

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche
Dot. Paolo PAOLUCCINO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

11 - OPERE CIVILI

C2-INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO INFRASTRUTTURA A PONTE GARDENA

STRUTTURALI - Relazioni di calcolo

Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione


| | | |
|--------------------------|--|--------|
| APPALTATORE | | SCALA: |
| IL DIRETTORE TECNICO | | - |

| | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|-----------|------------------|--------|------|
| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROGR. | REV. |
| I B O U | 1 B | E | Z Z | C L | R I 1 0 0 0 | 0 0 5 | C |


| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|-----------------------|---------------------------|------------|--------------------------|------------|---------------------------|------------|---|
| A | Emissione | A.Perrone (SYSTRA SWS) | 15/12/2021 | L.Paone (SYSTRA SWS) | 31/12/2021 | D.Buttafoco (Dolomiti) | 19/01/2022 | IL PROGETTISTA P.Cucino ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Dot. Paolo PAOLUCCINO ISCRIZIONE 09/03/2023 2216 |
| B | Emissione per RDV 137 | A.Perrone (SYSTRA SWS) | 18/07/2022 | L.Paone (SYSTRA SWS) | 19/07/2022 | D.Buttafoco (Dolomiti) | 20/07/2022 | |
| C | Emissione | L.Paone (SYSTRA SWS) | 02/03/2023 | D.Maturi (SYSTRA SWS) | 03/03/2023 | D.Buttafoco (Dolomiti) | 08/03/2023 | |
| | | | | | | | | |

File: IB0U1BEZZCLRI1000005C.docx


n. Elab.: X

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 2 di 121 |


| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1. | PREMESSA..... | 6 |
| 2. | NORMATIVA, ELABORATI DI RIFERIMENTO E SOFTWARE UTILIZZATI..... | 7 |
| 2.1 | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO | 7 |
| 2.2 | ELABORATI DI RIFERIMENTO..... | 7 |
| 2.2.1 | Documenti referenziati | 7 |
| 2.2.2 | Documenti correlati | 9 |
| 2.3 | SOFTWARE IMPIEGATI | 9 |
| 3. | ANALISI E VERIFICHE DEI SISTEMI STRUTTURALI | 10 |
| 3.1 | DESCRIZIONE GENERALE DELLE STRUTTURE..... | 10 |
| 3.1.1 | Muri lungo linea | 10 |
| 3.1.2 | Sistema di rivestimento in acciaio COR-TEN | 11 |
| 3.2 | CRITERI DI ANALISI E VERIFICA | 14 |
| 3.2.1 | Normativa di riferimento | 14 |
| 3.2.2 | Caratteristiche meccaniche dei materiali | 15 |
| 3.2.3 | Definizione generale degli stati limite..... | 15 |
| 3.2.4 | Vita nominale | 15 |
| 3.2.5 | Azioni sulle strutture | 16 |
| 3.2.6 | Azioni sismiche | 17 |
| 3.2.6.1. | Classi d'uso | 17 |
| 3.2.6.2. | Periodo di riferimento dell'azione sismica..... | 17 |
| 3.2.6.3. | Stati limite sismici..... | 18 |
| 3.2.6.4. | Tempo di ritorno dell'azione sismica..... | 18 |
| 3.2.6.5. | Accelerazione massima attesa in campo libero su suolo rigido..... | 19 |
| 3.2.6.6. | Amplificazione topografica e stratigrafica | 19 |
| 3.2.7 | Azioni da neve | 22 |
| 3.2.7.1. | Carico neve | 22 |
| 3.2.7.2. | Valore caratteristico del carico neve al suolo | 22 |
| 3.2.7.3. | Coefficiente di esposizione | 23 |
| 3.2.7.4. | Coefficiente termico..... | 23 |
| 3.2.7.5. | Coefficiente di forma delle coperture | 23 |
| 3.2.8 | Azioni da vento..... | 23 |
| 3.2.8.1. | Velocità di riferimento | 23 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|---------------|-------------|--------------|-----------|------------------|----------|-----------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| | | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 3 di 121 |


| | | |
|---------------|--|-----------|
| 3.2.8.2. | Pressione del vento | 24 |
| 3.2.8.3. | Azione radente | 24 |
| 3.2.8.4. | Pressione cinetica di riferimento..... | 25 |
| 3.2.8.5. | Coefficiente di esposizione | 25 |
| 3.2.8.6. | Coefficiente dinamico | 27 |
| 3.2.8.7. | Coefficiente di forma delle coperture | 27 |
| 3.2.9 | Effetti aerodinamici prodotti dal passaggio dei convogli ferroviari..... | 28 |
| 3.2.9.1. | Superfici verticali parallele al binario | 28 |
| 3.2.9.2. | Superfici orizzontali al di sopra del binario | 29 |
| 3.2.9.3. | Superfici orizzontali adiacenti al binario | 30 |
| 3.2.9.4. | Strutture con superfici multiple a fianco del binario sia verticali che orizzontali o inclinate..... | 31 |
| 3.2.9.5. | Strutture con superfici che circondano integralmente il binario..... | 31 |
| 3.2.9.6. | Valore minimo delle azioni combinate da vento e aereodinamica | 31 |
| 3.2.10 | Azioni variabili dovute al traffico ferroviario | 32 |
| 3.2.10.1. | Azioni verticali - Treni di carico..... | 32 |
| 3.2.11 | Azioni da incendio | 34 |
| 3.2.11.1. | Richieste di prestazione per le strutture..... | 34 |
| 3.2.11.2. | Classi di resistenza al fuoco | 34 |
| 3.2.11.3. | Criteri di progettazione | 35 |
| 3.2.11.4. | Procedura di analisi della resistenza al fuoco | 35 |
| 3.2.11.5. | Incendio di progetto..... | 35 |
| 3.2.11.6. | Analisi dell'evoluzione della temperatura..... | 35 |
| 3.2.11.7. | Analisi del comportamento meccanico..... | 35 |
| 3.2.11.8. | Verifica di sicurezza | 35 |
| 3.2.12 | Azioni d'uso..... | 36 |
| 3.2.13 | Azioni della temperatura..... | 37 |
| 3.2.13.1. | Temperatura dell'aria esterna | 37 |
| 3.2.13.2. | Temperatura dell'aria interna..... | 37 |
| 3.2.13.3. | Distribuzione della temperatura..... | 37 |
| 3.2.14 | Combinazioni delle azioni | 38 |
| 3.2.15 | Criteri di verifica ed analisi per la resistenza antincendio. | 39 |
| 3.2.16 | Criteri di verifica per strutture in cemento armato | 41 |
| 3.2.16.1. | Valutazione della sicurezza e metodo di analisi | 41 |
| 3.2.16.2. | Coefficienti di sicurezza lato materiale | 41 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|-------------|--------------|-----------|------------------|----------|-----------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 4 di 121 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 3.2.16.3. | Resistenze di calcolo dei materiali e caratteristiche meccaniche..... | 41 |
| 3.2.16.4. | Verifiche agli SLU delle sezioni per flessione e sforzo normale retta (elementi monodimensionali) .. | 42 |
| 3.2.16.5. | Verifiche agli SLU delle sezioni per taglio con armatura | 43 |
| 3.2.16.6. | Verifiche agli SLU per mensole tozze | 44 |
| 3.2.16.7. | Verifiche agli SLE per tensioni..... | 45 |
| 3.2.16.8. | Verifiche agli SLE per fessurazione | 46 |
| 3.2.17 | Criteri di verifica per strutture in acciaio | 48 |
| 3.2.17.1. | Valutazione della sicurezza e metodo di analisi | 48 |
| 3.2.17.2. | Coefficienti di sicurezza lato materiale | 48 |
| 3.2.17.3. | Verifiche agli SLU delle membrature | 48 |
| 3.2.17.4. | Verifiche agli SLU delle saldature | 48 |
| 3.2.17.5. | Verifiche agli SLU delle unioni bullonate..... | 48 |
| 3.2.18 | Criteri di verifica per barriere antirumore | 50 |
| 3.2.18.1. | Verifica di deformabilità..... | 50 |
| 3.3 | ANALISI E VERIFICHE DELLE STRUTTURE..... | 51 |
| 3.3.1 | MURI LUNGO LINEA 380 | 51 |
| 3.3.1.1. | Caratteristiche meccaniche dei materiali | 51 |
| 3.3.1.2. | Modellazione delle azioni | 51 |
| 3.3.1.3. | Modellazione della struttura ed analisi..... | 62 |
| 3.3.1.4. | Verifiche SLU e SLE delle sezioni in calcestruzzo | 74 |
| 3.3.1.5. | Verifiche di deformabilità della barriera antirumore | 77 |
| 3.3.1.6. | Tabella delle incidenze | 78 |
| 3.3.2 | TRAVE SU MICROPALI MURI LUNGO LINE ZONA 1 E ZONA 2 | 78 |
| 3.3.2.1. | Caratteristiche meccaniche dei materiali | 78 |
| 3.3.2.2. | Modellazione delle azioni | 78 |
| 3.3.2.3. | Verifiche SLU e SLE delle sezioni in calcestruzzo | 79 |
| 3.3.2.4. | Tabella delle incidenze | 81 |
| 3.3.3 | MURI LUNGO LINEA 250 | 82 |
| 3.3.3.1. | Caratteristiche meccaniche dei materiali | 82 |
| 3.3.3.2. | Modellazione delle azioni | 82 |
| 3.3.3.3. | Modellazione della struttura ed analisi..... | 92 |
| 3.3.3.4. | Verifiche SLU e SLE delle sezioni in calcestruzzo | 104 |
| 3.3.3.5. | Verifiche di deformabilità della barriera antirumore | 107 |
| 3.3.3.6. | Tabella delle incidenze | 107 |


| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGLIO. 5 di 121 |

| | | |
|--------------|---|------------|
| 3.3.4 | TRAVE SU MICROPALI MURI ZONA NORD | 108 |
| 3.3.4.1. | Caratteristiche meccaniche dei materiali | 108 |
| 3.3.4.2. | Modellazione delle azioni | 108 |
| 3.3.4.3. | Verifiche SLU e SLE delle sezioni in calcestruzzo | 109 |
| 3.3.4.4. | Tabella delle incidenze | 111 |
| 3.3.5 | STRUTTURA IN ACCIAIO A SOSTEGNO DEL RIVESTIMENTO IN COR-TEN..... | 112 |
| 3.3.5.1. | Caratteristiche meccaniche dei materiali | 112 |
| 3.3.5.2. | Modellazione delle azioni | 112 |
| 3.3.5.3. | Modellazione della struttura ed analisi..... | 114 |
| 3.3.5.4. | Verifiche SLU e SLE degli elementi in acciaio..... | 118 |
| 3.3.6 | DATI DI INPUT PER LE VERIFICHE GEOTECNICHE | 120 |

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO R11000005 | REV. C | FOGLIO. 6 di 121 |

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione sono lo studio delle problematiche progettuali, il dimensionamento e la verifica degli interventi necessari all'esecuzione delle opere per la realizzazione dei muri lungo linea nell'ambito del progetto della linea Fortezza – Ponte Gardena Lotto 1.

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGLIO. 7 di 121 |

2. NORMATIVA, ELABORATI DI RIFERIMENTO E SOFTWARE UTILIZZATI

2.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO


- [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- [2] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, "Istruzioni per l'applicazione delle "nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008".
- [3] UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
- [4] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, "Istruzioni per l'applicazione delle "nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008".
- [5] P.C.S.LL.PP., "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive"
- [6] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 02/02/2018, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- [7] UNI EN 1992-1-1:2005, Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

2.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO


2.2.1 Documenti referenziati

Sono stati utilizzati come input per il presente documento i seguenti elaborati:

- [8] U.O. Stazione e territorio, documento n.° IBL11BD44RGSN1000001A "Relazione tecnico descrittiva";
- [9] U.O. Stazione e territorio, documento n.° IBL11BD44P8SN1000001A "Planimetria generale di inquadramento ante operam - (Pianta coperture)";
- [10] U.O. Stazione e territorio, documento n.° IBL11BD44P8SN1000002A "Planimetria generale di inquadramento post operam - (Pianta coperture)";
- [11] U.O. Stazione e territorio, documento n.° IBL11BD44P9SN1000003A "Pianta quota copertura 1/2";
- [12] U.O. Stazione e territorio, documento n.° IBL11BD44P9SN1000004A "Pianta quota copertura 2/2";
- [13] U.O. Stazione e territorio, documento n.° IBL11BD44P9SN1000005A "Prospetto Lato città";
- [14] U.O. Stazione e territorio, documento n.° IBL11BD44P9SN1000006A "Prospetto Lato Isarco";
- [15] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000001A "Muri zona 1 lato Isarco – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 1 di 3";

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|-------------|--------------|-----------|------------------|----------|-----------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 8 di 121 |

- [16] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000002A "Muri zona 1 lato Isarco – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 2 di 3";
- [17] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000003A "Muri zona 1 lato Isarco – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 3 di 3";
- [18] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000013A "Muri zona 2 lato Isarco – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 1 di 2";
- [19] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000014A "Muri zona 2 lato Isarco – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 2 di 2";
- [20] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000004A "Muri zona 1 lato parcheggio – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 1 di 3";
- [21] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000005A "Muri zona 1 lato parcheggio – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 2 di 3";
- [22] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000006A "Muri zona 1 lato parcheggio – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 3 di 3";
- [23] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000015A "Muri zona 2 lato parcheggio – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 1 di 2";
- [24] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000016A "Muri zona 2 lato parcheggio – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 2 di 2";
- [25] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000007B "Nuova copertura stazione - Carpenterie – Pianta e sezione Tav. 1 di 5";
- [26] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000008B "Nuova copertura stazione - Carpenterie – Pianta e sezione Tav. 2 di 5";
- [27] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000009B "Nuova copertura stazione - Carpenterie – Pianta e sezione Tav. 3 di 5";
- [28] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000010B "Nuova copertura stazione - Carpenterie – Sezioni Tav. 4 di 5";
- [29] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000011B "Nuova copertura stazione - Carpenterie – Sezioni Tav. 5 di 5";
- [30] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000019A "Muri zona nord – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 1 di 2";

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | GDP | GEOMIN | SIFEL | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | | | | | | |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 9 di 121 |

- [31] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26BARI1000020A “Muri zona nord – Carpenterie – Pianta prospetto e sezione – Tav. 2 di 2”;
- [32] U.O. Infrastrutture Nord, documento n.° IBL11BD26CLRI1000001A “Muri lungo linea zone 1 e 2 – Relazione di calcolo.

2.2.2 Documenti correlati


I documenti correlati, la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell’ambito del quale il presente documento si inquadra, sono:

- [33] C. Viggiani (1999). Fondazioni, Hevelius Edizioni.
- [34] RFI Rete Ferroviaria Italiana (2016). Manuale di progettazione opera civili – Parte II – Sezione 4 – Gallerie revisione A del 30/12/2016, Codifica RFI DTC SI GA MA IFS 001 A
- [35] RFI Rete Ferroviaria Italiana (2017). Manuale di progettazione opera civili – Parte II – Sezione 2 – Ponti e strutture revisione B del 22/12/2017, Codifica RFI DTC SI PS MA IFS 001 B
- [36] RFI Rete Ferroviaria Italiana (2016). Manuale di progettazione opera civili – Parte II – Sezione 1 – Ambiente e Geologia revisione A del 30/12/2016, Codifica RFI DTC SI AG MA IFS 001 A
- [37] CNR n.10024 dell’ottobre 1986. Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo

2.3 SOFTWARE IMPIEGATI

I software utilizzati per la progettazione sono:

- [1] Midas GEN, versione 2021 v1.2, MIDAS Co, Ltd

| | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 10 di 121 |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | | | | |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | | | | |

3. ANALISI E VERIFICHE DEI SISTEMI STRUTTURALI

3.1 DESCRIZIONE GENERALE DELLE STRUTTURE

3.1.1 Muri lungo linea

I muri lungo linea sono costituiti da paramenti in c.a. aventi forma ad L.

In particolare, i muri di linea zona 1 e zona 2 sono costituiti da un elemento verticale che presenta un'altezza massima pari a 8.15m di spessore variabile da 0.50m a 0.60m; l'elemento orizzontale che costituisce lo sbalzo di 4.31m presenta uno spessore variabile da 0.20 m a 0.41m.

Di seguito si riporta una sezione caratteristica della pensilina in c.a.

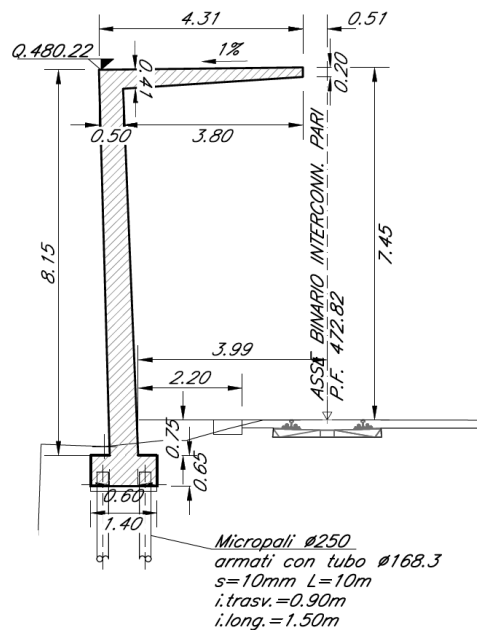



Figura 3-1: sezione muri lungo linea (zona 1 e zona 2)

I muri lungo linea vengono realizzati su cordoli poggianti su micropali o su muri di sostegno su pali.

| MURI LUNGO LINEA | | | | |
|------------------|------------|---------------|-------------|-----------------------|
| Zona | Lato | pk - iniziale | pk - finale | Fondazione |
| 1 | Isarco | 3+298.96 | 3+127.37 | Muro di sponda zona 1 |
| | Parcheggio | 3+659.74 | 3+459.58 | Trave su micropali |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 11 di 121 |

| | | | | |
|---|------------|----------|----------|-----------------------|
| 2 | Isarco | 2+910.41 | 2+822.64 | Muro di sponda zona 2 |
| | Isarco | 2+822.64 | 2+810.84 | Trave su micropali |
| | Parcheggio | 3+340.97 | 3+238.05 | Trave su micropali |

Tabella 3.1-1: sinottico muri lungo linea (zona 1 e zona 2)

La trave di fondazione dei muri lungo linea (zona 1 e zona 2), di larghezza paria a 1.4m ed altezza pari a 0.65m, poggia su micropali $\phi = 250\text{mm}$ ($i_{\text{trasv}}=0.9\text{m}$, $i_{\text{long}}=1.5\text{m}$).

Di seguito si riporta una sezione caratteristica dei muri zona nord.

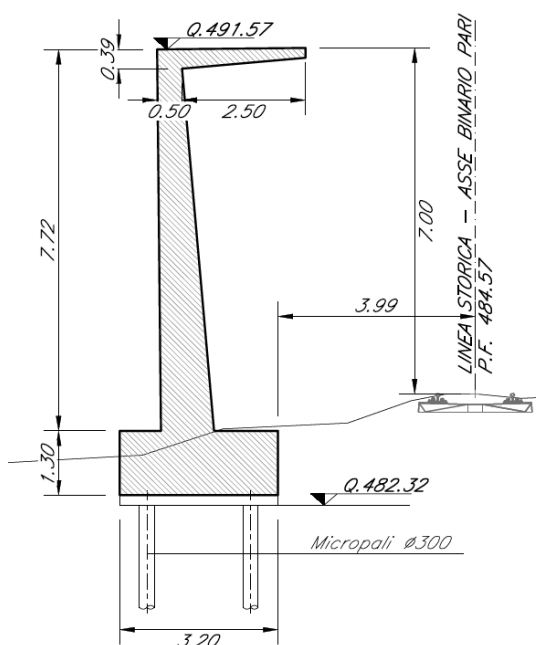



Figura 3-2: sezione muri zona nord

Per questa tipologia di muri, la trave di fondazione, avente sezione 3.2m x 1.3m, poggia su micropali $\phi = 300\text{mm}$ ($i_{\text{trasv}}=2.1\text{m}$, $i_{\text{long}}=2.1\text{m}$).

3.1.2 Sistema di rivestimento in acciaio COR-TEN

Per migliorare l'inserimento delle opere in c.a. nei pressi del fabbricato viaggiatori, è previsto l'utilizzo di un rivestimento in pannelli di acciaio COR-TEN di spessore pari a 20/10. Tale rivestimento sarà montato su una apposita struttura in acciaio che ne garantirà la portanza sotto l'azione della neve, del vento e degli effetti aerodinamici dei convogli ferroviari. La struttura potrà essere montata secondo tre configurazioni:

1. Montaggio in configurazione verticale
2. Montaggio in configurazione orizzontale
3. Montaggio in configurazione inclinata

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------|----------|-----------|------|-----------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 12 di 121 | |

Nella seguente immagine è visibile ad esempio di utilizzo della struttura le varie configurazioni nel caso delle barriere in c.a. ma il sistema è estendibile anche nel caso delle pensiline in acciaio.

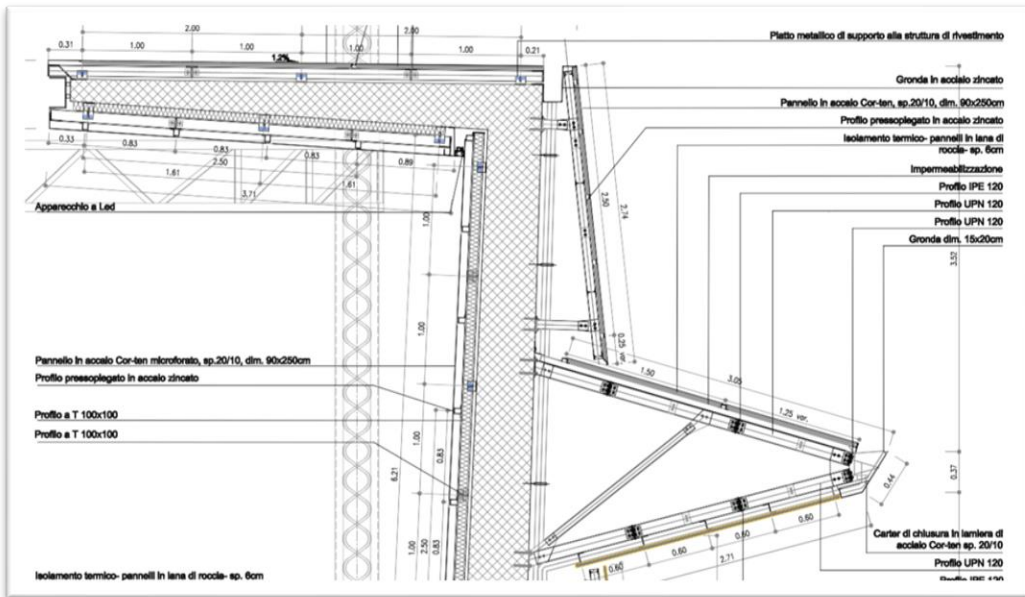


Figura 3-3: Sistema di sostegno dei pannelli in COR-TEN

A causa della estrema variabilità delle configurazioni possibili si sono stabiliti preliminarmente i requisiti tecnici richiesti per il montaggio.

Successivamente si sono effettuate le verifiche strutturali per i profili principali ed i secondari scegliendo la configurazione geometrica più sfavorevole e delle azioni.

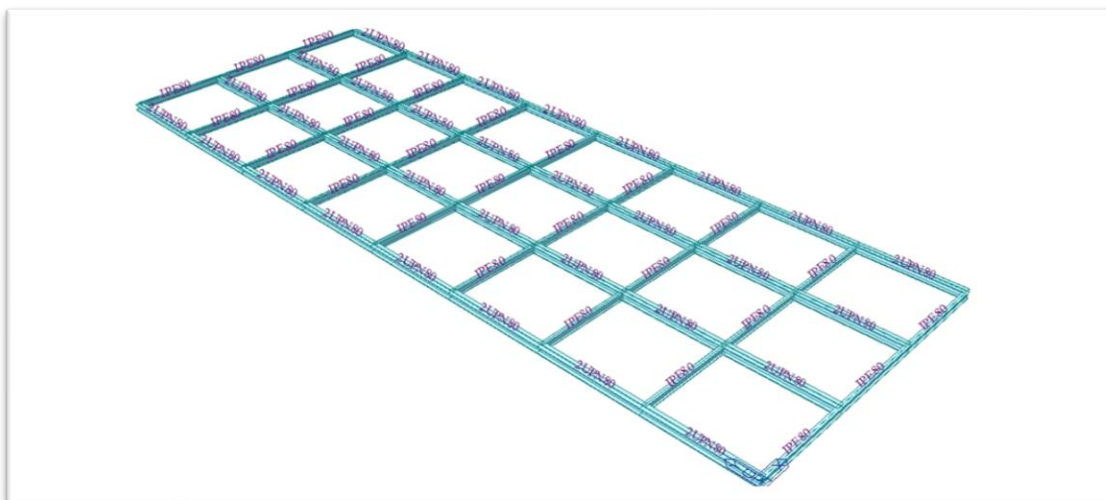




Figura 3-4: Profili principali e secondari del sistema di sostegno

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGLIO. 13 di 121 |

Il risultato dell'analisi è stato un sistema composto da profilati 2xUPN80 come elementi principali aventi un appoggio al massimo ogni 240cm. Gli elementi secondari ortogonali a quelli principali di adattamento del sistema di rivestimento sarà composto da un IPE80.

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|-------------|--------------|-----------|------------------|----------|------------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | R11000005 | C | 14 di 121 |

3.2 CRITERI DI ANALISI E VERIFICA

3.2.1 Normativa di riferimento


Sono state utilizzate primariamente le norme tecniche sulle costruzioni vigenti [N1] e la relativa circolare [N2].

Tuttavia, in alcuni casi coerentemente a quanto stabilito al capitolo 12 in [N1] si è preferita l'adozione degli Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN adottando dove presenti le precisazioni delle Appendici Nazionali Italiane.

Dove non presenti specifiche indicazioni, sono state adottate le circolari e le istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, le linee guida del servizio tecnico centrale e le istruzioni e documenti del C.N.R.

Il presente studio è stato redatto con l'ausilio del documento CNR [N7] e rispettando i principi di cui al punto capitolo 10 in [N1].

- [N1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- [N2] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, "Istruzioni per l'applicazione delle "nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008".
- [N3] UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
- [N4] P.C.S.LL.PP., "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive"
- [N5] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 02/02/2018, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- [N6] UNI EN 1992-1-1:2005, Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- [N7] CNR n.10024 dell'ottobre 1986. Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo
- [N8] CNR-DT 207/2008 del gennaio 2009. Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | R1000005 | C | 15 di 121 |

3.2.2 Caratteristiche meccaniche dei materiali

Si riportano all'interno dei singoli sistemi strutturali in progetto al capitolo 3.3 le caratteristiche dei materiali impiegati, con l'indicazione dei valori delle caratteristiche meccaniche (utilizzata ai fini della modellazione numerica e delle verifiche strutturali).

3.2.3 Definizione generale degli stati limite

Gli stati limite sono divisi in stati limite ultimi e stati limite di esercizio. La sicurezza nel raggiungimento di tali stati limite è di seguito definita:

1. sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (**SLU**): capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone ovvero comportare la perdita di beni, ovvero provocare gravi danni ambientali e sociali, ovvero mettere fuori servizio l'opera;
2. sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (**SLE**): capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio; robustezza nei confronti di azioni eccezionali: capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità delle cause innescanti quali incendio, esplosioni, urti.


3.2.4 Vita nominale

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

| TIPI DI COSTRUZIONE | | VITA NOMINALE V_N in anni |
|---------------------|--|-----------------------------|
| 1 | Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva | ≤ 10 |
| 2 | Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale | ≥ 50 |
| 3 | Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica | ≥ 100 |

Tabella 3.2-1: vita nominale delle costruzioni

Per i tipi di costruzione provvisori con vita nominale inferiore ai dieci anni, possono essere omesse le verifiche sismiche.


| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 16 di 121 |

3.2.5 Azioni sulle strutture

Per le opere oggetto del presente studio si considerano le seguenti azioni secondo la variazione della loro intensità nel tempo (in riferimento alla vita nominale della struttura):

| Tipo azione | | Azioni specifiche | |
|-------------------------|----|--|-----|
| Carichi permanenti | DL | Pesi propri degli elementi strutturali | SW |
| | | Pesi propri degli elementi non strutturali | OL |
| Sovraccarichi Variabili | LL | Sovraccarichi d'uso | UL |
| | | Azioni in corso di costruzione | CL |
| | | Azioni del vento | WL |
| | | Azioni da neve | SL |
| | | Effetti aereodinamici | SL |
| | | Azioni da traffico | TL |
| Azioni Termiche | T | Distorsioni termiche uniformi | DTU |
| | | Distorsioni termiche a farfalla | DTD |
| Azioni eccezionali | A | Urti | AU |
| | | Incendi | AI |
| | | Esplosioni | AE |
| Azioni sismiche | E | | |

Tabella 3.2-2: azioni sulle strutture

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 17 di 121 |

3.2.6 Azioni sismiche

3.2.6.1. Classi d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

| Classe | Descrizione |
|-------------------|---|
| Classe I | Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli. |
| Classe II | Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti. |
| Classe III | Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso. |
| Classe IV | Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento all' gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, articolamente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica. |

3.2.6.2. Periodo di riferimento dell'azione sismica

Si definisce il periodo di riferimento V_R dell'azione sismica pertinente ad ognuna delle classi d'uso di cui al paragrafo precedente assegnata che sia la vita nominale V_N come:


$$V_R = V_N \cdot C_U$$

dove C_U è definito come *coefficiente d'uso* e determinato dato a seconda della classe dalla seguente tabella:

| | Classe I | Classe II | Classe III | Classe IV |
|-------|----------|-----------|------------|-----------|
| C_U | 0.7 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |

Tabella 3.2-3: definizione del coefficiente d'uso

Qualora la V_R risulti inferiore a 35 anni, si assumerà comunque 35.

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 18 di 121 |

3.2.6.3. Stati limite sismici

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite ultimi sono suddivisi a loro volta in

1. Stato Limite di salvaguardia della Vita (**SLV**): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
2. Stato Limite di prevenzione del Collasso (**SLC**): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Mentre per gli stati limite di esercizio

1. Stato Limite di Operatività (**SLO**): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
2. Stato Limite di Danno (**SLD**): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.


Con riferimento a ciascuno stato limite dell'azione sismica sono definite le seguenti probabilità P_{VR} di superamento

| Stato limite dell'azione sismica | | P_{VR} |
|----------------------------------|------------|----------|
| SLE | SLO | 81% |
| | SLD | 63% |
| SLU | SLV | 10% |
| | SLC | 5% |

3.2.6.4. Tempo di ritorno dell'azione sismica

Nel territorio italiano, sulla base delle rilevazioni dell'INGV è costruito un reticolo di capisaldi sismici con maglia di 10km x 10km ed in ogni punto di essa si posseggono i dati delle accelerazioni sismiche a_g misurate per 9 tempi di ritorno (30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975, 2475).

Assegnata che sia la probabilità di superamento dell'azione sismica per lo stato limite considerato è possibile determinare il valore T_R del tempo di ritorno per il quale ci si aspetta di avere una accelerazione sismica uguale o maggiore di a_g con probabilità di P_{VR} all'interno del periodo di riferimento V_R dalla relazione:

| | | | | | | |
|--|--|----------------|----------------|------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGLIO. 19 di 121 |

$$30 \leq T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})} \leq 2475$$

Scelto che sia un punto sul territorio italiano si determinano le distanze del sito di interesse dai 4 capisaldi sismici e a seconda di tali distanze d_i si calcolano le relative grandezze p (a_{gi} , F_0 , T^*_{*c}) mediante la seguente:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 p_i}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

Qualora il tempo di ritorno conseguente alla vita di riferimento non sia tra i nove previsti si potrà determinare il valore della grandezza p mediante la seguente:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) \cdot \left[\log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right)\right]^2$$

3.2.6.5. Accelerazione massima attesa in campo libero su suolo rigido

Per la definizione dei parametri per il calcolo dell'azione sismica, si rimanda per ciascuna struttura al relativo paragrafo del capitolo 3.3 della presente relazione.


3.2.6.6. Amplificazione topografica e stratigrafica

Per tener conto delle condizioni stratigrafiche e topografiche si definisce la grandezza:

$$S = S_S \cdot S_T$$


Il coefficienti S_S si può determinare mediante la valutazione della categoria di suolo in base alla seguente tabella:

| Cat. | Descrizione | S_S | C_c |
|------|---|---|---------------------------------|
| A | <i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m. | 1.0 | 1.0 |
| B | <i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina). | $1.0 \leq 1.40 - 0.4 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.20$ | $1.10 \cdot (T^*_{*c})^{-0.20}$ |
| C | <i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a</i> | $1.0 \leq 1.70 - 0.6 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.50$ | $1.05 \cdot (T^*_{*c})^{-0.33}$ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 20 di 121 |

| | | | |
|----------|--|--|---------------------------------|
| | <i>grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina). | | |
| D | <i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina). | $0.9 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.80$ | $1.25 \cdot (T^*_{*c})^{-0.50}$ |
| E | <i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m,</i> posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s). | $1.0 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.60$ | $1.15 \cdot (T^*_{*c})^{-0.40}$ |


conoscendo i valori della velocità equivalente $V_{s,30}$ della propagazione delle onde di taglio entro i primi 30m di suolo.

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 21 di 121 |

Il coefficiente S_T si sceglie sulla base delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera mediante la tabella:

| Categoria topografica | Caratteristiche della superficie topografica | Ubicazione dell'opera | S_T |
|-----------------------|---|--|-------|
| T1 | Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ | -- | 1.0 |
| T2 | Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ | In corrispondenza della sommità del pendio | 1.2 |
| T3 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$ | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1.2 |
| T4 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$ | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1.4 |

Per il calcolo dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica, si rimanda per ciascuna struttura al relativo paragrafo del capitolo 3.3 della presente relazione.

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 22 di 121 |

3.2.7 Azioni da neve

3.2.7.1. Carico neve

Il carico provocato dalla neve sulle coperture è stato valutato mediante la seguente espressione:


$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

essendo q_s è il carico neve sulla copertura, μ_i è il coefficiente di forma della copertura, q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo, C_E è il coefficiente di esposizione, C_t è il coefficiente termico.

3.2.7.2. Valore caratteristico del carico neve al suolo

Il carico neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona.

| | | q_{sk} [KN/m ²] | |
|----------------------------|---|--------------------------------|-----------------|
| Zona I Alpina | Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza | 1.50 | $a_s \leq 200m$ |
| | | $1.39 \cdot [1 + (a_s/728)^2]$ | $a_s > 200m$ |
| Zona I Mediterranea | Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese | 1.50 | $a_s \leq 200m$ |
| | | $1.35 \cdot [1 + (a_s/602)^2]$ | $a_s > 200m$ |
| Zona II | Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona | 1.00 | $a_s \leq 200m$ |
| | | $0.85 \cdot [1 + (a_s/481)^2]$ | $a_s > 200m$ |
| Zona III | Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia, Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo | 0.60 | $a_s \leq 200m$ |
| | | $0.51 \cdot [1 + (a_s/481)^2]$ | $a_s > 200m$ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 23 di 121 |

3.2.7.3. Coefficiente di esposizione

IL coefficiente di esposizione invece viene fornito dalla seguente tabella

| Topografia | Descrizione | C_E |
|--------------------------|---|-------|
| Battuta dai venti | Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti. | 0.90 |
| Normale | Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi. | 1.00 |
| Riparata | Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti | 1.10 |

3.2.7.4. Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato $C_t = 1$.

3.2.7.5. Coefficiente di forma delle coperture

Il coefficiente di forma delle coperture viene fornito nella norma tecnica vigente [N1] e nella relativa circolare [N2] e sarà calcolato per ogni sistema strutturale analizzato nel capitolo 3.3 all'interno del paragrafo sulla modellazione delle azioni.

3.2.8 Azioni da 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.


Le azioni sono state ricondotte ad azioni statiche equivalenti poichè trattasi di costruzioni usuali non di notevole altezza o notevole flessibilità.

3.2.8.1. Velocità di riferimento

La velocità di riferimento v_b è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi Tabella 3.2-4), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni.

Di seguito si riporta l'espressione da normativa.

| | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| $v_b = v_{b,0}$ | per $a_s \leq a_0$ |
| $v_b = v_{b,0} + k_a(a_s - a_0)$ | per $a_0 \leq a_s \leq 1500m$ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 24 di 121 |

essendo $v_{b,0}$, a_0 , k_a forniti dalla norma sulla base della regione in cui sorge la costruzione in esame; a_s è invece la quota del sito sul livello del mare espressa in metri..

| Zona | Descrizione | $v_{b,0}$ | a_0 | k_a |
|------|---|-----------|-------|-------|
| 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 |
| | | [m/s] | [m] | [1/s] |

3.2.8.2. Pressione del vento

La pressione del vento è data dalla espressione seguente:

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

essendo q_b la pressione cinetica di riferimento, c_e il coefficiente di esposizione, c_p il coefficiente di forma funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento, c_d il coefficiente dinamico.


3.2.8.3. Azione radente

L'azione tangenziale del vento può essere calcolata mediante la seguente espressione:

$$p_f = q_b \cdot c_e \cdot c_f$$

essendo c_f è il coefficiente d'attrito, funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento. Per il caso in esame, si utilizzano i valori forniti nella circolare [N2] al punto C.3.3.11:

| Tipo di superficie | c_f |
|---|-------|
| Liscia (acciaio, cemento a faccia liscia..) | 0.01 |
| Scabra (cemento a faccia scabra, catrame..) | 0.02 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 25 di 121 |

| | |
|---|------|
| Molto scabra (ondulata, costolata, piegata..) | 0.04 |
|---|------|

3.2.8.4. Pressione cinetica di riferimento

La pressione cinetica di riferimento espressa in N/m^2 è data dall'espressione seguente:

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

essendo v_b la velocità di riferimento del vento espressa in m/s, ρ la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante pari a 1.25 kg/m^3 .

3.2.8.5. Coefficiente di esposizione

E' un coefficiente che dipende dall'altezza del filetto fluido considerato rispetto al suolo che per altezze del suolo non superiori al 200m è dato da:

| | |
|---|----------------------|
| $c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \left[7 + c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right]$ | per $z \geq z_{min}$ |
| $c_e(z) = c_e(z_{min})$ | per $z < z_{min}$ |

dove k_r , z_0 , z_{min} sono assegnati in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione; c_t è il coefficiente di topografia che può essere posto uguale ad 1.

I coefficienti suddetti sono determinati sulla base della seguente tabella:


| 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 |

Tabella 3.2-4: categorie di esposizione del sito

Per definire la categoria di esposizione del sito si devono decidere sia la *classe di rugosità* che le *fascie di distanza dal mare*.

La rugosità viene determinata mediante la seguente tabella:

| Classe di rugosità del terreno | Descrizione |
|--------------------------------|--|
| A | Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 26 di 121 |

| | |
|----------|---|
| B | Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive |
| C | Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D |
| D | Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,...) |

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

mentre le fasce sulla base della figura sotto:

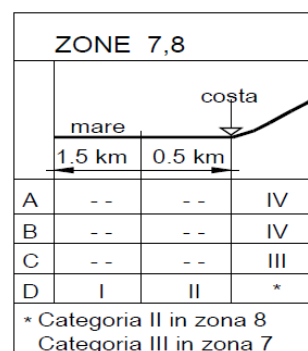
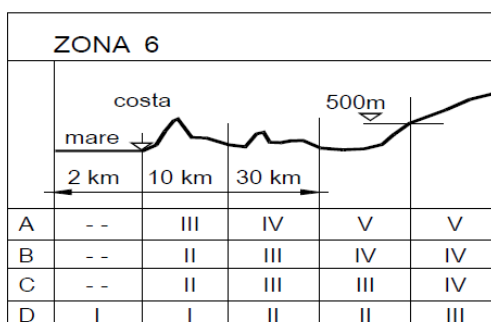
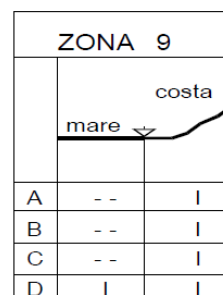
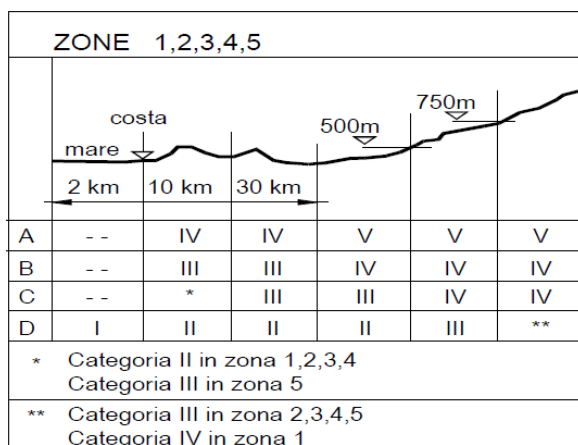



Figura 3-5: classe di rugosità e categorie di esposizione del sito

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO R11000005 | REV. C | FOGGIO. 27 di 121 |


3.2.8.6. Coefficiente dinamico

Il coefficiente dinamico tiene in conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura.

Esso può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

3.2.8.7. Coefficiente di forma delle coperture

Per ogni sistema strutturale il coefficiente di forma è stato determinato nel relativo paragrafo del capitolo 3.3.

| | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 28 di 121 |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | | | | |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | | | | |

3.2.9 Effetti aerodinamici prodotti dal passaggio dei convogli ferroviari

Il passaggio dei convogli ferroviari induce sulle superfici situate in prossimità della linea ferroviaria (per esempio barriere antirumore) onde di pressione e depressione secondo gli schemi riportati nel seguito.

Le azioni possono essere schematizzate mediante carichi equivalenti agenti nelle zone prossime alla testa ed alla coda del treno nei casi in cui, in ragione della velocità della linea, non si instaurino amplificazioni dinamiche significative per il comportamento degli elementi strutturali investiti dalle azioni aerodinamiche.

Esse dovranno essere utilizzate per il progetto delle barriere e delle relative strutture di sostegno (cordoli, solette, fondazioni, ecc.).

I carichi equivalenti sono considerati valori caratteristici delle azioni. In ogni caso le azioni aerodinamiche dovranno essere cumulate con l'azione del vento.

Per ogni sistema strutturale la valutazione è stata effettuata all'interno del relativo paragrafo al capitolo 3.3.

3.2.9.1. Superfici verticali parallele al binario

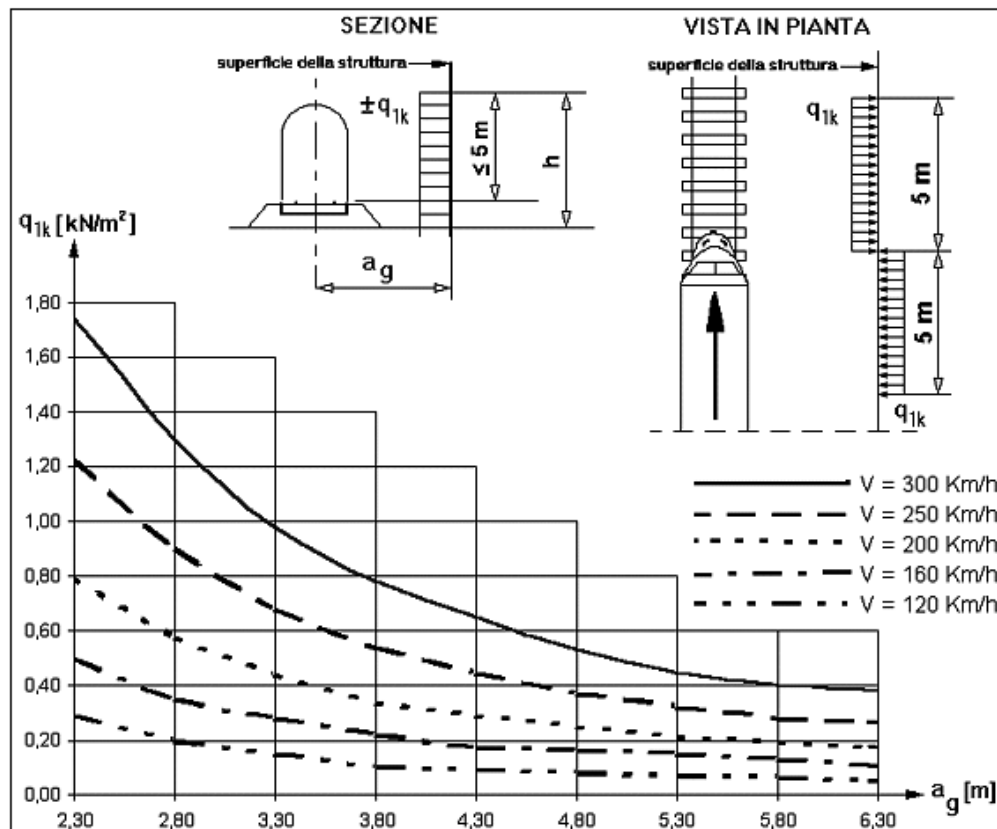



Figura 3-6: effetto aereodinamico su superfici verticali

Il valore dell'effetto è ricondotto a due distanze ed alla velocità di percorrenza della linea ricavando tale valore dalla figura precedente (Figura 3-6: effetto aereodinamico su superfici verticali). Scelta che sia la distanza a_g si determina il valore base dell'effetto aereodinamico q_{1k} . Tale valore può essere di pressione o di depressione ed

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 29 di 121 |

è relativo a treni con forme aerodinamiche sfavorevoli. Il valore può essere corretto per mezzo del valore k_1 di seguito fornito:

| | |
|--------------|---|
| $k_1 = 1.00$ | per convogli con aerodinamiche sfavorevoli |
| $k_1 = 0.85$ | per convogli formati da carrozze con sagome arrotondate |
| $k_1 = 0.60$ | per treni aerodinamici |

Per piccole superfici verticali (per altezza totali inferiori ad 1m o larghezze inferiori ai 2.5m) si dovrà incrementare il valore base dell'azione mediante un fattore

| | |
|--------------|-----------------------|
| $k_2 = 1.30$ | per piccole superfici |
|--------------|-----------------------|

3.2.9.2. Superfici orizzontali al di sopra del binario

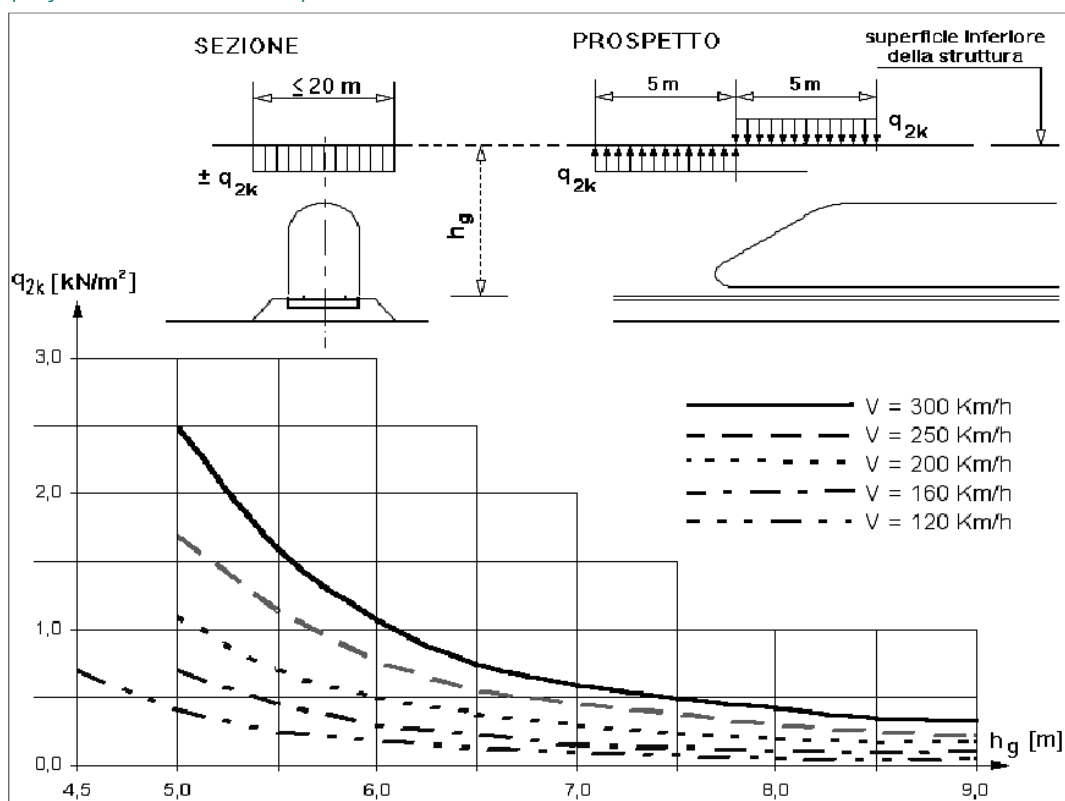



Figura 3-7: effetti aerodinamici su superfici orizzontali sopra il binario

La sovrappressione q_{2k} del vento si determina considerando la distanza della superficie orizzontale dal piano del ferro (PF) indicata in figura con h_g . Il caricamento andrà esteso fino a 10m oltre la mezziera del binario per ciascun lato con indicato in Figura 3-7. Qualora sotto la superficie transitino due binari i valori andranno cumulati. Per più di due binari si considereranno solo due di essi per volta.

