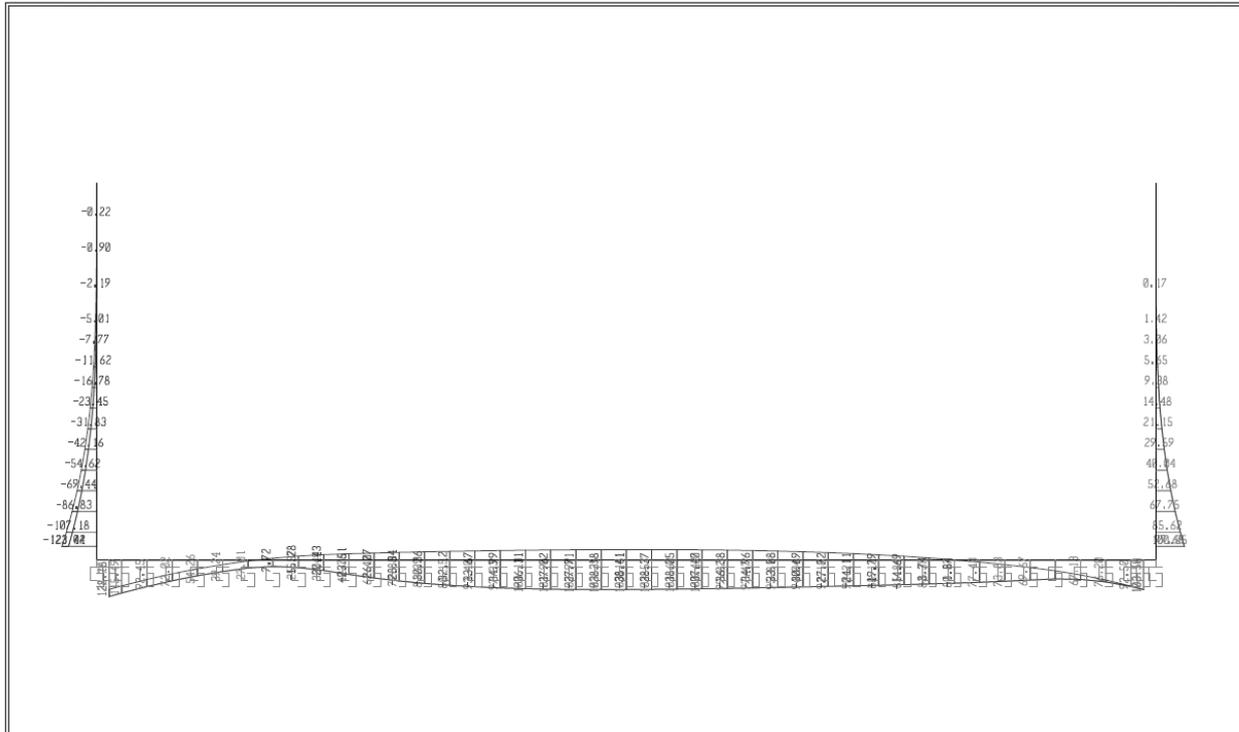
11/30/16 16:10:14



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 4 - Moment 3-3 Diagram (ENV/SLER) - KN, m, C Units

SAP2000

11/30/16 16:10:41



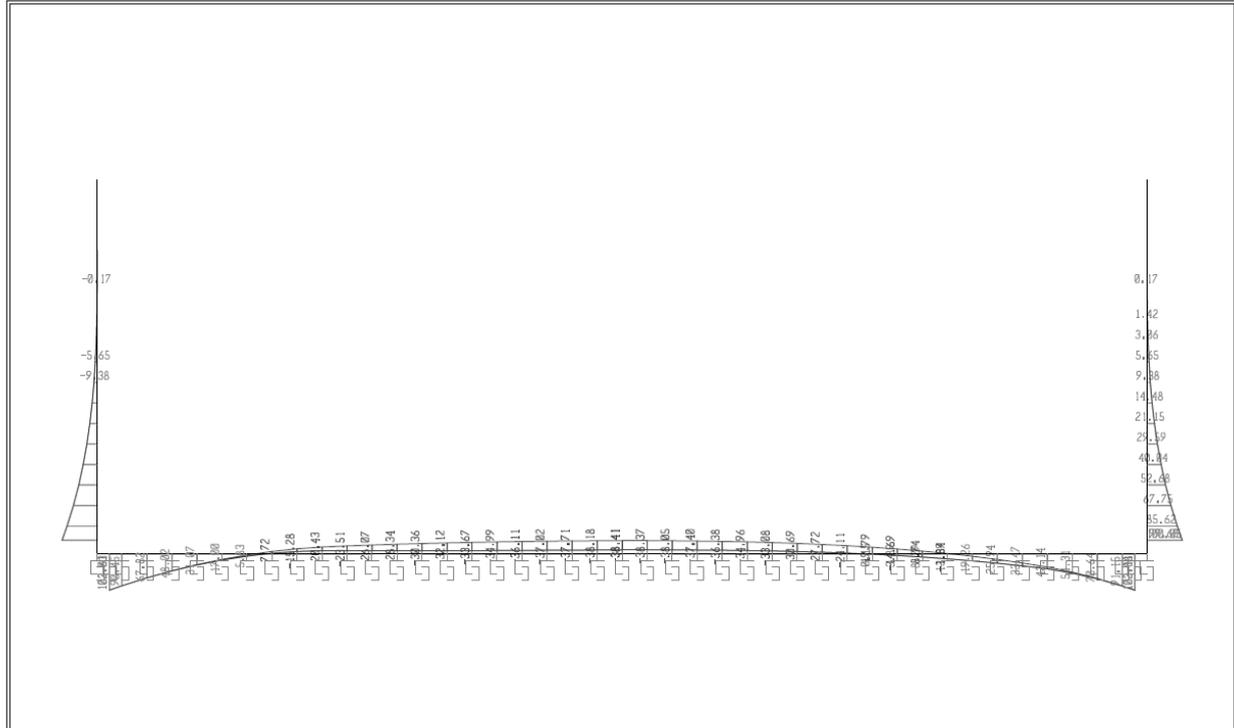
SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 4 - Moment 3-3 Diagram (ENV/SLEReq) - KN, m, C Units

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 48 di 144 |

SAP2000

11/30/16 16:11:13



## 8.15 Riepilogo armature

Le verifiche seguenti sono state condotte con le seguenti armature:

| Elemento strutturale    | Sezione        | Armatura Principale                    | Arm. Specifica a taglio | Armatura secondaria      |
|-------------------------|----------------|----------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| soletta inferiore       | nodo piedritto | $\phi 20/20$ sup. e inf.               | –                       | $\phi 12/20$ sup. e inf. |
| soletta inferiore       | campata        | $\phi 20/20$ sup. e inf.               | –                       | $\phi 12/20$ sup. e inf. |
| Piedritti sp.70         |                | $\phi 20/20$ est.<br>$\phi 20/20$ int. | –                       | $\phi 12/20$ est. e int. |
| Parapetto sp.40         |                | $\phi 16/20$ est.<br>$\phi 16/20$ int. | –                       | $\phi 10/20$ est. e int. |
| Soletta e setto interni |                | $\phi 16/20$ est.<br>$\phi 16/20$ int. | –                       | $\phi 10/20$ est. e int. |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 50 di 144 |

## 9 VERIFICHE

### 9.1 Verifiche fondazione

#### 9.1.1 Verifica soletta inferiore nodo piedritto

Si verifica la sezione con la seguente armatura:

- in zona tesa  $\phi 20/20$
- in zona compressa  $\phi 20/20$

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

##### NOME SEZIONE: Fond nodo

Descrizione Sezione:  
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi  
 Tipologia sezione: Sezione generica  
 Normativa di riferimento: N.T.C.  
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive  
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
 Riferimento alla sismicit : Zona non sismica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -

|                                              |                     |                     |
|----------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Classe:                                      | C35/45              |                     |
| Resis. compr. di calcolo fcd:                | 200.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Resis. compr. ridotta fcd':                  | 0.00                | daN/cm <sup>2</sup> |
| Def.unit. max resistenza ec2:                | 0.0020              |                     |
| Def.unit. ultima ecu:                        | 0.0035              |                     |
| Diagramma tensione-deformaz.:                | Parabola-Rettangolo |                     |
| Modulo Elastico Normale Ec:                  | 340772              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Resis. media a trazione fctm:                | 32.00               | daN/cm <sup>2</sup> |
| Coeff. Omogen. S.L.E.:                       | 15.00               |                     |
| Sc limite S.L.E. comb. Rare:                 | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:            | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:    | 0.200               | mm                  |
| Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:         | 148.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti: | 0.200               | mm                  |

ACCIAIO -

|                                                  |                  |                     |
|--------------------------------------------------|------------------|---------------------|
| Tipo:                                            | B450C            |                     |
| Resist. caratt. snervam. fyk:                    | 4500.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
| Resist. caratt. rottura ftk:                     | 4500.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
| Resist. snerv. di calcolo fyd:                   | 3913.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
| Resist. ultima di calcolo ftd:                   | 3913.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
| Deform. ultima di calcolo Epu:                   | 0.068            |                     |
| Modulo Elastico Ef                               | 2000000          | daN/cm <sup>2</sup> |
| Diagramma tensione-deformaz.:                    | Bilineare finito |                     |
| Coeff. Aderenza istantaneo $\beta 1^* \beta 2$ : | 1.00             |                     |
| Coeff. Aderenza differito $\beta 1^* \beta 2$ :  | 0.50             |                     |
| Sf limite S.L.E. Comb. Rare:                     | 3600.0           | daN/cm <sup>2</sup> |

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 51 di 144 |

Classe Conglomerato: C35/45

| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
|------------|--------|--------|
| 1          | -50.0  | 0.0    |
| 2          | -50.0  | 80.0   |
| 3          | 50.0   | 80.0   |
| 4          | 50.0   | 0.0    |

#### DATI BARRE ISOLATE

| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1       | -41.5  | 8.5    | 20        |
| 2       | -41.5  | 71.5   | 20        |
| 3       | 41.5   | 71.5   | 20        |
| 4       | 41.5   | 8.5    | 20        |

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

| N°Gen. | N°Barra Ini. | N°Barra Fin. | N°Barre | Ø  |
|--------|--------------|--------------|---------|----|
| 1      | 2            | 3            | 3       | 20 |
| 2      | 4            | 1            | 3       | 20 |

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
 Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
 Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

| N°Comb. | N     | Mx    | My | Vy   | Vx |
|---------|-------|-------|----|------|----|
| 1       | 13400 | 23700 | 0  | 9600 | 0  |
| 2       | 9000  | 28000 | 0  | 7500 | 0  |

#### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N    | Mx    | My |
|---------|------|-------|----|
| 1       | 9900 | 15300 | 0  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 52 di 144 |

### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N    | Mx            | My    |
|---------|------|---------------|-------|
| 1       | 9900 | 11500 (43052) | 0 (0) |

### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N    | Mx           | My    |
|---------|------|--------------|-------|
| 1       | 9900 | 9000 (44752) | 0 (0) |

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 18.8 cm

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
As Tesa Area armature [cm<sup>2</sup>] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

| N°Comb | Ver | N     | Mx    | My | N ult | Mx ult | My ult | Mis.Sic. | As Tesa |
|--------|-----|-------|-------|----|-------|--------|--------|----------|---------|
| 1      | S   | 13400 | 23700 | 0  | 13416 | 49093  | 0      | 2.071    | ----    |
| 2      | S   | 9000  | 28000 | 0  | 8995  | 47643  | 0      | 1.702    | ----    |

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 53 di 144 |

Xs min      Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys min      Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es max      Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
 Xs max      Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys max      Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

| N°Comb | ec max  | ec 3/7   | Xc max | Yc max | es min   | Xs min | Ys min | es max   | Xs max | Ys max |
|--------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 1      | 0.00350 | -0.01471 | -50.0  | 80.0   | -0.00101 | -41.5  | 71.5   | -0.03448 | -41.5  | 8.5    |
| 2      | 0.00350 | -0.01504 | -50.0  | 80.0   | -0.00110 | -41.5  | 71.5   | -0.03516 | -41.5  | 8.5    |

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a, b, c      Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 x/d          Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
 C.Rid.        Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

| N°Comb | a           | b           | c            | x/d  | C.Rid. |
|--------|-------------|-------------|--------------|------|--------|
| 1      | 0.000000000 | 0.000531125 | -0.038989989 | ---- | ----   |
| 2      | 0.000000000 | 0.000540743 | -0.039759407 | ---- | ----   |

**METODO SLU - VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)**

Ver            S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata  
 Vsdu        Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)  
 Vwct        Taglio trazione resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]  
 d            Altezza utile sezione [cm]  
 bw          Larghezza minima sezione [cm]  
 Ro          Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $<0.02$ ]  
 Scp         Tensione media di compressione nella sezione [daN/cm<sup>2</sup>]

| N°Comb | Ver | Vsdu | Vwct  | d    | bw    | Ro     | Scp |
|--------|-----|------|-------|------|-------|--------|-----|
| 1      | S   | 9600 | 28956 | 71.5 | 100.0 | 0.0022 | 0.2 |
| 2      | S   | 7500 | 28897 | 71.5 | 100.0 | 0.0022 | 0.1 |

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver            S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
 Sc max      Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Xc max, Yc max    Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min        Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Xs min, Ys min    Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff.        Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff.        Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
 D barre      Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
 Beta12       Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre  $Beta1*Beta2$

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 27.0   | 50.0   | 80.0   | -1171  | -41.5  | 8.5    | 2120    | 15.7    | 20.8    | 1.00   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 20.3   | -50.0  | 80.0   | -807   | -20.8  | 8.5    | 2120    | 15.7    | 20.8    | 0.50   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 54 di 144 |

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$

Ver. Esito della verifica  
 S1 Massima tensione [daN/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
 S2 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff  
 k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata  
 k3 =  $(S1 + S2)/(2*S1)$  con riferimento all'area tesa Ac eff  
 Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff  
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
 Psi =  $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$   
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure Il valore limite =  $0.4 * Ss/Es$  è tra parentesi  
 srm Distanza media tra le fessure [mm]  
 wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure =  $1.7 * e_{sm} * srm$ . Valore limite tra parentesi  
 MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]  
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

| Comb. | Ver | S1   | S2   | k3    | Ø  | Cf   | Psi    | e sm              | srm | wk           | Mx fess | My fess |
|-------|-----|------|------|-------|----|------|--------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1     | S   | -8.5 | -3.1 | 0.171 | 20 | 75.0 | -6.008 | 0.00016 (0.00016) | 376 | 0.103 (0.20) | 43052   | 0       |

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 15.8   | -50.0  | 80.0   | -569   | -20.8  | 8.5    | 2120    | 15.7    | 20.8    | 0.50   |

#### COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

| Comb. | Ver | S1   | S2   | k3    | Ø  | Cf   | Psi     | e sm              | srm | wk           | Mx fess | My fess |
|-------|-----|------|------|-------|----|------|---------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1     | S   | -6.4 | -2.2 | 0.168 | 20 | 75.0 | -11.362 | 0.00011 (0.00011) | 373 | 0.072 (0.20) | 44752   | 0       |

### 9.1.2 Verifica soletta inferiore campata

Si verifica la sezione con la seguente armatura:

- in zona tesa  $\phi 20/20$
- in zona compressa  $\phi 20/20$

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Fond camp

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Descrizione Sezione:          |                               |
| Metodo di calcolo resistenza: | Stati Limite Ultimi           |
| Tipologia sezione:            | Sezione generica              |
| Normativa di riferimento:     | N.T.C.                        |
| Percorso sollecitazione:      | A Sforzo Norm. costante       |
| Condizioni Ambientali:        | Molto aggressive              |
| Riferimento Sforzi assegnati: | Assi x,y principali d'inerzia |
| Riferimento alla sismicità:   | Zona non sismica              |

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO - Classe:

C35/45

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 55 di 144 |

|                                              |                     |                     |
|----------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Resis. compr. di calcolo fcd:                | 200.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Resis. compr. ridotta fcd':                  | 0.00                | daN/cm <sup>2</sup> |
| Def.unit. max resistenza ec2:                | 0.0020              |                     |
| Def.unit. ultima ecu:                        | 0.0035              |                     |
| Diagramma tensione-deformaz.:                | Parabola-Rettangolo |                     |
| Modulo Elastico Normale Ec:                  | 340772              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Resis. media a trazione fctm:                | 32.00               | daN/cm <sup>2</sup> |
| Coeff. Omogen. S.L.E.:                       | 15.00               |                     |
| Sc limite S.L.E. comb. Rare:                 | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:            | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:    | 0.200               | mm                  |
| Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:         | 148.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti: | 0.200               | mm                  |

|           |                                                |                  |                     |
|-----------|------------------------------------------------|------------------|---------------------|
| ACCIAIO - | Tipo:                                          | B450C            |                     |
|           | Resist. caratt. snervam. fyk:                  | 4500.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
|           | Resist. caratt. rottura ftk:                   | 4500.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
|           | Resist. snerv. di calcolo fyd:                 | 3913.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
|           | Resist. ultima di calcolo ftd:                 | 3913.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
|           | Deform. ultima di calcolo Epu:                 | 0.068            |                     |
|           | Modulo Elastico Ef                             | 2000000          | daN/cm <sup>2</sup> |
|           | Diagramma tensione-deformaz.:                  | Bilineare finito |                     |
|           | Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \beta_2$ : | 1.00             |                     |
|           | Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \beta_2$ :  | 0.50             |                     |
|           | Sf limite S.L.E. Comb. Rare:                   | 3600.0           | daN/cm <sup>2</sup> |

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C35/45

| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
|------------|--------|--------|
| 1          | -50.0  | 0.0    |
| 2          | -50.0  | 80.0   |
| 3          | 50.0   | 80.0   |
| 4          | 50.0   | 0.0    |

#### DATI BARRE ISOLATE

| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1       | -41.5  | 8.5    | 20        |
| 2       | -41.5  | 71.5   | 20        |
| 3       | 41.5   | 71.5   | 20        |
| 4       | 41.5   | 8.5    | 20        |

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

|        |              |              |         |   |
|--------|--------------|--------------|---------|---|
| N°Gen. | N°Barra Ini. | N°Barra Fin. | N°Barre | Ø |
|--------|--------------|--------------|---------|---|

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 56 di 144 |

|   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 20 |
| 2 | 4 | 1 | 3 | 20 |

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

| N°Comb. | N     | Mx    | My | Vy | Vx |
|---------|-------|-------|----|----|----|
| 1       | 13400 | 23400 | 0  | 0  | 0  |

#### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N    | Mx    | My |
|---------|------|-------|----|
| 1       | 9900 | 16600 | 0  |

#### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N    | Mx            | My    |
|---------|------|---------------|-------|
| 1       | 9900 | 10300 (43749) | 0 (0) |

#### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N    | Mx           | My    |
|---------|------|--------------|-------|
| 1       | 9900 | 1200 (44752) | 0 (0) |

#### RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 57 di 144 |

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 18.8 cm

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)  
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
As Tesa Area armature [cm<sup>2</sup>] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

| N°Comb | Ver | N     | Mx    | My | N ult | Mx ult | My ult | Mis.Sic. | As Tesa |
|--------|-----|-------|-------|----|-------|--------|--------|----------|---------|
| 1      | S   | 13400 | 23400 | 0  | 13416 | 49093  | 0      | 2.098    | ----    |

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

| N°Comb | ec max  | ec 3/7   | Xc max | Yc max | es min   | Xs min | Ys min | es max   | Xs max | Ys max |
|--------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 1      | 0.00350 | -0.01471 | -50.0  | 80.0   | -0.00101 | -41.5  | 71.5   | -0.03448 | -41.5  | 8.5    |

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

| N°Comb | a           | b           | c            | x/d  | C.Rid. |
|--------|-------------|-------------|--------------|------|--------|
| 1      | 0.000000000 | 0.000531125 | -0.038989989 | ---- | ----   |

#### COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
D barre Distanza tre le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 58 di 144 |

Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1\*Beta2

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 29.3   | 50.0   | 80.0   | -1296  | -41.5  | 8.5    | 2120    | 15.7    | 20.8    | 1.00   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 18.2   | -50.0  | 80.0   | -693   | -41.5  | 8.5    | 2120    | 15.7    | 20.8    | 0.50   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$   
 S1 Esito della verifica  
 S2 Massima tensione [daN/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
 k2 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff  
 k3 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata  
 Ø =  $(S1 + S2)/(2*S1)$  con riferimento all'area tesa Ac eff  
 Cf Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff  
 Psi Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
 e sm =  $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$   
 srm Deformazione unitaria media tra le fessure Il valore limite =  $0.4 * Ss/Es$  è tra parentesi  
 wk Distanza media tra le fessure [mm]  
 MX fess. Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure =  $1.7 * e_{sm} * s_{rm}$ . Valore limite tra parentesi  
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]  
 Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

| Comb. | Ver | S1   | S2   | k3    | Ø  | Cf   | Psi    | e sm              | srm | wk           | Mx fess | My fess |
|-------|-----|------|------|-------|----|------|--------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1     | S   | -7.5 | -2.7 | 0.170 | 20 | 75.0 | -8.021 | 0.00014 (0.00014) | 375 | 0.088 (0.20) | 43749   | 0       |

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 2.2    | -50.0  | 80.0   | 6      | -41.5  | 8.5    | ----    | ----    | ----    | ----   |

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

| Comb. | Ver | S1  | S2   | k3   | Ø    | Cf   | Psi  | e sm | srm  | wk   | Mx fess | My fess |
|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|---------|
| 1     | S   | 0.2 | -2.2 | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | 44752   | 0       |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 59 di 144 |

## 9.2 Verifica piedritti sp.70

Si verifica la sezione con la seguente armatura:

- in zona tesa  $\phi 20/20$  ;
- in zona compressa  $\phi 20/20$

### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

#### NOME SEZIONE: piedritto70

Descrizione Sezione:  
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi  
 Tipologia sezione: Sezione generica  
 Normativa di riferimento: N.T.C.  
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive  
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
 Riferimento alla sismicit : Zona non sismica

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

|                              |                                                  |                     |                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| CALCESTRUZZO -               | Classe:                                          | C35/45              |                     |
|                              | Resis. compr. di calcolo fcd:                    | 200.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resis. compr. ridotta fcd':                      | 0.00                | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Def.unit. max resistenza ec2:                    | 0.0020              |                     |
|                              | Def.unit. ultima ecu:                            | 0.0035              |                     |
|                              | Diagramma tensione-deformaz.:                    | Parabola-Rettangolo |                     |
|                              | Modulo Elastico Normale Ec:                      | 340772              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resis. media a trazione fctm:                    | 32.00               | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Coeff. Omogen. S.L.E.:                           | 15.00               |                     |
|                              | Sc limite S.L.E. comb. Rare:                     | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:                | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:        | 0.200               | mm                  |
|                              | Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:             | 148.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:     | 0.200               | mm                  |
| ACCIAIO -                    | Tipo:                                            | B450C               |                     |
|                              | Resist. caratt. snervam. fyk:                    | 4500.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resist. caratt. rottura ftk:                     | 4500.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resist. snerv. di calcolo fyd:                   | 3913.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resist. ultima di calcolo ftd:                   | 3913.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Deform. ultima di calcolo Epu:                   | 0.068               |                     |
|                              | Modulo Elastico Ef                               | 2000000             | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Diagramma tensione-deformaz.:                    | Bilineare finito    |                     |
|                              | Coeff. Aderenza istantaneo $\beta 1 * \beta 2$ : | 1.00                |                     |
|                              | Coeff. Aderenza differito $\beta 1 * \beta 2$ :  | 0.50                |                     |
| Sf limite S.L.E. Comb. Rare: | 3600.0                                           | daN/cm <sup>2</sup> |                     |

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C35/45

| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
|------------|--------|--------|
| 1          | -50.0  | 0.0    |



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 60 di 144 |

|   |       |      |
|---|-------|------|
| 2 | -50.0 | 70.0 |
| 3 | 50.0  | 70.0 |
| 4 | 50.0  | 0.0  |

**DATI BARRE ISOLATE**

| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1       | -41.0  | 9.0    | 20        |
| 2       | -41.0  | 61.0   | 20        |
| 3       | 41.0   | 61.0   | 20        |
| 4       | 41.0   | 9.0    | 20        |

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

| N°Gen. | N°Barra Ini. | N°Barra Fin. | N°Barre | Ø  |
|--------|--------------|--------------|---------|----|
| 1      | 2            | 3            | 3       | 20 |
| 2      | 4            | 1            | 3       | 20 |

**ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
 Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
 Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

| N°Comb. | N    | Mx    | My | Vy    | Vx |
|---------|------|-------|----|-------|----|
| 1       | 9700 | 22200 | 0  | 12200 | 0  |
| 2       | 7300 | 26400 | 0  | 12900 | 0  |

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N    | Mx    | My |
|---------|------|-------|----|
| 1       | 6900 | 14000 | 0  |

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 61 di 144 |

Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N    | Mx            | My    |
|---------|------|---------------|-------|
| 1       | 6900 | 10700 (31515) | 0 (0) |

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N    | Mx           | My    |
|---------|------|--------------|-------|
| 1       | 6900 | 8600 (32183) | 0 (0) |

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 18.5 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)  
 Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)  
 Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione  
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
 As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

| N°Comb | Ver | N    | Mx    | My | N ult | Mx ult | My ult | Mis.Sic. | As Tesa |
|--------|-----|------|-------|----|-------|--------|--------|----------|---------|
| 1      | S   | 9700 | 22200 | 0  | 9727  | 41234  | 0      | 1.857    | -----   |
| 2      | S   | 7300 | 26400 | 0  | 7323  | 40575  | 0      | 1.537    | -----   |

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 62 di 144 |

| N°Comb | ec max  | ec 3/7   | Xc max | Yc max | es min   | Xs min | Ys min | es max   | Xs max | Ys max |
|--------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 1      | 0.00350 | -0.01213 | -50.0  | 70.0   | -0.00119 | -41.0  | 61.0   | -0.02829 | -41.0  | 9.0    |
| 2      | 0.00350 | -0.01229 | -50.0  | 70.0   | -0.00124 | -41.0  | 61.0   | -0.02861 | -41.0  | 9.0    |

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a, b, c      Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 x/d          Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
 C.Rid.        Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

| N°Comb | a           | b           | c            | x/d  | C.Rid. |
|--------|-------------|-------------|--------------|------|--------|
| 1      | 0.000000000 | 0.000521165 | -0.032981542 | ---- | ----   |
| 2      | 0.000000000 | 0.000526332 | -0.033343245 | ---- | ----   |

**METODO SLU - VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)**

Ver            S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata  
 Vsdu         Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)  
 Vwct         Taglio trazione resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]  
 d             Altezza utile sezione [cm]  
 bw            Larghezza minima sezione [cm]  
 Ro            Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $<0.02$ ]  
 Scp          Tensione media di compressione nella sezione [daN/cm<sup>2</sup>]

| N°Comb | Ver | Vsdu  | Vwct  | d    | bw    | Ro     | Scp |
|--------|-----|-------|-------|------|-------|--------|-----|
| 1      | S   | 12200 | 25738 | 61.0 | 100.0 | 0.0026 | 0.1 |
| 2      | S   | 12900 | 25706 | 61.0 | 100.0 | 0.0026 | 0.1 |

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver            S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
 Sc max        Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Xc max, Yc max    Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min        Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Xs min, Ys min    Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff.        Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff.        Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
 D barre        Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
 Beta12        Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre  $Beta1*Beta2$

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 32.1   | 50.0   | 70.0   | -1378  | -41.0  | 9.0    | 2171    | 15.7    | 20.5    | 1.00   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 24.5   | 50.0   | 70.0   | -1003  | -41.0  | 9.0    | 2171    | 15.7    | 20.5    | 0.50   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

Ver.            La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$   
 S1             Esito della verifica  
 S2             Massima tensione [daN/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
                  Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 63 di 144 |

k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata  
 k3 =  $(S1 + S2)/(2*S1)$  con riferimento all'area tesa Ac eff  
 Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff  
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
 Psi =  $1 - \text{Beta}12 * (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{fctm}/\text{S2})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{Mfess}/\text{M})^2$   
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure Il valore limite =  $0.4 * \text{Ss}/\text{Es}$  è tra parentesi  
 srm Distanza media tra le fessure [mm]  
 wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure =  $1.7 * e \text{ sm} * \text{srm}$  . Valore limite tra parentesi  
 MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]  
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

| Comb. | Ver | S1    | S2   | k3    | Ø  | Cf   | Psi    | e sm              | srm | wk           | Mx fess | My fess |
|-------|-----|-------|------|-------|----|------|--------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1     | S   | -10.9 | -3.2 | 0.162 | 20 | 80.0 | -3.337 | 0.00020 (0.00020) | 380 | 0.130 (0.20) | 31515   | 0       |

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

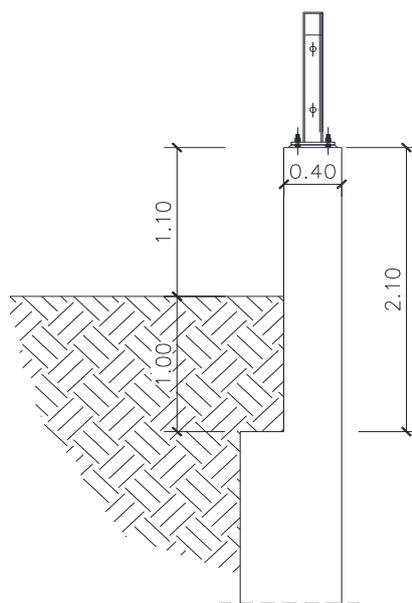
| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 19.7   | 50.0   | 70.0   | -765   | -20.5  | 9.0    | 2171    | 15.7    | 20.5    | 0.50   |

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

| Comb. | Ver | S1   | S2   | k3    | Ø  | Cf   | Psi    | e sm              | srm | wk           | Mx fess | My fess |
|-------|-----|------|------|-------|----|------|--------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1     | S   | -8.6 | -2.4 | 0.160 | 20 | 80.0 | -6.002 | 0.00015 (0.00015) | 378 | 0.098 (0.20) | 32183   | 0       |

### 9.3 Verifica parapetto

Il tratto sommitale del piedritto a spessore 40cm funge da parapetto fuori terra. Per la verifica si considera uno schema tipologico valido per tutti i conci di muro:



Con riferimento al par. 5.1.3.10, si considera una forza agente di 1.5 kN/m. Tale forza si applica ad una quota di 1.10m ai fini del calcolo della sezione di spiccato del setto di sp.40cm.

Per la spinta del terreno si considerano i seguenti parametri:

$$c' = 0 \text{ KPa}$$

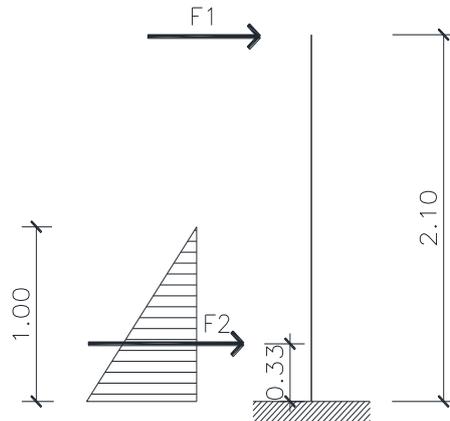
$$\phi' = 34^\circ$$

$$\gamma_{\text{sat}} = 19 \text{ kN/mc}$$

Lo schema di calcolo è il seguente:

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 65 di 144 |



$$F1 = 1.5 \text{ kN/ml}$$

$$F2 = 0.5 \cdot K_0 \cdot \gamma \cdot h^2 = 0.5 \cdot 0.44 \cdot 19 \cdot 1^2 = 4.2 \text{ kN/ml}$$

Per una sezione di lunghezza di 1m si ottengono le seguenti sollecitazioni di verifica allo spiccato:

Agli SLE:

$$M1 = F1 \cdot 2.10 \text{ m} = 3.15 \text{ kNm}$$

$$M2 = F2 \cdot 0.33 \text{ m} = 4.2 \text{ kN} \cdot 0.33 \text{ m} = 1.4 \text{ kNm}$$

$$M_{SLE} = M1 + M2 = \mathbf{4.55 \text{ kNm}}$$

$$T_{SLE} = F1 + F2 = \mathbf{5.7 \text{ kN}}$$

Per le verifiche agli SLU si adotta un coefficiente moltiplicativo pari a 1.5:

$$M_{SLU} = \mathbf{6.8 \text{ kNm}}$$

$$T_{SLU} = \mathbf{8.6 \text{ kN}}$$

Si verifica una sezione di armatura con  $\phi 16/20$  esterni ed interni:

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: parapetto 40

Descrizione Sezione:

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Metodo di calcolo resistenza: | Stati Limite Ultimi     |
| Tipologia sezione:            | Sezione generica        |
| Normativa di riferimento:     | N.T.C.                  |
| Percorso sollecitazione:      | A Sforzo Norm. costante |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 66 di 144 |

Condizioni Ambientali: Molto aggressive  
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

|                              |                                                |                     |                     |
|------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| CALCESTRUZZO -               | Classe:                                        | C35/45              |                     |
|                              | Resis. compr. di calcolo fcd:                  | 200.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resis. compr. ridotta fcd':                    | 0.00                | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Def.unit. max resistenza ec2:                  | 0.0020              |                     |
|                              | Def.unit. ultima ecu:                          | 0.0035              |                     |
|                              | Diagramma tensione-deformaz.:                  | Parabola-Rettangolo |                     |
|                              | Modulo Elastico Normale Ec:                    | 340772              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resis. media a trazione fctm:                  | 32.00               | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Coeff. Omogen. S.L.E.:                         | 15.00               |                     |
|                              | Sc limite S.L.E. comb. Rare:                   | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:              | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:      | 0.200               | mm                  |
|                              | Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:           | 148.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:   | 0.200               | mm                  |
| ACCIAIO -                    | Tipo:                                          | B450C               |                     |
|                              | Resist. caratt. snervam. fyk:                  | 4500.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resist. caratt. rottura ftk:                   | 4500.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resist. snerv. di calcolo fyd:                 | 3913.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resist. ultima di calcolo ftd:                 | 3913.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Deform. ultima di calcolo Epu:                 | 0.068               |                     |
|                              | Modulo Elastico Ef                             | 2000000             | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Diagramma tensione-deformaz.:                  | Bilineare finito    |                     |
|                              | Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \beta_2$ : | 1.00                |                     |
|                              | Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \beta_2$ :  | 0.50                |                     |
| Sf limite S.L.E. Comb. Rare: | 3600.0                                         | daN/cm <sup>2</sup> |                     |

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C35/45

| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
|------------|--------|--------|
| 1          | -50.0  | 0.0    |
| 2          | -50.0  | 40.0   |
| 3          | 50.0   | 40.0   |
| 4          | 50.0   | 0.0    |

#### DATI BARRE ISOLATE

| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1       | -41.0  | 9.0    | 16        |
| 2       | -41.0  | 31.0   | 16        |
| 3       | 41.0   | 31.0   | 16        |
| 4       | 41.0   | 9.0    | 16        |

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 67 di 144 |

N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

| N°Gen. | N°Barra Ini. | N°Barra Fin. | N°Barre | Ø  |
|--------|--------------|--------------|---------|----|
| 1      | 2            | 3            | 3       | 16 |
| 2      | 4            | 1            | 3       | 16 |

**ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
 Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
 Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

| N°Comb. | N | Mx  | My | Vy  | Vx |
|---------|---|-----|----|-----|----|
| 1       | 0 | 680 | 0  | 860 | 0  |

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N | Mx  | My |
|---------|---|-----|----|
| 1       | 0 | 455 | 0  |

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N | Mx         | My    |
|---------|---|------------|-------|
| 1       | 0 | 455 (9117) | 0 (0) |

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N | Mx         | My    |
|---------|---|------------|-------|
| 1       | 0 | 455 (9117) | 0 (0) |



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 68 di 144 |

## RISULTATI DEL CALCOLO

### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.2 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 18.9 cm

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)  
 Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)  
 Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione  
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
 As Tesa Area armature [cm<sup>2</sup>] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

| N°Comb | Ver | N | Mx  | My | N ult | Mx ult | My ult | Mis.Sic. | As Tesa   |
|--------|-----|---|-----|----|-------|--------|--------|----------|-----------|
| 1      | S   | 0 | 680 | 0  | 0     | 14141  | 0      | 20.795   | 20.1(8.0) |

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

| N°Comb | ec max  | ec 3/7   | Xc max | Yc max | es min   | Xs min | Ys min | es max   | Xs max | Ys max |
|--------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 1      | 0.00350 | -0.00885 | -50.0  | 40.0   | -0.00298 | 41.0   | 31.0   | -0.01884 | -41.0  | 9.0    |

### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

| N°Comb | a           | b           | c            | x/d   | C.Rid. |
|--------|-------------|-------------|--------------|-------|--------|
| 1      | 0.000000000 | 0.000720489 | -0.025319553 | 0.157 | 0.700  |

### METODO SLU - VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

Ver S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata  
 Vsdu Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)  
 Vwct Taglio trazione resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]  
 d Altezza utile sezione [cm]



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 69 di 144 |

bw Larghezza minima sezione [cm]  
 Ro Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $<0.02$ ]  
 Scp Tensione media di compressione nella sezione [daN/cm<sup>2</sup>]

| N°Comb | Ver | Vsdu | Vwct  | d    | bw    | Ro     | Scp |
|--------|-----|------|-------|------|-------|--------|-----|
| 1      | S   | 860  | 15981 | 31.0 | 100.0 | 0.0032 | 0.0 |

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
 D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
 Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1\*Beta2

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 3.9    | -50.0  | 40.0   | -159   | -41.0  | 9.0    | 1529    | 10.1    | 20.5    | 1.00   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 3.9    | -50.0  | 40.0   | -159   | -41.0  | 9.0    | 1529    | 10.1    | 20.5    | 0.50   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$

Ver. Esito della verifica  
 S1 Massima tensione [daN/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
 S2 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff  
 k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata  
 k3 =  $(S1 + S2)/(2*S1)$  con riferimento all'area tesa Ac eff  
 Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff  
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
 Psi =  $1 - Beta12*(Ssr/Ss)^2 = 1 - Beta12*(f_{ctm}/S2)^2 = 1 - Beta12*(M_{fess}/M)^2$   
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure Il valore limite =  $0.4*Ss/Es$  è tra parentesi  
 srm Distanza media tra le fessure [mm]  
 wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure =  $1.7 * e_{sm} * s_{rm}$ . Valore limite tra parentesi  
 MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]  
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

| Comb. | Ver | S1   | S2   | k3    | Ø  | Cf           | Psi               | e sm              | srm | wk           | Mx fess | My fess |
|-------|-----|------|------|-------|----|--------------|-------------------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1     | S   | -1.6 | -0.3 | 0.152 | 16 | 82.0-199.758 | 0.00003 (0.00003) | 0.00003 (0.00003) | 353 | 0.019 (0.20) | 9117    | 0       |

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 3.9    | -50.0  | 40.0   | -159   | -41.0  | 9.0    | 1529    | 10.1    | 20.5    | 0.50   |

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

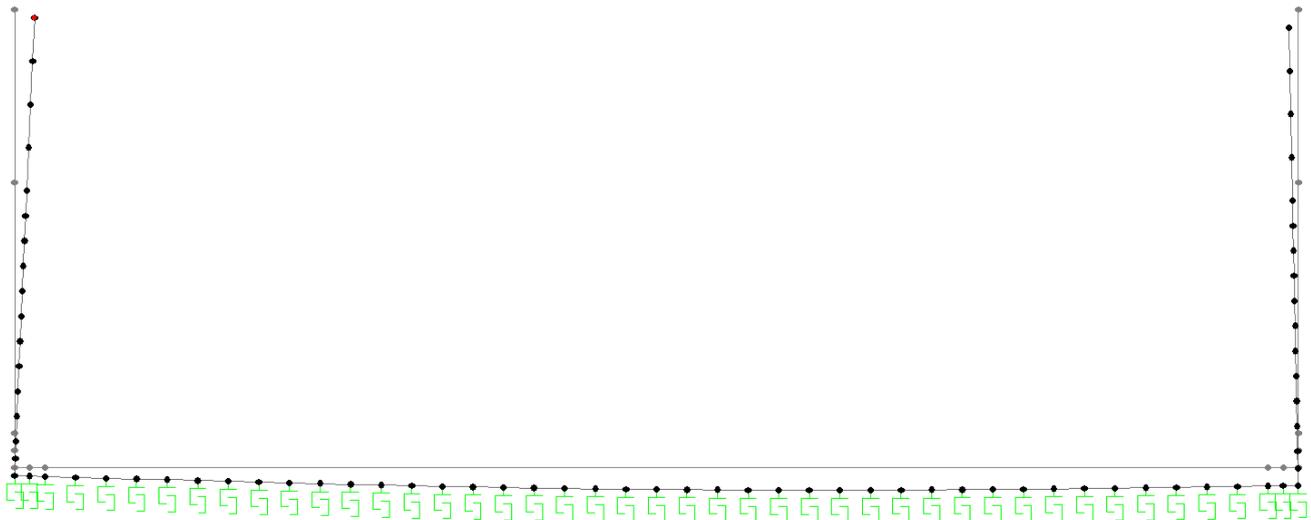
| Comb. | Ver | S1   | S2   | k3    | Ø  | Cf           | Psi               | e sm              | srm | wk           | Mx fess | My fess |
|-------|-----|------|------|-------|----|--------------|-------------------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1     | S   | -1.6 | -0.3 | 0.152 | 16 | 82.0-199.758 | 0.00003 (0.00003) | 0.00003 (0.00003) | 353 | 0.019 (0.20) | 9117    | 0       |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 70 di 144 |

#### 9.4 Verifica SLE di deformazione

Pt Obj: 13  
 Pt Elm: 13  
 U1 = .7699  
 U2 = 0  
 U3 = .3234  
 R1 = 0  
 R2 = .00153  
 R3 = 0

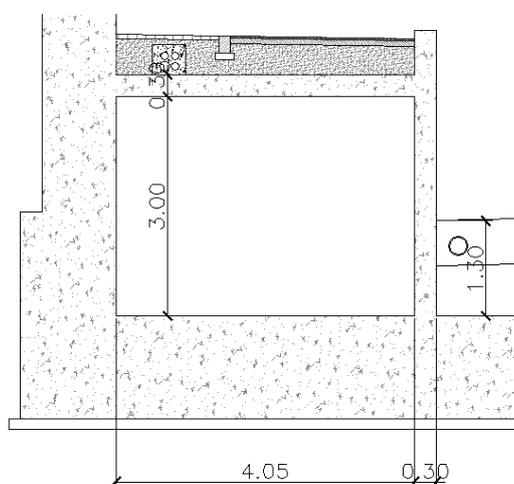


Nella combinazione agli sle, lo spostamento laterale espresso in cm, come da grafico precedente è dato da:  
 $0.77\text{cm} = H/640$ , ampiamente compatibile con l'opera in oggetto.

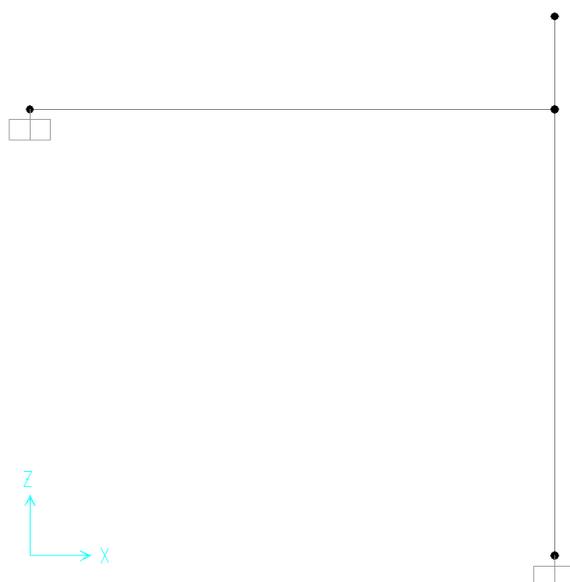
## 9.5 Verifica setto e soletta interni

All'interno della sezione a U è previsto in seconda fase il getto di un setto verticale e di una soletta orizzontale da collegare alla fondazione e al piedritto dell'opera tramite armature di ripresa. Tali elementi di sp.30cm sono a sostegno dei marciapiedi e della pista ciclabile.