L'azione aerodinamica anche in questo caso potrà essere ridotta con il valore k_1 fornito nel paragrafo 3.2.9.1 a seconda della tipologia di convoglio in attraversamento.

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 30 di 121 |

Qualora si tratti di valutare la sovrappressione su elementi nastriformi quali ad esempio passerelle sui binari, si potrà ridurre il valore fornito con un coefficiente pari a 0.75 solo per una larghezza pari a 1.5m.

3.2.9.3. Superfici orizzontali adiacenti al binario

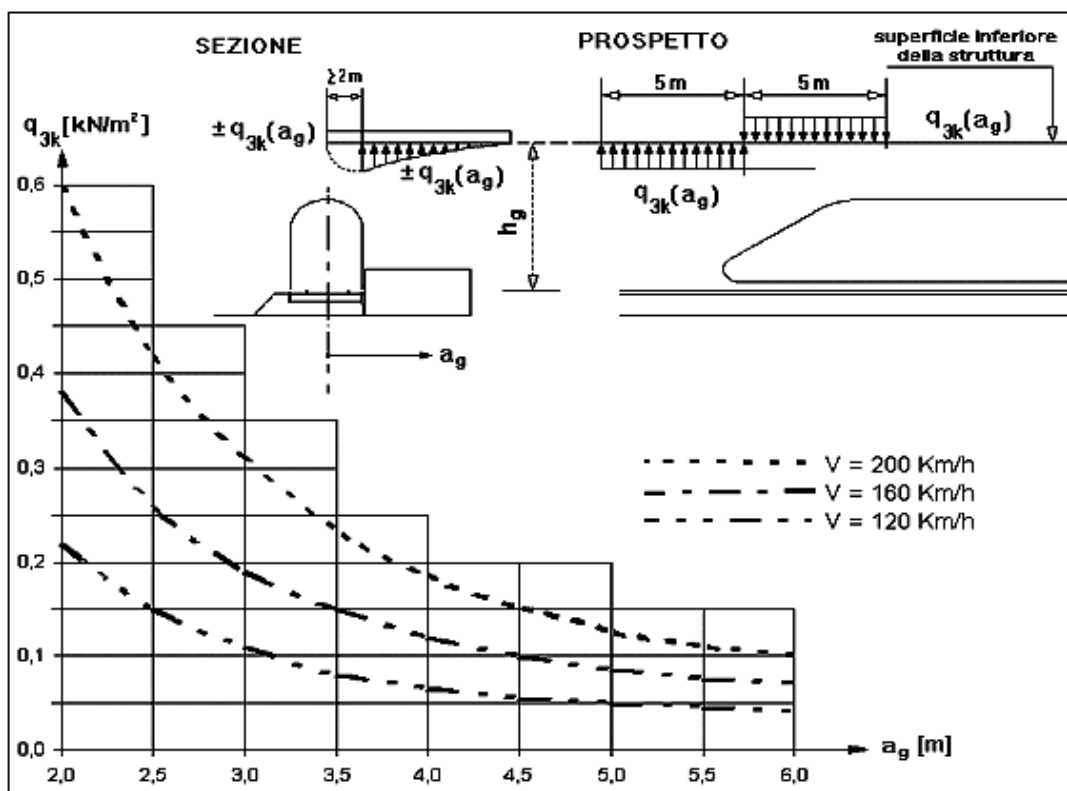



Figura 3-8: effetti aereodinamici su superfici orizzontali adiacenti al binario

I valori caratteristici q_{3k} dell'azione sono forniti in Figura 3-8 a seconda della distanza a_g dall'asse del binario. Per tali valori non si applica il coefficiente k_1 sull'aereodinamicità del convoglio. Qualora presenti più binari le azioni saranno sommate.

Per tenere conto della distanza h_g del binario (PF) dalla superficie si adotta il coefficiente riduttivo k_3 :

| | |
|---------------------------------|---|
| $k_3 = 1.00$ | $h_g \leq 3.80 \text{ m}$ |
| $k_3 = \frac{(7.5 - h_g)}{3.7}$ | $3.80 \text{ m} \leq h_g \leq 7.50 \text{ m}$ |
| $k_3 = 0.00$ | $7.50 \text{ m} \leq h_g$ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 31 di 121 |

3.2.9.4. Strutture con superfici multiple a fianco del binario sia verticali che orizzontali o inclinate

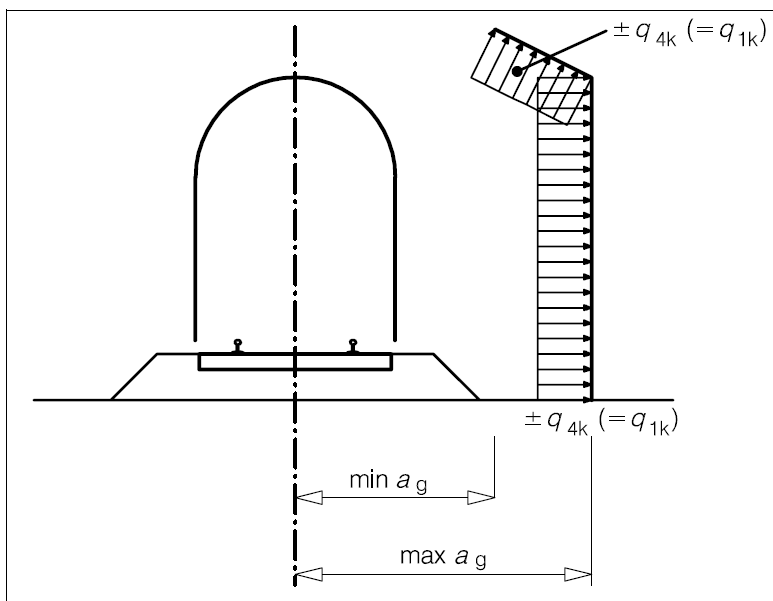


Figura 3-9: effetti aerodinamici su superfici multiple adiacenti al binario

Il valore caratteristico q_{3k} viene fornito nella Figura 3-9 in dipendenza di una distanza fittizia a'_g data dal seguente valore:

$$a'_g = \min a_g + \max a_g$$

Per valori fino a $\max a_g$ inferiori ai 6m. Per valori superiori si adotterà il valore di 6m. Possono essere usati i valori di k_1 e k_2 forniti nel paragrafo 3.2.9.1.

3.2.9.5. Strutture con superfici che circondano integralmente il binario


Indipendentemente dalla forma del treno si calcolerà il valore caratteristico q_{4k} secondo il seguente schema:

| | | |
|-----------------------------|-------------|-------------------------------------|
| $q_{4k} = k_4 \cdot q_{1k}$ | $k_4 = 2.0$ | per le superfici verticali |
| $q_{5k} = k_5 \cdot q_{2k}$ | $k_5 = 2.5$ | se la struttura racchiude 1 binario |
| | $k_5 = 3.5$ | se la struttura racchiude 2 binari |

Calcolando i valori di q_{1k} e q_{2k} per come detto in precedenza.

3.2.9.6. Valore minimo delle azioni combinate da vento e aerodinamica

In accordo a quanto indicato nelle norme [1] in nessun caso l'azione combinata con l'azione del vento valutata come ai paragrafi precedenti per tutte le verifiche SLU ed SLE sarà posta al di sotto di 1.50KN/mq.

| | | | | | |
|--|--|----------------|----------------|------------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO R11000005 | REV. C FOGLIO. 32 di 121 |

3.2.10 Azioni variabili dovute al traffico ferroviario

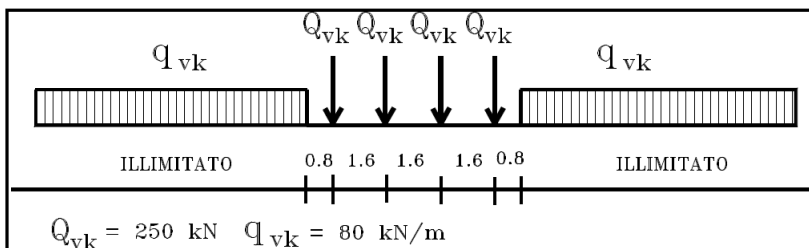
Sono di seguito descritte le azioni verticali derivanti dal traffico ferroviario di cui la normativa vigente prevede l'utilizzo nel caso dei ponti ferroviari. Essendo tale caso l'unica indicazione anche per le altre opere come ad esempio quelle per il sostegno della piattaforma quali ad esempio i muri, verranno utilizzati con le dovute cautele anche in tali casi.

3.2.10.1. Azioni verticali - Treni di carico

Rientra nelle azioni variabili verticali e sono definiti due modelli di carico. il primo rappresentativo del traffico normale (Treno di carico LM 71), il secondo rappresentativo del traffico pesante (Treno di carico SW).

Treno di carico LM71

Questo treno di carico schematizza gli effetti statici prodotti dal *traffico ferroviario normale* come mostrato in figura:



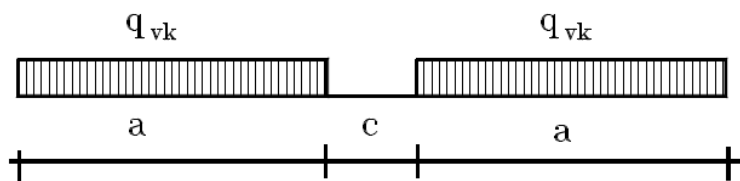
Per questo modello di carico è prevista una eccentricità del carico rispetto all'asse del binario, dipendente dallo scartamento s , per tenere conto dello spostamento dei carichi; pertanto, essa è indipendente dal tipo di struttura e di armamento e si pone pari a:

$$e = \frac{s}{18}$$

essendo s lo scartamento pari a 1435mm. Il carico distribuito presente alle estremità del treno tipo LM 71 deve segmentarsi al di sopra dell'opera andando a caricare solo quelle parti che forniscono un incremento del contributo ai fini della verifica dell'elemento per l'effetto considerato. Questa operazione di segmentazione non va effettuata per i successivi modelli di carico SW che devono essere considerati sempre agenti per tutta la loro estensione.


Treno di carico SW

Questo treno di carico schematizza gli effetti statici prodotti dal *traffico ferroviario pesante*



Il carico sarà considerato in due configurazioni date dalla seguente tabella:

| Tipo di carico | q_{vk} [KN/m] | a [m] | a [m] |
|----------------|-----------------|---------|---------|
| SW/0 | 133 | 15.0 | 5.3 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 33 di 121 |

| | | | |
|------|-----|------|-----|
| SW/2 | 150 | 25.0 | 7.0 |
|------|-----|------|-----|

l'SW/0 andrà utilizzato solo per le travi continue qualora più sfavorevole dell'LM71.

Treno scarico

Per alcune particolari verifiche è utilizzato un particolare treno di carico chiamato "Treno Scarico" rappresentato da un carico uniformemente distribuito pari a 10,0 kN/m.

Treni di carico combinati su più binari

Nella tabella sono rappresentati i casi e si dovranno utilizzare in generale sia il caso del traffico normale che quello pesante.

| Numero di binari | Binari carichi | Traffico normale | | Traffico pesante |
|------------------|----------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| | | caso a | caso b | |
| 1 | primo | 1,0 (LM 71" + "SW/0") | --- | 1,0 SW/2 |
| 2 | primo | 1,0 (LM 71" + "SW/0") | --- | 1,0 SW/2 |
| | secondo | 1,0 (LM 71" + "SW/0") | --- | 1,0 (LM 71" + "SW/0") |
| >2 | primo | 1,0 (LM 71" + "SW/0") | 0,75 (LM 71" + "SW/0") | 1,0 SW/2 |
| | secondo | 1,0 (LM 71" + "SW/0") | 0,75 (LM 71" + "SW/0") | 1,0 (LM 71" + "SW/0") |
| | terzo | --- | 0,75 (LM 71" + "SW/0") | --- |


Per strutture con 3 o più binari dovranno considerarsi due distinte condizioni:

- la prima che prevede carichi solo due binari (primo e secondo) considerando gli effetti peggiori tra il caso "a" ed il traffico pesante;
- la seconda che prevede tutti i binari carichi con l'entità del carico corrispondente a quello fissato nel caso "b".

Come "primo" binario si intende quello su cui disporre il treno più pesante per avere i massimi effetti sulla struttura. Per "secondo" binario si intende quello su cui viene disposto il secondo treno per avere, congiuntamente con il primo, i massimi effetti sulla struttura; pertanto, il "primo" e il "secondo" binario possono anche non essere contigui nel caso di ponti con 3 o più binari.

Qualora la presenza del secondo treno o, eventualmente, dei successivi, riduca l'effetto in esame, essi non vanno considerati presenti.

Tutti gli effetti delle azioni dovranno determinarsi con i carichi e le forze disposti nelle posizioni più sfavorevoli. Azioni che producano effetti favorevoli saranno trascurate (ad eccezione dei casi in cui si considerino i treni di carico SW i quali debbono considerarsi applicati per l'intera estensione del carico).

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 34 di 121 |

3.2.11 Azioni da incendio

Per *incendio*, si intende la combustione autoalimentata ed incontrollata di materiali combustibili presenti in un compartimento.

Noi faremo riferimento ad un incendio convenzionale di progetto definito attraverso una *curva di incendio* che rappresenta l'andamento, in funzione del tempo, della temperatura dei gas di combustione nell'intorno della superficie degli elementi strutturali.

La *resistenza al fuoco* è la capacità di una costruzione, di una parte di essa o di un elemento costruttivo di mantenere, per un tempo prefissato, la capacità portante, l'isolamento termico e la tenuta alle fiamme, ai fumi e ai gas caldi della combustione nonché tutte le altre prestazioni se richieste. Noi ci occuperemo della parte relativa alla resistenza strutturale

3.2.11.1. Richieste di prestazione per le strutture


Al fine di limitare i rischi derivanti dagli incendi, le costruzioni devono essere progettate e costruite in modo tale da garantire la resistenza e la stabilità degli elementi portanti e limitare la propagazione del fuoco e dei fumi secondo quanto previsto dalle normative antincendio. Gli obiettivi suddetti, sono raggiunti attraverso l'adozione di misure e sistemi di protezione attiva e passiva. Tutti i sistemi di protezione dovranno essere adeguatamente mantenuti. Le prestazioni richieste alle strutture di una costruzione, in funzione degli obiettivi sopra definiti, sono individuate in termini di livello nella tabella seguente.

| | |
|-------------|---|
| Livello I | Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze del collasso delle strutture siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile; |
| Livello II | Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per un periodo sufficiente a garantire l'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione; |
| Livello III | Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza; |
| Livello IV | Requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento delle strutture stesse; |
| Livello V | Requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità delle strutture stesse. |

Tabella 3.2-5: livelli di prestazione durante gli incendi delle strutture

3.2.11.2. Classi di resistenza al fuoco

Le classi di resistenza al fuoco sono: 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 e 360 ed esprimono il tempo, in minuti primi, durante il quale la resistenza al fuoco deve essere garantita. Le classi di resistenza al fuoco sono riferite all'incendio convenzionale rappresentato dalle curve di incendio nominali.

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IBOU | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGGIO. 35 di 121 |

3.2.11.3. Criteri di progettazione

La progettazione delle strutture in condizioni di incendio deve garantire il raggiungimento delle prestazioni indicate in precedenza. La sicurezza del sistema strutturale in caso di incendio si determina sulla base della resistenza al fuoco dei singoli elementi strutturali, di porzioni di struttura o dell'intero sistema costruttivo.

3.2.11.4. Procedura di analisi della resistenza al fuoco

L'analisi della resistenza al fuoco può essere così articolata:

1. individuazione dell'incendio di progetto appropriato alla costruzione in esame;
2. analisi della evoluzione della temperatura all'interno degli elementi strutturali;
3. analisi del comportamento meccanico delle strutture esposte al fuoco;
4. verifiche di sicurezza.

3.2.11.5. Incendio di progetto

Secondo l'incendio convenzionale di progetto adottato, l'andamento delle temperature viene valutato con riferimento a una curva di incendio nominale, oppure una curva di incendio naturale.

3.2.11.6. Analisi dell'evoluzione della temperatura

Il campo termico all'interno dei componenti della struttura viene valutato risolvendo il corrispondente problema di propagazione del calore, tenendo conto del trasferimento di calore per irraggiamento e convezione dai gas di combustione alla superficie esterna degli elementi e considerando l'eventuale presenza di materiali protettivi.

3.2.11.7. Analisi del comportamento meccanico

Il comportamento meccanico della struttura viene analizzato tenendo conto della riduzione della resistenza meccanica dei componenti dovuta al danneggiamento dei materiali per effetto dell'aumento di temperatura.

L'analisi del comportamento meccanico deve essere effettuata per lo stesso periodo di tempo usato nell'analisi dell'evoluzione della temperatura.

Si deve tener conto della presenza delle azioni permanenti e di quelle azioni variabili che agiscono contemporaneamente all'incendio secondo la combinazione eccezionale. Non si prende in considerazione la possibilità di concomitanza dell'incendio con altre azioni eccezionali e con le azioni sismiche.


Si deve tener conto, ove necessario, degli effetti delle sollecitazioni iperstatiche dovute alle dilatazioni termiche contrastate, ad eccezione dei seguenti casi:

- è riconoscibile a priori che esse sono trascurabili o favorevoli;
- sono implicitamente tenute in conto nei modelli semplificati e conservativi di comportamento strutturale in condizioni di incendio;

3.2.11.8. Verifica di sicurezza

La verifica della resistenza al fuoco viene eseguita controllando che la resistenza meccanica venga mantenuta per il tempo corrispondente alla classe di resistenza al fuoco della struttura con riferimento alla curva nominale di incendio.

Nel caso in cui si faccia riferimento a una curva naturale d'incendio, le analisi e le verifiche devono essere estese all'intera durata dell'incendio, inclusa la fase di raffreddamento.

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 36 di 121 |

3.2.12 Azioni d'uso

A seconda della destinazione d'uso degli ambienti sono definite le azioni seguenti, intendendo per:


q_k carichi verticali uniformemente distribuiti espressi in KN/mq

Q_k carichi verticali concentrati espressi in KN

H_k [KN/m] carichi verticali concentrati in KN/m

I valori nominali e caratteristici sono di seguito riportati per tutte le categorie:

| Cat. | Ambienti | q_k | Q_k | H_k |
|------------|---|-------------|-------|-------|
| A | Ambienti ad uso residenziale | 2.00 | 2.00 | 1.00 |
| | Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi. (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento) | | | |
| B | Uffici | | | |
| | Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico | 2.00 | 2.00 | 1.00 |
| | Cat. B2 Uffici aperti al pubblico | 3.00 | 2.00 | 1.00 |
| C | Ambienti suscettibili di affollamento | | | |
| | Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole | | | |
| | Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi | 3.00 | 2.00 | 1.00 |
| | Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune | 4.00 | 4.00 | 2.00 |
| D | Ambienti ad uso commerciale. | | | |
| | Cat D1 Negozi | 5.00 | 5.00 | 3.00 |
| | Cat D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie | 4.00 | 4.00 | 2.00 |
| E | Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso Industriale | | | |
| | Cat E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri | ≥ 6.00 | 6.00 | 1.00* |
| | Cat E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso | ---- | ---- | ---- |
| F-G | Rimesse e parcheggi. | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 37 di 121 |

| | | | | |
|--|--|-----------------------------------|-----------|--------------|
| | Cat F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN | 2.50 | 2x10.00 | 1.00** |
| | Cat F Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso | | | |
| H | Coperture e sottotetti. | | | |
| | Cat H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione | 0.50 | 1.20 | 1.00 |
| | Cat H2 Coperture praticabili | secondo categoria di appartenenza | | |
| | Cat H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso | | | |
| | | KN /mq | KN | KN /m |
| * non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati | | | | |
| ** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso | | | | |

3.2.13 Azioni della temperatura

3.2.13.1. Temperatura dell'aria esterna

La temperatura dell'aria esterna, T_{est} , può assumere il valore $T_{e,max}$ o $T_{e,min}$, definite rispettivamente come temperatura massima estiva e minima invernale dell'aria nel sito della costruzione, con riferimento ad un periodo di ritorno di 50 anni.

3.2.13.2. Temperatura dell'aria interna

In mancanza di più precise valutazioni la temperatura interna, legata alla tipologia della costruzione ed alla destinazione d'uso, si può considerare:

$$T_i = 20^{\circ}C$$


3.2.13.3. Distribuzione della temperatura

Il campo di temperatura sulla sezione di un elemento strutturale monodimensionale con asse longitudinale x può essere in generale descritto mediante:

1. la componente uniforme $\Delta T_u = T - T_0$ pari alla differenza tra la temperatura media attuale T e quella iniziale alla data della costruzione T_0 ;
2. le componenti variabili con legge lineare secondo gli assi principali y e z della sezione, ΔT_{My} e ΔT_{Mz}

In mancanza di precise determinazioni è possibile assumere la temperatura media iniziale della costruzione pari ad:

$$T_0 = 15^{\circ}C$$

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 38 di 121 |

3.2.14 Combinazioni delle azioni

Le azioni già definite devono essere combinate per la verifica del raggiungimento dei vari stati limite.

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


| Definizione formale della combinazione | nome | usata per |
|--|-------------------------|-----------------------------------|
| $\gamma_{G1}G_1 + \gamma_{G2}G_2 + \gamma_p P + \gamma_{Q1}Q_{k1} + \gamma_{Q2}\psi_{02}Q_{k2} + \gamma_{Q3}\psi_{03}Q_{k3} + \dots$ | fondamentale | SLU |
| $G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02}Q_{k2} + \psi_{03}Q_{k3} + \dots$ | rara | SLE irreversibili |
| $G_1 + G_2 + P + \psi_{11}Q_{k1} + \psi_{12}Q_{k2} + \psi_{13}Q_{k3} + \dots$ | frequente | SLE reversibili |
| $G_1 + G_2 + P + \psi_{21}Q_{k1} + \psi_{22}Q_{k2} + \psi_{23}Q_{k3} + \dots$ | quasi permanente | SLE a lungo termine |
| $E + G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{22}Q_{k2} + \psi_{23}Q_{k3} + \dots$ | sismica | SLU (SLV + SLC) – SLE (SLD + SLO) |
| $A_d + G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{22}Q_{k2} + \psi_{23}Q_{k3} + \dots$ | eccezionale | SLU |

Tabella 3.2-6: combinazioni delle azioni per i vari stati limite

Nella tabella per A_d si intendono le azioni eccezionali, P la precompressione.

I coefficienti ψ_{ij} sono definiti come coefficienti di contemporaneità sono rintracciabili all'interno del decreto ministeriale e riportati nella seguente tabella:

| Categoria / Azione variabile | ψ_{0j} | ψ_{1j} | ψ_{2j} |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Categoria A Ambienti ad uso residenziale | 0.7 | 0.5 | 0.3 |
| Categoria B Uffici | 0.7 | 0.5 | 0.3 |
| Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento | 0.7 | 0.7 | 0.6 |
| Categoria D Ambienti ad uso commerciale | 0.7 | 0.7 | 0.6 |
| Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale | 1.0 | 0.9 | 0.8 |
| Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN) | 0.7 | 0.7 | 0.6 |
| Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN) | 0.7 | 0.5 | 0.3 |
| Categoria H Coperture | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Vento | 0.6 | 0.2 | 0.0 |
| Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.) | 0.5 | 0.2 | 0.0 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 39 di 121 |

| | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|
| Neve (a quota > 1000 m s.l.m.) | 0.7 | 0.5 | 0.2 |
| Variazioni termiche | 0.6 | 0.5 | 0.0 |

I valori dei coefficienti di sicurezza lato azioni (γ_{G1} , γ_{G2} , γ_{Qi}) si determinano a seconda del tipo di stato limite ultimo considerato. Gli stati limite ultimi sono suddivisi in tre tipologie:

1. Stato limite di equilibrio come corpo rigido (**EQU**)
2. Stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione (**STR**)
3. Stato limite di resistenza del terreno (**GEO**)

e nel nostro caso trattiamo unicamente gli stati limite **STR** per i quali la norma fornisce i valori indicati nella tabella Tabella 3.2-7

| Azioni | | Coefficienti γ_F | A1 STR |
|----------------------------|-------------|-------------------------|--------|
| Permanenti | favorevoli | γ_{G1} | 1.0 |
| | sfavorevoli | | 1.3 |
| Permanenti non strutturali | favorevoli | γ_{G2} | 0.0 |
| | sfavorevoli | | 1.5 |
| Variabili | favorevoli | γ_{Qi} | 0.0 |
| | sfavorevoli | | 1.5 |

Tabella 3.2-7: coefficienti di sicurezza delle azioni

Rientra nei carichi permanenti strutturali anche il peso proprio del terreno e dell'acqua (si veda paragrafo 2.6.1. in [N1]).

3.2.15 Criteri di verifica ed analisi per la resistenza antincendio.


Il percorso di verifica di resistenza è avvenuto mediante i seguenti passi:

1. individuazione dell'incendio di Progetto
2. analisi dell'evoluzione della temperatura all'interno degli elementi strutturali
3. analisi del comportamento meccanico delle strutture;
4. verifiche di sicurezza.


Oltre alla verifica di resistenza è stata condotta anche la verifica di Spalling come fenomeno puntuale. In particolare, per le sezioni si è determinata la riduzione media di spessore mediante l'espressione seguente riportata in [34]:

$$s = c + \phi_r + \phi_f + i/10$$

Essendo c il copriferro, i l'interasse delle armature di forza, ϕ_r e ϕ_f sono i diametri delle armature di forza e di ripartizione.

| | | | | | | |
|--|---|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: <u>Mandataria:</u> SWS Engineering S.p.A. SIST <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGLIO. 40 di 121 |

Al livello del comportamento meccanico delle strutture si sono considerate anche le coazioni termiche considerando due condizioni di vincolo.

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGLIO. 41 di 121 |

3.2.16 Criteri di verifica per strutture in cemento armato

3.2.16.1. Valutazione della sicurezza e metodo di analisi

Per la valutazione degli effetti delle azioni in accordo al DM 14/01/2008 si è scelta di adottare l'analisi elastica lineare.

Per la determinazione degli effetti delle azioni si è assunto:

1. sezioni interamente reagenti con rigidzze valutate riferendosi al solo calcestruzzo
2. relazioni tensione deformazione lineari
3. valori medi del modulo d'elasticità

Per la determinazione degli effetti delle deformazioni termiche si è assunto:

1. per gli stati limite ultimi, rigidzze ridotte valutate ipotizzando che le sezioni siano fessurate. La rigidzza delle sezioni fessurate è stata assunta pari alla metà della rigidzza delle sezioni interamente reagenti;
2. per gli stati limite di esercizio, si sono assunte rigidzze intermedie tra quelle delle sezioni interamente reagenti e quelle delle sezioni fessurate.

3.2.16.2. Coefficienti di sicurezza lato materiale

I coefficienti di sicurezza lato materiali adottati sono di seguito riportati:

| Materiali | Coefficiente di sicurezza |
|----------------|---------------------------|
| Calcestruzzo | $\gamma_c = 1.5$ |
| Armatura lenta | $\gamma_s = 1.15$ |

3.2.16.3. Resistenze di calcolo dei materiali e caratteristiche meccaniche

Per il calcestruzzo si assumerà una resistenza di calcolo a compressione data da:

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} f_{ck}}{\gamma_c}$$

essendo α_{cc} il coefficiente riduttivo a lunga durata assunto pari ad 0.85.

La resistenza di progetto a trazione sarà assunta pari a

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c}$$


Essendo f_{ctk} la resistenza caratteristica a trazione data dalla seguente (frattile 5%) con :

$$f_{ctk} = 0.7 f_{ctm}$$

essendo f_{ctm} la resistenza media a trazione per calcestruzzi di classe inferiore al C50/60 data da:

$$f_{ctm} = 0.30 \sqrt[3]{f_{ck}^2}$$

La resistenza media a trazione per flessione risulta invece data da:

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 42 di 121 |

$$f_{cfm} = 1.20 \cdot f_{ctm}$$

Il modulo elastico del calcestruzzo espresso in N/mm^2 sarà:

$$E_{cm} = 22.000 \cdot \left(\frac{f_{cm}}{10}\right)^{0.3}$$

dove f_{cm} rappresenta il valore medio della resistenza a compressione pari a (N/mm^2):

$$f_{cm} = f_{ck} + 8$$

Per l'acciaio ordinario essendo f_{yk} la resistenza caratteristica a trazione dell'acciaio delle barre:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

ed il modulo elastico si assumerà:

$$E_s = 210000 N/mm^2$$

3.2.16.4. Verifiche agli SLU delle sezioni per flessione e sforzo normale retta (elementi monodimensionali)

La verifica viene condotta mediante le seguenti ipotesi di base:

1. Conservazione delle sezioni piane
2. Perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo
3. Resistenza nulla a trazione del calcestruzzo
4. rottura del calcestruzzo determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima a compressione
5. rottura dell'armatura tesa determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima

Le tensioni nel calcestruzzo e nell'armatura sono state determinate, a partire dalle deformazioni, utilizzando i rispettivi diagrammi tensione-deformazione.

Per il calcestruzzo è stato assunto il diagramma parabola rettangolo con deformazioni limite date da per calcestruzzi di classe inferiore al C50/60:

$$\varepsilon_{c2} = 0.2 \% \quad \varepsilon_{cu} = 0.35 \%$$


Per l'acciaio è stato assunto il diagramma elastico perfettamente plastico

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} \quad \varepsilon_{yu} = 1.00 \%$$

A partire da tali ipotesi si è costruito il diagramma di interazione nel piano NM e determinato il valore del momento resistente M_{Rd} a partire dallo sforzo normale sollecitante N_{Ed} si è verificato che risultasse:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \leq M_{Ed}$$

o equivalentemente in termini grafici che il punto tensione appartenesse al dominio di interazione di cui sopra.

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 43 di 121 |

3.2.16.5. Verifiche agli SLU delle sezioni per taglio con armatura

La verifica è stata condotta considerando la schematizzazione a traliccio e verificando che l'inclinazione rispetto all'asse della trave risulti contenuta entro:

$$1 \leq \cot \theta \leq 2.5$$

La verifica viene effettuata considerando la disuguaglianza:

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

Essendo V_{Ed} il taglio sollecitante e V_{Rd} quello resistente.

In particolare per il taglio resistente sono stati considerati due tipi di rottura.

Con riferimento alla rottura dell'acciaio dell'armatura trasversale si considera la resistenza di calcolo a taglio trazione:

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

dove α è l'inclinazione della armatura a taglio rispetto all'asse della trave, A_{sw} l'area dell'armatura trasversale, s l'interasse delle armature trasversali consecutive, d l'altezza utile della sezione.


Con riferimento alla rottura delle bielle compresse (rottura taglio compressione):

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot \alpha_c \cdot b_w \cdot f'_{cd} \cdot \frac{(\cot \theta + \cot \alpha)}{1 + \cot^2 \theta}$$

essendo b_w la larghezza della sezione resistente a taglio, f'_{cd} la resistenza ridotta del calcestruzzo d'anima pari a $0.5 \cdot f_{cd}$. Il valore di α_c sarà dato invece dai seguenti casi:

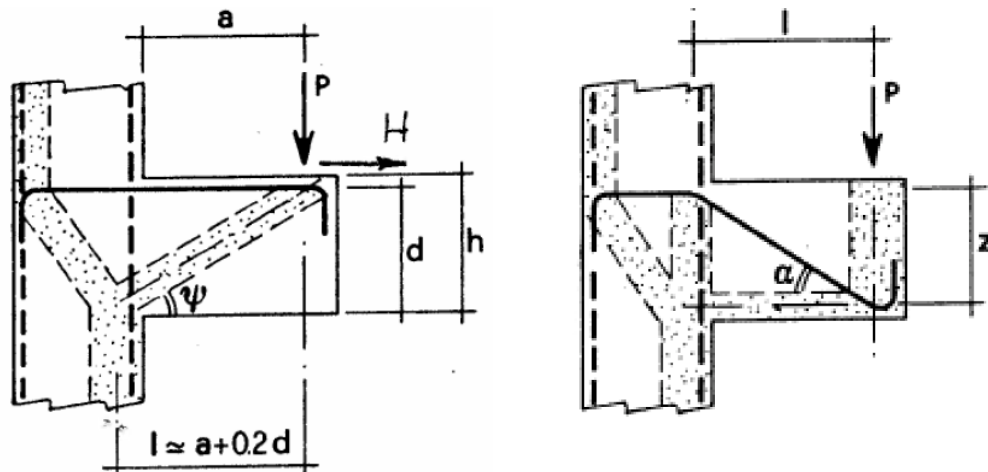
$$\alpha_c = \begin{cases} 1, & N_{Ed} \geq 0 \\ 1 + \frac{\sigma_{cp}}{f_{cd}}, & N_{Ed} < 0 \text{ e } 0 \leq \sigma_{cp} \leq 0 \\ 1.25, & N_{Ed} < 0 \text{ e } 0.25f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0.5f_{cd} \\ 2.5(1 - \frac{\sigma_{cp}}{f_{cd}}), & N_{Ed} < 0 \text{ e } 0.5f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq f_{cd} \end{cases}$$

dove σ_{cp} è il valore medio della tensione di compressione.

| | | | | | | | | |
|---|---|--|--------------------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 44 di 121 |

3.2.16.6. Verifiche agli SLU per mensole tozze

Con riferimento alla seguente figura, in riferimento al punto C4.1.2.1.5 della circolare [N2]



nel caso di mensole tozze dove la dimensione $a \leq h$ si considerano due meccanismi resistenti funzionanti in parallelo qualora disposti i due tipi di armatura. Diversamente solo uno dei due.

Il primo meccanismo, sulla base dell'equilibrio al nodo conduce ad una forza resistente della parte in acciaio P_{Rs} data dall'espressione seguente:

$$P_{Rs} = (A_s f_{yd} - H_{ed}) \frac{1}{\lambda}$$

dove con λ si indica:

$$\lambda = \cotg \psi \cong \frac{l}{0.9d}$$

Dal lato del calcestruzzo possiamo scrivere la resistenza del puntone P_{Rc} data da:

$$P_{Rc} = 0.4 b d f_{cd} \frac{c}{1 + \lambda^2}$$

essendo $c = 1$ per sbalzi di piastre sprovvisti di armatura a taglio e $c = 1.5$ se provvisti di staffe. La verifica sarà soddisfatta qualora:

$$P_{Rc} \geq P_{Rs} \geq P_{Ed}$$

dove per P_{Ed} si intende l'ente sollecitante.

Il secondo meccanismo è relativo alla figura di destra e conduce ad una forza resistente della parte in acciaio

$$\Delta P_{Rs} = A'_s f_{yd} \sin \alpha$$


lato calcestruzzo la forza resistente si determina così:

$$\Delta P_{Rc} = 0.2 b d f_{cd} \tan \alpha$$

Anche in questo caso dovrà risultare:

$$\Delta P_{Rc} \geq \Delta P_{Rs}$$

La verifica sarà soddisfatta qualora:

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | GDP GEOMIN | SIFEL | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 45 di 121 |

$$0.8 \cdot \Delta P_{RC} \geq 0.8 \cdot \Delta P_{RS} \geq P_{Ed}$$

avendo ridotto il contributo dell'armatura inclinata del 20%.

Volendo tenere in conto entrambi i meccanismi la verifica si intenderà soddisfatta qualora:

$$P_{RS} + 0.8 \cdot \Delta P_{RS} \geq P_{Ed}$$

Oltre alle armature come sopra definite, si disporrà una adeguata armatura trasversale. Tale armatura può essere determinata con le indicazioni contenute in [N6] nell'allegato J.3 al punto p(2) e p(3).

In particolare qualora $a \leq h$ si disporrà un'armatura orizzontale pari al 25% di A_s mentre nell'altro caso l'armatura sarà verticale e pari almeno al 50% del taglio sollecitante.

3.2.16.7. Verifiche agli SLE per tensioni

Le verifiche sulle tensioni in esercizio saranno effettuate in generale con riferimento alle combinazioni rara e quasi permanente. In particolare, per il calcestruzzo saranno verificate (punto 2.5.1.8.3.2.1 del manuale [35]):

$$\sigma_c \leq 0.55 f_{ck} = \sigma_c^{(rara)} \quad (rara)$$


$$\sigma_c \leq 0.40 f_{ck} = \sigma_c^{(q.p.)} \quad (quasi permanente)$$

Mentre per l'acciaio sarà verificato:

$$\sigma_s \leq 0.75 f_{yk} = \sigma_s^{(rara)}$$

Nel caso di elementi piani di calcestruzzo armato ordinario con spessori inferiori ai 50mm valori di σ_c saranno ridotti del 30%.

Nel caso delle strutture oggetto del presente studio, i limiti sono riportati al relativo paragrafo per ogni verifica.

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 46 di 121 |

3.2.16.8. Verifiche agli SLE per fessurazione

Definizione degli stati limite

Si definiscono preliminarmente tre stati limite:

| Stato limite | Definizione |
|---------------------------------|---|
| decompressione | stato limite di decompressione nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale è ovunque di compressione ed al più uguale a 0; |
| formazione delle fessure | stato limite di formazione delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata è: $\sigma_t \leq \frac{f_{ctm}}{1.2}$ |
| apertura delle fessure | stato limite di apertura delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali: $w_1 = 0.2 \text{ mm}$ $w_2 = 0.3 \text{ mm}$ $w_4 = 0.4 \text{ mm}$ |


ed ognuno degli stati limite sarà fissato sulla base delle condizioni ambientali. Gli stati limite saranno verificati in rapporto solo a due combinazioni: la frequente e la quasi permanente.

Condizioni ambientali

Sulla base di quanto definito nelle linee guida [5] vengono definite le condizioni ambientali dell'elemento in calcestruzzo da mettere in opera:

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

Nel caso delle strutture oggetto del presente studio, le classi sono indicate al relativo paragrafo del capitolo 3.3.


| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 47 di 121 |

Scelta degli stati limite

La scelta dipende sia dalle condizioni ambientali, ma anche dalla sensibilità delle armature alla corrosione. Le armature ordinarie rientrano nelle poco sensibili e quelle da precompresso nelle sensibili.

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

Nel caso delle strutture oggetto del presente studio, le classi sono indicate al relativo paragrafo del capitolo 3.3.

| | | | | | | |
|--|--|----------------|----------------|------------------------|-----------|----------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGLIO. 48 di 121 |

3.2.17 Criteri di verifica per strutture in acciaio

3.2.17.1. Valutazione della sicurezza e metodo di analisi

Tutte le strutture in acciaio sono state verificate in accordo a quanto prescritto dal DM 14/01/2008.

L'analisi strutturale è avvenuta considerando gli elementi in campo elastico lineare (*Metodo E*).

La capacità resistente delle sezioni è stata determinata anch'essa mediante il metodo elastico (E) considerando quindi un comportamento elastico indefinito dei materiali fino al raggiungimento della condizione di snervamento.

3.2.17.2. Coefficienti di sicurezza lato materiale

I coefficienti di sicurezza lato materiali adottati sono di seguito riportati:

| Tipo di verifica | Coefficiente di sicurezza |
|---|---------------------------|
| Resistenza dei bulloni | $\gamma_{M2} = 1.25$ |
| Resistenza delle saldature a cordone d'angolo | |

3.2.17.3. Verifiche agli SLU delle membrature

Le verifiche agli SLU sono state condotte per le membrature mediante la seguente relazione:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{x,Ed}\sigma_{z,Ed} - 3\tau_{Ed}^2 \leq \left(\frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}}\right)^2$$

3.2.17.4. Verifiche agli SLU delle saldature

Per le unioni saldate previste a cordoni d'angolo con:

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_{tk}}{\beta\gamma_{M2}}$$

3.2.17.5. Verifiche agli SLU delle unioni bullonate

Tutte le unioni bullonate sono state progettate a taglio e le verifiche condotte con i criteri previsti nel DM succitato.

In particolare, per i bulloni di classe 8.8 si assumerà una resistenza a taglio data da:


$$F_{v,Rd} = \frac{0.6f_{tb}A_{res}}{\gamma_{M2}}$$

mentre per la resistenza a sforzo normale considerata sarà:

$$F_{t,Rd} = \frac{0.9f_{tb}A_{res}}{\gamma_{M2}}$$

Per la resistenza a rifollamento adotteremo la seguente espressione:

$$F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk}A_{res} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 49 di 121 |

Essendo:

- d è il diametro nominale del bullone
- t lo spessore della piastra collegata
- f_{tk} la resistenza a rottura della piastra collegata
- $\alpha = \begin{cases} \min \left\{ \frac{e_1}{3d_0}; \frac{f_{tb}}{f_t}; 1 \right\} \\ \min \left\{ \frac{p_1}{3d_0} - 0.25; \frac{f_{tb}}{f_t}; 1 \right\} \end{cases}$

dove la prima relazione vale per bulloni esterni nella direzione del carico applicato e la seconda per bulloni interni nella direzione del carico applicato.

e_1 rappresenta la distanza tra foro e bordo piastra esterno nella direzione del carico, p_1 l'interasse tra i fori nella direzione del carico.


- $k = \begin{cases} \min \left\{ 2.8 \frac{e_2}{d_0} - 1.7; 2.5 \right\} \\ \min \left\{ 1.4 \frac{p_2}{d_0} - 1.7; 2.5 \right\} \end{cases}$

dove la prima relazione vale per bulloni esterni nella direzione perpendicolare del carico applicato e la seconda per bulloni interni nella direzione perpendicolare del carico applicato.

e_2 rappresenta la distanza tra foro e bordo piastra esterno nella direzione del carico, p_2 l'interasse tra i fori nella direzione del carico.

- d_0 diametro nominale del foro.

Si specifica che in accordo con la usuale pratica tecnica tutte le unioni in acciaio sono state verificate considerando non le reazioni sollecitanti effettive ma la rottura dei profilati che ivi concorrono.

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGLIO. 50 di 121 |

3.2.18 Criteri di verifica per barriere antirumore

3.2.18.1. Verifica di deformabilità


La massima deformazione elastica dell'insieme pannelli e struttura di sostegno, dovuta ai carichi di progetto, deve risultare inferiore a 1/150 della massima altezza della struttura di sostegno in base a quanto contenuto in [36] al punto 1.5.4.3.4 del manuale.

Per la verifica di deformabilità si farà riferimento alla combinazione di carico rara che comprende i pesi propri, i carichi permanenti, le azioni variabili (neve, vento, azione aerodinamica indotta dal passaggio dei convogli comprensiva degli effetti dinamici) secondo il punto 1.5.4.3.1 del documento [36].

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

assunto per il vento e la pressione aerodinamica il coefficiente di combinazione seguente

$$\psi_{02} = 1.0$$

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 51 di 121 |

3.3 ANALISI E VERIFICHE DELLE STRUTTURE

3.3.1 MURI LUNGO LINEA 380

3.3.1.1. Caratteristiche meccaniche dei materiali

| Calcestruzzo armato (Opere in elevazione gettate in opera) | |
|---|---|
| Classe di resistenza | C32/40 |
| Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni | $f_{cd} = 0,85 \frac{f_{ck}}{1,5} = 18,13 \text{ MPa}$ |
| Modulo elastico a 28 giorni | $E_{cm} = 22000 \left(\frac{f_{cm}}{10}\right)^{0,3} = 33345 \text{ MPa}$ |
| Diametro massimo aggregato | 25 mm |
| Copriferro | 4,0 cm |

| Acciaio per barre di armatura (Per tutti i cementi armati) | |
|---|---|
| Tipo | B450C |
| Tensione caratteristica di rottura | $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$ |
| Tensione caratteristica di snervamento | $f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$ |
| Resistenza di progetto | $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{450}{1,15} = 391,3 \text{ MPa}$ |

3.3.1.2. Modellazione delle azioni

Vita nominale

Per l'opera in progetto è stata assunta in accordo con la committenza:

| Struttura di progetto | V_N |
|-----------------------|-------|
| Muri lungo linea | 75 |

Pesi propri


Per l'opera in progetto sono stati assunti i seguenti valori unitari per i materiali strutturali:

| Pesi propri delle strutture | γ | <i>u. d. m.</i> |
|-----------------------------|----------|-----------------|
| Cemento armato | 25 | kN/m^3 |
| Acciaio | 78.5 | kN/m^3 |

Sovraccarichi permanenti

Di seguito i sovraccarichi permanenti adottati

| Incidenze dei sovraccarichi permanenti | q | <i>u. d. m.</i> |
|--|-----|-----------------|
|--|-----|-----------------|

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | GDP | GEOMIN | SIFEL | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 52 di 121 |

| Per unità di superficie | | |
|--|-------|----------|
| Struttura in acciaio a sostegno del rivestimento costituita da 2xUPN80 ogni 120cm a correre ed IPE80 di lunghezza 1.2m | 0.240 | KN/m^2 |
| Rivestimento in acciaio Cor-Ten di spessore 20/10 | 0.160 | KN/m^2 |
| Per unità di linea | | |
| Profilato 2xUPN80 (per sostegno rivestimento) | 0.172 | KN/m |
| Profilato IPE80 (per sostegno rivestimento) | 0.060 | KN/m |

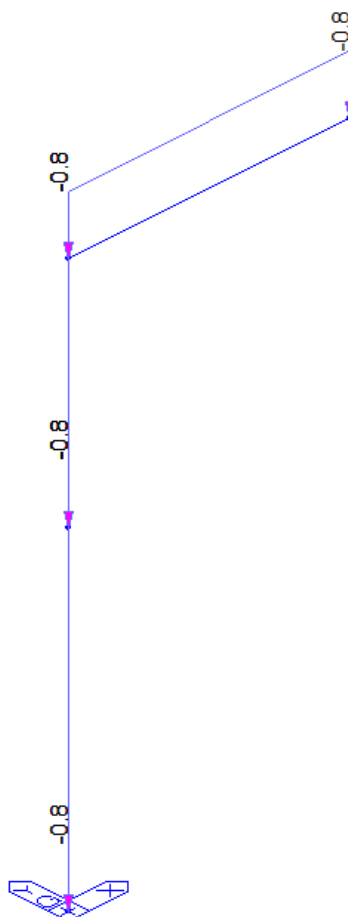



Figura 3-10: Sovraccarico Permanente

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IB0U | 1BEZZ | CL | R1000005 | C | 53 di 121 |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | |

Carico d'esercizio

Per lo sbalzo si considera una destinazione d'uso H1 (copertura accessibile per sola manutenzione).

$$q_k = 0.5 \text{ kN/m}^2$$

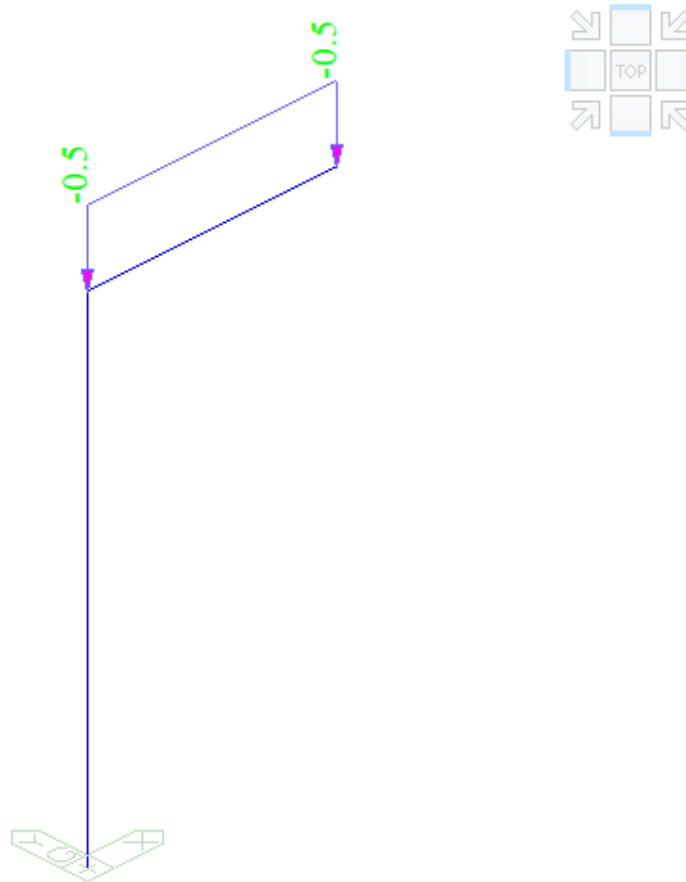


Figura 3.3-5: Carico d'esercizio


Azione sismica

Si determina preliminarmente il periodo di riferimento dell'azione sismica considerando in accordo con la committenza la classe d'uso III con il relativo coefficiente d'uso:

| Struttura in progetto | V_N | Classe | C_u | V_R |
|-----------------------|-------|--------|-------|-------|
| Muri lungo linea | 75 | III | 1.5 | 112.5 |

Per il caso in progetto avendo determinato il periodo di riferimento si determinano i tempi di ritorno:

| Stato limite azione sismica | SLE | | SLU | |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | SLO | SLD | SLV | SLC |
| | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA | GDP | GEOMIN | SIFEL | | | | | |
| SIST | M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | | | | | | |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 54 di 121 |

| | | | | |
|------------------------------|-------|------|------|------|
| P_{VR} | 0.81 | 0.63 | 0.10 | 0.05 |
| Struttura in progetto | T_R | | | |
| Muri lungo linea | 68 | 113 | 1068 | 2193 |


In accordo con le NTC 2008 [1], si determinano i parametri sismici per il sito in esame, considerando un comportamento non dissipativo della struttura.

| Struttura in progetto | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|
| Muri lungo linea | | | | | | | | | | | |
| Stato limite azione sismica | | | | | | | | | | | |
| SLE | | | | | | SLU | | | | | |
| SLO | | | SLD | | | SLV | | | SLC | | |
| a_g/g | F_0 | $T * c$ | a_g/g | F_0 | $T * c$ | a_g/g | F_0 | $T * c$ | a_g/g | F_0 | $T * c$ |
| 0.027 | 2.470 | 0.202 | 0.033 | 2.456 | 0.243 | 0.066 | 2.669 | 0.391 | 0.079 | 2.771 | 0.423 |

Nel caso in esame assunti che siano la topografia T1 e la stratigrafia C si ottiene:

| Stato limite azione sismica | | | SLE | | | | SLU | | | |
|-----------------------------|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | SLO | | SLD | | SLV | | SLC | |
| Struttura in progetto | Topografia | Stratigrafia | S_T | S_S | S_T | S_S | S_T | S_S | S_T | S_S |
| Muri lungo linea | T1 | C | 1.00 | 1.50 | 1.00 | 1.50 | 1.00 | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| | | | C_c | | C_c | | C_c | | C_c | |
| | | | 1.780 | | 1.670 | | 1.430 | | 1.390 | |

Di seguito si riportano gli spettri di progetto.

| | | | | | | | | |
|--|--------------|--|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| APPALTATORE:  | | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| 11 Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | OPERE | CIVILI | COMMESSA IB0U | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGLIO. 55 di 121 |

Volendo condurre l'analisi statica lineare, si determina il periodo proprio della struttura T_1 mediante il software

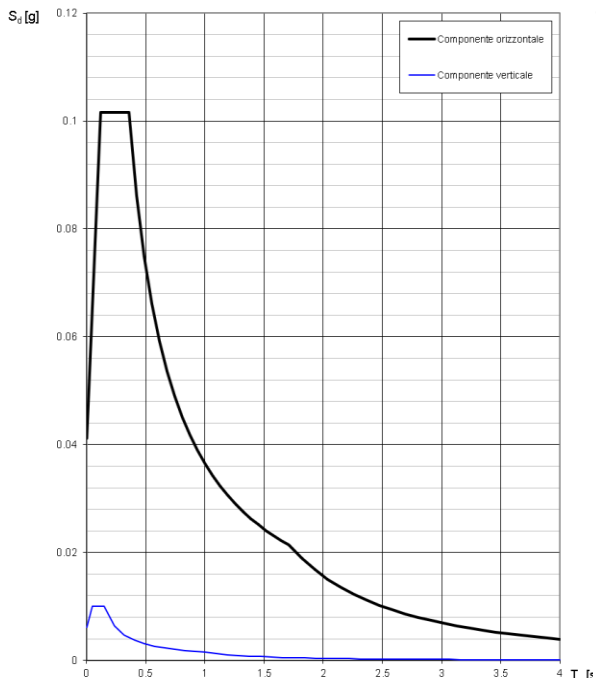


Figura 3.3- 1: spettro di risposta (SLO)

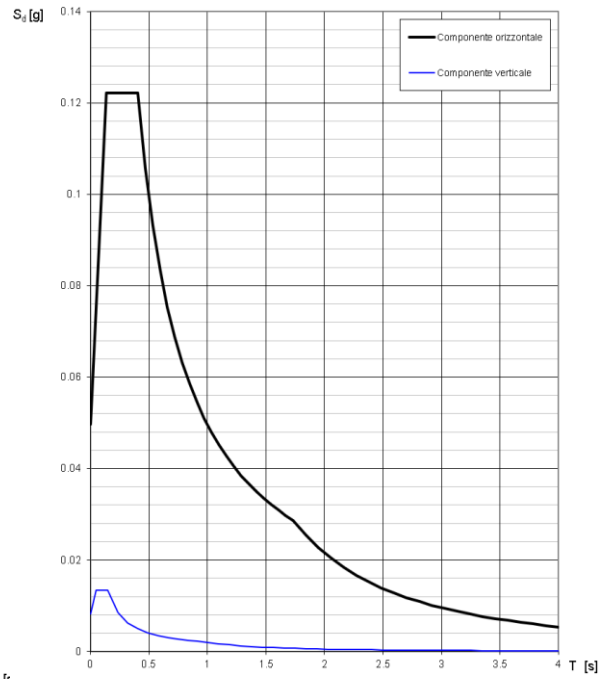


Figura 3.3 - 2: spettro di risposta (SLD)

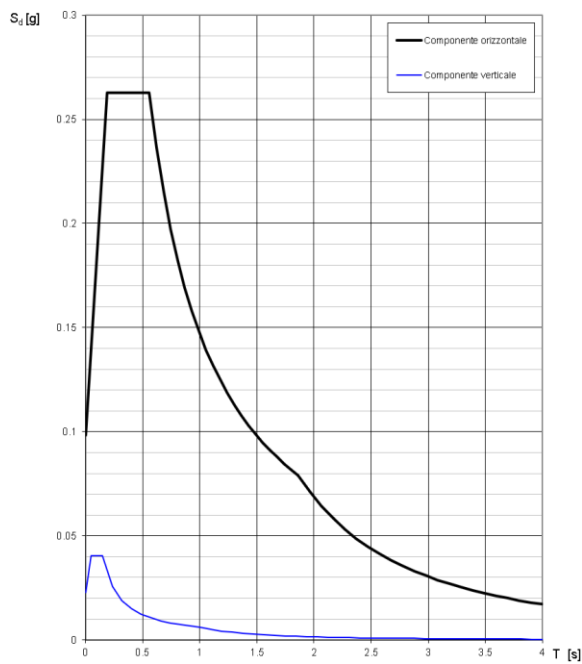


Figura 3.3 - 3: spettro di risposta (SLV)

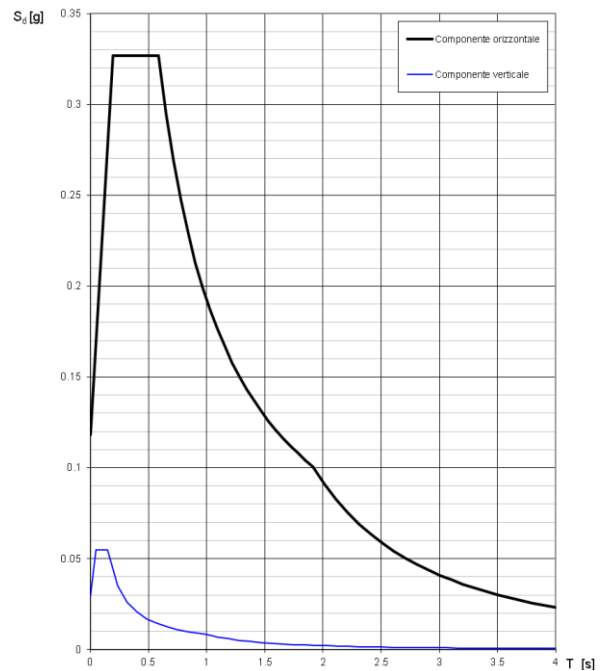



Figura 3.3 - 4: spettro di risposta (SLC)

[1]:

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IB0U | 1BEZZ | CL | R11000005 | C | 56 di 121 |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | |

$$T_1 = 0.337 \text{ s}$$

Si determinano i periodi per il disegno dello spettro di risposta:

$$T_c = C_c \cdot T^* = 560 \text{ s}$$

$$T_B = T_c / 3 = 0.187 \text{ s}$$

La struttura quindi ha un periodo che appartiene al tratto maggiore (plateau sismico) dello spettro dunque il valore dell'accelerazione è pari a:

$$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 = 0.263 \text{ g}$$

La forza sismica orizzontale da applicare da applicare al baricentro della struttura è pari a:

$$F = \frac{S_d(T_1)}{g} \cdot W \cdot \lambda = 0.263 \cdot 141.00 \cdot 1 = 37.1 \cong 40.0 \text{ KN}$$

essendo W il peso sismico considerando, per il caso specifico, esclusivamente il peso proprio.

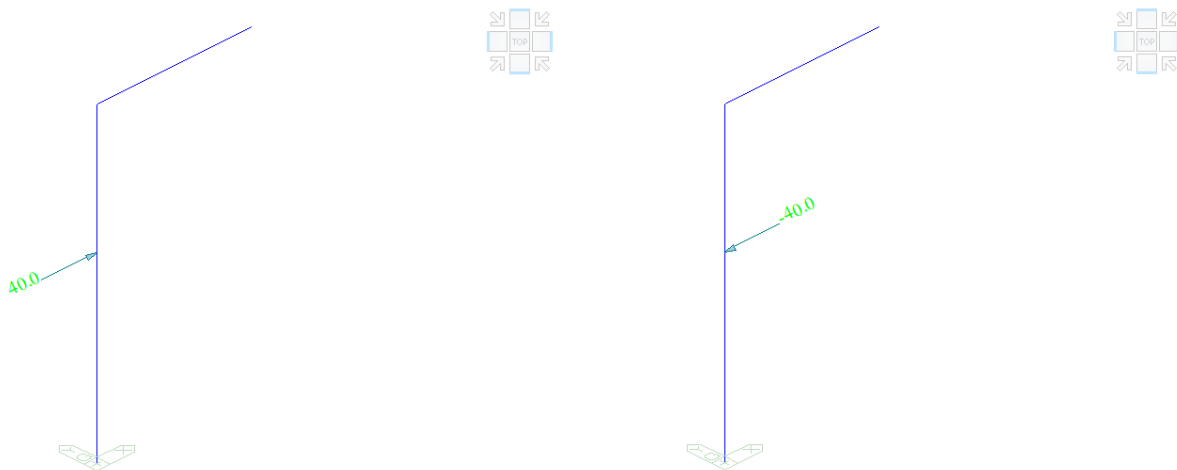



Figura 3.3-5: Sisma E(+)/E(-)

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | GDP | GEOMIN | SIFEL | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | | | | | | |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 57 di 121 |

Azione da neve

Determiniamo preliminarmente il carico neve al suolo considerando che:

Zona = **Zona I Alpina**

$$a_s = 471m > 200m$$

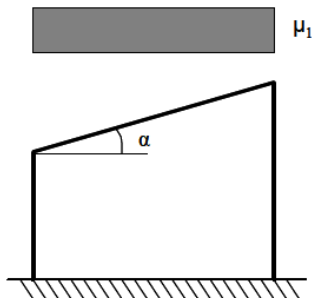
$$q_{sk} = 1.39 \cdot [1 + (a_s/728)^2] = 1.39 \cdot [1 + (471/728)^2] = 1.97 \text{ KN/m}^2$$

Assumiamo il seguente coefficiente di esposizione e quello termico:

$$\text{Topografia} = \text{Normale} \Rightarrow C_E = 1.00$$

$$C_T = 1.00$$


e trattandosi di copertura ad una falda valutiamo il coefficiente di forma della copertura:



$$\alpha = 0 \Rightarrow \mu_1 = 0.80$$

ed infine il carico neve sarà dato da:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t = 0.8 \cdot 1.97 \cdot 1.00 \cdot 1.00 = 1.58 \text{ kN/m}^2$$

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria GDP GEOMIN SIFEL | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 58 di 121 |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | |

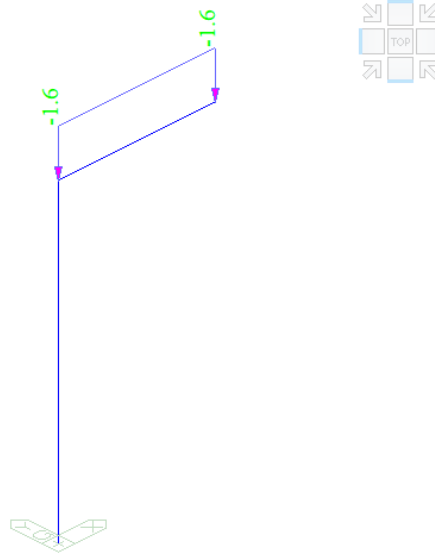


Figura 3.3-5: Carico neve

Azione da vento

Consideriamo la zona nella quale sorgerà la costruzione per valutare i coefficienti alla base della determinazione della velocità di riferimento del vento e della pressione cinetica:

| | | | |
|------------------------|----------------------------|---------------|------------------------|
| Zona = Zona 1 ⇒ | $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ | $k_a = 0.010$ | $a_0 = 1000 \text{ m}$ |
|------------------------|----------------------------|---------------|------------------------|

da cui la velocità e la pressione di riferimento:

| | | |
|--|--|---|
| $a_s = 471 \text{ m} \leq a_0$ $T_R = 100 \text{ anni}$ | $\alpha_R(T_R) = 1.03924$ $v_b = \alpha_R v_{b,0} = 25.981 \text{ m/s}$ | $q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0.5 \cdot 1.25 \cdot 25.981^2$ $= 0.42 \text{ kN/m}^2$ |
|--|--|---|

Per valutare il coefficiente di esposizione effettuiamo la seguente posizione:

| | | | | |
|----------------------|---------------------|------------------------------|---|--------------------------------------|
| Zona = Zona 1 | Rugosità = D | Fascia = sotto i 500m | ⇒ | Categoria di esposizione = II |
|----------------------|---------------------|------------------------------|---|--------------------------------------|


da cui si determinano:

| | | | | |
|--------------------------------------|---|--------------|--------------|---------------|
| Categoria di esposizione = II | ⇒ | $k_r = 0.19$ | $z_0 = 0.05$ | $z_{min} = 4$ |
|--------------------------------------|---|--------------|--------------|---------------|

ed il coefficiente di esposizione infine assunto il coefficiente di topografia $c_t = 1$ diventa:

| |
|--|
| $z = 8.15 \text{ m} \geq z_{min} = 4 \Rightarrow$ |
| $c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \left[7 + c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right] = 2.22$ |

da cui fatto salvo il coefficiente di forma della costruzione ed assumendo il coefficiente dinamico $c_d = 1$:

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | R1000005 | C | 59 di 121 |

$$\frac{p}{c_p} = q_b \cdot c_e \cdot c_d = 0.42 \cdot 2.22 \cdot 1 = \mathbf{0.94 \text{ kN/m}^2}$$

In accordo con i paragrafi C3.3.10.1 e C3.3.10.3.2 [2], si assume un coefficiente di forma pari a $c_p = 1.2$.

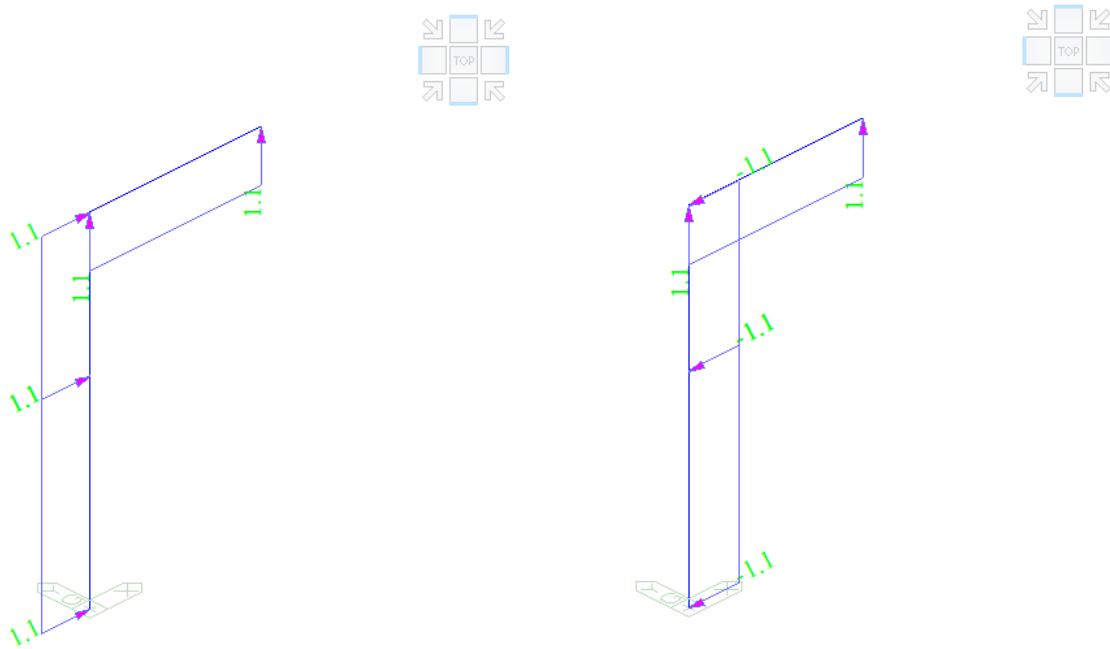

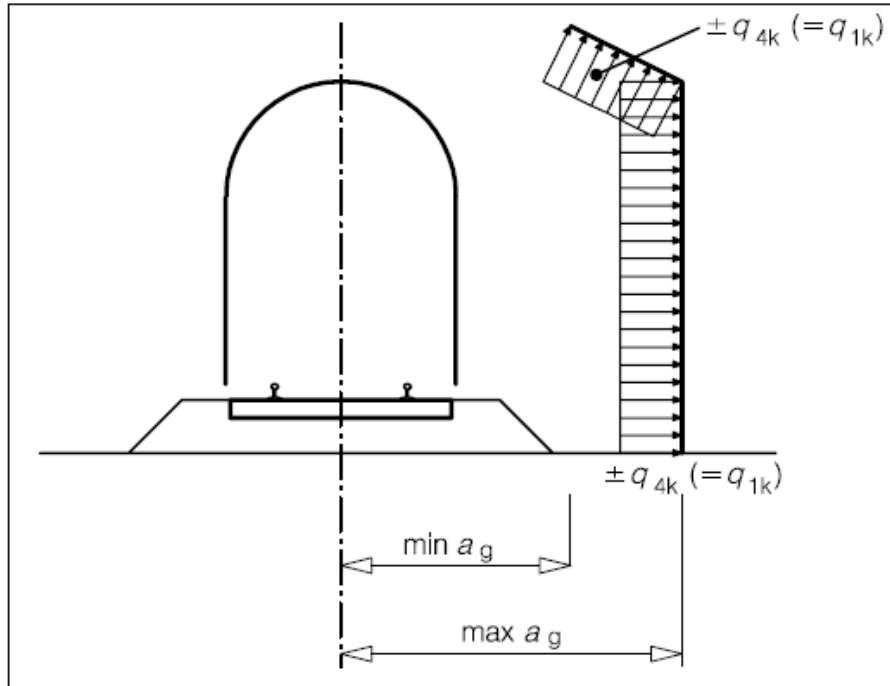


Figura 3.3-5: Carico da vento WL(+) / WL(-)

Effetti aerodinamici prodotti dal passaggio dei convogli ferroviari

Si considera il caso di strutture con superfici multiple a fianco del binario sia verticali che orizzontali o inclinate.

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 60 di 121 | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | |



Si considera il caso di binario più vicino alla pensilina.


| | |
|----------------|------|
| $\min a_g$ [m] | 0.51 |
| $\max a_g$ [m] | 4.82 |
| a'_g [m] | 2.23 |

Dunque l'azione prodotta dal transito del treno è pari a:

| | |
|-------------------------------|------|
| v [km/h] | 160 |
| q_{1k} [kN/m ²] | 0.50 |
| k_1 | 1.0 |
| k_2 | 1.0 |

$$q_{a,h} = q_{4k} = k_1 \cdot k_2 \cdot q_{1k} = 0.50 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{a,v} = q_{4k} = k_1 \cdot k_2 \cdot q_{1k} = 0.50 \text{ kN/m}^2$$

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA | GDP GEOMIN | SIFEL | | | | | | |
| SIST | M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 61 di 121 |

Tale azione, come indicato al § 5.2.3.3.2 delle norme [2][1], deve essere cumulata con l'azione del vento (in pressione ed in depressione).

L'azione combinata per il caso in esame, in accordo con quanto prescritto al paragrafo 3.2.9.6 della presente relazione, risulta pari a:

$$q_{tot} = p + q_a = 1.13 \text{ kN/m}^2 + 0.50 \text{ KN/m}^2 = 1.63 \text{ kN/m}^2 > 1.50 \text{ kN/m}^2$$

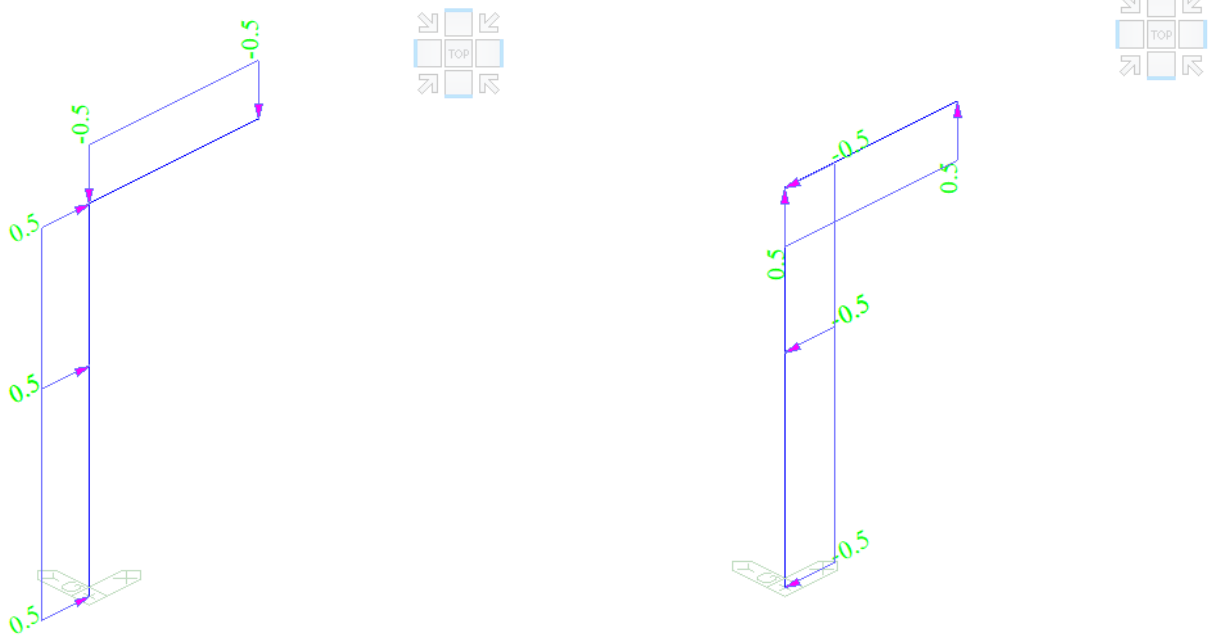



Figura 3.3-5: Carico aerodinamico AL(+)/AL(-)

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 62 di 121 |

3.3.1.3. Modellazione della struttura ed analisi

Per la struttura in esame è stata effettuata una modellazione agli elementi finiti mediante il software [1] considerando materiali e geometrie in campo elastico lineare.

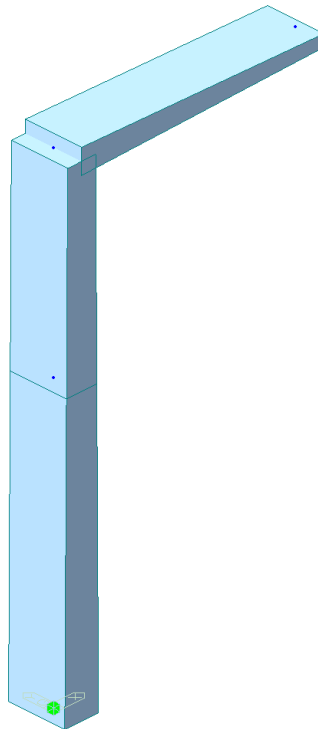


Figura 3.3-5: modello FEM


La struttura è stata modellata mediante con elementi beam, considerando il reale spessore degli elementi, simulando il comportamento di un metro lineare della struttura.

I vincoli esterni sono stati considerati fissi rispetto a tutti i gradi di libertà (incastri).

L'analisi sismica è stata condotta mediante analisi statica equivalente assegnando le forze sismiche statiche in corrispondenza del baricentro della struttura.

Sono state considerate le seguenti condizioni di carico.


| ID | Combinazione di carico semplice |
|-------|--|
| SW | Peso Proprio |
| DL | Sovraccarichi permanenti (peso rivestimento) |
| LL | Carico d'esercizio |
| SL | Carico Neve |
| AL(+) | Carico aerodinamico (treno) in direzione orizzontale + |

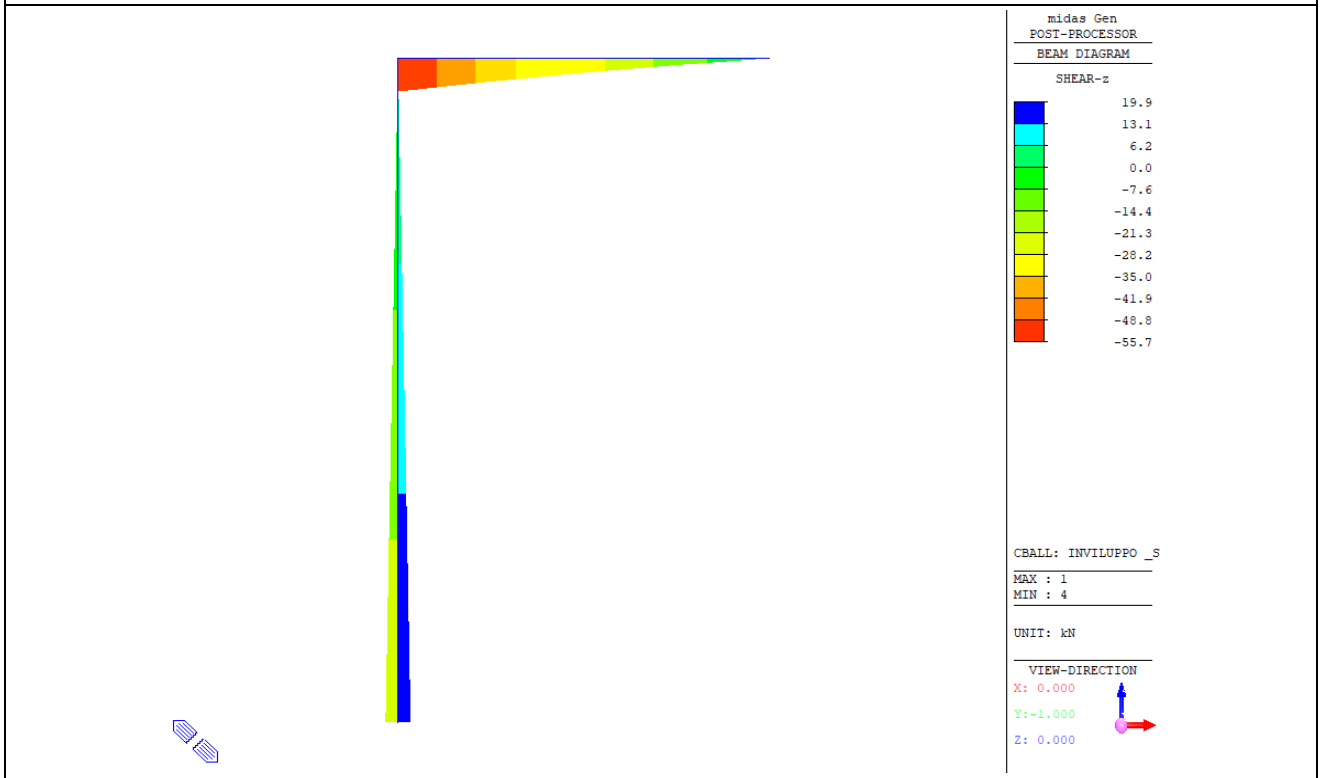
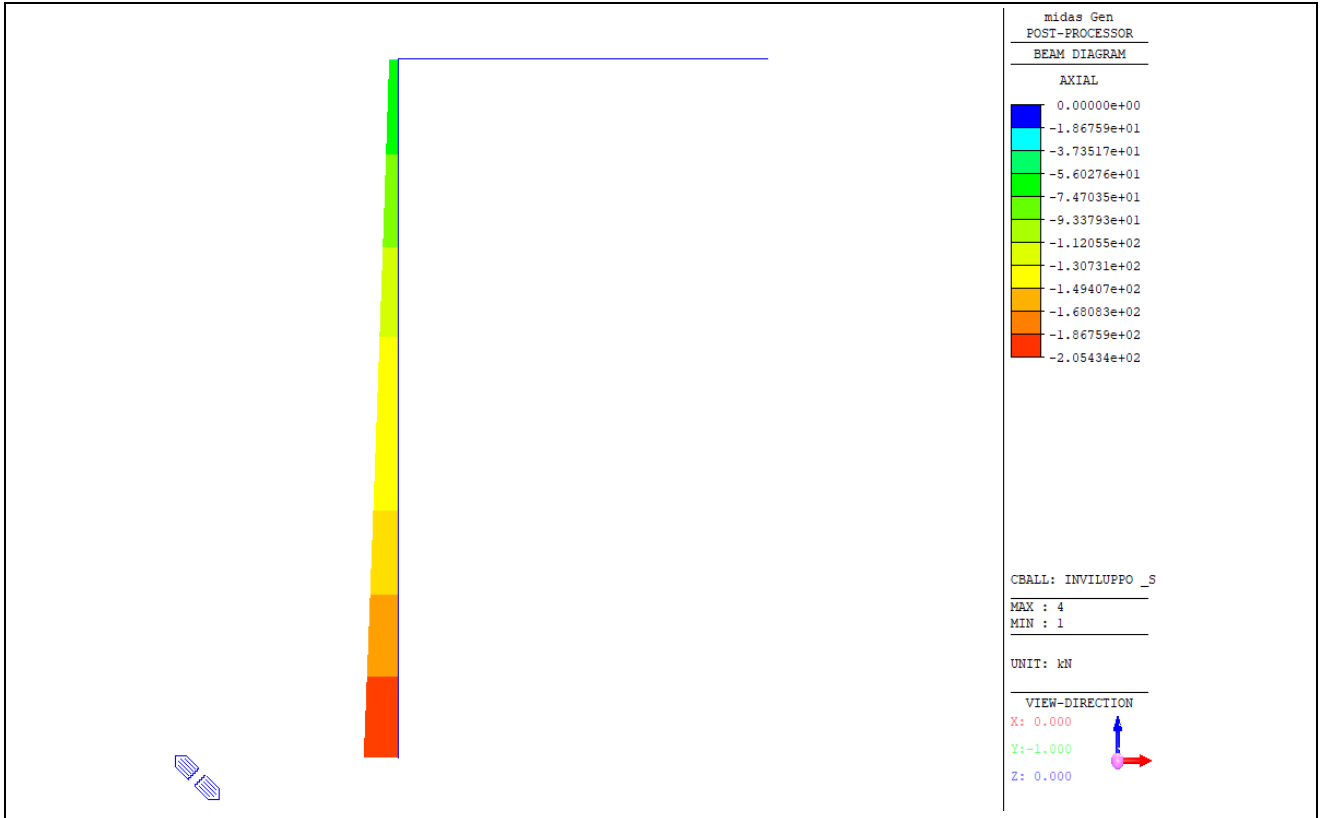
| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | R11000005 | C | 63 di 121 |


| | |
|--------|--|
| AL(-) | Carico aerodinamico (treno) in direzione orizzontale - |
| WL (+) | Vento in direzione orizzontale + |
| WL (-) | Vento in direzione orizzontale - |
| E (+) | Sisma in direzione orizzontale + |
| E (-) | Sisma in direzione orizzontale - |

Per le verifiche in condizioni statiche e sismiche sia per gli SLE che per gli SLU, sono state considerate le seguenti combinazioni di carico.

| Name | SW | DL | LL | SL | AL(+) | AL(-) | WL(+) | WL(-) | E(+) | E (-) |
|---------|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SLU1 | 1.3000 | 1.30 | | 0.7500 | 1.5000 | | 1.5000 | | | |
| SLU2 | 1.3000 | 1.30 | | 0.7500 | | 1.5000 | | 1.5000 | | |
| SLU3 | 1.3000 | 1.30 | | 1.5000 | 1.2000 | | 0.9000 | | | |
| SLU4 | 1.3000 | 1.30 | | 1.5000 | | 1.2000 | | 0.9000 | | |
| SLU5 | 1.3000 | 1.30 | 1.5000 | 0.7500 | 1.2000 | | 0.9000 | | | |
| SLU6 | 1.3000 | 1.30 | 1.5000 | 0.7500 | | 1.2000 | | 0.9000 | | |
| SLU_E1 | 1.0000 | 1.00 | | | | | | | 1.0000 | |
| SLU_E2 | 1.0000 | 1.00 | | | | | | | | 1.0000 |
| SLE_QP | 1.0000 | 1.00 | | | | | | | | |
| SLE_FR1 | 1.0000 | 1.00 | | | 0.5000 | | 0.2000 | | | |
| SLE_FR2 | 1.0000 | 1.00 | | | | 0.5000 | | 0.2000 | | |
| SLE_FR3 | 1.0000 | 1.00 | | 0.2000 | | | | | | |
| SLE_C1 | 1.0000 | 1.00 | | 0.5000 | 1.0000 | | 1.0000 | | | |
| SLE_C2 | 1.0000 | 1.00 | | 0.5000 | | 1.0000 | | 1.0000 | | |
| SLE_C3 | 1.0000 | 1.00 | | 1.0000 | 1.0000 | | 1.0000 | | | |
| SLE_C4 | 1.0000 | 1.00 | | 1.0000 | | 1.0000 | | 0.6000 | | |
| SLE_C5 | 1.0000 | 1.00 | 1.0000 | 0.5000 | 1.0000 | | 1.0000 | | | |
| SLE_C6 | 1.0000 | 1.00 | 1.0000 | 0.5000 | | 1.0000 | | 1.0000 | | |

| | | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|--|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IBOU | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGLIO. 64 di 121 | |



| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA | GDP | GEOMIN | SIFEL | | | | | |
| SIST | M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 65 di 121 |

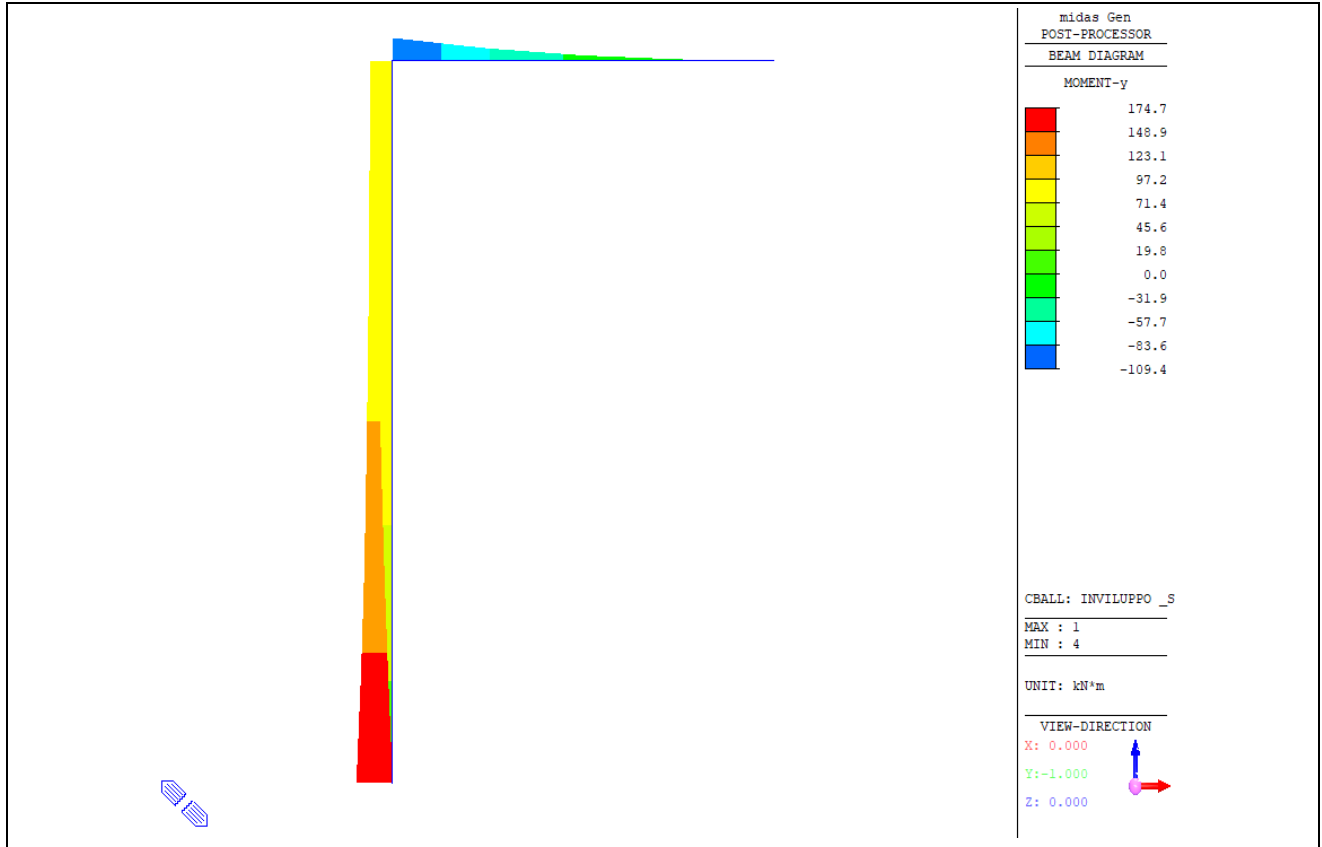

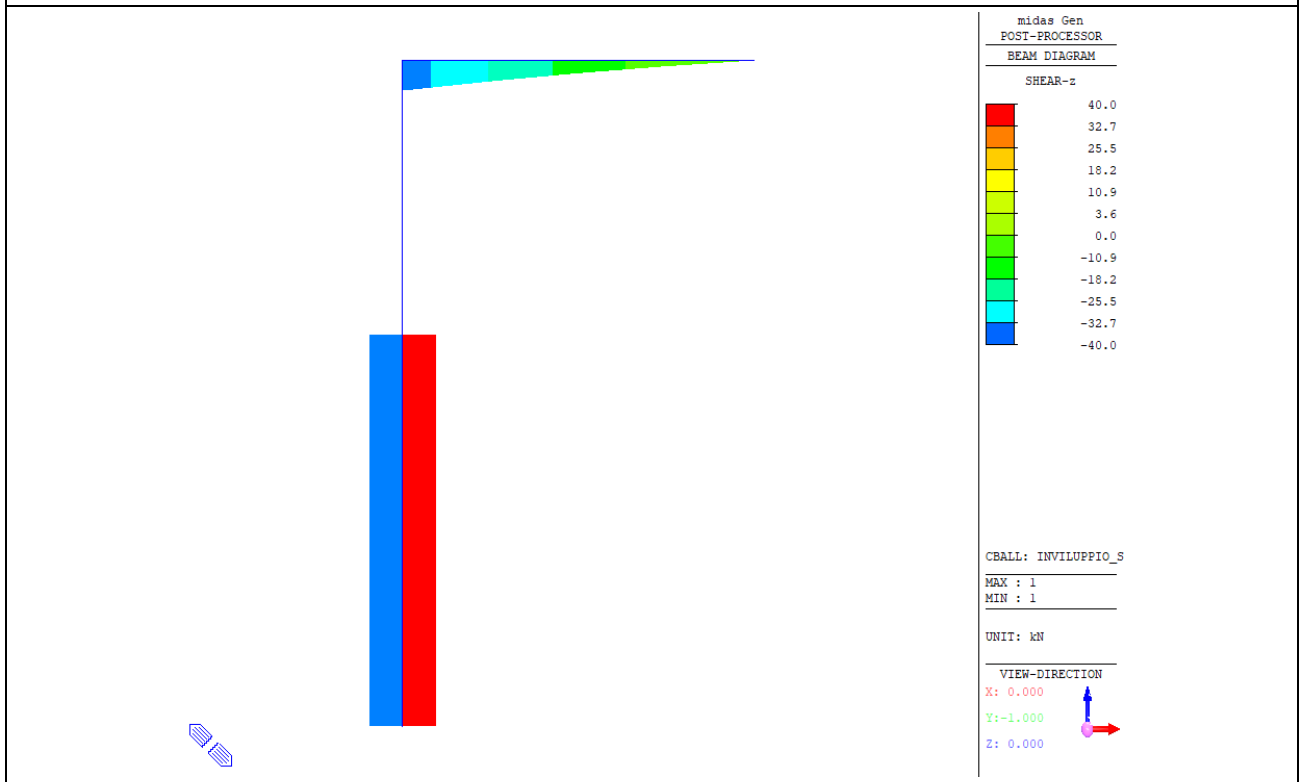
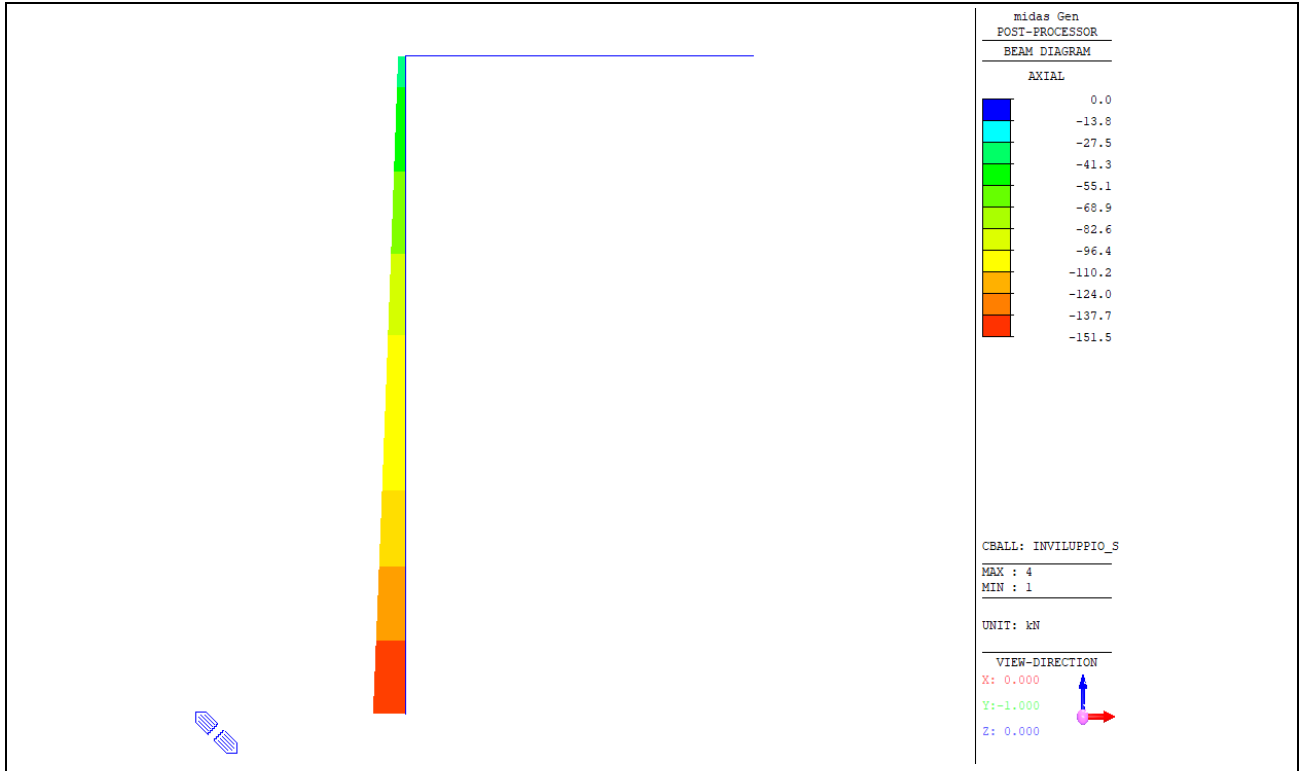