In figura si riporta la geometria più gravosa tra tutti i conci dei muri:



Per la verifica locale si considera uno schema semplificato:



### 9.5.1 Condizioni di carico

**Peso proprio elementi** (calcolato automaticamente dal programma):

Condizione 1:  $p_1 = 0.3m * 25kN/mc = 7.5 \text{ kN/mq}$

**Sovraccarichi permanenti**

Si considera uno spessore di ricoprimento e pavimentazione di circa 50cm:

Condizione 2:  $p_2 = 0.5m * 20kN/mc = 10 \text{ kN/mq}$

**Spinta del terreno lato strada**

Si considera una spinta pari a:

Condizione 3:  $p_3 = 0.5 * \gamma * k_0 * h^2 = 0.5 * 19 * 0.44 * (1.3)^2 = 7.1 \text{ kN/mq}$

Con  $\gamma = 19 \text{ kN/mc}$

$K_0 = 1 - \sin\phi = 0.44$

$H = 1.3m$  (massima altezza di terreno spingente)

**Sovraccarichi accidentali**

Si considera un sovraccarico accidentale a favore di sicurezza pari a:

Condizione 4:  $q = 5.0 \text{ kN/mq}$

### 9.5.2 Combinazioni di carico:

$SLU = 1.35p_1 + 1.35p_2 + 1.35p_3 + 1.5q$

$SLE = p_1 + p_2 + p_3 + q$

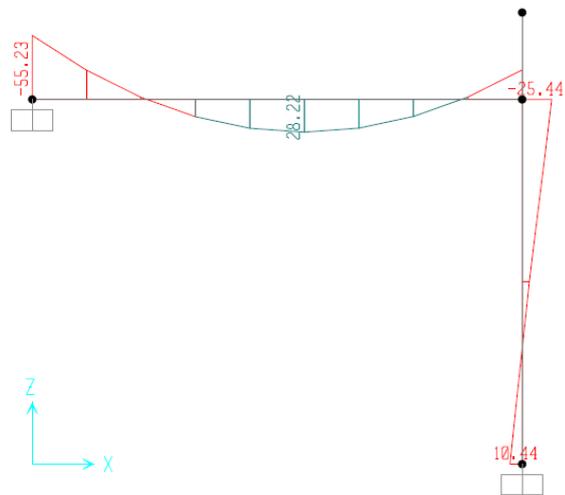
Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 73 di 144 |

### 9.5.3 Sollecitazioni

SAP2000

11/7/16 11:42:05

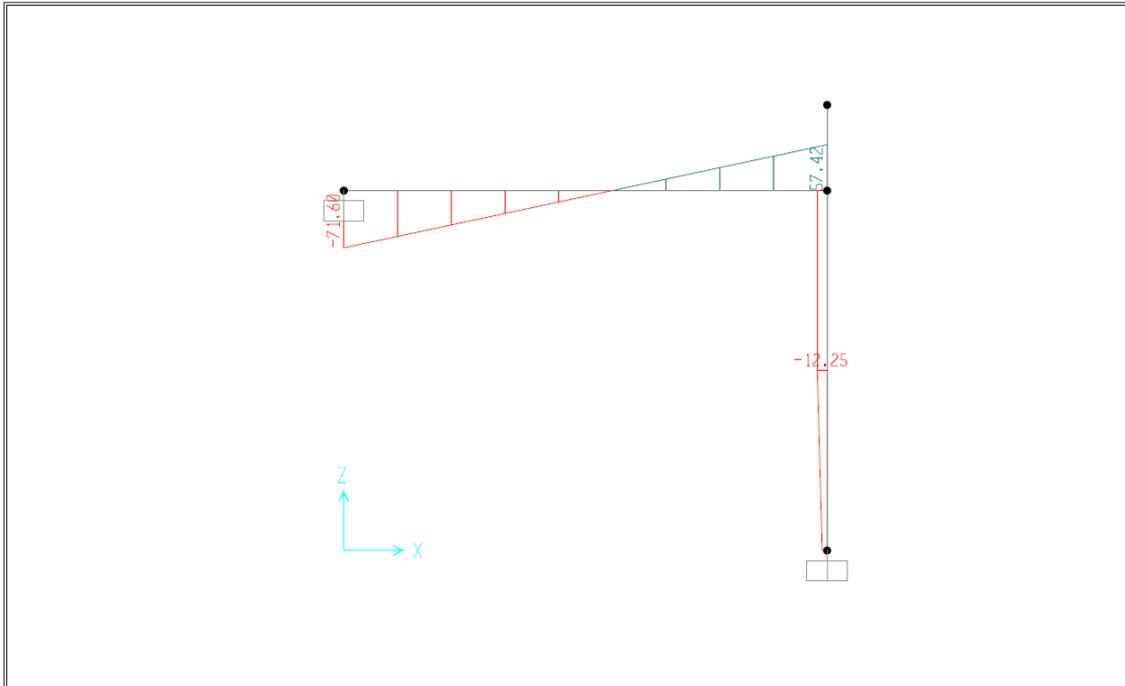


Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 74 di 144 |

SAP2000

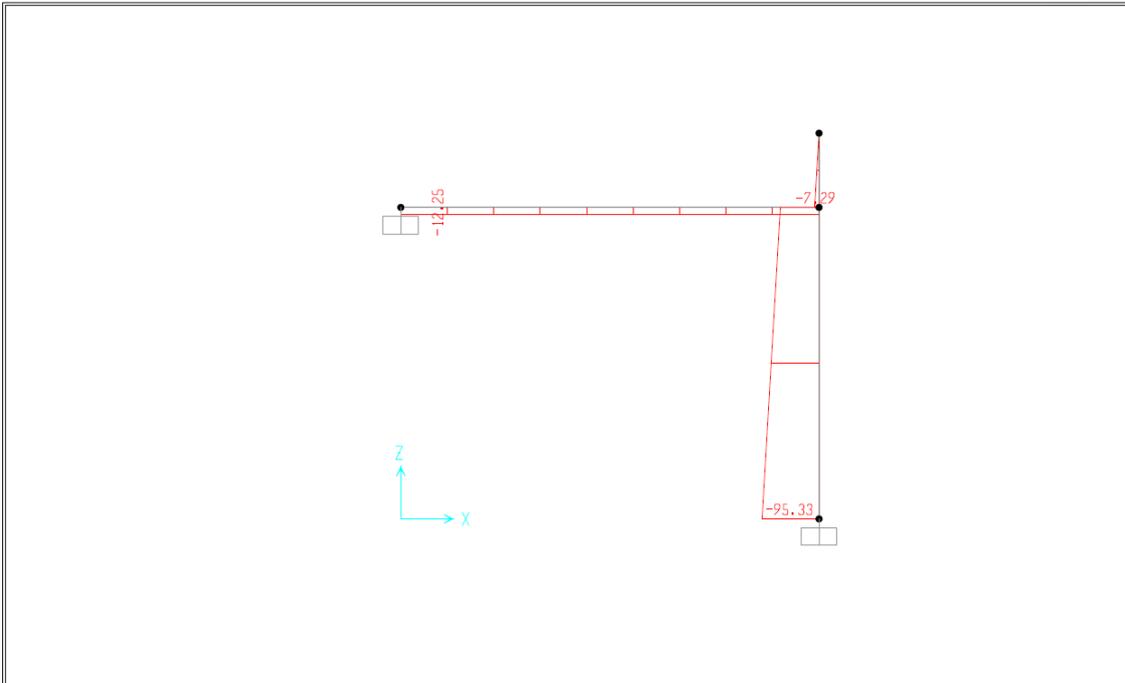
11/7/16 11:43:06



SAP2000 v14.1.0 - File:solettaint - Shear Force 2-2 Diagram (SLU1) - KN, m, C Units

SAP2000

11/7/16 12:03:20



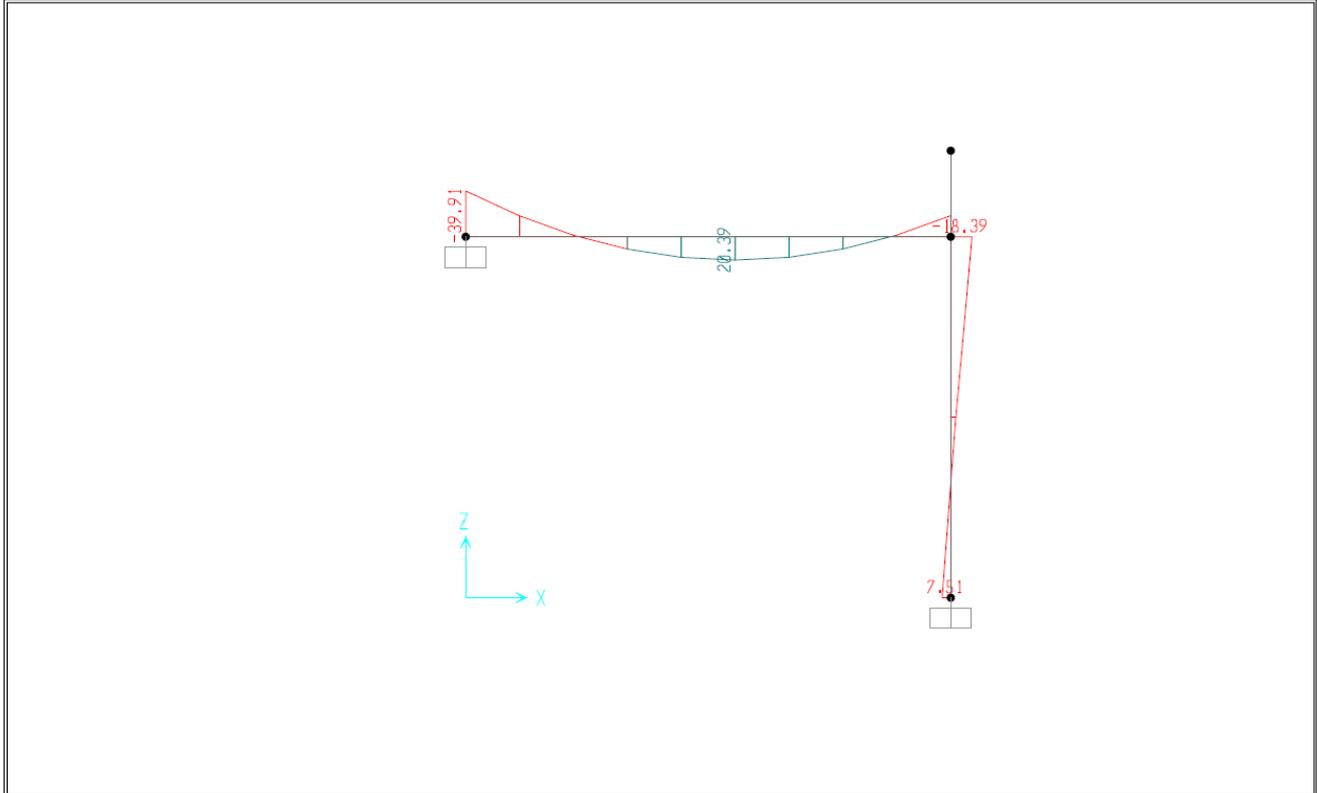
SAP2000 v14.1.0 - File:solettaint - Axial Force Diagram (SLU1) - KN, m, C Units

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 75 di 144 |

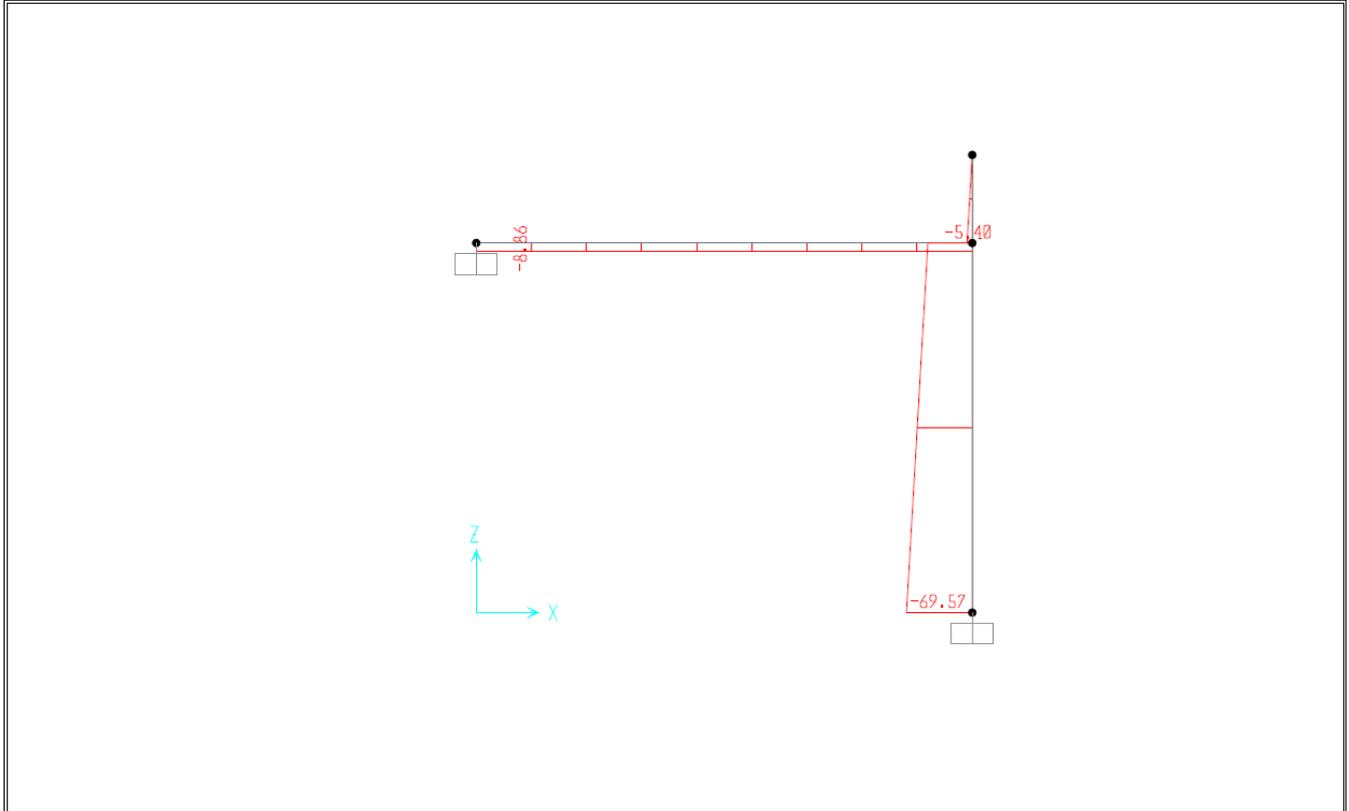
SAP2000

11/7/16 12:04:11



SAP2000

11/7/16 12:07:34



SAP2000 v14.1.0 - File:solettaInt - Axial Force Diagram (SLE) - KN, m, C Units

### 9.5.4 Verifica di resistenza

#### Verifica soletta orizzontale

Si verifica una sezione di armatura con  $\phi 16/20$  superiori e inferiori:

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

**NOME SEZIONE: soletta30-Rck45**

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Descrizione Sezione:          |                               |
| Metodo di calcolo resistenza: | Stati Limite Ultimi           |
| Tipologia sezione:            | Sezione generica              |
| Normativa di riferimento:     | N.T.C.                        |
| Percorso sollecitazione:      | A Sforzo Norm. costante       |
| Condizioni Ambientali:        | Molto aggressive              |
| Riferimento Sforzi assegnati: | Assi x,y principali d'inerzia |
| Riferimento alla sismicit :   | Zona non sismica              |

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO - Classe:

C35/45

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 77 di 144 |

|                                              |                     |                     |
|----------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Resis. compr. di calcolo fcd:                | 200.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Resis. compr. ridotta fcd':                  | 0.00                | daN/cm <sup>2</sup> |
| Def.unit. max resistenza ec2:                | 0.0020              |                     |
| Def.unit. ultima ecu:                        | 0.0035              |                     |
| Diagramma tensione-deformaz.:                | Parabola-Rettangolo |                     |
| Modulo Elastico Normale Ec:                  | 340772              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Resis. media a trazione fctm:                | 32.00               | daN/cm <sup>2</sup> |
| Coeff. Omogen. S.L.E.:                       | 15.00               |                     |
| Sc limite S.L.E. comb. Rare:                 | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:            | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:    | 0.200               | mm                  |
| Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:         | 148.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
| Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti: | 0.200               | mm                  |

|           |                                                |                  |                     |
|-----------|------------------------------------------------|------------------|---------------------|
| ACCIAIO - | Tipo:                                          | B450C            |                     |
|           | Resist. caratt. snervam. fyk:                  | 4500.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
|           | Resist. caratt. rottura ftk:                   | 4500.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
|           | Resist. snerv. di calcolo fyd:                 | 3913.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
|           | Resist. ultima di calcolo ftd:                 | 3913.0           | daN/cm <sup>2</sup> |
|           | Deform. ultima di calcolo Epu:                 | 0.068            |                     |
|           | Modulo Elastico Ef                             | 2000000          | daN/cm <sup>2</sup> |
|           | Diagramma tensione-deformaz.:                  | Bilineare finito |                     |
|           | Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \beta_2$ : | 1.00             |                     |
|           | Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \beta_2$ :  | 0.50             |                     |
|           | Sf limite S.L.E. Comb. Rare:                   | 3600.0           | daN/cm <sup>2</sup> |

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C35/45

| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
|------------|--------|--------|
| 1          | -50.0  | 0.0    |
| 2          | -50.0  | 30.0   |
| 3          | 50.0   | 30.0   |
| 4          | 50.0   | 0.0    |

#### DATI BARRE ISOLATE

| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1       | -42.0  | 8.0    | 16        |
| 2       | -42.0  | 22.0   | 16        |
| 3       | 42.0   | 22.0   | 16        |
| 4       | 42.0   | 8.0    | 16        |

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

| N°Gen. | N°Barra Ini. | N°Barra Fin. | N°Barre | Ø  |
|--------|--------------|--------------|---------|----|
| 1      | 2            | 3            | 3       | 16 |



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 78 di 144 |

2                      4                      1                      3                      16

**ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N                      Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
 Mx                    Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia  
                           con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
 My                    Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia  
                           con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
 Vy                    Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
 Vx                    Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

| N°Comb. | N    | Mx   | My | Vy   | Vx |
|---------|------|------|----|------|----|
| 1       | 1225 | 5523 | 0  | 7160 | 0  |

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N                      Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx                    Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
                           con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My                    Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
                           con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N   | Mx   | My |
|---------|-----|------|----|
| 1       | 885 | 3991 | 0  |

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N                      Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx                    Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
                           con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My                    Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
                           con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N   | Mx          | My    |
|---------|-----|-------------|-------|
| 1       | 885 | 3991 (5171) | 0 (0) |

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N                      Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx                    Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
                           con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My                    Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
                           con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N   | Mx          | My    |
|---------|-----|-------------|-------|
| 1       | 885 | 3991 (5171) | 0 (0) |

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali:                      7.2    cm



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 79 di 144 |

Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.4 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

|          |                                                                                                                                    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ver      | S = combinazione verificata / N = combin. non verificata                                                                           |
| N        | Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)                                           |
| Mx       | Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia                                                            |
| My       | Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia                                                            |
| N ult    | Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)                                                                |
| Mx ult   | Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia                                                               |
| My ult   | Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia                                                               |
| My ult   | Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia                                                               |
| Mx ult   | Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione                                                    |
| Mis.Sic. | Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)<br>Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000 |
| As Tesa  | Area armature [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa                               |

| N°Comb | Ver | N    | Mx   | My | N ult | Mx ult | My ult | Mis.Sic. | As Tesa |
|--------|-----|------|------|----|-------|--------|--------|----------|---------|
| 1      | S   | 1225 | 5523 | 0  | 1239  | 10343  | 0      | 1.873    | ----    |

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

|        |                                                                        |
|--------|------------------------------------------------------------------------|
| ec max | Deform. unit. massima del conglomerato a compressione                  |
| ec 3/7 | Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace |
| Xc max | Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  |
| Yc max | Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.) |
| es min | Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)            |
| Xs min | Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  |
| Ys min | Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.) |
| es max | Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)          |
| Xs max | Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  |
| Ys max | Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.) |

| N°Comb | ec max  | ec 3/7   | Xc max | Yc max | es min   | Xs min | Ys min | es max   | Xs max | Ys max |
|--------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 1      | 0.00350 | -0.00563 | 50.0   | 30.0   | -0.00218 | 42.0   | 22.0   | -0.01212 | -42.0  | 8.0    |

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

|         |                                                                        |
|---------|------------------------------------------------------------------------|
| a, b, c | Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen. |
| x/d     | Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)         |
| C.Rid.  | Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue          |

| N°Comb | a           | b           | c            | x/d  | C.Rid. |
|--------|-------------|-------------|--------------|------|--------|
| 1      | 0.000000000 | 0.000710158 | -0.017804726 | ---- | ----   |

**METODO SLU - VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)**

|      |                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Ver  | S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata                      |
| Vsdu | Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)          |
| Vwct | Taglio trazione resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC] |
| d    | Altezza utile sezione [cm]                                                  |
| bw   | Larghezza minima sezione [cm]                                               |
| Ro   | Rapporto geometrico di armatura longitudinale [<0.02]                       |
| Scp  | Tensione media di compressione nella sezione [daN/cm <sup>2</sup> ]         |

| N°Comb | Ver | Vsdu | Vwct  | d    | bw    | Ro     | Scp |
|--------|-----|------|-------|------|-------|--------|-----|
| 1      | S   | 7160 | 13371 | 22.0 | 100.0 | 0.0046 | 0.0 |



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 80 di 144 |

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
 D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
 Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1\*Beta2

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 60.9   | -50.0  | 30.0   | -1929  | -42.0  | 8.0    | 1114    | 10.1    | 14.0    | 1.00   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 60.9   | -50.0  | 30.0   | -1929  | -42.0  | 8.0    | 1114    | 10.1    | 14.0    | 0.50   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica  
 S1 Massima tensione [daN/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
 S2 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff  
 k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata  
 k3 = (S1 + S2)/(2\*S1) con riferimento all'area tesa Ac eff  
 Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff  
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
 Psi = 1-Beta12\*(Ssr/Ss)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(fctm/S2)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(Mfess/M)<sup>2</sup>  
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure Il valore limite = 0.4\*Ss/Es è tra parentesi  
 srm Distanza media tra le fessure [mm]  
 wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 \* e sm \* srm . Valore limite tra parentesi  
 MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]  
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

| Comb. | Ver | S1    | S2   | k3    | Ø  | Cf   | Psi   | e sm              | srm | wk           | Mx fess | My fess |
|-------|-----|-------|------|-------|----|------|-------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1     | S   | -24.7 | -6.0 | 0.155 | 16 | 72.0 | 0.161 | 0.00039 (0.00039) | 282 | 0.185 (0.20) | 5171    | 0       |

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 60.9   | -50.0  | 30.0   | -1929  | -42.0  | 8.0    | 1114    | 10.1    | 14.0    | 0.50   |

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

| Comb. | Ver | S1    | S2   | k3    | Ø  | Cf   | Psi   | e sm              | srm | wk           | Mx fess | My fess |
|-------|-----|-------|------|-------|----|------|-------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1     | S   | -24.7 | -6.0 | 0.155 | 16 | 72.0 | 0.161 | 0.00039 (0.00039) | 282 | 0.185 (0.20) | 5171    | 0       |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 81 di 144 |

### Verifica setto verticale

Si verifica una sezione di armatura con  $\phi 16/20$  lato strada e lato cavedio:

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

##### NOME SEZIONE: setto30-Rck45

Descrizione Sezione:  
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi  
 Tipologia sezione: Sezione generica  
 Normativa di riferimento: N.T.C.  
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante  
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive  
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
 Riferimento alla sismicit : Zona non sismica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

|                              |                                                      |                     |                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| CALCESTRUZZO -               | Classe:                                              | C35/45              |                     |
|                              | Resis. compr. di calcolo fcd:                        | 200.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resis. compr. ridotta fcd':                          | 0.00                | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Def.unit. max resistenza ec2:                        | 0.0020              |                     |
|                              | Def.unit. ultima ecu:                                | 0.0035              |                     |
|                              | Diagramma tensione-deformaz.:                        | Parabola-Rettangolo |                     |
|                              | Modulo Elastico Normale Ec:                          | 340772              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resis. media a trazione fctm:                        | 32.00               | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Coeff. Omogen. S.L.E.:                               | 15.00               |                     |
|                              | Sc limite S.L.E. comb. Rare:                         | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:                    | 185.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:            | 0.200               | mm                  |
|                              | Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:                 | 148.00              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:         | 0.200               | mm                  |
| ACCIAIO -                    | Tipo:                                                | B450C               |                     |
|                              | Resist. caratt. snervam. fyk:                        | 4500.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resist. caratt. rottura ftk:                         | 4500.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resist. snerv. di calcolo fyd:                       | 3913.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Resist. ultima di calcolo ftd:                       | 3913.0              | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Deform. ultima di calcolo Epu:                       | 0.068               |                     |
|                              | Modulo Elastico Ef                                   | 2000000             | daN/cm <sup>2</sup> |
|                              | Diagramma tensione-deformaz.:                        | Bilineare finito    |                     |
|                              | Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ : | 1.00                |                     |
|                              | Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :  | 0.50                |                     |
| Sf limite S.L.E. Comb. Rare: | 3600.0                                               | daN/cm <sup>2</sup> |                     |

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C35/45

| N°vertice: | X [cm] | Y [cm] |
|------------|--------|--------|
| 1          | -50.0  | 0.0    |
| 2          | -50.0  | 30.0   |
| 3          | 50.0   | 30.0   |
| 4          | 50.0   | 0.0    |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 82 di 144 |

#### DATI BARRE ISOLATE

| N°Barra | X [cm] | Y [cm] | DiamØ[mm] |
|---------|--------|--------|-----------|
| 1       | -41.2  | 8.8    | 16        |
| 2       | -41.2  | 21.2   | 16        |
| 3       | 41.2   | 21.2   | 16        |
| 4       | 41.2   | 8.8    | 16        |

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

| N°Gen. | N°Barra Ini. | N°Barra Fin. | N°Barre | Ø  |
|--------|--------------|--------------|---------|----|
| 1      | 2            | 3            | 3       | 16 |
| 2      | 4            | 1            | 3       | 16 |

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
 Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
 Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

| N°Comb. | N    | Mx   | My | Vy   | Vx |
|---------|------|------|----|------|----|
| 1       | 9533 | 2544 | 0  | 1225 | 0  |

#### COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N    | Mx   | My |
|---------|------|------|----|
| 1       | 6950 | 1839 | 0  |

#### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N | Mx | My |
|---------|---|----|----|
|         |   |    |    |



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 83 di 144 |

1 6950 1839 (6159) 0 (0)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

| N°Comb. | N    | Mx          | My    |
|---------|------|-------------|-------|
| 1       | 6950 | 1839 (6159) | 0 (0) |

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 10.8 cm

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)  
 Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)  
 Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione  
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)  
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
 As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

| N°Comb | Ver | N    | Mx   | My | N ult | Mx ult | My ult | Mis.Sic. | As Tesa |
|--------|-----|------|------|----|-------|--------|--------|----------|---------|
| 1      | S   | 9533 | 2544 | 0  | 9560  | 11232  | 0      | 4.415    | -----   |

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

| N°Comb | ec max  | ec 3/7   | Xc max | Yc max | es min   | Xs min | Ys min | es max   | Xs max | Ys max |
|--------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| 1      | 0.00350 | -0.00477 | 50.0   | 30.0   | -0.00216 | 41.2   | 21.2   | -0.01013 | -41.2  | 8.8    |

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 84 di 144 |

a, b, c           Coeff. a, b, c, nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d               Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
C.Rid.            Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

| N°Comb | a           | b           | c            | x/d | C.Rid. |
|--------|-------------|-------------|--------------|-----|--------|
| 1      | 0.000000000 | 0.000643035 | -0.015791046 | --- | ---    |

**METODO SLU - VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)**

Ver                S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata  
Vsdu             Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)  
Vwct             Taglio trazione resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]  
d                 Altezza utile sezione [cm]  
bw                Larghezza minima sezione [cm]  
Ro                Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $<0.02$ ]  
Scp               Tensione media di compressione nella sezione [daN/cm<sup>2</sup>]

| N°Comb | Ver | Vsdu | Vwct  | d    | bw    | Ro     | Scp |
|--------|-----|------|-------|------|-------|--------|-----|
| 1      | S   | 1225 | 14042 | 21.2 | 100.0 | 0.0047 | 0.3 |

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

Ver                S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max           Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xc max, Yc max   Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min            Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xs min, Ys min   Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff.            Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff.            Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
D barre           Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
Beta12            Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre  $Beta1 \cdot Beta2$

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 27.4   | -50.0  | 30.0   | -554   | -41.2  | 8.8    | 998     | 10.1    | 12.4    | 1.00   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 27.4   | -50.0  | 30.0   | -554   | -41.2  | 8.8    | 998     | 10.1    | 12.4    | 0.50   |

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

Ver.                La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$   
S1                 Esito della verifica  
S2                 Massima tensione [daN/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
k2                 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff  
k3                 =  $0.4$  per barre ad aderenza migliorata  
Ø                 =  $(S1 + S2)/(2 \cdot S1)$  con riferimento all'area tesa Ac eff  
Cf                 Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff  
Psi                Coprifero [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
e sm              =  $1 - Beta12 \cdot (Ssr/Ss)^2 = 1 - Beta12 \cdot (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - Beta12 \cdot (M_{fess}/M)^2$  [  
srm                Deformazione unitaria media tra le fessure Il valore limite =  $0.4 \cdot Ss/Es$  è tra parentesi  
wk                Distanza media tra le fessure [mm]  
MX fess.          Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure =  $1.7 \cdot e \cdot sm \cdot srm$ . Valore limite tra parentesi  
MY fess.          Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]  
MY fess.          Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 85 di 144 |

| Comb. | Ver | S1   | S2   | k3    | Ø  | Cf   | Psi    | e sm              | srm | wk           | Mx fess | My fess |
|-------|-----|------|------|-------|----|------|--------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1     | S   | -9.6 | -1.6 | 0.146 | 16 | 80.0 | -4.609 | 0.00011 (0.00011) | 277 | 0.052 (0.20) | 6159    | 0       |

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

| N°Comb | Ver | Sc max | Xc max | Yc max | Sf min | Xs min | Ys min | Ac eff. | As eff. | D barre | Beta12 |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 1      | S   | 27.4   | -50.0  | 30.0   | -554   | -41.2  | 8.8    | 998     | 10.1    | 12.4    | 0.50   |

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

| Comb. | Ver | S1   | S2   | k3    | Ø  | Cf   | Psi    | e sm              | srm | wk           | Mx fess | My fess |
|-------|-----|------|------|-------|----|------|--------|-------------------|-----|--------------|---------|---------|
| 1     | S   | -9.6 | -1.6 | 0.146 | 16 | 80.0 | -4.609 | 0.00011 (0.00011) | 277 | 0.052 (0.20) | 6159    | 0       |

## 9.6 Verifica di capacita' portante fondazione

La fondazione dell'opera è posta tra 3.0 e 4 metri da piano campagna, ed interesserà il terreno con le seguenti caratteristiche:

$$c' = 0 \text{ KPa}$$

$$\phi' = 35^\circ$$

$$\gamma = 24 \text{ kN/mc}$$

Nella tabella seguente sono riportate le sollecitazioni in corrispondenza dell'attacco tra piedritto e fondazione nelle diverse combinazioni di carico.

Si esegue la verifica nelle condizioni più gravose considerando agente le massime azioni agenti, somma delle componenti derivanti dal piedritto più il peso della fondazione. Il valore massimo delle sollecitazioni vale:

|              |     | PIEDRITTO SX |      |      | PIEDRITTO DX |    |     |
|--------------|-----|--------------|------|------|--------------|----|-----|
|              |     | N            | T    | M    | N            | T  | M   |
|              |     | kN           | kN   | kNm  | kN           | kN | kNm |
| SLU<br>STR   | Max | -69          | -66  | -86  | -69          | 90 | 116 |
|              | Min | -93          | -122 | -196 | -93          | 66 | 86  |
| SISMA        | Max | -70          | -84  | -128 | -70          | 64 | 80  |
|              | Min | -73          | -129 | -237 | -73          | 58 | 68  |
| GEO          | Max | -69          | -79  | -102 | -69          | 79 | 102 |
|              | Min | -69          | -109 | -177 | -69          | 79 | 102 |
| GEO<br>SISMA | Max | -70          | -96  | -144 | -70          | 76 | 97  |
|              | Min | -73          | -142 | -256 | -73          | 71 | 85  |

Peso fondazione =  $15.6\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 0.8\text{m} \cdot 25\text{kN/mc} = 312\text{ kN}$

|              |     | RISULTANTI |     |      |
|--------------|-----|------------|-----|------|
|              |     | N          | T   | M    |
|              |     | kN         | kN  | kNm  |
| SLU<br>STR   | Max | -543       | 23  | 30   |
|              | Min | -591       | -56 | -111 |
| SISMA        | Max | -452       | -20 | -48  |
|              | Min | -458       | -71 | -169 |
| GEO          | Max | -449       | 0   | 0    |
|              | Min | -449       | -30 | -75  |
| GEO<br>SISMA | Max | -452       | -20 | -48  |
|              | Min | -458       | -71 | -171 |

La superficie sulla quale si considerano agenti tali azioni è pari alla lunghezza della fondazione di base, per un metro di profondità della stessa.

Ponendo quindi

B= 15.6 metri

L= 1 metro,

Le verifiche risultano soddisfatte come mostrato nel seguito.



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 87 di 144 |

**COMB. SISMA**

Relazione di calcolo muri ad U

|          |       |          |              |      |           |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 88 di 144 |

**Fondazioni Dirette**  
**Verifica in tensioni efficaci**

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

$e_B$  = Eccentricità in direzione B ( $e_B = Mb/N$ )

$e_L$  = Eccentricità in direzione L ( $e_L = Ml/N$ ) (per fondazione nastriforme  $e_L = 0$ ;  $L^* = L$ )

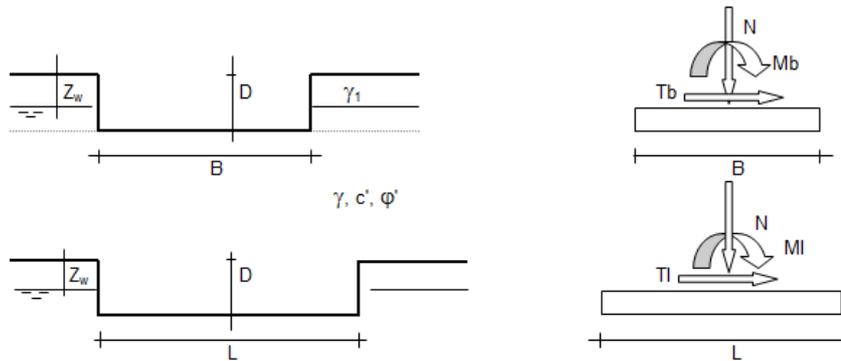
$B^*$  = Larghezza fittizia della fondazione ( $B^* = B - 2 \cdot e_B$ )

$L^*$  = Lunghezza fittizia della fondazione ( $L^* = L - 2 \cdot e_L$ )

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

**coefficienti parziali**

| Metodo di calcolo        | azioni     |                      | proprietà del terreno |      | resistenze |       |      |      |
|--------------------------|------------|----------------------|-----------------------|------|------------|-------|------|------|
|                          | permanenti | temporanee variabili | $\tan \phi'$          | $c'$ | $q_{lim}$  | scorr |      |      |
| Stato Limite Ultimo      | A1+M1+R1   | ○                    | 1.30                  | 1.50 | 1.00       | 1.00  | 1.00 |      |
|                          | A2+M2+R2   | ○                    | 1.00                  | 1.30 | 1.25       | 1.25  | 1.80 | 1.00 |
|                          | SISMA      | ○                    | 1.00                  | 1.00 | 1.25       | 1.25  | 1.80 | 1.00 |
|                          | A1+M1+R3   | ○                    | 1.30                  | 1.50 | 1.00       | 1.00  | 2.30 | 1.10 |
|                          | SISMA      | ○                    | 1.00                  | 1.00 | 1.00       | 1.00  | 2.30 | 1.10 |
| Tensioni Ammissibili     | ○          |                      | 1.00                  | 1.00 | 1.00       | 1.00  | 3.00 | 3.00 |
| Definiti dal Progettista | ●          |                      | 1.00                  | 1.00 | 1.00       | 1.00  | 1.80 | 1.00 |



(Per fondazione nastriforme  $L = 100$  m)

B = 15.60 (m)  
L = 1.00 (m)  
D = 4.00 (m)



Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 89 di 144 |

**AZIONI**

|          | valori di input |            | Valori di calcolo |
|----------|-----------------|------------|-------------------|
|          | permanenti      | temporanee |                   |
| N [kN]   | 458.00          |            | 458.00            |
| Mb [kNm] | 169.00          |            | 169.00            |
| Ml [kNm] | 0.00            |            | 0.00              |
| Tb [kN]  | 71.00           |            | 71.00             |
| Tl [kN]  | 0.00            |            | 0.00              |
| H [kN]   | 71.00           | 0.00       | 71.00             |

*Peso unità di volume del terreno*

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= 24.00 \quad (\text{kN/mc}) \\ \gamma &= 24.00 \quad (\text{kN/mc}) \end{aligned}$$

*Valori caratteristici di resistenza del terreno*

$$\begin{aligned} c' &= 0.00 \quad (\text{kN/mq}) \\ \varphi' &= 35.00 \quad (^\circ) \end{aligned}$$

*Valori di progetto*

$$\begin{aligned} c' &= 0.00 \quad (\text{kN/mq}) \\ \varphi' &= 35.00 \quad (^\circ) \end{aligned}$$

*Profondità della falda*

$$Z_w = 8.00 \quad (\text{m})$$

$$\begin{aligned} e_B &= 0.37 \quad (\text{m}) \\ e_L &= 0.00 \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B^* &= 14.86 \quad (\text{m}) \\ L^* &= 1.00 \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

**q : sovraccarico alla profondità D**

$$q = 96.00 \quad (\text{kN/mq})$$

**$\gamma$  : peso di volume del terreno di fondazione**

$$\gamma = 16.56 \quad (\text{kN/mc})$$

**$N_c, N_q, N_\gamma$  : coefficienti di capacità portante**

$$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \varphi')}$$

$$N_q = 33.30$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_c = 46.12$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_\gamma = 48.03$$

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 90 di 144 |

$s_c, s_q, s_y$  : **fattori di forma**

$$s_c = 1 + B^* N_q / (L^* N_c)$$

$$s_c = 1.05$$

$$s_q = 1 + B^* \tan \varphi' / L^*$$

$$s_q = 1.05$$

$$s_y = 1 - 0.4 B^* / L^*$$

$$s_y = 0.97$$

$i_c, i_q, i_y$  : **fattori di inclinazione del carico**

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.94 \quad \theta = \arctg(T_b/\Pi) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.06 \quad m = 1.94 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H/(N + B^* L^* c' \cot \varphi'))^m$$

( $m=2$  nel caso di fondazione nastriforme e  $m=(m_b \sin^2 \theta + m_l \cos^2 \theta)$  in tutti gli altri casi)

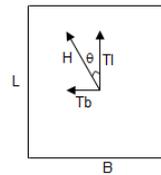
$$i_q = 0.72$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q)/(N_q - 1)$$

$$i_c = 0.71$$

$$i_y = (1 - H/(N + B^* L^* c' \cot \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_y = 0.61$$



$d_c, d_q, d_y$  : **fattori di profondità del piano di appoggio**

$$\text{per } D/B^* \leq 1; d_q = 1 + 2 D \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2 / B^*$$

$$\text{per } D/B^* > 1; d_q = 1 + (2 \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2) * \arctan (D / B^*)$$

$$d_q = 1.34 \quad 1.34 \quad 0.18$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$d_c = 1.35$$

$$d_y = 1$$

$$d_y = 1.00$$

$b_c, b_q, b_y$  : **fattori di inclinazione base della fondazione**

$$b_q = (1 - \beta_r \tan \varphi')^2 \quad \beta_r + \beta_p = 0.00 \quad \beta_r + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1.00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_y = b_q$$

$$b_y = 1.00$$

$g_c, g_q, g_y$  : **fattori di inclinazione piano di campagna**

$$g_q = (1 - \tan \beta_p)^2 \quad \beta_r + \beta_p = 0.00 \quad \beta_r + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$g_c = 1.00$$

$$g_y = g_q$$

$$g_y = 1.00$$

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 91 di 144 |

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 3466.69 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

$$q = N / B^* L^*$$

$$q = 30.82 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Verifica di sicurezza capacità portante

$$q_{lim} / \gamma_R = 1925.94 \geq q = 30.82 \quad (\text{kN/m}^2)$$

VERIFICA A SCORRIMENTO

Carico agente

$$H_d = 71.00 \quad (\text{kN})$$

Azione Resistente

$$S_d = N \tan(\varphi') + c' B^* L^*$$

$$S_d = 320.70 \quad (\text{kN})$$

Verifica di sicurezza allo scorrimento

$$S_d / \gamma_R = 320.7 \geq H_d = 71.00 \quad (\text{kN})$$

Relazione di calcolo muri ad U

|          |       |          |              |      |           |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 92 di 144 |

**COMB. GEOSISMICA**

**Fondazioni Dirette**  
**Verifica in tensioni efficaci**

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

$e_B$  = Eccentricità in direzione B ( $e_B = Mb/N$ )

$e_L$  = Eccentricità in direzione L ( $e_L = MI/N$ ) (per fondazione nastriforme  $e_L = 0$ ;  $L^* = L$ )

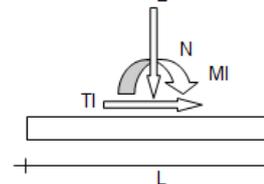
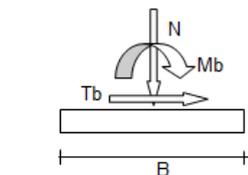
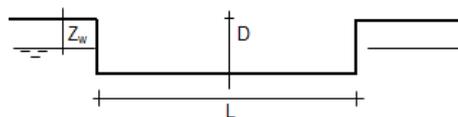
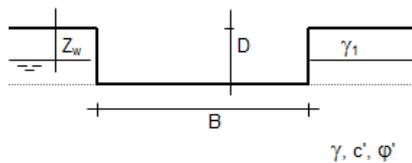
$B^*$  = Larghezza fittizia della fondazione ( $B^* = B - 2 \cdot e_B$ )

$L^*$  = Lunghezza fittizia della fondazione ( $L^* = L - 2 \cdot e_L$ )

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

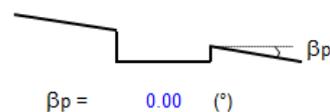
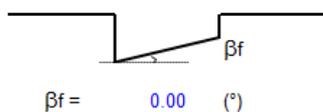
**coefficienti parziali**

| Metodo di calcolo        | azioni     |                      | proprietà del terreno |      | resistenze |       |      |      |
|--------------------------|------------|----------------------|-----------------------|------|------------|-------|------|------|
|                          | permanenti | temporanee variabili | $\tan \phi'$          | $c'$ | $q_{lim}$  | scorr |      |      |
| Stato Limite Ultimo      | A1+M1+R1   | ○                    | 1.30                  | 1.50 | 1.00       | 1.00  | 1.00 |      |
|                          | A2+M2+R2   | ○                    | 1.00                  | 1.30 | 1.25       | 1.25  | 1.80 | 1.00 |
|                          | SISMA      | ○                    | 1.00                  | 1.00 | 1.25       | 1.25  | 1.80 | 1.00 |
|                          | A1+M1+R3   | ○                    | 1.30                  | 1.50 | 1.00       | 1.00  | 2.30 | 1.10 |
|                          | SISMA      | ○                    | 1.00                  | 1.00 | 1.00       | 1.00  | 2.30 | 1.10 |
| Tensioni Ammissibili     | ○          |                      | 1.00                  | 1.00 | 1.00       | 1.00  | 3.00 | 3.00 |
| Definiti dal Progettista | ⊙          |                      | 1.00                  | 1.00 | 1.25       | 1.25  | 1.80 | 1.00 |



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

B = 15.60 (m)  
L = 1.00 (m)  
D = 4.00 (m)



Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 93 di 144 |

|          | valori di input |            | Valori di calcolo |
|----------|-----------------|------------|-------------------|
|          | permanenti      | temporanee |                   |
| N [kN]   | 458.00          |            | 458.00            |
| Mb [kNm] | 171.00          |            | 171.00            |
| MI [kNm] | 0.00            |            | 0.00              |
| Tb [kN]  | 71.00           |            | 71.00             |
| TI [kN]  | 0.00            |            | 0.00              |
| H [kN]   | 71.00           | 0.00       | 71.00             |

*Peso unità di volume del terreno*

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= 24.00 \quad (\text{kN/mc}) \\ \gamma &= 24.00 \quad (\text{kN/mc}) \end{aligned}$$

*Valori caratteristici di resistenza del terreno*

$$\begin{aligned} c' &= 0.00 \quad (\text{kN/mq}) \\ \varphi' &= 35.00 \quad (^\circ) \end{aligned}$$

*Valori di progetto*

$$\begin{aligned} c' &= 0.00 \quad (\text{kN/mq}) \\ \varphi' &= 29.26 \quad (^\circ) \end{aligned}$$

*Profondità della falda*

$$Z_w = 8.00 \quad (\text{m})$$

$$\begin{aligned} e_B &= 0.37 \quad (\text{m}) \\ e_L &= 0.00 \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B^* &= 14.85 \quad (\text{m}) \\ L^* &= 1.00 \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

**q : sovraccarico alla profondità D**

$$q = 96.00 \quad (\text{kN/mq})$$

**$\gamma$  : peso di volume del terreno di fondazione**

$$\gamma = 16.56 \quad (\text{kN/mc})$$

**$N_c, N_q, N_\gamma$  : coefficienti di capacità portante**

$$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \varphi')}$$

$$N_q = 16.92$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_c = 28.42$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_\gamma = 20.08$$

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 94 di 144 |

$s_c, s_q, s_y$  : **fattori di forma**

$$s_c = 1 + B \cdot N_q / (L \cdot N_c)$$

$$s_c = 1.04$$

$$s_q = 1 + B \cdot \tan \phi' / L$$

$$s_q = 1.04$$

$$s_y = 1 - 0.4 \cdot B^* / L^*$$

$$s_y = 0.97$$

$i_c, i_q, i_y$  : **fattori di inclinazione del carico**

$$m_0 = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.94 \quad \theta = \arctg(Tb/\Pi) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_1 = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.06 \quad m = 1.94 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \phi'))^m \quad (m=2 \text{ nel caso di fondazione nastriforme e } m=(m_0 \sin^2 \theta + m_1 \cos^2 \theta) \text{ in tutti gli altri casi)}$$

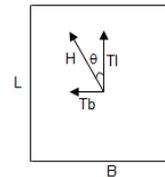
$$i_q = 0.72$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$$

$$i_c = 0.70$$

$$i_y = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \phi'))^{m+1}$$

$$i_y = 0.61$$



$d_c, d_q, d_y$  : **fattori di profondità del piano di appoggio**

$$\text{per } D/B^* \leq 1; d_q = 1 + 2 D \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 / B^*$$

$$\text{per } D/B^* > 1; d_q = 1 + (2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2) \cdot \arctan (D / B^*)$$

$$d_q = 1.39 \quad 1.39 \quad 0.26$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \phi')$$

$$d_c = 1.41$$

$$d_y = 1$$

$$d_y = 1.00$$

$b_c, b_q, b_y$  : **fattori di inclinazione base della fondazione**

$$b_q = (1 - \beta_t \tan \phi')^2 \quad \beta_t + \beta_p = 0.00 \quad \beta_t + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1.00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \phi')$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_y = b_q$$

$$b_y = 1.00$$

$g_c, g_q, g_y$  : **fattori di inclinazione piano di campagna**

$$g_q = (1 - \tan \beta_p)^2 \quad \beta_t + \beta_p = 0.00 \quad \beta_t + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \phi')$$

$$g_c = 1.00$$

$$g_y = g_q$$

$$g_y = 1.00$$

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 95 di 144 |

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 1787.39 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

$$q = N / B^* L^*$$

$$q = 30.83 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Verifica di sicurezza capacità portante

$$q_{lim} / \gamma_R = 992.99 \geq q = 30.83 \quad (\text{kN/m}^2)$$

VERIFICA A SCORRIMENTO

Carico agente

$$H_d = 71.00 \quad (\text{kN})$$

Azione Resistente

$$S_d = N \tan(\varphi) + c^* B^* L^*$$

$$S_d = 256.56 \quad (\text{kN})$$

Verifica di sicurezza allo scorrimento

$$S_d / \gamma_R = 256.56 \geq H_d = 71.00 \quad (\text{kN})$$

## 10 VERIFICA ATTACCO PALO-MURO

### 10.1 Peso proprio palo

Valori caratteristici:

**PESO PROPRIO DEL PALO**

|                    |         |
|--------------------|---------|
| ELEMENTO VERTICALE | 0.91 kN |
| ELEMENTO A SBALZO  | 0.15 kN |
| CORPO ILLUMINANTE  | 0.17 kN |

Peso totale: P = 1.23 kN

### 10.2 Azione del vento

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici. Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti definite al punto 3.3.3 – NTC2008. Per il calcolo dell'azione statica equivalente dovuta al vento, si è fatto riferimento ad un sito posto in zona 3, con altezza sul livello del mare pari a 8 m.

#### *Pressione del vento*

La pressione del vento, considerata come azione statica agente normalmente alle superfici, è data dall'espressione:

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove

$q_b$  - Pressione cinetica di riferimento

$c_e$  - Coefficiente di esposizione

$c_p$  - Coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico)

$c_d$  - Coefficiente dinamico che si assume unitario.

Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$$

dove:

$v_b$  - Velocità di riferimento del vento;

Relazione di calcolo muri ad U

|          |       |          |              |      |           |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 97 di 144 |

$\rho$  – Densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m<sup>3</sup>.

**Tabella 3.3.I - Valori dei parametri  $v_{b,0}$ ,  $a_0$ ,  $k_a$**

| Zona | Descrizione                                                                                                                         | $v_{b,0}$ [m/s] | $a_0$ [m] | $k_a$ [1/s] |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 1    | Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste) | 25              | 1000      | 0,010       |
| 2    | Emilia Romagna                                                                                                                      | 25              | 750       | 0,015       |
| 3    | Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)   | 27              | 500       | 0,020       |
| 4    | Sicilia e provincia di Reggio Calabria                                                                                              | 28              | 500       | 0,020       |
| 5    | Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)                                            | 28              | 750       | 0,015       |
| 6    | Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)                                          | 28              | 500       | 0,020       |
| 7    | Liguria                                                                                                                             | 28              | 1000      | 0,015       |
| 8    | Provincia di Trieste                                                                                                                | 30              | 1500      | 0,010       |
| 9    | Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto                                                                         | 31              | 500       | 0,020       |

$$V_b = V_{b,0} \quad \text{per} \quad a_s \leq a_0 \quad \Rightarrow \quad V_b = 27 \text{ m/s}$$

$$q_b = 0.456 \text{ kN/m}^2$$

#### Coefficiente di esposizione

$$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Altezza massima fuori terra  $Z = 8.0 \text{ m}$

ZONA 3

Classe di rugosità del terreno B

Categoria di esposizione del sito III

Coefficiente di topografia  $c_t = 1.0$

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 98 di 144 |

| Categoria di esposizione del sito | $k_r$ | $z_0$ [m] | $z_{min}$ [m] |
|-----------------------------------|-------|-----------|---------------|
| I                                 | 0,17  | 0,01      | 2             |
| II                                | 0,19  | 0,05      | 4             |
| III                               | 0,20  | 0,10      | 5             |
| IV                                | 0,22  | 0,30      | 8             |
| V                                 | 0,23  | 0,70      | 12            |

| $k_r$ | $c_t$ | $z$ | $z_0$ | $c_e$ |
|-------|-------|-----|-------|-------|
| 0.2   | 1     | 8   | 0.1   | 2.00  |

#### Coefficiente dinamico:

Il coefficiente dinamico tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura. Esso è assunto cautelativamente pari ad 1

$C_d = 1.00$

#### Coefficiente di forma (o aerodinamico):

Il Coefficiente di forma ( $C_p$ ) per corpi cilindrici a sezione circolare di diametro  $d$  ed altezza  $h$  vale:

$$c_p = \begin{cases} 1,2 & \text{per } d\sqrt{q} \leq 2,2 \\ (1,783 - 0,263d\sqrt{q}) & \text{per } 2,2 < d\sqrt{q} < 4,2 \\ 0,7 & \text{per } 4,2 \leq d\sqrt{q} \end{cases}$$

In cui  $q = q_b * c_e = 456 * 2.00 = 912 \text{ N/m}^2$

Il diametro del palo è 163 mm alla base e 60 mm in testa. Si considera quindi un diametro medio pari a 117 mm.

Ricadiamo quindi nel secondo caso per cui:

$C_p = 0.85$

**Pressione del vento ( $p = q_b C_e C_p C_d$ ) = 775 N/m<sup>2</sup>**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO    |
|----------|-------|----------|--------------|------|-----------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 99 di 144 |

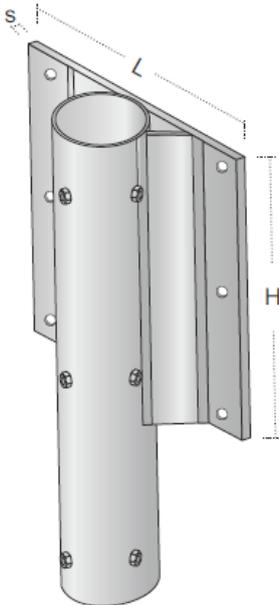
L'azione di insieme esercitata dal vento va valutata con riferimento alla superficie proiettata sul piano ortogonale alla direzione del vento. Pertanto si considera un'altezza di esposizione comprensiva anche della proiezione dello sbraccio, di 7.30m:

$$H = 775 \text{ N/mq} * 0.117\text{m} * 7.3\text{m} = 662 \text{ N} = 0.66 \text{ kN (risultante orizzontale dovuta al vento)}$$

$$M = 662 \text{ N} * 4.50\text{m} = 2979 \text{ Nm} = 2.98 \text{ kNm (momento ribaltante dovuto al vento)}$$

### 10.3 Verifica attacco

Si realizza l'attacco tramite una piastra (LxHxs) 450x600x10mm e 6 tasselli ad espansione M12.



Agli SLU si considerano le azioni seguenti:

$$P = 1.23 * 1.3 = 1.6 \text{ kN}$$

$$H = 0.66 * 1.5 = 1.0 \text{ kN}$$

$$M = 2.98 * 1.5 = 4.5 \text{ kNm}$$

#### Tasselli ad espansione M12

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 100 di 144 |

Profondità di posa effettiva:  $h_{ef} = 80 \text{ mm}$ ,  $h_{nom} = 105 \text{ mm}$

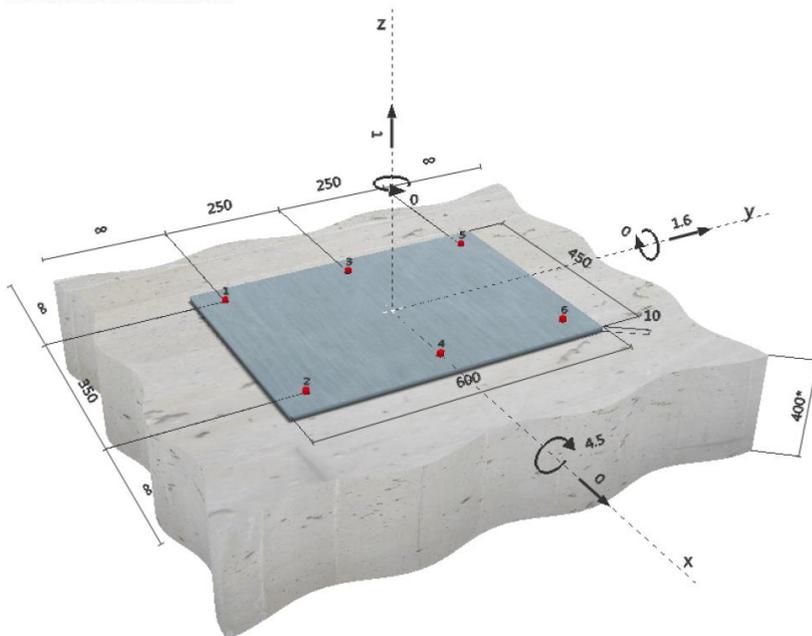
Materiale: 8.8

Certificazione No.: ETA 02/0042

Piastra d'ancoraggio: S 235 (St 37);  $E = 210000.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 235.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $\gamma_{Ms} = 1.100$

Coppia di serraggio: 0.080 kNm

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



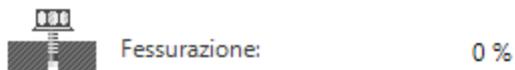
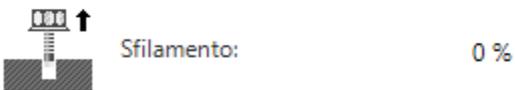
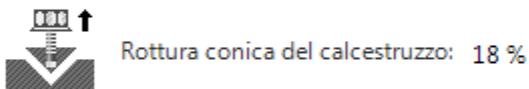
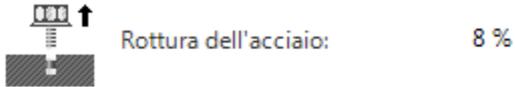
**L'ancoraggio risulta verificato!**

Relazione di calcolo muri ad U

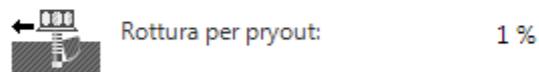
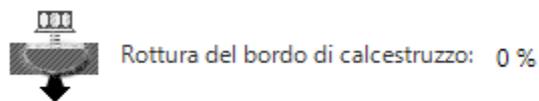
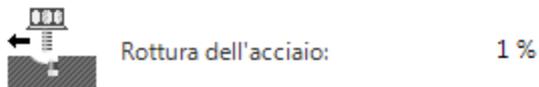
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 101 di 144 |

### Utilizzo (%)

#### Trazione: 18 %



#### Taglio: 1 %



#### Combinazione trazione/taglio: 8 %

- Profondità di posa ottimizzata
- Profondità di posa selezionata dall'utente

Profondità di posa: 80 mm

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 102 di 144 |

## 2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

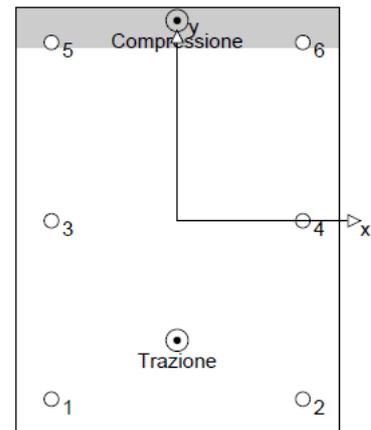
Condizione di carico: Carichi di progetto

### Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

| Ancorante | Trazione | Taglio | Taglio in dir. x | Taglio in dir. y |
|-----------|----------|--------|------------------|------------------|
| 1         | 3.573    | 0.267  | 0.000            | 0.267            |
| 2         | 3.573    | 0.267  | 0.000            | 0.267            |
| 3         | 1.759    | 0.267  | 0.000            | 0.267            |
| 4         | 1.759    | 0.267  | 0.000            | 0.267            |
| 5         | 0.000    | 0.267  | 0.000            | 0.267            |
| 6         | 0.000    | 0.267  | 0.000            | 0.267            |

Compressione max. nel calcestruzzo: 0.02 [%]  
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 0.74 [N/mm<sup>2</sup>]  
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0/-168): 10.664 [kN]  
risultante delle forze di compressione (x/y)=(0/281): 9.664 [kN]



## 3 Carico di trazione (ETAG, Allegato C, Sezione 5.2.2)

|                                   | Carico [kN] | Resistenza [kN] | Utilizzo $\beta_N$ [%] | Stato |
|-----------------------------------|-------------|-----------------|------------------------|-------|
| Rottura dell'acciaio*             | 3.573       | 44.933          | 8                      | OK    |
| Rottura per sfilamento*           | N/A         | N/A             | N/A                    | N/A   |
| Rottura conica del calcestruzzo** | 10.664      | 62.350          | 18                     | OK    |
| Fessurazione**                    | N/A         | N/A             | N/A                    | N/A   |

\*ancorante più sollecitato \*\*gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

### 3.1 Rottura dell'acciaio

| $N_{Rk,s}$ [kN] | $\gamma_{M,s}$ | $N_{Rd,s}$ [kN] | $N_{Sd}$ [kN] |
|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 67.400          | 1.500          | 44.933          | 3.573         |

### 3.2 Rottura conica del calcestruzzo

| $A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ] | $A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ] | $c_{cr,N}$ [mm] | $s_{cr,N}$ [mm] |
|------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| 230400                       | 57600                          | 120             | 240             |

| $e_{c1,N}$ [mm] | $\psi_{ec1,N}$ | $e_{c2,N}$ [mm] | $\psi_{ec2,N}$ | $\psi_{s,N}$ | $\psi_{re,N}$ |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|--------------|---------------|
| 0               | 1.000          | 43              | 0.746          | 1.000        | 1.000         |

| $k_1$ | $N_{Rk,c}^0$ [kN] | $\gamma_{M,c}$ | $N_{Rd,c}$ [kN] | $N_{Sd}$ [kN] |
|-------|-------------------|----------------|-----------------|---------------|
| 7.200 | 31.338            | 1.500          | 62.350          | 10.664        |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 103 di 144 |

#### 4 Carico di taglio (ETAG, Allegato C, Sezione 5.2.3)

|                                                    | Carico [kN] | Resistenza [kN] | Utilizzo $\beta_v$ [%] | Stato |
|----------------------------------------------------|-------------|-----------------|------------------------|-------|
| Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*      | 0.267       | 71.680          | 1                      | OK    |
| Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*        | N/A         | N/A             | N/A                    | N/A   |
| Rottura per pryout**                               | 1.600       | 250.702         | 1                      | OK    |
| Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione ** | N/A         | N/A             | N/A                    | N/A   |

\*ancorante più sollecitato \*\*gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

##### 4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

| $V_{Rk,s}$ [kN] | $\gamma_{M,s}$ | $V_{Rd,s}$ [kN] | $V_{Sd}$ [kN] |
|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 89.600          | 1.250          | 71.680          | 0.267         |

##### 4.2 Rottura per pryout

| $A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ] | $A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ] | $c_{cr,N}$ [mm]  | $s_{cr,N}$ [mm] | k-factor     |               |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|--------------|---------------|
| 345600                       | 57600                          | 120              | 240             | 2.000        |               |
| $e_{c1,v}$ [mm]              | $\psi_{ec1,N}$                 | $e_{c2,v}$ [mm]  | $\psi_{ec2,N}$  | $\psi_{s,N}$ | $\psi_{re,N}$ |
| 0                            | 1.000                          | 0                | 1.000           | 1.000        | 1.000         |
| $N_{Rk,c}^0$ [kN]            | $\gamma_{M,c,p}$               | $V_{Rd,op}$ [kN] | $V_{Sd}$ [kN]   |              |               |
| 31.338                       | 1.500                          | 250.702          | 1.600           |              |               |

#### 5 Carichi combinati di trazione e di taglio (ETAG, Allegato C, Sezione 5.2.4)

Rottura dell'acciaio

| $\beta_N$ | $\beta_V$ | $\alpha$ | Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%] | Stato |
|-----------|-----------|----------|----------------------------|-------|
| 0.171     | 0.006     | 1.500    | 8                          | OK    |

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1$$

#### 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

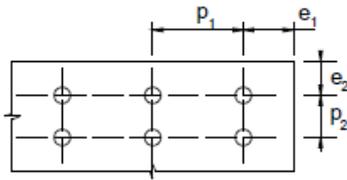
|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| $N_{Sk}$ = 2.647 [kN] | $\delta_N$ = 0.138 [mm]    |
| $V_{Sk}$ = 0.198 [kN] | $\delta_V$ = 0.024 [mm]    |
|                       | $\delta_{NV}$ = 0.140 [mm] |

Carichi a lungo termine:

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| $N_{Sk}$ = 2.647 [kN] | $\delta_N$ = 0.240 [mm]    |
| $V_{Sk}$ = 0.198 [kN] | $\delta_V$ = 0.036 [mm]    |
|                       | $\delta_{NV}$ = 0.242 [mm] |

## 10.4 Verifica al rifollamento

Si effettua la verifica a rifollamento della piastra di attacco, in base a quanto indicato nel D.M. 2008 di cui si riporta un estratto:



La resistenza di calcolo a rifollamento  $F_{b,Rd}$  del piatto dell'unione, bullonata o chiodata, può essere assunta pari a

$$F_{b,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2}, \quad (4.2.61)$$

dove:

$d$  è il diametro nominale del gambo del bullone,

$t$  è lo spessore della piastra collegata,

$f_{tk}$  è la resistenza a rottura del materiale della piastra collegata,

$\alpha = \min \{ e_1 / (3 d_0) ; f_{tb} / f_t ; 1 \}$  per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato,

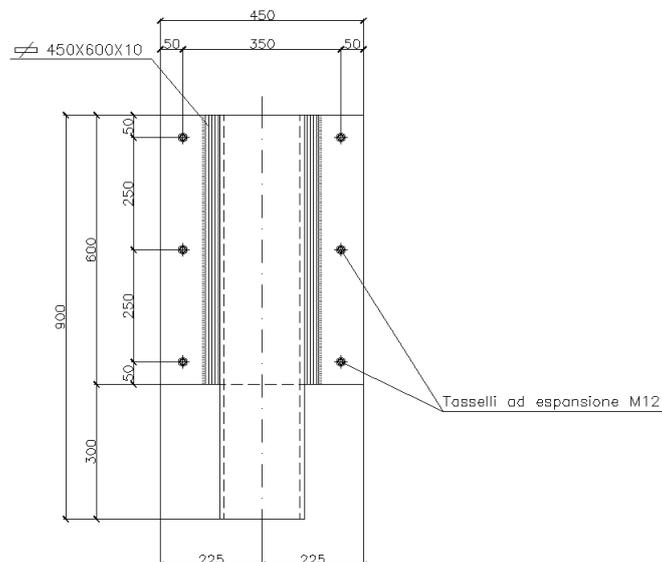
$\alpha = \min \{ p_1 / (3 d_0) - 0,25 ; f_{tb} / f_t ; 1 \}$  per bulloni interni nella direzione del carico applicato,

$k = \min \{ 2,8 e_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5 \}$  per bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato,

$k = \min \{ 1,4 p_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5 \}$  per bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato,

essendo  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $p_1$  e  $p_2$  indicati in Fig. 4.2.3 e  $d_0$  il diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone,

Da cui con le notazioni indicate nella figura seguente si ha:



**Verifica al rifollamento del piatto di supporto**

(formula 4.2.6.1)

|                 |                          |                                |
|-----------------|--------------------------|--------------------------------|
| $e_1 =$         | 50 mm                    |                                |
| $e_2 =$         | 50 mm                    |                                |
| $d_n =$         | 12.0 mm                  | (diametro bulloni)             |
| $p_1 =$         | 250 mm                   |                                |
| $p_2 =$         | 350 mm                   |                                |
| $t =$           | 10 mm                    |                                |
| $\gamma_{M2} =$ | 1.25 cm                  |                                |
| $f_{tk} =$      | 360 N/mm <sup>2</sup>    |                                |
| $f_t =$         | 360 N/mm <sup>2</sup>    |                                |
| $f_{tb} =$      | 800.00 N/mm <sup>2</sup> |                                |
| $\alpha =$      | 1.00                     | bulloni di bordo               |
| $\alpha =$      | 1.00                     | bulloni interni                |
| $k =$           | 2.5                      | bulloni di bordo               |
| $k =$           | 2.5                      | bulloni interni                |
| $F_{b,Rd} =$    | 86.4 kN                  | (res. di calc. a rifollamento) |

Dal confronto con le azioni in gioco, la verifica risulta ampiamente soddisfatta.



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 106 di 144 |

## 11 TABULATO DI CALCOLO

### 11.1 Condizioni di carico

SAP2000 11/30/16 16:13:33

SAP2000 v14.1.0 11/30/16 16:16:29

Table: Element Forces - Frames

| Frame | Station<br>m | OutputCase | P<br>KN    | V2<br>KN | M3<br>KN-m |
|-------|--------------|------------|------------|----------|------------|
| 2     | 0.00000      | 1          | -7.044E-12 | 65.698   | -12.7063   |
| 2     | 0.17500      | 1          | -7.044E-12 | 69.058   | -24.4975   |
| 2     | 0.00000      | 2          | 1.445E-12  | -0.384   | 0.0184     |
| 2     | 0.17500      | 2          | 1.445E-12  | -0.384   | 0.0855     |
| 2     | 0.00000      | 3          | -98.977    | 3.966    | 115.3070   |
| 2     | 0.17500      | 3          | -98.977    | 1.691    | 114.8120   |
| 2     | 0.00000      | 6          | 2.212E-13  | 1.520    | 62.8762    |
| 2     | 0.17500      | 6          | 2.212E-13  | 1.520    | 62.6102    |
| 2     | 0.00000      | 7          | 2.675E-13  | 1.831    | 75.7372    |
| 2     | 0.17500      | 7          | 2.675E-13  | 1.831    | 75.4168    |
| 2     | 0.00000      | 8          | -117.177   | 4.503    | 137.1565   |
| 2     | 0.17500      | 8          | -117.177   | 2.228    | 136.5676   |
| 2     | 0.00000      | 9          | 8.882      | 3.982    | 165.0316   |
| 2     | 0.17500      | 9          | 8.882      | 3.982    | 164.3348   |
| 2     | 0.00000      | 10         | -4.515E-13 | 4.062    | -0.7660    |
| 2     | 0.17500      | 10         | -4.515E-13 | 4.062    | -1.4769    |
| 2     | 0.00000      | 4          | 3.197E-12  | -0.818   | 0.0392     |
| 2     | 0.17500      | 4          | 3.197E-12  | -0.818   | 0.1822     |
| 2     | 0.00000      | 5          | 7.857E-13  | -0.215   | 0.0103     |
| 2     | 0.17500      | 5          | 7.857E-13  | -0.215   | 0.0478     |
| 2     | 0.00000      | 2a         | 2.321E-12  | -0.603   | 0.0289     |
| 2     | 0.17500      | 2a         | 2.321E-12  | -0.603   | 0.1344     |
| 2     | 0.00000      | 4a         | 1.359E-12  | -0.358   | 0.0171     |
| 2     | 0.17500      | 4a         | 1.359E-12  | -0.358   | 0.0797     |
| 3     | 0.00000      | 1          | -7.044E-12 | 56.400   | -24.4975   |
| 3     | 0.35500      | 1          | -7.044E-12 | 63.216   | -45.7294   |
| 3     | 0.35500      | 1          | -7.044E-12 | 47.195   | -45.7294   |
| 3     | 0.71000      | 1          | -7.044E-12 | 54.011   | -63.6933   |
| 3     | 0.71000      | 1          | -7.044E-12 | 38.905   | -63.6933   |
| 3     | 1.06500      | 1          | -7.044E-12 | 45.721   | -78.7144   |
| 3     | 1.06500      | 1          | -7.044E-12 | 31.502   | -78.7144   |
| 3     | 1.42000      | 1          | -7.044E-12 | 38.318   | -91.1076   |
| 3     | 1.42000      | 1          | -7.044E-12 | 24.953   | -91.1076   |
| 3     | 1.77500      | 1          | -7.044E-12 | 31.769   | -101.1756  |
| 3     | 1.77500      | 1          | -7.044E-12 | 19.217   | -101.1756  |
| 3     | 2.13000      | 1          | -7.044E-12 | 26.033   | -109.2074  |
| 3     | 2.13000      | 1          | -7.044E-12 | 14.251   | -109.2074  |
| 3     | 2.48500      | 1          | -7.044E-12 | 21.067   | -115.4762  |
| 3     | 2.48500      | 1          | -7.044E-12 | 10.008   | -115.4762  |
| 3     | 2.84000      | 1          | -7.044E-12 | 16.824   | -120.2388  |
| 3     | 2.84000      | 1          | -7.044E-12 | 6.439    | -120.2388  |
| 3     | 3.19500      | 1          | -7.044E-12 | 13.255   | -123.7344  |
| 3     | 3.19500      | 1          | -7.044E-12 | 3.492    | -123.7344  |
| 3     | 3.55000      | 1          | -7.044E-12 | 10.308   | -126.1840  |
| 3     | 3.55000      | 1          | -7.044E-12 | 1.115    | -126.1840  |
| 3     | 3.90500      | 1          | -7.044E-12 | 7.931    | -127.7898  |
| 3     | 3.90500      | 1          | -7.044E-12 | -0.745   | -127.7898  |
| 3     | 4.26000      | 1          | -7.044E-12 | 6.071    | -128.7351  |
| 3     | 4.26000      | 1          | -7.044E-12 | -2.143   | -128.7351  |
| 3     | 4.61500      | 1          | -7.044E-12 | 4.673    | -129.1840  |
| 3     | 4.61500      | 1          | -7.044E-12 | -3.134   | -129.1840  |
| 3     | 4.97000      | 1          | -7.044E-12 | 3.682    | -129.2811  |
| 3     | 4.97000      | 1          | -7.044E-12 | -3.772   | -129.2811  |
| 3     | 5.32500      | 1          | -7.044E-12 | 3.044    | -129.1518  |
| 3     | 5.32500      | 1          | -7.044E-12 | -4.112   | -129.1518  |
| 3     | 5.68000      | 1          | -7.044E-12 | 2.704    | -128.9019  |
| 3     | 5.68000      | 1          | -7.044E-12 | -4.208   | -128.9019  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 107 di 144 |

|   |          |   |            |         |           |
|---|----------|---|------------|---------|-----------|
| 3 | 6.03500  | 1 | -7.044E-12 | 2.608   | -128.6180 |
| 3 | 6.03500  | 1 | -7.044E-12 | -4.114  | -128.6180 |
| 3 | 6.39000  | 1 | -7.044E-12 | 2.702   | -128.3672 |
| 3 | 6.39000  | 1 | -7.044E-12 | -3.886  | -128.3672 |
| 3 | 6.74500  | 1 | -7.044E-12 | 2.930   | -128.1975 |
| 3 | 6.74500  | 1 | -7.044E-12 | -3.576  | -128.1975 |
| 3 | 7.10000  | 1 | -7.044E-12 | 3.240   | -128.1378 |
| 3 | 7.10000  | 1 | -7.044E-12 | -3.240  | -128.1378 |
| 3 | 7.45500  | 1 | -7.044E-12 | 3.576   | -128.1975 |
| 3 | 7.45500  | 1 | -7.044E-12 | -2.930  | -128.1975 |
| 3 | 7.81000  | 1 | -7.044E-12 | 3.886   | -128.3672 |
| 3 | 7.81000  | 1 | -7.044E-12 | -2.702  | -128.3672 |
| 3 | 8.16500  | 1 | -7.044E-12 | 4.114   | -128.6180 |
| 3 | 8.16500  | 1 | -7.044E-12 | -2.608  | -128.6180 |
| 3 | 8.52000  | 1 | -7.044E-12 | 4.208   | -128.9019 |
| 3 | 8.52000  | 1 | -7.044E-12 | -2.704  | -128.9019 |
| 3 | 8.87500  | 1 | -7.044E-12 | 4.112   | -129.1518 |
| 3 | 8.87500  | 1 | -7.044E-12 | -3.044  | -129.1518 |
| 3 | 9.23000  | 1 | -7.044E-12 | 3.772   | -129.2811 |
| 3 | 9.23000  | 1 | -7.044E-12 | -3.682  | -129.2811 |
| 3 | 9.58500  | 1 | -7.044E-12 | 3.134   | -129.1840 |
| 3 | 9.58500  | 1 | -7.044E-12 | -4.673  | -129.1840 |
| 3 | 9.94000  | 1 | -7.044E-12 | 2.143   | -128.7351 |
| 3 | 9.94000  | 1 | -7.044E-12 | -6.071  | -128.7351 |
| 3 | 10.29500 | 1 | -7.044E-12 | 0.745   | -127.7898 |
| 3 | 10.29500 | 1 | -7.044E-12 | -7.931  | -127.7898 |
| 3 | 10.65000 | 1 | -7.044E-12 | -1.115  | -126.1840 |
| 3 | 10.65000 | 1 | -7.044E-12 | -10.308 | -126.1840 |
| 3 | 11.00500 | 1 | -7.044E-12 | -3.492  | -123.7344 |
| 3 | 11.00500 | 1 | -7.044E-12 | -13.255 | -123.7344 |
| 3 | 11.36000 | 1 | -7.044E-12 | -6.439  | -120.2388 |
| 3 | 11.36000 | 1 | -7.044E-12 | -16.824 | -120.2388 |
| 3 | 11.71500 | 1 | -7.044E-12 | -10.008 | -115.4762 |
| 3 | 11.71500 | 1 | -7.044E-12 | -21.067 | -115.4762 |
| 3 | 12.07000 | 1 | -7.044E-12 | -14.251 | -109.2074 |
| 3 | 12.07000 | 1 | -7.044E-12 | -26.033 | -109.2074 |
| 3 | 12.42500 | 1 | -7.044E-12 | -19.217 | -101.1756 |
| 3 | 12.42500 | 1 | -7.044E-12 | -31.769 | -101.1756 |
| 3 | 12.78000 | 1 | -7.044E-12 | -24.953 | -91.1076  |
| 3 | 12.78000 | 1 | -7.044E-12 | -38.318 | -91.1076  |
| 3 | 13.13500 | 1 | -7.044E-12 | -31.502 | -78.7144  |
| 3 | 13.13500 | 1 | -7.044E-12 | -45.721 | -78.7144  |
| 3 | 13.49000 | 1 | -7.044E-12 | -38.905 | -63.6933  |
| 3 | 13.49000 | 1 | -7.044E-12 | -54.011 | -63.6933  |
| 3 | 13.84500 | 1 | -7.044E-12 | -47.195 | -45.7294  |
| 3 | 13.84500 | 1 | -7.044E-12 | -63.216 | -45.7294  |
| 3 | 14.20000 | 1 | -7.044E-12 | -56.400 | -24.4975  |
| 3 | 0.00000  | 2 | 1.445E-12  | -0.910  | 0.0855    |
| 3 | 0.35500  | 2 | 1.445E-12  | -0.910  | 0.4086    |
| 3 | 0.35500  | 2 | 1.445E-12  | -1.897  | 0.4086    |
| 3 | 0.71000  | 2 | 1.445E-12  | -1.897  | 1.0821    |
| 3 | 0.71000  | 2 | 1.445E-12  | -3.168  | 1.0821    |
| 3 | 1.06500  | 2 | 1.445E-12  | -3.168  | 2.2067    |
| 3 | 1.06500  | 2 | 1.445E-12  | -4.720  | 2.2067    |
| 3 | 1.42000  | 2 | 1.445E-12  | -4.720  | 3.8824    |
| 3 | 1.42000  | 2 | 1.445E-12  | -6.555  | 3.8824    |
| 3 | 1.77500  | 2 | 1.445E-12  | -6.555  | 6.2094    |
| 3 | 1.77500  | 2 | 1.445E-12  | -8.670  | 6.2094    |
| 3 | 2.13000  | 2 | 1.445E-12  | -8.670  | 9.2871    |
| 3 | 2.13000  | 2 | 1.445E-12  | -11.063 | 9.2871    |
| 3 | 2.48500  | 2 | 1.445E-12  | -11.063 | 13.2144   |
| 3 | 2.48500  | 2 | 1.445E-12  | -13.730 | 13.2144   |
| 3 | 2.84000  | 2 | 1.445E-12  | -13.730 | 18.0886   |
| 3 | 2.84000  | 2 | 1.445E-12  | -16.667 | 18.0886   |
| 3 | 3.19500  | 2 | 1.445E-12  | -13.528 | 23.6995   |
| 3 | 3.19500  | 2 | 1.445E-12  | -16.727 | 23.6995   |
| 3 | 3.55000  | 2 | 1.445E-12  | -11.011 | 28.6230   |
| 3 | 3.55000  | 2 | 1.445E-12  | -14.462 | 28.6230   |
| 3 | 3.90500  | 2 | 1.445E-12  | -8.747  | 32.7426   |
| 3 | 3.90500  | 2 | 1.445E-12  | -12.437 | 32.7426   |
| 3 | 4.26000  | 2 | 1.445E-12  | -6.721  | 36.1432   |
| 3 | 4.26000  | 2 | 1.445E-12  | -10.636 | 36.1432   |
| 3 | 4.61500  | 2 | 1.445E-12  | -4.921  | 38.9046   |
| 3 | 4.61500  | 2 | 1.445E-12  | -9.045  | 38.9046   |
| 3 | 4.97000  | 2 | 1.445E-12  | -3.330  | 41.1011   |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 108 di 144 |

|   |          |   |           |        |          |
|---|----------|---|-----------|--------|----------|
| 3 | 4.97000  | 2 | 1.445E-12 | -7.647 | 41.1011  |
| 3 | 5.32500  | 2 | 1.445E-12 | -1.931 | 42.8012  |
| 3 | 5.32500  | 2 | 1.445E-12 | -6.423 | 42.8012  |
| 3 | 5.68000  | 2 | 1.445E-12 | -0.707 | 44.0668  |
| 3 | 5.68000  | 2 | 1.445E-12 | -5.356 | 44.0668  |
| 3 | 6.03500  | 2 | 1.445E-12 | 0.360  | 44.9536  |
| 3 | 6.03500  | 2 | 1.445E-12 | -4.427 | 44.9536  |
| 3 | 6.39000  | 2 | 1.445E-12 | 1.289  | 45.5106  |
| 3 | 6.39000  | 2 | 1.445E-12 | -3.616 | 45.5106  |
| 3 | 6.74500  | 2 | 1.445E-12 | 2.100  | 45.7796  |
| 3 | 6.74500  | 2 | 1.445E-12 | -2.904 | 45.7796  |
| 3 | 7.10000  | 2 | 1.445E-12 | 2.811  | 45.7961  |
| 3 | 7.10000  | 2 | 1.445E-12 | -2.272 | 45.7961  |
| 3 | 7.45500  | 2 | 1.445E-12 | 3.444  | 45.5881  |
| 3 | 7.45500  | 2 | 1.445E-12 | -1.700 | 45.5881  |
| 3 | 7.81000  | 2 | 1.445E-12 | 4.016  | 45.1771  |
| 3 | 7.81000  | 2 | 1.445E-12 | -1.168 | 45.1771  |
| 3 | 8.16500  | 2 | 1.445E-12 | 4.547  | 44.5774  |
| 3 | 8.16500  | 2 | 1.445E-12 | -0.658 | 44.5774  |
| 3 | 8.52000  | 2 | 1.445E-12 | 5.057  | 43.7966  |
| 3 | 8.52000  | 2 | 1.445E-12 | -0.151 | 43.7966  |
| 3 | 8.87500  | 2 | 1.445E-12 | 5.565  | 42.8356  |
| 3 | 8.87500  | 2 | 1.445E-12 | 0.373  | 42.8356  |
| 3 | 9.23000  | 2 | 1.445E-12 | 6.089  | 41.6886  |
| 3 | 9.23000  | 2 | 1.445E-12 | 0.931  | 41.6886  |
| 3 | 9.58500  | 2 | 1.445E-12 | 6.647  | 40.3435  |
| 3 | 9.58500  | 2 | 1.445E-12 | 1.542  | 40.3435  |
| 3 | 9.94000  | 2 | 1.445E-12 | 7.258  | 38.7815  |
| 3 | 9.94000  | 2 | 1.445E-12 | 2.222  | 38.7815  |
| 3 | 10.29500 | 2 | 1.445E-12 | 7.938  | 36.9781  |
| 3 | 10.29500 | 2 | 1.445E-12 | 2.988  | 36.9781  |
| 3 | 10.65000 | 2 | 1.445E-12 | 8.704  | 34.9028  |
| 3 | 10.65000 | 2 | 1.445E-12 | 3.856  | 34.9028  |
| 3 | 11.00500 | 2 | 1.445E-12 | 9.572  | 32.5193  |
| 3 | 11.00500 | 2 | 1.445E-12 | 4.841  | 32.5193  |
| 3 | 11.36000 | 2 | 1.445E-12 | 10.557 | 29.7862  |
| 3 | 11.36000 | 2 | 1.445E-12 | 5.957  | 29.7862  |
| 3 | 11.71500 | 2 | 1.445E-12 | 11.672 | 26.6571  |
| 3 | 11.71500 | 2 | 1.445E-12 | 7.216  | 26.6571  |
| 3 | 12.07000 | 2 | 1.445E-12 | 12.931 | 23.0810  |
| 3 | 12.07000 | 2 | 1.445E-12 | 8.630  | 23.0810  |
| 3 | 12.42500 | 2 | 1.445E-12 | 14.346 | 19.0029  |
| 3 | 12.42500 | 2 | 1.445E-12 | 10.209 | 19.0029  |
| 3 | 12.78000 | 2 | 1.445E-12 | 15.925 | 14.3640  |
| 3 | 12.78000 | 2 | 1.445E-12 | 11.962 | 14.3640  |
| 3 | 13.13500 | 2 | 1.445E-12 | 15.504 | 9.2496   |
| 3 | 13.13500 | 2 | 1.445E-12 | 11.722 | 9.2496   |
| 3 | 13.49000 | 2 | 1.445E-12 | 11.722 | 5.0883   |
| 3 | 13.49000 | 2 | 1.445E-12 | 8.122  | 5.0883   |
| 3 | 13.84500 | 2 | 1.445E-12 | 8.122  | 2.2049   |
| 3 | 13.84500 | 2 | 1.445E-12 | 4.708  | 2.2049   |
| 3 | 14.20000 | 2 | 1.445E-12 | 4.708  | 0.5335   |
| 3 | 0.00000  | 3 | -98.977   | 7.675  | 114.8120 |
| 3 | 0.35500  | 3 | -98.977   | 3.060  | 112.9064 |
| 3 | 0.35500  | 3 | -98.977   | 10.472 | 112.9064 |
| 3 | 0.71000  | 3 | -98.977   | 5.857  | 110.0081 |
| 3 | 0.71000  | 3 | -98.977   | 12.711 | 110.0081 |
| 3 | 1.06500  | 3 | -98.977   | 8.096  | 106.3148 |
| 3 | 1.06500  | 3 | -98.977   | 14.440 | 106.3148 |
| 3 | 1.42000  | 3 | -98.977   | 9.825  | 102.0076 |
| 3 | 1.42000  | 3 | -98.977   | 15.704 | 102.0076 |
| 3 | 1.77500  | 3 | -98.977   | 11.089 | 97.2518  |
| 3 | 1.77500  | 3 | -98.977   | 16.546 | 97.2518  |
| 3 | 2.13000  | 3 | -98.977   | 11.931 | 92.1969  |
| 3 | 2.13000  | 3 | -98.977   | 17.008 | 92.1969  |
| 3 | 2.48500  | 3 | -98.977   | 12.393 | 86.9784  |
| 3 | 2.48500  | 3 | -98.977   | 17.127 | 86.9784  |
| 3 | 2.84000  | 3 | -98.977   | 12.512 | 81.7173  |
| 3 | 2.84000  | 3 | -98.977   | 16.942 | 81.7173  |
| 3 | 3.19500  | 3 | -98.977   | 12.327 | 76.5222  |
| 3 | 3.19500  | 3 | -98.977   | 16.486 | 76.5222  |
| 3 | 3.55000  | 3 | -98.977   | 11.871 | 71.4889  |
| 3 | 3.55000  | 3 | -98.977   | 15.791 | 71.4889  |
| 3 | 3.90500  | 3 | -98.977   | 11.176 | 66.7023  |
| 3 | 3.90500  | 3 | -98.977   | 14.888 | 66.7023  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 109 di 144 |

|   |          |   |           |         |          |
|---|----------|---|-----------|---------|----------|
| 3 | 4.26000  | 3 | -98.977   | 10.273  | 62.2363  |
| 3 | 4.26000  | 3 | -98.977   | 13.804  | 62.2363  |
| 3 | 4.61500  | 3 | -98.977   | 9.189   | 58.1549  |
| 3 | 4.61500  | 3 | -98.977   | 12.567  | 58.1549  |
| 3 | 4.97000  | 3 | -98.977   | 7.952   | 54.5129  |
| 3 | 4.97000  | 3 | -98.977   | 11.199  | 54.5129  |
| 3 | 5.32500  | 3 | -98.977   | 6.584   | 51.3565  |
| 3 | 5.32500  | 3 | -98.977   | 9.723   | 51.3565  |
| 3 | 5.68000  | 3 | -98.977   | 5.108   | 48.7238  |
| 3 | 5.68000  | 3 | -98.977   | 8.162   | 48.7238  |
| 3 | 6.03500  | 3 | -98.977   | 3.547   | 46.6453  |
| 3 | 6.03500  | 3 | -98.977   | 6.536   | 46.6453  |
| 3 | 6.39000  | 3 | -98.977   | 1.921   | 45.1443  |
| 3 | 6.39000  | 3 | -98.977   | 4.863   | 45.1443  |
| 3 | 6.74500  | 3 | -98.977   | 0.248   | 44.2372  |
| 3 | 6.74500  | 3 | -98.977   | 3.162   | 44.2372  |
| 3 | 7.10000  | 3 | -98.977   | -1.453  | 43.9338  |
| 3 | 7.10000  | 3 | -98.977   | 1.453   | 43.9338  |
| 3 | 7.45500  | 3 | -98.977   | -3.162  | 44.2372  |
| 3 | 7.45500  | 3 | -98.977   | -0.248  | 44.2372  |
| 3 | 7.81000  | 3 | -98.977   | -4.863  | 45.1443  |
| 3 | 7.81000  | 3 | -98.977   | -1.921  | 45.1443  |
| 3 | 8.16500  | 3 | -98.977   | -6.536  | 46.6453  |
| 3 | 8.16500  | 3 | -98.977   | -3.547  | 46.6453  |
| 3 | 8.52000  | 3 | -98.977   | -8.162  | 48.7238  |
| 3 | 8.52000  | 3 | -98.977   | -5.108  | 48.7238  |
| 3 | 8.87500  | 3 | -98.977   | -9.723  | 51.3565  |
| 3 | 8.87500  | 3 | -98.977   | -6.584  | 51.3565  |
| 3 | 9.23000  | 3 | -98.977   | -11.199 | 54.5129  |
| 3 | 9.23000  | 3 | -98.977   | -7.952  | 54.5129  |
| 3 | 9.58500  | 3 | -98.977   | -12.567 | 58.1549  |
| 3 | 9.58500  | 3 | -98.977   | -9.189  | 58.1549  |
| 3 | 9.94000  | 3 | -98.977   | -13.804 | 62.2363  |
| 3 | 9.94000  | 3 | -98.977   | -10.273 | 62.2363  |
| 3 | 10.29500 | 3 | -98.977   | -14.888 | 66.7023  |
| 3 | 10.29500 | 3 | -98.977   | -11.176 | 66.7023  |
| 3 | 10.65000 | 3 | -98.977   | -15.791 | 71.4889  |
| 3 | 10.65000 | 3 | -98.977   | -11.871 | 71.4889  |
| 3 | 11.00500 | 3 | -98.977   | -16.486 | 76.5222  |
| 3 | 11.00500 | 3 | -98.977   | -12.327 | 76.5222  |
| 3 | 11.36000 | 3 | -98.977   | -16.942 | 81.7173  |
| 3 | 11.36000 | 3 | -98.977   | -12.512 | 81.7173  |
| 3 | 11.71500 | 3 | -98.977   | -17.127 | 86.9784  |
| 3 | 11.71500 | 3 | -98.977   | -12.393 | 86.9784  |
| 3 | 12.07000 | 3 | -98.977   | -17.008 | 92.1969  |
| 3 | 12.07000 | 3 | -98.977   | -11.931 | 92.1969  |
| 3 | 12.42500 | 3 | -98.977   | -16.546 | 97.2518  |
| 3 | 12.42500 | 3 | -98.977   | -11.089 | 97.2518  |
| 3 | 12.78000 | 3 | -98.977   | -15.704 | 102.0076 |
| 3 | 12.78000 | 3 | -98.977   | -9.825  | 102.0076 |
| 3 | 13.13500 | 3 | -98.977   | -14.440 | 106.3148 |
| 3 | 13.13500 | 3 | -98.977   | -8.096  | 106.3148 |
| 3 | 13.49000 | 3 | -98.977   | -12.711 | 110.0081 |
| 3 | 13.49000 | 3 | -98.977   | -5.857  | 110.0081 |
| 3 | 13.84500 | 3 | -98.977   | -10.472 | 112.9064 |
| 3 | 13.84500 | 3 | -98.977   | -3.060  | 112.9064 |
| 3 | 14.20000 | 3 | -98.977   | -7.675  | 114.8120 |
| 3 | 0.00000  | 6 | 2.212E-13 | 2.896   | 62.6102  |
| 3 | 0.35500  | 6 | 2.212E-13 | 2.896   | 61.5822  |
| 3 | 0.35500  | 6 | 2.212E-13 | 4.437   | 61.5822  |
| 3 | 0.71000  | 6 | 2.212E-13 | 4.437   | 60.0072  |
| 3 | 0.71000  | 6 | 2.212E-13 | 5.702   | 60.0072  |
| 3 | 1.06500  | 6 | 2.212E-13 | 5.702   | 57.9831  |
| 3 | 1.06500  | 6 | 2.212E-13 | 6.717   | 57.9831  |
| 3 | 1.42000  | 6 | 2.212E-13 | 6.717   | 55.5987  |
| 3 | 1.42000  | 6 | 2.212E-13 | 7.506   | 55.5987  |
| 3 | 1.77500  | 6 | 2.212E-13 | 7.506   | 52.9341  |
| 3 | 1.77500  | 6 | 2.212E-13 | 8.093   | 52.9341  |
| 3 | 2.13000  | 6 | 2.212E-13 | 8.093   | 50.0609  |
| 3 | 2.13000  | 6 | 2.212E-13 | 8.501   | 50.0609  |
| 3 | 2.48500  | 6 | 2.212E-13 | 8.501   | 47.0428  |
| 3 | 2.48500  | 6 | 2.212E-13 | 8.751   | 47.0428  |
| 3 | 2.84000  | 6 | 2.212E-13 | 8.751   | 43.9362  |
| 3 | 2.84000  | 6 | 2.212E-13 | 8.863   | 43.9362  |
| 3 | 3.19500  | 6 | 2.212E-13 | 8.863   | 40.7900  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 110 di 144 |