Figura 3.3-6: Inviluppo SLU condizioni statiche

| | | | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|--|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IBOU | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C FOGLIO. 66 di 121 |



| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 67 di 121 |

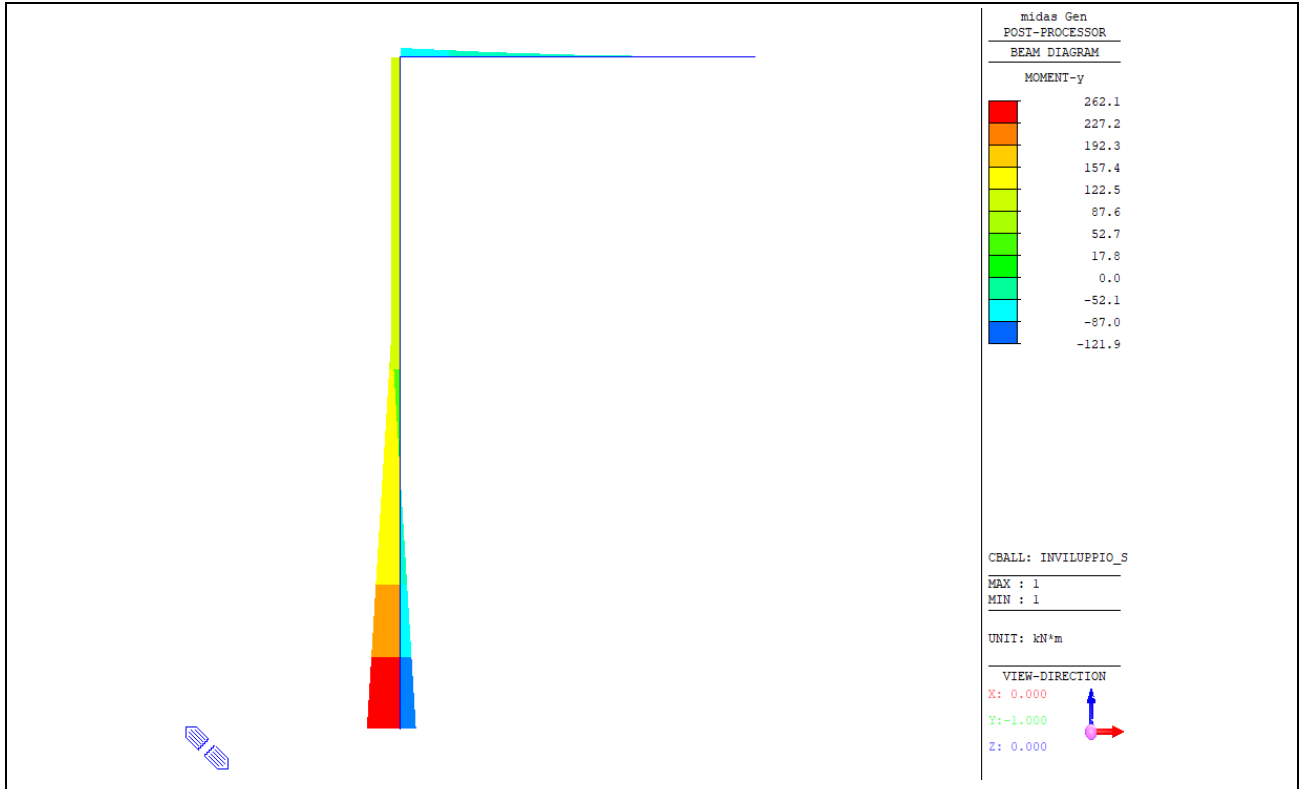

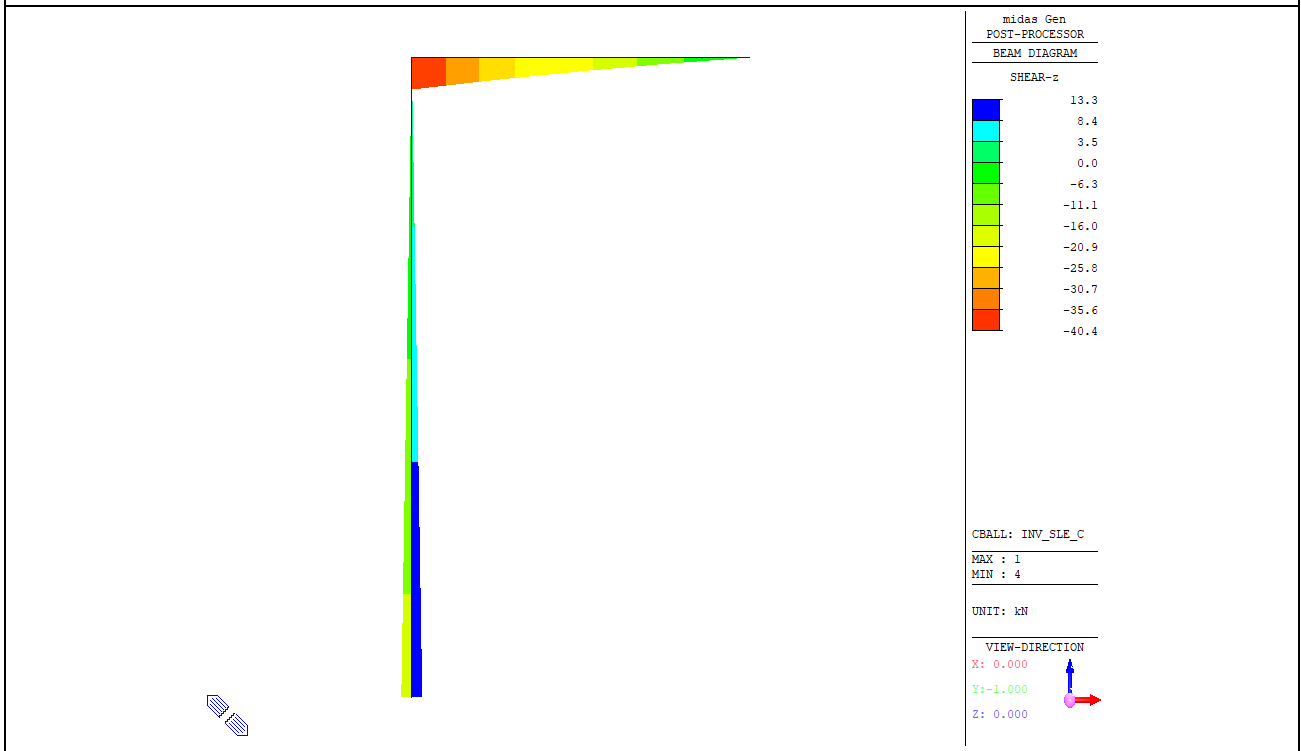
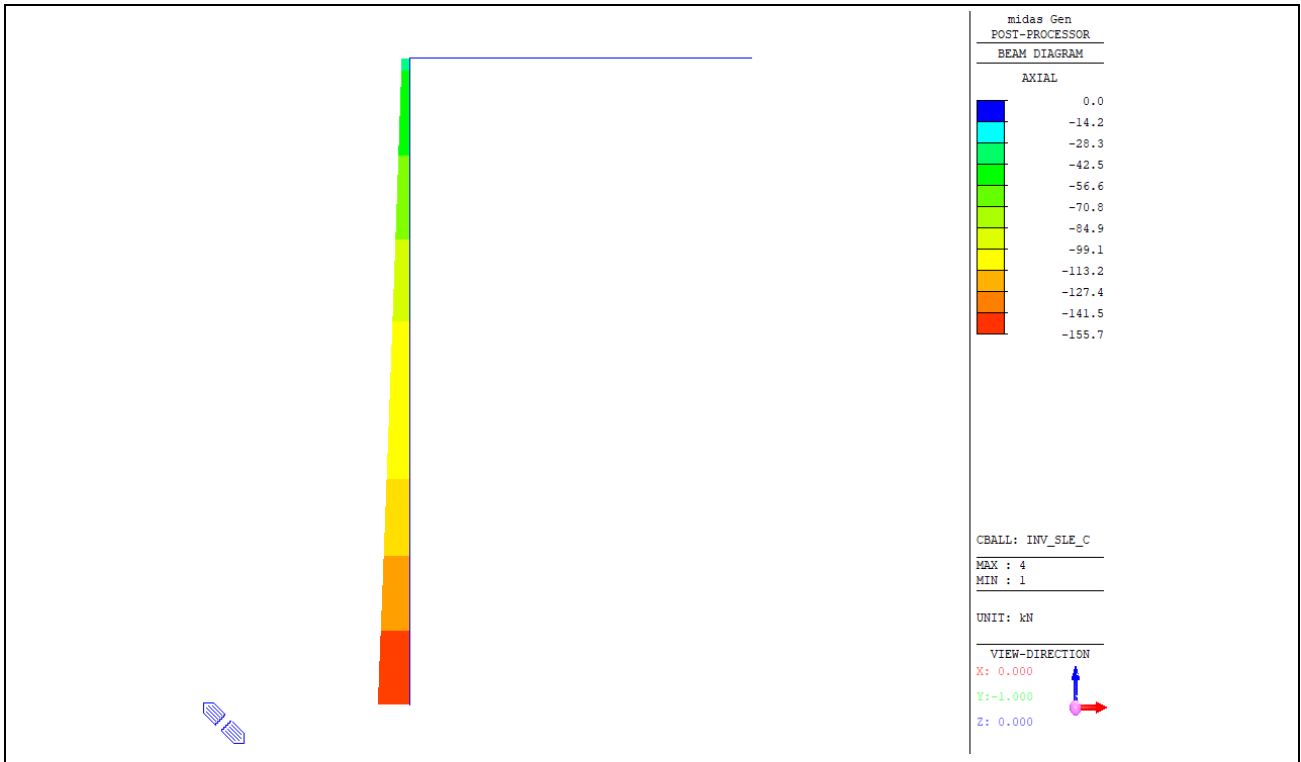



Figura 3.3-7: Inviluppo SLU condizioni sismiche

| | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|--|--|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IBOU | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C | FOGLIO. 68 di 121 | | |



| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA | GDP | GEOMIN | SIFEL | | | | | |
| SIST | M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 69 di 121 |

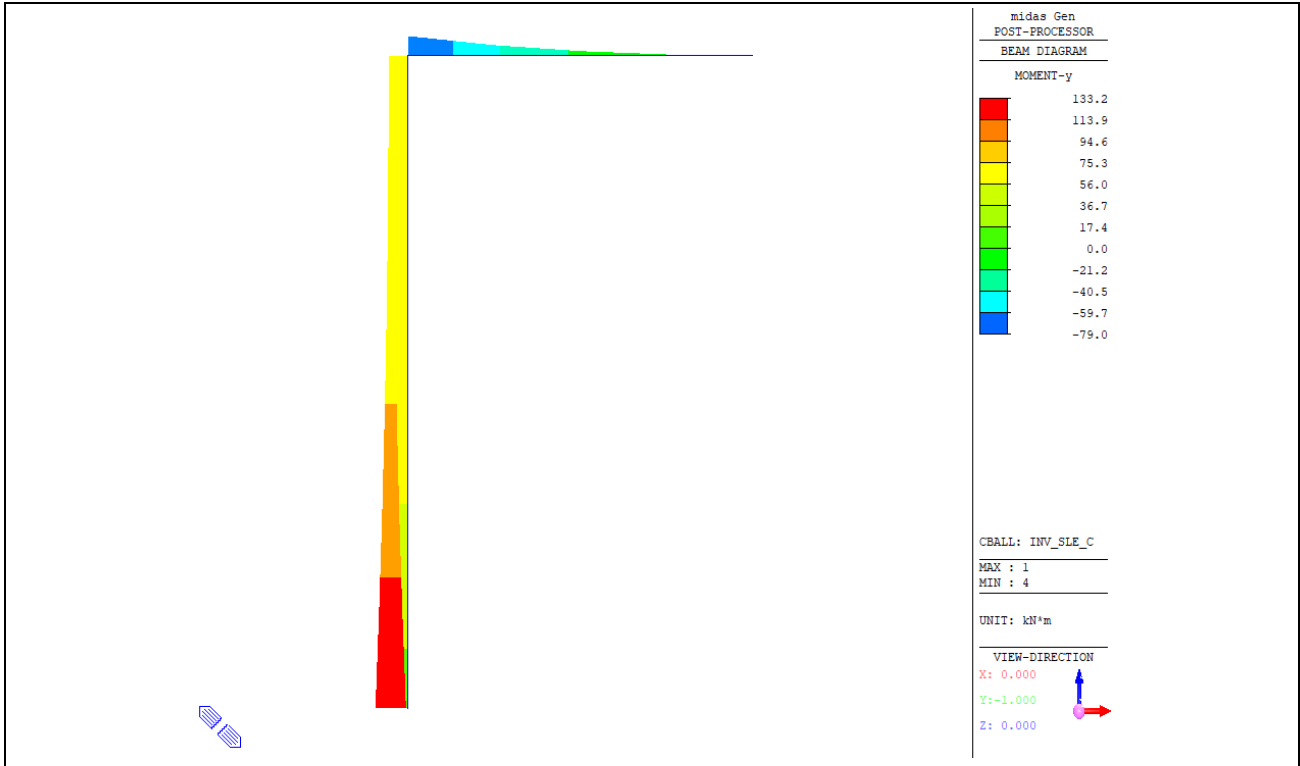

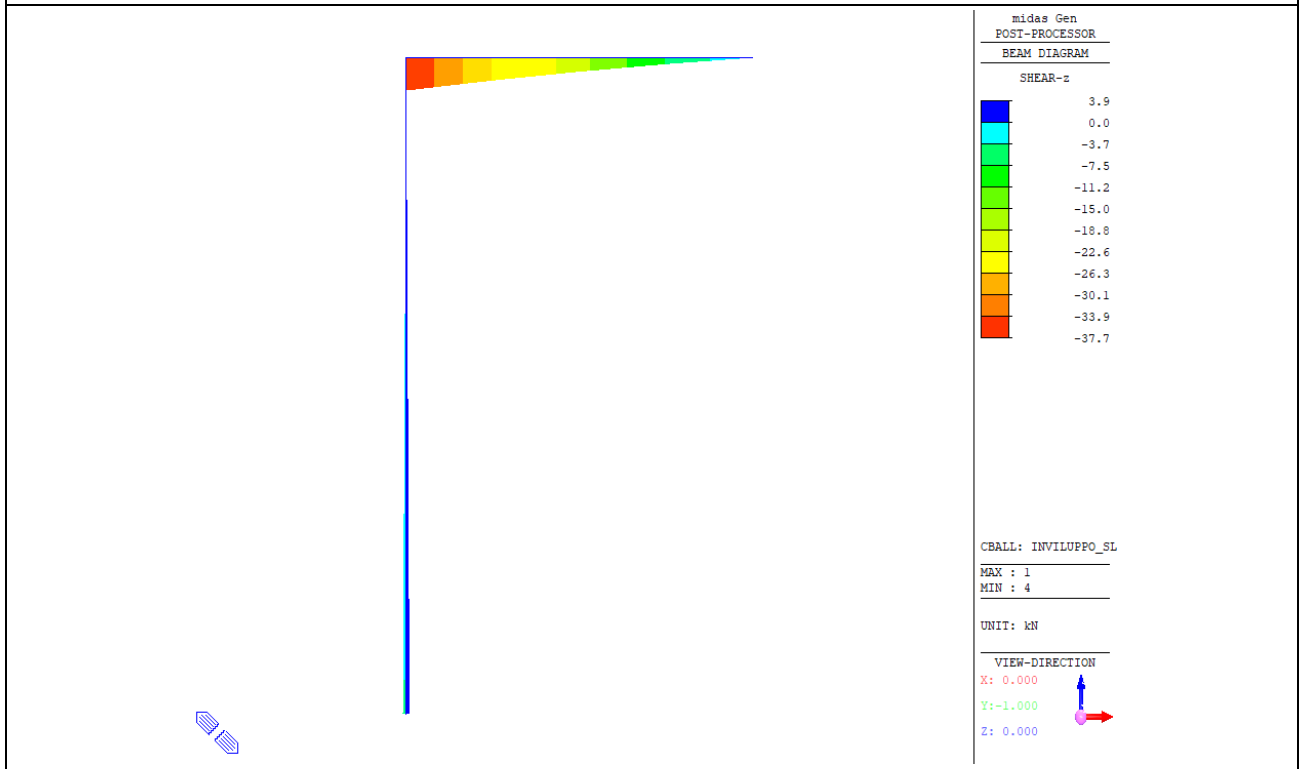
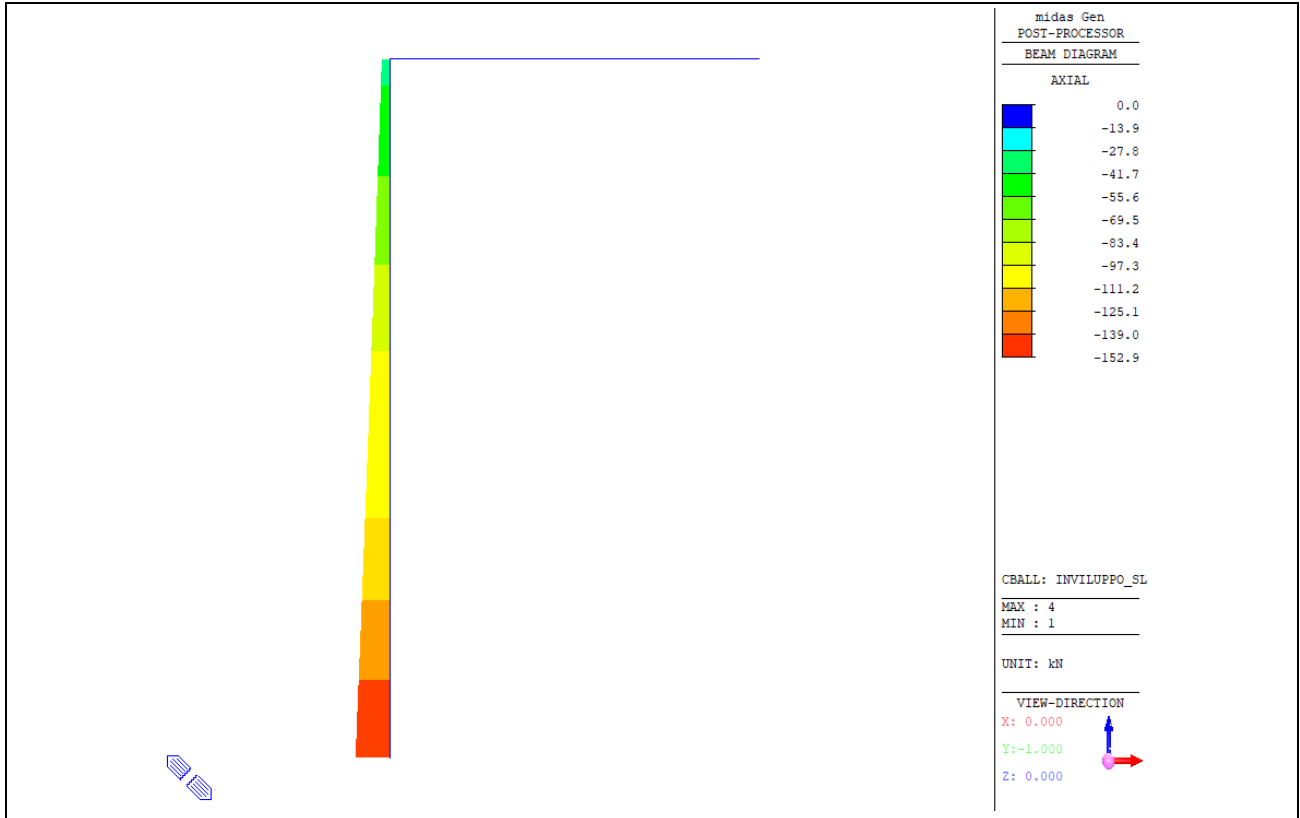



Figura 3.3-8: Involuppo SLE rara

| | | | | | |
|---|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|--|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IBOU | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. FOGLIO. C 70 di 121 |



| | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 71 di 121 | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | |

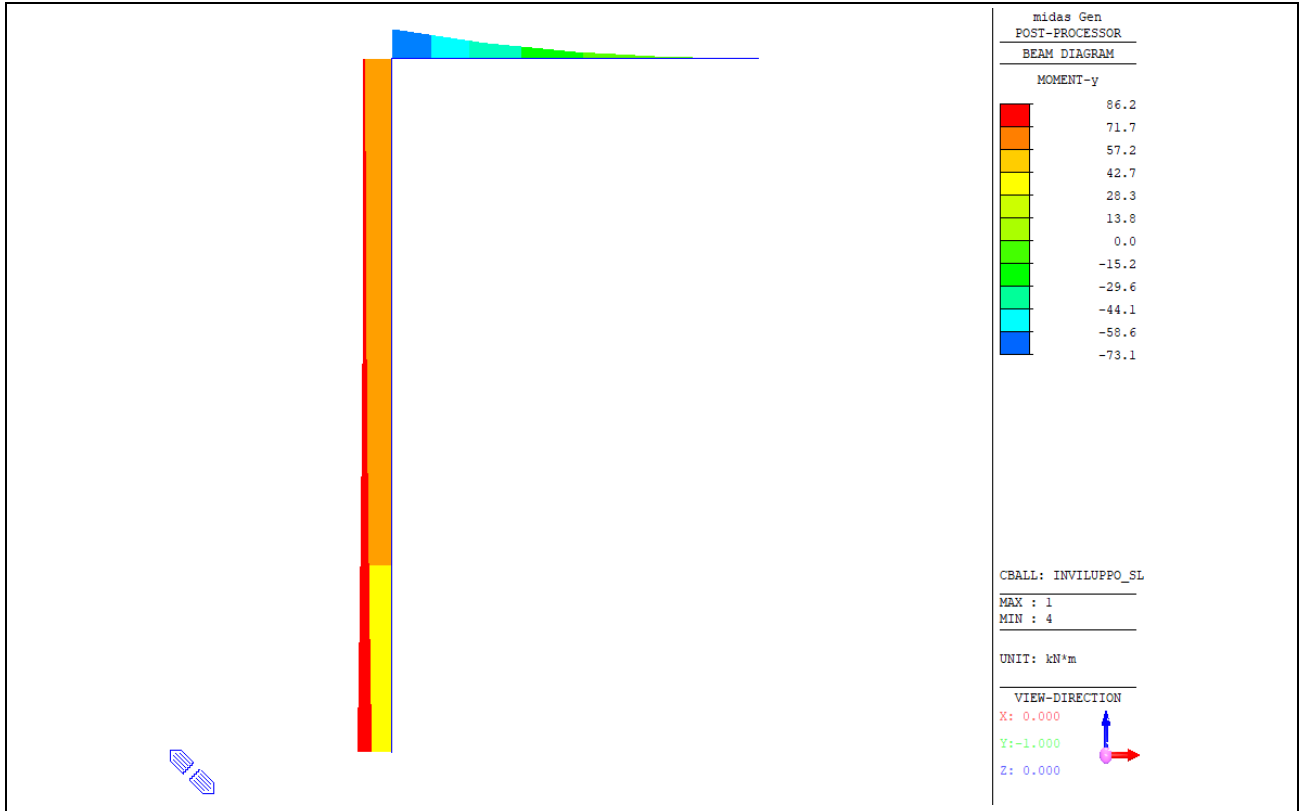

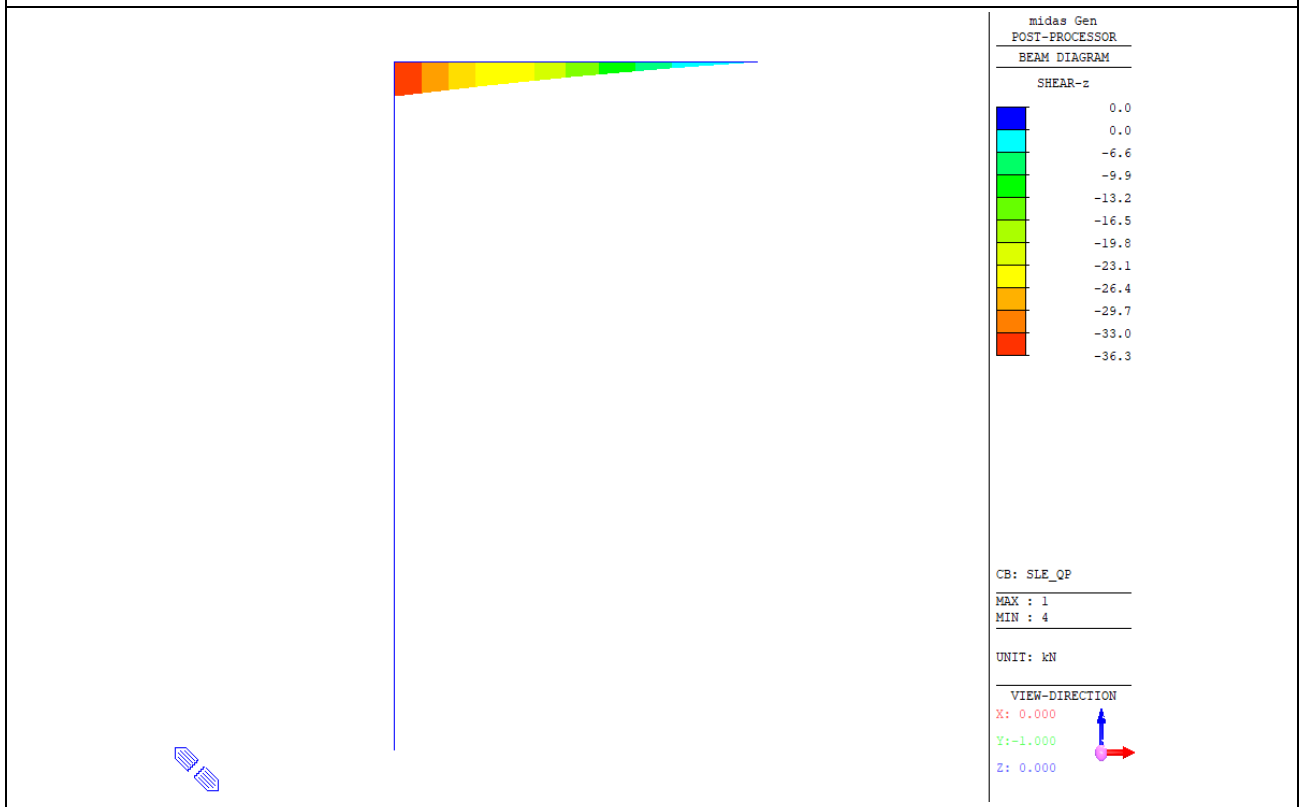
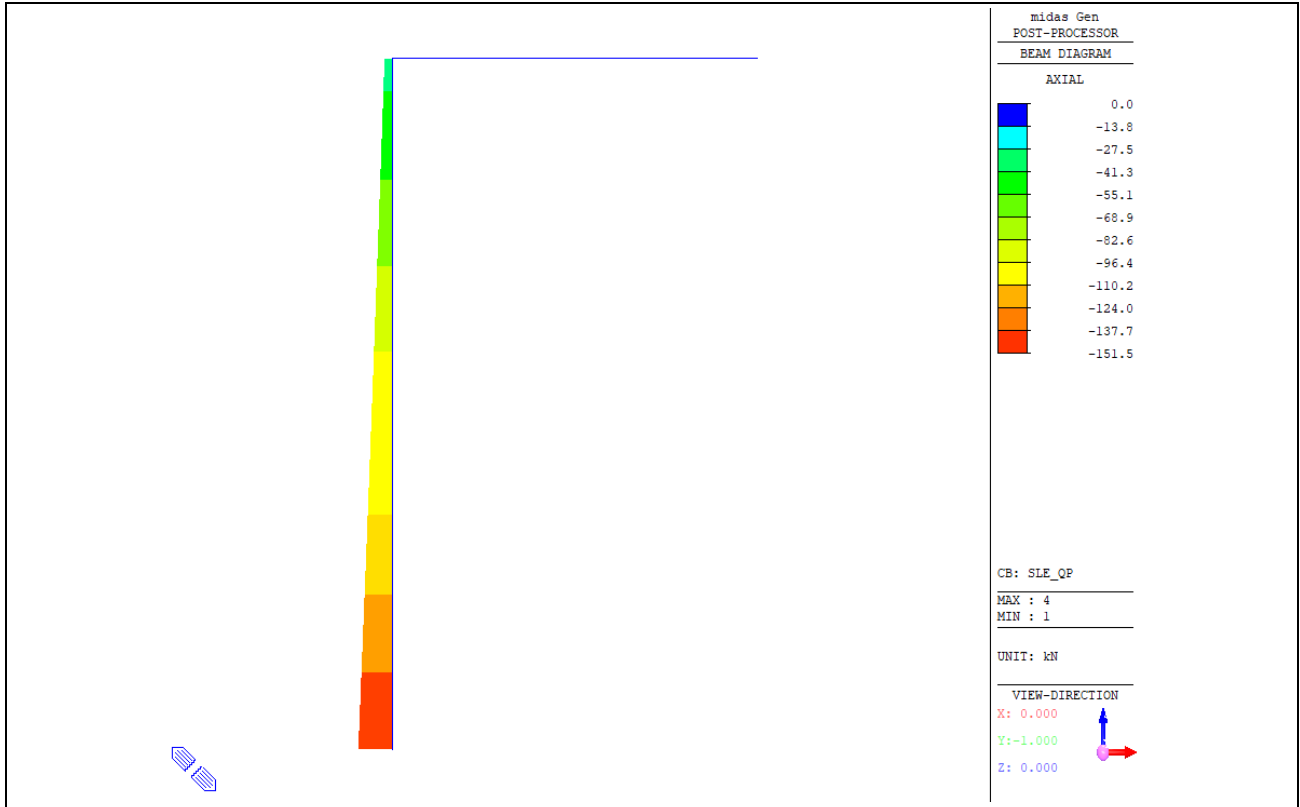



Figura 3.3-9: Inviluppo SLE frequente

| | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | IBOU | 1BEZZ | CL | R1000005 | C | 72 di 121 | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | |



| | | | | | |
|---|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|--|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IBOU | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. C FOGLIO. 73 di 121 |

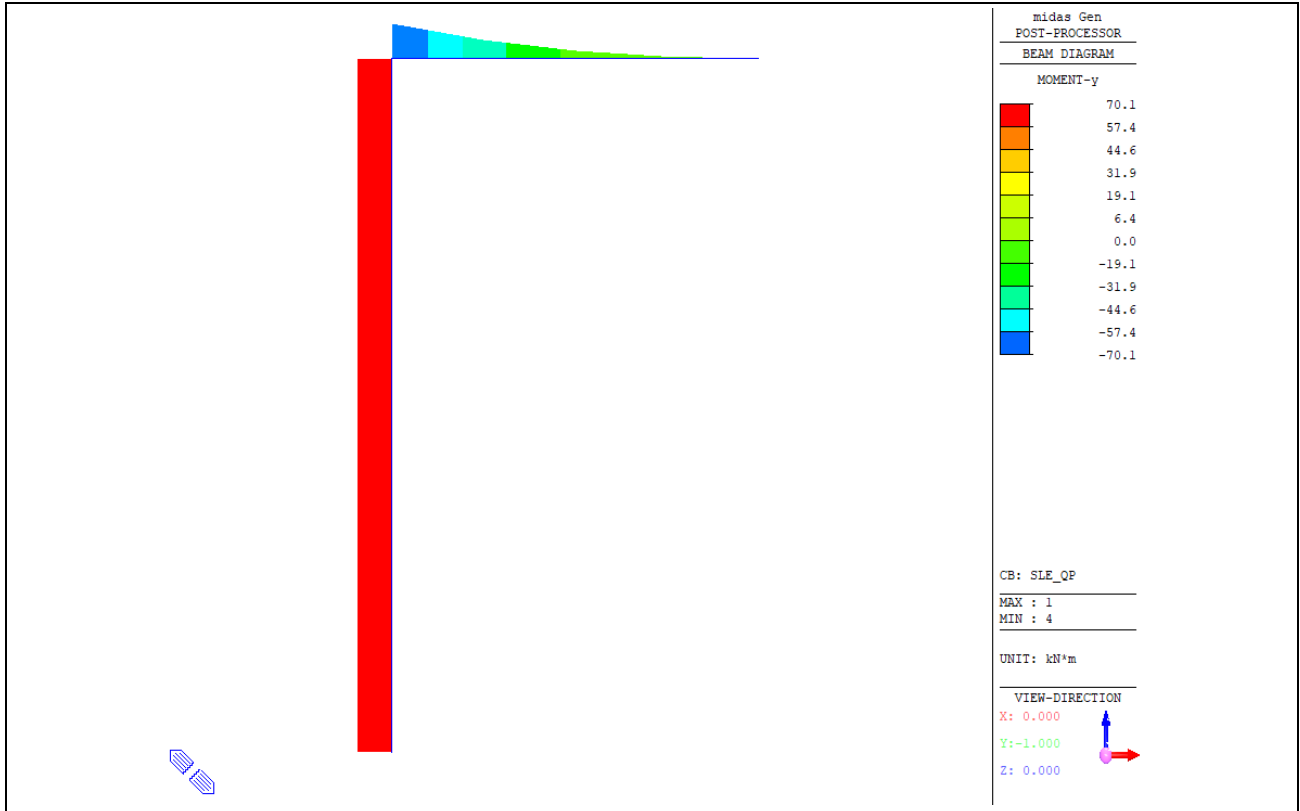



Figura 3.3-10: Involuppo SLE quasi permanente

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | GDP GEOMIN | SIFEL | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 74 di 121 |

3.3.1.4. Verifiche SLU e SLE delle sezioni in calcestruzzo

Con riguardo agli stati limite di tensione si adottano i limiti indicati nella seguente tabella:


| Elemento di progetto | f_{ck} | f_{yk} | $\sigma_c^{(rara)}$ | $\sigma_c^{(q.p.)}$ | $\sigma_s^{(rara)}$ |
|----------------------|----------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Opere in elevazione | 32 | 450 | 17.6 | 12.8 | 337.5 |
| Unità di misura | N/mm^2 | | | | |

Mentre per gli stati limite di fessurazione considerando le classi di esposizione:

| Elemento | CLASSE DI ESPOSIZIONE | CONDIZIONI AMBIENTALI |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Opere in elevazione | XC2 | Ordinarie |

condurranno ai seguenti limiti di apertura delle fessure:

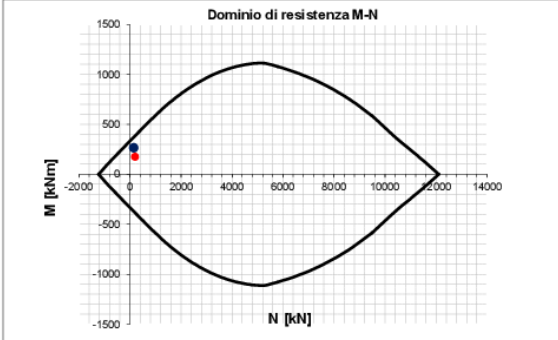
| Elemento | Armatura | Stato limite | q.p. | frequente |
|---------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|
| Opere in elevazione | Poco sensibile | ap. fessure | $w_d \leq 0.2$ | $w_d \leq 0.3$ |


| | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 75 di 121 |

Verifiche paramento

Si riporta di seguito la verifica del muro verticale, in corrispondenza della sezione di incastro, agli stati limite ultimi e di esercizio.

MURO VERTICALE

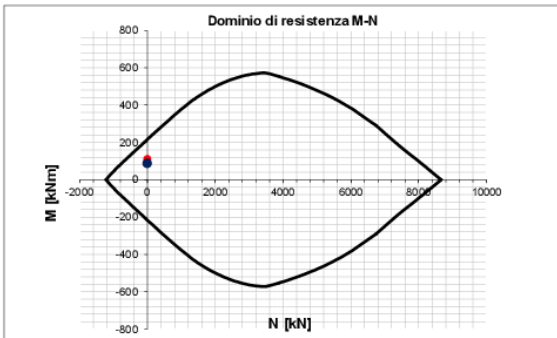
| INPUT | | | | | OUTPUT | | | | |
|--|---|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--|---|-----------------------------------|----------------------------------|----------------|
| SOLLECITAZIONI DI VERIFICA | | | | | VERIFICHE IN ESERCIZIO | | | | |
| Combinazione | | N_{sd} [kN] | M_{sd} [kNm] | V_{sd} [kN] | Verifica Tensionale | | | | σ limit |
| | SLE Quasi Permanente | -151.0 | 70.0 | - | Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | σ _c [Mpa] = | 1.78 | | 12.800 |
| | SLE Frequente | -152.0 | 86.0 | - | Calcestruzzo SLE Rara | σ _c [Mpa] = | 3.37 | | 17.600 |
| | SLE Rara | -155.0 | 133.0 | - | Acciaio SLE Rara | σ _s [Mpa] = | 118.89 | | 337.500 |
| | SLU | -205.0 | 174.7 | 19.9 | Verifica di fessurazione | | | | w limit |
| | SLV | -151.0 | 262.0 | 40.0 | Combinazione SLE Quasi permanente | w _d [mm] = | 0.000 | | 0.200 |
| | | | | | Combinazione SLE Frequente | w _d [mm] = | 0.000 | | 0.300 |
| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A. | | | | | VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO | | | | |
| Geometria della sezione | | | | | Sollecitazioni di progetto | | | | |
| Base (ortogonale al Taglio) | | | B [cm] | 100 | Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV) | | V _{sd} [kN] | 40.0 | |
| Altezza (parallela al Taglio) | | | H [cm] | 60 | Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | | N _{sd} [kN] | -151.0 | |
| Altezza utile della sezione | | | d [cm] | 56 | Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | | | |
| Area di calcestruzzo | | | A _c [cm ²] | 6000 | Resistenza di progetto senza armatura specifica | | V _{Rd1} [kN] | 245.03 | |
| | | | | | Coefficiente di sicurezza | | V _{Rd1} /V _{sd} | 6.13 | |
| Armatura longitudinale tesa | | | | | Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | | | |
| | | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | CoTan(θ) di progetto | | cotan(θ) | 2.5 |
| Numero Barre | n | 5 | 0 | 0 | 0 | Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | | V _{Rd2} (θ) [kN] | 1672 |
| Diametro | φ [mm] | 20 | 16 | 0 | 0 | Resistenza a taglio dell'armatura | | V _{Rd3} (θ) [kN] | 155 |
| Posizione dal lembo esterno | c [cm] | 4.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | Resistenza a taglio di progetto | | V _{Rd} [kN] | 155 |
| Area strato | As [cm ²] | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Coefficiente di sicurezza | | V _{Rd} /V _{sd} | 3.87 |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | | 0.280% | | | | | | |
| Armatura longitudinale compressa | | | | | VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE | | | | |
| | | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | Sollecitazioni di progetto | | | |
| Numero Barre | n | 5 | 0 | 0 | 0 | Momento sollecitante | M _{sd} [kNm] | 174.7 | 262.0 |
| Diametro | φ [mm] | 20 | 24 | 0 | 0 | Sforzo Normale concomitante | N _{sd} [kN] | -205.0 | -151.0 |
| Posizione dal lembo esterno | c' [cm] | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | Verifica di resistenza in termini di momento | | | |
| Area strato | As' [cm ²] | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Momento resistente | M _{Rd1} [kNm] | 386.9 | 372.9 |
| Rapporto di armatura | ρ' [%] | | 0.280% | | | Coefficiente di sicurezza | M _{Rd1} /M _{sd} | 2.21 | 1.42 |
| Armatura trasversale | | | | | Verifica di resistenza in termini di sforzo normale | | | | |
| | | | 1° TIPO | 2° TIPO | 3° TIPO | Sforzo normale resistente | N _{Rd} [kN] | - | - |
| Diametro | φ [mm] | 8 | 0 | 0 | 0 | Coefficiente di sicurezza | N _{Rd} /N _{sd} | - | - |
| Numero bracci | n _{tr} | 2.5 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| Passo | s [cm] | 40 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| Inclinazione | α [deg] | 90 | 90 | 90 | 90 | | | | |
| Area armatura a metro | A _{tr} /s _{tr} [cm ² /m] | 3.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | | |
| CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI | | | | | Dominio di resistenza M-N | | | | |
| Concrete | | | | |  | | | | |
| Resistenza cubica a compressione | | RCK | 40 | | | | | | |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | | f _{ck} [Mpa] | 32.00 | | | | | | |
| Resistenza cilindrica media a compressione | | f _{cm} [Mpa] | 40.00 | | | | | | |
| Resistenza media a trazione per flessione | | f _{ctm} [Mpa] | 3.02 | | | | | | |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | | f _{ctk} [Mpa] | 2.12 | | | | | | |
| Resistenza di progetto a compressione | | f _{cd} [Mpa] | 18.13 | | | | | | |
| Resistenza di progetto delle bielle compresse | | f _{cd} [Mpa] | 9.49 | | | | | | |
| Acciaio | | | | | | | | | |
| Resistenza di progetto a snervamento | | f _{yd} [Mpa] | 391.30 | | | | | | |


| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 76 di 121 |

Verifiche mensola

Di seguito si riporta la verifica del muro orizzontale, in corrispondenza della sezione maggiormente sollecitata, agli stati ultimi e di esercizio.

MURO ORIZZONTALE

| INPUT | | | | | OUTPUT | | | | |
|--|-----------------------------------|--------------------------|---------------|-----------|--|------------------------|--------|----------------|--|
| SOLLECITAZIONI DI VERIFICA | | | | | VERIFICHE IN ESERCIZIO | | | | |
| Combinazione | N_{sd} [kN] | M_{sd} [kNm] | V_{sd} [kN] | | Verifica Tensionale | | | σ limit | |
| SLE Quasi Permanente | 0.0 | 70.0 | 0 | | Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | σ_c [Mpa] = | 3.27 | 12.800 | |
| SLE Frequente | 0.0 | 73.0 | 0 | | Calcestruzzo SLE Rara | σ_c [Mpa] = | 3.69 | 17.600 | |
| SLE Rara | 0.0 | 79.0 | 0 | | Acciaio SLE Rara | σ_s [Mpa] = | 150.00 | 337.500 | |
| SLU | 0.0 | 109.4 | 55.7 | | Verifica di fessurazione | | | w limit | |
| SLV | 0.0 | 87.0 | 40.0 | | Combinazione SLE Quasi permanente | w_s [mm] = | 0.000 | 0.200 | |
| | | | | | Combinazione SLE Frequente | w_s [mm] = | 0.000 | 0.300 | |
| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A. | | | | | VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO | | | | |
| Geometria della sezione | | | | | Sollecitazioni di progetto | | | | |
| Base (ortogonale al Taglio) | | B [cm] | 100 | | Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV) | V_{sd} [kN] | 55.7 | | |
| Altezza (parallela al Taglio) | | H [cm] | 41 | | Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N_{sd} [kN] | 0.0 | | |
| Altezza utile della sezione | | d [cm] | 37 | | Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | | | |
| Area di calcestruzzo | | A_c [cm ²] | 4100 | | Resistenza di progetto senza armatura specifica | V_{Rd1} [kN] | 183.83 | | |
| | | | | | Coefficiente di sicurezza | V_{Rd1}/V_{sd} | 3.30 | | |
| Armatura longitudinale tesa | | | | | Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | | | |
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | CoTan(θ) di progetto | $\cotan(\theta)$ | 2.5 | | |
| Numero Barre | n | 5 | 0 | 0 | Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | $V_{Rd2}(\theta)$ [kN] | 1089 | | |
| Diametro | φ [mm] | 20 | 16 | 0 | Resistenza a taglio dell'armatura | V_{Rd3} [kN] | 102 | | |
| Posizione dal lembo esterno | c [cm] | 4.0 | 15.0 | 0.0 | Resistenza a taglio di progetto | V_{Rd} [kN] | 102 | | |
| Area strato | A_s [cm ²] | 15.71 | 0.00 | 0.00 | Coefficiente di sicurezza | V_{Rd}/V_{sd} | 1.84 | | |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 0.425% | | | VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE | | | | |
| Armatura longitudinale compressa | | | | | Sollecitazioni di progetto | | | | |
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | | | SLU | SLV | |
| Numero Barre | n | 5 | 0 | 0 | Momento sollecitante | M_{sd} [kNm] | 109.4 | 87.0 | |
| Diametro | φ [mm] | 20 | 24 | 0 | Sforzo Normale concomitante | N_{sd} [kN] | 0.0 | 0.0 | |
| Posizione dal lembo esterno | c' [cm] | 4.0 | 0.0 | 0.0 | Verifica di resistenza in termini di momento | | SLU | SLV | |
| Area strato | A_s' [cm ²] | 15.71 | 0.00 | 0.00 | Momento resistente | M_{Rd} [kNm] | 216.6 | 216.6 | |
| Rapporto di armatura | ρ' [%] | 0.425% | | | Coefficiente di sicurezza | M_{Rd}/M_{sd} | 1.98 | 2.49 | |
| Armatura trasversale | | | | | Verifica di resistenza in termini di sforzo normale | | | | |
| | | 1° TIPO | 2° TIPO | 3° TIPO | Sforzo normale resistente | N_{Rd} [kN] | - | - | |
| Diametro | φ [mm] | 8 | 0 | 0 | Coefficiente di sicurezza | N_{Rd}/N_{sd} | - | - | |
| Numero bracci | n_{br} | 2.5 | 0 | 0 | Domini di resistenza M-N | | | | |
| Passo | s [cm] | 40 | 0 | 0 |  | | | | |
| Inclinazione | α [deg] | 90 | 90 | 90 | | | | | |
| Area armatura a metro | A_{sw}/s_w [cm ² /m] | 3.14 | 0.00 | 0.00 | | | | | |
| CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI | | | | | | | | | |
| Concrete | | | | | | | | | |
| Resistenza cubica a compressione | | RCK | 40 | | | | | | |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | | f_{ck} [Mpa] | 32.00 | | | | | | |
| Resistenza cilindrica media a compressione | | f_{cm} [Mpa] | 40.00 | | | | | | |
| Resistenza media a trazione per flessione | | f_{ctm} [Mpa] | 3.02 | | | | | | |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | | f_{ctk} [Mpa] | 2.12 | | | | | | |
| Resistenza di progetto a compressione | | f_{cd} [Mpa] | 18.13 | | | | | | |
| Resistenza di progetto delle bielle compresse | | f_{cd} [Mpa] | 9.49 | | | | | | |
| Acciaio | | | | | | | | | |
| Resistenza di progetto a snervamento | | f_{yd} [Mpa] | 391.30 | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------|----------|-----------|------|-----------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 77 di 121 | |

3.3.1.5. Verifiche di deformabilità della barriera antirumore

Come si riporta nel paragrafo 3.2.18.1 la massima deformazione elastica dell'insieme pannelli e struttura di sostegno, dovuta ai carichi di progetto, deve risultare inferiore a 1/150 della massima altezza della struttura di sostegno in base a quanto contenuto in [36] al punto 1.5.4.3.4 del manuale.