|   |          |   |           |        |         |
|---|----------|---|-----------|--------|---------|
| 3 | 3.19500  | 6 | 2.212E-13 | 8.854  | 40.7900 |
| 3 | 3.55000  | 6 | 2.212E-13 | 8.854  | 37.6468 |
| 3 | 3.55000  | 6 | 2.212E-13 | 8.743  | 37.6468 |
| 3 | 3.90500  | 6 | 2.212E-13 | 8.743  | 34.5429 |
| 3 | 3.90500  | 6 | 2.212E-13 | 8.546  | 34.5429 |
| 3 | 4.26000  | 6 | 2.212E-13 | 8.546  | 31.5092 |
| 3 | 4.26000  | 6 | 2.212E-13 | 8.276  | 31.5092 |
| 3 | 4.61500  | 6 | 2.212E-13 | 8.276  | 28.5713 |
| 3 | 4.61500  | 6 | 2.212E-13 | 7.947  | 28.5713 |
| 3 | 4.97000  | 6 | 2.212E-13 | 7.947  | 25.7500 |
| 3 | 4.97000  | 6 | 2.212E-13 | 7.572  | 25.7500 |
| 3 | 5.32500  | 6 | 2.212E-13 | 7.572  | 23.0619 |
| 3 | 5.32500  | 6 | 2.212E-13 | 7.161  | 23.0619 |
| 3 | 5.68000  | 6 | 2.212E-13 | 7.161  | 20.5199 |
| 3 | 5.68000  | 6 | 2.212E-13 | 6.723  | 20.5199 |
| 3 | 6.03500  | 6 | 2.212E-13 | 6.723  | 18.1332 |
| 3 | 6.03500  | 6 | 2.212E-13 | 6.268  | 18.1332 |
| 3 | 6.39000  | 6 | 2.212E-13 | 6.268  | 15.9081 |
| 3 | 6.39000  | 6 | 2.212E-13 | 5.802  | 15.9081 |
| 3 | 6.74500  | 6 | 2.212E-13 | 5.802  | 13.8483 |
| 3 | 6.74500  | 6 | 2.212E-13 | 5.333  | 13.8483 |
| 3 | 7.10000  | 6 | 2.212E-13 | 5.333  | 11.9550 |
| 3 | 7.10000  | 6 | 2.212E-13 | 4.867  | 11.9550 |
| 3 | 7.45500  | 6 | 2.212E-13 | 4.867  | 10.2273 |
| 3 | 7.45500  | 6 | 2.212E-13 | 4.407  | 10.2273 |
| 3 | 7.81000  | 6 | 2.212E-13 | 4.407  | 8.6627  |
| 3 | 7.81000  | 6 | 2.212E-13 | 3.959  | 8.6627  |
| 3 | 8.16500  | 6 | 2.212E-13 | 3.959  | 7.2571  |
| 3 | 8.16500  | 6 | 2.212E-13 | 3.527  | 7.2571  |
| 3 | 8.52000  | 6 | 2.212E-13 | 3.527  | 6.0051  |
| 3 | 8.52000  | 6 | 2.212E-13 | 3.112  | 6.0051  |
| 3 | 8.87500  | 6 | 2.212E-13 | 3.112  | 4.9003  |
| 3 | 8.87500  | 6 | 2.212E-13 | 2.718  | 4.9003  |
| 3 | 9.23000  | 6 | 2.212E-13 | 2.718  | 3.9354  |
| 3 | 9.23000  | 6 | 2.212E-13 | 2.347  | 3.9354  |
| 3 | 9.58500  | 6 | 2.212E-13 | 2.347  | 3.1023  |
| 3 | 9.58500  | 6 | 2.212E-13 | 1.999  | 3.1023  |
| 3 | 9.94000  | 6 | 2.212E-13 | 1.999  | 2.3925  |
| 3 | 9.94000  | 6 | 2.212E-13 | 1.678  | 2.3925  |
| 3 | 10.29500 | 6 | 2.212E-13 | 1.678  | 1.7969  |
| 3 | 10.29500 | 6 | 2.212E-13 | 1.382  | 1.7969  |
| 3 | 10.65000 | 6 | 2.212E-13 | 1.382  | 1.3062  |
| 3 | 10.65000 | 6 | 2.212E-13 | 1.114  | 1.3062  |
| 3 | 11.00500 | 6 | 2.212E-13 | 1.114  | 0.9108  |
| 3 | 11.00500 | 6 | 2.212E-13 | 0.873  | 0.9108  |
| 3 | 11.36000 | 6 | 2.212E-13 | 0.873  | 0.6007  |
| 3 | 11.36000 | 6 | 2.212E-13 | 0.661  | 0.6007  |
| 3 | 11.71500 | 6 | 2.212E-13 | 0.661  | 0.3662  |
| 3 | 11.71500 | 6 | 2.212E-13 | 0.476  | 0.3662  |
| 3 | 12.07000 | 6 | 2.212E-13 | 0.476  | 0.1971  |
| 3 | 12.07000 | 6 | 2.212E-13 | 0.320  | 0.1971  |
| 3 | 12.42500 | 6 | 2.212E-13 | 0.320  | 0.0835  |
| 3 | 12.42500 | 6 | 2.212E-13 | 0.192  | 0.0835  |
| 3 | 12.78000 | 6 | 2.212E-13 | 0.192  | 0.0152  |
| 3 | 12.78000 | 6 | 2.212E-13 | 0.093  | 0.0152  |
| 3 | 13.13500 | 6 | 2.212E-13 | 0.093  | -0.0178 |
| 3 | 13.13500 | 6 | 2.212E-13 | 0.022  | -0.0178 |
| 3 | 13.49000 | 6 | 2.212E-13 | 0.022  | -0.0257 |
| 3 | 13.49000 | 6 | 2.212E-13 | -0.021 | -0.0257 |
| 3 | 13.84500 | 6 | 2.212E-13 | -0.021 | -0.0184 |
| 3 | 13.84500 | 6 | 2.212E-13 | -0.035 | -0.0184 |
| 3 | 14.20000 | 6 | 2.212E-13 | -0.035 | -0.0061 |
| 3 | 0.00000  | 7 | 2.675E-13 | 3.488  | 75.4168 |
| 3 | 0.35500  | 7 | 2.675E-13 | 3.488  | 74.1785 |
| 3 | 0.35500  | 7 | 2.675E-13 | 5.344  | 74.1785 |
| 3 | 0.71000  | 7 | 2.675E-13 | 5.344  | 72.2814 |
| 3 | 0.71000  | 7 | 2.675E-13 | 6.868  | 72.2814 |
| 3 | 1.06500  | 7 | 2.675E-13 | 6.868  | 69.8433 |
| 3 | 1.06500  | 7 | 2.675E-13 | 8.090  | 69.8433 |
| 3 | 1.42000  | 7 | 2.675E-13 | 8.090  | 66.9711 |
| 3 | 1.42000  | 7 | 2.675E-13 | 9.041  | 66.9711 |
| 3 | 1.77500  | 7 | 2.675E-13 | 9.041  | 63.7615 |
| 3 | 1.77500  | 7 | 2.675E-13 | 9.749  | 63.7615 |
| 3 | 2.13000  | 7 | 2.675E-13 | 9.749  | 60.3006 |
| 3 | 2.13000  | 7 | 2.675E-13 | 10.240 | 60.3006 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 111 di 144 |

|   |          |   |           |        |          |
|---|----------|---|-----------|--------|----------|
| 3 | 2.48500  | 7 | 2.675E-13 | 10.240 | 56.6652  |
| 3 | 2.48500  | 7 | 2.675E-13 | 10.541 | 56.6652  |
| 3 | 2.84000  | 7 | 2.675E-13 | 10.541 | 52.9231  |
| 3 | 2.84000  | 7 | 2.675E-13 | 10.675 | 52.9231  |
| 3 | 3.19500  | 7 | 2.675E-13 | 10.675 | 49.1334  |
| 3 | 3.19500  | 7 | 2.675E-13 | 10.665 | 49.1334  |
| 3 | 3.55000  | 7 | 2.675E-13 | 10.665 | 45.3472  |
| 3 | 3.55000  | 7 | 2.675E-13 | 10.532 | 45.3472  |
| 3 | 3.90500  | 7 | 2.675E-13 | 10.532 | 41.6085  |
| 3 | 3.90500  | 7 | 2.675E-13 | 10.294 | 41.6085  |
| 3 | 4.26000  | 7 | 2.675E-13 | 10.294 | 37.9543  |
| 3 | 4.26000  | 7 | 2.675E-13 | 9.969  | 37.9543  |
| 3 | 4.61500  | 7 | 2.675E-13 | 9.969  | 34.4154  |
| 3 | 4.61500  | 7 | 2.675E-13 | 9.573  | 34.4154  |
| 3 | 4.97000  | 7 | 2.675E-13 | 9.573  | 31.0170  |
| 3 | 4.97000  | 7 | 2.675E-13 | 9.121  | 31.0170  |
| 3 | 5.32500  | 7 | 2.675E-13 | 9.121  | 27.7791  |
| 3 | 5.32500  | 7 | 2.675E-13 | 8.625  | 27.7791  |
| 3 | 5.68000  | 7 | 2.675E-13 | 8.625  | 24.7171  |
| 3 | 5.68000  | 7 | 2.675E-13 | 8.098  | 24.7171  |
| 3 | 6.03500  | 7 | 2.675E-13 | 8.098  | 21.8422  |
| 3 | 6.03500  | 7 | 2.675E-13 | 7.550  | 21.8422  |
| 3 | 6.39000  | 7 | 2.675E-13 | 7.550  | 19.1621  |
| 3 | 6.39000  | 7 | 2.675E-13 | 6.989  | 19.1621  |
| 3 | 6.74500  | 7 | 2.675E-13 | 6.989  | 16.6809  |
| 3 | 6.74500  | 7 | 2.675E-13 | 6.424  | 16.6809  |
| 3 | 7.10000  | 7 | 2.675E-13 | 6.424  | 14.4003  |
| 3 | 7.10000  | 7 | 2.675E-13 | 5.862  | 14.4003  |
| 3 | 7.45500  | 7 | 2.675E-13 | 5.862  | 12.3193  |
| 3 | 7.45500  | 7 | 2.675E-13 | 5.309  | 12.3193  |
| 3 | 7.81000  | 7 | 2.675E-13 | 5.309  | 10.4346  |
| 3 | 7.81000  | 7 | 2.675E-13 | 4.769  | 10.4346  |
| 3 | 8.16500  | 7 | 2.675E-13 | 4.769  | 8.7415   |
| 3 | 8.16500  | 7 | 2.675E-13 | 4.248  | 8.7415   |
| 3 | 8.52000  | 7 | 2.675E-13 | 4.248  | 7.2334   |
| 3 | 8.52000  | 7 | 2.675E-13 | 3.749  | 7.2334   |
| 3 | 8.87500  | 7 | 2.675E-13 | 3.749  | 5.9026   |
| 3 | 8.87500  | 7 | 2.675E-13 | 3.274  | 5.9026   |
| 3 | 9.23000  | 7 | 2.675E-13 | 3.274  | 4.7403   |
| 3 | 9.23000  | 7 | 2.675E-13 | 2.827  | 4.7403   |
| 3 | 9.58500  | 7 | 2.675E-13 | 2.827  | 3.7369   |
| 3 | 9.58500  | 7 | 2.675E-13 | 2.408  | 3.7369   |
| 3 | 9.94000  | 7 | 2.675E-13 | 2.408  | 2.8819   |
| 3 | 9.94000  | 7 | 2.675E-13 | 2.021  | 2.8819   |
| 3 | 10.29500 | 7 | 2.675E-13 | 2.021  | 2.1645   |
| 3 | 10.29500 | 7 | 2.675E-13 | 1.665  | 2.1645   |
| 3 | 10.65000 | 7 | 2.675E-13 | 1.665  | 1.5734   |
| 3 | 10.65000 | 7 | 2.675E-13 | 1.342  | 1.5734   |
| 3 | 11.00500 | 7 | 2.675E-13 | 1.342  | 1.0971   |
| 3 | 11.00500 | 7 | 2.675E-13 | 1.052  | 1.0971   |
| 3 | 11.36000 | 7 | 2.675E-13 | 1.052  | 0.7236   |
| 3 | 11.36000 | 7 | 2.675E-13 | 0.796  | 0.7236   |
| 3 | 11.71500 | 7 | 2.675E-13 | 0.796  | 0.4411   |
| 3 | 11.71500 | 7 | 2.675E-13 | 0.574  | 0.4411   |
| 3 | 12.07000 | 7 | 2.675E-13 | 0.574  | 0.2375   |
| 3 | 12.07000 | 7 | 2.675E-13 | 0.386  | 0.2375   |
| 3 | 12.42500 | 7 | 2.675E-13 | 0.386  | 0.1006   |
| 3 | 12.42500 | 7 | 2.675E-13 | 0.232  | 0.1006   |
| 3 | 12.78000 | 7 | 2.675E-13 | 0.232  | 0.0183   |
| 3 | 12.78000 | 7 | 2.675E-13 | 0.112  | 0.0183   |
| 3 | 13.13500 | 7 | 2.675E-13 | 0.112  | -0.0215  |
| 3 | 13.13500 | 7 | 2.675E-13 | 0.027  | -0.0215  |
| 3 | 13.49000 | 7 | 2.675E-13 | 0.027  | -0.0309  |
| 3 | 13.49000 | 7 | 2.675E-13 | -0.025 | -0.0309  |
| 3 | 13.84500 | 7 | 2.675E-13 | -0.025 | -0.0221  |
| 3 | 13.84500 | 7 | 2.675E-13 | -0.042 | -0.0221  |
| 3 | 14.20000 | 7 | 2.675E-13 | -0.042 | -0.0073  |
| 3 | 0.00000  | 8 | -117.177  | 8.694  | 136.5676 |
| 3 | 0.35500  | 8 | -117.177  | 4.079  | 134.3004 |
| 3 | 0.35500  | 8 | -117.177  | 12.021 | 134.3004 |
| 3 | 0.71000  | 8 | -117.177  | 7.406  | 130.8523 |
| 3 | 0.71000  | 8 | -117.177  | 14.685 | 130.8523 |
| 3 | 1.06500  | 8 | -117.177  | 10.070 | 126.4583 |
| 3 | 1.06500  | 8 | -117.177  | 16.742 | 126.4583 |
| 3 | 1.42000  | 8 | -117.177  | 12.127 | 121.3340 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 112 di 144 |

|   |          |   |          |         |          |
|---|----------|---|----------|---------|----------|
| 3 | 1.42000  | 8 | -117.177 | 18.246  | 121.3340 |
| 3 | 1.77500  | 8 | -117.177 | 13.631  | 115.6759 |
| 3 | 1.77500  | 8 | -117.177 | 19.248  | 115.6759 |
| 3 | 2.13000  | 8 | -117.177 | 14.633  | 109.6621 |
| 3 | 2.13000  | 8 | -117.177 | 19.797  | 109.6621 |
| 3 | 2.48500  | 8 | -117.177 | 15.182  | 103.4535 |
| 3 | 2.48500  | 8 | -117.177 | 19.939  | 103.4535 |
| 3 | 2.84000  | 8 | -117.177 | 15.324  | 97.1943  |
| 3 | 2.84000  | 8 | -117.177 | 19.718  | 97.1943  |
| 3 | 3.19500  | 8 | -117.177 | 15.103  | 91.0136  |
| 3 | 3.19500  | 8 | -117.177 | 19.175  | 91.0136  |
| 3 | 3.55000  | 8 | -117.177 | 14.560  | 85.0255  |
| 3 | 3.55000  | 8 | -117.177 | 18.349  | 85.0255  |
| 3 | 3.90500  | 8 | -117.177 | 13.734  | 79.3308  |
| 3 | 3.90500  | 8 | -117.177 | 17.275  | 79.3308  |
| 3 | 4.26000  | 8 | -117.177 | 12.660  | 74.0175  |
| 3 | 4.26000  | 8 | -117.177 | 15.986  | 74.0175  |
| 3 | 4.61500  | 8 | -117.177 | 11.371  | 69.1617  |
| 3 | 4.61500  | 8 | -117.177 | 14.513  | 69.1617  |
| 3 | 4.97000  | 8 | -117.177 | 9.898   | 64.8288  |
| 3 | 4.97000  | 8 | -117.177 | 12.885  | 64.8288  |
| 3 | 5.32500  | 8 | -117.177 | 8.270   | 61.0736  |
| 3 | 5.32500  | 8 | -117.177 | 11.130  | 61.0736  |
| 3 | 5.68000  | 8 | -117.177 | 6.515   | 57.9415  |
| 3 | 5.68000  | 8 | -117.177 | 9.273   | 57.9415  |
| 3 | 6.03500  | 8 | -117.177 | 4.658   | 55.4687  |
| 3 | 6.03500  | 8 | -117.177 | 7.338   | 55.4687  |
| 3 | 6.39000  | 8 | -117.177 | 2.723   | 53.6830  |
| 3 | 6.39000  | 8 | -117.177 | 5.347   | 53.6830  |
| 3 | 6.74500  | 8 | -117.177 | 0.732   | 52.6038  |
| 3 | 6.74500  | 8 | -117.177 | 3.324   | 52.6038  |
| 3 | 7.10000  | 8 | -117.177 | -1.291  | 52.2428  |
| 3 | 7.10000  | 8 | -117.177 | 1.291   | 52.2428  |
| 3 | 7.45500  | 8 | -117.177 | -3.324  | 52.6038  |
| 3 | 7.45500  | 8 | -117.177 | -0.732  | 52.6038  |
| 3 | 7.81000  | 8 | -117.177 | -5.347  | 53.6830  |
| 3 | 7.81000  | 8 | -117.177 | -2.723  | 53.6830  |
| 3 | 8.16500  | 8 | -117.177 | -7.338  | 55.4687  |
| 3 | 8.16500  | 8 | -117.177 | -4.658  | 55.4687  |
| 3 | 8.52000  | 8 | -117.177 | -9.273  | 57.9415  |
| 3 | 8.52000  | 8 | -117.177 | -6.515  | 57.9415  |
| 3 | 8.87500  | 8 | -117.177 | -11.130 | 61.0736  |
| 3 | 8.87500  | 8 | -117.177 | -8.270  | 61.0736  |
| 3 | 9.23000  | 8 | -117.177 | -12.885 | 64.8288  |
| 3 | 9.23000  | 8 | -117.177 | -9.898  | 64.8288  |
| 3 | 9.58500  | 8 | -117.177 | -14.513 | 69.1617  |
| 3 | 9.58500  | 8 | -117.177 | -11.371 | 69.1617  |
| 3 | 9.94000  | 8 | -117.177 | -15.986 | 74.0175  |
| 3 | 9.94000  | 8 | -117.177 | -12.660 | 74.0175  |
| 3 | 10.29500 | 8 | -117.177 | -17.275 | 79.3308  |
| 3 | 10.29500 | 8 | -117.177 | -13.734 | 79.3308  |
| 3 | 10.65000 | 8 | -117.177 | -18.349 | 85.0255  |
| 3 | 10.65000 | 8 | -117.177 | -14.560 | 85.0255  |
| 3 | 11.00500 | 8 | -117.177 | -19.175 | 91.0136  |
| 3 | 11.00500 | 8 | -117.177 | -15.103 | 91.0136  |
| 3 | 11.36000 | 8 | -117.177 | -19.718 | 97.1943  |
| 3 | 11.36000 | 8 | -117.177 | -15.324 | 97.1943  |
| 3 | 11.71500 | 8 | -117.177 | -19.939 | 103.4535 |
| 3 | 11.71500 | 8 | -117.177 | -15.182 | 103.4535 |
| 3 | 12.07000 | 8 | -117.177 | -19.797 | 109.6621 |
| 3 | 12.07000 | 8 | -117.177 | -14.633 | 109.6621 |
| 3 | 12.42500 | 8 | -117.177 | -19.248 | 115.6759 |
| 3 | 12.42500 | 8 | -117.177 | -13.631 | 115.6759 |
| 3 | 12.78000 | 8 | -117.177 | -18.246 | 121.3340 |
| 3 | 12.78000 | 8 | -117.177 | -12.127 | 121.3340 |
| 3 | 13.13500 | 8 | -117.177 | -16.742 | 126.4583 |
| 3 | 13.13500 | 8 | -117.177 | -10.070 | 126.4583 |
| 3 | 13.49000 | 8 | -117.177 | -14.685 | 130.8523 |
| 3 | 13.49000 | 8 | -117.177 | -7.406  | 130.8523 |
| 3 | 13.84500 | 8 | -117.177 | -12.021 | 134.3004 |
| 3 | 13.84500 | 8 | -117.177 | -4.079  | 134.3004 |
| 3 | 14.20000 | 8 | -117.177 | -8.694  | 136.5676 |
| 3 | 0.00000  | 9 | 8.882    | 7.589   | 164.3348 |
| 3 | 0.35500  | 9 | 8.882    | 7.589   | 161.6408 |
| 3 | 0.35500  | 9 | 8.882    | 11.638  | 161.6408 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 113 di 144 |

|   |          |   |       |        |          |
|---|----------|---|-------|--------|----------|
| 3 | 0.71000  | 9 | 8.882 | 11.638 | 157.5093 |
| 3 | 0.71000  | 9 | 8.882 | 14.973 | 157.5093 |
| 3 | 1.06500  | 9 | 8.882 | 14.973 | 152.1941 |
| 3 | 1.06500  | 9 | 8.882 | 17.660 | 152.1941 |
| 3 | 1.42000  | 9 | 8.882 | 17.660 | 145.9248 |
| 3 | 1.42000  | 9 | 8.882 | 19.764 | 145.9248 |
| 3 | 1.77500  | 9 | 8.882 | 19.764 | 138.9085 |
| 3 | 1.77500  | 9 | 8.882 | 21.348 | 138.9085 |
| 3 | 2.13000  | 9 | 8.882 | 21.348 | 131.3298 |
| 3 | 2.13000  | 9 | 8.882 | 22.471 | 131.3298 |
| 3 | 2.48500  | 9 | 8.882 | 22.471 | 123.3528 |
| 3 | 2.48500  | 9 | 8.882 | 23.187 | 123.3528 |
| 3 | 2.84000  | 9 | 8.882 | 23.187 | 115.1215 |
| 3 | 2.84000  | 9 | 8.882 | 23.549 | 115.1215 |
| 3 | 3.19500  | 9 | 8.882 | 23.549 | 106.7616 |
| 3 | 3.19500  | 9 | 8.882 | 23.606 | 106.7616 |
| 3 | 3.55000  | 9 | 8.882 | 23.606 | 98.3814  |
| 3 | 3.55000  | 9 | 8.882 | 23.403 | 98.3814  |
| 3 | 3.90500  | 9 | 8.882 | 23.403 | 90.0732  |
| 3 | 3.90500  | 9 | 8.882 | 22.982 | 90.0732  |
| 3 | 4.26000  | 9 | 8.882 | 22.982 | 81.9146  |
| 3 | 4.26000  | 9 | 8.882 | 22.380 | 81.9146  |
| 3 | 4.61500  | 9 | 8.882 | 22.380 | 73.9697  |
| 3 | 4.61500  | 9 | 8.882 | 21.632 | 73.9697  |
| 3 | 4.97000  | 9 | 8.882 | 21.632 | 66.2903  |
| 3 | 4.97000  | 9 | 8.882 | 20.769 | 66.2903  |
| 3 | 5.32500  | 9 | 8.882 | 20.769 | 58.9172  |
| 3 | 5.32500  | 9 | 8.882 | 19.819 | 58.9172  |
| 3 | 5.68000  | 9 | 8.882 | 19.819 | 51.8813  |
| 3 | 5.68000  | 9 | 8.882 | 18.807 | 51.8813  |
| 3 | 6.03500  | 9 | 8.882 | 18.807 | 45.2048  |
| 3 | 6.03500  | 9 | 8.882 | 17.755 | 45.2048  |
| 3 | 6.39000  | 9 | 8.882 | 17.755 | 38.9019  |
| 3 | 6.39000  | 9 | 8.882 | 16.680 | 38.9019  |
| 3 | 6.74500  | 9 | 8.882 | 16.680 | 32.9804  |
| 3 | 6.74500  | 9 | 8.882 | 15.601 | 32.9804  |
| 3 | 7.10000  | 9 | 8.882 | 15.601 | 27.4422  |
| 3 | 7.10000  | 9 | 8.882 | 14.530 | 27.4422  |
| 3 | 7.45500  | 9 | 8.882 | 14.530 | 22.2842  |
| 3 | 7.45500  | 9 | 8.882 | 13.478 | 22.2842  |
| 3 | 7.81000  | 9 | 8.882 | 13.478 | 17.4994  |
| 3 | 7.81000  | 9 | 8.882 | 12.456 | 17.4994  |
| 3 | 8.16500  | 9 | 8.882 | 12.456 | 13.0775  |
| 3 | 8.16500  | 9 | 8.882 | 11.470 | 13.0775  |
| 3 | 8.52000  | 9 | 8.882 | 11.470 | 9.0055   |
| 3 | 8.52000  | 9 | 8.882 | 10.526 | 9.0055   |
| 3 | 8.87500  | 9 | 8.882 | 10.526 | 5.2688   |
| 3 | 8.87500  | 9 | 8.882 | 9.627  | 5.2688   |
| 3 | 9.23000  | 9 | 8.882 | 9.627  | 1.8511   |
| 3 | 9.23000  | 9 | 8.882 | 8.776  | 1.8511   |
| 3 | 9.58500  | 9 | 8.882 | 8.776  | -1.2644  |
| 3 | 9.58500  | 9 | 8.882 | 7.973  | -1.2644  |
| 3 | 9.94000  | 9 | 8.882 | 7.973  | -4.0947  |
| 3 | 9.94000  | 9 | 8.882 | 7.217  | -4.0947  |
| 3 | 10.29500 | 9 | 8.882 | 7.217  | -6.6566  |
| 3 | 10.29500 | 9 | 8.882 | 6.507  | -6.6566  |
| 3 | 10.65000 | 9 | 8.882 | 6.507  | -8.9665  |
| 3 | 10.65000 | 9 | 8.882 | 5.839  | -8.9665  |
| 3 | 11.00500 | 9 | 8.882 | 5.839  | -11.0394 |
| 3 | 11.00500 | 9 | 8.882 | 5.210  | -11.0394 |
| 3 | 11.36000 | 9 | 8.882 | 5.210  | -12.8890 |
| 3 | 11.36000 | 9 | 8.882 | 4.615  | -12.8890 |
| 3 | 11.71500 | 9 | 8.882 | 4.615  | -14.5275 |
| 3 | 11.71500 | 9 | 8.882 | 4.049  | -14.5275 |
| 3 | 12.07000 | 9 | 8.882 | 4.049  | -15.9649 |
| 3 | 12.07000 | 9 | 8.882 | 3.505  | -15.9649 |
| 3 | 12.42500 | 9 | 8.882 | 3.505  | -17.2091 |
| 3 | 12.42500 | 9 | 8.882 | 2.976  | -17.2091 |
| 3 | 12.78000 | 9 | 8.882 | 2.976  | -18.2657 |
| 3 | 12.78000 | 9 | 8.882 | 2.456  | -18.2657 |
| 3 | 13.13500 | 9 | 8.882 | 2.456  | -19.1374 |
| 3 | 13.13500 | 9 | 8.882 | 1.935  | -19.1374 |
| 3 | 13.49000 | 9 | 8.882 | 1.935  | -19.8244 |
| 3 | 13.49000 | 9 | 8.882 | 1.407  | -19.8244 |
| 3 | 13.84500 | 9 | 8.882 | 1.407  | -20.3239 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 114 di 144 |

|   |          |    |            |        |          |
|---|----------|----|------------|--------|----------|
| 3 | 13.84500 | 9  | 8.882      | 0.862  | -20.3239 |
| 3 | 14.20000 | 9  | 8.882      | 0.862  | -20.6300 |
| 3 | 0.00000  | 10 | -4.515E-13 | 3.605  | -1.4769  |
| 3 | 0.35500  | 10 | -4.515E-13 | 3.605  | -2.7567  |
| 3 | 0.35500  | 10 | -4.515E-13 | 3.050  | -2.7567  |
| 3 | 0.71000  | 10 | -4.515E-13 | 3.050  | -3.8395  |
| 3 | 0.71000  | 10 | -4.515E-13 | 2.550  | -3.8395  |
| 3 | 1.06500  | 10 | -4.515E-13 | 2.550  | -4.7447  |
| 3 | 1.06500  | 10 | -4.515E-13 | 2.103  | -4.7447  |
| 3 | 1.42000  | 10 | -4.515E-13 | 2.103  | -5.4914  |
| 3 | 1.42000  | 10 | -4.515E-13 | 1.708  | -5.4914  |
| 3 | 1.77500  | 10 | -4.515E-13 | 1.708  | -6.0979  |
| 3 | 1.77500  | 10 | -4.515E-13 | 1.363  | -6.0979  |
| 3 | 2.13000  | 10 | -4.515E-13 | 1.363  | -6.5817  |
| 3 | 2.13000  | 10 | -4.515E-13 | 1.063  | -6.5817  |
| 3 | 2.48500  | 10 | -4.515E-13 | 1.063  | -6.9590  |
| 3 | 2.48500  | 10 | -4.515E-13 | 0.807  | -6.9590  |
| 3 | 2.84000  | 10 | -4.515E-13 | 0.807  | -7.2456  |
| 3 | 2.84000  | 10 | -4.515E-13 | 0.592  | -7.2456  |
| 3 | 3.19500  | 10 | -4.515E-13 | 0.592  | -7.4558  |
| 3 | 3.19500  | 10 | -4.515E-13 | 0.415  | -7.4558  |
| 3 | 3.55000  | 10 | -4.515E-13 | 0.415  | -7.6030  |
| 3 | 3.55000  | 10 | -4.515E-13 | 0.271  | -7.6030  |
| 3 | 3.90500  | 10 | -4.515E-13 | 0.271  | -7.6993  |
| 3 | 3.90500  | 10 | -4.515E-13 | 0.159  | -7.6993  |
| 3 | 4.26000  | 10 | -4.515E-13 | 0.159  | -7.7558  |
| 3 | 4.26000  | 10 | -4.515E-13 | 0.075  | -7.7558  |
| 3 | 4.61500  | 10 | -4.515E-13 | 0.075  | -7.7824  |
| 3 | 4.61500  | 10 | -4.515E-13 | 0.015  | -7.7824  |
| 3 | 4.97000  | 10 | -4.515E-13 | 0.015  | -7.7879  |
| 3 | 4.97000  | 10 | -4.515E-13 | -0.023 | -7.7879  |
| 3 | 5.32500  | 10 | -4.515E-13 | -0.023 | -7.7798  |
| 3 | 5.32500  | 10 | -4.515E-13 | -0.043 | -7.7798  |
| 3 | 5.68000  | 10 | -4.515E-13 | -0.043 | -7.7644  |
| 3 | 5.68000  | 10 | -4.515E-13 | -0.049 | -7.7644  |
| 3 | 6.03500  | 10 | -4.515E-13 | -0.049 | -7.7471  |
| 3 | 6.03500  | 10 | -4.515E-13 | -0.043 | -7.7471  |
| 3 | 6.39000  | 10 | -4.515E-13 | -0.043 | -7.7318  |
| 3 | 6.39000  | 10 | -4.515E-13 | -0.029 | -7.7318  |
| 3 | 6.74500  | 10 | -4.515E-13 | -0.029 | -7.7215  |
| 3 | 6.74500  | 10 | -4.515E-13 | -0.010 | -7.7215  |
| 3 | 7.10000  | 10 | -4.515E-13 | -0.010 | -7.7179  |
| 3 | 7.10000  | 10 | -4.515E-13 | 0.010  | -7.7179  |
| 3 | 7.45500  | 10 | -4.515E-13 | 0.010  | -7.7215  |
| 3 | 7.45500  | 10 | -4.515E-13 | 0.029  | -7.7215  |
| 3 | 7.81000  | 10 | -4.515E-13 | 0.029  | -7.7318  |
| 3 | 7.81000  | 10 | -4.515E-13 | 0.043  | -7.7318  |
| 3 | 8.16500  | 10 | -4.515E-13 | 0.043  | -7.7471  |
| 3 | 8.16500  | 10 | -4.515E-13 | 0.049  | -7.7471  |
| 3 | 8.52000  | 10 | -4.515E-13 | 0.049  | -7.7644  |
| 3 | 8.52000  | 10 | -4.515E-13 | 0.043  | -7.7644  |
| 3 | 8.87500  | 10 | -4.515E-13 | 0.043  | -7.7798  |
| 3 | 8.87500  | 10 | -4.515E-13 | 0.023  | -7.7798  |
| 3 | 9.23000  | 10 | -4.515E-13 | 0.023  | -7.7879  |
| 3 | 9.23000  | 10 | -4.515E-13 | -0.015 | -7.7879  |
| 3 | 9.58500  | 10 | -4.515E-13 | -0.015 | -7.7824  |
| 3 | 9.58500  | 10 | -4.515E-13 | -0.075 | -7.7824  |
| 3 | 9.94000  | 10 | -4.515E-13 | -0.075 | -7.7558  |
| 3 | 9.94000  | 10 | -4.515E-13 | -0.159 | -7.7558  |
| 3 | 10.29500 | 10 | -4.515E-13 | -0.159 | -7.6993  |
| 3 | 10.29500 | 10 | -4.515E-13 | -0.271 | -7.6993  |
| 3 | 10.65000 | 10 | -4.515E-13 | -0.271 | -7.6030  |
| 3 | 10.65000 | 10 | -4.515E-13 | -0.415 | -7.6030  |
| 3 | 11.00500 | 10 | -4.515E-13 | -0.415 | -7.4558  |
| 3 | 11.00500 | 10 | -4.515E-13 | -0.592 | -7.4558  |
| 3 | 11.36000 | 10 | -4.515E-13 | -0.592 | -7.2456  |
| 3 | 11.36000 | 10 | -4.515E-13 | -0.807 | -7.2456  |
| 3 | 11.71500 | 10 | -4.515E-13 | -0.807 | -6.9590  |
| 3 | 11.71500 | 10 | -4.515E-13 | -1.063 | -6.9590  |
| 3 | 12.07000 | 10 | -4.515E-13 | -1.063 | -6.5817  |
| 3 | 12.07000 | 10 | -4.515E-13 | -1.363 | -6.5817  |
| 3 | 12.42500 | 10 | -4.515E-13 | -1.363 | -6.0979  |
| 3 | 12.42500 | 10 | -4.515E-13 | -1.708 | -6.0979  |
| 3 | 12.78000 | 10 | -4.515E-13 | -1.708 | -5.4914  |
| 3 | 12.78000 | 10 | -4.515E-13 | -2.103 | -5.4914  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 115 di 144 |

|   |          |    |            |         |         |
|---|----------|----|------------|---------|---------|
| 3 | 13.13500 | 10 | -4.515E-13 | -2.103  | -4.7447 |
| 3 | 13.13500 | 10 | -4.515E-13 | -2.550  | -4.7447 |
| 3 | 13.49000 | 10 | -4.515E-13 | -2.550  | -3.8395 |
| 3 | 13.49000 | 10 | -4.515E-13 | -3.050  | -3.8395 |
| 3 | 13.84500 | 10 | -4.515E-13 | -3.050  | -2.7567 |
| 3 | 13.84500 | 10 | -4.515E-13 | -3.605  | -2.7567 |
| 3 | 14.20000 | 10 | -4.515E-13 | -3.605  | -1.4769 |
| 3 | 0.00000  | 4  | 3.197E-12  | -1.938  | 0.1822  |
| 3 | 0.35500  | 4  | 3.197E-12  | -1.938  | 0.8704  |
| 3 | 0.35500  | 4  | 3.197E-12  | -4.042  | 0.8704  |
| 3 | 0.71000  | 4  | 3.197E-12  | -4.042  | 2.3054  |
| 3 | 0.71000  | 4  | 3.197E-12  | -6.748  | 2.3054  |
| 3 | 1.06500  | 4  | 3.197E-12  | -6.748  | 4.7011  |
| 3 | 1.06500  | 4  | 3.197E-12  | -10.056 | 4.7011  |
| 3 | 1.42000  | 4  | 3.197E-12  | -10.056 | 8.2712  |
| 3 | 1.42000  | 4  | 3.197E-12  | -13.965 | 8.2712  |
| 3 | 1.77500  | 4  | 3.197E-12  | -13.965 | 13.2286 |
| 3 | 1.77500  | 4  | 3.197E-12  | -18.470 | 13.2286 |
| 3 | 2.13000  | 4  | 3.197E-12  | -18.470 | 19.7856 |
| 3 | 2.13000  | 4  | 3.197E-12  | -23.568 | 19.7856 |
| 3 | 2.48500  | 4  | 3.197E-12  | -23.568 | 28.1524 |
| 3 | 2.48500  | 4  | 3.197E-12  | -29.252 | 28.1524 |
| 3 | 2.84000  | 4  | 3.197E-12  | -29.252 | 38.5367 |
| 3 | 2.84000  | 4  | 3.197E-12  | -35.509 | 38.5367 |
| 3 | 3.19500  | 4  | 3.197E-12  | -28.820 | 50.4901 |
| 3 | 3.19500  | 4  | 3.197E-12  | -35.636 | 50.4901 |
| 3 | 3.55000  | 4  | 3.197E-12  | -23.459 | 60.9795 |
| 3 | 3.55000  | 4  | 3.197E-12  | -30.811 | 60.9795 |
| 3 | 3.90500  | 4  | 3.197E-12  | -18.634 | 69.7561 |
| 3 | 3.90500  | 4  | 3.197E-12  | -26.496 | 69.7561 |
| 3 | 4.26000  | 4  | 3.197E-12  | -14.319 | 77.0007 |
| 3 | 4.26000  | 4  | 3.197E-12  | -22.660 | 77.0007 |
| 3 | 4.61500  | 4  | 3.197E-12  | -10.483 | 82.8837 |
| 3 | 4.61500  | 4  | 3.197E-12  | -19.270 | 82.8837 |
| 3 | 4.97000  | 4  | 3.197E-12  | -7.094  | 87.5633 |
| 3 | 4.97000  | 4  | 3.197E-12  | -16.291 | 87.5633 |
| 3 | 5.32500  | 4  | 3.197E-12  | -4.114  | 91.1851 |
| 3 | 5.32500  | 4  | 3.197E-12  | -13.684 | 91.1851 |
| 3 | 5.68000  | 4  | 3.197E-12  | -1.507  | 93.8814 |
| 3 | 5.68000  | 4  | 3.197E-12  | -11.410 | 93.8814 |
| 3 | 6.03500  | 4  | 3.197E-12  | 0.766   | 95.7708 |
| 3 | 6.03500  | 4  | 3.197E-12  | -9.430  | 95.7708 |
| 3 | 6.39000  | 4  | 3.197E-12  | 2.746   | 96.9573 |
| 3 | 6.39000  | 4  | 3.197E-12  | -7.703  | 96.9573 |
| 3 | 6.74500  | 4  | 3.197E-12  | 4.473   | 97.5305 |
| 3 | 6.74500  | 4  | 3.197E-12  | -6.187  | 97.5305 |
| 3 | 7.10000  | 4  | 3.197E-12  | 5.990   | 97.5656 |
| 3 | 7.10000  | 4  | 3.197E-12  | -4.840  | 97.5656 |
| 3 | 7.45500  | 4  | 3.197E-12  | 7.336   | 97.1225 |
| 3 | 7.45500  | 4  | 3.197E-12  | -3.621  | 97.1225 |
| 3 | 7.81000  | 4  | 3.197E-12  | 8.555   | 96.2468 |
| 3 | 7.81000  | 4  | 3.197E-12  | -2.489  | 96.2468 |
| 3 | 8.16500  | 4  | 3.197E-12  | 9.687   | 94.9691 |
| 3 | 8.16500  | 4  | 3.197E-12  | -1.403  | 94.9691 |
| 3 | 8.52000  | 4  | 3.197E-12  | 10.774  | 93.3057 |
| 3 | 8.52000  | 4  | 3.197E-12  | -0.321  | 93.3057 |
| 3 | 8.87500  | 4  | 3.197E-12  | 11.855  | 91.2584 |
| 3 | 8.87500  | 4  | 3.197E-12  | 0.795   | 91.2584 |
| 3 | 9.23000  | 4  | 3.197E-12  | 12.971  | 88.8149 |
| 3 | 9.23000  | 4  | 3.197E-12  | 1.984   | 88.8149 |
| 3 | 9.58500  | 4  | 3.197E-12  | 14.161  | 85.9491 |
| 3 | 9.58500  | 4  | 3.197E-12  | 3.285   | 85.9491 |
| 3 | 9.94000  | 4  | 3.197E-12  | 15.462  | 82.6215 |
| 3 | 9.94000  | 4  | 3.197E-12  | 4.734   | 82.6215 |
| 3 | 10.29500 | 4  | 3.197E-12  | 16.911  | 78.7795 |
| 3 | 10.29500 | 4  | 3.197E-12  | 6.366   | 78.7795 |
| 3 | 10.65000 | 4  | 3.197E-12  | 18.543  | 74.3581 |
| 3 | 10.65000 | 4  | 3.197E-12  | 8.216   | 74.3581 |
| 3 | 11.00500 | 4  | 3.197E-12  | 20.392  | 69.2803 |
| 3 | 11.00500 | 4  | 3.197E-12  | 10.314  | 69.2803 |
| 3 | 11.36000 | 4  | 3.197E-12  | 22.490  | 63.4576 |
| 3 | 11.36000 | 4  | 3.197E-12  | 12.690  | 63.4576 |
| 3 | 11.71500 | 4  | 3.197E-12  | 24.867  | 56.7913 |
| 3 | 11.71500 | 4  | 3.197E-12  | 15.373  | 56.7913 |
| 3 | 12.07000 | 4  | 3.197E-12  | 27.549  | 49.1726 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 116 di 144 |

|   |          |   |           |        |         |
|---|----------|---|-----------|--------|---------|
| 3 | 12.07000 | 4 | 3.197E-12 | 18.386 | 49.1726 |
| 3 | 12.42500 | 4 | 3.197E-12 | 30.562 | 40.4844 |
| 3 | 12.42500 | 4 | 3.197E-12 | 21.751 | 40.4844 |
| 3 | 12.78000 | 4 | 3.197E-12 | 33.927 | 30.6016 |
| 3 | 12.78000 | 4 | 3.197E-12 | 25.485 | 30.6016 |
| 3 | 13.13500 | 4 | 3.197E-12 | 33.031 | 19.7056 |
| 3 | 13.13500 | 4 | 3.197E-12 | 24.972 | 19.7056 |
| 3 | 13.49000 | 4 | 3.197E-12 | 24.972 | 10.8404 |
| 3 | 13.49000 | 4 | 3.197E-12 | 17.304 | 10.8404 |
| 3 | 13.84500 | 4 | 3.197E-12 | 17.304 | 4.6974  |
| 3 | 13.84500 | 4 | 3.197E-12 | 10.030 | 4.6974  |
| 3 | 14.20000 | 4 | 3.197E-12 | 10.030 | 1.1366  |
| 3 | 0.00000  | 5 | 7.857E-13 | -0.509 | 0.0478  |
| 3 | 0.35500  | 5 | 7.857E-13 | -0.509 | 0.2284  |
| 3 | 0.35500  | 5 | 7.857E-13 | -1.061 | 0.2284  |
| 3 | 0.71000  | 5 | 7.857E-13 | -1.061 | 0.6049  |
| 3 | 0.71000  | 5 | 7.857E-13 | -1.771 | 0.6049  |
| 3 | 1.06500  | 5 | 7.857E-13 | -1.771 | 1.2335  |
| 3 | 1.06500  | 5 | 7.857E-13 | -2.639 | 1.2335  |
| 3 | 1.42000  | 5 | 7.857E-13 | -2.639 | 2.1703  |
| 3 | 1.42000  | 5 | 7.857E-13 | -3.664 | 2.1703  |
| 3 | 1.77500  | 5 | 7.857E-13 | -3.664 | 3.4711  |
| 3 | 1.77500  | 5 | 7.857E-13 | -4.846 | 3.4711  |
| 3 | 2.13000  | 5 | 7.857E-13 | -4.846 | 5.1915  |
| 3 | 2.13000  | 5 | 7.857E-13 | -6.184 | 5.1915  |
| 3 | 2.48500  | 5 | 7.857E-13 | -6.184 | 7.3869  |
| 3 | 2.48500  | 5 | 7.857E-13 | -7.675 | 7.3869  |
| 3 | 2.84000  | 5 | 7.857E-13 | -7.675 | 10.1117 |
| 3 | 2.84000  | 5 | 7.857E-13 | -9.317 | 10.1117 |
| 3 | 3.19500  | 5 | 7.857E-13 | -7.562 | 13.2481 |
| 3 | 3.19500  | 5 | 7.857E-13 | -9.350 | 13.2481 |
| 3 | 3.55000  | 5 | 7.857E-13 | -6.155 | 16.0004 |
| 3 | 3.55000  | 5 | 7.857E-13 | -8.085 | 16.0004 |
| 3 | 3.90500  | 5 | 7.857E-13 | -4.890 | 18.3033 |
| 3 | 3.90500  | 5 | 7.857E-13 | -6.952 | 18.3033 |
| 3 | 4.26000  | 5 | 7.857E-13 | -3.757 | 20.2043 |
| 3 | 4.26000  | 5 | 7.857E-13 | -5.946 | 20.2043 |
| 3 | 4.61500  | 5 | 7.857E-13 | -2.751 | 21.7479 |
| 3 | 4.61500  | 5 | 7.857E-13 | -5.056 | 21.7479 |
| 3 | 4.97000  | 5 | 7.857E-13 | -1.861 | 22.9758 |
| 3 | 4.97000  | 5 | 7.857E-13 | -4.274 | 22.9758 |
| 3 | 5.32500  | 5 | 7.857E-13 | -1.079 | 23.9261 |
| 3 | 5.32500  | 5 | 7.857E-13 | -3.590 | 23.9261 |
| 3 | 5.68000  | 5 | 7.857E-13 | -0.395 | 24.6336 |
| 3 | 5.68000  | 5 | 7.857E-13 | -2.994 | 24.6336 |
| 3 | 6.03500  | 5 | 7.857E-13 | 0.201  | 25.1294 |
| 3 | 6.03500  | 5 | 7.857E-13 | -2.474 | 25.1294 |
| 3 | 6.39000  | 5 | 7.857E-13 | 0.721  | 25.4407 |
| 3 | 6.39000  | 5 | 7.857E-13 | -2.021 | 25.4407 |
| 3 | 6.74500  | 5 | 7.857E-13 | 1.174  | 25.5911 |
| 3 | 6.74500  | 5 | 7.857E-13 | -1.623 | 25.5911 |
| 3 | 7.10000  | 5 | 7.857E-13 | 1.572  | 25.6003 |
| 3 | 7.10000  | 5 | 7.857E-13 | -1.270 | 25.6003 |
| 3 | 7.45500  | 5 | 7.857E-13 | 1.925  | 25.4840 |
| 3 | 7.45500  | 5 | 7.857E-13 | -0.950 | 25.4840 |
| 3 | 7.81000  | 5 | 7.857E-13 | 2.245  | 25.2543 |
| 3 | 7.81000  | 5 | 7.857E-13 | -0.653 | 25.2543 |
| 3 | 8.16500  | 5 | 7.857E-13 | 2.542  | 24.9190 |
| 3 | 8.16500  | 5 | 7.857E-13 | -0.368 | 24.9190 |
| 3 | 8.52000  | 5 | 7.857E-13 | 2.827  | 24.4826 |
| 3 | 8.52000  | 5 | 7.857E-13 | -0.084 | 24.4826 |
| 3 | 8.87500  | 5 | 7.857E-13 | 3.111  | 23.9454 |
| 3 | 8.87500  | 5 | 7.857E-13 | 0.209  | 23.9454 |
| 3 | 9.23000  | 5 | 7.857E-13 | 3.404  | 23.3042 |
| 3 | 9.23000  | 5 | 7.857E-13 | 0.521  | 23.3042 |
| 3 | 9.58500  | 5 | 7.857E-13 | 3.716  | 22.5522 |
| 3 | 9.58500  | 5 | 7.857E-13 | 0.862  | 22.5522 |
| 3 | 9.94000  | 5 | 7.857E-13 | 4.057  | 21.6791 |
| 3 | 9.94000  | 5 | 7.857E-13 | 1.242  | 21.6791 |
| 3 | 10.29500 | 5 | 7.857E-13 | 4.437  | 20.6710 |
| 3 | 10.29500 | 5 | 7.857E-13 | 1.670  | 20.6710 |
| 3 | 10.65000 | 5 | 7.857E-13 | 4.865  | 19.5109 |
| 3 | 10.65000 | 5 | 7.857E-13 | 2.156  | 19.5109 |
| 3 | 11.00500 | 5 | 7.857E-13 | 5.351  | 18.1785 |
| 3 | 11.00500 | 5 | 7.857E-13 | 2.706  | 18.1785 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 117 di 144 |