Per la verifica di deformabilità si farà riferimento alla combinazione di carico rara che comprende i pesi propri, i carichi permanenti, le azioni variabili (neve, vento, azione aerodinamica indotta dal passaggio dei convogli comprensiva degli effetti dinamici) secondo il punto 1.5.4.3.1 del documento [36].

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

assunto per il vento e la pressione aerodinamica il coefficiente di combinazione seguente

$$\psi_{02} = 1.0$$

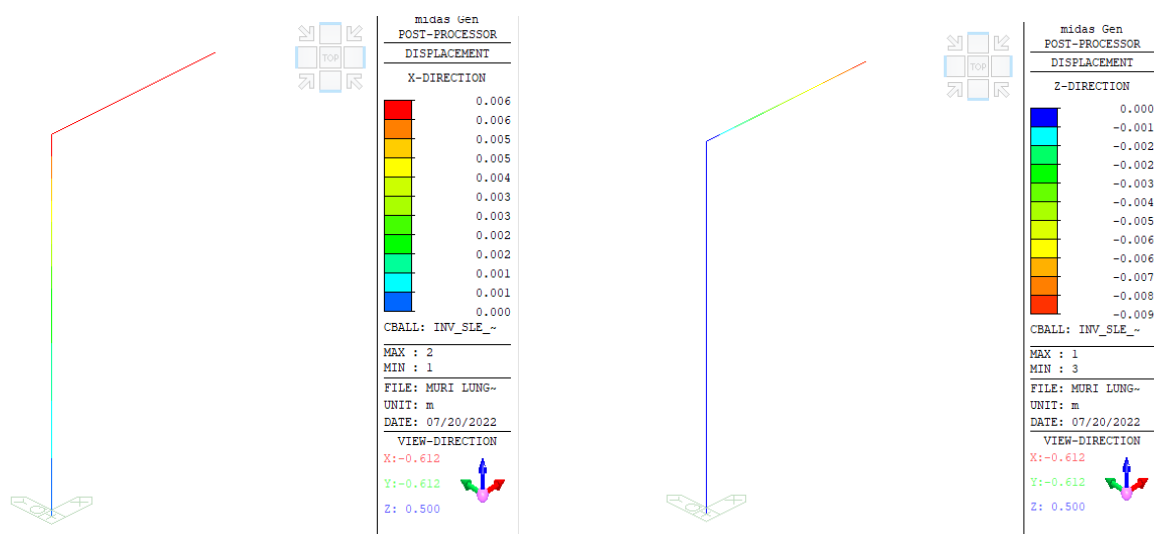



Figura 3.3-5: deformazione elastica insieme pannello e struttura di sostegno (SLE-rara)

Nella direzione orizzontale avendo un'altezza pari a 8.15 m la massima deformazione elastica dell'insieme pannelli e struttura di sostegno non deve superare il valore di 0.05 m. Poiché nella predetta combinazione abbiamo una deformazione di 0.006m **la verifica è ampiamente soddisfatta.**

Nella direzione verticale si considera il limite fornito dalla normativa nella tabella 4.2.X. relativo alle coperture in generale considerando il limite valido per i carichi impulsivi delle coperture in generale a favore di sicurezza. Avendo uno sbalzo pari a 4.31 la massima deformazione elastica non deve superare il valore $(2 \cdot 4.31)/250 = 0.034m$. Avendo in direzione verticale una deformazione di 0.009m **la verifica è ampiamente soddisfatta.**

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 78 di 121 |
| 11 | - OPERE CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | | |

3.3.1.6. Tabella delle incidenze

| | |
|-----------|-----------|
| MENSOLA | 100 kg/mc |
| PARAMENTO | 100 kg/mc |

3.3.2 TRAVE SU MICROPALI MURI LUNGO LINEA ZONA 1 E ZONA 2

3.3.2.1. Caratteristiche meccaniche dei materiali

| | |
|---|---|
| Calcestruzzo armato | |
| Classe di resistenza | C25/30 |
| Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni | $f_{cd} = 0,85 \frac{f_{ck}}{1,5} = 14,17 \text{ MPa}$ |
| Modulo elastico a 28 giorni | $E_{cm} = 22000 \left(\frac{f_{cm}}{10} \right)^{0,3} = 31447 \text{ MPa}$ |
| Diametro massimo aggregato | 25 mm |
| Copriferro | 4,0 cm |

| | |
|---|---|
| Acciaio per barre di armatura (Per tutti i cementi armati) | |
| Tipo | B450C |
| Tensione caratteristica di rottura | $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$ |
| Tensione caratteristica di snervamento | $f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$ |
| Resistenza di progetto | $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{450}{1,15} = 391,3 \text{ MPa}$ |

3.3.2.2. Modellazione delle azioni

Vita nominale


Per l'opera in progetto è stata assunta in accordo con la committenza:

| | |
|------------------------------|----------------------|
| Struttura di progetto | V_N |
| Trave su micropali | 75 |

Pesi propri

Per l'opera in progetto sono stati assunti i seguenti valori unitari per i materiali strutturali:

| | | |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Pesi propri delle strutture | γ | u. d. m. |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------|

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 79 di 121 |

| | | |
|----------------|----|----------|
| Cemento armato | 25 | kN/m^3 |
|----------------|----|----------|

Scarichi sovrastruttura

Si considerano gli scarichi della pensilina in c.a. a forma di L.

| ID | Condizione di carico semplice | N [kN/m] | M [kNm/m] | T[kN/m] |
|--------|---|----------|-----------|---------|
| DL | Peso pensilina + rivestimento | 152.00 | 70.12 | 0.00 |
| LL | Carico d'esercizio | 2.16 | 4.64 | 0.00 |
| SL | Carico neve | 6.81 | 14.68 | 0.00 |
| AL(+) | Carico aerodinamico (Passaggio treno) direzione orizzontale + | 2.16 | 21.25 | 4.08 |
| AL(-) | Carico aerodinamico (Passaggio treno) direzione orizzontale - | -2.16 | -21.25 | -4.08 |
| WL (+) | Vento in direzione orizzontale + | -4.83 | 27.13 | 9.21 |
| WL (-) | Vento in direzione orizzontale - | -4.83 | -47.13 | -9.21 |
| E (+) | Sisma in direzione orizzontale + | 0.00 | 192.00 | 40.00 |
| E (-) | Sisma in direzione orizzontale - | 0.00 | -192.00 | -40.00 |

3.3.2.3. Verifiche SLU e SLE delle sezioni in calcestruzzo

Con riguardo agli stati limite di tensione si adottano i limiti indicati nella seguente tabella:


| Elemento di progetto | f_{ck} | f_{yk} | $\sigma_c^{(rara)}$ | $\sigma_c^{(q.p.)}$ | $\sigma_s^{(rara)}$ |
|----------------------|----------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Fondazioni | 25 | 450 | 13.75 | 10.00 | 337.5 |
| Unità di misura | N/mm^2 | | | | |

Mentre per gli stati limite di fessurazione considerando le classi di esposizione:

| Elemento | CLASSE DI ESPOSIZIONE | CONDIZIONI AMBIENTALI |
|------------|-----------------------|-----------------------|
| Fondazioni | XC2 | Ordinarie |

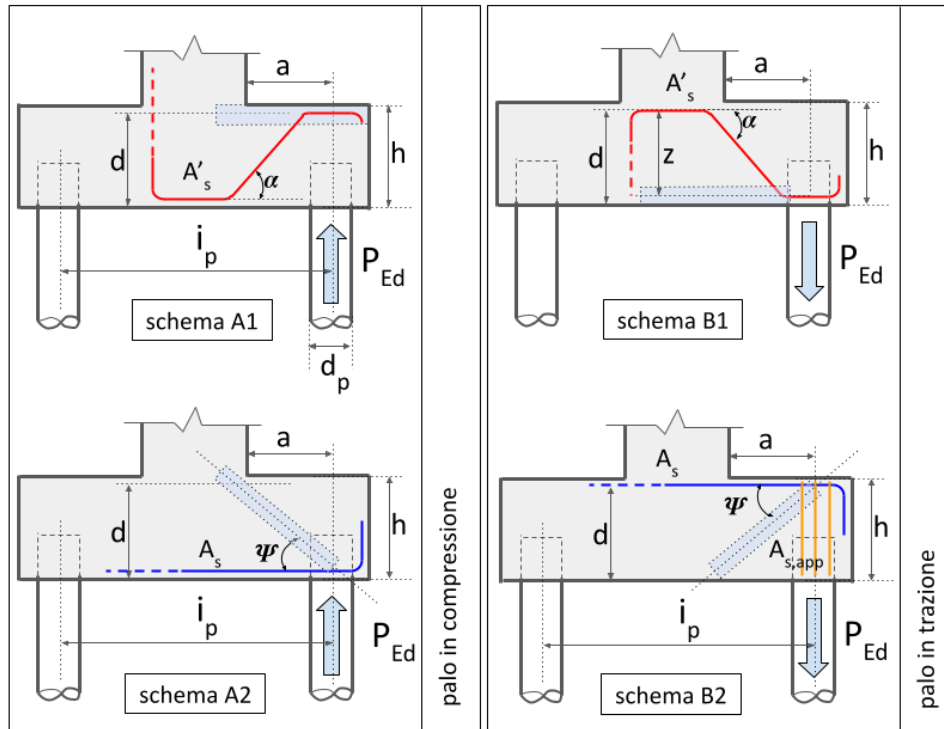
condurranno ai seguenti limiti di apertura delle fessure:

| Elemento | Armatura | Stato limite | q.p. | frequente |
|------------|----------------|--------------|----------------|----------------|
| Fondazioni | Poco sensibile | ap. fessure | $w_d \leq 0.2$ | $w_d \leq 0.3$ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------|----------|-----------|------|-----------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 80 di 121 | |

Verifiche sulla struttura di fondazione

Con riferimento alla seguente figura:



Assumendo i seguenti dati geometrici:

| | | | | | |
|----------------------|------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| $h = 650 \text{ mm}$ | $d_p = 250 \text{ mm}$ | $i_p = 900 \text{ mm}$ | $c = 40 \text{ mm}$ | $a = 150 \text{ mm}$ | $b = 1000 \text{ mm}$ |
|----------------------|------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|

ed i valori di resistenza dei materiali

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| $f_{cd} = 14.17 \text{ Mpa}$ | $f_{yd} = 391 \text{ Mpa}$ |
|------------------------------|----------------------------|

Gli sforzi sollecitanti dagli involucri, considerando la presenza di due pali (il valore positivo si intende di trazione) sono dati da:

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| $P_{Ed} = -355.39 \text{ KN}$ | $P_{Ed} = +210.58 \text{ KN}$ |
|-------------------------------|-------------------------------|


Preliminarmente calcoliamo i valori geometrici:

| | | |
|------------------------------|-------------------------------|---|
| $d = h - c = 610 \text{ mm}$ | $z = h - 2c = 570 \text{ mm}$ | $\alpha = \text{atan}\left(\frac{z}{l}\right) = 75^\circ$ |
|------------------------------|-------------------------------|---|

Dallo schema definito al punto 3.2.16.6 si affida lo sforzo alla sola armatura dello schema A1.

In particolare, considerando 5 $\phi 20$, si ottiene:

$$\Delta P_{Rs} = A'_s \cdot f_{yd} \cdot \sin \alpha = 457.54 \text{ kN}$$

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | R11000005 | C | 81 di 121 |

Si prevede la disposizione di staffe orizzontali chiuse in aggiunta all'armatura principale:

$$A_{st} = k_1 \cdot A'_s = 0.25 \cdot 6371.15 = 392.70 \text{ mm}^2$$

Inoltre si verifica che non vi sia la rottura prematura del calcestruzzo compresso:


$$\Delta P_{Rc} = 0.2bdf_{cd} \tan \alpha = 6298.50 \text{ kN} \geq \Delta P_{Rs}$$

quindi la verifica è soddisfatta.

Per coprire le aree scoperte è previsto il posizionamento di barre di armatura ($\phi 20$) secondo lo schema A2.

3.3.2.4. *Tabella delle incidenze*

| | |
|------------|-----------|
| FONDAZIONE | 130 kg/mc |
|------------|-----------|

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 82 di 121 |

3.3.3 MURI LUNGO LINEA 250

3.3.3.1. Caratteristiche meccaniche dei materiali

| Calcestruzzo armato (Opere in elevazione gettate in opera) | |
|---|---|
| Classe di resistenza | C32/40 |
| Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni | $f_{cd} = 0,85 \frac{f_{ck}}{1,5} = 18,13 \text{ MPa}$ |
| Modulo elastico a 28 giorni | $E_{cm} = 22000 \left(\frac{f_{cm}}{10} \right)^{0,3} = 33345 \text{ MPa}$ |
| Diametro massimo aggregato | 25 mm |
| Copriferro | 4,0 cm |

| Acciaio per barre di armatura (Per tutti i cementi armati) | |
|---|---|
| Tipo | B450C |
| Tensione caratteristica di rottura | $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$ |
| Tensione caratteristica di snervamento | $f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$ |
| Resistenza di progetto | $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{450}{1,15} = 391,3 \text{ MPa}$ |

3.3.3.2. Modellazione delle azioni

Vita nominale

Per l'opera in progetto è stata assunta in accordo con la committenza:

| Struttura di progetto | V _N |
|-----------------------|----------------|
| Muri lungo linea | 75 |

Pesi propri


Per l'opera in progetto sono stati assunti i seguenti valori unitari per i materiali strutturali:

| Pesi propri delle strutture | γ | u. d. m. |
|-----------------------------|----------|-------------------|
| Cemento armato | 25 | kN/m ³ |
| Acciaio | 78.5 | kN/m ³ |

Sovraccarichi permanenti

Di seguito i sovraccarichi permanenti adottati

| Incidenze dei sovraccarichi permanenti | q | u. d. m. |
|--|---|----------|
|--|---|----------|

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | GDP | GEOMIN | SIFEL | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 83 di 121 |

| Per unità di superficie | | |
|--|-------|----------|
| Struttura in acciaio a sostegno del rivestimento costituita da 2xUPN80 ogni 120cm a correre ed IPE80 di lunghezza 1.2m | 0.240 | KN/m^2 |
| Rivestimento in acciaio Cor-Ten di spessore 20/10 | 0.160 | KN/m^2 |
| Per unità di linea | | |
| Profilato 2xUPN80 (per sostegno rivestimento) | 0.172 | KN/m |
| Profilato IPE80 (per sostegno rivestimento) | 0.060 | KN/m |

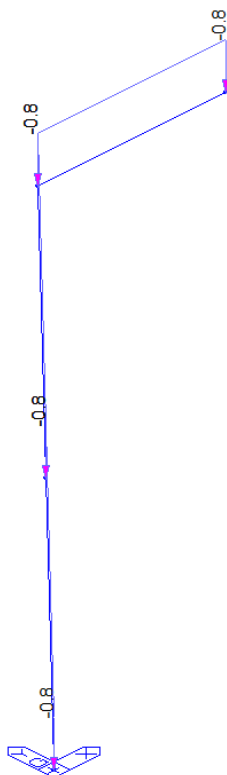



Figura 3-11: Sovraccarico permanente

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IB0U | 1BEZZ | CL | R11000005 | C | 84 di 121 |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | |

Carico d'esercizio

Per lo sbalzo si considera una destinazione d'uso H1 (copertura accessibile per sola manutenzione).

$$q_k = 0.5 \text{ kN/m}^2$$

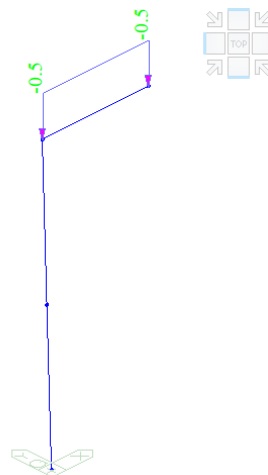


Figura 3.3-5: Carico d'esercizio

Azione sismica


Si determina preliminarmente il periodo di riferimento dell'azione sismica considerando in accordo con la committenza la classe d'uso III con il relativo coefficiente d'uso:

| Struttura in progetto | V_N | Classe | C_u | V_R |
|-----------------------|-------|--------|-------|-------|
| Muri lungo linea | 75 | III | 1.5 | 112.5 |

Per il caso in progetto avendo determinato il periodo di riferimento si determinano i tempi di ritorno:

| Stato limite azione sismica | SLE | | SLU | |
|-----------------------------|-------|------|------|------|
| | SLO | SLD | SLV | SLC |
| P_{V_R} | 0.81 | 0.63 | 0.10 | 0.05 |
| Struttura in progetto | T_R | | | |
| Muri lungo linea | 68 | 113 | 1068 | 2193 |

In accordo con le NTC 2008 [1], si determinano i parametri sismici per il sito in esame, considerando un comportamento non dissipativo della struttura.


| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 85 di 121 |

| Struttura in progetto | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|
| Muri lungo linea | | | | | | | | | | | |
| Stato limite azione sismica | | | | | | | | | | | |
| SLE | | | | | | SLU | | | | | |
| SLO | | | SLD | | | SLV | | | SLC | | |
| a_g/g | F_0 | $T * c$ | a_g/g | F_0 | $T * c$ | a_g/g | F_0 | $T * c$ | a_g/g | F_0 | $T * c$ |
| 0.027 | 2.470 | 0.202 | 0.033 | 2.456 | 0.243 | 0.066 | 2.669 | 0.391 | 0.079 | 2.771 | 0.423 |

Nel caso in esame assunti che siano la topografia T1 e la stratigrafia C si ottiene:

| Stato limite azione sismica | | | SLE | | | | SLU | | | |
|-----------------------------|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | SLO | | SLD | | SLV | | SLC | |
| Struttura in progetto | Topografia | Stratigrafia | S_T | S_S | S_T | S_S | S_T | S_S | S_T | S_S |
| Muri lungo linea | T1 | C | 1.00 | 1.50 | 1.00 | 1.50 | 1.00 | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| | | | C_c | | C_c | | C_c | | C_c | |
| | | | 1.780 | | 1.670 | | 1.430 | | 1.390 | |

Di seguito si riportano gli spettri di progetto.

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: | |  | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 86 di 121 |

Volendo condurre l'analisi statica lineare, si determina il periodo proprio della struttura T_1 mediante il software

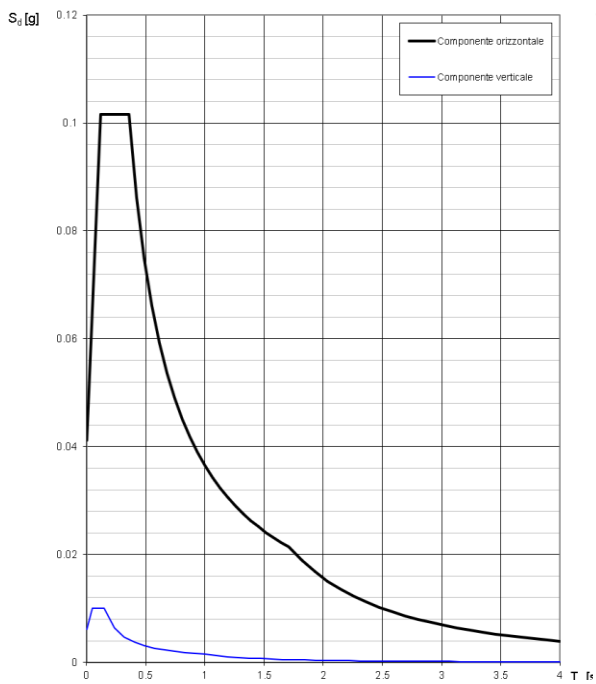


Figura 3.3- 1: spettro di risposta (SLO)

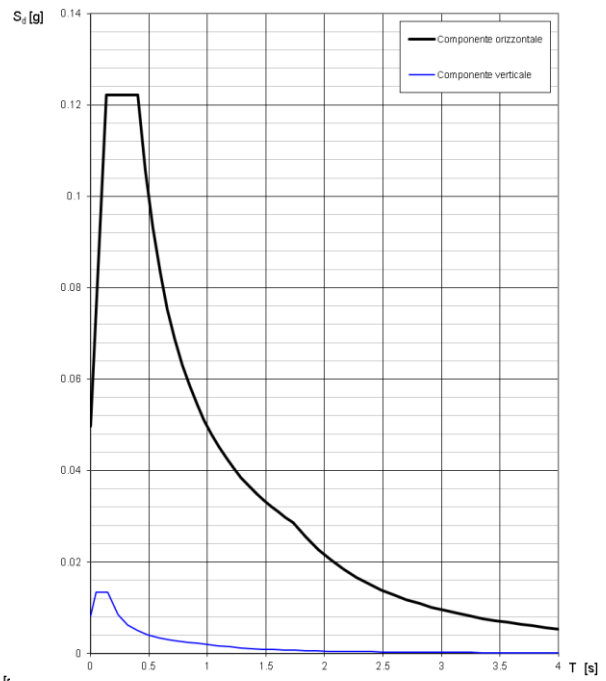


Figura 3.3 - 2: spettro di risposta (SLD)

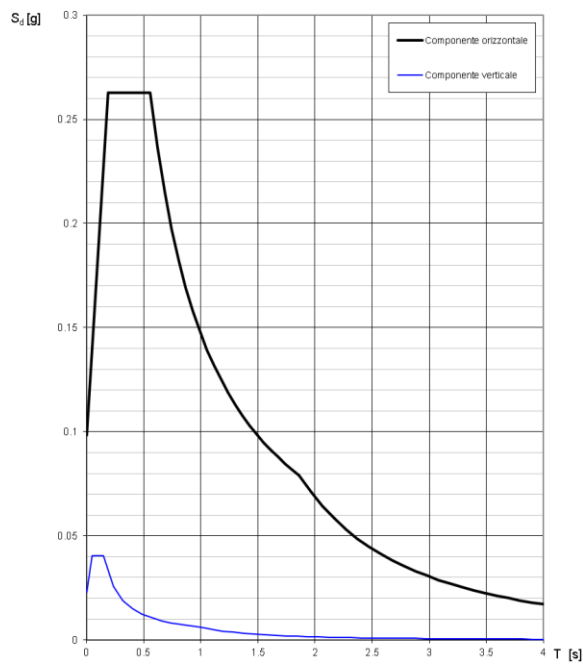


Figura 3.3 - 3: spettro di risposta (SLV)

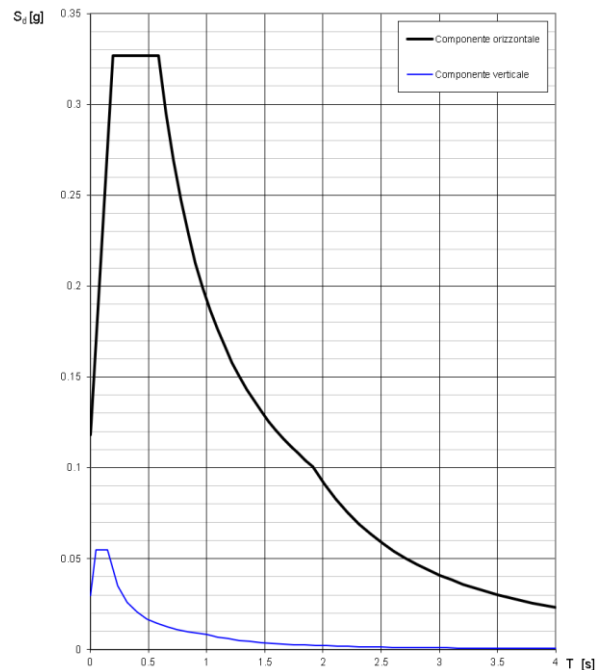



Figura 3.3 - 4: spettro di risposta (SLC)

[1]:

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA | GDP | GEOMIN | SIFEL | | | | | |
| SIST | M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 87 di 121 |

$$T_1 = 0.337 \text{ s}$$

Si determinano i periodi per il disegno dello spettro di risposta:

$$T_c = C_c \cdot T^* = 560 \text{ s}$$

$$T_B = T_c / 3 = 0.187 \text{ s}$$

La struttura quindi ha un periodo che appartiene al tratto maggiore (plateau sismico) dello spettro dunque il valore dell'accelerazione è pari a:

$$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 = 0.263 \text{ g}$$

La forza sismica orizzontale da applicare da applicare al baricentro della struttura è pari a:

$$F = \frac{S_d(T_1)}{g} \cdot W \cdot \lambda = 0.263 \cdot 157.00 \cdot 1 = 41.3 \cong 42.0 \text{ KN}$$

essendo W il peso sismico considerando, per il caso specifico, esclusivamente il peso proprio.

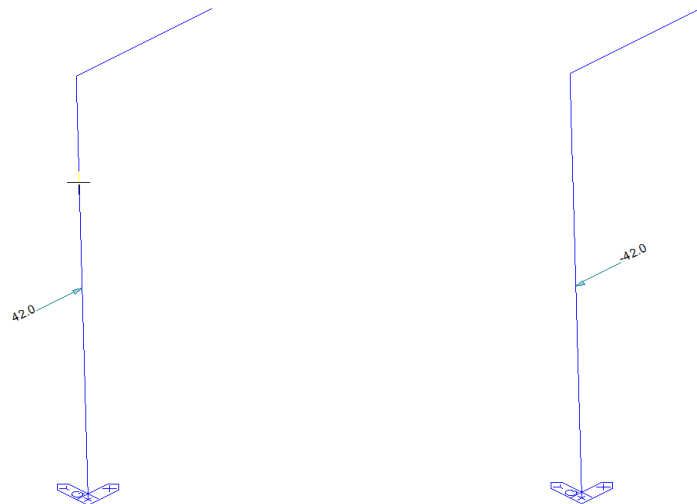



Figura 3.3-5: Sisma E(+) / E(-)

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 88 di 121 |

Azione da neve

Determiniamo preliminarmente il carico neve al suolo considerando che:

Zona = **Zona I Alpina**

$$a_s = 471m > 200m$$

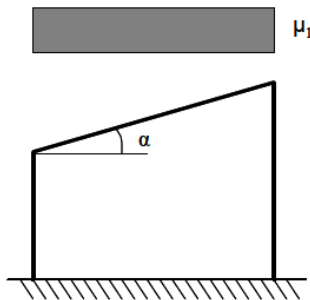
$$q_{sk} = 1.39 \cdot [1 + (a_s/728)^2] = 1.39 \cdot [1 + (471/728)^2] = 1.97 \text{ KN/m}^2$$

Assumiamo il seguente coefficiente di esposizione e quello termico:

Topografia = **Normale** $\Rightarrow C_E = 1.00$

$$C_T = 1.00$$

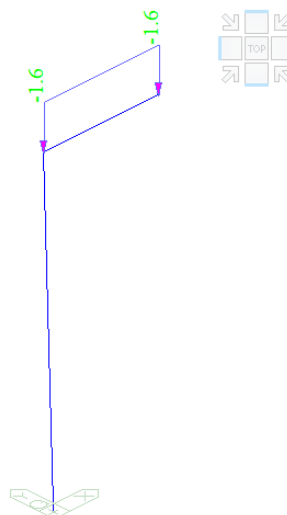
e trattandosi di copertura ad una falda valutiamo il coefficiente di forma della copertura:



$$\alpha = 0 \Rightarrow \mu_1 = 0.80$$

ed infine il carico neve sarà dato da:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t = 0.8 \cdot 1.97 \cdot 1.00 \cdot 1.00 = 1.58 \text{ kN/m}^2$$




| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA | GDP GEOMIN | SIFEL | | | | | | |
| SIST | M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 89 di 121 |

Figura 3.3-5: Carico neve

Azione da vento

Consideriamo la zona nella quale sorgerà la costruzione per valutare i coefficienti alla base della determinazione della velocità di riferimento del vento e della pressione cinetica:

| | | | |
|------------------------|----------------------------|---------------|------------------------|
| Zona = Zona 1 ⇒ | $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ | $k_a = 0.010$ | $a_0 = 1000 \text{ m}$ |
|------------------------|----------------------------|---------------|------------------------|

da cui la velocità e la pressione di riferimento:

| | | |
|--|--|--|
| $a_s = 471 \text{ m} \leq a_0$ $T_R = 100 \text{ anni}$ | $\alpha_R(T_R) = 1.03924$ $v_b = \alpha_R v_{b,0} = 25.981 \text{ m/s}$ | $q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0.5 \cdot 1.25 \cdot 25.981^2$ $= \mathbf{0.42 \text{ kN/m}^2}$ |
|--|--|--|

Per valutare il coefficiente di esposizione effettuiamo la seguente posizione:

| | | | | |
|----------------------|---------------------|------------------------------|---|--------------------------------------|
| Zona = Zona 1 | Rugosità = D | Fascia = sotto i 500m | ⇒ | Categoria di esposizione = II |
|----------------------|---------------------|------------------------------|---|--------------------------------------|

da cui si determinano:

| | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Categoria di esposizione = II | ⇒ | $k_r = \mathbf{0.19}$ | $z_0 = \mathbf{0.05}$ | $z_{min} = \mathbf{4}$ |
|--------------------------------------|---|-----------------------|-----------------------|------------------------|


ed il coefficiente di esposizione infine assunto il coefficiente di topografia $c_t = 1$ diventa:

| |
|---|
| $z = 8.15 \text{ m} \geq z_{min} = 4 \Rightarrow$ |
| $c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \left[7 + c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right] = \mathbf{2.19}$ |

da cui fatto salvo il coefficiente di forma della costruzione ed assumendo il coefficiente dinamico $c_d = 1$:

$$\frac{p}{c_p} = q_b \cdot c_e \cdot c_d = 0.42 \cdot 2.19 \cdot 1 = \mathbf{0.92 \text{ kN/m}^2}$$

In accordo con i paragrafi C3.3.10.1 e C3.3.10.3.2 [2], si assume un coefficiente di forma pari a $c_p = 1.2$.

| | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 90 di 121 | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | |

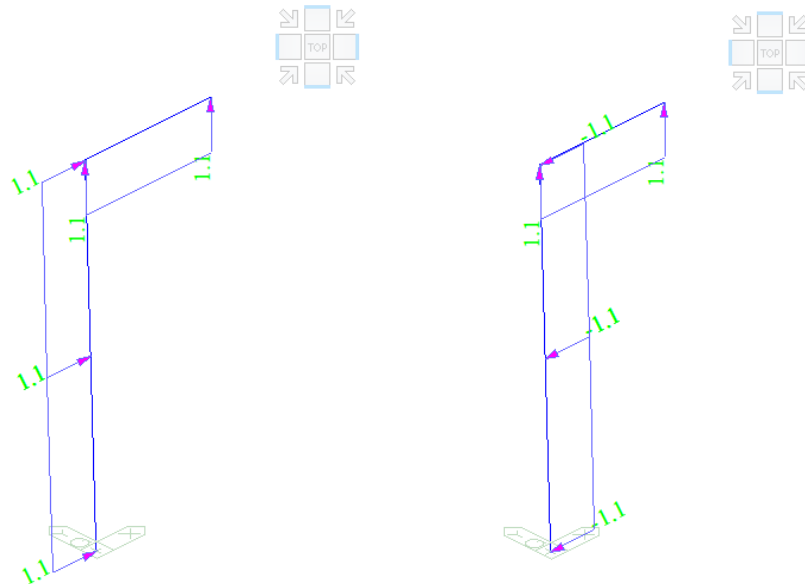
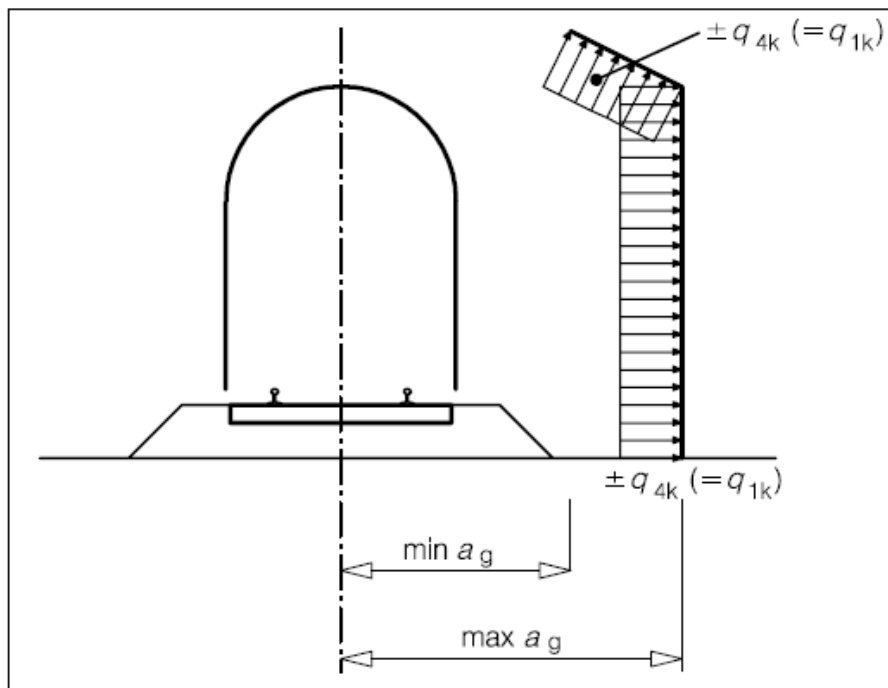



Figura 3.3-5: Carico da vento WL(+) / WL(-)

Effetti aerodinamici prodotti dal passaggio dei convogli ferroviari

Si considera il caso di strutture con superfici multiple a fianco del binario sia verticali che orizzontali o inclinate.



Si considera il caso di binario più vicino alla pensilina.

| | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 91 di 121 |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | |

| | |
|---------------|------|
| min a_g [m] | 0.51 |
| max a_g [m] | 4.82 |
| a'_g [m] | 2.23 |

Dunque l'azione prodotta dal transito del treno è pari a:

| | |
|-------------------------------|------|
| v [km/h] | 160 |
| q_{1k} [kN/m ²] | 0.50 |
| k_1 | 1.0 |
| k_2 | 1.0 |

| |
|---|
| $q_{a,h} = q_{4k} = k_1 \cdot k_2 \cdot q_{1k} = 0.50 \text{ kN/m}^2$ |
| $q_{a,v} = q_{4k} = k_1 \cdot k_2 \cdot q_{1k} = 0.50 \text{ kN/m}^2$ |

Tale azione, come indicato al § 5.2.3.3.2 delle norme [2][1], deve essere cumulata con l'azione del vento (in pressione ed in depressione).

L'azione combinata per il caso in esame, in accordo con quanto prescritto al paragrafo 3.2.9.6 della presente relazione, risulta pari a:

$$q_{tot} = p + q_a = 1.13 \text{ kN/m}^2 + 0.50 \text{ KN/m}^2 = 1.63 \text{ kN/m}^2 > 1.50 \text{ kN/m}^2$$

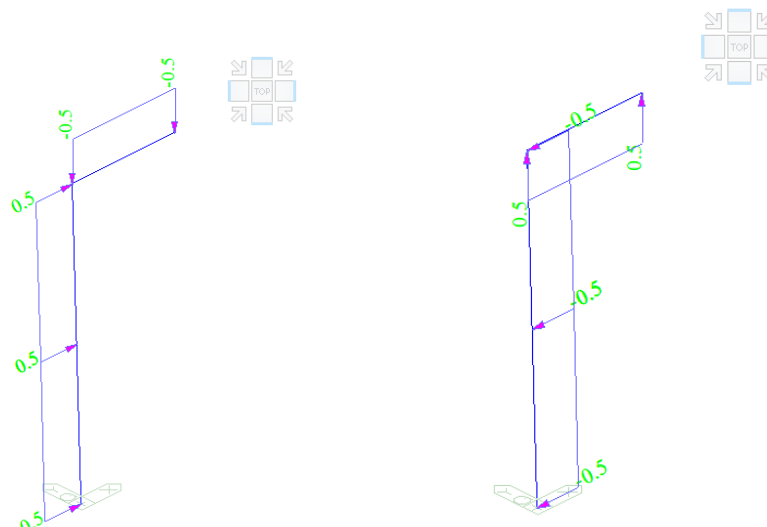



Figura 3.3-5: Carico aerodinamico AL(+) / AL(-)

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 92 di 121 |

3.3.3.3. Modellazione della struttura ed analisi

Per la struttura in esame è stata effettuata una modellazione agli elementi finiti mediante il software [1] considerando materiali e geometrie in campo elastico lineare.

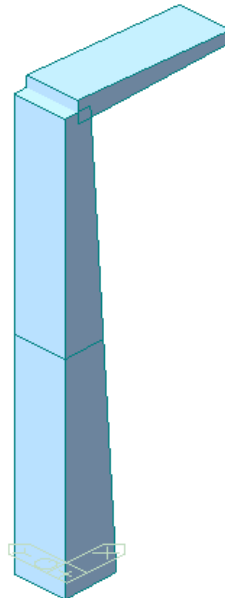


Figura 3.3-5: modello FEM


La struttura è stata modellata mediante con elementi beam, considerando il reale spessore degli elementi, simulando il comportamento di un metro lineare della struttura.

I vincoli esterni sono stati considerati fissi rispetto a tutti i gradi di libertà (incastri).

L'analisi sismica è stata condotta mediante analisi statica equivalente assegnando le forze sismiche statiche in corrispondenza del baricentro della struttura.

Sono state considerate le seguenti condizioni di carico.


| ID | Combinazione di carico semplice |
|-------|--|
| SW | Peso Proprio |
| DL | Sovraccarichi permanenti (peso rivestimento) |
| LL | Carico d'esercizio |
| SL | Carico Neve |
| AL(+) | Carico aerodinamico (treno) in direzione orizzontale + |
| AL(-) | Carico aerodinamico (treno) in direzione orizzontale - |

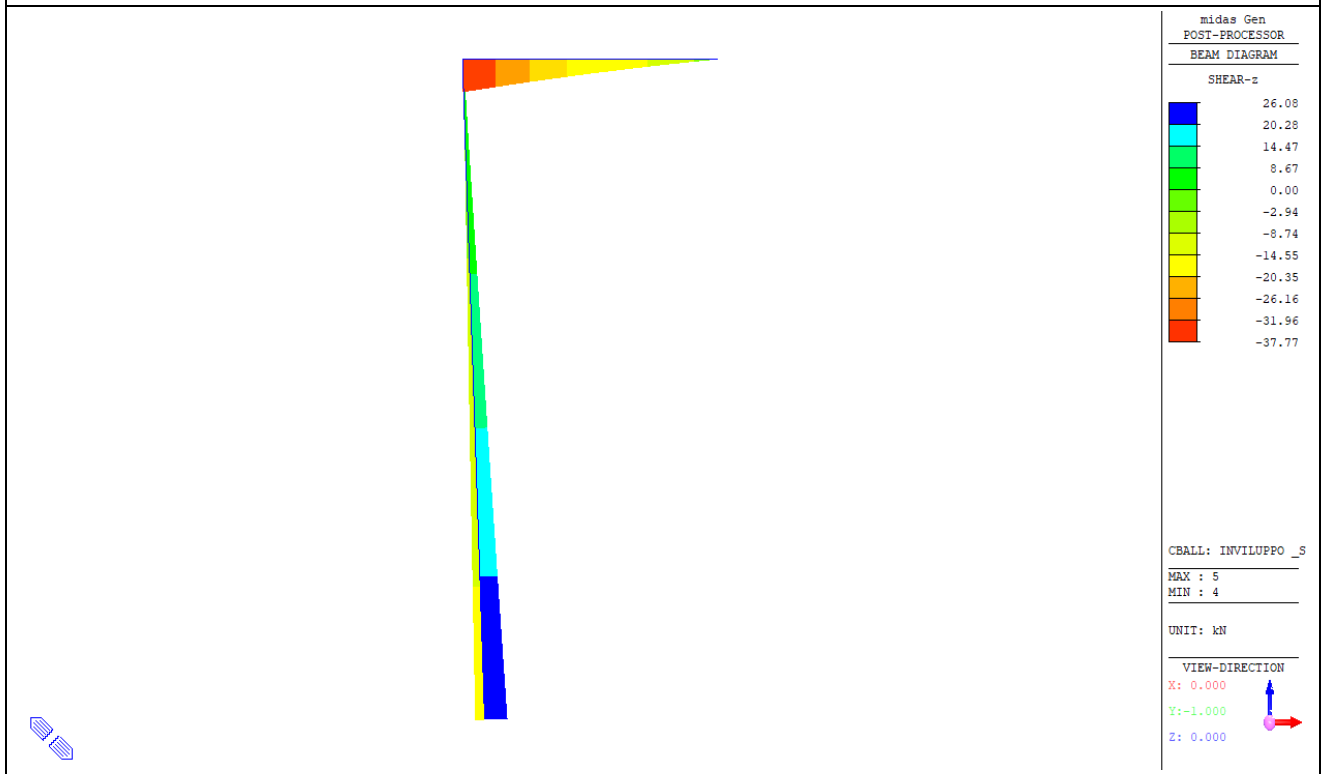
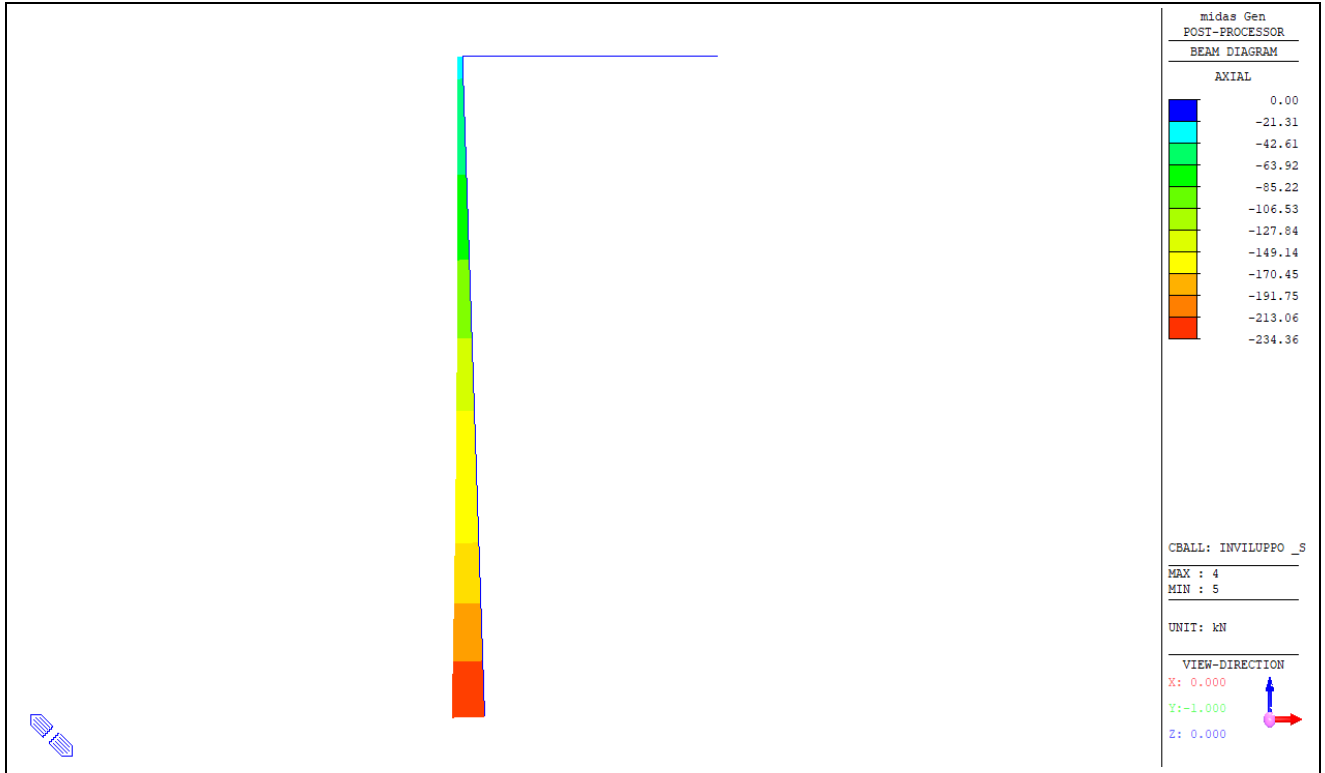
| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | R1000005 | C | 93 di 121 |


| | |
|--------|----------------------------------|
| WL (+) | Vento in direzione orizzontale + |
| WL (-) | Vento in direzione orizzontale - |
| E (+) | Sisma in direzione orizzontale + |
| E (-) | Sisma in direzione orizzontale - |

Per le verifiche in condizioni statiche e sismiche sia per gli SLE che per gli SLU, sono state considerate le seguenti combinazioni di carico.

| Name | SW | DL | LL | SL | AL(+) | AL(-) | WL(+) | WL(-) | E(+) | E (-) |
|---------|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SLU1 | 1.3000 | 1.30 | | 0.7500 | 1.5000 | | 1.5000 | | | |
| SLU2 | 1.3000 | 1.30 | | 0.7500 | | 1.5000 | | 1.5000 | | |
| SLU3 | 1.3000 | 1.30 | | 1.5000 | 1.2000 | | 0.9000 | | | |
| SLU4 | 1.3000 | 1.30 | | 1.5000 | | 1.2000 | | 0.9000 | | |
| SLU5 | 1.3000 | 1.30 | 1.5000 | 0.7500 | 1.2000 | | 0.9000 | | | |
| SLU6 | 1.3000 | 1.30 | 1.5000 | 0.7500 | | 1.2000 | | 0.9000 | | |
| SLU_E1 | 1.0000 | 1.00 | | | | | | | 1.0000 | |
| SLU_E2 | 1.0000 | 1.00 | | | | | | | | 1.0000 |
| SLE_QP | 1.0000 | 1.00 | | | | | | | | |
| SLE_FR1 | 1.0000 | 1.00 | | | 0.5000 | | 0.2000 | | | |
| SLE_FR2 | 1.0000 | 1.00 | | | | 0.5000 | | 0.2000 | | |
| SLE_FR3 | 1.0000 | 1.00 | | 0.2000 | | | | | | |
| SLE_C1 | 1.0000 | 1.00 | | 0.5000 | 1.0000 | | 1.0000 | | | |
| SLE_C2 | 1.0000 | 1.00 | | 0.5000 | | 1.0000 | | 1.0000 | | |
| SLE_C3 | 1.0000 | 1.00 | | 1.0000 | 1.0000 | | 1.0000 | | | |
| SLE_C4 | 1.0000 | 1.00 | | 1.0000 | | 1.0000 | | 0.6000 | | |
| SLE_C5 | 1.0000 | 1.00 | 1.0000 | 0.5000 | 1.0000 | | 1.0000 | | | |
| SLE_C6 | 1.0000 | 1.00 | 1.0000 | 0.5000 | | 1.0000 | | 1.0000 | | |

| | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 94 di 121 | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | |



| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|--|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 95 di 121 | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | | |

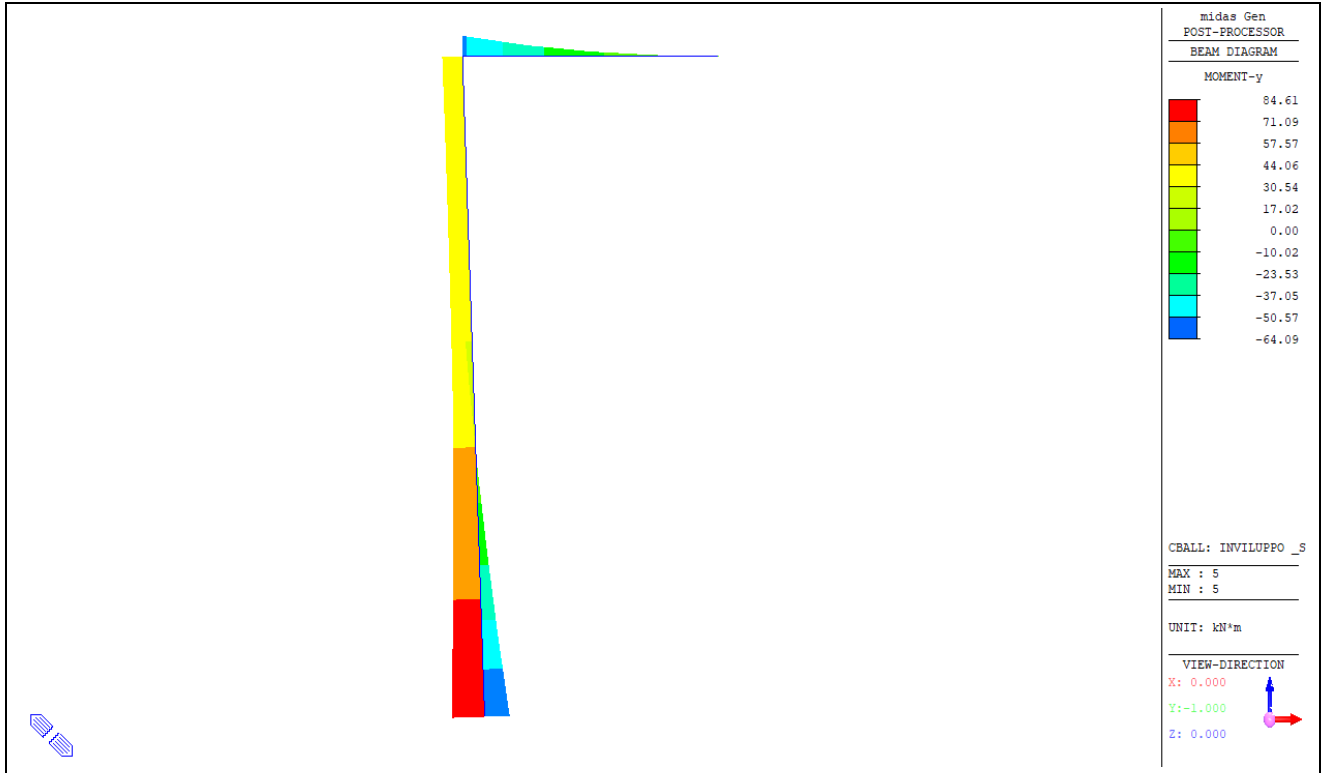

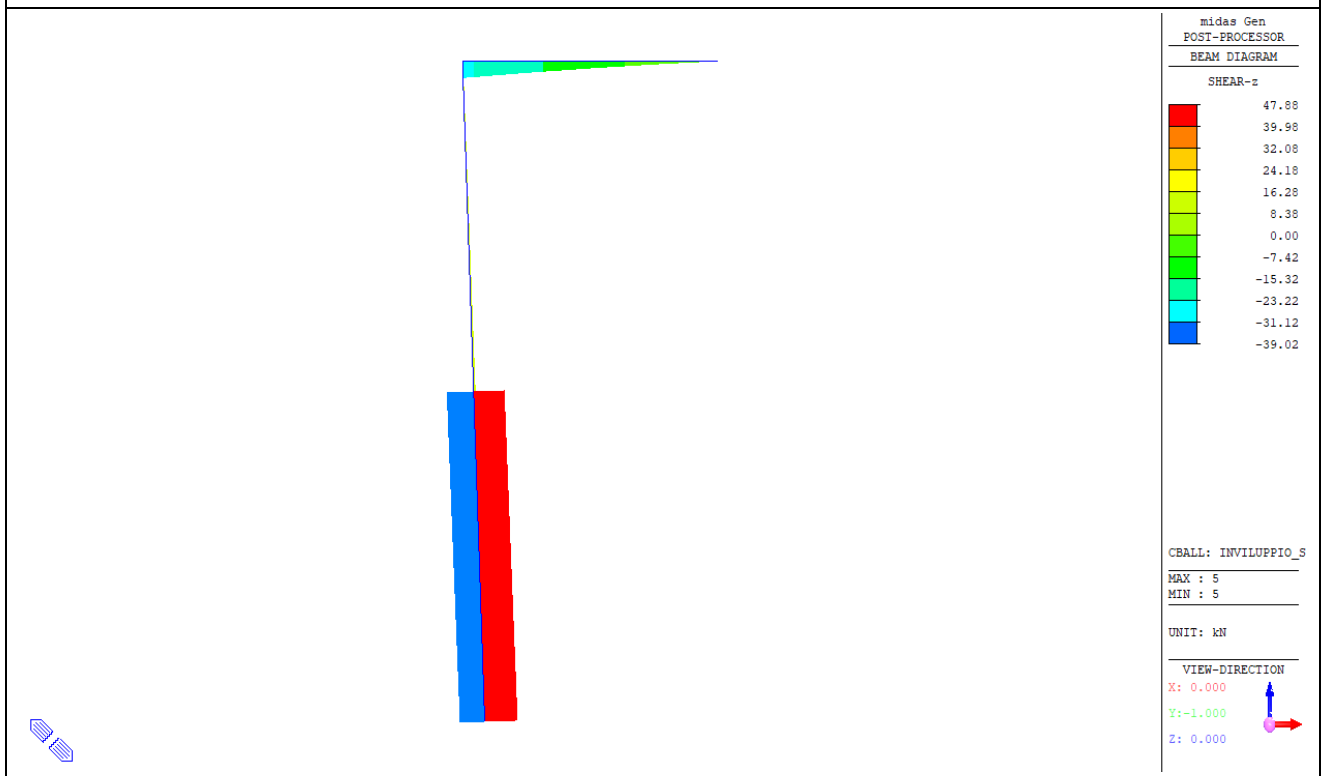
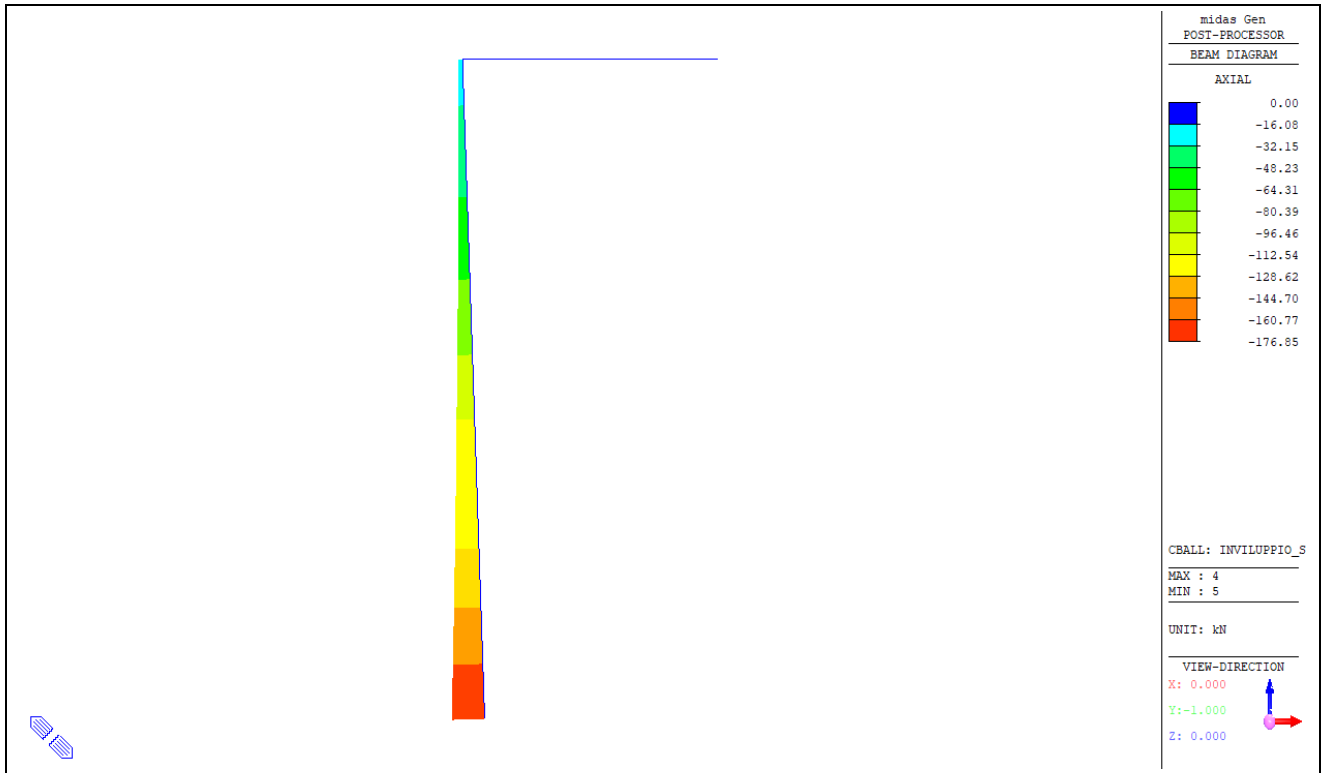



Figura 3.3-6: Inviluppo SLU condizioni statiche

| | | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|--|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 96 di 121 | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | | |



| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|-----------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 97 di 121 |

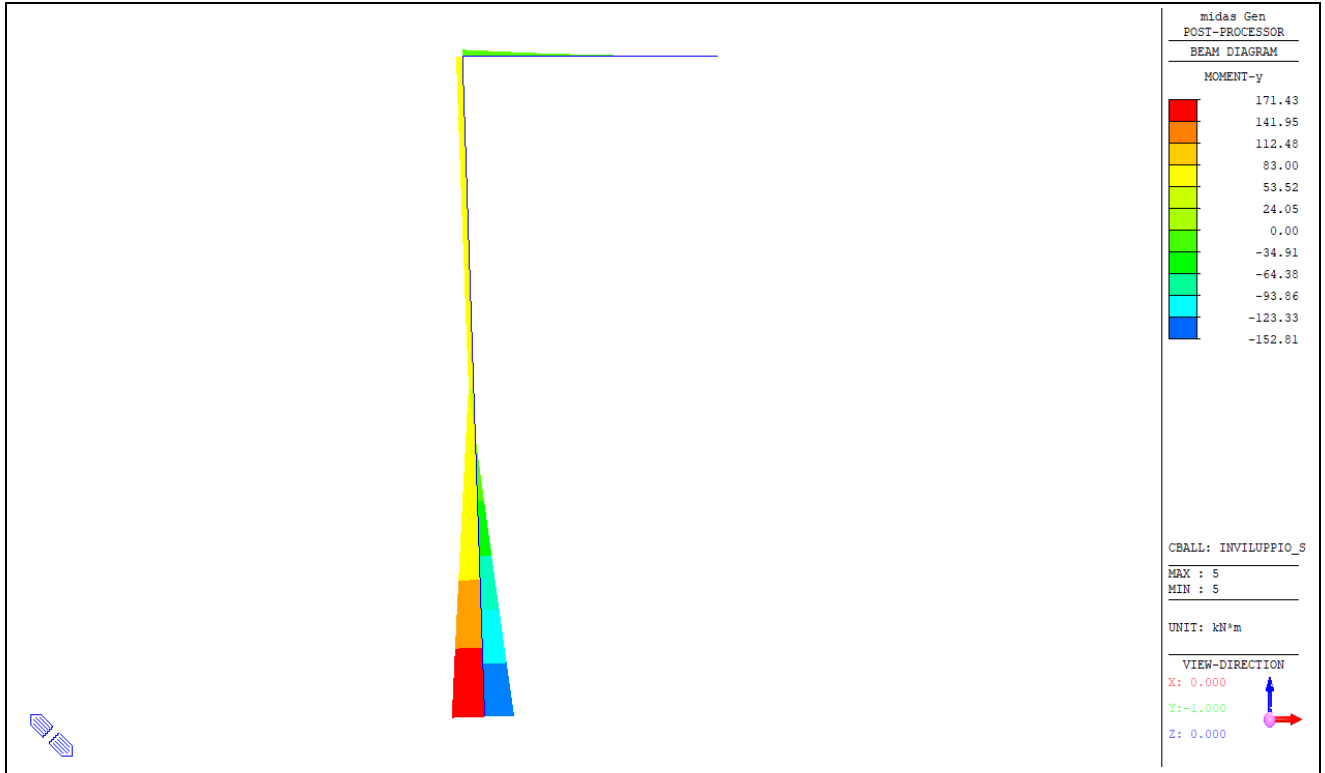

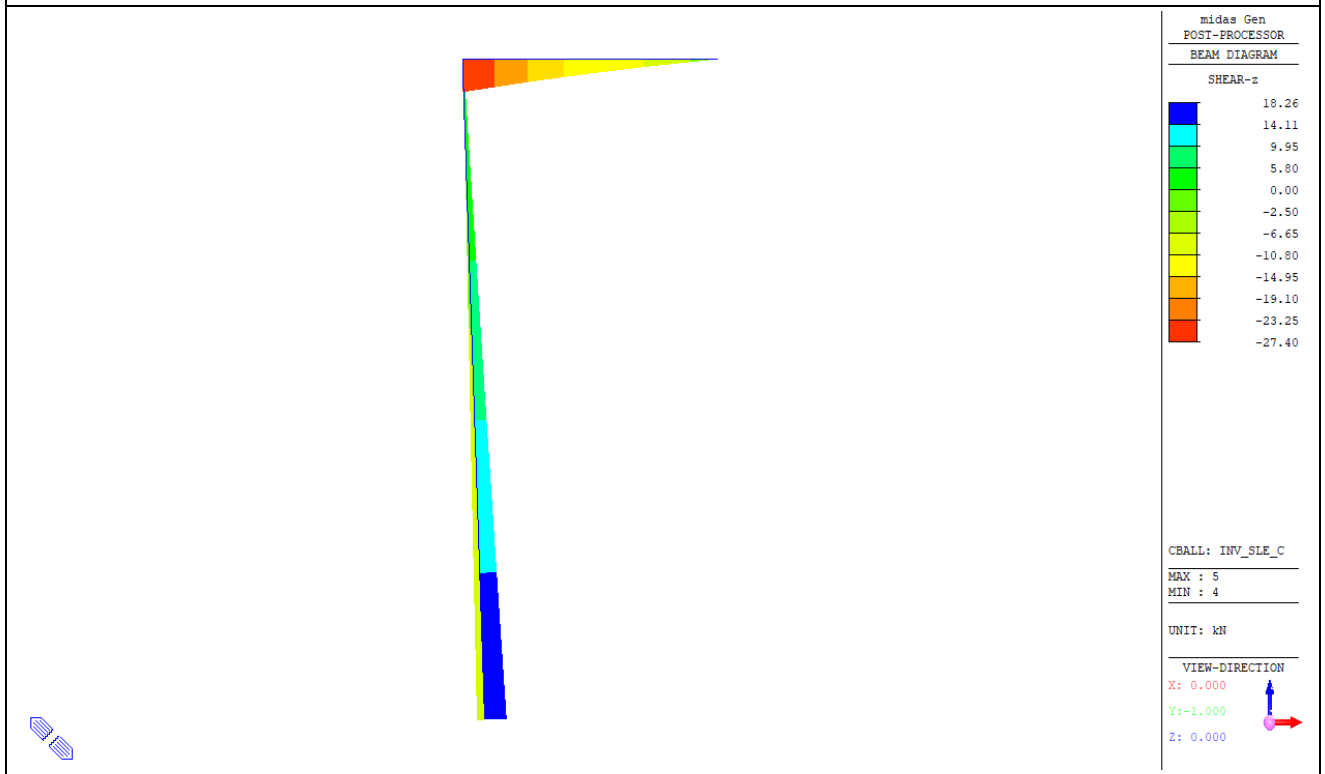
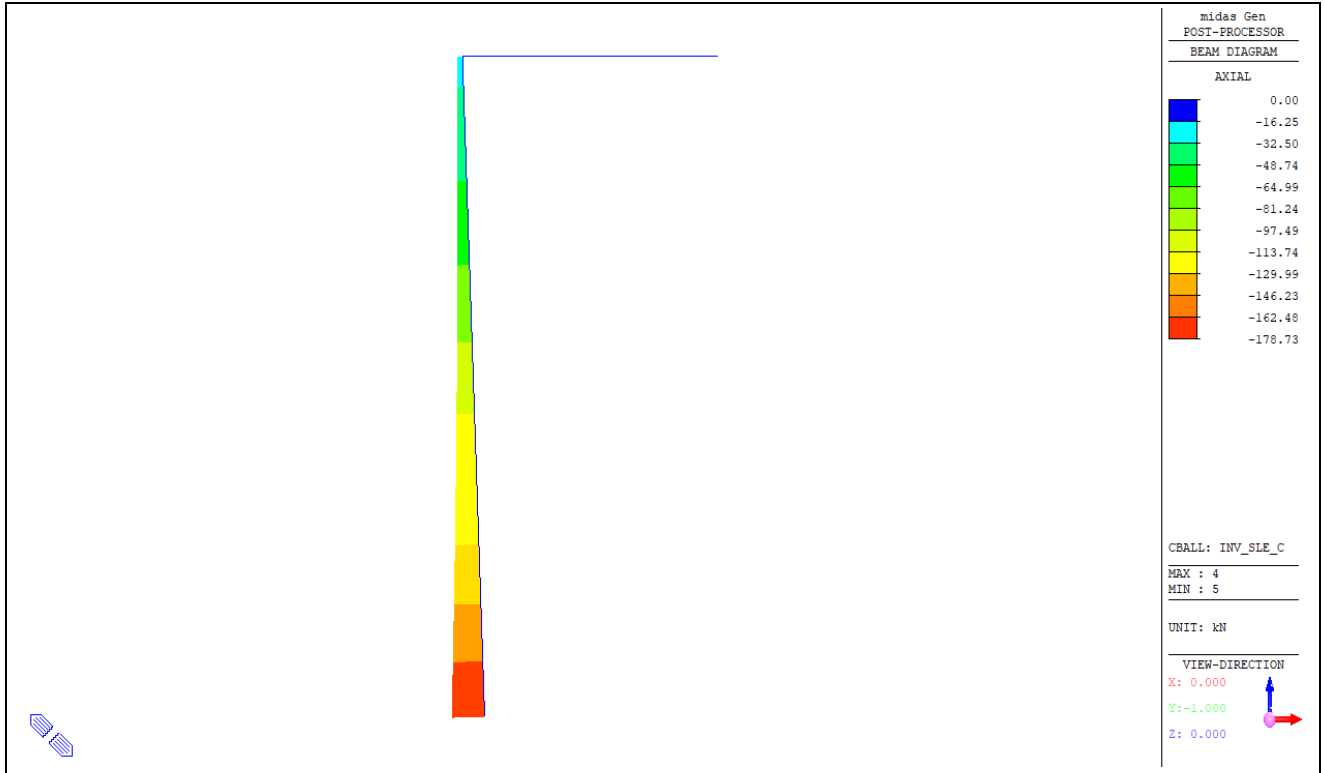



Figura 3.3-7: Inviluppo SLU condizioni sismiche

| | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-----------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 98 di 121 | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | |



| | | | | | |
|---|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|--|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | COMMESSA IBOU | LOTTO 1BEZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO RI1000005 | REV. FOGLIO. C 99 di 121 |

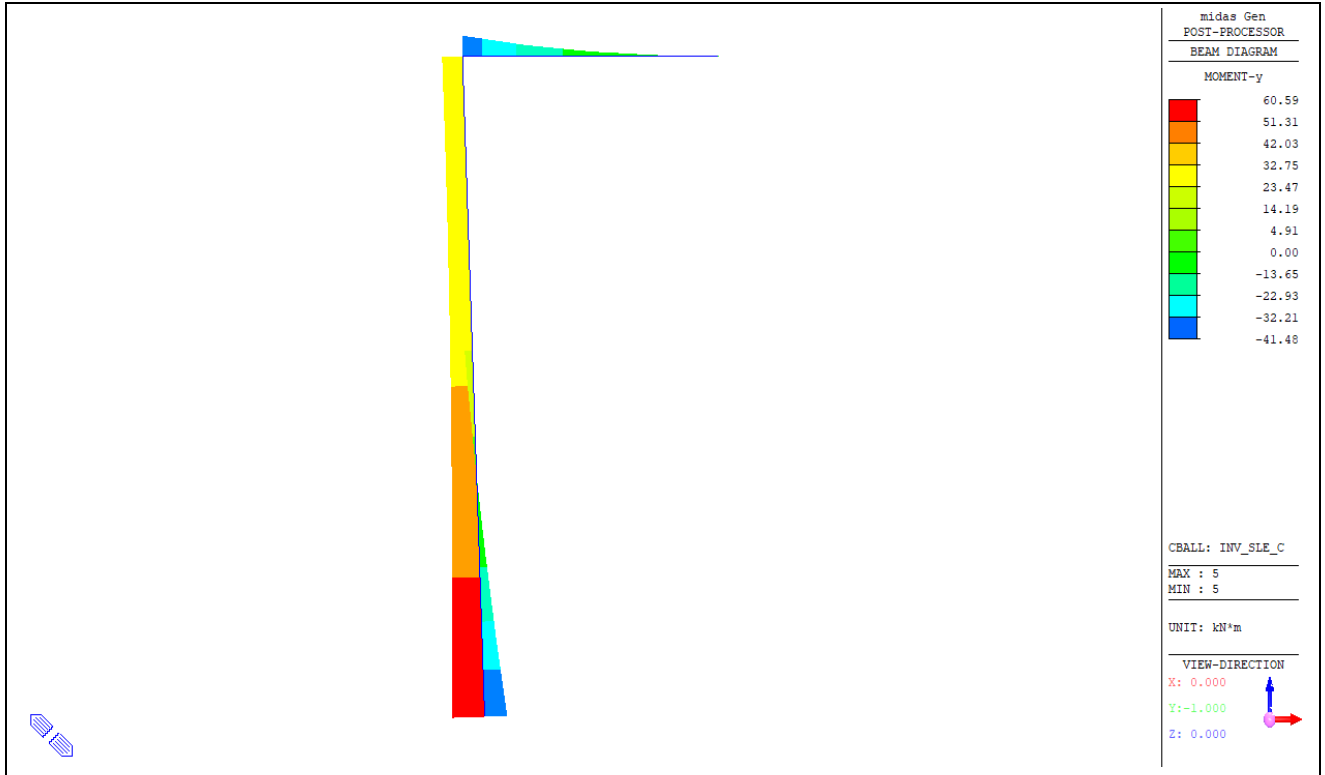

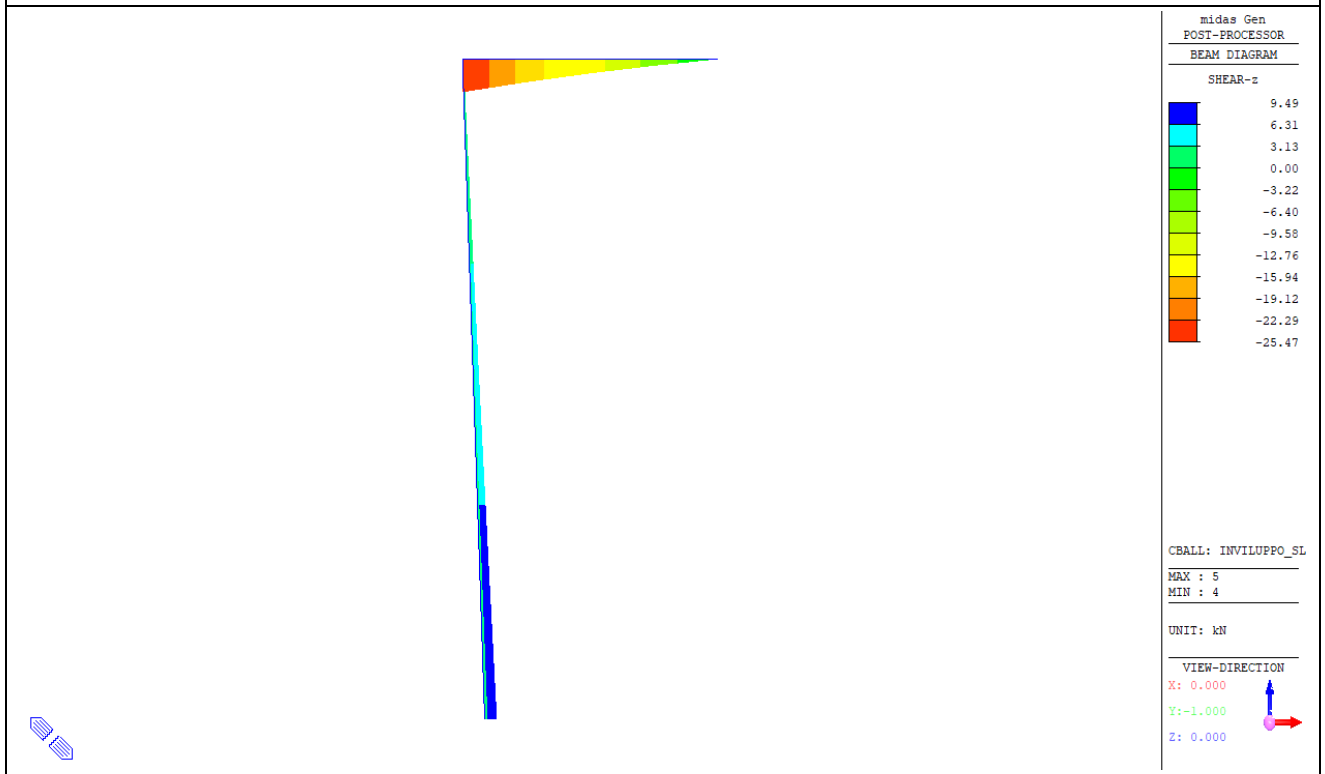
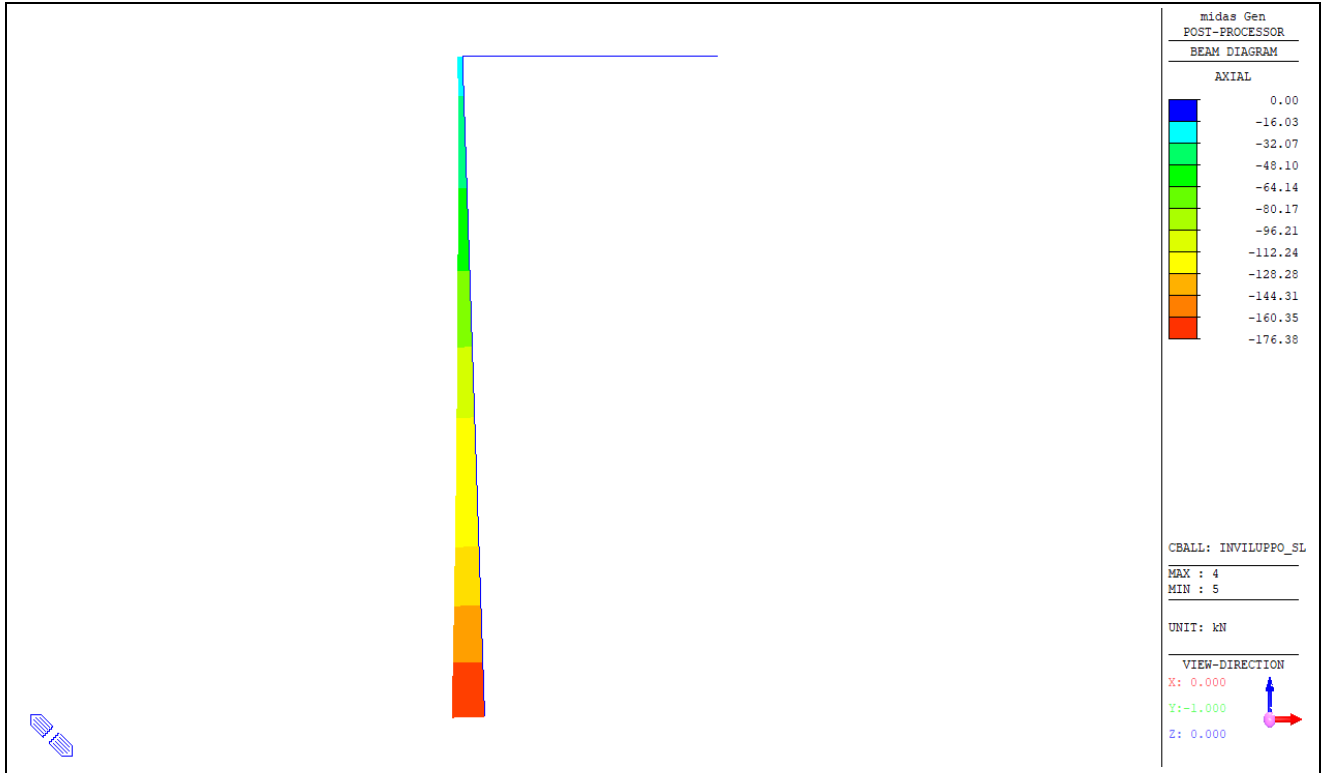



Figura 3.3-8: Inviluppo SLE rara

| | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|------------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 100 di 121 | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | |



| | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|------------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 101 di 121 | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | |

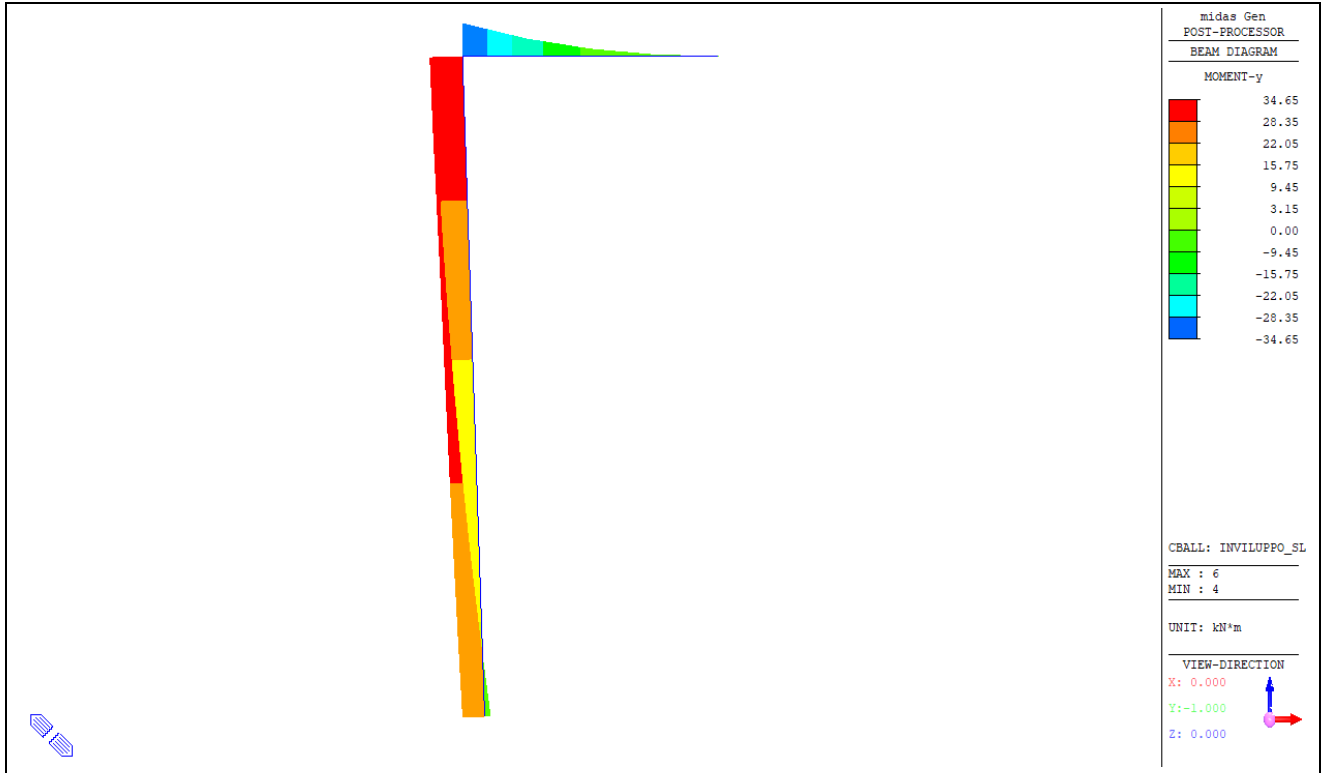

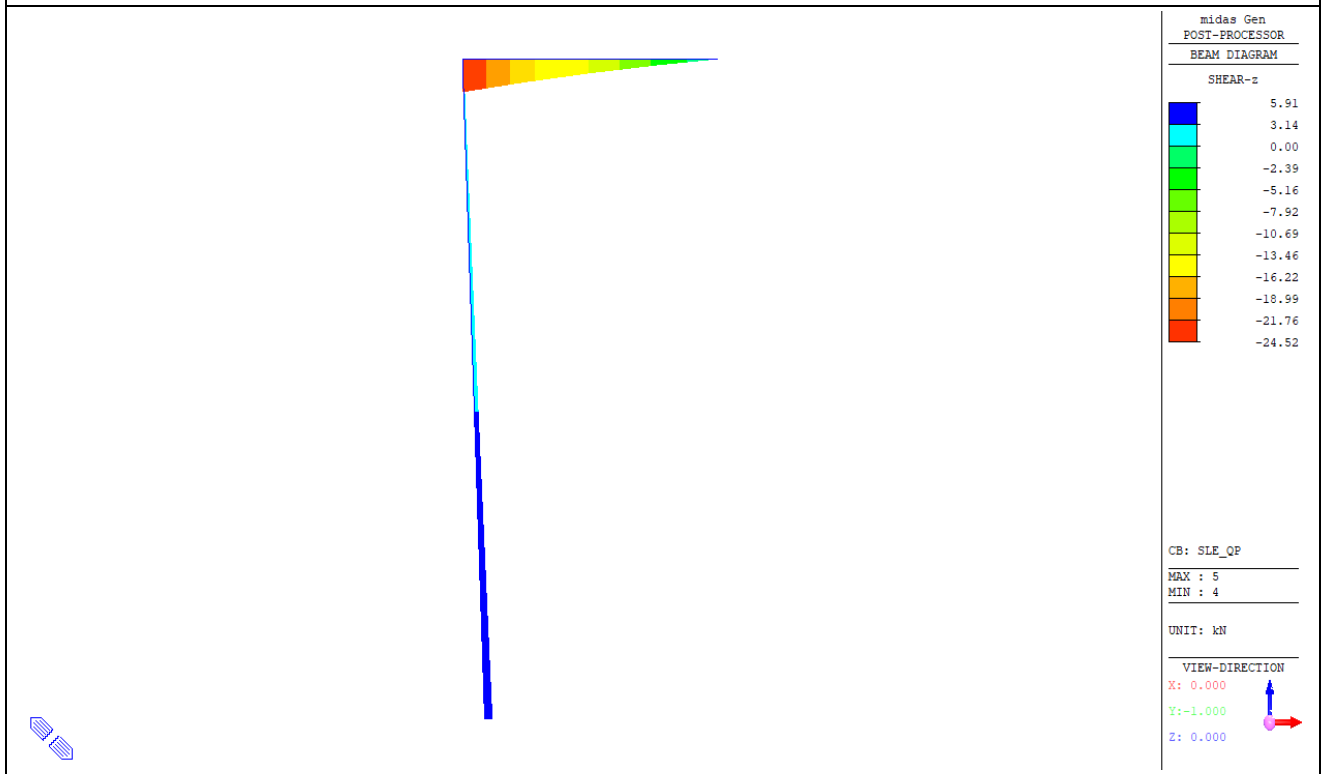
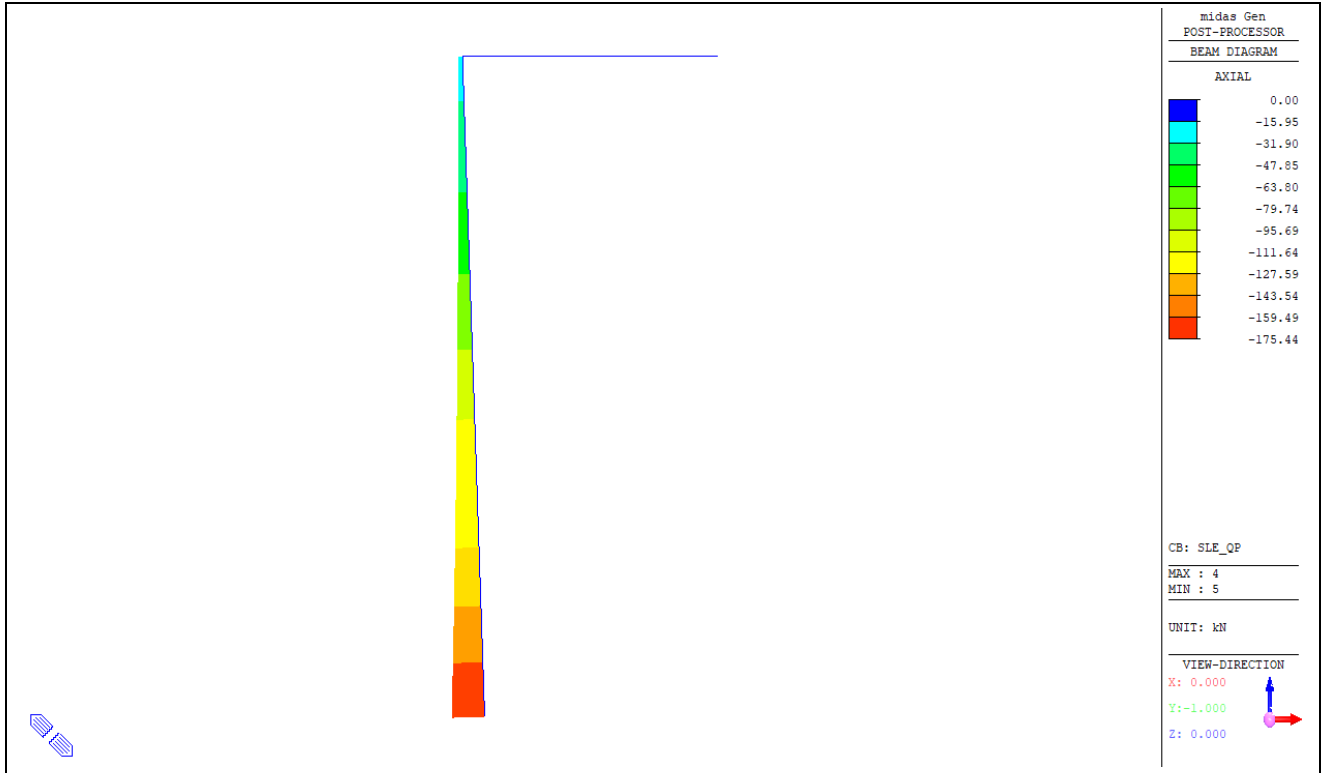



Figura 3.3-9: Inviluppo SLE frequente

| | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|------------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 102 di 121 | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | |



| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 103 di 121 |

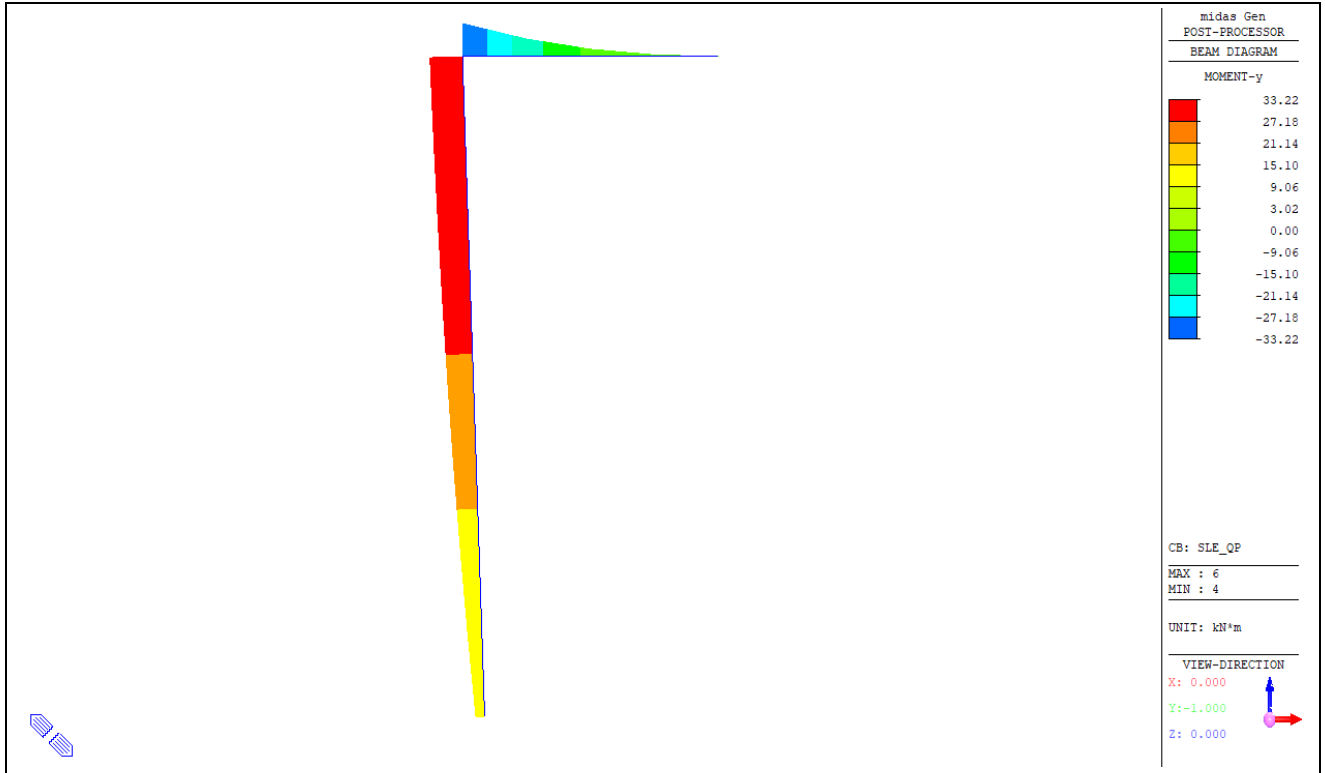



Figura 3.3-10: Involuppo SLE quasi permanente

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | GDP GEOMIN | SIFEL | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 104 di 121 |

3.3.3.4. Verifiche SLU e SLE delle sezioni in calcestruzzo

Con riguardo agli stati limite di tensione si adottano i limiti indicati nella seguente tabella:


| Elemento di progetto | f_{ck} | f_{yk} | $\sigma_c^{(rara)}$ | $\sigma_c^{(q.p.)}$ | $\sigma_s^{(rara)}$ |
|----------------------|----------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Opere in elevazione | 32 | 450 | 17.6 | 12.8 | 337.5 |
| Unità di misura | N/mm^2 | | | | |

Mentre per gli stati limite di fessurazione considerando le classi di esposizione:

| Elemento | CLASSE DI ESPOSIZIONE | CONDIZIONI AMBIENTALI |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Opere in elevazione | XC2 | Ordinarie |

condurranno ai seguenti limiti di apertura delle fessure:

| Elemento | Armatura | Stato limite | q.p. | frequente |
|---------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|
| Opere in elevazione | Poco sensibile | ap. fessure | $w_d \leq 0.2$ | $w_d \leq 0.3$ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|----------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 105 di 121 |

Verifiche paramento

Si riporta di seguito la verifica del muro verticale, in corrispondenza della sezione di incastro, agli stati limite ultimi e di esercizio.