|   |          |    |           |         |         |
|---|----------|----|-----------|---------|---------|
| 3 | 11.36000 | 5  | 7.857E-13 | 5.901   | 16.6507 |
| 3 | 11.36000 | 5  | 7.857E-13 | 3.330   | 16.6507 |
| 3 | 11.71500 | 5  | 7.857E-13 | 6.525   | 14.9015 |
| 3 | 11.71500 | 5  | 7.857E-13 | 4.034   | 14.9015 |
| 3 | 12.07000 | 5  | 7.857E-13 | 7.229   | 12.9024 |
| 3 | 12.07000 | 5  | 7.857E-13 | 4.824   | 12.9024 |
| 3 | 12.42500 | 5  | 7.857E-13 | 8.019   | 10.6227 |
| 3 | 12.42500 | 5  | 7.857E-13 | 5.707   | 10.6227 |
| 3 | 12.78000 | 5  | 7.857E-13 | 8.902   | 8.0296  |
| 3 | 12.78000 | 5  | 7.857E-13 | 6.687   | 8.0296  |
| 3 | 13.13500 | 5  | 7.857E-13 | 8.667   | 5.1706  |
| 3 | 13.13500 | 5  | 7.857E-13 | 6.553   | 5.1706  |
| 3 | 13.49000 | 5  | 7.857E-13 | 6.553   | 2.8444  |
| 3 | 13.49000 | 5  | 7.857E-13 | 4.540   | 2.8444  |
| 3 | 13.84500 | 5  | 7.857E-13 | 4.540   | 1.2325  |
| 3 | 13.84500 | 5  | 7.857E-13 | 2.632   | 1.2325  |
| 3 | 14.20000 | 5  | 7.857E-13 | 2.632   | 0.2982  |
| 3 | 0.00000  | 2a | 2.321E-12 | -1.430  | 0.1344  |
| 3 | 0.35500  | 2a | 2.321E-12 | -1.430  | 0.6420  |
| 3 | 0.35500  | 2a | 2.321E-12 | -2.982  | 0.6420  |
| 3 | 0.71000  | 2a | 2.321E-12 | -2.982  | 1.7005  |
| 3 | 0.71000  | 2a | 2.321E-12 | -4.978  | 1.7005  |
| 3 | 1.06500  | 2a | 2.321E-12 | -4.978  | 3.4676  |
| 3 | 1.06500  | 2a | 2.321E-12 | -7.418  | 3.4676  |
| 3 | 1.42000  | 2a | 2.321E-12 | -7.418  | 6.1009  |
| 3 | 1.42000  | 2a | 2.321E-12 | -10.300 | 6.1009  |
| 3 | 1.77500  | 2a | 2.321E-12 | -10.300 | 9.7576  |
| 3 | 1.77500  | 2a | 2.321E-12 | -13.624 | 9.7576  |
| 3 | 2.13000  | 2a | 2.321E-12 | -13.624 | 14.5940 |
| 3 | 2.13000  | 2a | 2.321E-12 | -17.384 | 14.5940 |
| 3 | 2.48500  | 2a | 2.321E-12 | -17.384 | 20.7654 |
| 3 | 2.48500  | 2a | 2.321E-12 | -21.576 | 20.7654 |
| 3 | 2.84000  | 2a | 2.321E-12 | -21.576 | 28.4250 |
| 3 | 2.84000  | 2a | 2.321E-12 | -26.192 | 28.4250 |
| 3 | 3.19500  | 2a | 2.321E-12 | -21.258 | 37.2420 |
| 3 | 3.19500  | 2a | 2.321E-12 | -26.285 | 37.2420 |
| 3 | 3.55000  | 2a | 2.321E-12 | -17.304 | 44.9790 |
| 3 | 3.55000  | 2a | 2.321E-12 | -22.726 | 44.9790 |
| 3 | 3.90500  | 2a | 2.321E-12 | -13.745 | 51.4527 |
| 3 | 3.90500  | 2a | 2.321E-12 | -19.544 | 51.4527 |
| 3 | 4.26000  | 2a | 2.321E-12 | -10.562 | 56.7965 |
| 3 | 4.26000  | 2a | 2.321E-12 | -16.714 | 56.7965 |
| 3 | 4.61500  | 2a | 2.321E-12 | -7.733  | 61.1358 |
| 3 | 4.61500  | 2a | 2.321E-12 | -14.214 | 61.1358 |
| 3 | 4.97000  | 2a | 2.321E-12 | -5.232  | 64.5875 |
| 3 | 4.97000  | 2a | 2.321E-12 | -12.016 | 64.5875 |
| 3 | 5.32500  | 2a | 2.321E-12 | -3.035  | 67.2590 |
| 3 | 5.32500  | 2a | 2.321E-12 | -10.093 | 67.2590 |
| 3 | 5.68000  | 2a | 2.321E-12 | -1.112  | 69.2478 |
| 3 | 5.68000  | 2a | 2.321E-12 | -8.416  | 69.2478 |
| 3 | 6.03500  | 2a | 2.321E-12 | 0.565   | 70.6414 |
| 3 | 6.03500  | 2a | 2.321E-12 | -6.956  | 70.6414 |
| 3 | 6.39000  | 2a | 2.321E-12 | 2.025   | 71.5166 |
| 3 | 6.39000  | 2a | 2.321E-12 | -5.682  | 71.5166 |
| 3 | 6.74500  | 2a | 2.321E-12 | 3.300   | 71.9394 |
| 3 | 6.74500  | 2a | 2.321E-12 | -4.564  | 71.9394 |
| 3 | 7.10000  | 2a | 2.321E-12 | 4.418   | 71.9653 |
| 3 | 7.10000  | 2a | 2.321E-12 | -3.570  | 71.9653 |
| 3 | 7.45500  | 2a | 2.321E-12 | 5.411   | 71.6385 |
| 3 | 7.45500  | 2a | 2.321E-12 | -2.671  | 71.6385 |
| 3 | 7.81000  | 2a | 2.321E-12 | 6.310   | 70.9925 |
| 3 | 7.81000  | 2a | 2.321E-12 | -1.836  | 70.9925 |
| 3 | 8.16500  | 2a | 2.321E-12 | 7.145   | 70.0501 |
| 3 | 8.16500  | 2a | 2.321E-12 | -1.035  | 70.0501 |
| 3 | 8.52000  | 2a | 2.321E-12 | 7.947   | 68.8232 |
| 3 | 8.52000  | 2a | 2.321E-12 | -0.237  | 68.8232 |
| 3 | 8.87500  | 2a | 2.321E-12 | 8.745   | 67.3131 |
| 3 | 8.87500  | 2a | 2.321E-12 | 0.586   | 67.3131 |
| 3 | 9.23000  | 2a | 2.321E-12 | 9.568   | 65.5107 |
| 3 | 9.23000  | 2a | 2.321E-12 | 1.464   | 65.5107 |
| 3 | 9.58500  | 2a | 2.321E-12 | 10.445  | 63.3969 |
| 3 | 9.58500  | 2a | 2.321E-12 | 2.423   | 63.3969 |
| 3 | 9.94000  | 2a | 2.321E-12 | 11.405  | 60.9424 |
| 3 | 9.94000  | 2a | 2.321E-12 | 3.492   | 60.9424 |
| 3 | 10.29500 | 2a | 2.321E-12 | 12.474  | 58.1085 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 118 di 144 |

|   |          |    |           |         |         |
|---|----------|----|-----------|---------|---------|
| 3 | 10.29500 | 2a | 2.321E-12 | 4.696   | 58.1085 |
| 3 | 10.65000 | 2a | 2.321E-12 | 13.677  | 54.8472 |
| 3 | 10.65000 | 2a | 2.321E-12 | 6.060   | 54.8472 |
| 3 | 11.00500 | 2a | 2.321E-12 | 15.041  | 51.1018 |
| 3 | 11.00500 | 2a | 2.321E-12 | 7.607   | 51.1018 |
| 3 | 11.36000 | 2a | 2.321E-12 | 16.589  | 46.8069 |
| 3 | 11.36000 | 2a | 2.321E-12 | 9.360   | 46.8069 |
| 3 | 11.71500 | 2a | 2.321E-12 | 18.342  | 41.8898 |
| 3 | 11.71500 | 2a | 2.321E-12 | 11.339  | 41.8898 |
| 3 | 12.07000 | 2a | 2.321E-12 | 20.321  | 36.2702 |
| 3 | 12.07000 | 2a | 2.321E-12 | 13.561  | 36.2702 |
| 3 | 12.42500 | 2a | 2.321E-12 | 22.543  | 29.8617 |
| 3 | 12.42500 | 2a | 2.321E-12 | 16.043  | 29.8617 |
| 3 | 12.78000 | 2a | 2.321E-12 | 25.025  | 22.5720 |
| 3 | 12.78000 | 2a | 2.321E-12 | 18.798  | 22.5720 |
| 3 | 13.13500 | 2a | 2.321E-12 | 24.364  | 14.5350 |
| 3 | 13.13500 | 2a | 2.321E-12 | 18.420  | 14.5350 |
| 3 | 13.49000 | 2a | 2.321E-12 | 18.420  | 7.9960  |
| 3 | 13.49000 | 2a | 2.321E-12 | 12.764  | 7.9960  |
| 3 | 13.84500 | 2a | 2.321E-12 | 12.764  | 3.4648  |
| 3 | 13.84500 | 2a | 2.321E-12 | 7.398   | 3.4648  |
| 3 | 14.20000 | 2a | 2.321E-12 | 7.398   | 0.8384  |
| 3 | 0.00000  | 4a | 1.359E-12 | -0.848  | 0.0797  |
| 3 | 0.35500  | 4a | 1.359E-12 | -0.848  | 0.3806  |
| 3 | 0.35500  | 4a | 1.359E-12 | -1.768  | 0.3806  |
| 3 | 0.71000  | 4a | 1.359E-12 | -1.768  | 1.0082  |
| 3 | 0.71000  | 4a | 1.359E-12 | -2.951  | 1.0082  |
| 3 | 1.06500  | 4a | 1.359E-12 | -2.951  | 2.0559  |
| 3 | 1.06500  | 4a | 1.359E-12 | -4.398  | 2.0559  |
| 3 | 1.42000  | 4a | 1.359E-12 | -4.398  | 3.6171  |
| 3 | 1.42000  | 4a | 1.359E-12 | -6.107  | 3.6171  |
| 3 | 1.77500  | 4a | 1.359E-12 | -6.107  | 5.7851  |
| 3 | 1.77500  | 4a | 1.359E-12 | -8.077  | 5.7851  |
| 3 | 2.13000  | 4a | 1.359E-12 | -8.077  | 8.6526  |
| 3 | 2.13000  | 4a | 1.359E-12 | -10.307 | 8.6526  |
| 3 | 2.48500  | 4a | 1.359E-12 | -10.307 | 12.3115 |
| 3 | 2.48500  | 4a | 1.359E-12 | -12.792 | 12.3115 |
| 3 | 2.84000  | 4a | 1.359E-12 | -12.792 | 16.8528 |
| 3 | 2.84000  | 4a | 1.359E-12 | -15.529 | 16.8528 |
| 3 | 3.19500  | 4a | 1.359E-12 | -12.604 | 22.0802 |
| 3 | 3.19500  | 4a | 1.359E-12 | -15.584 | 22.0802 |
| 3 | 3.55000  | 4a | 1.359E-12 | -10.259 | 26.6674 |
| 3 | 3.55000  | 4a | 1.359E-12 | -13.474 | 26.6674 |
| 3 | 3.90500  | 4a | 1.359E-12 | -8.149  | 30.5056 |
| 3 | 3.90500  | 4a | 1.359E-12 | -11.587 | 30.5056 |
| 3 | 4.26000  | 4a | 1.359E-12 | -6.262  | 33.6738 |
| 3 | 4.26000  | 4a | 1.359E-12 | -9.910  | 33.6738 |
| 3 | 4.61500  | 4a | 1.359E-12 | -4.585  | 36.2465 |
| 3 | 4.61500  | 4a | 1.359E-12 | -8.427  | 36.2465 |
| 3 | 4.97000  | 4a | 1.359E-12 | -3.102  | 38.2930 |
| 3 | 4.97000  | 4a | 1.359E-12 | -7.124  | 38.2930 |
| 3 | 5.32500  | 4a | 1.359E-12 | -1.799  | 39.8769 |
| 3 | 5.32500  | 4a | 1.359E-12 | -5.984  | 39.8769 |
| 3 | 5.68000  | 4a | 1.359E-12 | -0.659  | 41.0560 |
| 3 | 5.68000  | 4a | 1.359E-12 | -4.990  | 41.0560 |
| 3 | 6.03500  | 4a | 1.359E-12 | 0.335   | 41.8823 |
| 3 | 6.03500  | 4a | 1.359E-12 | -4.124  | 41.8823 |
| 3 | 6.39000  | 4a | 1.359E-12 | 1.201   | 42.4011 |
| 3 | 6.39000  | 4a | 1.359E-12 | -3.369  | 42.4011 |
| 3 | 6.74500  | 4a | 1.359E-12 | 1.956   | 42.6518 |
| 3 | 6.74500  | 4a | 1.359E-12 | -2.706  | 42.6518 |
| 3 | 7.10000  | 4a | 1.359E-12 | 2.619   | 42.6672 |
| 3 | 7.10000  | 4a | 1.359E-12 | -2.117  | 42.6672 |
| 3 | 7.45500  | 4a | 1.359E-12 | 3.208   | 42.4734 |
| 3 | 7.45500  | 4a | 1.359E-12 | -1.584  | 42.4734 |
| 3 | 7.81000  | 4a | 1.359E-12 | 3.741   | 42.0904 |
| 3 | 7.81000  | 4a | 1.359E-12 | -1.089  | 42.0904 |
| 3 | 8.16500  | 4a | 1.359E-12 | 4.236   | 41.5317 |
| 3 | 8.16500  | 4a | 1.359E-12 | -0.613  | 41.5317 |
| 3 | 8.52000  | 4a | 1.359E-12 | 4.712   | 40.8043 |
| 3 | 8.52000  | 4a | 1.359E-12 | -0.140  | 40.8043 |
| 3 | 8.87500  | 4a | 1.359E-12 | 5.185   | 39.9089 |
| 3 | 8.87500  | 4a | 1.359E-12 | 0.348   | 39.9089 |
| 3 | 9.23000  | 4a | 1.359E-12 | 5.673   | 38.8403 |
| 3 | 9.23000  | 4a | 1.359E-12 | 0.868   | 38.8403 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 119 di 144 |

|   |          |    |            |            |            |
|---|----------|----|------------|------------|------------|
| 3 | 9.58500  | 4a | 1.359E-12  | 6.193      | 37.5871    |
| 3 | 9.58500  | 4a | 1.359E-12  | 1.437      | 37.5871    |
| 3 | 9.94000  | 4a | 1.359E-12  | 6.762      | 36.1318    |
| 3 | 9.94000  | 4a | 1.359E-12  | 2.070      | 36.1318    |
| 3 | 10.29500 | 4a | 1.359E-12  | 7.395      | 34.4517    |
| 3 | 10.29500 | 4a | 1.359E-12  | 2.784      | 34.4517    |
| 3 | 10.65000 | 4a | 1.359E-12  | 8.109      | 32.5181    |
| 3 | 10.65000 | 4a | 1.359E-12  | 3.593      | 32.5181    |
| 3 | 11.00500 | 4a | 1.359E-12  | 8.918      | 30.2975    |
| 3 | 11.00500 | 4a | 1.359E-12  | 4.510      | 30.2975    |
| 3 | 11.36000 | 4a | 1.359E-12  | 9.835      | 27.7511    |
| 3 | 11.36000 | 4a | 1.359E-12  | 5.550      | 27.7511    |
| 3 | 11.71500 | 4a | 1.359E-12  | 10.875     | 24.8358    |
| 3 | 11.71500 | 4a | 1.359E-12  | 6.723      | 24.8358    |
| 3 | 12.07000 | 4a | 1.359E-12  | 12.048     | 21.5041    |
| 3 | 12.07000 | 4a | 1.359E-12  | 8.040      | 21.5041    |
| 3 | 12.42500 | 4a | 1.359E-12  | 13.365     | 17.7045    |
| 3 | 12.42500 | 4a | 1.359E-12  | 9.512      | 17.7045    |
| 3 | 12.78000 | 4a | 1.359E-12  | 14.837     | 13.3826    |
| 3 | 12.78000 | 4a | 1.359E-12  | 11.145     | 13.3826    |
| 3 | 13.13500 | 4a | 1.359E-12  | 14.445     | 8.6176     |
| 3 | 13.13500 | 4a | 1.359E-12  | 10.921     | 8.6176     |
| 3 | 13.49000 | 4a | 1.359E-12  | 10.921     | 4.7407     |
| 3 | 13.49000 | 4a | 1.359E-12  | 7.567      | 4.7407     |
| 3 | 13.84500 | 4a | 1.359E-12  | 7.567      | 2.0542     |
| 3 | 13.84500 | 4a | 1.359E-12  | 4.386      | 2.0542     |
| 3 | 14.20000 | 4a | 1.359E-12  | 4.386      | 0.4971     |
| 4 | 0.00000  | 1  | -7.044E-12 | -69.058    | -24.4975   |
| 4 | 0.17500  | 1  | -7.044E-12 | -65.698    | -12.7063   |
| 4 | 0.00000  | 2  | 1.445E-12  | 2.298      | 0.5335     |
| 4 | 0.17500  | 2  | 1.445E-12  | 2.298      | 0.1314     |
| 4 | 0.00000  | 3  | -98.977    | -1.691     | 114.8120   |
| 4 | 0.17500  | 3  | -98.977    | -3.966     | 115.3070   |
| 4 | 0.00000  | 6  | 2.212E-13  | -0.024     | -0.0061    |
| 4 | 0.17500  | 6  | 2.212E-13  | -0.024     | -0.0018    |
| 4 | 0.00000  | 7  | 2.675E-13  | -0.029     | -0.0073    |
| 4 | 0.17500  | 7  | 2.675E-13  | -0.029     | -0.0022    |
| 4 | 0.00000  | 8  | -117.177   | -2.228     | 136.5676   |
| 4 | 0.17500  | 8  | -117.177   | -4.503     | 137.1565   |
| 4 | 0.00000  | 9  | 8.882      | 0.437      | -20.6300   |
| 4 | 0.17500  | 9  | 8.882      | 0.437      | -20.7064   |
| 4 | 0.00000  | 10 | -4.515E-13 | -4.062     | -1.4769    |
| 4 | 0.17500  | 10 | -4.515E-13 | -4.062     | -0.7660    |
| 4 | 0.00000  | 4  | 3.197E-12  | 4.895      | 1.1366     |
| 4 | 0.17500  | 4  | 3.197E-12  | 4.895      | 0.2800     |
| 4 | 0.00000  | 5  | 7.857E-13  | 1.284      | 0.2982     |
| 4 | 0.17500  | 5  | 7.857E-13  | 1.284      | 0.0735     |
| 4 | 0.00000  | 2a | 2.321E-12  | 3.611      | 0.8384     |
| 4 | 0.17500  | 2a | 2.321E-12  | 3.611      | 0.2065     |
| 4 | 0.00000  | 4a | 1.359E-12  | 2.141      | 0.4971     |
| 4 | 0.17500  | 4a | 1.359E-12  | 2.141      | 0.1224     |
| 8 | 0.00000  | 1  | -71.976    | 7.276E-12  | 1.182E-11  |
| 8 | 0.20000  | 1  | -68.616    | 7.276E-12  | 1.037E-11  |
| 8 | 0.00000  | 2  | 0.000      | -1.819E-12 | -3.411E-12 |
| 8 | 0.20000  | 2  | 0.000      | -1.819E-12 | -3.047E-12 |
| 8 | 0.00000  | 3  | 0.000      | -74.468    | -99.6758   |
| 8 | 0.20000  | 3  | 0.000      | -66.298    | -85.6183   |
| 8 | 0.00000  | 6  | 0.000      | -22.660    | -58.3495   |
| 8 | 0.20000  | 6  | 0.000      | -21.780    | -53.9055   |
| 8 | 0.00000  | 7  | 0.000      | -27.295    | -70.2846   |
| 8 | 0.20000  | 7  | 0.000      | -26.235    | -64.9316   |
| 8 | 0.00000  | 8  | 0.000      | -88.298    | -118.6563  |
| 8 | 0.20000  | 8  | 0.000      | -78.818    | -101.9648  |
| 8 | 0.00000  | 9  | 0.000      | -60.497    | -152.9346  |
| 8 | 0.20000  | 9  | 0.000      | -58.077    | -141.0772  |
| 8 | 0.00000  | 10 | -4.342     | 5.116E-13  | 7.390E-13  |
| 8 | 0.20000  | 10 | -4.142     | 5.116E-13  | 6.366E-13  |
| 8 | 0.00000  | 4  | 0.000      | -5.457E-12 | -7.731E-12 |
| 8 | 0.20000  | 4  | 0.000      | -5.457E-12 | -6.639E-12 |
| 8 | 0.00000  | 5  | 0.000      | -1.137E-12 | -1.933E-12 |
| 8 | 0.20000  | 5  | 0.000      | -1.137E-12 | -1.705E-12 |
| 8 | 0.00000  | 2a | 0.000      | -3.183E-12 | -5.684E-12 |
| 8 | 0.20000  | 2a | 0.000      | -3.183E-12 | -5.048E-12 |
| 8 | 0.00000  | 4a | 0.000      | -1.819E-12 | -3.183E-12 |
| 8 | 0.20000  | 4a | 0.000      | -1.819E-12 | -2.819E-12 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 120 di 144 |

|    |         |    |            |            |            |
|----|---------|----|------------|------------|------------|
| 9  | 0.00000 | 1  | -71.976    | 1.637E-11  | 5.730E-11  |
| 9  | 0.20000 | 1  | -68.616    | 1.637E-11  | 5.402E-11  |
| 9  | 0.00000 | 2  | 2.910E-11  | -3.411E-12 | -1.137E-11 |
| 9  | 0.20000 | 2  | 2.910E-11  | -3.411E-12 | -1.069E-11 |
| 9  | 0.00000 | 3  | -5.821E-11 | 74.467     | 99.6758    |
| 9  | 0.20000 | 3  | -5.821E-11 | 66.297     | 85.6183    |
| 9  | 0.00000 | 6  | -2.274E-13 | -4.547E-13 | -1.734E-12 |
| 9  | 0.20000 | 6  | -2.274E-13 | -4.547E-13 | -1.643E-12 |
| 9  | 0.00000 | 7  | -4.547E-13 | -6.537E-13 | -2.117E-12 |
| 9  | 0.20000 | 7  | -4.547E-13 | -6.537E-13 | -1.987E-12 |
| 9  | 0.00000 | 8  | -5.821E-11 | 88.297     | 118.6563   |
| 9  | 0.20000 | 8  | -5.821E-11 | 78.817     | 101.9648   |
| 9  | 0.00000 | 9  | 5.457E-12  | -8.482     | -18.9960   |
| 9  | 0.20000 | 9  | 5.457E-12  | -8.082     | -17.3396   |
| 9  | 0.00000 | 10 | -4.342     | 1.023E-12  | 3.467E-12  |
| 9  | 0.20000 | 10 | -4.142     | 1.023E-12  | 3.263E-12  |
| 9  | 0.00000 | 4  | 5.821E-11  | -7.276E-12 | -2.433E-11 |
| 9  | 0.20000 | 4  | 5.821E-11  | -7.276E-12 | -2.287E-11 |
| 9  | 0.00000 | 5  | 7.276E-12  | -1.933E-12 | -6.423E-12 |
| 9  | 0.20000 | 5  | 7.276E-12  | -1.933E-12 | -6.037E-12 |
| 9  | 0.00000 | 2a | 2.910E-11  | -5.230E-12 | -1.785E-11 |
| 9  | 0.20000 | 2a | 2.910E-11  | -5.230E-12 | -1.680E-11 |
| 9  | 0.00000 | 4a | 1.455E-11  | -2.956E-12 | -1.057E-11 |
| 9  | 0.20000 | 4a | 1.455E-11  | -2.956E-12 | -9.982E-12 |
| 10 | 0.00000 | 1  | -68.616    | 6.366E-12  | 1.091E-11  |
| 10 | 0.29300 | 1  | -63.694    | 6.366E-12  | 9.049E-12  |
| 10 | 0.29300 | 1  | -63.694    | 7.276E-12  | 9.550E-12  |
| 10 | 0.58600 | 1  | -58.771    | 7.276E-12  | 7.418E-12  |
| 10 | 0.58600 | 1  | -58.771    | 9.095E-12  | 7.276E-12  |
| 10 | 0.87900 | 1  | -53.849    | 9.095E-12  | 4.611E-12  |
| 10 | 0.87900 | 1  | -53.849    | 1.091E-11  | 4.547E-12  |
| 10 | 1.17200 | 1  | -48.926    | 1.091E-11  | 1.350E-12  |
| 10 | 1.17200 | 1  | -48.926    | 3.638E-12  | 0.0000     |
| 10 | 1.46500 | 1  | -44.004    | 3.638E-12  | -1.066E-12 |
| 10 | 1.46500 | 1  | -44.004    | 3.638E-12  | 9.095E-13  |
| 10 | 1.75800 | 1  | -39.082    | 3.638E-12  | -1.564E-13 |
| 10 | 1.75800 | 1  | -39.082    | 0.000      | -9.095E-13 |
| 10 | 2.05100 | 1  | -34.159    | 0.000      | -9.095E-13 |
| 10 | 2.05100 | 1  | -34.159    | 0.000      | -9.095E-13 |
| 10 | 2.34400 | 1  | -29.237    | 0.000      | -9.095E-13 |
| 10 | 2.34400 | 1  | -29.237    | -7.276E-12 | 0.0000     |
| 10 | 2.63700 | 1  | -24.314    | -7.276E-12 | 2.132E-12  |
| 10 | 2.63700 | 1  | -24.314    | 7.276E-12  | 0.0000     |
| 10 | 2.93000 | 1  | -19.392    | 7.276E-12  | -2.132E-12 |
| 10 | 0.00000 | 2  | 0.000      | -1.819E-12 | -3.183E-12 |
| 10 | 0.29300 | 2  | 0.000      | -1.819E-12 | -2.650E-12 |
| 10 | 0.29300 | 2  | 0.000      | -2.728E-12 | -2.728E-12 |
| 10 | 0.58600 | 2  | 0.000      | -2.728E-12 | -1.929E-12 |
| 10 | 0.58600 | 2  | 9.095E-13  | -2.728E-12 | -2.274E-12 |
| 10 | 0.87900 | 2  | 9.095E-13  | -2.728E-12 | -1.474E-12 |
| 10 | 0.87900 | 2  | 9.095E-13  | -3.638E-12 | -1.364E-12 |
| 10 | 1.17200 | 2  | 9.095E-13  | -3.638E-12 | -2.983E-13 |
| 10 | 1.17200 | 2  | 1.819E-12  | -9.095E-13 | -2.274E-13 |
| 10 | 1.46500 | 2  | 1.819E-12  | -9.095E-13 | 3.911E-14  |
| 10 | 1.46500 | 2  | 9.095E-13  | 1.819E-12  | 2.274E-13  |
| 10 | 1.75800 | 2  | 9.095E-13  | 1.819E-12  | -3.056E-13 |
| 10 | 1.75800 | 2  | 9.095E-13  | 0.000      | -2.274E-13 |
| 10 | 2.05100 | 2  | 9.095E-13  | 0.000      | -2.274E-13 |
| 10 | 2.05100 | 2  | 9.095E-13  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 2.34400 | 2  | 9.095E-13  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 2.34400 | 2  | 9.095E-13  | 0.000      | -4.547E-13 |
| 10 | 2.63700 | 2  | 9.095E-13  | 0.000      | -4.547E-13 |
| 10 | 2.63700 | 2  | 0.000      | 0.000      | -4.547E-13 |
| 10 | 2.93000 | 2  | 0.000      | 0.000      | -4.547E-13 |
| 10 | 0.00000 | 3  | 0.000      | -66.298    | -85.6183   |
| 10 | 0.29300 | 3  | 0.000      | -55.952    | -67.7473   |
| 10 | 0.29300 | 3  | 0.000      | -55.952    | -67.7473   |
| 10 | 0.58600 | 3  | 0.000      | -47.145    | -52.6778   |
| 10 | 0.58600 | 3  | -2.910E-11 | -47.145    | -52.6778   |
| 10 | 0.87900 | 3  | -2.910E-11 | -39.271    | -40.0353   |
| 10 | 0.87900 | 3  | -2.910E-11 | -39.271    | -40.0353   |
| 10 | 1.17200 | 3  | -2.910E-11 | -32.114    | -29.5949   |
| 10 | 1.17200 | 3  | -2.910E-11 | -32.114    | -29.5949   |
| 10 | 1.46500 | 3  | -2.910E-11 | -25.676    | -21.1462   |
| 10 | 1.46500 | 3  | -2.910E-11 | -25.676    | -21.1462   |



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 121 di 144 |

|    |         |   |            |         |           |
|----|---------|---|------------|---------|-----------|
| 10 | 1.75800 | 3 | -2.910E-11 | -19.955 | -14.4789  |
| 10 | 1.75800 | 3 | -2.910E-11 | -19.955 | -14.4789  |
| 10 | 2.05100 | 3 | -2.910E-11 | -14.952 | -9.3826   |
| 10 | 2.05100 | 3 | -2.910E-11 | -14.952 | -9.3826   |
| 10 | 2.34400 | 3 | -2.910E-11 | -10.667 | -5.6470   |
| 10 | 2.34400 | 3 | -2.910E-11 | -10.667 | -5.6470   |
| 10 | 2.63700 | 3 | -2.910E-11 | -7.099  | -3.0618   |
| 10 | 2.63700 | 3 | 0.000      | -7.099  | -3.0618   |
| 10 | 2.93000 | 3 | 0.000      | -4.250  | -1.4167   |
| 10 | 0.00000 | 6 | 0.000      | -21.780 | -53.9055  |
| 10 | 0.29300 | 6 | 0.000      | -20.491 | -47.7128  |
| 10 | 0.29300 | 6 | 0.000      | -20.491 | -47.7128  |
| 10 | 0.58600 | 6 | 0.000      | -19.202 | -41.8979  |
| 10 | 0.58600 | 6 | -7.276E-12 | -19.202 | -41.8979  |
| 10 | 0.87900 | 6 | -7.276E-12 | -17.912 | -36.4607  |
| 10 | 0.87900 | 6 | -7.276E-12 | -17.912 | -36.4607  |
| 10 | 1.17200 | 6 | -7.276E-12 | -16.623 | -31.4012  |
| 10 | 1.17200 | 6 | 0.000      | -16.623 | -31.4012  |
| 10 | 1.46500 | 6 | 0.000      | -15.334 | -26.7195  |
| 10 | 1.46500 | 6 | -7.276E-12 | -15.334 | -26.7195  |
| 10 | 1.75800 | 6 | -7.276E-12 | -14.045 | -22.4155  |
| 10 | 1.75800 | 6 | -7.276E-12 | -14.045 | -22.4155  |
| 10 | 2.05100 | 6 | -7.276E-12 | -12.756 | -18.4892  |
| 10 | 2.05100 | 6 | 0.000      | -12.756 | -18.4892  |
| 10 | 2.34400 | 6 | 0.000      | -11.466 | -14.9407  |
| 10 | 2.34400 | 6 | -7.276E-12 | -11.466 | -14.9407  |
| 10 | 2.63700 | 6 | -7.276E-12 | -10.177 | -11.7699  |
| 10 | 2.63700 | 6 | 0.000      | -10.177 | -11.7699  |
| 10 | 2.93000 | 6 | 0.000      | -8.888  | -8.9769   |
| 10 | 0.00000 | 7 | 0.000      | -26.235 | -64.9316  |
| 10 | 0.29300 | 7 | 0.000      | -24.682 | -57.4723  |
| 10 | 0.29300 | 7 | 0.000      | -24.682 | -57.4723  |
| 10 | 0.58600 | 7 | 0.000      | -23.129 | -50.4679  |
| 10 | 0.58600 | 7 | -7.276E-12 | -23.129 | -50.4679  |
| 10 | 0.87900 | 7 | -7.276E-12 | -21.576 | -43.9186  |
| 10 | 0.87900 | 7 | 0.000      | -21.576 | -43.9186  |
| 10 | 1.17200 | 7 | 0.000      | -20.023 | -37.8242  |
| 10 | 1.17200 | 7 | -1.455E-11 | -20.023 | -37.8242  |
| 10 | 1.46500 | 7 | -1.455E-11 | -18.471 | -32.1848  |
| 10 | 1.46500 | 7 | -1.455E-11 | -18.470 | -32.1848  |
| 10 | 1.75800 | 7 | -1.455E-11 | -16.918 | -27.0005  |
| 10 | 1.75800 | 7 | -7.276E-12 | -16.918 | -27.0005  |
| 10 | 2.05100 | 7 | -7.276E-12 | -15.365 | -22.2711  |
| 10 | 2.05100 | 7 | -7.276E-12 | -15.365 | -22.2711  |
| 10 | 2.34400 | 7 | -7.276E-12 | -13.812 | -17.9968  |
| 10 | 2.34400 | 7 | -7.276E-12 | -13.812 | -17.9968  |
| 10 | 2.63700 | 7 | -7.276E-12 | -12.259 | -14.1774  |
| 10 | 2.63700 | 7 | 0.000      | -12.259 | -14.1774  |
| 10 | 2.93000 | 7 | 0.000      | -10.706 | -10.8131  |
| 10 | 0.00000 | 8 | 0.000      | -78.818 | -101.9648 |
| 10 | 0.29300 | 8 | 0.000      | -66.667 | -80.6933  |
| 10 | 0.29300 | 8 | 0.000      | -66.667 | -80.6933  |
| 10 | 0.58600 | 8 | 0.000      | -56.196 | -62.7315  |
| 10 | 0.58600 | 8 | -2.910E-11 | -56.196 | -62.7315  |
| 10 | 0.87900 | 8 | -2.910E-11 | -46.798 | -47.6638  |
| 10 | 0.87900 | 8 | -2.910E-11 | -46.798 | -47.6638  |
| 10 | 1.17200 | 8 | -2.910E-11 | -38.259 | -35.2239  |
| 10 | 1.17200 | 8 | 0.000      | -38.259 | -35.2239  |
| 10 | 1.46500 | 8 | 0.000      | -30.578 | -25.1604  |
| 10 | 1.46500 | 8 | -2.910E-11 | -30.578 | -25.1604  |
| 10 | 1.75800 | 8 | -2.910E-11 | -23.755 | -17.2216  |
| 10 | 1.75800 | 8 | -2.910E-11 | -23.755 | -17.2216  |
| 10 | 2.05100 | 8 | -2.910E-11 | -17.791 | -11.1560  |
| 10 | 2.05100 | 8 | -2.910E-11 | -17.791 | -11.1560  |
| 10 | 2.34400 | 8 | -2.910E-11 | -12.686 | -6.7122   |
| 10 | 2.34400 | 8 | -2.910E-11 | -12.686 | -6.7122   |
| 10 | 2.63700 | 8 | -2.910E-11 | -8.439  | -3.6384   |
| 10 | 2.63700 | 8 | 0.000      | -8.439  | -3.6384   |
| 10 | 2.93000 | 8 | 0.000      | -5.050  | -1.6833   |
| 10 | 0.00000 | 9 | 0.000      | -58.077 | -141.0772 |
| 10 | 0.29300 | 9 | 0.000      | -54.532 | -124.5800 |
| 10 | 0.29300 | 9 | 0.000      | -54.532 | -124.5800 |
| 10 | 0.58600 | 9 | 0.000      | -50.986 | -109.1216 |
| 10 | 0.58600 | 9 | -1.455E-11 | -50.986 | -109.1216 |
| 10 | 0.87900 | 9 | -1.455E-11 | -47.441 | -94.7020  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 122 di 144 |

|    |         |    |            |            |            |
|----|---------|----|------------|------------|------------|
| 10 | 0.87900 | 9  | -1.455E-11 | -47.441    | -94.7020   |
| 10 | 1.17200 | 9  | -1.455E-11 | -43.896    | -81.3211   |
| 10 | 1.17200 | 9  | -2.910E-11 | -43.896    | -81.3211   |
| 10 | 1.46500 | 9  | -2.910E-11 | -40.351    | -68.9791   |
| 10 | 1.46500 | 9  | -2.910E-11 | -40.350    | -68.9791   |
| 10 | 1.75800 | 9  | -2.910E-11 | -36.805    | -57.6758   |
| 10 | 1.75800 | 9  | -1.455E-11 | -36.805    | -57.6758   |
| 10 | 2.05100 | 9  | -1.455E-11 | -33.260    | -47.4112   |
| 10 | 2.05100 | 9  | -1.455E-11 | -33.260    | -47.4112   |
| 10 | 2.34400 | 9  | -1.455E-11 | -29.715    | -38.1854   |
| 10 | 2.34400 | 9  | -1.455E-11 | -29.715    | -38.1854   |
| 10 | 2.63700 | 9  | -1.455E-11 | -26.169    | -29.9985   |
| 10 | 2.63700 | 9  | 0.000      | -26.169    | -29.9985   |
| 10 | 2.93000 | 9  | 0.000      | -22.624    | -22.8502   |
| 10 | 0.00000 | 10 | -4.142     | 3.979E-13  | 6.537E-13  |
| 10 | 0.29300 | 10 | -3.849     | 3.979E-13  | 5.371E-13  |
| 10 | 0.29300 | 10 | -3.849     | 2.274E-13  | 5.116E-13  |
| 10 | 0.58600 | 10 | -3.556     | 2.274E-13  | 4.450E-13  |
| 10 | 0.58600 | 10 | -3.556     | 2.274E-13  | 4.263E-13  |
| 10 | 0.87900 | 10 | -3.263     | 2.274E-13  | 3.597E-13  |
| 10 | 0.87900 | 10 | -3.263     | 6.821E-13  | 2.842E-13  |
| 10 | 1.17200 | 10 | -2.970     | 6.821E-13  | 8.436E-14  |
| 10 | 1.17200 | 10 | -2.970     | 2.274E-13  | 0.0000     |
| 10 | 1.46500 | 10 | -2.677     | 2.274E-13  | -6.662E-14 |
| 10 | 1.46500 | 10 | -2.677     | 2.274E-13  | 0.0000     |
| 10 | 1.75800 | 10 | -2.384     | 2.274E-13  | -6.662E-14 |
| 10 | 1.75800 | 10 | -2.384     | 2.274E-13  | 5.684E-14  |
| 10 | 2.05100 | 10 | -2.091     | 2.274E-13  | -9.777E-15 |
| 10 | 2.05100 | 10 | -2.091     | 4.547E-13  | 0.0000     |
| 10 | 2.34400 | 10 | -1.798     | 4.547E-13  | -1.332E-13 |
| 10 | 2.34400 | 10 | -1.798     | 0.000      | 1.137E-13  |
| 10 | 2.63700 | 10 | -1.505     | 0.000      | 1.137E-13  |
| 10 | 2.63700 | 10 | -1.505     | -4.547E-13 | -1.137E-13 |
| 10 | 2.93000 | 10 | -1.212     | -4.547E-13 | 1.955E-14  |
| 10 | 0.00000 | 4  | 0.000      | -4.547E-12 | -6.821E-12 |
| 10 | 0.29300 | 4  | 0.000      | -4.547E-12 | -5.489E-12 |
| 10 | 0.29300 | 4  | 0.000      | -2.728E-12 | -5.457E-12 |
| 10 | 0.58600 | 4  | 0.000      | -2.728E-12 | -4.658E-12 |
| 10 | 0.58600 | 4  | 3.638E-12  | -5.457E-12 | -4.547E-12 |
| 10 | 0.87900 | 4  | 3.638E-12  | -5.457E-12 | -2.949E-12 |
| 10 | 0.87900 | 4  | 3.638E-12  | -7.276E-12 | -2.728E-12 |
| 10 | 1.17200 | 4  | 3.638E-12  | -7.276E-12 | -5.966E-13 |
| 10 | 1.17200 | 4  | 3.638E-12  | -3.638E-12 | -4.547E-13 |
| 10 | 1.46500 | 4  | 3.638E-12  | -3.638E-12 | 6.112E-13  |
| 10 | 1.46500 | 4  | 3.638E-12  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 1.75800 | 4  | 3.638E-12  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 1.75800 | 4  | 1.819E-12  | 0.000      | 9.095E-13  |
| 10 | 2.05100 | 4  | 1.819E-12  | 0.000      | 9.095E-13  |
| 10 | 2.05100 | 4  | 3.638E-12  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 2.34400 | 4  | 3.638E-12  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 2.34400 | 4  | 3.638E-12  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 2.63700 | 4  | 3.638E-12  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 2.63700 | 4  | 0.000      | -3.638E-12 | 0.0000     |
| 10 | 2.93000 | 4  | 0.000      | -3.638E-12 | 1.066E-12  |
| 10 | 0.00000 | 5  | 0.000      | -9.095E-13 | -1.819E-12 |
| 10 | 0.29300 | 5  | 0.000      | -9.095E-13 | -1.553E-12 |
| 10 | 0.29300 | 5  | 0.000      | -1.364E-12 | -1.478E-12 |
| 10 | 0.58600 | 5  | 0.000      | -1.364E-12 | -1.078E-12 |
| 10 | 0.58600 | 5  | 4.547E-13  | -9.095E-13 | -1.251E-12 |
| 10 | 0.87900 | 5  | 4.547E-13  | -9.095E-13 | -9.841E-13 |
| 10 | 0.87900 | 5  | 4.547E-13  | -1.819E-12 | -7.958E-13 |
| 10 | 1.17200 | 5  | 4.547E-13  | -1.819E-12 | -2.628E-13 |
| 10 | 1.17200 | 5  | 9.095E-13  | -1.819E-12 | -1.137E-13 |
| 10 | 1.46500 | 5  | 9.095E-13  | -1.819E-12 | 4.193E-13  |
| 10 | 1.46500 | 5  | 9.095E-13  | -9.095E-13 | 0.0000     |
| 10 | 1.75800 | 5  | 9.095E-13  | -9.095E-13 | 2.665E-13  |
| 10 | 1.75800 | 5  | 9.095E-13  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 2.05100 | 5  | 9.095E-13  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 2.05100 | 5  | 9.095E-13  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 2.34400 | 5  | 9.095E-13  | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 2.34400 | 5  | 4.547E-13  | -9.095E-13 | 0.0000     |
| 10 | 2.63700 | 5  | 4.547E-13  | -9.095E-13 | 2.665E-13  |
| 10 | 2.63700 | 5  | 0.000      | -9.095E-13 | 0.0000     |
| 10 | 2.93000 | 5  | 0.000      | -9.095E-13 | 2.665E-13  |
| 10 | 0.00000 | 2a | 0.000      | -2.728E-12 | -5.002E-12 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 123 di 144 |

|    |         |    |           |            |            |
|----|---------|----|-----------|------------|------------|
| 10 | 0.29300 | 2a | 0.000     | -2.728E-12 | -4.203E-12 |
| 10 | 0.29300 | 2a | 0.000     | -3.638E-12 | -4.320E-12 |
| 10 | 0.58600 | 2a | 0.000     | -3.638E-12 | -3.254E-12 |
| 10 | 0.58600 | 2a | 1.819E-12 | -2.728E-12 | -3.183E-12 |
| 10 | 0.87900 | 2a | 1.819E-12 | -2.728E-12 | -2.384E-12 |
| 10 | 0.87900 | 2a | 0.000     | -5.457E-12 | -2.274E-12 |
| 10 | 1.17200 | 2a | 0.000     | -5.457E-12 | -6.748E-13 |
| 10 | 1.17200 | 2a | 3.638E-12 | -1.819E-12 | -4.547E-13 |
| 10 | 1.46500 | 2a | 3.638E-12 | -1.819E-12 | 7.822E-14  |
| 10 | 1.46500 | 2a | 3.638E-12 | -1.819E-12 | 0.0000     |
| 10 | 1.75800 | 2a | 3.638E-12 | -1.819E-12 | 5.330E-13  |
| 10 | 1.75800 | 2a | 1.819E-12 | 1.819E-12  | 0.0000     |
| 10 | 2.05100 | 2a | 1.819E-12 | 1.819E-12  | -5.330E-13 |
| 10 | 2.05100 | 2a | 1.819E-12 | -3.638E-12 | 0.0000     |
| 10 | 2.34400 | 2a | 1.819E-12 | -3.638E-12 | 1.066E-12  |
| 10 | 2.34400 | 2a | 1.819E-12 | 0.000      | -4.547E-13 |
| 10 | 2.63700 | 2a | 1.819E-12 | 0.000      | -4.547E-13 |
| 10 | 2.63700 | 2a | 0.000     | -3.638E-12 | 0.0000     |
| 10 | 2.93000 | 2a | 0.000     | -3.638E-12 | 1.066E-12  |
| 10 | 0.00000 | 4a | 0.000     | -1.819E-12 | -2.842E-12 |
| 10 | 0.29300 | 4a | 0.000     | -1.819E-12 | -2.309E-12 |
| 10 | 0.29300 | 4a | 0.000     | -1.819E-12 | -2.501E-12 |
| 10 | 0.58600 | 4a | 0.000     | -1.819E-12 | -1.968E-12 |
| 10 | 0.58600 | 4a | 9.095E-13 | -1.819E-12 | -1.819E-12 |
| 10 | 0.87900 | 4a | 9.095E-13 | -1.819E-12 | -1.286E-12 |
| 10 | 0.87900 | 4a | 9.095E-13 | -2.728E-12 | -1.137E-12 |
| 10 | 1.17200 | 4a | 9.095E-13 | -2.728E-12 | -3.374E-13 |
| 10 | 1.17200 | 4a | 1.819E-12 | -9.095E-13 | -2.274E-13 |
| 10 | 1.46500 | 4a | 1.819E-12 | -9.095E-13 | 3.911E-14  |
| 10 | 1.46500 | 4a | 9.095E-13 | 0.000      | 2.274E-13  |
| 10 | 1.75800 | 4a | 9.095E-13 | 0.000      | 2.274E-13  |
| 10 | 1.75800 | 4a | 9.095E-13 | -1.819E-12 | -2.274E-13 |
| 10 | 2.05100 | 4a | 9.095E-13 | -1.819E-12 | 3.056E-13  |
| 10 | 2.05100 | 4a | 9.095E-13 | -1.819E-12 | -4.547E-13 |
| 10 | 2.34400 | 4a | 9.095E-13 | -1.819E-12 | 7.822E-14  |
| 10 | 2.34400 | 4a | 9.095E-13 | -1.819E-12 | 0.0000     |
| 10 | 2.63700 | 4a | 9.095E-13 | -1.819E-12 | 5.330E-13  |
| 10 | 2.63700 | 4a | 0.000     | 0.000      | 0.0000     |
| 10 | 2.93000 | 4a | 0.000     | 0.000      | 0.0000     |
| 11 | 0.00000 | 1  | -68.616   | 1.637E-11  | 5.457E-11  |
| 11 | 0.29300 | 1  | -63.694   | 1.637E-11  | 4.977E-11  |
| 11 | 0.29300 | 1  | -63.694   | 1.819E-11  | 4.820E-11  |
| 11 | 0.58600 | 1  | -58.771   | 1.819E-11  | 4.287E-11  |
| 11 | 0.58600 | 1  | -58.771   | 1.455E-11  | 4.457E-11  |
| 11 | 0.87900 | 1  | -53.849   | 1.455E-11  | 4.030E-11  |
| 11 | 0.87900 | 1  | -53.849   | 1.455E-11  | 4.275E-11  |
| 11 | 1.17200 | 1  | -48.926   | 1.455E-11  | 3.848E-11  |
| 11 | 1.17200 | 1  | -48.926   | 1.819E-11  | 3.911E-11  |
| 11 | 1.46500 | 1  | -44.004   | 1.819E-11  | 3.378E-11  |
| 11 | 1.46500 | 1  | -44.004   | 2.183E-11  | 3.456E-11  |
| 11 | 1.75800 | 1  | -39.082   | 2.183E-11  | 2.817E-11  |
| 11 | 1.75800 | 1  | -39.082   | 2.183E-11  | 2.819E-11  |
| 11 | 2.05100 | 1  | -34.159   | 2.183E-11  | 2.180E-11  |
| 11 | 2.05100 | 1  | -34.159   | 2.183E-11  | 2.183E-11  |
| 11 | 2.34400 | 1  | -29.237   | 2.183E-11  | 1.543E-11  |
| 11 | 2.34400 | 1  | -29.237   | 3.638E-11  | 1.728E-11  |
| 11 | 2.63700 | 1  | -24.314   | 3.638E-11  | 6.621E-12  |
| 11 | 2.63700 | 1  | -24.314   | 1.455E-11  | 1.091E-11  |
| 11 | 2.93000 | 1  | -19.392   | 1.455E-11  | 6.650E-12  |
| 11 | 0.00000 | 2  | 7.276E-12 | -2.956E-12 | -1.069E-11 |
| 11 | 0.29300 | 2  | 7.276E-12 | -2.956E-12 | -9.820E-12 |
| 11 | 0.29300 | 2  | 7.276E-12 | -3.183E-12 | -9.550E-12 |
| 11 | 0.58600 | 2  | 7.276E-12 | -3.183E-12 | -8.617E-12 |
| 11 | 0.58600 | 2  | 1.455E-11 | -1.819E-12 | -8.868E-12 |
| 11 | 0.87900 | 2  | 1.455E-11 | -1.819E-12 | -8.335E-12 |
| 11 | 0.87900 | 2  | 7.276E-12 | -2.274E-12 | -8.413E-12 |
| 11 | 1.17200 | 2  | 7.276E-12 | -2.274E-12 | -7.747E-12 |
| 11 | 1.17200 | 2  | 2.183E-11 | -2.728E-12 | -7.731E-12 |
| 11 | 1.46500 | 2  | 2.183E-11 | -2.728E-12 | -6.931E-12 |
| 11 | 1.46500 | 2  | 1.455E-11 | -3.638E-12 | -6.594E-12 |
| 11 | 1.75800 | 2  | 1.455E-11 | -3.638E-12 | -5.528E-12 |
| 11 | 1.75800 | 2  | 1.455E-11 | -3.638E-12 | -5.457E-12 |
| 11 | 2.05100 | 2  | 1.455E-11 | -3.638E-12 | -4.391E-12 |
| 11 | 2.05100 | 2  | 7.276E-12 | -2.728E-12 | -4.320E-12 |
| 11 | 2.34400 | 2  | 7.276E-12 | -2.728E-12 | -3.521E-12 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 124 di 144 |