MURO VERTICALE

INPUT

| SOLLECITAZIONI DI VERIFICA | | | |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Combinazione | N _{sd} [kN] | M _{sd} [kNm] | V _{sd} [kN] |
| SLE Quasi Permanente | -175.0 | 15.1 | - |
| SLE Frequente | -176.0 | 28.0 | - |
| SLE Rara | -178.0 | 61.0 | - |
| SLU | -234.0 | 85.0 | 26.0 |
| SLV | -176.0 | 172.0 | 47.0 |

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

| Geometria della sezione | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|------|--|
| Base (ortogonale al Taglio) | B [cm] | 100 | |
| Altezza (parallela al Taglio) | H [cm] | 60 | |
| Altezza utile della sezione | d [cm] | 56 | |
| Area di calcestruzzo | A _c [cm ²] | 6000 | |

| Armatura longitudinale tesa | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|-----------|-----------|------|
| | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | |
| Numero Barre | n | 5 | 0 | 0 |
| Diametro | φ [mm] | 20 | 16 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c [cm] | 4.0 | 15.0 | 0.0 |
| Area strato | As [cm ²] | 15.71 | 0.00 | 0.00 |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 0.280% | | |

| Armatura longitudinale compressa | | | | |
|----------------------------------|------------------------|-----------|-----------|------|
| | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | |
| Numero Barre | n | 5 | 0 | 0 |
| Diametro | φ [mm] | 20 | 24 | 0 |
| Posizione dal lembo esterno | c' [cm] | 4.0 | 0.0 | 0.0 |
| Area strato | As' [cm ²] | 15.71 | 0.00 | 0.00 |
| Rapporto di armatura | ρ' [%] | 0.280% | | |

| Armatura trasversale | | | | |
|-----------------------|---|---------|---------|------|
| | 1° TIPO | 2° TIPO | 3° TIPO | |
| Diametro | φ [mm] | 8 | 0 | 0 |
| Numero bracci | n _{br} | 2.5 | 0 | 0 |
| Passo | s [cm] | 40 | 0 | 0 |
| Inclinazione | α [deg] | 90 | 90 | 90 |
| Area armatura a metro | A _{sv} / s _w [cm ² /m] | 3.14 | 0.00 | 0.00 |

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

| Concrete | | |
|---|------------------------|-------|
| Resistenza cubica a compressione | RCK | 40 |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} [Mpa] | 32.00 |
| Resistenza cilindrica media a compressione | f _{cm} [Mpa] | 40.00 |
| Resistenza media a trazione per flessione | f _{ctm} [Mpa] | 3.02 |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f _{ctk} [Mpa] | 2.12 |
| Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} [Mpa] | 18.13 |
| Resistenza di progetto delle bielle compresse | f _{td} [Mpa] | 9.49 |

| Acciaio | | |
|--------------------------------------|-----------------------|--------|
| Resistenza di progetto a snervamento | f _{sd} [Mpa] | 391.30 |

OUTPUT

| VERIFICHE IN ESERCIZIO | | | |
|-----------------------------------|------------------------|-------|---------|
| Verifica Tensionale | | | |
| Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | σ _c [Mpa] = | 0.48 | 12.800 |
| Calcestruzzo SLE Rara | σ _c [Mpa] = | 1.53 | 17.600 |
| Acciaio SLE Rara | σ _s [Mpa] = | 28.29 | 337.500 |
| Verifica di fessurazione | | | |
| Combinazione SLE Quasi permanente | w _d [mm] = | 0.000 | 0.200 |
| Combinazione SLE Frequente | w _d [mm] = | 0.000 | 0.300 |

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

| Sollecitazioni di progetto | | | |
|---|----------------------|--------|--|
| Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV) | V _{sd} [kN] | 47.0 | |
| Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N _{sd} [kN] | -176.0 | |

| Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | | |
|---|-----------------------------------|--------|--|
| Resistenza di progetto senza armatura specifica | V _{Rd1} [kN] | 248.53 | |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd1} /V _{sd} | 5.29 | |

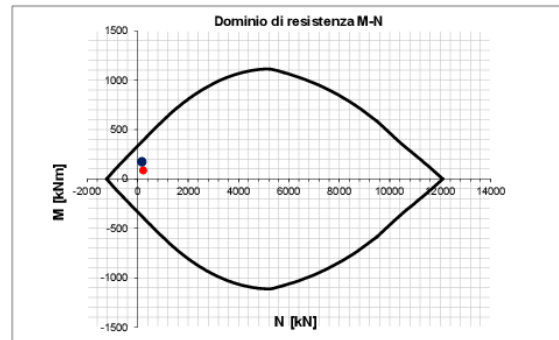
| Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | | |
|---|-----------------------------------|------|--|
| CoTan(θ) di progetto | cotan(θ) | 2.5 | |
| Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | V _{Rd2} (θ) [kN] | 1676 | |
| Resistenza a taglio dell'armatura | V _{Rd3} (θ) [kN] | 155 | |
| Resistenza a taglio di progetto | V _{sd} [kN] | 155 | |
| Coefficiente di sicurezza | V _{Rd3} /V _{sd} | 3.30 | |


VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

| Sollecitazioni di progetto | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------|--------|
| Momento sollecitante | M _{sd} [kNm] | 85.0 | 172.0 |
| Sforzo Normale concomitante | N _{sd} [kN] | -234.0 | -176.0 |

| Verifica di resistenza in termini di momento | | | |
|--|----------------------------------|-------|-------|
| Momento resistente | M _{rd} [kNm] | 394.4 | 379.4 |
| Coefficiente di sicurezza | M _{rd} /M _{sd} | 4.64 | 2.21 |

| Verifica di resistenza in termini di sforzo normale | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| Sforzo normale resistente | N _{rd} [kN] | - | - |
| Coefficiente di sicurezza | N _{rd} /N _{sd} | - | - |

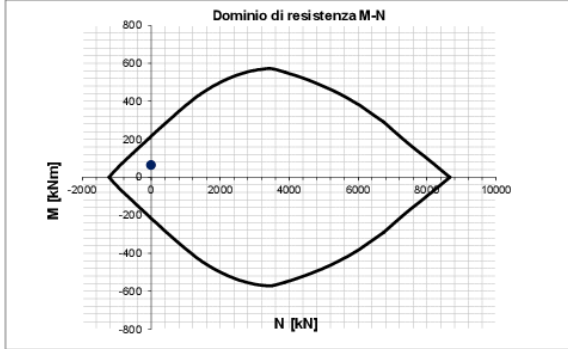



| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|----------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 106 di 121 |

Verifiche mensola

Di seguito si riporta la verifica del muro orizzontale, in corrispondenza della sezione maggiormente sollecitata, agli stati ultimi e di esercizio.

MURO ORIZZONTALE

| INPUT | | | | | OUTPUT | | | | |
|--|-----------------------------------|----------------|---------------|-----------|--|------------------------|--------|----------------|--|
| SOLLECITAZIONI DI VERIFICA | | | | | VERIFICHE IN ESERCIZIO | | | | |
| Combinazione | N_{sd} [kN] | M_{sd} [kNm] | V_{sd} [kN] | | Verifica Tensionale | | | σ limit | |
| SLE Quasi Permanente | 0.0 | 33.0 | 0 | | Calcestruzzo SLE Quasi Permanente | σ_c [Mpa] = | 1.54 | 12.800 | |
| SLE Frequente | 0.0 | 37.0 | 0 | | Calcestruzzo SLE Rara | σ_c [Mpa] = | 1.91 | 17.600 | |
| SLE Rara | 0.0 | 41.0 | 0 | | Acciaio SLE Rara | σ_s [Mpa] = | 77.85 | 337.500 | |
| SLU | 0.0 | 64.0 | 37.0 | | Verifica di fessurazione | | | w limit | |
| SLV | 0.0 | 64.0 | 31.0 | | Combinazione SLE Quasi permanente | w_i [mm] = | 0.000 | 0.200 | |
| | | | | | Combinazione SLE Frequente | w_i [mm] = | 0.000 | 0.300 | |
| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A. | | | | | VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO | | | | |
| Geometria della sezione | | | | | Sollecitazioni di progetto | | | | |
| Base (ortogonale al Taglio) | B [cm] | 100 | | | Taglio sollecitante = max Taglio (SLU, SLV) | V_{sd} [kN] | 37.0 | | |
| Altezza (parallela al Taglio) | H [cm] | 41 | | | Sforzo Normale concomitante al massimo taglio | N_{sd} [kN] | 0.0 | | |
| Altezza utile della sezione | d [cm] | 37 | | | Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica | | | | |
| Area di calcestruzzo | A_c [cm ²] | 4100 | | | Resistenza di progetto senza armatura specifica | V_{Rd1} [kN] | 183.83 | | |
| | | | | | Coefficiente di sicurezza | V_{Rd1}/V_{sd} | 4.97 | | |
| Armatura longitudinale tesa | | | | | Verifica di resistenza dell'armatura specifica | | | | |
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | CoTan(θ) di progetto | cotan(θ) | 2.5 | | |
| Numero Barre | n | 5 | 0 | 0 | Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls | $V_{Rd2}(\theta)$ [kN] | 1089 | | |
| Diametro | φ [mm] | 20 | 16 | 0 | Resistenza a taglio dell'armatura | $V_{Rd3}(\theta)$ [kN] | 102 | | |
| Posizione dal lembo esterno | c [cm] | 4.0 | 15.0 | 0.0 | Resistenza a taglio di progetto | V_{Rd} [kN] | 102 | | |
| Area strato | A_s [cm ²] | 15.71 | 0.00 | 0.00 | Coefficiente di sicurezza | V_{Rd}/V_{sd} | 2.77 | | |
| Rapporto di armatura | ρ [%] | 0.425% | | | VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE | | | | |
| Armatura longitudinale compressa | | | | | Sollecitazioni di progetto | | | | |
| | | 1° STRATO | 2° STRATO | 3° STRATO | Momento sollecitante | M_{sd} [kNm] | 64.0 | 64.0 | |
| Numero Barre | n | 5 | 0 | 0 | Sforzo Normale concomitante | N_{sd} [kN] | 0.0 | 0.0 | |
| Diametro | φ [mm] | 20 | 24 | 0 | Verifica di resistenza in termini di momento | | | | |
| Posizione dal lembo esterno | c' [cm] | 4.0 | 0.0 | 0.0 | Momento resistente | M_{Rd} [kNm] | 216.6 | 216.6 | |
| Area strato | A_s' [cm ²] | 15.71 | 0.00 | 0.00 | Coefficiente di sicurezza | M_{Rd}/M_{sd} | 3.38 | 3.38 | |
| Rapporto di armatura | ρ' [%] | 0.425% | | | Verifica di resistenza in termini di sforzo normale | | | | |
| Armatura trasversale | | | | | Sollecitazioni di progetto | | | | |
| | | 1° TIPO | 2° TIPO | 3° TIPO | Sforzo normale resistente | N_{Rd} [kN] | - | - | |
| Diametro | φ [mm] | 8 | 0 | 0 | Coefficiente di sicurezza | N_{Rd}/N_{sd} | - | - | |
| Numero bracci | n_{br} | 2.5 | 0 | 0 | Domini di resistenza M-N | | | | |
| Passo | s [cm] | 40 | 0 | 0 |  | | | | |
| Inclinazione | α [deg] | 90 | 90 | 90 | | | | | |
| Area armatura a metro | A_{sw}/s_w [cm ² /m] | 3.14 | 0.00 | 0.00 | | | | | |
| CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI | | | | | | | | | |
| Concrete | | | | | | | | | |
| Resistenza cubica a compressione | | RCK | 40 | | | | | | |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f_{ck} [Mpa] | 32.00 | | | | | | | |
| Resistenza cilindrica media a compressione | f_{cm} [Mpa] | 40.00 | | | | | | | |
| Resistenza media a trazione per flessione | f_{ctm} [Mpa] | 3.02 | | | | | | | |
| Resistenza caratteristica a trazione per flessione | f_{ctk} [Mpa] | 2.12 | | | | | | | |
| Resistenza di progetto a compressione | f_{cd} [Mpa] | 18.13 | | | | | | | |
| Resistenza di progetto delle bielle compresse | f_{cd} [Mpa] | 9.49 | | | | | | | |
| Acciaio | | | | | | | | | |
| Resistenza di progetto a snervamento | f_{td} [Mpa] | 391.30 | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 107 di 121 |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | |

3.3.3.5. Verifiche di deformabilità della barriera antirumore

Come si riporta nel paragrafo 3.2.18.1 la massima deformazione elastica dell'insieme pannelli e struttura di sostegno, dovuta ai carichi di progetto, deve risultare inferiore a 1/150 della massima altezza della struttura di sostegno.

Per la verifica di deformabilità si farà riferimento alla combinazione di carico rara

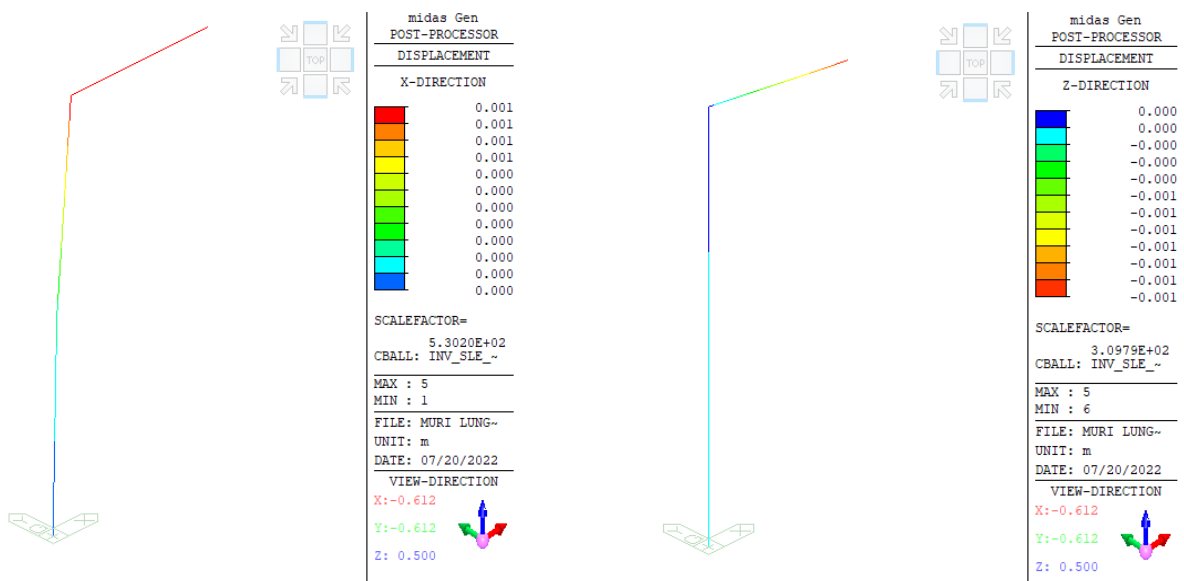



Figura 3-12: deformazione elastica insieme pannello e struttura di sostegno (SLE-rara)

Nella direzione orizzontale avendo un'altezza pari a 7.72 m la massima deformazione elastica dell'insieme pannelli e struttura di sostegno non deve superare il valore di 0.05 m. Poiché nella predetta combinazione abbiamo una deformazione di appena 0.001m **la verifica è ampiamente soddisfatta.**

Nella direzione verticale si considera il limite fornito dalla normativa nella tabella 4.2.X. relativo alle coperture in generale considerando il limite valido per i carichi impulsivi delle coperture in generale a favore di sicurezza. Avendo uno sbalzo pari a 3.00m la massima deformazione elastica non deve superare il valore $(2 \cdot 3.00)/250 = 0.024m$. Avendo in direzione verticale una deformazione di 0.001m **la verifica è ampiamente soddisfatta.**

3.3.3.6. Tabella delle incidenze

| | |
|-----------|-----------|
| MENSOLA | 100 kg/mc |
| PARAMENTO | 100 kg/mc |

| | | | | | | | |
|------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 108 di 121 |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | |

3.3.4 TRAVE SU MICROPALI MURI ZONA NORD

3.3.4.1. Caratteristiche meccaniche dei materiali

| | |
|---|---|
| Calcestruzzo armato | |
| Classe di resistenza | C25/30 |
| Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni | $f_{cd} = 0,85 \frac{f_{ck}}{1,5} = 14,17 \text{ MPa}$ |
| Modulo elastico a 28 giorni | $E_{cm} = 22000 \left(\frac{f_{cm}}{10} \right)^{0,3} = 31447 \text{ MPa}$ |
| Diametro massimo aggregato | 25 mm |
| Copriferro | 4,0 cm |

| | |
|---|---|
| Acciaio per barre di armatura (Per tutti i cementi armati) | |
| Tipo | B450C |
| Tensione caratteristica di rottura | $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$ |
| Tensione caratteristica di snervamento | $f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$ |
| Resistenza di progetto | $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{450}{1,15} = 391,3 \text{ MPa}$ |

3.3.4.2. Modellazione delle azioni

Vita nominale


Per l'opera in progetto è stata assunta in accordo con la committenza:

| | |
|------------------------------|----------------------|
| Struttura di progetto | V_N |
| Trave su micropali | 75 |

Pesi propri

Per l'opera in progetto sono stati assunti i seguenti valori unitari per i materiali strutturali:

| | | |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Pesi propri delle strutture | γ | u. d. m. |
| Cemento armato | 25 | kN/m^3 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 109 di 121 |

Scarichi sovrastruttura

Si considerano gli scarichi della pensilina in c.a. a forma di L.

| ID | Condizione di carico semplice | N [KN/m] | M [KNm/m] | T[KN/m] |
|--------|---|----------|-----------|---------|
| DL | Peso pensilina + rivestimento | 171.24 | 8.22 | 0.00 |
| LL | Carico d'esercizio | 1.50 | 1.86 | 0.00 |
| SL | Carico neve | 4.74 | 5.87 | 0.00 |
| AL(+) | Carico aerodinamico (Passaggio treno) direzione orizzontale + | 1.5 | 16.76 | 3.86 |
| AL(-) | Carico aerodinamico (Passaggio treno) direzione orizzontale - | -1.5 | -16.76 | -3.86 |
| WL (+) | Vento in direzione orizzontale + | -3.36 | 28.63 | 8.50 |
| WL (-) | Vento in direzione orizzontale - | -3.36 | -36.96 | -8.50 |
| E (+) | Sisma in direzione orizzontale + | 0.00 | 162.00 | 42.00 |
| E (-) | Sisma in direzione orizzontale - | 0.00 | -162.00 | -42.00 |

3.3.4.3. Verifiche SLU e SLE delle sezioni in calcestruzzo

Con riguardo agli stati limite di tensione si adottano i limiti indicati nella seguente tabella:

| Elemento di progetto | f_{ck} | f_{yk} | $\sigma_c^{(rara)}$ | $\sigma_c^{(q.p.)}$ | $\sigma_s^{(rara)}$ |
|----------------------|----------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Fondazioni | 25 | 450 | 13.75 | 10.00 | 337.5 |
| Unità di misura | N/mm^2 | | | | |

Mentre per gli stati limite di fessurazione considerando le classi di esposizione:


| Elemento | CLASSE DI ESPOSIZIONE | CONDIZIONI AMBIENTALI |
|------------|-----------------------|-----------------------|
| Fondazioni | XC2 | Ordinarie |

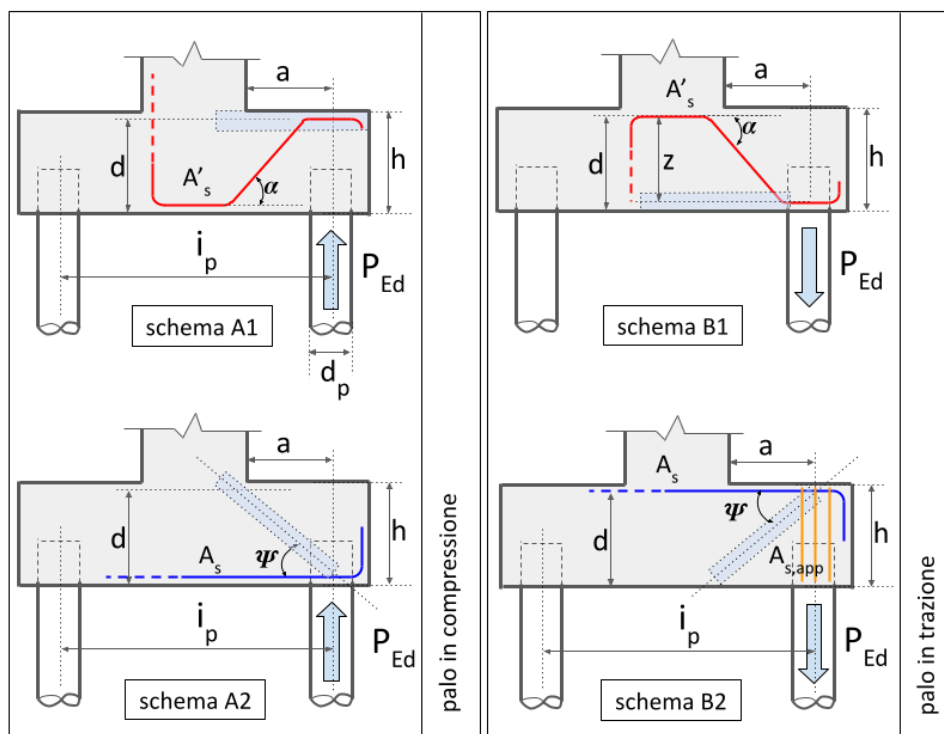
condurranno ai seguenti limiti di apertura delle fessure:

| Elemento | Armatura | Stato limite | q.p. | frequente |
|------------|----------------|--------------|----------------|----------------|
| Fondazioni | Poco sensibile | ap. fessure | $w_d \leq 0.2$ | $w_d \leq 0.3$ |

Verifiche sulla struttura di fondazione

Con riferimento alla seguente figura:

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 110 di 121 |



Assumendo i seguenti dati geometrici:

| | | | | | |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| $h = 1300 \text{ mm}$ | $d_p = 300 \text{ mm}$ | $i_p = 2100 \text{ mm}$ | $c = 40 \text{ mm}$ | $a = 750 \text{ mm}$ | $b = 1000 \text{ mm}$ |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|

ed i valori di resistenza dei materiali

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| $f_{cd} = 14.17 \text{ Mpa}$ | $f_{yd} = 391 \text{ Mpa}$ |
|------------------------------|----------------------------|

Gli sforzi sollecitanti dagli involucri, considerando la presenza di due pali (il valore positivo si intende di trazione) sono dati da:

| |
|-------------------------------|
| $P_{Ed} = 30.89 \text{ KN}$ |
| $P_{Ed} = -197.69 \text{ KN}$ |

Preliminarmente calcoliamo i valori geometrici:

| | | |
|------------------------------|-------------------------------|---|
| $d = h - c = 610 \text{ mm}$ | $z = h - 2c = 570 \text{ mm}$ | $\alpha = \text{atan}\left(\frac{z}{l}\right) = 58^\circ$ |
|------------------------------|-------------------------------|---|

Dallo schema definito al punto 3.2.16.6 si affida lo sforzo alla sola armatura dello schema A1.


In particolare, considerando $5 \phi 20$, si ottiene:

$$\Delta P_{Rs} = A'_s \cdot f_{yd} \cdot \sin \alpha = 418.90 \text{ kN}$$

Si prevede la disposizione di staffe orizzontali chiuse in aggiunta all'armatura principale:

$$A_{st} = k_1 \cdot A'_s = 0.25 \cdot 6371.15 = 392.70 \text{ mm}^2$$

Inoltre si verifica che non vi sia la rottura prematura del calcestruzzo compresso:

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | R11000005 | C | 111 di 121 |


$$\Delta P_{RC} = 0.2bdf_{cd} \tan \alpha = 5392.40 \text{ kN} \geq \Delta P_{RS}$$

quindi la verifica è soddisfatta.

Per coprire le aree scoperte è previsto il posizionamento di barre di armatura ($\phi 20$) secondo lo schema A2.

3.3.4.4. Tabella delle incidenze

| | |
|------------|-----------|
| FONDAZIONE | 130 kg/mc |
|------------|-----------|

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--------|---|-----------|------|------------|--|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 112 di 121 | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | |

3.3.5 STRUTTURA IN ACCIAIO A SOSTEGNO DEL RIVESTIMENTO IN COR-TEN

3.3.5.1. Caratteristiche meccaniche dei materiali

| | |
|--|-------------------------------|
| Acciaio (Carpenteria metallica) | |
| Tipo | S355 |
| Tensione caratteristica di rottura | $f_{tk} \geq 510 \text{ MPa}$ |
| Tensione caratteristica di snervamento | $f_{tk} \geq 355 \text{ MPa}$ |
| Modulo elastico | $E_s = 210000 \text{ MPa}$ |

| | |
|--|-------------------------------|
| Bulloni per carpenteria | |
| Classe | 8.8 |
| Tipo | ad alta resistenza |
| Tensione caratteristica di rottura | $f_{tb} \geq 800 \text{ MPa}$ |
| Tensione caratteristica di snervamento | $f_{tk} \geq 649 \text{ MPa}$ |
| Modulo elastico | $E_s = 210000 \text{ MPa}$ |

3.3.5.2. Modellazione delle azioni

Pesi propri


Per l'opera in progetto sono stati assunti i seguenti valori unitari per i materiali strutturali:

| Pesi propri delle strutture | γ | <i>u. d. m.</i> |
|------------------------------------|----------|------------------------|
| Acciaio | 78.5 | kN/m^3 |

Sovraccarichi permanenti

Di seguito i sovraccarichi permanenti adottati

| Incidenze dei sovraccarichi permanenti | q | <i>u. d. m.</i> |
|---|-------|------------------------|
| Per unità di superficie | | |
| Rivestimento in acciaio Cor-Ten di spessore 20/10 | 0.160 | KN/m^2 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 113 di 121 |

Sovraccarichi accidentali (neve, vento, effetto dei convogli)


Con riferimento alla Relazione di Calcolo redatta per le pensiline di stazione (documento IB0U1BEZZCLRI1000005C) ed alla presente relazione si considerano i massimi valori riscontrabili :

| Sovraccarico accidentale | sigla | valore | u. d. m. |
|---|------------|--------|----------|
| Neve | SL | 1.56 | kN/m^2 |
| Vento su sup. verticale | WL | 2.11 | kN/m^2 |
| Vento su sup. orizzontale | WL | 1.06 | kN/m^2 |
| Effetti aereodinamici su sup. orizzontale | APL | 0.50 | kN/m^2 |
| Effetti aereodinamici su sup. verticale | APL | 0.50 | kN/m^2 |

Consideriamo inoltre la varie possibilità di montaggio come nella tabella seguente:

| Sovraccarico accidentale | sigla | valore | Tipo di montaggio | | | u. d. m. |
|---|------------|--------|---------------------------|---------------------------|-----------|----------|
| | | | Orizzontale di estradosso | Orizzontale di intradosso | Verticale | |
| Neve | SL | 1.56 | si | | | kN/m^2 |
| Vento su sup. verticale | WL | 2.11 | | | si | kN/m^2 |
| Vento su sup. orizzontale | WL | 1.06 | si | si | | kN/m^2 |
| Effetti aereodinamici su sup. orizzontale | APL | 0.50 | | si | | kN/m^2 |
| Effetti aereodinamici su sup. verticale | APL | 0.50 | | | si | kN/m^2 |

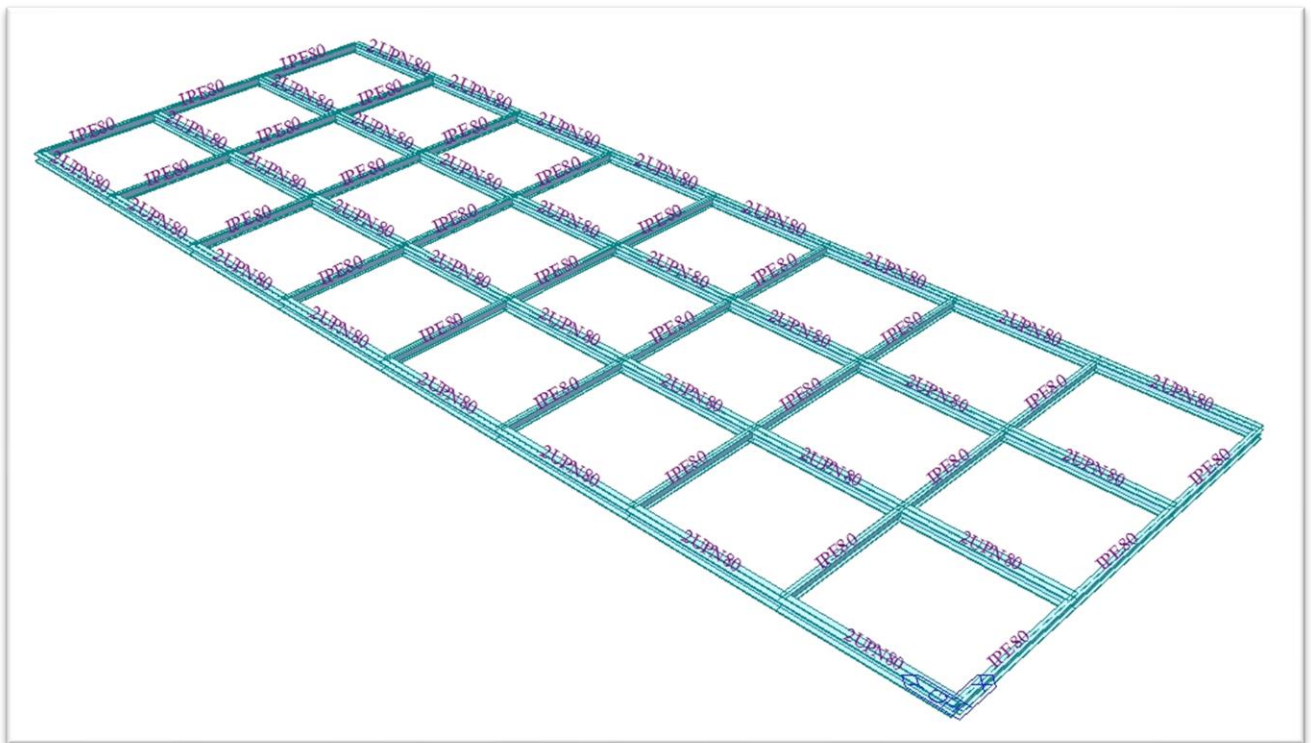
Consideriamo a favore di sicurezza il montaggio verticale con le relative azioni.

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 114 di 121 |

3.3.5.3. Modellazione della struttura ed analisi

Per la struttura in esame è stata effettuata una modellazione agli elementi finiti mediante il software [1] considerando materiali e geometrie in campo elastico lineare.


Sotto viene rappresentato il modello adottato per l'analisi costituito da elementi elastico lineari con una maglia di 120cmx120cm. Le travi principali 2xUPN80 sono poggiate su cerniere ed hanno luce 240cm. Le secondarie in direzione ortogonale hanno luce di 120cm.



I vincoli esterni sono stati considerati fissi rispetto alle traslazioni (cerniere). Internamente le travi secondarie sono state svincolate con cerniere nelle due direzioni flessionali.

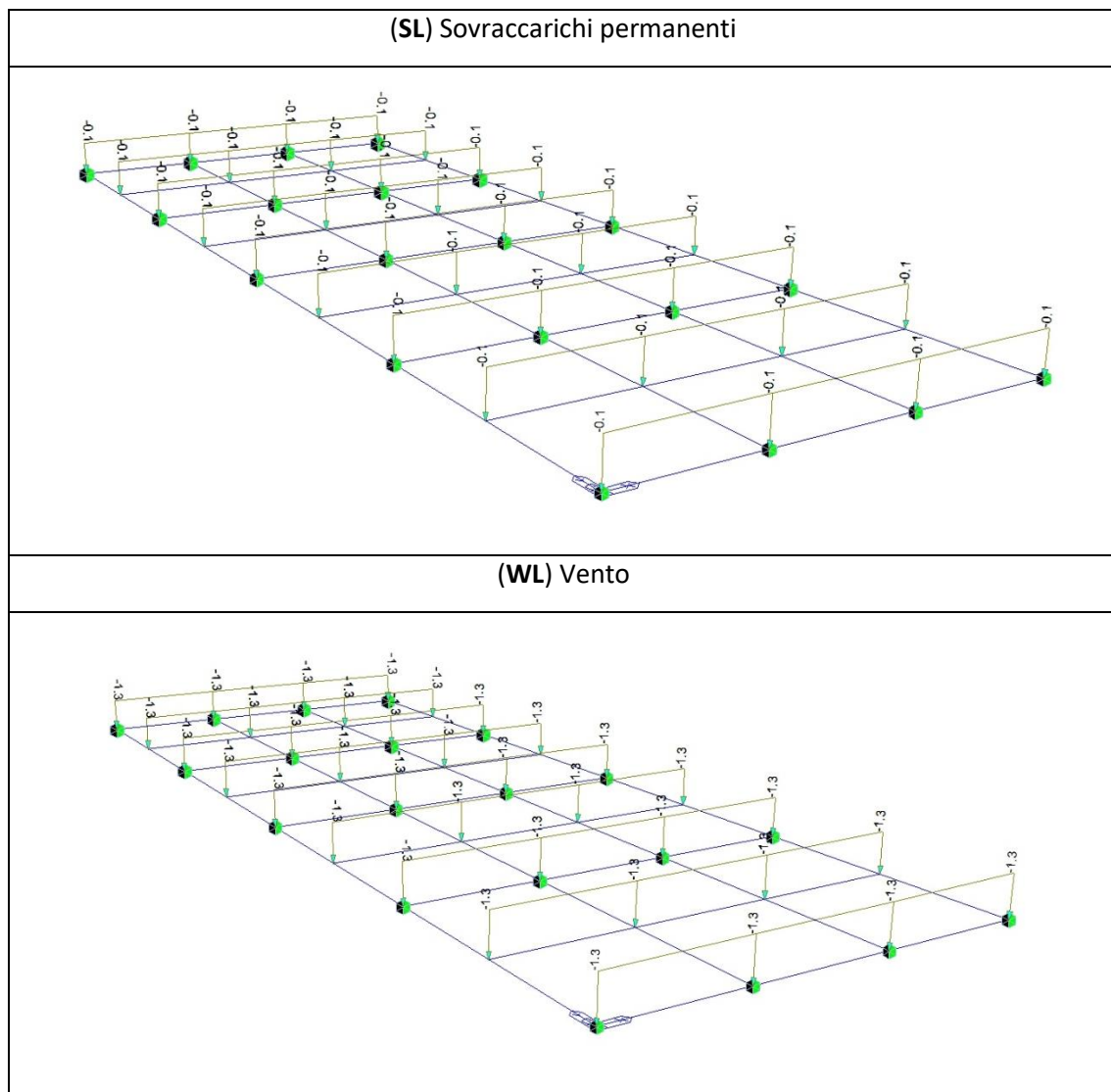
Sono state considerate le seguenti condizioni di carico.


| ID | Combinazione di carico semplice |
|-----|---------------------------------|
| SW | Peso Proprio |
| DL | Sovraccarico permanente |
| WL | Carico da vento |
| APL | Carico aerodinamico (treno) |

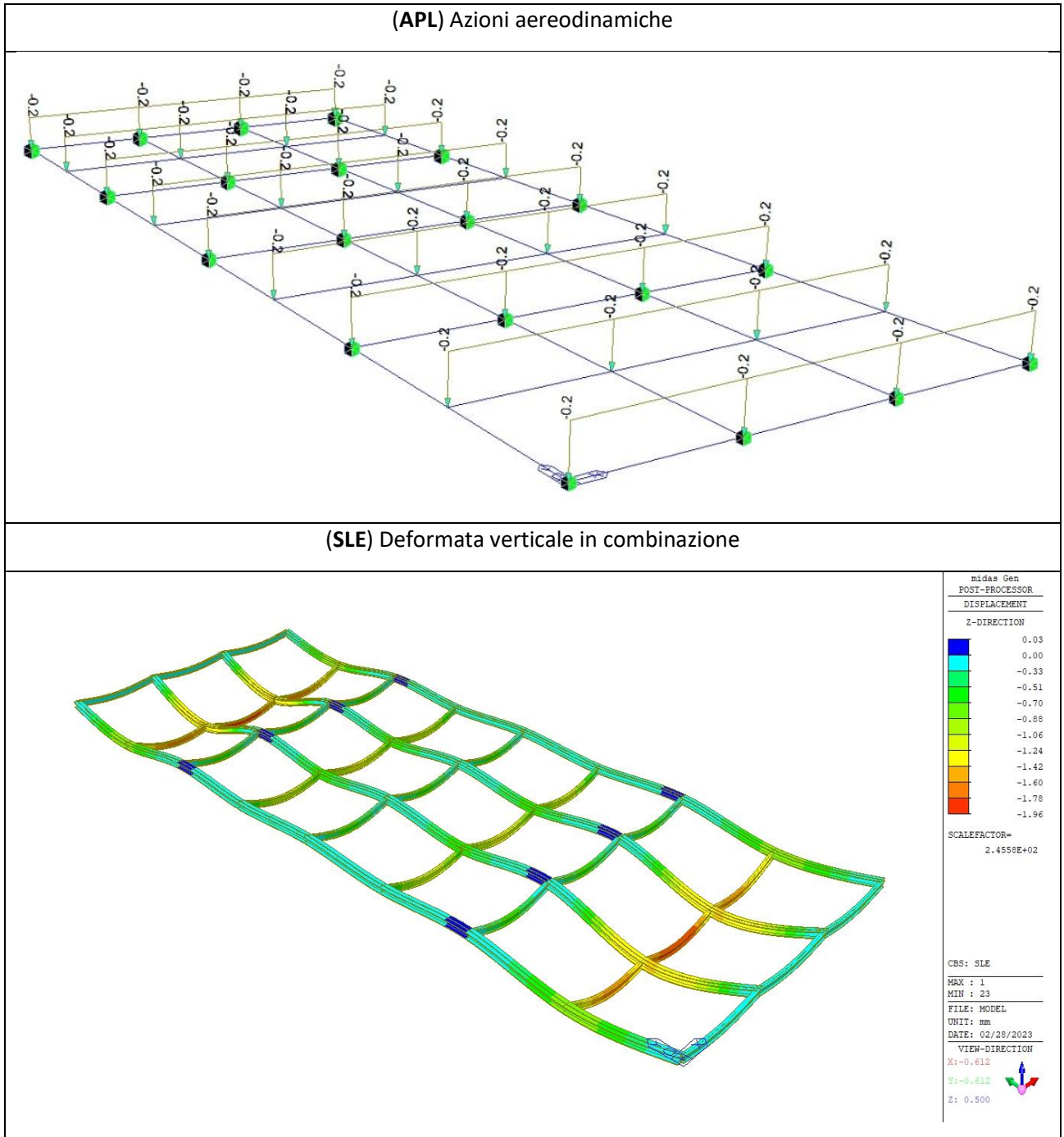
| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 115 di 121 |


Per le verifiche in condizioni statiche sia per gli SLE che per gli SLU, sono state considerate le seguenti combinazioni di carico.

| Name | SW | DL | WL | APL |
|------|--------|------|------|------|
| SLU | 1.3000 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| SLE | 1.3000 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

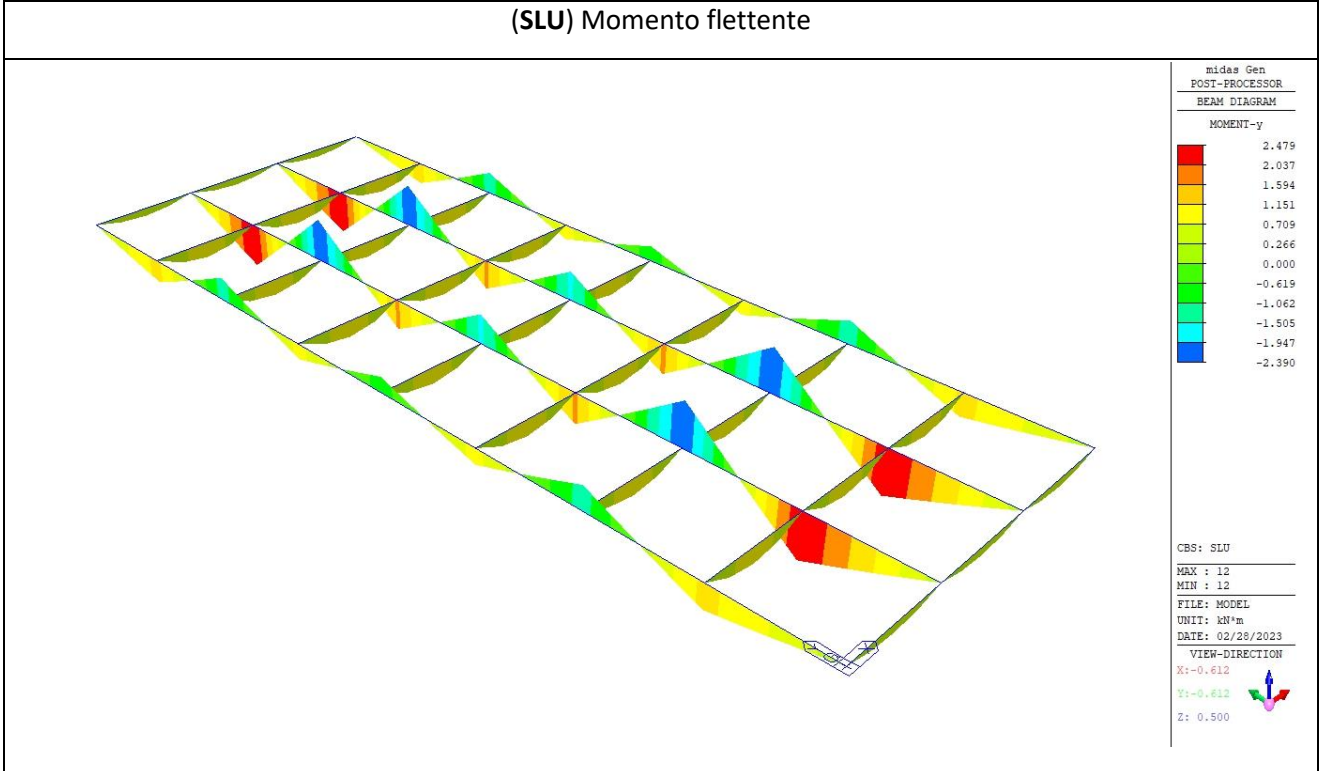


| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|-----------|----------|------------|------|---------|------|-------|----|-----------|---|------------|
| APPALTATORE:  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. SIST Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | | | | | | | | | | | | | |
| 11 - OPERE CIVILI Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO.</td> </tr> <tr> <td>IB0U</td> <td>1BEZZ</td> <td>CL</td> <td>RI1000005</td> <td>C</td> <td>116 di 121</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 116 di 121 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. | | | | | | | | |
| IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 116 di 121 | | | | | | | | |

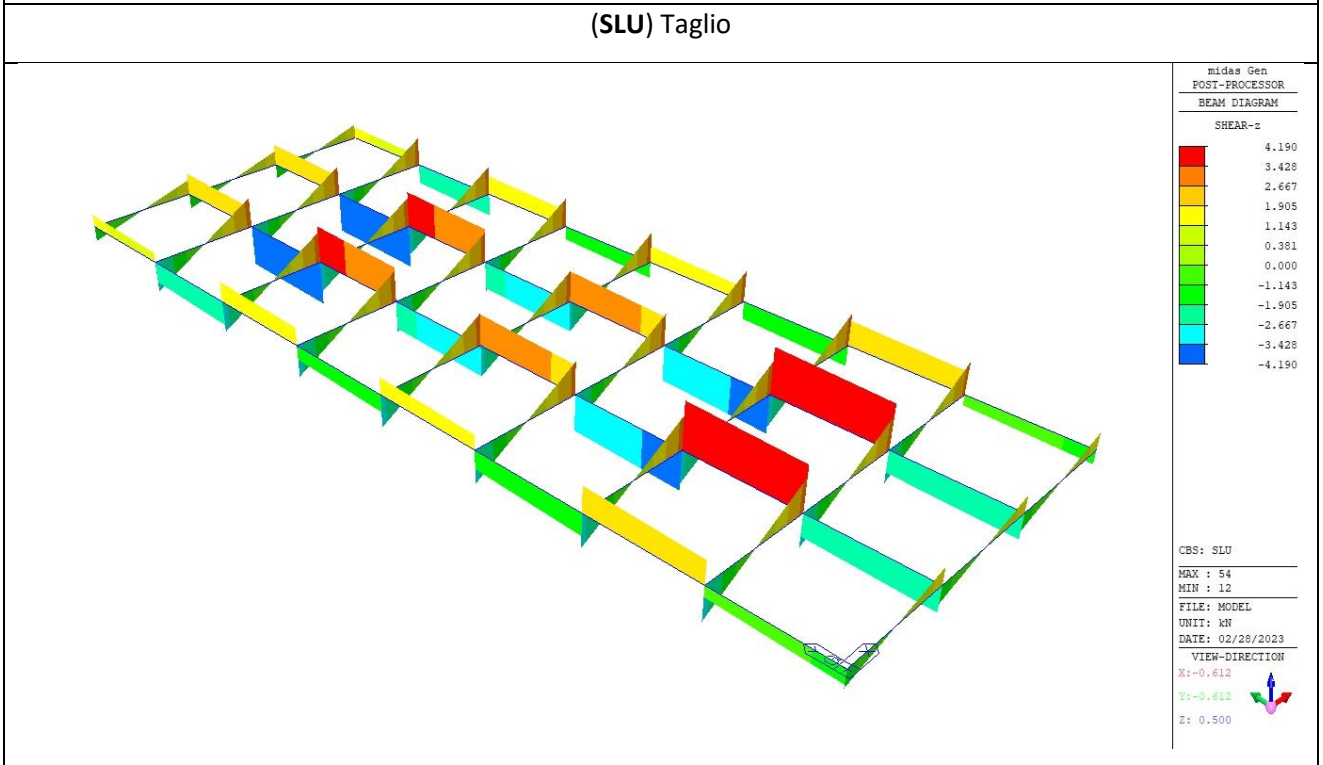



| | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 117 di 121 |

(SLU) Momento flettente



(SLU) Taglio




| | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 118 di 121 |

3.3.5.4. Verifiche SLU e SLE degli elementi in acciaio

Travi principali

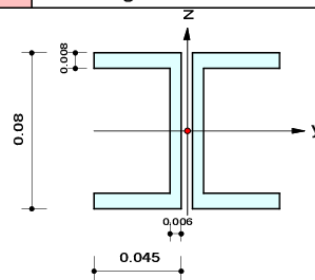
midas Gen

Steel Checking Result

| | | | |
|---|---------|---------------|-----------|
|  | Company | Project Title | |
| | Author | File Name | model.mgb |

1. Design Information

Design Code Eurocode3:05
Unit System kN, m
Member No 54
Material S355 (No:1)
(Fy = 355000, Es = 210000000)
Section Name 2UPN80 (No:1)
(Built-up Section).
Member Length : 1.20000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 0.00000 (LCB: 1, POS:1/2)
Bending Moments My = 2.47924, Mz = 0.00000
End Moments Myi = 2.47924, Myj = -2.3900 (for Lb)
Myi = 2.47924, Myj = -2.3900 (for Ly)
Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces Fyy = 0.00000 (LCB: 1, POS:1/2)
Fzz = 4.19029 (LCB: 1, POS:J)

| | | | |
|-------------|---------|-----------|---------|
| Depth | 0.08000 | Web Thick | 0.00600 |
| Flg Width | 0.04500 | Flg Thick | 0.00800 |
| BTB Spacing | 0.00600 | | |
| Area | 0.00221 | Asz | 0.00096 |
| Qyb | 0.00267 | Qzb | 0.00101 |
| Iyy | 0.00000 | Izz | 0.00000 |
| Ybar | 0.04800 | Zbar | 0.04000 |
| Wely | 0.00005 | Welz | 0.00003 |
| ry | 0.03110 | rz | 0.02340 |

3. Design Parameters


Unbraced Lengths Ly = 1.20000, Lz = 1.20000, Lb = 1.20000
Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors CmY = 1.00, CmZ = 1.00, CmLT = 1.00

4. Checking Result

Slenderness Ratio
L/r = 51.3 < 300.0 (Memb:54, LCB: 1)..... O.K
Axial Resistance
N_Ed/Nt_Rd = 0.000/783.840 = 0.000 < 1.000 O.K
Bending Resistance
M_Edy/M_Rdy = 2.4792/22.7654 = 0.109 < 1.000 O.K
M_Edz/M_Rdz = 0.0000/14.6714 = 0.000 < 1.000 O.K
Combined Resistance
R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]
R.byN = N_Ed/(A*fy/Gamma_M0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd
Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM)] = 0.109 < 1.000 O.K
Shear Resistance
V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 O.K
V_Edz/Vz_Rd = 0.021 < 1.000 O.K