|    |         |   |            |            |            |
|----|---------|---|------------|------------|------------|
| 11 | 2.34400 | 2 | 1.455E-11  | -5.457E-12 | -3.411E-12 |
| 11 | 2.63700 | 2 | 1.455E-11  | -5.457E-12 | -1.812E-12 |
| 11 | 2.63700 | 2 | 7.276E-12  | -3.638E-12 | -2.274E-12 |
| 11 | 2.93000 | 2 | 7.276E-12  | -3.638E-12 | -1.208E-12 |
| 11 | 0.00000 | 3 | -5.821E-11 | 66.297     | 85.6183    |
| 11 | 0.29300 | 3 | -5.821E-11 | 55.952     | 67.7473    |
| 11 | 0.29300 | 3 | -5.821E-11 | 55.952     | 67.7473    |
| 11 | 0.58600 | 3 | -5.821E-11 | 47.145     | 52.6778    |
| 11 | 0.58600 | 3 | -2.910E-11 | 47.145     | 52.6778    |
| 11 | 0.87900 | 3 | -2.910E-11 | 39.271     | 40.0353    |
| 11 | 0.87900 | 3 | -5.821E-11 | 39.271     | 40.0353    |
| 11 | 1.17200 | 3 | -5.821E-11 | 32.114     | 29.5949    |
| 11 | 1.17200 | 3 | -2.910E-11 | 32.114     | 29.5949    |
| 11 | 1.46500 | 3 | -2.910E-11 | 25.676     | 21.1462    |
| 11 | 1.46500 | 3 | -8.731E-11 | 25.676     | 21.1462    |
| 11 | 1.75800 | 3 | -8.731E-11 | 19.955     | 14.4789    |
| 11 | 1.75800 | 3 | -2.910E-11 | 19.955     | 14.4789    |
| 11 | 2.05100 | 3 | -2.910E-11 | 14.952     | 9.3826     |
| 11 | 2.05100 | 3 | -2.910E-11 | 14.952     | 9.3826     |
| 11 | 2.34400 | 3 | -2.910E-11 | 10.667     | 5.6470     |
| 11 | 2.34400 | 3 | -5.821E-11 | 10.667     | 5.6470     |
| 11 | 2.63700 | 3 | -5.821E-11 | 7.099      | 3.0618     |
| 11 | 2.63700 | 3 | -2.910E-11 | 7.099      | 3.0618     |
| 11 | 2.93000 | 3 | -2.910E-11 | 4.250      | 1.4167     |
| 11 | 0.00000 | 6 | -1.137E-13 | -4.547E-13 | -1.620E-12 |
| 11 | 0.29300 | 6 | -1.137E-13 | -4.547E-13 | -1.487E-12 |
| 11 | 0.29300 | 6 | -1.137E-13 | -5.116E-13 | -1.506E-12 |
| 11 | 0.58600 | 6 | -1.137E-13 | -5.116E-13 | -1.356E-12 |
| 11 | 0.58600 | 6 | -1.137E-13 | -4.547E-13 | -1.378E-12 |
| 11 | 0.87900 | 6 | -1.137E-13 | -4.547E-13 | -1.245E-12 |
| 11 | 0.87900 | 6 | -2.274E-13 | -3.411E-13 | -1.279E-12 |
| 11 | 1.17200 | 6 | -2.274E-13 | -3.411E-13 | -1.179E-12 |
| 11 | 1.17200 | 6 | -2.274E-13 | -3.411E-13 | -1.165E-12 |
| 11 | 1.46500 | 6 | -2.274E-13 | -3.411E-13 | -1.065E-12 |
| 11 | 1.46500 | 6 | -1.137E-13 | -4.547E-13 | -1.023E-12 |
| 11 | 1.75800 | 6 | -1.137E-13 | -4.547E-13 | -8.899E-13 |
| 11 | 1.75800 | 6 | -2.274E-13 | -4.547E-13 | -8.242E-13 |
| 11 | 2.05100 | 6 | -2.274E-13 | -4.547E-13 | -6.910E-13 |
| 11 | 2.05100 | 6 | -2.274E-13 | -6.821E-13 | -6.537E-13 |
| 11 | 2.34400 | 6 | -2.274E-13 | -6.821E-13 | -4.538E-13 |
| 11 | 2.34400 | 6 | -2.274E-13 | -6.821E-13 | -4.832E-13 |
| 11 | 2.63700 | 6 | -2.274E-13 | -6.821E-13 | -2.833E-13 |
| 11 | 2.63700 | 6 | -1.137E-13 | -6.821E-13 | -3.411E-13 |
| 11 | 2.93000 | 6 | -1.137E-13 | -6.821E-13 | -1.412E-13 |
| 11 | 0.00000 | 7 | -1.137E-13 | -5.684E-13 | -1.990E-12 |
| 11 | 0.29300 | 7 | -1.137E-13 | -5.684E-13 | -1.823E-12 |
| 11 | 0.29300 | 7 | -1.137E-13 | -5.684E-13 | -1.791E-12 |
| 11 | 0.58600 | 7 | -1.137E-13 | -5.684E-13 | -1.624E-12 |
| 11 | 0.58600 | 7 | -2.274E-13 | -3.411E-13 | -1.677E-12 |
| 11 | 0.87900 | 7 | -2.274E-13 | -3.411E-13 | -1.577E-12 |
| 11 | 0.87900 | 7 | -2.274E-13 | -3.411E-13 | -1.535E-12 |
| 11 | 1.17200 | 7 | -2.274E-13 | -3.411E-13 | -1.435E-12 |
| 11 | 1.17200 | 7 | -3.411E-13 | -6.821E-13 | -1.450E-12 |
| 11 | 1.46500 | 7 | -3.411E-13 | -6.821E-13 | -1.250E-12 |
| 11 | 1.46500 | 7 | -4.547E-13 | -4.547E-13 | -1.194E-12 |
| 11 | 1.75800 | 7 | -4.547E-13 | -4.547E-13 | -1.060E-12 |
| 11 | 1.75800 | 7 | -2.274E-13 | -1.137E-12 | -1.052E-12 |
| 11 | 2.05100 | 7 | -2.274E-13 | -1.137E-12 | -7.185E-13 |
| 11 | 2.05100 | 7 | -2.274E-13 | -6.821E-13 | -7.958E-13 |
| 11 | 2.34400 | 7 | -2.274E-13 | -6.821E-13 | -5.959E-13 |
| 11 | 2.34400 | 7 | -2.274E-13 | -9.095E-13 | -5.684E-13 |
| 11 | 2.63700 | 7 | -2.274E-13 | -9.095E-13 | -3.020E-13 |
| 11 | 2.63700 | 7 | -2.274E-13 | -4.547E-13 | -3.411E-13 |
| 11 | 2.93000 | 7 | -2.274E-13 | -4.547E-13 | -2.078E-13 |
| 11 | 0.00000 | 8 | -2.910E-11 | 78.817     | 101.9648   |
| 11 | 0.29300 | 8 | -2.910E-11 | 66.667     | 80.6933    |
| 11 | 0.29300 | 8 | 0.000      | 66.667     | 80.6933    |
| 11 | 0.58600 | 8 | 0.000      | 56.196     | 62.7315    |
| 11 | 0.58600 | 8 | -5.821E-11 | 56.196     | 62.7315    |
| 11 | 0.87900 | 8 | -5.821E-11 | 46.798     | 47.6638    |
| 11 | 0.87900 | 8 | -5.821E-11 | 46.798     | 47.6638    |
| 11 | 1.17200 | 8 | -5.821E-11 | 38.259     | 35.2239    |
| 11 | 1.17200 | 8 | -5.821E-11 | 38.259     | 35.2239    |
| 11 | 1.46500 | 8 | -5.821E-11 | 30.578     | 25.1604    |
| 11 | 1.46500 | 8 | -8.731E-11 | 30.578     | 25.1604    |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 125 di 144 |

|    |         |    |            |            |            |
|----|---------|----|------------|------------|------------|
| 11 | 1.75800 | 8  | -8.731E-11 | 23.755     | 17.2216    |
| 11 | 1.75800 | 8  | -5.821E-11 | 23.755     | 17.2216    |
| 11 | 2.05100 | 8  | -5.821E-11 | 17.791     | 11.1560    |
| 11 | 2.05100 | 8  | -2.910E-11 | 17.791     | 11.1560    |
| 11 | 2.34400 | 8  | -2.910E-11 | 12.686     | 6.7122     |
| 11 | 2.34400 | 8  | -2.910E-11 | 12.686     | 6.7122     |
| 11 | 2.63700 | 8  | -2.910E-11 | 8.439      | 3.6384     |
| 11 | 2.63700 | 8  | -2.910E-11 | 8.439      | 3.6384     |
| 11 | 2.93000 | 8  | -2.910E-11 | 5.050      | 1.6833     |
| 11 | 0.00000 | 9  | 3.638E-12  | -8.082     | -17.3396   |
| 11 | 0.29300 | 9  | 3.638E-12  | -7.496     | -15.0574   |
| 11 | 0.29300 | 9  | 1.819E-12  | -7.496     | -15.0574   |
| 11 | 0.58600 | 9  | 1.819E-12  | -6.910     | -12.9469   |
| 11 | 0.58600 | 9  | 3.638E-12  | -6.910     | -12.9469   |
| 11 | 0.87900 | 9  | 3.638E-12  | -6.324     | -11.0081   |
| 11 | 0.87900 | 9  | 1.819E-12  | -6.324     | -11.0081   |
| 11 | 1.17200 | 9  | 1.819E-12  | -5.738     | -9.2411    |
| 11 | 1.17200 | 9  | 1.819E-12  | -5.738     | -9.2411    |
| 11 | 1.46500 | 9  | 1.819E-12  | -5.152     | -7.6457    |
| 11 | 1.46500 | 9  | 5.457E-12  | -5.152     | -7.6457    |
| 11 | 1.75800 | 9  | 5.457E-12  | -4.566     | -6.2220    |
| 11 | 1.75800 | 9  | 3.638E-12  | -4.566     | -6.2220    |
| 11 | 2.05100 | 9  | 3.638E-12  | -3.980     | -4.9700    |
| 11 | 2.05100 | 9  | 3.638E-12  | -3.980     | -4.9700    |
| 11 | 2.34400 | 9  | 3.638E-12  | -3.394     | -3.8897    |
| 11 | 2.34400 | 9  | 1.819E-12  | -3.394     | -3.8897    |
| 11 | 2.63700 | 9  | 1.819E-12  | -2.808     | -2.9811    |
| 11 | 2.63700 | 9  | 1.819E-12  | -2.808     | -2.9811    |
| 11 | 2.93000 | 9  | 1.819E-12  | -2.222     | -2.2442    |
| 11 | 0.00000 | 10 | -4.142     | 1.080E-12  | 3.297E-12  |
| 11 | 0.29300 | 10 | -3.849     | 1.080E-12  | 2.980E-12  |
| 11 | 0.29300 | 10 | -3.849     | 1.023E-12  | 2.956E-12  |
| 11 | 0.58600 | 10 | -3.556     | 1.023E-12  | 2.656E-12  |
| 11 | 0.58600 | 10 | -3.556     | 5.684E-13  | 2.728E-12  |
| 11 | 0.87900 | 10 | -3.263     | 5.684E-13  | 2.562E-12  |
| 11 | 0.87900 | 10 | -3.263     | 4.547E-13  | 2.501E-12  |
| 11 | 1.17200 | 10 | -2.970     | 4.547E-13  | 2.368E-12  |
| 11 | 1.17200 | 10 | -2.970     | 9.095E-13  | 2.387E-12  |
| 11 | 1.46500 | 10 | -2.677     | 9.095E-13  | 2.121E-12  |
| 11 | 1.46500 | 10 | -2.677     | 9.095E-13  | 2.046E-12  |
| 11 | 1.75800 | 10 | -2.384     | 9.095E-13  | 1.780E-12  |
| 11 | 1.75800 | 10 | -2.384     | 1.592E-12  | 1.762E-12  |
| 11 | 2.05100 | 10 | -2.091     | 1.592E-12  | 1.296E-12  |
| 11 | 2.05100 | 10 | -2.091     | 1.364E-12  | 1.307E-12  |
| 11 | 2.34400 | 10 | -1.798     | 1.364E-12  | 9.077E-13  |
| 11 | 2.34400 | 10 | -1.798     | 1.819E-12  | 1.023E-12  |
| 11 | 2.63700 | 10 | -1.505     | 1.819E-12  | 4.902E-13  |
| 11 | 2.63700 | 10 | -1.505     | 1.364E-12  | 6.821E-13  |
| 11 | 2.93000 | 10 | -1.212     | 1.364E-12  | 2.824E-13  |
| 11 | 0.00000 | 4  | 2.910E-11  | -6.821E-12 | -2.296E-11 |
| 11 | 0.29300 | 4  | 2.910E-11  | -6.821E-12 | -2.097E-11 |
| 11 | 0.29300 | 4  | 1.455E-11  | -8.185E-12 | -2.092E-11 |
| 11 | 0.58600 | 4  | 1.455E-11  | -8.185E-12 | -1.852E-11 |
| 11 | 0.58600 | 4  | 1.455E-11  | -3.638E-12 | -1.910E-11 |
| 11 | 0.87900 | 4  | 1.455E-11  | -3.638E-12 | -1.803E-11 |
| 11 | 0.87900 | 4  | 2.910E-11  | -3.638E-12 | -1.751E-11 |
| 11 | 1.17200 | 4  | 2.910E-11  | -3.638E-12 | -1.644E-11 |
| 11 | 1.17200 | 4  | 4.366E-11  | -5.457E-12 | -1.637E-11 |
| 11 | 1.46500 | 4  | 4.366E-11  | -5.457E-12 | -1.477E-11 |
| 11 | 1.46500 | 4  | 5.821E-11  | -5.457E-12 | -1.410E-11 |
| 11 | 1.75800 | 4  | 5.821E-11  | -5.457E-12 | -1.250E-11 |
| 11 | 1.75800 | 4  | 2.910E-11  | -1.091E-11 | -1.182E-11 |
| 11 | 2.05100 | 4  | 2.910E-11  | -1.091E-11 | -8.626E-12 |
| 11 | 2.05100 | 4  | 1.455E-11  | -7.276E-12 | -9.095E-12 |
| 11 | 2.34400 | 4  | 1.455E-11  | -7.276E-12 | -6.963E-12 |
| 11 | 2.34400 | 4  | 2.910E-11  | -7.276E-12 | -6.366E-12 |
| 11 | 2.63700 | 4  | 2.910E-11  | -7.276E-12 | -4.235E-12 |
| 11 | 2.63700 | 4  | 4.366E-11  | -7.276E-12 | -4.547E-12 |
| 11 | 2.93000 | 4  | 4.366E-11  | -7.276E-12 | -2.416E-12 |
| 11 | 0.00000 | 5  | 7.276E-12  | -1.705E-12 | -5.969E-12 |
| 11 | 0.29300 | 5  | 7.276E-12  | -1.705E-12 | -5.469E-12 |
| 11 | 0.29300 | 5  | 3.638E-12  | -1.819E-12 | -5.457E-12 |
| 11 | 0.58600 | 5  | 3.638E-12  | -1.819E-12 | -4.924E-12 |
| 11 | 0.58600 | 5  | 7.276E-12  | -1.592E-12 | -5.002E-12 |
| 11 | 0.87900 | 5  | 7.276E-12  | -1.592E-12 | -4.536E-12 |



**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 126 di 144 |

|    |         |    |           |            |            |
|----|---------|----|-----------|------------|------------|
| 11 | 0.87900 | 5  | 1.091E-11 | -1.364E-12 | -4.661E-12 |
| 11 | 1.17200 | 5  | 1.091E-11 | -1.364E-12 | -4.261E-12 |
| 11 | 1.17200 | 5  | 1.455E-11 | -1.819E-12 | -4.320E-12 |
| 11 | 1.46500 | 5  | 1.455E-11 | -1.819E-12 | -3.787E-12 |
| 11 | 1.46500 | 5  | 1.091E-11 | -2.274E-12 | -3.752E-12 |
| 11 | 1.75800 | 5  | 1.091E-11 | -2.274E-12 | -3.085E-12 |
| 11 | 1.75800 | 5  | 7.276E-12 | -2.274E-12 | -3.070E-12 |
| 11 | 2.05100 | 5  | 7.276E-12 | -2.274E-12 | -2.403E-12 |
| 11 | 2.05100 | 5  | 7.276E-12 | -1.819E-12 | -2.387E-12 |
| 11 | 2.34400 | 5  | 7.276E-12 | -1.819E-12 | -1.854E-12 |
| 11 | 2.34400 | 5  | 7.276E-12 | -2.728E-12 | -1.705E-12 |
| 11 | 2.63700 | 5  | 7.276E-12 | -2.728E-12 | -9.059E-13 |
| 11 | 2.63700 | 5  | 7.276E-12 | -1.819E-12 | -1.251E-12 |
| 11 | 2.93000 | 5  | 7.276E-12 | -1.819E-12 | -7.176E-13 |
| 11 | 0.00000 | 2a | 2.910E-11 | -5.002E-12 | -1.671E-11 |
| 11 | 0.29300 | 2a | 2.910E-11 | -5.002E-12 | -1.525E-11 |
| 11 | 0.29300 | 2a | 1.455E-11 | -3.638E-12 | -1.501E-11 |
| 11 | 0.58600 | 2a | 1.455E-11 | -3.638E-12 | -1.394E-11 |
| 11 | 0.58600 | 2a | 2.910E-11 | -3.638E-12 | -1.387E-11 |
| 11 | 0.87900 | 2a | 2.910E-11 | -3.638E-12 | -1.280E-11 |
| 11 | 0.87900 | 2a | 1.455E-11 | -2.728E-12 | -1.319E-11 |
| 11 | 1.17200 | 2a | 1.455E-11 | -2.728E-12 | -1.239E-11 |
| 11 | 1.17200 | 2a | 2.910E-11 | -3.638E-12 | -1.182E-11 |
| 11 | 1.46500 | 2a | 2.910E-11 | -3.638E-12 | -1.076E-11 |
| 11 | 1.46500 | 2a | 4.366E-11 | -3.638E-12 | -1.091E-11 |
| 11 | 1.75800 | 2a | 4.366E-11 | -3.638E-12 | -9.848E-12 |
| 11 | 1.75800 | 2a | 2.910E-11 | -7.276E-12 | -8.640E-12 |
| 11 | 2.05100 | 2a | 2.910E-11 | -7.276E-12 | -6.508E-12 |
| 11 | 2.05100 | 2a | 1.455E-11 | -5.457E-12 | -6.821E-12 |
| 11 | 2.34400 | 2a | 1.455E-11 | -5.457E-12 | -5.222E-12 |
| 11 | 2.34400 | 2a | 2.910E-11 | -5.457E-12 | -4.547E-12 |
| 11 | 2.63700 | 2a | 2.910E-11 | -5.457E-12 | -2.949E-12 |
| 11 | 2.63700 | 2a | 0.000     | -5.457E-12 | -3.183E-12 |
| 11 | 2.93000 | 2a | 0.000     | -5.457E-12 | -1.584E-12 |
| 11 | 0.00000 | 4a | 2.183E-11 | -2.728E-12 | -1.000E-11 |
| 11 | 0.29300 | 4a | 2.183E-11 | -2.728E-12 | -9.205E-12 |
| 11 | 0.29300 | 4a | 7.276E-12 | -2.728E-12 | -9.095E-12 |
| 11 | 0.58600 | 4a | 7.276E-12 | -2.728E-12 | -8.296E-12 |
| 11 | 0.58600 | 4a | 1.455E-11 | -2.728E-12 | -8.299E-12 |
| 11 | 0.87900 | 4a | 1.455E-11 | -2.728E-12 | -7.500E-12 |
| 11 | 0.87900 | 4a | 1.455E-11 | -1.819E-12 | -7.844E-12 |
| 11 | 1.17200 | 4a | 1.455E-11 | -1.819E-12 | -7.311E-12 |
| 11 | 1.17200 | 4a | 1.455E-11 | -1.819E-12 | -7.162E-12 |
| 11 | 1.46500 | 4a | 1.455E-11 | -1.819E-12 | -6.629E-12 |
| 11 | 1.46500 | 4a | 2.183E-11 | -1.819E-12 | -6.139E-12 |
| 11 | 1.75800 | 4a | 2.183E-11 | -1.819E-12 | -5.606E-12 |
| 11 | 1.75800 | 4a | 1.455E-11 | -5.457E-12 | -5.230E-12 |
| 11 | 2.05100 | 4a | 1.455E-11 | -5.457E-12 | -3.631E-12 |
| 11 | 2.05100 | 4a | 1.455E-11 | -4.547E-12 | -4.320E-12 |
| 11 | 2.34400 | 4a | 1.455E-11 | -4.547E-12 | -2.988E-12 |
| 11 | 2.34400 | 4a | 1.455E-11 | -5.457E-12 | -3.183E-12 |
| 11 | 2.63700 | 4a | 1.455E-11 | -5.457E-12 | -1.584E-12 |
| 11 | 2.63700 | 4a | 1.455E-11 | -1.819E-12 | -2.046E-12 |
| 11 | 2.93000 | 4a | 1.455E-11 | -1.819E-12 | -1.513E-12 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 127 di 144 |

## 11.2 Involuppo delle combinazioni di carico

SAP2000 v14.1.0 11/30/16 16:17:54

Table: Element Forces - Frames

| Frame | Station<br>m | OutputCase | P<br>KN  | V2<br>KN | M3<br>KN-m |
|-------|--------------|------------|----------|----------|------------|
| 2     | 0.00000      | SLEqpl     | -98.977  | 69.281   | 102.6296   |
| 2     | 0.17500      | SLEqpl     | -98.977  | 70.366   | 90.4489    |
| 2     | 0.00000      | SLEqpl     | -98.977  | 69.061   | 102.6191   |
| 2     | 0.17500      | SLEqpl     | -98.977  | 70.146   | 90.4000    |
| 2     | 0.00000      | ENVSLU     | -98.977  | 95.809   | 237.3639   |
| 2     | 0.17500      | ENVSLU     | -98.977  | 97.274   | 224.8395   |
| 2     | 0.00000      | ENVSLU     | -133.620 | 67.185   | 98.1783    |
| 2     | 0.17500      | ENVSLU     | -133.620 | 68.270   | 81.8558    |
| 2     | 0.00000      | ENVSIS     | -90.095  | 74.841   | 280.0200   |
| 2     | 0.17500      | ENVSIS     | -90.095  | 75.926   | 266.9247   |
| 2     | 0.00000      | ENVSIS     | -96.313  | 73.984   | 151.3625   |
| 2     | 0.17500      | ENVSIS     | -96.313  | 75.069   | 138.2236   |
| 2     | 0.00000      | ENVSLER    | -98.977  | 70.801   | 165.5723   |
| 2     | 0.17500      | ENVSLER    | -98.977  | 71.886   | 153.3688   |
| 2     | 0.00000      | ENVSLER    | -98.977  | 67.672   | 102.6191   |
| 2     | 0.17500      | ENVSLER    | -98.977  | 68.757   | 90.4000    |
| 2     | 0.00000      | ENVSLEfreq | -98.977  | 69.889   | 127.7801   |
| 2     | 0.17500      | ENVSLEfreq | -98.977  | 70.974   | 115.4930   |
| 2     | 0.00000      | ENVSLEfreq | -98.977  | 68.094   | 102.6191   |
| 2     | 0.17500      | ENVSLEfreq | -98.977  | 69.179   | 90.4000    |
| 3     | 0.00000      | SLEqpl     | -98.977  | 63.165   | 90.4489    |
| 3     | 0.35500      | SLEqpl     | -98.977  | 65.366   | 67.8190    |
| 3     | 0.35500      | SLEqpl     | -98.977  | 55.769   | 67.8190    |
| 3     | 0.71000      | SLEqpl     | -98.977  | 57.970   | 48.0153    |
| 3     | 0.71000      | SLEqpl     | -98.977  | 48.448   | 48.0153    |
| 3     | 1.06500      | SLEqpl     | -98.977  | 50.649   | 31.0680    |
| 3     | 1.06500      | SLEqpl     | -98.977  | 41.222   | 31.0680    |
| 3     | 1.42000      | SLEqpl     | -98.977  | 43.423   | 17.0010    |
| 3     | 1.42000      | SLEqpl     | -98.977  | 34.102   | 17.0010    |
| 3     | 1.77500      | SLEqpl     | -98.977  | 36.303   | 5.8337     |
| 3     | 1.77500      | SLEqpl     | -98.977  | 27.093   | 5.8337     |
| 3     | 2.13000      | SLEqpl     | -98.977  | 29.294   | -2.4164    |
| 3     | 2.13000      | SLEqpl     | -98.977  | 20.196   | -2.4164    |
| 3     | 2.48500      | SLEqpl     | -98.977  | 22.397   | -7.7324    |
| 3     | 2.48500      | SLEqpl     | -98.977  | 13.405   | -7.7324    |
| 3     | 2.84000      | SLEqpl     | -98.977  | 15.606   | -10.0965   |
| 3     | 2.84000      | SLEqpl     | -98.977  | 6.713    | -10.0965   |
| 3     | 3.19500      | SLEqpl     | -98.977  | 12.054   | -9.9703    |
| 3     | 3.19500      | SLEqpl     | -98.977  | 3.251    | -9.9703    |
| 3     | 3.55000      | SLEqpl     | -98.977  | 11.167   | -9.7160    |
| 3     | 3.55000      | SLEqpl     | -98.977  | 2.444    | -9.7160    |
| 3     | 3.90500      | SLEqpl     | -98.977  | 10.361   | -9.6347    |
| 3     | 3.90500      | SLEqpl     | -98.977  | 1.706    | -9.6347    |
| 3     | 4.26000      | SLEqpl     | -98.977  | 9.623    | -9.7024    |
| 3     | 4.26000      | SLEqpl     | -98.977  | 1.025    | -9.7024    |
| 3     | 4.61500      | SLEqpl     | -98.977  | 8.941    | -9.8933    |
| 3     | 4.61500      | SLEqpl     | -98.977  | 0.387    | -9.8933    |
| 3     | 4.97000      | SLEqpl     | -98.977  | 8.304    | -10.1808   |
| 3     | 4.97000      | SLEqpl     | -98.977  | -0.220   | -10.1808   |
| 3     | 5.32500      | SLEqpl     | -98.977  | 7.696    | -10.5364   |
| 3     | 5.32500      | SLEqpl     | -98.977  | -0.811   | -10.5364   |
| 3     | 5.68000      | SLEqpl     | -98.977  | 7.105    | -10.9303   |
| 3     | 5.68000      | SLEqpl     | -98.977  | -1.401   | -10.9303   |
| 3     | 6.03500      | SLEqpl     | -98.977  | 6.721    | -11.3312   |
| 3     | 6.03500      | SLEqpl     | -98.977  | -2.005   | -11.3312   |
| 3     | 6.39000      | SLEqpl     | -98.977  | 6.648    | -11.7063   |
| 3     | 6.39000      | SLEqpl     | -98.977  | -2.639   | -11.7063   |
| 3     | 6.74500      | SLEqpl     | -98.977  | 6.477    | -12.0208   |
| 3     | 6.74500      | SLEqpl     | -98.977  | -3.318   | -12.0208   |
| 3     | 7.10000      | SLEqpl     | -98.977  | 6.205    | -12.2387   |
| 3     | 7.10000      | SLEqpl     | -98.977  | -4.059   | -12.2387   |
| 3     | 7.45500      | SLEqpl     | -98.977  | 5.825    | -12.3218   |
| 3     | 7.45500      | SLEqpl     | -98.977  | -4.878   | -12.3218   |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 128 di 144 |

|   |          |        |         |         |          |
|---|----------|--------|---------|---------|----------|
| 3 | 7.81000  | SLEqpl | -98.977 | 5.333   | -12.2303 |
| 3 | 7.81000  | SLEqpl | -98.977 | -5.791  | -12.2303 |
| 3 | 8.16500  | SLEqpl | -98.977 | 4.724   | -11.9225 |
| 3 | 8.16500  | SLEqpl | -98.977 | -6.814  | -11.9225 |
| 3 | 8.52000  | SLEqpl | -98.977 | 3.992   | -11.3549 |
| 3 | 8.52000  | SLEqpl | -98.977 | -7.963  | -11.3549 |
| 3 | 8.87500  | SLEqpl | -98.977 | 3.133   | -10.4823 |
| 3 | 8.87500  | SLEqpl | -98.977 | -9.041  | -10.4823 |
| 3 | 9.23000  | SLEqpl | -98.977 | 2.141   | -9.2576  |
| 3 | 9.23000  | SLEqpl | -98.977 | -10.170 | -9.2576  |
| 3 | 9.58500  | SLEqpl | -98.977 | 1.013   | -7.6323  |
| 3 | 9.58500  | SLEqpl | -98.977 | -11.439 | -7.6323  |
| 3 | 9.94000  | SLEqpl | -98.977 | -0.256  | -5.5564  |
| 3 | 9.94000  | SLEqpl | -98.977 | -12.852 | -5.5564  |
| 3 | 10.29500 | SLEqpl | -98.977 | -1.669  | -2.9789  |
| 3 | 10.29500 | SLEqpl | -98.977 | -14.411 | -2.9789  |
| 3 | 10.65000 | SLEqpl | -98.977 | -3.229  | 0.1522   |
| 3 | 10.65000 | SLEqpl | -98.977 | -16.119 | 0.1522   |
| 3 | 11.00500 | SLEqpl | -98.977 | -4.936  | 3.8895   |
| 3 | 11.00500 | SLEqpl | -98.977 | -17.974 | 3.8895   |
| 3 | 11.36000 | SLEqpl | -98.977 | -6.792  | 8.2854   |
| 3 | 11.36000 | SLEqpl | -98.977 | -19.976 | 8.2854   |
| 3 | 11.71500 | SLEqpl | -98.977 | -8.793  | 13.3919  |
| 3 | 11.71500 | SLEqpl | -98.977 | -22.120 | 13.3919  |
| 3 | 12.07000 | SLEqpl | -98.977 | -10.938 | 19.2597  |
| 3 | 12.07000 | SLEqpl | -98.977 | -24.403 | 19.2597  |
| 3 | 12.42500 | SLEqpl | -98.977 | -13.220 | 25.9378  |
| 3 | 12.42500 | SLEqpl | -98.977 | -26.815 | 25.9378  |
| 3 | 12.78000 | SLEqpl | -98.977 | -15.632 | 33.4721  |
| 3 | 12.78000 | SLEqpl | -98.977 | -29.346 | 33.4721  |
| 3 | 13.13500 | SLEqpl | -98.977 | -21.579 | 42.1354  |
| 3 | 13.13500 | SLEqpl | -98.977 | -35.397 | 42.1354  |
| 3 | 13.49000 | SLEqpl | -98.977 | -33.196 | 54.3107  |
| 3 | 13.49000 | SLEqpl | -98.977 | -47.104 | 54.3107  |
| 3 | 13.84500 | SLEqpl | -98.977 | -44.903 | 70.6419  |
| 3 | 13.84500 | SLEqpl | -98.977 | -58.878 | 70.6419  |
| 3 | 14.20000 | SLEqpl | -98.977 | -56.677 | 91.1528  |
| 3 | 0.00000  | SLEqpl | -98.977 | 62.646  | 90.4000  |
| 3 | 0.35500  | SLEqpl | -98.977 | 64.847  | 67.5856  |
| 3 | 0.35500  | SLEqpl | -98.977 | 54.685  | 67.5856  |
| 3 | 0.71000  | SLEqpl | -98.977 | 56.886  | 47.3969  |
| 3 | 0.71000  | SLEqpl | -98.977 | 46.638  | 47.3969  |
| 3 | 1.06500  | SLEqpl | -98.977 | 48.839  | 29.8070  |
| 3 | 1.06500  | SLEqpl | -98.977 | 38.525  | 29.8070  |
| 3 | 1.42000  | SLEqpl | -98.977 | 40.726  | 14.7824  |
| 3 | 1.42000  | SLEqpl | -98.977 | 30.357  | 14.7824  |
| 3 | 1.77500  | SLEqpl | -98.977 | 32.558  | 2.2855   |
| 3 | 1.77500  | SLEqpl | -98.977 | 22.139  | 2.2855   |
| 3 | 2.13000  | SLEqpl | -98.977 | 24.340  | -7.7234  |
| 3 | 2.13000  | SLEqpl | -98.977 | 13.874  | -7.7234  |
| 3 | 2.48500  | SLEqpl | -98.977 | 16.075  | -15.2835 |
| 3 | 2.48500  | SLEqpl | -98.977 | 5.559   | -15.2835 |
| 3 | 2.84000  | SLEqpl | -98.977 | 7.760   | -20.4329 |
| 3 | 2.84000  | SLEqpl | -98.977 | -2.811  | -20.4329 |
| 3 | 3.19500  | SLEqpl | -98.977 | 4.323   | -23.5128 |
| 3 | 3.19500  | SLEqpl | -98.977 | -6.308  | -23.5128 |
| 3 | 3.55000  | SLEqpl | -98.977 | 4.875   | -26.0720 |
| 3 | 3.55000  | SLEqpl | -98.977 | -5.820  | -26.0720 |
| 3 | 3.90500  | SLEqpl | -98.977 | 5.362   | -28.3448 |
| 3 | 3.90500  | SLEqpl | -98.977 | -5.401  | -28.3448 |
| 3 | 4.26000  | SLEqpl | -98.977 | 5.782   | -30.3556 |
| 3 | 4.26000  | SLEqpl | -98.977 | -5.053  | -30.3556 |
| 3 | 4.61500  | SLEqpl | -98.977 | 6.129   | -32.1245 |
| 3 | 4.61500  | SLEqpl | -98.977 | -4.782  | -32.1245 |
| 3 | 4.97000  | SLEqpl | -98.977 | 6.401   | -33.6672 |
| 3 | 4.97000  | SLEqpl | -98.977 | -4.590  | -33.6672 |
| 3 | 5.32500  | SLEqpl | -98.977 | 6.593   | -34.9942 |
| 3 | 5.32500  | SLEqpl | -98.977 | -4.482  | -34.9942 |
| 3 | 5.68000  | SLEqpl | -98.977 | 6.701   | -36.1113 |
| 3 | 5.68000  | SLEqpl | -98.977 | -4.462  | -36.1113 |
| 3 | 6.03500  | SLEqpl | -98.977 | 6.515   | -37.0190 |
| 3 | 6.03500  | SLEqpl | -98.977 | -4.535  | -37.0190 |
| 3 | 6.39000  | SLEqpl | -98.977 | 5.911   | -37.7123 |
| 3 | 6.39000  | SLEqpl | -98.977 | -4.705  | -37.7123 |
| 3 | 6.74500  | SLEqpl | -98.977 | 5.278   | -38.1806 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 129 di 144 |

|   |          |        |         |         |          |
|---|----------|--------|---------|---------|----------|
| 3 | 6.74500  | SLEqpl | -98.977 | -4.978  | -38.1806 |
| 3 | 7.10000  | SLEqpl | -98.977 | 4.598   | -38.4079 |
| 3 | 7.10000  | SLEqpl | -98.977 | -5.357  | -38.4079 |
| 3 | 7.45500  | SLEqpl | -98.977 | 3.858   | -38.3722 |
| 3 | 7.45500  | SLEqpl | -98.977 | -5.849  | -38.3722 |
| 3 | 7.81000  | SLEqpl | -98.977 | 3.039   | -38.0458 |
| 3 | 7.81000  | SLEqpl | -98.977 | -6.458  | -38.0458 |
| 3 | 8.16500  | SLEqpl | -98.977 | 2.126   | -37.3953 |
| 3 | 8.16500  | SLEqpl | -98.977 | -7.190  | -37.3953 |
| 3 | 8.52000  | SLEqpl | -98.977 | 1.103   | -36.3815 |
| 3 | 8.52000  | SLEqpl | -98.977 | -8.049  | -36.3815 |
| 3 | 8.87500  | SLEqpl | -98.977 | -0.047  | -34.9597 |
| 3 | 8.87500  | SLEqpl | -98.977 | -9.254  | -34.9597 |
| 3 | 9.23000  | SLEqpl | -98.977 | -1.338  | -33.0796 |
| 3 | 9.23000  | SLEqpl | -98.977 | -10.702 | -33.0796 |
| 3 | 9.58500  | SLEqpl | -98.977 | -2.785  | -30.6857 |
| 3 | 9.58500  | SLEqpl | -98.977 | -12.320 | -30.6857 |
| 3 | 9.94000  | SLEqpl | -98.977 | -4.403  | -27.7173 |
| 3 | 9.94000  | SLEqpl | -98.977 | -14.122 | -27.7173 |
| 3 | 10.29500 | SLEqpl | -98.977 | -6.205  | -24.1093 |
| 3 | 10.29500 | SLEqpl | -98.977 | -16.119 | -24.1093 |
| 3 | 10.65000 | SLEqpl | -98.977 | -8.203  | -19.7922 |
| 3 | 10.65000 | SLEqpl | -98.977 | -18.322 | -19.7922 |
| 3 | 11.00500 | SLEqpl | -98.977 | -10.406 | -14.6930 |
| 3 | 11.00500 | SLEqpl | -98.977 | -20.740 | -14.6930 |
| 3 | 11.36000 | SLEqpl | -98.977 | -12.824 | -8.7353  |
| 3 | 11.36000 | SLEqpl | -98.977 | -23.379 | -8.7353  |
| 3 | 11.71500 | SLEqpl | -98.977 | -15.463 | -1.8408  |
| 3 | 11.71500 | SLEqpl | -98.977 | -26.244 | -1.8408  |
| 3 | 12.07000 | SLEqpl | -98.977 | -18.327 | 6.0706   |
| 3 | 12.07000 | SLEqpl | -98.977 | -29.334 | 6.0706   |
| 3 | 12.42500 | SLEqpl | -98.977 | -21.418 | 15.0790  |
| 3 | 12.42500 | SLEqpl | -98.977 | -32.649 | 15.0790  |
| 3 | 12.78000 | SLEqpl | -98.977 | -24.732 | 25.2641  |
| 3 | 12.78000 | SLEqpl | -98.977 | -36.181 | 25.2641  |
| 3 | 13.13500 | SLEqpl | -98.977 | -30.438 | 36.8499  |
| 3 | 13.13500 | SLEqpl | -98.977 | -42.095 | 36.8499  |
| 3 | 13.49000 | SLEqpl | -98.977 | -39.894 | 51.4031  |
| 3 | 13.49000 | SLEqpl | -98.977 | -51.745 | 51.4031  |
| 3 | 13.84500 | SLEqpl | -98.977 | -49.544 | 69.3819  |
| 3 | 13.84500 | SLEqpl | -98.977 | -61.568 | 69.3819  |
| 3 | 14.20000 | SLEqpl | -98.977 | -59.367 | 90.8480  |
| 3 | 0.00000  | ENVSLU | -98.977 | 89.617  | 224.8395 |
| 3 | 0.35500  | ENVSLU | -98.977 | 92.588  | 201.1002 |
| 3 | 0.35500  | ENVSLU | -98.977 | 81.943  | 201.1002 |
| 3 | 0.71000  | ENVSLU | -98.977 | 84.914  | 180.2122 |
| 3 | 0.71000  | ENVSLU | -98.977 | 73.958  | 180.2122 |
| 3 | 1.06500  | ENVSLU | -98.977 | 76.929  | 162.7638 |
| 3 | 1.06500  | ENVSLU | -98.977 | 65.725  | 162.7638 |
| 3 | 1.42000  | ENVSLU | -98.977 | 68.696  | 149.3165 |
| 3 | 1.42000  | ENVSLU | -98.977 | 57.297  | 149.3165 |
| 3 | 1.77500  | ENVSLU | -98.977 | 60.268  | 140.4081 |
| 3 | 1.77500  | ENVSLU | -98.977 | 48.716  | 140.4081 |
| 3 | 2.13000  | ENVSLU | -98.977 | 51.688  | 136.5551 |
| 3 | 2.13000  | ENVSLU | -98.977 | 40.016  | 136.5551 |
| 3 | 2.48500  | ENVSLU | -98.977 | 42.988  | 138.2531 |
| 3 | 2.48500  | ENVSLU | -98.977 | 32.526  | 138.2531 |
| 3 | 2.84000  | ENVSLU | -98.977 | 34.195  | 145.9786 |
| 3 | 2.84000  | ENVSLU | -98.977 | 25.937  | 145.9786 |
| 3 | 3.19500  | ENVSLU | -98.977 | 29.662  | 158.6652 |
| 3 | 3.19500  | ENVSLU | -98.977 | 22.302  | 158.6652 |
| 3 | 3.55000  | ENVSLU | -98.977 | 28.603  | 177.8171 |
| 3 | 3.55000  | ENVSLU | -98.977 | 21.086  | 177.8171 |
| 3 | 3.90500  | ENVSLU | -98.977 | 27.387  | 194.4995 |
| 3 | 3.90500  | ENVSLU | -98.977 | 19.735  | 194.4995 |
| 3 | 4.26000  | ENVSLU | -98.977 | 26.036  | 207.6723 |
| 3 | 4.26000  | ENVSLU | -98.977 | 18.270  | 207.6723 |
| 3 | 4.61500  | ENVSLU | -98.977 | 24.571  | 217.7891 |
| 3 | 4.61500  | ENVSLU | -98.977 | 16.706  | 217.7891 |
| 3 | 4.97000  | ENVSLU | -98.977 | 23.131  | 225.2719 |
| 3 | 4.97000  | ENVSLU | -98.977 | 15.057  | 225.2719 |
| 3 | 5.32500  | ENVSLU | -98.977 | 21.748  | 230.5094 |
| 3 | 5.32500  | ENVSLU | -98.977 | 13.333  | 230.5094 |
| 3 | 5.68000  | ENVSLU | -98.977 | 20.333  | 233.8559 |
| 3 | 5.68000  | ENVSLU | -98.977 | 11.540  | 233.8559 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 130 di 144 |

|   |          |        |          |         |          |
|---|----------|--------|----------|---------|----------|
| 3 | 6.03500  | ENVSLU | -98.977  | 20.382  | 235.6308 |
| 3 | 6.03500  | ENVSLU | -98.977  | 9.684   | 235.6308 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLU | -98.977  | 22.763  | 236.1179 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLU | -98.977  | 7.766   | 236.1179 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLU | -98.977  | 24.595  | 235.5654 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLU | -98.977  | 5.789   | 235.5654 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLU | -98.977  | 26.455  | 234.1857 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLU | -98.977  | 3.750   | 234.1857 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLU | -98.977  | 28.725  | 232.1555 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLU | -98.977  | 1.733   | 232.1555 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLU | -98.977  | 31.177  | 229.6163 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLU | -98.977  | 0.149   | 229.6163 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLU | -98.977  | 33.269  | 226.6744 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLU | -98.977  | -1.524  | 226.6744 |
| 3 | 8.52000  | ENVSLU | -98.977  | 35.084  | 223.4015 |
| 3 | 8.52000  | ENVSLU | -98.977  | -3.295  | 223.4015 |
| 3 | 8.87500  | ENVSLU | -98.977  | 36.703  | 219.8349 |
| 3 | 8.87500  | ENVSLU | -98.977  | -3.694  | 219.8349 |
| 3 | 9.23000  | ENVSLU | -98.977  | 38.206  | 215.9784 |
| 3 | 9.23000  | ENVSLU | -98.977  | -3.479  | 215.9784 |
| 3 | 9.58500  | ENVSLU | -98.977  | 39.668  | 211.8027 |
| 3 | 9.58500  | ENVSLU | -98.977  | -3.191  | 211.8027 |
| 3 | 9.94000  | ENVSLU | -98.977  | 41.164  | 207.2456 |
| 3 | 9.94000  | ENVSLU | -98.977  | -1.885  | 207.2456 |
| 3 | 10.29500 | ENVSLU | -98.977  | 42.767  | 202.2130 |
| 3 | 10.29500 | ENVSLU | -98.977  | 0.197   | 202.2130 |
| 3 | 10.65000 | ENVSLU | -98.977  | 44.546  | 196.5797 |
| 3 | 10.65000 | ENVSLU | -98.977  | 2.733   | 196.5797 |
| 3 | 11.00500 | ENVSLU | -98.977  | 46.566  | 190.1897 |
| 3 | 11.00500 | ENVSLU | -98.977  | 5.692   | 190.1897 |
| 3 | 11.36000 | ENVSLU | -98.977  | 48.891  | 182.8572 |
| 3 | 11.36000 | ENVSLU | -98.977  | 9.143   | 182.8572 |
| 3 | 11.71500 | ENVSLU | -98.977  | 51.579  | 174.3677 |
| 3 | 11.71500 | ENVSLU | -98.977  | 13.154  | 174.3677 |
| 3 | 12.07000 | ENVSLU | -98.977  | 54.687  | 164.4788 |
| 3 | 12.07000 | ENVSLU | -98.977  | 17.785  | 164.4788 |
| 3 | 12.42500 | ENVSLU | -98.977  | 58.264  | 152.9217 |
| 3 | 12.42500 | ENVSLU | -98.977  | 23.094  | 152.9217 |
| 3 | 12.78000 | ENVSLU | -98.977  | 62.358  | 139.4025 |
| 3 | 12.78000 | ENVSLU | -98.977  | 29.133  | 139.4025 |
| 3 | 13.13500 | ENVSLU | -98.977  | 54.215  | 124.5622 |
| 3 | 13.13500 | ENVSLU | -98.977  | 21.905  | 124.5622 |
| 3 | 13.49000 | ENVSLU | -98.977  | 24.106  | 117.6880 |
| 3 | 13.49000 | ENVSLU | -98.977  | -7.397  | 117.6880 |
| 3 | 13.84500 | ENVSLU | -98.977  | -5.196  | 120.9377 |
| 3 | 13.84500 | ENVSLU | -98.977  | -35.862 | 120.9377 |
| 3 | 14.20000 | ENVSLU | -98.977  | -33.661 | 133.9451 |
| 3 | 0.00000  | ENVSLU | -133.620 | 58.198  | 81.8558  |
| 3 | 0.35500  | ENVSLU | -133.620 | 60.399  | 51.7233  |
| 3 | 0.35500  | ENVSLU | -133.620 | 45.409  | 51.7233  |
| 3 | 0.71000  | ENVSLU | -133.620 | 47.610  | 25.4830  |
| 3 | 0.71000  | ENVSLU | -133.620 | 31.153  | 25.4830  |
| 3 | 1.06500  | ENVSLU | -133.620 | 33.354  | 3.0293   |
| 3 | 1.06500  | ENVSLU | -133.620 | 15.449  | 3.0293   |
| 3 | 1.42000  | ENVSLU | -133.620 | 17.650  | -15.7464 |
| 3 | 1.42000  | ENVSLU | -133.620 | -1.687  | -15.7464 |
| 3 | 1.77500  | ENVSLU | -133.620 | 0.514   | -30.9527 |
| 3 | 1.77500  | ENVSLU | -133.620 | -20.243 | -30.9527 |
| 3 | 2.13000  | ENVSLU | -133.620 | -18.042 | -42.6955 |
| 3 | 2.13000  | ENVSLU | -133.620 | -41.303 | -42.6955 |
| 3 | 2.48500  | ENVSLU | -133.620 | -38.005 | -51.0752 |
| 3 | 2.48500  | ENVSLU | -133.620 | -65.611 | -51.0752 |
| 3 | 2.84000  | ENVSLU | -133.620 | -61.024 | -56.1854 |
| 3 | 2.84000  | ENVSLU | -133.620 | -91.203 | -56.1854 |
| 3 | 3.19500  | ENVSLU | -133.620 | -64.609 | -58.5250 |
| 3 | 3.19500  | ENVSLU | -133.620 | -96.055 | -58.5250 |
| 3 | 3.55000  | ENVSLU | -133.620 | -51.403 | -60.2183 |
| 3 | 3.55000  | ENVSLU | -133.620 | -84.083 | -60.2183 |
| 3 | 3.90500  | ENVSLU | -133.620 | -39.431 | -61.6113 |
| 3 | 3.90500  | ENVSLU | -133.620 | -73.299 | -61.6113 |
| 3 | 4.26000  | ENVSLU | -133.620 | -28.647 | -62.7628 |
| 3 | 4.26000  | ENVSLU | -133.620 | -63.649 | -62.7628 |
| 3 | 4.61500  | ENVSLU | -133.620 | -18.997 | -63.7223 |
| 3 | 4.61500  | ENVSLU | -133.620 | -55.071 | -63.7223 |
| 3 | 4.97000  | ENVSLU | -133.620 | -10.419 | -64.5302 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 131 di 144 |

|   |          |         |          |         |          |
|---|----------|---------|----------|---------|----------|
| 3 | 4.97000  | ENVSLU  | -133.620 | -47.496 | -64.5302 |
| 3 | 5.32500  | ENVSLU  | -133.620 | -2.847  | -65.2169 |
| 3 | 5.32500  | ENVSLU  | -133.620 | -40.852 | -65.2169 |
| 3 | 5.68000  | ENVSLU  | -133.620 | 3.243   | -65.8036 |
| 3 | 5.68000  | ENVSLU  | -133.620 | -35.063 | -65.8036 |
| 3 | 6.03500  | ENVSLU  | -133.620 | 6.515   | -66.3015 |
| 3 | 6.03500  | ENVSLU  | -133.620 | -30.049 | -66.3015 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLU  | -133.620 | 5.911   | -66.7121 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLU  | -133.620 | -25.729 | -66.7121 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLU  | -133.620 | 5.278   | -67.0269 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLU  | -133.620 | -22.023 | -67.0269 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLU  | -133.620 | 4.090   | -67.2275 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLU  | -133.620 | -18.847 | -67.2275 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLU  | -133.620 | 2.751   | -67.2855 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLU  | -133.620 | -16.206 | -67.2855 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLU  | -133.620 | 1.337   | -67.1623 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLU  | -133.620 | -14.431 | -67.1623 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLU  | -133.620 | -0.162  | -66.8095 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLU  | -133.620 | -12.925 | -66.8095 |
| 3 | 8.52000  | ENVSLU  | -133.620 | -1.754  | -66.1684 |
| 3 | 8.52000  | ENVSLU  | -133.620 | -11.604 | -66.1684 |
| 3 | 8.87500  | ENVSLU  | -133.620 | -3.450  | -65.1704 |
| 3 | 8.87500  | ENVSLU  | -133.620 | -12.493 | -65.1704 |
| 3 | 9.23000  | ENVSLU  | -133.620 | -5.257  | -63.7370 |
| 3 | 9.23000  | ENVSLU  | -133.620 | -14.447 | -63.7370 |
| 3 | 9.58500  | ENVSLU  | -133.620 | -7.184  | -61.7799 |
| 3 | 9.58500  | ENVSLU  | -133.620 | -16.632 | -61.7799 |
| 3 | 9.94000  | ENVSLU  | -133.620 | -9.235  | -59.2011 |
| 3 | 9.94000  | ENVSLU  | -133.620 | -19.064 | -59.2011 |
| 3 | 10.29500 | ENVSLU  | -133.620 | -11.416 | -55.8934 |
| 3 | 10.29500 | ENVSLU  | -133.620 | -21.761 | -55.8934 |
| 3 | 10.65000 | ENVSLU  | -133.620 | -13.729 | -51.7406 |
| 3 | 10.65000 | ENVSLU  | -133.620 | -24.735 | -51.7406 |
| 3 | 11.00500 | ENVSLU  | -133.620 | -16.176 | -46.6182 |
| 3 | 11.00500 | ENVSLU  | -133.620 | -28.000 | -46.6182 |
| 3 | 11.36000 | ENVSLU  | -133.620 | -18.754 | -40.3937 |
| 3 | 11.36000 | ENVSLU  | -133.620 | -31.562 | -40.3937 |
| 3 | 11.71500 | ENVSLU  | -133.620 | -21.458 | -32.9274 |
| 3 | 11.71500 | ENVSLU  | -133.620 | -35.429 | -32.9274 |
| 3 | 12.07000 | ENVSLU  | -133.620 | -24.742 | -24.0737 |
| 3 | 12.07000 | ENVSLU  | -133.620 | -39.601 | -24.0737 |
| 3 | 12.42500 | ENVSLU  | -133.620 | -28.914 | -13.6815 |
| 3 | 12.42500 | ENVSLU  | -133.620 | -44.076 | -13.6815 |
| 3 | 12.78000 | ENVSLU  | -133.620 | -33.388 | -1.5962  |
| 3 | 12.78000 | ENVSLU  | -133.620 | -48.845 | -1.5962  |
| 3 | 13.13500 | ENVSLU  | -133.620 | -41.092 | 12.5105  |
| 3 | 13.13500 | ENVSLU  | -133.620 | -56.829 | 12.5105  |
| 3 | 13.49000 | ENVSLU  | -133.620 | -53.857 | 30.8528  |
| 3 | 13.49000 | ENVSLU  | -133.620 | -69.887 | 30.8528  |
| 3 | 13.84500 | ENVSLU  | -133.620 | -66.915 | 54.1208  |
| 3 | 13.84500 | ENVSLU  | -133.620 | -83.169 | 54.1208  |
| 3 | 14.20000 | ENVSLU  | -133.620 | -80.198 | 82.4515  |
| 3 | 0.00000  | ENV SIS | -90.095  | 72.415  | 266.9247 |
| 3 | 0.35500  | ENV SIS | -90.095  | 74.616  | 241.2451 |
| 3 | 0.35500  | ENV SIS | -90.095  | 69.209  | 241.2451 |
| 3 | 0.71000  | ENV SIS | -90.095  | 71.410  | 217.1579 |
| 3 | 0.71000  | ENV SIS | -90.095  | 65.326  | 217.1579 |
| 3 | 1.06500  | ENV SIS | -90.095  | 67.527  | 195.0334 |
| 3 | 1.06500  | ENV SIS | -90.095  | 60.856  | 195.0334 |
| 3 | 1.42000  | ENV SIS | -90.095  | 63.057  | 175.2098 |
| 3 | 1.42000  | ENV SIS | -90.095  | 55.880  | 175.2098 |
| 3 | 1.77500  | ENV SIS | -90.095  | 58.081  | 157.9965 |
| 3 | 1.77500  | ENV SIS | -90.095  | 50.469  | 157.9965 |
| 3 | 2.13000  | ENV SIS | -90.095  | 52.670  | 143.6770 |
| 3 | 2.13000  | ENV SIS | -90.095  | 44.685  | 143.6770 |
| 3 | 2.48500  | ENV SIS | -90.095  | 46.886  | 132.5113 |
| 3 | 2.48500  | ENV SIS | -90.095  | 38.584  | 132.5113 |
| 3 | 2.84000  | ENV SIS | -90.095  | 40.785  | 124.7387 |
| 3 | 2.84000  | ENV SIS | -90.095  | 32.212  | 124.7387 |
| 3 | 3.19500  | ENV SIS | -90.095  | 37.553  | 119.8762 |
| 3 | 3.19500  | ENV SIS | -90.095  | 28.752  | 119.8762 |
| 3 | 3.55000  | ENV SIS | -90.095  | 36.669  | 114.6433 |
| 3 | 3.55000  | ENV SIS | -90.095  | 27.677  | 114.6433 |
| 3 | 3.90500  | ENV SIS | -90.095  | 35.594  | 108.7502 |
| 3 | 3.90500  | ENV SIS | -90.095  | 26.445  | 108.7502 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 132 di 144 |

|   |          |        |         |         |          |
|---|----------|--------|---------|---------|----------|
| 3 | 4.26000  | ENVSIS | -90.095 | 34.361  | 102.3631 |
| 3 | 4.26000  | ENVSIS | -90.095 | 25.082  | 102.3631 |
| 3 | 4.61500  | ENVSIS | -90.095 | 32.999  | 95.6315  |
| 3 | 4.61500  | ENVSIS | -90.095 | 23.613  | 95.6315  |
| 3 | 4.97000  | ENVSIS | -90.095 | 31.530  | 88.6895  |
| 3 | 4.97000  | ENVSIS | -90.095 | 22.057  | 88.6895  |
| 3 | 5.32500  | ENVSIS | -90.095 | 29.973  | 81.6569  |
| 3 | 5.32500  | ENVSIS | -90.095 | 20.427  | 81.6569  |
| 3 | 5.68000  | ENVSIS | -90.095 | 28.344  | 74.6399  |
| 3 | 5.68000  | ENVSIS | -90.095 | 18.736  | 74.6399  |
| 3 | 6.03500  | ENVSIS | -90.095 | 27.118  | 67.7326  |
| 3 | 6.03500  | ENVSIS | -90.095 | 16.990  | 67.7326  |
| 3 | 6.39000  | ENVSIS | -90.095 | 26.576  | 61.0176  |
| 3 | 6.39000  | ENVSIS | -90.095 | 15.193  | 61.0176  |
| 3 | 6.74500  | ENVSIS | -90.095 | 25.830  | 54.5675  |
| 3 | 6.74500  | ENVSIS | -90.095 | 13.346  | 54.5675  |
| 3 | 7.10000  | ENVSIS | -90.095 | 24.905  | 48.4457  |
| 3 | 7.10000  | ENVSIS | -90.095 | 11.447  | 48.4457  |
| 3 | 7.45500  | ENVSIS | -90.095 | 23.825  | 42.7073  |
| 3 | 7.45500  | ENVSIS | -90.095 | 9.491   | 42.7073  |
| 3 | 7.81000  | ENVSIS | -90.095 | 22.610  | 37.4004  |
| 3 | 7.81000  | ENVSIS | -90.095 | 7.470   | 37.4004  |
| 3 | 8.16500  | ENVSIS | -90.095 | 21.278  | 32.5662  |
| 3 | 8.16500  | ENVSIS | -90.095 | 5.376   | 32.5662  |
| 3 | 8.52000  | ENVSIS | -90.095 | 19.845  | 28.2408  |
| 3 | 8.52000  | ENVSIS | -90.095 | 3.198   | 28.2408  |
| 3 | 8.87500  | ENVSIS | -90.095 | 18.325  | 24.4552  |
| 3 | 8.87500  | ENVSIS | -90.095 | 1.407   | 24.4552  |
| 3 | 9.23000  | ENVSIS | -90.095 | 16.729  | 21.2361  |
| 3 | 9.23000  | ENVSIS | -90.095 | -0.254  | 21.2361  |
| 3 | 9.58500  | ENVSIS | -90.095 | 15.068  | 18.6068  |
| 3 | 9.58500  | ENVSIS | -90.095 | -1.972  | 18.6068  |
| 3 | 9.94000  | ENVSIS | -90.095 | 13.350  | 16.5871  |
| 3 | 9.94000  | ENVSIS | -90.095 | -3.738  | 16.5871  |
| 3 | 10.29500 | ENVSIS | -90.095 | 11.584  | 15.1945  |
| 3 | 10.29500 | ENVSIS | -90.095 | -5.546  | 15.1945  |
| 3 | 10.65000 | ENVSIS | -90.095 | 9.776   | 15.3980  |
| 3 | 10.65000 | ENVSIS | -90.095 | -7.389  | 15.3980  |
| 3 | 11.00500 | ENVSIS | -90.095 | 7.933   | 16.8553  |
| 3 | 11.00500 | ENVSIS | -90.095 | -9.261  | 16.8553  |
| 3 | 11.36000 | ENVSIS | -90.095 | 6.061   | 18.8651  |
| 3 | 11.36000 | ENVSIS | -90.095 | -11.156 | 18.8651  |
| 3 | 11.71500 | ENVSIS | -90.095 | 4.165   | 21.4536  |
| 3 | 11.71500 | ENVSIS | -90.095 | -13.069 | 21.4536  |
| 3 | 12.07000 | ENVSIS | -90.095 | 2.253   | 24.6439  |
| 3 | 12.07000 | ENVSIS | -90.095 | -14.992 | 24.6439  |
| 3 | 12.42500 | ENVSIS | -90.095 | 0.329   | 28.4561  |
| 3 | 12.42500 | ENVSIS | -90.095 | -16.919 | 28.4561  |
| 3 | 12.78000 | ENVSIS | -90.095 | -1.597  | 32.9067  |
| 3 | 12.78000 | ENVSIS | -90.095 | -18.839 | 32.9067  |
| 3 | 13.13500 | ENVSIS | -90.095 | -8.507  | 38.3482  |
| 3 | 13.13500 | ENVSIS | -90.095 | -25.733 | 38.3482  |
| 3 | 13.49000 | ENVSIS | -90.095 | -23.532 | 48.2090  |
| 3 | 13.49000 | ENVSIS | -90.095 | -40.729 | 48.2090  |
| 3 | 13.84500 | ENVSIS | -90.095 | -38.528 | 63.3848  |
| 3 | 13.84500 | ENVSIS | -90.095 | -55.688 | 63.3848  |
| 3 | 14.20000 | ENVSIS | -90.095 | -53.487 | 83.8734  |
| 3 | 0.00000  | ENVSIS | -96.313 | 67.869  | 138.2236 |
| 3 | 0.35500  | ENVSIS | -96.313 | 70.070  | 113.3211 |
| 3 | 0.35500  | ENVSIS | -96.313 | 59.852  | 113.3211 |
| 3 | 0.71000  | ENVSIS | -96.313 | 62.053  | 90.8102  |
| 3 | 0.71000  | ENVSIS | -96.313 | 51.386  | 90.8102  |
| 3 | 1.06500  | ENVSIS | -96.313 | 53.587  | 70.7205  |
| 3 | 1.06500  | ENVSIS | -96.313 | 42.508  | 70.7205  |
| 3 | 1.42000  | ENVSIS | -96.313 | 44.709  | 53.0685  |
| 3 | 1.42000  | ENVSIS | -96.313 | 33.247  | 53.0685  |
| 3 | 1.77500  | ENVSIS | -96.313 | 35.448  | 37.8601  |
| 3 | 1.77500  | ENVSIS | -96.313 | 23.628  | 37.8601  |
| 3 | 2.13000  | ENVSIS | -96.313 | 25.829  | 25.0939  |
| 3 | 2.13000  | ENVSIS | -96.313 | 13.666  | 25.0939  |
| 3 | 2.48500  | ENVSIS | -96.313 | 15.867  | 14.7633  |
| 3 | 2.48500  | ENVSIS | -96.313 | 3.378   | 14.7633  |
| 3 | 2.84000  | ENVSIS | -96.313 | 5.579   | 6.8579   |
| 3 | 2.84000  | ENVSIS | -96.313 | -7.225  | 6.8579   |
| 3 | 3.19500  | ENVSIS | -96.313 | 2.183   | 1.0598   |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 133 di 144 |

|   |          |         |         |         |          |
|---|----------|---------|---------|---------|----------|
| 3 | 3.19500  | ENVSIS  | -96.313 | -10.925 | 1.0598   |
| 3 | 3.55000  | ENVSIS  | -96.313 | 4.397   | -4.1606  |
| 3 | 3.55000  | ENVSIS  | -96.313 | -9.002  | -4.1606  |
| 3 | 3.90500  | ENVSIS  | -96.313 | 6.320   | -9.0221  |
| 3 | 3.90500  | ENVSIS  | -96.313 | -7.354  | -9.0221  |
| 3 | 4.26000  | ENVSIS  | -96.313 | 7.968   | -13.5371 |
| 3 | 4.26000  | ENVSIS  | -96.313 | -5.967  | -13.5371 |
| 3 | 4.61500  | ENVSIS  | -96.313 | 9.355   | -17.7161 |
| 3 | 4.61500  | ENVSIS  | -96.313 | -4.827  | -17.7161 |
| 3 | 4.97000  | ENVSIS  | -96.313 | 10.495  | -21.5680 |
| 3 | 4.97000  | ENVSIS  | -96.313 | -3.920  | -21.5680 |
| 3 | 5.32500  | ENVSIS  | -96.313 | 11.402  | -25.0988 |
| 3 | 5.32500  | ENVSIS  | -96.313 | -3.231  | -25.0988 |
| 3 | 5.68000  | ENVSIS  | -96.313 | 12.091  | -28.3114 |
| 3 | 5.68000  | ENVSIS  | -96.313 | -2.747  | -28.3114 |
| 3 | 6.03500  | ENVSIS  | -96.313 | 12.108  | -31.2047 |
| 3 | 6.03500  | ENVSIS  | -96.313 | -2.457  | -31.2047 |
| 3 | 6.39000  | ENVSIS  | -96.313 | 11.194  | -33.7735 |
| 3 | 6.39000  | ENVSIS  | -96.313 | -2.349  | -33.7735 |
| 3 | 6.74500  | ENVSIS  | -96.313 | 10.253  | -36.0080 |
| 3 | 6.74500  | ENVSIS  | -96.313 | -2.411  | -36.0080 |
| 3 | 7.10000  | ENVSIS  | -96.313 | 9.268   | -37.8931 |
| 3 | 7.10000  | ENVSIS  | -96.313 | -2.633  | -37.8931 |
| 3 | 7.45500  | ENVSIS  | -96.313 | 8.227   | -39.4084 |
| 3 | 7.45500  | ENVSIS  | -96.313 | -3.008  | -39.4084 |
| 3 | 7.81000  | ENVSIS  | -96.313 | 7.111   | -40.5278 |
| 3 | 7.81000  | ENVSIS  | -96.313 | -3.525  | -40.5278 |
| 3 | 8.16500  | ENVSIS  | -96.313 | 5.906   | -41.2191 |
| 3 | 8.16500  | ENVSIS  | -96.313 | -4.177  | -41.2191 |
| 3 | 8.52000  | ENVSIS  | -96.313 | 4.593   | -41.4443 |
| 3 | 8.52000  | ENVSIS  | -96.313 | -4.958  | -41.4443 |
| 3 | 8.87500  | ENVSIS  | -96.313 | 3.154   | -41.1589 |
| 3 | 8.87500  | ENVSIS  | -96.313 | -6.343  | -41.1589 |
| 3 | 9.23000  | ENVSIS  | -96.313 | 1.573   | -40.3122 |
| 3 | 9.23000  | ENVSIS  | -96.313 | -8.084  | -40.3122 |
| 3 | 9.58500  | ENVSIS  | -96.313 | -0.168  | -38.8474 |
| 3 | 9.58500  | ENVSIS  | -96.313 | -10.003 | -38.8474 |
| 3 | 9.94000  | ENVSIS  | -96.313 | -2.087  | -36.7015 |
| 3 | 9.94000  | ENVSIS  | -96.313 | -12.116 | -36.7015 |
| 3 | 10.29500 | ENVSIS  | -96.313 | -4.199  | -33.8056 |
| 3 | 10.29500 | ENVSIS  | -96.313 | -14.438 | -33.8056 |
| 3 | 10.65000 | ENVSIS  | -96.313 | -6.522  | -31.0396 |
| 3 | 10.65000 | ENVSIS  | -96.313 | -16.985 | -31.0396 |
| 3 | 11.00500 | ENVSIS  | -96.313 | -9.069  | -27.9691 |
| 3 | 11.00500 | ENVSIS  | -96.313 | -19.769 | -27.9691 |
| 3 | 11.36000 | ENVSIS  | -96.313 | -11.853 | -23.7980 |
| 3 | 11.36000 | ENVSIS  | -96.313 | -22.802 | -23.7980 |
| 3 | 11.71500 | ENVSIS  | -96.313 | -14.886 | -18.4559 |
| 3 | 11.71500 | ENVSIS  | -96.313 | -26.092 | -18.4559 |
| 3 | 12.07000 | ENVSIS  | -96.313 | -18.176 | -11.8688 |
| 3 | 12.07000 | ENVSIS  | -96.313 | -29.645 | -11.8688 |
| 3 | 12.42500 | ENVSIS  | -96.313 | -21.729 | -3.9595  |
| 3 | 12.42500 | ENVSIS  | -96.313 | -33.464 | -3.9595  |
| 3 | 12.78000 | ENVSIS  | -96.313 | -25.548 | 5.3510   |
| 3 | 12.78000 | ENVSIS  | -96.313 | -37.548 | 5.3510   |
| 3 | 13.13500 | ENVSIS  | -96.313 | -31.805 | 16.2855  |
| 3 | 13.13500 | ENVSIS  | -96.313 | -44.065 | 16.2855  |
| 3 | 13.49000 | ENVSIS  | -96.313 | -41.864 | 30.4217  |
| 3 | 13.49000 | ENVSIS  | -96.313 | -54.377 | 30.4217  |
| 3 | 13.84500 | ENVSIS  | -96.313 | -52.176 | 48.2273  |
| 3 | 13.84500 | ENVSIS  | -96.313 | -64.922 | 48.2273  |
| 3 | 14.20000 | ENVSIS  | -96.313 | -62.721 | 69.7738  |
| 3 | 0.00000  | ENVSLER | -98.977 | 66.061  | 153.3688 |
| 3 | 0.35500  | ENVSLER | -98.977 | 68.262  | 130.8807 |
| 3 | 0.35500  | ENVSLER | -98.977 | 60.206  | 130.8807 |
| 3 | 0.71000  | ENVSLER | -98.977 | 62.407  | 111.9410 |
| 3 | 0.71000  | ENVSLER | -98.977 | 54.150  | 111.9410 |
| 3 | 1.06500  | ENVSLER | -98.977 | 56.351  | 97.0416  |
| 3 | 1.06500  | ENVSLER | -98.977 | 47.939  | 97.0416  |
| 3 | 1.42000  | ENVSLER | -98.977 | 50.140  | 86.6582  |
| 3 | 1.42000  | ENVSLER | -98.977 | 41.608  | 86.6582  |
| 3 | 1.77500  | ENVSLER | -98.977 | 43.809  | 81.2525  |
| 3 | 1.77500  | ENVSLER | -98.977 | 35.187  | 81.2525  |
| 3 | 2.13000  | ENVSLER | -98.977 | 37.388  | 81.2741  |
| 3 | 2.13000  | ENVSLER | -98.977 | 28.697  | 81.2741  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 134 di 144 |

|   |          |         |         |         |          |
|---|----------|---------|---------|---------|----------|
| 3 | 2.48500  | ENVSLER | -98.977 | 30.898  | 87.1612  |
| 3 | 2.48500  | ENVSLER | -98.977 | 22.156  | 87.1612  |
| 3 | 2.84000  | ENVSLER | -98.977 | 24.357  | 99.3408  |
| 3 | 2.84000  | ENVSLER | -98.977 | 15.576  | 99.3408  |
| 3 | 3.19500  | ENVSLER | -98.977 | 20.916  | 116.6382 |
| 3 | 3.19500  | ENVSLER | -98.977 | 12.105  | 116.6382 |
| 3 | 3.55000  | ENVSLER | -98.977 | 20.021  | 131.5781 |
| 3 | 3.55000  | ENVSLER | -98.977 | 11.187  | 131.5781 |
| 3 | 3.90500  | ENVSLER | -98.977 | 19.104  | 143.4732 |
| 3 | 3.90500  | ENVSLER | -98.977 | 10.252  | 143.4732 |
| 3 | 4.26000  | ENVSLER | -98.977 | 18.168  | 152.6857 |
| 3 | 4.26000  | ENVSLER | -98.977 | 9.301   | 152.6857 |
| 3 | 4.61500  | ENVSLER | -98.977 | 17.217  | 159.5561 |
| 3 | 4.61500  | ENVSLER | -98.977 | 8.334   | 159.5561 |
| 3 | 4.97000  | ENVSLER | -98.977 | 16.251  | 164.4012 |
| 3 | 4.97000  | ENVSLER | -98.977 | 7.352   | 164.4012 |
| 3 | 5.32500  | ENVSLER | -98.977 | 15.268  | 167.5136 |
| 3 | 5.32500  | ENVSLER | -98.977 | 6.349   | 167.5136 |
| 3 | 5.68000  | ENVSLER | -98.977 | 14.266  | 169.1607 |
| 3 | 5.68000  | ENVSLER | -98.977 | 5.322   | 169.1607 |
| 3 | 6.03500  | ENVSLER | -98.977 | 14.746  | 169.5844 |
| 3 | 6.03500  | ENVSLER | -98.977 | 4.262   | 169.5844 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLER | -98.977 | 17.583  | 169.0010 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLER | -98.977 | 3.163   | 169.0010 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLER | -98.977 | 19.883  | 167.6010 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLER | -98.977 | 2.015   | 167.6010 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLER | -98.977 | 21.719  | 165.5493 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLER | -98.977 | 0.808   | 165.5493 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLER | -98.977 | 23.162  | 162.9854 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLER | -98.977 | -0.470  | 162.9854 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLER | -98.977 | 24.282  | 160.0239 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLER | -98.977 | -1.831  | 160.0239 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLER | -98.977 | 25.149  | 156.7544 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLER | -98.977 | -3.287  | 156.7544 |
| 3 | 8.52000  | ENVSLER | -98.977 | 25.832  | 153.2428 |
| 3 | 8.52000  | ENVSLER | -98.977 | -4.851  | 153.2428 |
| 3 | 8.87500  | ENVSLER | -98.977 | 26.396  | 149.5308 |
| 3 | 8.87500  | ENVSLER | -98.977 | -4.972  | 149.5308 |
| 3 | 9.23000  | ENVSLER | -98.977 | 26.907  | 145.6373 |
| 3 | 9.23000  | ENVSLER | -98.977 | -4.450  | 145.6373 |
| 3 | 9.58500  | ENVSLER | -98.977 | 27.429  | 141.5585 |
| 3 | 9.58500  | ENVSLER | -98.977 | -3.855  | 141.5585 |
| 3 | 9.94000  | ENVSLER | -98.977 | 28.024  | 137.2685 |
| 3 | 9.94000  | ENVSLER | -98.977 | -3.127  | 137.2685 |
| 3 | 10.29500 | ENVSLER | -98.977 | 28.752  | 132.7202 |
| 3 | 10.29500 | ENVSLER | -98.977 | -2.208  | 132.7202 |
| 3 | 10.65000 | ENVSLER | -98.977 | 29.671  | 127.8456 |
| 3 | 10.65000 | ENVSLER | -98.977 | -1.041  | 127.8456 |
| 3 | 11.00500 | ENVSLER | -98.977 | 30.838  | 122.5565 |
| 3 | 11.00500 | ENVSLER | -98.977 | 0.429   | 122.5565 |
| 3 | 11.36000 | ENVSLER | -98.977 | 32.308  | 116.7456 |
| 3 | 11.36000 | ENVSLER | -98.977 | 2.255   | 116.7456 |
| 3 | 11.71500 | ENVSLER | -98.977 | 34.134  | 110.2867 |
| 3 | 11.71500 | ENVSLER | -98.977 | 4.485   | 110.2867 |
| 3 | 12.07000 | ENVSLER | -98.977 | 36.364  | 103.0360 |
| 3 | 12.07000 | ENVSLER | -98.977 | 7.168   | 103.0360 |
| 3 | 12.42500 | ENVSLER | -98.977 | 39.047  | 94.8329  |
| 3 | 12.42500 | ENVSLER | -98.977 | 10.347  | 94.8329  |
| 3 | 12.78000 | ENVSLER | -98.977 | 42.226  | 85.5011  |
| 3 | 12.78000 | ENVSLER | -98.977 | 14.065  | 85.5011  |
| 3 | 13.13500 | ENVSLER | -98.977 | 34.658  | 75.6292  |
| 3 | 13.13500 | ENVSLER | -98.977 | 7.071   | 75.6292  |
| 3 | 13.49000 | ENVSLER | -98.977 | 9.272   | 72.7362  |
| 3 | 13.49000 | ENVSLER | -98.977 | -17.691 | 72.7362  |
| 3 | 13.84500 | ENVSLER | -98.977 | -15.490 | 78.6260  |
| 3 | 13.84500 | ENVSLER | -98.977 | -41.829 | 78.6260  |
| 3 | 14.20000 | ENVSLER | -98.977 | -39.628 | 93.0848  |
| 3 | 0.00000  | ENVSLER | -98.977 | 59.351  | 90.4000  |
| 3 | 0.35500  | ENVSLER | -98.977 | 61.552  | 67.5856  |
| 3 | 0.35500  | ENVSLER | -98.977 | 47.814  | 67.5856  |
| 3 | 0.71000  | ENVSLER | -98.977 | 50.015  | 47.3969  |
| 3 | 0.71000  | ENVSLER | -98.977 | 35.168  | 47.3969  |
| 3 | 1.06500  | ENVSLER | -98.977 | 37.369  | 29.8070  |
| 3 | 1.06500  | ENVSLER | -98.977 | 21.432  | 29.8070  |
| 3 | 1.42000  | ENVSLER | -98.977 | 23.633  | 14.7824  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 135 di 144 |

|   |          |             |         |         |          |
|---|----------|-------------|---------|---------|----------|
| 3 | 1.42000  | ENVSLER     | -98.977 | 6.621   | 14.7824  |
| 3 | 1.77500  | ENVSLER     | -98.977 | 8.822   | 2.2855   |
| 3 | 1.77500  | ENVSLER     | -98.977 | -9.255  | 2.2855   |
| 3 | 2.13000  | ENVSLER     | -98.977 | -7.054  | -7.7234  |
| 3 | 2.13000  | ENVSLER     | -98.977 | -26.185 | -7.7234  |
| 3 | 2.48500  | ENVSLER     | -98.977 | -23.984 | -15.2835 |
| 3 | 2.48500  | ENVSLER     | -98.977 | -44.160 | -15.2835 |
| 3 | 2.84000  | ENVSLER     | -98.977 | -41.959 | -20.4329 |
| 3 | 2.84000  | ENVSLER     | -98.977 | -63.166 | -20.4329 |
| 3 | 3.19500  | ENVSLER     | -98.977 | -44.663 | -23.5128 |
| 3 | 3.19500  | ENVSLER     | -98.977 | -66.878 | -23.5128 |
| 3 | 3.55000  | ENVSLER     | -98.977 | -34.999 | -26.0720 |
| 3 | 3.55000  | ENVSLER     | -98.977 | -58.190 | -26.0720 |
| 3 | 3.90500  | ENVSLER     | -98.977 | -26.311 | -28.3448 |
| 3 | 3.90500  | ENVSLER     | -98.977 | -50.436 | -28.3448 |
| 3 | 4.26000  | ENVSLER     | -98.977 | -18.557 | -30.3556 |
| 3 | 4.26000  | ENVSLER     | -98.977 | -43.569 | -30.3556 |
| 3 | 4.61500  | ENVSLER     | -98.977 | -11.690 | -32.1245 |
| 3 | 4.61500  | ENVSLER     | -98.977 | -37.535 | -32.1245 |
| 3 | 4.97000  | ENVSLER     | -98.977 | -5.656  | -33.6672 |
| 3 | 4.97000  | ENVSLER     | -98.977 | -32.279 | -33.6672 |
| 3 | 5.32500  | ENVSLER     | -98.977 | -0.400  | -34.9942 |
| 3 | 5.32500  | ENVSLER     | -98.977 | -27.740 | -34.9942 |
| 3 | 5.68000  | ENVSLER     | -98.977 | 4.139   | -36.1113 |
| 3 | 5.68000  | ENVSLER     | -98.977 | -23.856 | -36.1113 |
| 3 | 6.03500  | ENVSLER     | -98.977 | 6.515   | -37.0190 |
| 3 | 6.03500  | ENVSLER     | -98.977 | -20.564 | -37.0190 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLER     | -98.977 | 5.911   | -37.7123 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLER     | -98.977 | -17.798 | -37.7123 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLER     | -98.977 | 5.278   | -38.1806 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLER     | -98.977 | -15.493 | -38.1806 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLER     | -98.977 | 4.598   | -38.4079 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLER     | -98.977 | -13.584 | -38.4079 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLER     | -98.977 | 3.858   | -38.3722 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLER     | -98.977 | -12.004 | -38.3722 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLER     | -98.977 | 3.039   | -38.0458 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLER     | -98.977 | -10.689 | -38.0458 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLER     | -98.977 | 2.126   | -37.3953 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLER     | -98.977 | -9.574  | -37.3953 |
| 3 | 8.52000  | ENVSLER     | -98.977 | 1.103   | -36.3815 |
| 3 | 8.52000  | ENVSLER     | -98.977 | -8.595  | -36.3815 |
| 3 | 8.87500  | ENVSLER     | -98.977 | -0.047  | -34.9597 |
| 3 | 8.87500  | ENVSLER     | -98.977 | -9.254  | -34.9597 |
| 3 | 9.23000  | ENVSLER     | -98.977 | -1.338  | -33.0796 |
| 3 | 9.23000  | ENVSLER     | -98.977 | -10.702 | -33.0796 |
| 3 | 9.58500  | ENVSLER     | -98.977 | -2.785  | -30.6857 |
| 3 | 9.58500  | ENVSLER     | -98.977 | -12.320 | -30.6857 |
| 3 | 9.94000  | ENVSLER     | -98.977 | -4.403  | -27.7173 |
| 3 | 9.94000  | ENVSLER     | -98.977 | -14.122 | -27.7173 |
| 3 | 10.29500 | ENVSLER     | -98.977 | -6.205  | -24.1093 |
| 3 | 10.29500 | ENVSLER     | -98.977 | -16.119 | -24.1093 |
| 3 | 10.65000 | ENVSLER     | -98.977 | -8.203  | -19.7922 |
| 3 | 10.65000 | ENVSLER     | -98.977 | -18.322 | -19.7922 |
| 3 | 11.00500 | ENVSLER     | -98.977 | -10.406 | -14.6930 |
| 3 | 11.00500 | ENVSLER     | -98.977 | -20.740 | -14.6930 |
| 3 | 11.36000 | ENVSLER     | -98.977 | -12.824 | -8.7353  |
| 3 | 11.36000 | ENVSLER     | -98.977 | -23.379 | -8.7353  |
| 3 | 11.71500 | ENVSLER     | -98.977 | -15.463 | -1.8408  |
| 3 | 11.71500 | ENVSLER     | -98.977 | -26.244 | -1.8408  |
| 3 | 12.07000 | ENVSLER     | -98.977 | -18.327 | 6.0706   |
| 3 | 12.07000 | ENVSLER     | -98.977 | -29.334 | 6.0706   |
| 3 | 12.42500 | ENVSLER     | -98.977 | -21.418 | 15.0790  |
| 3 | 12.42500 | ENVSLER     | -98.977 | -32.649 | 15.0790  |
| 3 | 12.78000 | ENVSLER     | -98.977 | -24.732 | 25.2641  |
| 3 | 12.78000 | ENVSLER     | -98.977 | -36.181 | 25.2641  |
| 3 | 13.13500 | ENVSLER     | -98.977 | -30.438 | 36.8321  |
| 3 | 13.13500 | ENVSLER     | -98.977 | -42.095 | 36.8321  |
| 3 | 13.49000 | ENVSLER     | -98.977 | -39.894 | 51.3774  |
| 3 | 13.49000 | ENVSLER     | -98.977 | -51.766 | 51.3774  |
| 3 | 13.84500 | ENVSLER     | -98.977 | -49.565 | 69.3635  |
| 3 | 13.84500 | ENVSLER     | -98.977 | -61.603 | 69.3635  |
| 3 | 14.20000 | ENVSLER     | -98.977 | -59.402 | 90.8419  |
| 3 | 0.00000  | ENVSLERfreq | -98.977 | 64.324  | 115.4930 |
| 3 | 0.35500  | ENVSLERfreq | -98.977 | 66.525  | 92.4519  |
| 3 | 0.35500  | ENVSLERfreq | -98.977 | 57.544  | 92.4519  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 136 di 144 |

|   |          |            |         |         |          |
|---|----------|------------|---------|---------|----------|
| 3 | 0.71000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 59.745  | 72.0181  |
| 3 | 0.71000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 50.729  | 72.0181  |
| 3 | 1.06500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 52.930  | 54.2612  |
| 3 | 1.06500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 43.909  | 54.2612  |
| 3 | 1.42000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 46.110  | 39.2404  |
| 3 | 1.42000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 37.105  | 39.2404  |
| 3 | 1.77500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 39.306  | 27.0073  |
| 3 | 1.77500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 30.331  | 27.0073  |
| 3 | 2.13000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 32.532  | 20.9888  |
| 3 | 2.13000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 23.596  | 20.9888  |
| 3 | 2.48500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 25.797  | 25.5702  |
| 3 | 2.48500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 16.905  | 25.5702  |
| 3 | 2.84000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 19.106  | 35.4902  |
| 3 | 2.84000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 10.258  | 35.4902  |
| 3 | 3.19500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 15.599  | 49.7568  |
| 3 | 3.19500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 6.792   | 49.7568  |
| 3 | 3.55000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 14.709  | 62.4194  |
| 3 | 3.55000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 5.941   | 62.4194  |
| 3 | 3.90500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 13.858  | 72.8828  |
| 3 | 3.90500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 5.124   | 72.8828  |
| 3 | 4.26000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 13.041  | 81.3853  |
| 3 | 4.26000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 4.335   | 81.3853  |
| 3 | 4.61500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 12.252  | 88.1535  |
| 3 | 4.61500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 3.566   | 88.1535  |
| 3 | 4.97000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 11.483  | 93.4017  |
| 3 | 4.97000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 2.809   | 93.4017  |
| 3 | 5.32500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 10.725  | 97.3305  |
| 3 | 5.32500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 2.053   | 97.3305  |
| 3 | 5.68000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 9.969   | 100.1263 |
| 3 | 5.68000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 1.288   | 100.1263 |
| 3 | 6.03500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 9.410   | 101.9603 |
| 3 | 6.03500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 0.502   | 101.9603 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 9.896   | 102.9888 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -0.318  | 102.9888 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 11.769  | 103.3524 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -1.185  | 103.3524 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 13.290  | 103.1759 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -2.112  | 103.1759 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 14.504  | 102.5687 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -3.115  | 102.5687 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 15.454  | 101.6243 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -4.207  | 101.6243 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 16.184  | 100.4207 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -5.403  | 100.4207 |
| 3 | 8.52000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 16.737  | 99.0206  |
| 3 | 8.52000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -6.718  | 99.0206  |
| 3 | 8.87500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 17.157  | 97.4714  |
| 3 | 8.87500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -7.954  | 97.4714  |
| 3 | 9.23000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 17.486  | 95.8056  |
| 3 | 9.23000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -7.822  | 95.8056  |
| 3 | 9.58500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 17.765  | 94.0408  |
| 3 | 9.58500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -7.552  | 94.0408  |
| 3 | 9.94000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 18.034  | 92.1802  |
| 3 | 9.94000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -7.252  | 92.1802  |
| 3 | 10.29500 | ENVSLEfreq | -98.977 | 18.335  | 90.2129  |
| 3 | 10.29500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -6.880  | 90.2129  |
| 3 | 10.65000 | ENVSLEfreq | -98.977 | 18.706  | 88.1138  |
| 3 | 10.65000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -6.400  | 88.1138  |
| 3 | 11.00500 | ENVSLEfreq | -98.977 | 19.186  | 85.8442  |
| 3 | 11.00500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -5.774  | 85.8442  |
| 3 | 11.36000 | ENVSLEfreq | -98.977 | 19.813  | 83.3522  |
| 3 | 11.36000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -4.964  | 83.3522  |
| 3 | 11.71500 | ENVSLEfreq | -98.977 | 20.623  | 80.5728  |
| 3 | 11.71500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -3.935  | 80.5728  |
| 3 | 12.07000 | ENVSLEfreq | -98.977 | 21.651  | 77.4282  |
| 3 | 12.07000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -2.653  | 77.4282  |
| 3 | 12.42500 | ENVSLEfreq | -98.977 | 22.933  | 73.8286  |
| 3 | 12.42500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -1.085  | 73.8286  |
| 3 | 12.78000 | ENVSLEfreq | -98.977 | 24.502  | 69.6721  |
| 3 | 12.78000 | ENVSLEfreq | -98.977 | 0.802   | 69.6721  |
| 3 | 13.13500 | ENVSLEfreq | -98.977 | 17.495  | 65.4460  |
| 3 | 13.13500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -5.856  | 65.4460  |
| 3 | 13.49000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -3.655  | 67.1343  |
| 3 | 13.49000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -26.634 | 67.1343  |
| 3 | 13.84500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -24.433 | 76.1986  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 137 di 144 |

|   |          |            |         |         |          |
|---|----------|------------|---------|---------|----------|
| 3 | 13.84500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -47.013 | 76.1986  |
| 3 | 14.20000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -44.812 | 92.4974  |
| 3 | 0.00000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 60.352  | 90.4000  |
| 3 | 0.35500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 62.553  | 67.5856  |
| 3 | 0.35500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 49.903  | 67.5856  |
| 3 | 0.71000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 52.104  | 47.3969  |
| 3 | 0.71000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 38.655  | 47.3969  |
| 3 | 1.06500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 40.856  | 29.8070  |
| 3 | 1.06500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 26.629  | 29.8070  |
| 3 | 1.42000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 28.830  | 14.7824  |
| 3 | 1.42000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 13.837  | 14.7824  |
| 3 | 1.77500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 16.038  | 2.2855   |
| 3 | 1.77500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 0.290   | 2.2855   |
| 3 | 2.13000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 2.491   | -7.7234  |
| 3 | 2.13000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -14.006 | -7.7234  |
| 3 | 2.48500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -11.805 | -15.2835 |
| 3 | 2.48500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -29.044 | -15.2835 |
| 3 | 2.84000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -26.843 | -20.4329 |
| 3 | 2.84000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -44.816 | -20.4329 |
| 3 | 3.19500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -29.769 | -23.5128 |
| 3 | 3.19500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -48.463 | -23.5128 |
| 3 | 3.55000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -22.876 | -26.0720 |
| 3 | 3.55000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -42.268 | -26.0720 |
| 3 | 3.90500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -16.681 | -28.3448 |
| 3 | 3.90500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -36.744 | -28.3448 |
| 3 | 4.26000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -11.157 | -30.3556 |
| 3 | 4.26000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -31.859 | -30.3556 |
| 3 | 4.61500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -6.272  | -32.1245 |
| 3 | 4.61500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -27.577 | -32.1245 |
| 3 | 4.97000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -1.990  | -33.6672 |
| 3 | 4.97000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -23.860 | -33.6672 |
| 3 | 5.32500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 1.726   | -34.9942 |
| 3 | 5.32500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -20.669 | -34.9942 |
| 3 | 5.68000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 4.918   | -36.1113 |
| 3 | 5.68000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -17.960 | -36.1113 |
| 3 | 6.03500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 6.515   | -37.0190 |
| 3 | 6.03500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -15.691 | -37.0190 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 5.911   | -37.7123 |
| 3 | 6.39000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -13.817 | -37.7123 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 5.278   | -38.1806 |
| 3 | 6.74500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -12.296 | -38.1806 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 4.598   | -38.4079 |
| 3 | 7.10000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -11.083 | -38.4079 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 3.858   | -38.3722 |
| 3 | 7.45500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -10.133 | -38.3722 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 3.039   | -38.0458 |
| 3 | 7.81000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -9.403  | -38.0458 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLEfreq | -98.977 | 2.126   | -37.3953 |
| 3 | 8.16500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -8.849  | -37.3953 |
| 3 | 8.52000  | ENVSLEfreq | -98.977 | 1.103   | -36.3815 |
| 3 | 8.52000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -8.429  | -36.3815 |
| 3 | 8.87500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -0.047  | -34.9597 |
| 3 | 8.87500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -9.254  | -34.9597 |
| 3 | 9.23000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -1.338  | -33.0796 |
| 3 | 9.23000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -10.702 | -33.0796 |
| 3 | 9.58500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -2.785  | -30.6857 |
| 3 | 9.58500  | ENVSLEfreq | -98.977 | -12.320 | -30.6857 |
| 3 | 9.94000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -4.403  | -27.7173 |
| 3 | 9.94000  | ENVSLEfreq | -98.977 | -14.122 | -27.7173 |
| 3 | 10.29500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -6.205  | -24.1093 |
| 3 | 10.29500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -16.119 | -24.1093 |
| 3 | 10.65000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -8.203  | -19.7922 |
| 3 | 10.65000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -18.322 | -19.7922 |
| 3 | 11.00500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -10.406 | -14.6930 |
| 3 | 11.00500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -20.740 | -14.6930 |
| 3 | 11.36000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -12.824 | -8.7353  |
| 3 | 11.36000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -23.379 | -8.7353  |
| 3 | 11.71500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -15.463 | -1.8408  |
| 3 | 11.71500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -26.244 | -1.8408  |
| 3 | 12.07000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -18.327 | 6.0706   |
| 3 | 12.07000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -29.334 | 6.0706   |
| 3 | 12.42500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -21.418 | 15.0790  |
| 3 | 12.42500 | ENVSLEfreq | -98.977 | -32.649 | 15.0790  |
| 3 | 12.78000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -24.732 | 25.2641  |
| 3 | 12.78000 | ENVSLEfreq | -98.977 | -36.181 | 25.2641  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 138 di 144 |

|    |          |            |          |          |           |
|----|----------|------------|----------|----------|-----------|
| 3  | 13.13500 | ENVSLEfreq | -98.977  | -30.438  | 36.8428   |
| 3  | 13.13500 | ENVSLEfreq | -98.977  | -42.095  | 36.8428   |
| 3  | 13.49000 | ENVSLEfreq | -98.977  | -39.894  | 51.3928   |
| 3  | 13.49000 | ENVSLEfreq | -98.977  | -51.753  | 51.3928   |
| 3  | 13.84500 | ENVSLEfreq | -98.977  | -49.552  | 69.3746   |
| 3  | 13.84500 | ENVSLEfreq | -98.977  | -61.582  | 69.3746   |
| 3  | 14.20000 | ENVSLEfreq | -98.977  | -59.381  | 90.8456   |
| 4  | 0.00000  | SLEqpl     | -98.977  | -67.139  | 91.1528   |
| 4  | 0.17500  | SLEqpl     | -98.977  | -66.054  | 102.8072  |
| 4  | 0.00000  | SLEqpl     | -98.977  | -68.452  | 90.8480   |
| 4  | 0.17500  | SLEqpl     | -98.977  | -67.367  | 102.7321  |
| 4  | 0.00000  | ENVSLU     | -98.977  | -55.907  | 133.9451  |
| 4  | 0.17500  | ENVSLU     | -98.977  | -54.822  | 143.8071  |
| 4  | 0.00000  | ENVSLU     | -133.620 | -92.446  | 82.4515   |
| 4  | 0.17500  | ENVSLU     | -133.620 | -90.982  | 98.3282   |
| 4  | 0.00000  | ENVSIS     | -90.095  | -66.257  | 83.8734   |
| 4  | 0.17500  | ENVSIS     | -90.095  | -65.172  | 95.9244   |
| 4  | 0.00000  | ENVSIS     | -96.313  | -72.388  | 69.7738   |
| 4  | 0.17500  | ENVSIS     | -96.313  | -71.303  | 81.7955   |
| 4  | 0.00000  | ENVSLER    | -98.977  | -58.819  | 93.0848   |
| 4  | 0.17500  | ENVSLER    | -98.977  | -57.734  | 103.2831  |
| 4  | 0.00000  | ENVSLER    | -98.977  | -68.476  | 90.8419   |
| 4  | 0.17500  | ENVSLER    | -98.977  | -67.391  | 102.7303  |
| 4  | 0.00000  | ENVSLEfreq | -98.977  | -61.348  | 92.4974   |
| 4  | 0.17500  | ENVSLEfreq | -98.977  | -60.263  | 103.1384  |
| 4  | 0.00000  | ENVSLEfreq | -98.977  | -68.462  | 90.8456   |
| 4  | 0.17500  | ENVSLEfreq | -98.977  | -67.377  | 102.7314  |
| 8  | 0.00000  | SLEqpl     | -71.976  | -74.467  | -99.6758  |
| 8  | 0.20000  | SLEqpl     | -68.616  | -66.297  | -85.6183  |
| 8  | 0.00000  | SLEqpl     | -71.976  | -74.468  | -99.6758  |
| 8  | 0.20000  | SLEqpl     | -68.616  | -66.298  | -85.6183  |
| 8  | 0.00000  | ENVSLU     | -71.976  | -74.467  | -99.6758  |
| 8  | 0.20000  | ENVSLU     | -68.616  | -66.297  | -85.6183  |
| 8  | 0.00000  | ENVSLU     | -97.168  | -134.521 | -222.0866 |
| 8  | 0.20000  | ENVSLU     | -92.632  | -122.172 | -196.4430 |
| 8  | 0.00000  | ENVSIS     | -73.279  | -92.617  | -145.5562 |
| 8  | 0.20000  | ENVSIS     | -69.859  | -83.721  | -127.9415 |
| 8  | 0.00000  | ENVSIS     | -76.318  | -139.497 | -264.2803 |
| 8  | 0.20000  | ENVSIS     | -72.758  | -128.731 | -237.4766 |
| 8  | 0.00000  | ENVSLER    | -71.976  | -74.467  | -99.6758  |
| 8  | 0.20000  | ENVSLER    | -68.616  | -66.297  | -85.6183  |
| 8  | 0.00000  | ENVSLER    | -71.976  | -97.128  | -158.0253 |
| 8  | 0.20000  | ENVSLER    | -68.616  | -88.078  | -139.5238 |
| 8  | 0.00000  | ENVSLEfreq | -71.976  | -74.467  | -99.6758  |
| 8  | 0.20000  | ENVSLEfreq | -68.616  | -66.297  | -85.6183  |
| 8  | 0.00000  | ENVSLEfreq | -71.976  | -83.532  | -123.0156 |
| 8  | 0.20000  | ENVSLEfreq | -68.616  | -75.010  | -107.1805 |
| 9  | 0.00000  | SLEqpl     | -71.976  | 74.467   | 99.6758   |
| 9  | 0.20000  | SLEqpl     | -68.616  | 66.297   | 85.6183   |
| 9  | 0.00000  | SLEqpl     | -71.976  | 74.467   | 99.6758   |
| 9  | 0.20000  | SLEqpl     | -68.616  | 66.297   | 85.6183   |
| 9  | 0.00000  | ENVSLU     | -71.976  | 100.531  | 134.5624  |
| 9  | 0.20000  | ENVSLU     | -68.616  | 89.502   | 115.5847  |
| 9  | 0.00000  | ENVSLU     | -97.168  | 74.467   | 99.6758   |
| 9  | 0.20000  | ENVSLU     | -92.632  | 66.297   | 85.6183   |
| 9  | 0.00000  | ENVSIS     | -73.279  | 71.923   | 93.9770   |
| 9  | 0.20000  | ENVSIS     | -69.859  | 63.873   | 80.4165   |
| 9  | 0.00000  | ENVSIS     | -76.318  | 65.985   | 80.6799   |
| 9  | 0.20000  | ENVSIS     | -72.758  | 58.215   | 68.2788   |
| 9  | 0.00000  | ENVSLER    | -71.976  | 74.467   | 99.6758   |
| 9  | 0.20000  | ENVSLER    | -68.616  | 66.297   | 85.6183   |
| 9  | 0.00000  | ENVSLER    | -71.976  | 74.467   | 99.6758   |
| 9  | 0.20000  | ENVSLER    | -68.616  | 66.297   | 85.6183   |
| 9  | 0.00000  | ENVSLEfreq | -71.976  | 74.467   | 99.6758   |
| 9  | 0.20000  | ENVSLEfreq | -68.616  | 66.297   | 85.6183   |
| 9  | 0.00000  | ENVSLEfreq | -71.976  | 74.467   | 99.6758   |
| 9  | 0.20000  | ENVSLEfreq | -68.616  | 66.297   | 85.6183   |
| 10 | 0.00000  | SLEqpl     | -68.616  | -66.298  | -85.6183  |
| 10 | 0.29300  | SLEqpl     | -63.694  | -55.952  | -67.7473  |
| 10 | 0.29300  | SLEqpl     | -63.694  | -55.952  | -67.7473  |
| 10 | 0.58600  | SLEqpl     | -58.771  | -47.145  | -52.6778  |
| 10 | 0.58600  | SLEqpl     | -58.771  | -47.145  | -52.6778  |
| 10 | 0.87900  | SLEqpl     | -53.849  | -39.271  | -40.0353  |
| 10 | 0.87900  | SLEqpl     | -53.849  | -39.271  | -40.0353  |
| 10 | 1.17200  | SLEqpl     | -48.926  | -32.114  | -29.5949  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 139 di 144 |

|    |         |         |         |          |           |
|----|---------|---------|---------|----------|-----------|
| 10 | 1.17200 | SLEqp1  | -48.926 | -32.114  | -29.5949  |
| 10 | 1.46500 | SLEqp1  | -44.004 | -25.676  | -21.1462  |
| 10 | 1.46500 | SLEqp1  | -44.004 | -25.676  | -21.1462  |
| 10 | 1.75800 | SLEqp1  | -39.082 | -19.955  | -14.4789  |
| 10 | 1.75800 | SLEqp1  | -39.082 | -19.955  | -14.4789  |
| 10 | 2.05100 | SLEqp1  | -34.159 | -14.952  | -9.3826   |
| 10 | 2.05100 | SLEqp1  | -34.159 | -14.952  | -9.3826   |
| 10 | 2.34400 | SLEqp1  | -29.237 | -10.667  | -5.6470   |
| 10 | 2.34400 | SLEqp1  | -29.237 | -10.667  | -5.6470   |
| 10 | 2.63700 | SLEqp1  | -24.314 | -7.099   | -3.0618   |
| 10 | 2.63700 | SLEqp1  | -24.314 | -7.099   | -3.0618   |
| 10 | 2.93000 | SLEqp1  | -19.392 | -4.250   | -1.4167   |
| 10 | 0.00000 | SLEqp1  | -68.616 | -66.298  | -85.6183  |
| 10 | 0.29300 | SLEqp1  | -63.694 | -55.952  | -67.7473  |
| 10 | 0.29300 | SLEqp1  | -63.694 | -55.952  | -67.7473  |
| 10 | 0.58600 | SLEqp1  | -58.771 | -47.145  | -52.6778  |
| 10 | 0.58600 | SLEqp1  | -58.771 | -47.145  | -52.6778  |
| 10 | 0.87900 | SLEqp1  | -53.849 | -39.271  | -40.0353  |
| 10 | 0.87900 | SLEqp1  | -53.849 | -39.271  | -40.0353  |
| 10 | 1.17200 | SLEqp1  | -48.926 | -32.114  | -29.5949  |
| 10 | 1.17200 | SLEqp1  | -48.926 | -32.114  | -29.5949  |
| 10 | 1.46500 | SLEqp1  | -44.004 | -25.676  | -21.1462  |
| 10 | 1.46500 | SLEqp1  | -44.004 | -25.676  | -21.1462  |
| 10 | 1.75800 | SLEqp1  | -39.082 | -19.955  | -14.4789  |
| 10 | 1.75800 | SLEqp1  | -39.082 | -19.955  | -14.4789  |
| 10 | 2.05100 | SLEqp1  | -34.159 | -14.952  | -9.3826   |
| 10 | 2.05100 | SLEqp1  | -34.159 | -14.952  | -9.3826   |
| 10 | 2.34400 | SLEqp1  | -29.237 | -10.667  | -5.6470   |
| 10 | 2.34400 | SLEqp1  | -29.237 | -10.667  | -5.6470   |
| 10 | 2.63700 | SLEqp1  | -24.314 | -7.099   | -3.0618   |
| 10 | 2.63700 | SLEqp1  | -24.314 | -7.099   | -3.0618   |
| 10 | 2.93000 | SLEqp1  | -19.392 | -4.250   | -1.4167   |
| 10 | 0.00000 | ENVSLU  | -68.616 | -66.297  | -85.6183  |
| 10 | 0.29300 | ENVSLU  | -63.694 | -55.952  | -67.7473  |
| 10 | 0.29300 | ENVSLU  | -63.694 | -55.952  | -67.7473  |
| 10 | 0.58600 | ENVSLU  | -58.771 | -47.145  | -52.6778  |
| 10 | 0.58600 | ENVSLU  | -58.771 | -47.145  | -52.6778  |
| 10 | 0.87900 | ENVSLU  | -53.849 | -39.271  | -40.0353  |
| 10 | 0.87900 | ENVSLU  | -53.849 | -39.271  | -40.0353  |
| 10 | 1.17200 | ENVSLU  | -48.926 | -32.114  | -29.5949  |
| 10 | 1.17200 | ENVSLU  | -48.926 | -32.114  | -29.5949  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLU  | -44.004 | -25.676  | -21.1462  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLU  | -44.004 | -25.676  | -21.1462  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLU  | -39.082 | -19.955  | -14.4789  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLU  | -39.082 | -19.955  | -14.4789  |
| 10 | 2.05100 | ENVSLU  | -34.159 | -14.952  | -9.3826   |
| 10 | 2.05100 | ENVSLU  | -34.159 | -14.952  | -9.3826   |
| 10 | 2.34400 | ENVSLU  | -29.237 | -10.667  | -5.6470   |
| 10 | 2.34400 | ENVSLU  | -29.237 | -10.667  | -5.6470   |
| 10 | 2.63700 | ENVSLU  | -24.314 | -7.099   | -3.0618   |
| 10 | 2.63700 | ENVSLU  | -24.314 | -7.099   | -3.0618   |
| 10 | 2.93000 | ENVSLU  | -19.392 | -4.250   | -1.4167   |
| 10 | 0.00000 | ENVSLU  | -92.632 | -122.172 | -196.4430 |
| 10 | 0.29300 | ENVSLU  | -85.986 | -106.271 | -163.0281 |
| 10 | 0.29300 | ENVSLU  | -85.986 | -106.271 | -163.0281 |
| 10 | 0.58600 | ENVSLU  | -79.341 | -92.448  | -133.9618 |
| 10 | 0.58600 | ENVSLU  | -79.341 | -92.448  | -133.9618 |
| 10 | 0.87900 | ENVSLU  | -72.696 | -79.884  | -108.7387 |
| 10 | 0.87900 | ENVSLU  | -72.696 | -79.884  | -108.7387 |
| 10 | 1.17200 | ENVSLU  | -66.051 | -68.289  | -87.0550  |
| 10 | 1.17200 | ENVSLU  | -66.051 | -68.289  | -87.0550  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLU  | -59.405 | -57.663  | -68.6267  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLU  | -59.405 | -57.663  | -68.6267  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLU  | -52.760 | -48.006  | -53.1698  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLU  | -52.760 | -48.006  | -53.1698  |
| 10 | 2.05100 | ENVSLU  | -46.115 | -39.318  | -40.4004  |
| 10 | 2.05100 | ENVSLU  | -46.115 | -39.318  | -40.4004  |
| 10 | 2.34400 | ENVSLU  | -39.470 | -31.600  | -30.0346  |
| 10 | 2.34400 | ENVSLU  | -39.470 | -31.600  | -30.0346  |
| 10 | 2.63700 | ENVSLU  | -32.824 | -24.850  | -21.7884  |
| 10 | 2.63700 | ENVSLU  | -32.824 | -24.850  | -21.7884  |
| 10 | 2.93000 | ENVSLU  | -26.179 | -19.070  | -15.3778  |
| 10 | 0.00000 | ENVISIS | -69.859 | -83.721  | -127.9415 |
| 10 | 0.29300 | ENVISIS | -64.848 | -72.311  | -105.1213 |
| 10 | 0.29300 | ENVISIS | -64.848 | -72.311  | -105.1213 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 140 di 144 |

|    |         |         |         |          |           |
|----|---------|---------|---------|----------|-----------|
| 10 | 0.58600 | ENVSIS  | -59.838 | -62.441  | -85.4142  |
| 10 | 0.58600 | ENVSIS  | -59.838 | -62.441  | -85.4142  |
| 10 | 0.87900 | ENVSIS  | -54.828 | -53.503  | -68.4459  |
| 10 | 0.87900 | ENVSIS  | -54.828 | -53.503  | -68.4459  |
| 10 | 1.17200 | ENVSIS  | -49.817 | -45.283  | -53.9913  |
| 10 | 1.17200 | ENVSIS  | -49.817 | -45.283  | -53.9913  |
| 10 | 1.46500 | ENVSIS  | -44.807 | -37.781  | -41.8400  |
| 10 | 1.46500 | ENVSIS  | -44.807 | -37.781  | -41.8400  |
| 10 | 1.75800 | ENVSIS  | -39.797 | -30.996  | -31.7816  |
| 10 | 1.75800 | ENVSIS  | -39.797 | -30.996  | -31.7816  |
| 10 | 2.05100 | ENVSIS  | -34.787 | -24.930  | -23.6060  |
| 10 | 2.05100 | ENVSIS  | -34.786 | -24.930  | -23.6060  |
| 10 | 2.34400 | ENVSIS  | -29.776 | -19.581  | -17.1027  |
| 10 | 2.34400 | ENVSIS  | -29.776 | -19.581  | -17.1027  |
| 10 | 2.63700 | ENVSIS  | -24.766 | -14.950  | -12.0614  |
| 10 | 2.63700 | ENVSIS  | -24.766 | -14.950  | -12.0614  |
| 10 | 2.93000 | ENVSIS  | -19.756 | -11.037  | -8.2717   |
| 10 | 0.00000 | ENVSIS  | -72.758 | -128.731 | -237.4766 |
| 10 | 0.29300 | ENVSIS  | -67.543 | -114.582 | -201.8699 |
| 10 | 0.29300 | ENVSIS  | -67.543 | -114.582 | -201.8699 |
| 10 | 0.58600 | ENVSIS  | -62.327 | -101.972 | -170.1790 |
| 10 | 0.58600 | ENVSIS  | -62.327 | -101.972 | -170.1790 |
| 10 | 0.87900 | ENVSIS  | -57.112 | -90.294  | -142.0295 |
| 10 | 0.87900 | ENVSIS  | -57.112 | -90.294  | -142.0295 |
| 10 | 1.17200 | ENVSIS  | -51.896 | -79.335  | -117.1963 |
| 10 | 1.17200 | ENVSIS  | -51.896 | -79.335  | -117.1963 |
| 10 | 1.46500 | ENVSIS  | -46.681 | -69.093  | -95.4692  |
| 10 | 1.46500 | ENVSIS  | -46.681 | -69.093  | -95.4692  |
| 10 | 1.75800 | ENVSIS  | -41.466 | -59.569  | -76.6378  |
| 10 | 1.75800 | ENVSIS  | -41.466 | -59.569  | -76.6378  |
| 10 | 2.05100 | ENVSIS  | -36.250 | -50.763  | -60.4917  |
| 10 | 2.05100 | ENVSIS  | -36.250 | -50.763  | -60.4917  |
| 10 | 2.34400 | ENVSIS  | -31.035 | -42.675  | -46.8206  |
| 10 | 2.34400 | ENVSIS  | -31.035 | -42.675  | -46.8206  |
| 10 | 2.63700 | ENVSIS  | -25.819 | -35.304  | -35.4143  |
| 10 | 2.63700 | ENVSIS  | -25.819 | -35.304  | -35.4143  |
| 10 | 2.93000 | ENVSIS  | -20.604 | -28.652  | -26.0623  |
| 10 | 0.00000 | ENVSLER | -68.616 | -66.298  | -85.6183  |
| 10 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | -55.952  | -67.7473  |
| 10 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | -55.952  | -67.7473  |
| 10 | 0.58600 | ENVSLER | -58.771 | -47.145  | -52.6778  |
| 10 | 0.58600 | ENVSLER | -58.771 | -47.145  | -52.6778  |
| 10 | 0.87900 | ENVSLER | -53.849 | -39.271  | -40.0353  |
| 10 | 0.87900 | ENVSLER | -53.849 | -39.271  | -40.0353  |
| 10 | 1.17200 | ENVSLER | -48.926 | -32.114  | -29.5949  |
| 10 | 1.17200 | ENVSLER | -48.926 | -32.114  | -29.5949  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLER | -44.004 | -25.676  | -21.1462  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLER | -44.004 | -25.676  | -21.1462  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLER | -39.082 | -19.955  | -14.4789  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLER | -39.082 | -19.955  | -14.4789  |
| 10 | 2.05100 | ENVSLER | -34.159 | -14.952  | -9.3826   |
| 10 | 2.05100 | ENVSLER | -34.159 | -14.952  | -9.3826   |
| 10 | 2.34400 | ENVSLER | -29.237 | -10.667  | -5.6470   |
| 10 | 2.34400 | ENVSLER | -29.237 | -10.667  | -5.6470   |
| 10 | 2.63700 | ENVSLER | -24.314 | -7.099   | -3.0618   |
| 10 | 2.63700 | ENVSLER | -24.314 | -7.099   | -3.0618   |
| 10 | 2.93000 | ENVSLER | -19.392 | -4.250   | -1.4167   |
| 10 | 0.00000 | ENVSLER | -68.616 | -88.078  | -139.5238 |
| 10 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | -76.442  | -115.4601 |
| 10 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | -76.442  | -115.4601 |
| 10 | 0.58600 | ENVSLER | -58.771 | -66.347  | -94.5757  |
| 10 | 0.58600 | ENVSLER | -58.771 | -66.347  | -94.5757  |
| 10 | 0.87900 | ENVSLER | -53.849 | -57.183  | -76.4960  |
| 10 | 0.87900 | ENVSLER | -53.849 | -57.183  | -76.4960  |
| 10 | 1.17200 | ENVSLER | -48.926 | -48.738  | -60.9962  |
| 10 | 1.17200 | ENVSLER | -48.926 | -48.738  | -60.9962  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLER | -44.004 | -41.010  | -47.8657  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLER | -44.004 | -41.010  | -47.8657  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLER | -39.082 | -34.000  | -36.8944  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLER | -39.082 | -34.000  | -36.8944  |
| 10 | 2.05100 | ENVSLER | -34.159 | -27.707  | -27.8719  |
| 10 | 2.05100 | ENVSLER | -34.159 | -27.707  | -27.8719  |
| 10 | 2.34400 | ENVSLER | -29.237 | -22.133  | -20.5878  |
| 10 | 2.34400 | ENVSLER | -29.237 | -22.133  | -20.5878  |
| 10 | 2.63700 | ENVSLER | -24.314 | -17.277  | -14.8318  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 141 di 144 |

|    |         |           |         |         |           |
|----|---------|-----------|---------|---------|-----------|
| 10 | 2.63700 | ENVSLER   | -24.314 | -17.277 | -14.8318  |
| 10 | 2.93000 | ENVSLER   | -19.392 | -13.138 | -10.3935  |
| 10 | 0.00000 | ENVSLFreq | -68.616 | -66.298 | -85.6183  |
| 10 | 0.29300 | ENVSLFreq | -63.694 | -55.952 | -67.7473  |
| 10 | 0.29300 | ENVSLFreq | -63.694 | -55.952 | -67.7473  |
| 10 | 0.58600 | ENVSLFreq | -58.771 | -47.145 | -52.6778  |
| 10 | 0.58600 | ENVSLFreq | -58.771 | -47.145 | -52.6778  |
| 10 | 0.87900 | ENVSLFreq | -53.849 | -39.271 | -40.0353  |
| 10 | 0.87900 | ENVSLFreq | -53.849 | -39.271 | -40.0353  |
| 10 | 1.17200 | ENVSLFreq | -48.926 | -32.114 | -29.5949  |
| 10 | 1.17200 | ENVSLFreq | -48.926 | -32.114 | -29.5949  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLFreq | -44.004 | -25.676 | -21.1462  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLFreq | -44.004 | -25.676 | -21.1462  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLFreq | -39.082 | -19.955 | -14.4789  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLFreq | -39.082 | -19.955 | -14.4789  |
| 10 | 2.05100 | ENVSLFreq | -34.159 | -14.952 | -9.3826   |
| 10 | 2.05100 | ENVSLFreq | -34.159 | -14.952 | -9.3826   |
| 10 | 2.34400 | ENVSLFreq | -29.237 | -10.667 | -5.6470   |
| 10 | 2.34400 | ENVSLFreq | -29.237 | -10.667 | -5.6470   |
| 10 | 2.63700 | ENVSLFreq | -24.314 | -7.099  | -3.0618   |
| 10 | 2.63700 | ENVSLFreq | -24.314 | -7.099  | -3.0618   |
| 10 | 2.93000 | ENVSLFreq | -19.392 | -4.250  | -1.4167   |
| 10 | 0.00000 | ENVSLFreq | -68.616 | -75.010 | -107.1805 |
| 10 | 0.29300 | ENVSLFreq | -63.694 | -64.148 | -86.8325  |
| 10 | 0.29300 | ENVSLFreq | -63.694 | -64.148 | -86.8325  |
| 10 | 0.58600 | ENVSLFreq | -58.771 | -54.826 | -69.4369  |
| 10 | 0.58600 | ENVSLFreq | -58.771 | -54.826 | -69.4369  |
| 10 | 0.87900 | ENVSLFreq | -53.849 | -46.436 | -54.6196  |
| 10 | 0.87900 | ENVSLFreq | -53.849 | -46.436 | -54.6196  |
| 10 | 1.17200 | ENVSLFreq | -48.926 | -38.764 | -42.1554  |
| 10 | 1.17200 | ENVSLFreq | -48.926 | -38.764 | -42.1554  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLFreq | -44.004 | -31.809 | -31.8340  |
| 10 | 1.46500 | ENVSLFreq | -44.004 | -31.809 | -31.8340  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLFreq | -39.082 | -25.573 | -23.4451  |
| 10 | 1.75800 | ENVSLFreq | -39.082 | -25.573 | -23.4451  |
| 10 | 2.05100 | ENVSLFreq | -34.159 | -20.054 | -16.7783  |
| 10 | 2.05100 | ENVSLFreq | -34.159 | -20.054 | -16.7783  |
| 10 | 2.34400 | ENVSLFreq | -29.237 | -15.253 | -11.6233  |
| 10 | 2.34400 | ENVSLFreq | -29.237 | -15.253 | -11.6233  |
| 10 | 2.63700 | ENVSLFreq | -24.314 | -11.170 | -7.7698   |
| 10 | 2.63700 | ENVSLFreq | -24.314 | -11.170 | -7.7698   |
| 10 | 2.93000 | ENVSLFreq | -19.392 | -7.805  | -5.0074   |
| 11 | 0.00000 | SLEqpl    | -68.616 | 66.297  | 85.6183   |
| 11 | 0.29300 | SLEqpl    | -63.694 | 55.952  | 67.7473   |
| 11 | 0.29300 | SLEqpl    | -63.694 | 55.952  | 67.7473   |
| 11 | 0.58600 | SLEqpl    | -58.771 | 47.145  | 52.6778   |
| 11 | 0.58600 | SLEqpl    | -58.771 | 47.145  | 52.6778   |
| 11 | 0.87900 | SLEqpl    | -53.849 | 39.271  | 40.0353   |
| 11 | 0.87900 | SLEqpl    | -53.849 | 39.271  | 40.0353   |
| 11 | 1.17200 | SLEqpl    | -48.926 | 32.114  | 29.5949   |
| 11 | 1.17200 | SLEqpl    | -48.926 | 32.114  | 29.5949   |
| 11 | 1.46500 | SLEqpl    | -44.004 | 25.676  | 21.1462   |
| 11 | 1.46500 | SLEqpl    | -44.004 | 25.676  | 21.1462   |
| 11 | 1.75800 | SLEqpl    | -39.082 | 19.955  | 14.4789   |
| 11 | 1.75800 | SLEqpl    | -39.082 | 19.955  | 14.4789   |
| 11 | 2.05100 | SLEqpl    | -34.159 | 14.952  | 9.3826    |
| 11 | 2.05100 | SLEqpl    | -34.159 | 14.952  | 9.3826    |
| 11 | 2.34400 | SLEqpl    | -29.237 | 10.667  | 5.6470    |
| 11 | 2.34400 | SLEqpl    | -29.237 | 10.667  | 5.6470    |
| 11 | 2.63700 | SLEqpl    | -24.314 | 7.099   | 3.0618    |
| 11 | 2.63700 | SLEqpl    | -24.314 | 7.099   | 3.0618    |
| 11 | 2.93000 | SLEqpl    | -19.392 | 4.250   | 1.4167    |
| 11 | 0.00000 | SLEqpl    | -68.616 | 66.297  | 85.6183   |
| 11 | 0.29300 | SLEqpl    | -63.694 | 55.952  | 67.7473   |
| 11 | 0.29300 | SLEqpl    | -63.694 | 55.952  | 67.7473   |
| 11 | 0.58600 | SLEqpl    | -58.771 | 47.145  | 52.6778   |
| 11 | 0.58600 | SLEqpl    | -58.771 | 47.145  | 52.6778   |
| 11 | 0.87900 | SLEqpl    | -53.849 | 39.271  | 40.0353   |
| 11 | 0.87900 | SLEqpl    | -53.849 | 39.271  | 40.0353   |
| 11 | 1.17200 | SLEqpl    | -48.926 | 32.114  | 29.5949   |
| 11 | 1.17200 | SLEqpl    | -48.926 | 32.114  | 29.5949   |
| 11 | 1.46500 | SLEqpl    | -44.004 | 25.676  | 21.1462   |
| 11 | 1.46500 | SLEqpl    | -44.004 | 25.676  | 21.1462   |
| 11 | 1.75800 | SLEqpl    | -39.082 | 19.955  | 14.4789   |
| 11 | 1.75800 | SLEqpl    | -39.082 | 19.955  | 14.4789   |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 142 di 144 |

|    |         |        |         |        |          |
|----|---------|--------|---------|--------|----------|
| 11 | 2.05100 | SLEqp1 | -34.159 | 14.952 | 9.3826   |
| 11 | 2.05100 | SLEqp1 | -34.159 | 14.952 | 9.3826   |
| 11 | 2.34400 | SLEqp1 | -29.237 | 10.667 | 5.6470   |
| 11 | 2.34400 | SLEqp1 | -29.237 | 10.667 | 5.6470   |
| 11 | 2.63700 | SLEqp1 | -24.314 | 7.099  | 3.0618   |
| 11 | 2.63700 | SLEqp1 | -24.314 | 7.099  | 3.0618   |
| 11 | 2.93000 | SLEqp1 | -19.392 | 4.250  | 1.4167   |
| 11 | 0.00000 | ENVSLU | -68.616 | 89.502 | 115.5847 |
| 11 | 0.29300 | ENVSLU | -63.694 | 75.535 | 91.4589  |
| 11 | 0.29300 | ENVSLU | -63.694 | 75.535 | 91.4589  |
| 11 | 0.58600 | ENVSLU | -58.771 | 63.646 | 71.1150  |
| 11 | 0.58600 | ENVSLU | -58.771 | 63.646 | 71.1150  |
| 11 | 0.87900 | ENVSLU | -53.849 | 53.016 | 54.0477  |
| 11 | 0.87900 | ENVSLU | -53.849 | 53.016 | 54.0477  |
| 11 | 1.17200 | ENVSLU | -48.926 | 43.354 | 39.9532  |
| 11 | 1.17200 | ENVSLU | -48.926 | 43.354 | 39.9532  |
| 11 | 1.46500 | ENVSLU | -44.004 | 34.662 | 28.5474  |
| 11 | 1.46500 | ENVSLU | -44.004 | 34.662 | 28.5474  |
| 11 | 1.75800 | ENVSLU | -39.082 | 26.939 | 19.5465  |
| 11 | 1.75800 | ENVSLU | -39.082 | 26.939 | 19.5465  |
| 11 | 2.05100 | ENVSLU | -34.159 | 20.185 | 12.6665  |
| 11 | 2.05100 | ENVSLU | -34.159 | 20.185 | 12.6665  |
| 11 | 2.34400 | ENVSLU | -29.237 | 14.400 | 7.6235   |
| 11 | 2.34400 | ENVSLU | -29.237 | 14.400 | 7.6235   |
| 11 | 2.63700 | ENVSLU | -24.314 | 9.584  | 4.1335   |
| 11 | 2.63700 | ENVSLU | -24.314 | 9.584  | 4.1335   |
| 11 | 2.93000 | ENVSLU | -19.392 | 5.737  | 1.9125   |
| 11 | 0.00000 | ENVSLU | -92.632 | 66.297 | 85.6183  |
| 11 | 0.29300 | ENVSLU | -85.986 | 55.952 | 67.7473  |
| 11 | 0.29300 | ENVSLU | -85.986 | 55.952 | 67.7473  |
| 11 | 0.58600 | ENVSLU | -79.341 | 47.145 | 52.6778  |
| 11 | 0.58600 | ENVSLU | -79.341 | 47.145 | 52.6778  |
| 11 | 0.87900 | ENVSLU | -72.696 | 39.271 | 40.0353  |
| 11 | 0.87900 | ENVSLU | -72.696 | 39.271 | 40.0353  |
| 11 | 1.17200 | ENVSLU | -66.051 | 32.114 | 29.5949  |
| 11 | 1.17200 | ENVSLU | -66.051 | 32.114 | 29.5949  |
| 11 | 1.46500 | ENVSLU | -59.405 | 25.676 | 21.1462  |
| 11 | 1.46500 | ENVSLU | -59.405 | 25.676 | 21.1462  |
| 11 | 1.75800 | ENVSLU | -52.760 | 19.955 | 14.4789  |
| 11 | 1.75800 | ENVSLU | -52.760 | 19.955 | 14.4789  |
| 11 | 2.05100 | ENVSLU | -46.115 | 14.952 | 9.3826   |
| 11 | 2.05100 | ENVSLU | -46.115 | 14.952 | 9.3826   |
| 11 | 2.34400 | ENVSLU | -39.470 | 10.667 | 5.6470   |
| 11 | 2.34400 | ENVSLU | -39.470 | 10.667 | 5.6470   |
| 11 | 2.63700 | ENVSLU | -32.824 | 7.099  | 3.0618   |
| 11 | 2.63700 | ENVSLU | -32.824 | 7.099  | 3.0618   |
| 11 | 2.93000 | ENVSLU | -26.179 | 4.250  | 1.4167   |
| 11 | 0.00000 | ENVSLU | -69.859 | 63.873 | 80.4165  |
| 11 | 0.29300 | ENVSLU | -64.848 | 53.703 | 63.2301  |
| 11 | 0.29300 | ENVSLU | -64.848 | 53.703 | 63.2301  |
| 11 | 0.58600 | ENVSLU | -59.838 | 45.072 | 48.7937  |
| 11 | 0.58600 | ENVSLU | -59.838 | 45.072 | 48.7937  |
| 11 | 0.87900 | ENVSLU | -54.828 | 37.374 | 36.7329  |
| 11 | 0.87900 | ENVSLU | -54.828 | 37.374 | 36.7329  |
| 11 | 1.17200 | ENVSLU | -49.817 | 30.393 | 26.8226  |
| 11 | 1.17200 | ENVSLU | -49.817 | 30.393 | 26.8226  |
| 11 | 1.46500 | ENVSLU | -44.807 | 24.130 | 18.8525  |
| 11 | 1.46500 | ENVSLU | -44.807 | 24.130 | 18.8525  |
| 11 | 1.75800 | ENVSLU | -39.797 | 18.585 | 12.6123  |
| 11 | 1.75800 | ENVSLU | -39.797 | 18.585 | 12.6123  |
| 11 | 2.05100 | ENVSLU | -34.786 | 13.758 | 7.8916   |
| 11 | 2.05100 | ENVSLU | -34.786 | 13.758 | 7.8916   |
| 11 | 2.34400 | ENVSLU | -29.776 | 9.648  | 4.4801   |
| 11 | 2.34400 | ENVSLU | -29.776 | 9.649  | 4.4801   |
| 11 | 2.63700 | ENVSLU | -24.766 | 6.257  | 2.1675   |
| 11 | 2.63700 | ENVSLU | -24.766 | 6.257  | 2.1675   |
| 11 | 2.93000 | ENVSLU | -19.756 | 3.583  | 0.7434   |
| 11 | 0.00000 | ENVSLU | -72.758 | 58.215 | 68.2788  |
| 11 | 0.29300 | ENVSLU | -67.543 | 48.456 | 52.6899  |
| 11 | 0.29300 | ENVSLU | -67.543 | 48.456 | 52.6899  |
| 11 | 0.58600 | ENVSLU | -62.327 | 40.235 | 39.7308  |
| 11 | 0.58600 | ENVSLU | -62.327 | 40.235 | 39.7308  |
| 11 | 0.87900 | ENVSLU | -57.112 | 32.947 | 29.0272  |
| 11 | 0.87900 | ENVSLU | -57.112 | 32.947 | 29.0272  |
| 11 | 1.17200 | ENVSLU | -51.896 | 26.376 | 20.3539  |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 143 di 144 |

|    |         |         |         |        |         |
|----|---------|---------|---------|--------|---------|
| 11 | 1.17200 | ENVSIS  | -51.896 | 26.376 | 20.3539 |
| 11 | 1.46500 | ENVSIS  | -46.681 | 20.524 | 13.5006 |
| 11 | 1.46500 | ENVSIS  | -46.681 | 20.524 | 13.5006 |
| 11 | 1.75800 | ENVSIS  | -41.466 | 15.389 | 8.2569  |
| 11 | 1.75800 | ENVSIS  | -41.466 | 15.389 | 8.2569  |
| 11 | 2.05100 | ENVSIS  | -36.250 | 10.972 | 4.4126  |
| 11 | 2.05100 | ENVSIS  | -36.250 | 10.972 | 4.4126  |
| 11 | 2.34400 | ENVSIS  | -31.035 | 7.273  | 1.7573  |
| 11 | 2.34400 | ENVSIS  | -31.035 | 7.273  | 1.7573  |
| 11 | 2.63700 | ENVSIS  | -25.819 | 4.291  | 0.0807  |
| 11 | 2.63700 | ENVSIS  | -25.819 | 4.291  | 0.0807  |
| 11 | 2.93000 | ENVSIS  | -20.604 | 2.028  | -0.8276 |
| 11 | 0.00000 | ENVSLER | -68.616 | 66.297 | 85.6183 |
| 11 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | 55.952 | 67.7473 |
| 11 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | 55.952 | 67.7473 |
| 11 | 0.58600 | ENVSLER | -58.771 | 47.145 | 52.6778 |
| 11 | 0.58600 | ENVSLER | -58.771 | 47.145 | 52.6778 |
| 11 | 0.87900 | ENVSLER | -53.849 | 39.271 | 40.0353 |
| 11 | 0.87900 | ENVSLER | -53.849 | 39.271 | 40.0353 |
| 11 | 1.17200 | ENVSLER | -48.926 | 32.114 | 29.5949 |
| 11 | 1.17200 | ENVSLER | -48.926 | 32.114 | 29.5949 |
| 11 | 1.46500 | ENVSLER | -44.004 | 25.676 | 21.1462 |
| 11 | 1.46500 | ENVSLER | -44.004 | 25.676 | 21.1462 |
| 11 | 1.75800 | ENVSLER | -39.082 | 19.955 | 14.4789 |
| 11 | 1.75800 | ENVSLER | -39.082 | 19.955 | 14.4789 |
| 11 | 2.05100 | ENVSLER | -34.159 | 14.952 | 9.3826  |
| 11 | 2.05100 | ENVSLER | -34.159 | 14.952 | 9.3826  |
| 11 | 2.34400 | ENVSLER | -29.237 | 10.667 | 5.6470  |
| 11 | 2.34400 | ENVSLER | -29.237 | 10.667 | 5.6470  |
| 11 | 2.63700 | ENVSLER | -24.314 | 7.099  | 3.0618  |
| 11 | 2.63700 | ENVSLER | -24.314 | 7.099  | 3.0618  |
| 11 | 2.93000 | ENVSLER | -19.392 | 4.250  | 1.4167  |
| 11 | 0.00000 | ENVSLER | -68.616 | 66.297 | 85.6183 |
| 11 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | 55.952 | 67.7473 |
| 11 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | 55.952 | 67.7473 |
| 11 | 0.58600 | ENVSLER | -58.771 | 47.145 | 52.6778 |
| 11 | 0.58600 | ENVSLER | -58.771 | 47.145 | 52.6778 |
| 11 | 0.87900 | ENVSLER | -53.849 | 39.271 | 40.0353 |
| 11 | 0.87900 | ENVSLER | -53.849 | 39.271 | 40.0353 |
| 11 | 1.17200 | ENVSLER | -48.926 | 32.114 | 29.5949 |
| 11 | 1.17200 | ENVSLER | -48.926 | 32.114 | 29.5949 |
| 11 | 1.46500 | ENVSLER | -44.004 | 25.676 | 21.1462 |
| 11 | 1.46500 | ENVSLER | -44.004 | 25.676 | 21.1462 |
| 11 | 1.75800 | ENVSLER | -39.082 | 19.955 | 14.4789 |
| 11 | 1.75800 | ENVSLER | -39.082 | 19.955 | 14.4789 |
| 11 | 2.05100 | ENVSLER | -34.159 | 14.952 | 9.3826  |
| 11 | 2.05100 | ENVSLER | -34.159 | 14.952 | 9.3826  |
| 11 | 2.34400 | ENVSLER | -29.237 | 10.667 | 5.6470  |
| 11 | 2.34400 | ENVSLER | -29.237 | 10.667 | 5.6470  |
| 11 | 2.63700 | ENVSLER | -24.314 | 7.099  | 3.0618  |
| 11 | 2.63700 | ENVSLER | -24.314 | 7.099  | 3.0618  |
| 11 | 2.93000 | ENVSLER | -19.392 | 4.250  | 1.4167  |
| 11 | 0.00000 | ENVSLER | -68.616 | 66.297 | 85.6183 |
| 11 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | 55.952 | 67.7473 |
| 11 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | 55.952 | 67.7473 |
| 11 | 0.58600 | ENVSLER | -58.771 | 47.145 | 52.6778 |
| 11 | 0.58600 | ENVSLER | -58.771 | 47.145 | 52.6778 |
| 11 | 0.87900 | ENVSLER | -53.849 | 39.271 | 40.0353 |
| 11 | 0.87900 | ENVSLER | -53.849 | 39.271 | 40.0353 |
| 11 | 1.17200 | ENVSLER | -48.926 | 32.114 | 29.5949 |
| 11 | 1.17200 | ENVSLER | -48.926 | 32.114 | 29.5949 |
| 11 | 1.46500 | ENVSLER | -44.004 | 25.676 | 21.1462 |
| 11 | 1.46500 | ENVSLER | -44.004 | 25.676 | 21.1462 |
| 11 | 1.75800 | ENVSLER | -39.082 | 19.955 | 14.4789 |
| 11 | 1.75800 | ENVSLER | -39.082 | 19.955 | 14.4789 |
| 11 | 2.05100 | ENVSLER | -34.159 | 14.952 | 9.3826  |
| 11 | 2.05100 | ENVSLER | -34.159 | 14.952 | 9.3826  |
| 11 | 2.34400 | ENVSLER | -29.237 | 10.667 | 5.6470  |
| 11 | 2.34400 | ENVSLER | -29.237 | 10.667 | 5.6470  |
| 11 | 2.63700 | ENVSLER | -24.314 | 7.099  | 3.0618  |
| 11 | 2.63700 | ENVSLER | -24.314 | 7.099  | 3.0618  |
| 11 | 2.93000 | ENVSLER | -19.392 | 4.250  | 1.4167  |
| 11 | 0.00000 | ENVSLER | -68.616 | 66.297 | 85.6183 |
| 11 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | 55.952 | 67.7473 |
| 11 | 0.29300 | ENVSLER | -63.694 | 55.952 | 67.7473 |

Relazione di calcolo muri ad U

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO    | REV. | FOGLIO     |
|----------|-------|----------|--------------|------|------------|
| IA1U     | 04    | E 78 CL  | NV 01 00 407 | A    | 144 di 144 |

|    |         |            |         |        |         |
|----|---------|------------|---------|--------|---------|
| 11 | 0.58600 | ENVSLEfreq | -58.771 | 47.145 | 52.6778 |
| 11 | 0.58600 | ENVSLEfreq | -58.771 | 47.145 | 52.6778 |
| 11 | 0.87900 | ENVSLEfreq | -53.849 | 39.271 | 40.0353 |
| 11 | 0.87900 | ENVSLEfreq | -53.849 | 39.271 | 40.0353 |
| 11 | 1.17200 | ENVSLEfreq | -48.926 | 32.114 | 29.5949 |
| 11 | 1.17200 | ENVSLEfreq | -48.926 | 32.114 | 29.5949 |
| 11 | 1.46500 | ENVSLEfreq | -44.004 | 25.676 | 21.1462 |
| 11 | 1.46500 | ENVSLEfreq | -44.004 | 25.676 | 21.1462 |
| 11 | 1.75800 | ENVSLEfreq | -39.082 | 19.955 | 14.4789 |
| 11 | 1.75800 | ENVSLEfreq | -39.082 | 19.955 | 14.4789 |
| 11 | 2.05100 | ENVSLEfreq | -34.159 | 14.952 | 9.3826  |
| 11 | 2.05100 | ENVSLEfreq | -34.159 | 14.952 | 9.3826  |
| 11 | 2.34400 | ENVSLEfreq | -29.237 | 10.667 | 5.6470  |
| 11 | 2.34400 | ENVSLEfreq | -29.237 | 10.667 | 5.6470  |
| 11 | 2.63700 | ENVSLEfreq | -24.314 | 7.099  | 3.0618  |
| 11 | 2.63700 | ENVSLEfreq | -24.314 | 7.099  | 3.0618  |
| 11 | 2.93000 | ENVSLEfreq | -19.392 | 4.250  | 1.4167  |