5. Deflection Checking Results


L/250.0 = 0.0048 > 0.0004 (Memb:24, LCB: 2, POS: 0.5m, Dir-Z)..... O.K

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | Mandatario: SWS Engineering S.p.A. SIST | Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL M Ingegneria | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| 11 | - | OPERE CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 119 di 121 |

Travi secondarie

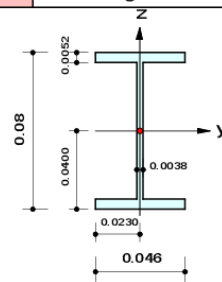
midas Gen

Steel Checking Result

| | | |
|---|---------|---------------|
|  | Company | Project Title |
| | Author | File Name |
| | | model.mgb |

1. Design Information

Design Code Eurocode3:05
Unit System kN, m
Member No 55
Material S355 (No:1)
(Fy = 355000, Es = 210000000)
Section Name IPE80 (No:2)
(Rolled : IPE80).
Member Length : 1.20000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 0.00000 (LCB: 1, POS: 1/2)
Bending Moments My = 0.87884, Mz = 0.00000
End Moments Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)
Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)
Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces Fyy = 0.00000 (LCB: 1, POS: 1/2)
Fzz = 2.92947 (LCB: 1, POS: J)

| | | | |
|-------------|---------|-------------|---------|
| Depth | 0.08000 | Web Thick | 0.00380 |
| Top F Width | 0.04600 | Top F Thick | 0.00520 |
| Bot.F Width | 0.04600 | Bot.F Thick | 0.00520 |
| Area | 0.00076 | Asz | 0.00030 |
| Qyb | 0.00296 | Qzb | 0.00026 |
| Iyy | 0.00000 | Izz | 0.00000 |
| Ybar | 0.02300 | Zbar | 0.04000 |
| Wely | 0.00002 | Welz | 0.00000 |
| ry | 0.03234 | rz | 0.01068 |

3. Design Parameters


Unbraced Lengths Ly = 1.20000, Lz = 1.20000, Lb = 1.20000
Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

4. Checking Result

Slenderness Ratio
L/r = 112.4 < 300.0 (Memb:55, LCB: 1)..... O.K
Axial Resistance
N_Ed/Nt_Rd = 0.000/271.220 = 0.000 < 1.000 O.K
Bending Resistance
M_Edy/M_Rdy = 0.87884/8.23600 = 0.107 < 1.000 O.K
M_Edz/M_Rdz = 0.00000/2.04226 = 0.000 < 1.000 O.K
Combined Resistance
R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]
R.byN = N_Ed/(A*fy/Gamma_M0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd
Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM)] = 0.107 < 1.000 O.K
Shear Resistance
V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 O.K
V_Edz/Vz_Rd = 0.040 < 1.000 O.K

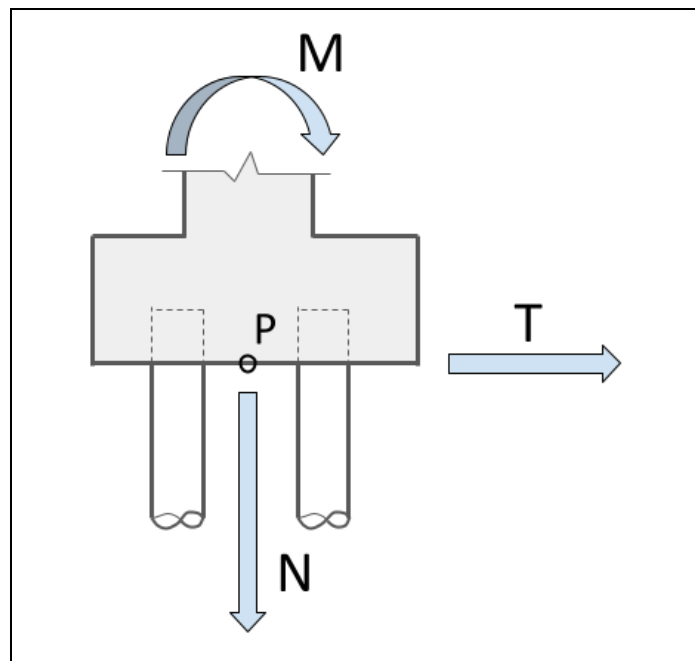
5. Deflection Checking Results

L/250.0 = 0.0048 > 0.0005 (Memb:55, LCB: 2, POS: 0.6m, Dir-Z)..... O.K

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandataria: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. | PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST | | | | | | | | |
| | M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IB0U | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 120 di 121 |


3.3.6 DATI DI INPUT PER LE VERIFICHE GEOTECNICHE

Con riferimento alla seguente figura sono riassunti per tutte le combinazioni di carico semplici (valori caratteristici) i valori delle *risultanti agenti sulla fondazione*. I segni sono positivi intesi come nella direzione di figura e valgono per unità di lunghezza.



| ID | Condizione di carico semplice | N [KN/m] | M [KNm/m] | T[KN/m] |
|--------|---|----------|-----------|---------|
| SW | Peso proprio | 22.75 | 0.00 | 0.00 |
| DL | Peso pensilina + rivestimento | 152.00 | 70.12 | 0.00 |
| LL | Carico d'esercizio | 2.16 | 4.64 | 0.00 |
| SL | Carico neve | 6.81 | 14.68 | 0.00 |
| AL(+) | Carico aerodinamico (Passaggio treno) direzione orizzontale + | 2.16 | 21.25 | 4.08 |
| AL(-) | Carico aerodinamico (Passaggio treno) direzione orizzontale - | -2.16 | -21.25 | -4.08 |
| WL (+) | Vento in direzione orizzontale + | -4.83 | 27.13 | 9.21 |
| WL (-) | Vento in direzione orizzontale - | -4.83 | -47.13 | -9.21 |
| E (+) | Sisma in direzione orizzontale + | 0.00 | 192.00 | 40.00 |
| E (-) | Sisma in direzione orizzontale - | 0.00 | -192.00 | -40.00 |


Tabella 3.3-1: muri lungo linea (zona 1 e zona 2) – Dati input per verifiche geotecniche

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------|----------|-------|----------|-----------|------|------------|
| APPALTATORE: |  | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" | | | | | | | |
| PROGETTAZIONE: | | PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | |
| Mandatario: | Mandanti: | | | | | | | | |
| SWS Engineering S.p.A. SIST | PINI ITALIA M Ingegneria | | | | | | | | |
| 11 | - | OPERE | CIVILI | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO. |
| Barriere in C.A. (Muri zone 1, 2 e Nord) - Relazione di calcolo - Opere in elevazione | | | | IBOU | 1BEZZ | CL | RI1000005 | C | 121 di 121 |

| ID | Combinazione di carico semplice | N [KN/m] | M [KNm/m] | T[KN/m] |
|--------|---|----------|-----------|---------|
| SW | Peso proprio | 104 | 0.00 | 0.00 |
| DL | Peso pensilina + rivestimento | 171.24 | 8.22 | 0.00 |
| LL | Carico d'esercizio | 1.50 | 1.86 | 0.00 |
| SL | Carico neve | 4.74 | 5.87 | 0.00 |
| AL(+) | Carico aerodinamico (Passaggio treno) direzione orizzontale + | 1.5 | 16.76 | 3.86 |
| AL(-) | Carico aerodinamico (Passaggio treno) direzione orizzontale - | -1.5 | -16.76 | -3.86 |
| WL (+) | Vento in direzione orizzontale + | -3.36 | 28.63 | 8.50 |
| WL (-) | Vento in direzione orizzontale - | -3.36 | -36.96 | -8.50 |
| E (+) | Sisma in direzione orizzontale + | 0.00 | 162.00 | 42.00 |
| E (-) | Sisma in direzione orizzontale - | 0.00 | -162.00 | -42.00 |

Tabella 3.3-2: muri lungo linea (zona nord) – Dati input per verifiche geotecniche

PROJECT TITLE:

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.mdl |

*** PROJECT INFORMATION

Project Name :
Date : 2023/3/17

*** CONTROL DATA

Panel Zone Effect : Do not Calculate
Unit System : KN, M
Definition of Frame
- X Direction of Frame : Braced I Non-sway
- Y Direction of Frame : Braced I Non-sway
- Design Type : 3-D
Design Code
- Steel : Eurocode3:05
- Concrete : Eurocode2:04
- SRC : SSR79

*** LOAD CASE DATA

| NO | NAME | TYPE | SELF WEIGHT FACTOR | | | DESCRIPTION |
|----|-------|------|--------------------|-------|--------|-------------------------------------|
| | | | X | Y | Z | |
| 1 | SW | D | 0.000 | 0.000 | -1.000 | Peso Proprio |
| 2 | LL | L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Carico d'esercizio |
| 3 | SL | S | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Carico Neve |
| 4 | AL(+) | W | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Carico aerodinamico (treno) |
| 5 | AL(-) | W | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Carico aerodinamico (treno) |
| 6 | WL(+) | W | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Vento |
| 7 | WL(-) | W | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Vento |
| 8 | E(+) | E | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Sisma |
| 9 | E(-) | E | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Sisma |
| 10 | DL | D | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Sovraccarico permanente rivestimen~ |

*** MATERIAL PROPERTY DATA

| NO | NAME | TYPE | MODULUS OF ELASTICITY | SHEAR MODULUS | THERMAL COEFF. | POISSON RATIO | WEIGHT DENSITY |
|----|--------|------|-----------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| 1 | C32/40 | CONC | 3.335e+07 | 1.389e+07 | 5.556e-06 | 0.2 | 25 |

| NO | NAME | TYPE | STRENGTH OF DESIGN MATERIAL | | | |
|----|--------|------|-----------------------------|----------|------------|-----------|
| | | | STEEL | CONCRETE | MAIN REBAR | SUB REBAR |
| 1 | C32/40 | CONC | - | 3.2e+04 | 4e+05 | 4e+05 |

*** NODE DATA


| NO | X | Y | Z | TEMPERATURE |
|----|-------|---|------|-------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | -0.13 | 0 | 3.86 | 0 |
| 13 | -0.26 | 0 | 7.72 | 0 |
| 14 | 2.74 | 0 | 7.72 | 0 |

*** SUPPORT / SPECIFIED DISPLACEMENT / POINT SPRING SUPPORT

** SUPPORT / SPECIFIED DISPLACEMENT

| NODE | SUPPORT DDDRRR | SPECIFIED DISPLACEMENT | | | | | |
|------|----------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Dx | Dy | Dz | Rx | Ry | Rz |
| 1 | 111111 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.mdl |

*** SECTION PROPERTY DATA

| NO | NAME | SHAPE | H | B | tw | tf1 | r1 |
|----|------------------|-------|------|---|----|-----|----|
| 1 | Muro Verticale 1 | SB | 0.75 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Muro Orizzontale | SB | 0.39 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0.2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Muro Verticale 2 | SB | 0.5 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0.75 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| NO | NAME | STIFFNESS SCALE FACTOR | | | | | | | Boundary Group |
|----|------------------|------------------------|-----|-----|----|----|----|---|----------------|
| | | A | Asy | Asz | Ix | Iy | Iz | W | |
| 1 | Muro Verticale 1 | | | | | | | | |
| 2 | Muro Orizzontale | | | | | | | | |
| 3 | Muro Verticale 2 | | | | | | | | |

| NO | NAME | AREA [SRC:EQIV.] | MOMENT OF INERTIA | | | SHAPE FACTOR | |
|----|------------------|---------------------|-------------------|-----------|---------|--------------|--------|
| | | | Ix | Iy | Iz | k-Y | k-Z |
| 1 | Muro Verticale 1 | 0.75 | 0.07593 | 0.03516 | 0.0625 | 0.8333 | 0.8333 |
| | | 1 | 0.1406 | 0.08333 | 0.8333 | 0.8333 | 0.8333 |
| 2 | Muro Orizzontale | 0.39 | 0.01492 | 0.004943 | 0.0325 | 0.8333 | 0.8333 |
| | | 0.2 | 0.002331 | 0.0006667 | 0.8333 | 0.8333 | 0.8333 |
| 3 | Muro Verticale 2 | 0.5 | 0.02861 | 0.01042 | 0.04167 | 0.8333 | 0.8333 |
| | | 0.75 | 0.07593 | 0.03516 | 0.8333 | 0.8333 | 0.8333 |

| NO | NAME | SECTION MODULUS Sy | | SECTION MODULUS Sz | |
|----|------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| | | I or CONC. | J or STEEL | I or CONC. | J or STEEL |
| 1 | Muro Verticale 1 | 0.09375 | 0.1667 | 0.125 | 0.1667 |
| 2 | Muro Orizzontale | 0.02535 | 0.006667 | 0.065 | 0.03333 |
| 3 | Muro Verticale 2 | 0.04167 | 0.09375 | 0.08333 | 0.125 |

*** BEAM MEMBER DATA

| NO | NODAL CONNECTIVITY | | BEAM END RELEASE | | MATERIAL | SECTION | LENGTH |
|----|--------------------|----|------------------|---|------------------------|---------|--------|
| | I | J | I | J | | | |
| 4 | 13 | 14 | - | - | C32/40 Muro Orizzonta~ | | 3 |
| 5 | 9 | 1 | - | - | C32/40 Muro Verticale~ | | 3.862 |
| 6 | 13 | 9 | - | - | C32/40 Muro Verticale~ | | 3.862 |

*** TOTAL WEIGHT / VOLUME / SURFACE AREA SUMMARY


| SECTION NO | SECTION NAME | SURFACE AREA | VOLUME | WEIGHT | FRAME NUMBER | TRUSS NUMBER |
|------------|-----------------|--------------|--------|--------|--------------|--------------|
| 1 | Muro Verticale~ | 14.48 | 3.379 | 84.49 | 1 | 0 |
| 2 | Muro Orizzonta~ | 7.77 | 0.885 | 22.13 | 1 | 0 |
| 3 | Muro Verticale~ | 12.55 | 2.414 | 60.35 | 1 | 0 |

*** LOAD DATA

; Self Weight, Nodal Load, Specified Displacement, Beam Load, Floor Load, Finishing Material Load, System Temperature, Nodal Temperature, Element Temperature, Beam Section Temperature, Wind Load, Static Seismic Load, Time History Analysis Data

[LOAD CASE : SW]

PROJECT TITLE:

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.mdl |

** SELF WEIGHT DATA

; X=0, Y=0, Z=-1

[LOAD CASE : LL]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|------|----|------|----|----|----|----|
| 4 | Uniform Load | GZ | NO | 0 | -0.5 | 1 | -0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : SL]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|-------|----|-------|----|----|----|----|
| 4 | Uniform Load | GZ | NO | 0 | -1.58 | 1 | -1.58 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : AL(+)]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|------|----|------|----|----|----|----|
| 4 | Uniform Load | LZ | NO | 0 | -0.5 | 1 | -0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Uniform Load | GX | NO | 0 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Uniform Load | GX | NO | 0 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : AL(-)]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|------|----|------|----|----|----|----|
| 4 | Uniform Load | LZ | NO | 0 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Uniform Load | GX | NO | 0 | -0.5 | 1 | -0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Uniform Load | GX | NO | 0 | -0.5 | 1 | -0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : WL (+)]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|------|----|------|----|----|----|----|
| 4 | Uniform Load | LZ | NO | 0 | 1.12 | 1 | 1.12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Uniform Load | GX | NO | 0 | 1.1 | 1 | 1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Uniform Load | GX | NO | 0 | 1.1 | 1 | 1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 |


[LOAD CASE : WL (-)]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|------|----|------|----|----|----|----|
| 4 | Uniform Load | LZ | NO | 0 | 1.12 | 1 | 1.12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Uniform Load | GX | NO | 0 | -1.1 | 1 | -1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Uniform Load | GX | NO | 0 | -1.1 | 1 | -1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : E (+)]

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.mdl |

** NODAL LOAD DATA

| NODE | FX | FY | FZ | MX | MY | MZ |
|------|----|----|----|----|----|----|
| 9 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : E (-)]

** NODAL LOAD DATA

| NODE | FX | FY | FZ | MX | MY | MZ |
|------|-----|----|----|----|----|----|
| 9 | -42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : DL]

** BEAM LOAD DATA


| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|------|----|------|----|----|----|----|
| 4 | Uniform Load | GZ | NO | 0 | -0.8 | 1 | -0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Uniform Load | GZ | NO | 0 | -0.8 | 1 | -0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Uniform Load | GZ | NO | 0 | -0.8 | 1 | -0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*** LOAD COMBINATION DATA

** GENERAL

| NO | NAME | TYPE | ACTIVE | DESCRIPTION |
|----|------------|----------|--------|-------------|
| 1 | SLU1 | Add | ACTIVE | |
| 2 | SLU2 | Add | ACTIVE | |
| 3 | SLU3 | Add | ACTIVE | |
| 4 | SLU4 | Add | ACTIVE | |
| 5 | SLU5 | Add | ACTIVE | |
| 6 | SLU6 | Add | ACTIVE | |
| 7 | SLU_E1 | Add | ACTIVE | |
| 8 | SLU_E2 | Add | ACTIVE | |
| 9 | SLE_QP | Add | ACTIVE | |
| 10 | SLE_FR1 | Add | ACTIVE | |
| 11 | SLE_FR2 | Add | ACTIVE | |
| 12 | SLE_FR3 | Add | ACTIVE | |
| 13 | SLE_C1 | Add | ACTIVE | |
| 14 | SLE_C2 | Add | ACTIVE | |
| 15 | SLE_C3 | Add | ACTIVE | |
| 16 | SLE_C4 | Add | ACTIVE | |
| 17 | SLE_C5 | Add | ACTIVE | |
| 18 | SLE_C6 | Add | ACTIVE | |
| 19 | Inviluppo~ | Envelope | ACTIVE | |
| 20 | Inviluppi~ | Envelope | ACTIVE | |
| 21 | Inviluppo~ | Envelope | ACTIVE | |
| 22 | Inv_Sle_C | Envelope | ACTIVE | |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

 ** Gen 2022 Modeling, Integrated Design & Analysis Software **
 ** GENERAL STRUCTURE DESIGN SYSTEM **

```


      XXX  XXX      XX  XXXXXXXX      XXXXXXXX  XXXXXXXX
      XXXX XXXX      XX  XX      XX  XX  XX  XX  XX  XX
      XX XXX XX      XX  XX      XX  XX  XX  XX  XX
      XX X  XX      XX  XX      XX  XX  XXXXXXXX  XXXXXXXX
      XXX  XX      XXX  XXX  XX      XX  XX      XXX
      XXX  XX      XXX  XXX  XX      XXX  XX  XX  XXX
      XXX  XX      XXX  XXX  XX      XXX  XX  XX  XXX
      XXX  XX      XXX  XXXXXXXX  XXX  XX  XXXXXXXX  /Gen
  
```

Gen 2022

COPYRIGHT (C) SINCE 1989. MIDAS Information Technology Co.,Ltd.
 ALL RIGHTS RESERVED. MIDAS TEAM

ANALYSIS RESULT OUTPUT

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

LOAD SET FOR DISPLACMENT OUTPUT - Load Set 1

<< LOAD COMB/CASE/ENVEL ABBREVIATION TABLE >>

| ABBREVIATION | FULL NAME | TYPE | DESCRIPTION |
|--------------|------------------|----------|-------------|
| Invilu~1 | Inviluppo_SLU | Gen.Envl | |
| Invilu~2 | Inviluppio_Sisma | Gen.Envl | |
| Invilu~3 | Inviluppo_SleFR | Gen.Envl | |
| Inv_Sl~1 | Inv_Sle_C | Gen.Envl | |

<< SELECTED LOAD CASE/COMBINATION DETAIL LIST >>


[Selected Load Cases]

| LOAD CASE | ANAL.TYPE | DESCRIPTION | STATIC LOAD CASE DETAIL TYPE |
|-----------|-----------|--------------------------------------|------------------------------|
| SW | Static | Peso Proprio | Dead Load (D) |
| LL | Static | Carico d'esercizio | Live Load (L) |
| SL | Static | Carico Neve | Snow Load (S) |
| AL(+) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| AL(-) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| WL (+) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| WL (-) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| E (+) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| E (-) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| DL | Static | Sovraccarico permanente rivestimento | Dead Load (D) |


[Selected Load Combinations]

| L. COMB | TYPE | COMBINATION DETAIL | | | | | | | |
|---------|----------|--------------------|---|---------------|---|----------------|---|----------------|---|
| SLU1 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 0.750 x SL | + | 1.500 x AL(+) | + | 1.500 x WL (+) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU2 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 0.750 x SL | + | 1.500 x AL(-) | + | 1.500 x WL (-) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU3 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + | 0.900 x WL (+) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU4 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + | 0.900 x WL (-) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU5 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + |
| | | 0.900 x WL (+) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU6 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + |
| | | 0.900 x WL (-) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU_E1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (+) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLU_E2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (-) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_QP | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x DL | | | | | |
| SLE_FR1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(+) | + | 0.200 x WL (+) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(-) | + | 0.200 x WL (-) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.200 x SL | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_C1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C4 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C5 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x LL | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + |
| | | 1.000 x WL (+) | + | 1.000 x DL | | | | | |

PROJECT TITLE:

|  | | Company | Client | | | |
|--|----------|-----------------|-------------------------------|-------------------|------------------|---|
| | | Author | File Name | | | |
| | | | Muri lungo linea tipo 250.anl | | | |
| SLE_C6 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + 1.000 x LL | + 0.500 x SL | + 1.000 x AL (-) | + |
| | | 1.000 x WL (-) | + 1.000 x DL | | | |
| Invilu~1 | Gen.Env1 | 1.000 x SLU1 | , 1.000 x SLU2 | , 1.000 x SLU3 | , 1.000 x SLU4 | , |
| | | 1.000 x SLU5 | , 1.000 x SLU6 | | | |
| Invilu~2 | Gen.Env1 | 1.000 x SLU_E1 | , 1.000 x SLU_E2 | | | |
| Invilu~3 | Gen.Env1 | 1.000 x SLE_FR1 | , 1.000 x SLE_FR2 | , 1.000 x SLE_FR3 | | |
| Inv_Sl~1 | Gen.Env1 | 1.000 x SLE_C1 | , 1.000 x SLE_C2 | , 1.000 x SLE_C3 | , 1.000 x SLE_C4 | , |
| | | 1.000 x SLE_C5 | , 1.000 x SLE_C6 | | | |

PROJECT TITLE:

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

LOAD SET FOR REACTION OUTPUT - Load Set 1

<< LOAD COMB/CASE/ENVEL ABBREVIATION TABLE >>

| ABBREVIATION | FULL NAME | TYPE | DESCRIPTION |
|---|-----------|------|-------------|
| No Abbreviation was defined in this Load Set. All names are less than 8 char.'s | | | |

<< SELECTED LOAD CASE/COMBINATION DETAIL LIST >>

[Selected Load Cases]

| LOAD CASE | ANAL.TYPE | DESCRIPTION | STATIC LOAD CASE DETAIL TYPE |
|-----------|-----------|--------------------------------------|------------------------------|
| SW | Static | Peso Proprio | Dead Load (D) |
| LL | Static | Carico d'esercizio | Live Load (L) |
| SL | Static | Carico Neve | Snow Load (S) |
| AL(+) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| AL(-) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| WL (+) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| WL (-) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| E (+) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| E (-) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| DL | Static | Sovraccarico permanente rivestimento | Dead Load (D) |

[Selected Load Combinations]


| L. COMB | TYPE | COMBINATION DETAIL | | | | | | | |
|----------|----------|--------------------|---|---------------|---|----------------|---|----------------|---|
| SLU1 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 0.750 x SL | + | 1.500 x AL(+) | + | 1.500 x WL (+) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU2 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 0.750 x SL | + | 1.500 x AL(-) | + | 1.500 x WL (-) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU3 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + | 0.900 x WL (+) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU4 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + | 0.900 x WL (-) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU5 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + |
| | | 0.900 x WL (+) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU6 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + |
| | | 0.900 x WL (-) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU_E1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (+) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLU_E2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (-) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_QP | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x DL | | | | | |
| SLE_FR1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(+) | + | 0.200 x WL (+) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(-) | + | 0.200 x WL (-) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.200 x SL | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_C1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C4 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C5 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x LL | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + |
| | | 1.000 x WL (+) | + | 1.000 x DL | | | | | |
| SLE_C6 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x LL | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + |
| | | 1.000 x WL (-) | + | 1.000 x DL | | | | | |
| Invilu~1 | Gen.Envl | 1.000 x SLU1 | , | 1.000 x SLU2 | , | 1.000 x SLU3 | , | 1.000 x SLU4 | , |

PROJECT TITLE :

|  | Company | Client |
|--|-----------|-------------------------------|
| Author | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

1.000 x SLU5 , 1.000 x SLU6
 Invilu~2 Gen.Env1 1.000 x SLU_E1 , 1.000 x SLU_E2
 Invilu~3 Gen.Env1 1.000 x SLE_FR1 , 1.000 x SLE_FR2 , 1.000 x SLE_FR3
 Inv_Sl~1 Gen.Env1 1.000 x SLE_C1 , 1.000 x SLE_C2 , 1.000 x SLE_C3 , 1.000 x SLE_C4 ,
 1.000 x SLE_C5 , 1.000 x SLE_C6

PROJECT TITLE:

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

LOAD SET FOR ELEMENT OUTPUT - Load Set 1

<< LOAD COMB/CASE/ENVEL ABBREVIATION TABLE >>

| ABBREVIATION | FULL NAME | TYPE | DESCRIPTION |
|---|-----------|------|-------------|
| No Abbreviation was defined in this Load Set. All names are less than 8 char.'s | | | |

<< SELECTED LOAD CASE/COMBINATION DETAIL LIST >>

[Selected Load Cases]

| LOAD CASE | ANAL.TYPE | DESCRIPTION | STATIC LOAD CASE DETAIL TYPE |
|-----------|-----------|--------------------------------------|------------------------------|
| SW | Static | Peso Proprio | Dead Load (D) |
| LL | Static | Carico d'esercizio | Live Load (L) |
| SL | Static | Carico Neve | Snow Load (S) |
| AL(+) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| AL(-) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| WL (+) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| WL (-) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| E (+) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| E (-) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| DL | Static | Sovraccarico permanente rivestimento | Dead Load (D) |

[Selected Load Combinations]


| L. COMB | TYPE | COMBINATION DETAIL | | | | | | | |
|----------|----------|--------------------|---|---------------|---|----------------|---|----------------|---|
| SLU1 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 0.750 x SL | + | 1.500 x AL(+) | + | 1.500 x WL (+) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU2 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 0.750 x SL | + | 1.500 x AL(-) | + | 1.500 x WL (-) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU3 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + | 0.900 x WL (+) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU4 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + | 0.900 x WL (-) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU5 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + |
| | | 0.900 x WL (+) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU6 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + |
| | | 0.900 x WL (-) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU_E1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (+) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLU_E2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (-) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_QP | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x DL | | | | | |
| SLE_FR1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(+) | + | 0.200 x WL (+) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(-) | + | 0.200 x WL (-) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.200 x SL | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_C1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C4 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C5 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x LL | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + |
| | | 1.000 x WL (+) | + | 1.000 x DL | | | | | |
| SLE_C6 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x LL | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + |
| | | 1.000 x WL (-) | + | 1.000 x DL | | | | | |
| Invilu~1 | Gen.Envl | 1.000 x SLU1 | , | 1.000 x SLU2 | , | 1.000 x SLU3 | , | 1.000 x SLU4 | , |

PROJECT TITLE :

|  | Company | Client |
|--|-----------|-------------------------------|
| Author | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

1.000 x SLU5 , 1.000 x SLU6
 Invilu~2 Gen.Env1 1.000 x SLU_E1 , 1.000 x SLU_E2
 Invilu~3 Gen.Env1 1.000 x SLE_FR1 , 1.000 x SLE_FR2 , 1.000 x SLE_FR3
 Inv_Sl~1 Gen.Env1 1.000 x SLE_C1 , 1.000 x SLE_C2 , 1.000 x SLE_C3 , 1.000 x SLE_C4 ,
 1.000 x SLE_C5 , 1.000 x SLE_C6

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

NODE DISPLACEMENT AND ROTATIONS DEFAULT PRINTOUT


Unit System : kN , m

| NODE | LC | UX | UY | UZ | RX | RY | RZ |
|----------|---------|--------|--------|--------|------|------|-----|
| 1 | SW | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | LL | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SL | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL (+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL (-) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | WL (+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | WL (-) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | E (+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | E (-) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | DL | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU5 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU6 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU_E1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU_E2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_QP | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| SLE_C5 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| SLE_C6 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| Invilu~1 | Max | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~2 | Max | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~3 | Max | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Inv_Sl~1 | Max | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 9 | SW | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | LL | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SL | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL (+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL (-) | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | WL (+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | WL (-) | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | E (+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | E (-) | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | DL | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU1 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU2 | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | SLU3 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU4 | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU5 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU6 | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU_E1 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU_E2 | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 | |
| SLE_QP | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| SLE_FR1 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| SLE_FR2 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |

PROJECT TITLE :


| MIDAS | | Company | | | Client | | |
|-------|----------|---------|--------|--------|-------------------------------|------|------|
| | | Author | | | File Name | | |
| | | | | | Muri lungo linea tipo 250.anl | | |
| | SLE_FR3 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C1 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C2 | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | SLE_C3 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C4 | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | SLE_C5 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C6 | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | Invilu~1 | Max | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 |
| | Invilu~2 | Max | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 |
| | Invilu~3 | Max | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | Inv_Sl~1 | Max | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 |
| 13 | SW | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | LL | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SL | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL(+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL(-) | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | WL(+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | WL(-) | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | E(+) | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | E(-) | -0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | DL | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU1 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU2 | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU3 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU4 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU5 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU6 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU_E1 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU_E2 | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_QP | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR1 | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR2 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR3 | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C1 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C2 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C3 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C4 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C5 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C6 | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Invilu~1 | Max | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | Invilu~2 | Max | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | -0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | Invilu~3 | Max | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | Inv_Sl~1 | Max | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| 14 | SW | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | LL | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SL | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL(+) | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL(-) | -0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | WL(+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | WL(-) | -0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | E(+) | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

PROJECT TITLE :

|  | Company | | | Client | | | |
|--|---------|--|--|-----------|-------------------------------|--|--|
| | Author | | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl | | |

| | | | | | | | |
|----------|-----|--------|-------|--------|-----|------|-----|
| E (-) | | -0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| DL | | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU1 | | 0.001 | 0.000 | -0.002 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU2 | | -0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU3 | | 0.001 | 0.000 | -0.002 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU4 | | 0.000 | 0.000 | -0.002 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU5 | | 0.001 | 0.000 | -0.002 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU6 | | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU_E1 | | 0.001 | 0.000 | -0.002 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU_E2 | | -0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_QP | | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_FR1 | | 0.001 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_FR2 | | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_FR3 | | 0.001 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C1 | | 0.001 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C2 | | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C3 | | 0.001 | 0.000 | -0.002 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C4 | | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C5 | | 0.001 | 0.000 | -0.002 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C6 | | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~1 | Max | 0.001 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | -0.000 | 0.000 | -0.002 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~2 | Max | 0.001 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | -0.000 | 0.000 | -0.002 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~3 | Max | 0.001 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Inv_Sl~1 | Max | 0.001 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.000 | 0.000 | -0.002 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

PROJECT TITLE :


| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

BEAM ELEMENT FORCES & MOMENTS DEFAULT PRINTOUT


Unit System : kN , m

| ELEM | MAT | SEC | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z |
|------|-----|-----|---------|----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 4 | 1 | 2 | SW | I | 0.0 | 0.0 | -22.1 | 0.0 | -29.6 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | LL | I | 0.0 | 0.0 | -1.5 | 0.0 | -2.2 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SL | I | 0.0 | 0.0 | -4.7 | 0.0 | -7.1 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | AL (+) | I | 0.0 | 0.0 | -1.5 | 0.0 | -2.2 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | AL (-) | I | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 2.2 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | WL (+) | I | 0.0 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 5.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | WL (-) | I | 0.0 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 5.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | E (+) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | E (-) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | DL | I | 0.0 | 0.0 | -2.4 | 0.0 | -3.6 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLU1 | I | 0.0 | 0.0 | -32.6 | 0.0 | -44.3 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLU2 | I | 0.0 | 0.0 | -28.1 | 0.0 | -37.6 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLU3 | I | 0.0 | 0.0 | -37.8 | 0.0 | -52.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLU4 | I | 0.0 | 0.0 | -34.2 | 0.0 | -46.6 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLU5 | I | 0.0 | 0.0 | -36.5 | 0.0 | -50.1 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLU6 | I | 0.0 | 0.0 | -32.9 | 0.0 | -44.7 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLU_E1 | I | 0.0 | 0.0 | -24.5 | 0.0 | -33.2 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLU_E2 | I | 0.0 | 0.0 | -24.5 | 0.0 | -33.2 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLE_QP | I | 0.0 | 0.0 | -24.5 | 0.0 | -33.2 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLE_FR1 | I | 0.0 | 0.0 | -24.6 | 0.0 | -33.3 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLE_FR2 | I | 0.0 | 0.0 | -23.1 | 0.0 | -31.1 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |


PROJECT TITLE :

|  | | | Company | | Client | | Muri lungo linea tipo 250.anl | | | | |
|--|---|---|----------|-----|-----------|--------|-------------------------------|-------|-------|--------|-----|
| | | | Author | | File Name | | | | | | |
| | | | SLE_FR3 | I | 0.0 | 0.0 | -25.5 | 0.0 | -34.6 | 0.0 | |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLE_C1 | I | 0.0 | 0.0 | -25.0 | 0.0 | -34.0 | 0.0 | |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLE_C2 | I | 0.0 | 0.0 | -22.0 | 0.0 | -29.5 | 0.0 | |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLE_C3 | I | 0.0 | 0.0 | -27.4 | 0.0 | -37.5 | 0.0 | |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLE_C4 | I | 0.0 | 0.0 | -24.4 | 0.0 | -33.0 | 0.0 | |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLE_C5 | I | 0.0 | 0.0 | -26.5 | 0.0 | -36.2 | 0.0 | |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | SLE_C6 | I | 0.0 | 0.0 | -23.5 | 0.0 | -31.7 | 0.0 | |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | Invilu~1 | Max | I | 0.0 | 0.0 | -28.1 | 0.0 | -37.6 | 0.0 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | Min | I | 0.0 | 0.0 | -37.8 | 0.0 | -52.0 | 0.0 | |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | Invilu~2 | Max | I | 0.0 | 0.0 | -24.5 | 0.0 | -33.2 | 0.0 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | Min | I | 0.0 | 0.0 | -24.5 | 0.0 | -33.2 | 0.0 | |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | Invilu~3 | Max | I | 0.0 | 0.0 | -23.1 | 0.0 | -31.1 | 0.0 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | Min | I | 0.0 | 0.0 | -25.5 | 0.0 | -34.6 | 0.0 | |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | Inv_Sl~1 | Max | I | 0.0 | 0.0 | -22.0 | 0.0 | -29.5 | 0.0 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | Min | I | 0.0 | 0.0 | -27.4 | 0.0 | -37.5 | 0.0 | |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | 1 | 1 | SW | I | -82.4 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 23.1 | 0.0 | |
| | | | | | J | -166.9 | 0.0 | 5.6 | 0.0 | 7.1 | 0.0 |
| | | | LL | I | -1.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | |
| | | | | | J | -1.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.9 | 0.0 |
| | | | SL | I | -4.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 6.5 | 0.0 | |
| | | | | | J | -4.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 5.9 | 0.0 |
| | | | AL (+) | I | -1.6 | 0.0 | -1.9 | 0.0 | 5.8 | 0.0 | |
| | | | | | J | -1.6 | 0.0 | -3.8 | 0.0 | 16.8 | 0.0 |
| | | | AL (-) | I | 1.6 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | -5.8 | 0.0 | |
| | | | | | J | 1.6 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | -16.8 | 0.0 |
| | | | WL (+) | I | 3.2 | 0.0 | -4.4 | 0.0 | 3.6 | 0.0 | |
| | | | | | J | 3.1 | 0.0 | -8.6 | 0.0 | 28.6 | 0.0 |
| | | | WL (-) | I | 3.5 | 0.0 | 4.1 | 0.0 | -12.8 | 0.0 | |
| | | | | | J | 3.6 | 0.0 | 8.4 | 0.0 | -37.0 | 0.0 |
| | | | E (+) | I | -1.4 | 0.0 | -42.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | | | J | -1.4 | 0.0 | -42.0 | 0.0 | 162.1 | 0.0 |
| | | | E (-) | I | 1.4 | 0.0 | 42.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | | | J | 1.4 | 0.0 | 42.0 | 0.0 | -162.1 | 0.0 |


PROJECT TITLE :

|  | Company | | | | Client | | | | |
|--|----------|-----|--------|--------|-----------|-------|-------------------------------|--------|-----|
| | Author | | | | File Name | | Muri lungo linea tipo 250.anl | | |
| | DL | I | -5.5 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 3.1 | 0.0 | |
| | | J | -8.6 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | |
| | SLU1 | I | -115.4 | 0.0 | -5.4 | 0.0 | 53.0 | 0.0 | |
| | | J | -229.5 | 0.0 | -10.8 | 0.0 | 84.6 | 0.0 | |
| | SLU2 | I | -110.2 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | |
| | | J | -223.7 | 0.0 | 26.1 | 0.0 | -64.1 | 0.0 | |
| | SLU3 | I | -120.4 | 0.0 | -2.1 | 0.0 | 53.9 | 0.0 | |
| | | J | -234.4 | 0.0 | -4.4 | 0.0 | 66.8 | 0.0 | |
| | SLU4 | I | -116.4 | 0.0 | 10.1 | 0.0 | 25.3 | 0.0 | |
| | | J | -229.9 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | -32.5 | 0.0 | |
| | SLU5 | I | -119.1 | 0.0 | -2.1 | 0.0 | 52.2 | 0.0 | |
| | | J | -233.1 | 0.0 | -4.4 | 0.0 | 65.2 | 0.0 | |
| | SLU6 | I | -115.1 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 23.5 | 0.0 | |
| | | J | -228.6 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | -34.1 | 0.0 | |
| | SLU_E1 | I | -89.3 | 0.0 | -39.0 | 0.0 | 26.2 | 0.0 | |
| | | J | -176.9 | 0.0 | -36.1 | 0.0 | 171.4 | 0.0 | |
| | SLU_E2 | I | -86.5 | 0.0 | 44.9 | 0.0 | 26.2 | 0.0 | |
| | | J | -174.0 | 0.0 | 47.9 | 0.0 | -152.8 | 0.0 | |
| | SLE_QP | I | -87.9 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 26.2 | 0.0 | |
| | | J | -175.4 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 9.3 | 0.0 | |
| | SLE_FR1 | I | -88.1 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 29.8 | 0.0 | |
| | | J | -175.6 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 23.4 | 0.0 | |
| | SLE_FR2 | I | -86.4 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 20.7 | 0.0 | |
| | | J | -173.9 | 0.0 | 9.5 | 0.0 | -6.5 | 0.0 | |
| | SLE_FR3 | I | -88.9 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 27.5 | 0.0 | |
| | | J | -176.4 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 10.5 | 0.0 | |
| | SLE_C1 | I | -88.6 | 0.0 | -3.2 | 0.0 | 38.8 | 0.0 | |
| | | J | -176.4 | 0.0 | -6.4 | 0.0 | 57.6 | 0.0 | |
| | SLE_C2 | I | -85.2 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 10.8 | 0.0 | |
| | | J | -172.5 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | -41.5 | 0.0 | |
| | SLE_C3 | I | -91.0 | 0.0 | -3.1 | 0.0 | 42.0 | 0.0 | |
| | | J | -178.7 | 0.0 | -6.3 | 0.0 | 60.6 | 0.0 | |
| | SLE_C4 | I | -87.6 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 14.1 | 0.0 | |
| | | J | -174.9 | 0.0 | 18.3 | 0.0 | -38.5 | 0.0 | |
| | SLE_C5 | I | -90.1 | 0.0 | -3.1 | 0.0 | 40.9 | 0.0 | |
| | | J | -177.9 | 0.0 | -6.4 | 0.0 | 59.5 | 0.0 | |
| | SLE_C6 | I | -86.7 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 12.9 | 0.0 | |
| | | J | -174.0 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | -39.6 | 0.0 | |
| | Invilu~1 | Max | I | -110.2 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 53.9 | 0.0 |
| | | | J | -223.7 | 0.0 | 26.1 | 0.0 | 84.6 | 0.0 |
| | | Min | I | -120.4 | 0.0 | -5.4 | 0.0 | 11.0 | 0.0 |
| | | | J | -234.4 | 0.0 | -10.8 | 0.0 | -64.1 | 0.0 |
| | Invilu~2 | Max | I | -86.5 | 0.0 | 44.9 | 0.0 | 26.2 | 0.0 |
| | | | J | -174.0 | 0.0 | 47.9 | 0.0 | 171.4 | 0.0 |
| | | Min | I | -89.3 | 0.0 | -39.0 | 0.0 | 26.2 | 0.0 |
| | | | J | -176.9 | 0.0 | -36.1 | 0.0 | -152.8 | 0.0 |
| | Invilu~3 | Max | I | -86.4 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 29.8 | 0.0 |
| | | | J | -173.9 | 0.0 | 9.5 | 0.0 | 23.4 | 0.0 |


PROJECT TITLE :

|  | | | Company | | Client | | | | | | |
|--|---|---|----------|-----|-----------|-------|-------------------------------|-----|-------|------|-----|
| | | | Author | | File Name | | Muri lungo linea tipo 250.anl | | | | |
| | | | Min | I | -88.9 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 20.7 | 0.0 | |
| | | | | J | -176.4 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | -6.5 | 0.0 | |
| 6 | 1 | 3 | Inv_Sl~1 | Max | I | -85.2 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 42.0 | 0.0 |
| | | | | J | -172.5 | 0.0 | 18.3 | 0.0 | 60.6 | 0.0 | |
| | | | Min | I | -91.0 | 0.0 | -3.2 | 0.0 | 10.8 | 0.0 | |
| | | | | J | -178.7 | 0.0 | -6.4 | 0.0 | -41.5 | 0.0 | |
| | | | SW | I | -22.1 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 29.6 | 0.0 | |
| | | | | J | -82.4 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 23.1 | 0.0 | |
| | | | LL | I | -1.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | |
| | | | | J | -1.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | |
| | | | SL | I | -4.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 7.1 | 0.0 | |
| | | | | J | -4.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 6.5 | 0.0 | |
| | | | AL(+) | I | -1.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | |
| | | | | J | -1.6 | 0.0 | -1.9 | 0.0 | 5.8 | 0.0 | |
| | | | AL(-) | I | 1.5 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | -2.2 | 0.0 | |
| | | | | J | 1.6 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | -5.8 | 0.0 | |
| | | | WL (+) | I | 3.4 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | -5.0 | 0.0 | |
| | | | | J | 3.2 | 0.0 | -4.4 | 0.0 | 3.6 | 0.0 | |
| | | | WL (-) | I | 3.4 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | -5.0 | 0.0 | |
| | | | | J | 3.5 | 0.0 | 4.1 | 0.0 | -12.8 | 0.0 | |
| | | | E (+) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | E (-) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | DL | I | -2.4 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 3.6 | 0.0 | |
| | | | | J | -5.5 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 3.1 | 0.0 | |
| | | | SLU1 | I | -32.6 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 44.3 | 0.0 | |
| | | | | J | -115.4 | 0.0 | -5.4 | 0.0 | 53.0 | 0.0 | |
| | | | SLU2 | I | -28.1 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 37.6 | 0.0 | |
| | | | | J | -110.2 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | |
| | | | SLU3 | I | -37.7 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 52.0 | 0.0 | |
| | | | | J | -120.4 | 0.0 | -2.1 | 0.0 | 53.9 | 0.0 | |
| | | | SLU4 | I | -34.1 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 46.6 | 0.0 | |
| | | | | J | -116.4 | 0.0 | 10.1 | 0.0 | 25.3 | 0.0 | |
| | | | SLU5 | I | -36.4 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 50.1 | 0.0 | |
| | | | | J | -119.1 | 0.0 | -2.1 | 0.0 | 52.2 | 0.0 | |
| | | | SLU6 | I | -32.8 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 44.7 | 0.0 | |
| | | | | J | -115.1 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 23.5 | 0.0 | |
| | | | SLU_E1 | I | -24.5 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 33.2 | 0.0 | |
| | | | | J | -87.9 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 26.2 | 0.0 | |
| | | | SLU_E2 | I | -24.5 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 33.2 | 0.0 | |
| | | | | J | -87.9 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 26.2 | 0.0 | |
| | | | SLE_QP | I | -24.5 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 33.2 | 0.0 | |
| | | | | J | -87.9 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 26.2 | 0.0 | |
| | | | SLE_FR1 | I | -24.6 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 33.3 | 0.0 | |
| | | | | J | -88.1 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 29.8 | 0.0 | |
| | | | SLE_FR2 | I | -23.1 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 31.1 | 0.0 | |

PROJECT TITLE :

|  | Company | | Client | | | | | |
|--|---------|--------|-----------|-------------------------------|-----|------|------|-----|
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl | | | | |
| | | J | -86.4 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 20.7 | 0.0 |
| SLE_FR3 | I | -25.5 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 34.6 | 0.0 | |
| | J | -88.9 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 27.5 | 0.0 | |
| SLE_C1 | I | -25.0 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 34.0 | 0.0 | |
| | J | -88.6 | 0.0 | -3.2 | 0.0 | 38.8 | 0.0 | |
| SLE_C2 | I | -22.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 29.5 | 0.0 | |
| | J | -85.2 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 10.8 | 0.0 | |
| SLE_C3 | I | -27.4 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 37.5 | 0.0 | |
| | J | -91.0 | 0.0 | -3.1 | 0.0 | 42.0 | 0.0 | |
| SLE_C4 | I | -24.4 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 33.0 | 0.0 | |
| | J | -87.6 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 14.1 | 0.0 | |
| SLE_C5 | I | -26.5 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 36.2 | 0.0 | |
| | J | -90.1 | 0.0 | -3.1 | 0.0 | 40.9 | 0.0 | |
| SLE_C6 | I | -23.5 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 31.7 | 0.0 | |
| | J | -86.7 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 12.9 | 0.0 | |
| Invilu~1 Max | I | -28.1 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 52.0 | 0.0 | |
| | J | -110.2 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 53.9 | 0.0 | |
| Min | I | -37.7 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 37.6 | 0.0 | |
| | J | -120.4 | 0.0 | -5.4 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | |
| Invilu~2 Max | I | -24.5 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 33.2 | 0.0 | |
| | J | -87.9 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 26.2 | 0.0 | |
| Min | I | -24.5 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 33.2 | 0.0 | |
| | J | -87.9 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 26.2 | 0.0 | |
| Invilu~3 Max | I | -23.1 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 34.6 | 0.0 | |
| | J | -86.4 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 29.8 | 0.0 | |
| Min | I | -25.5 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 31.1 | 0.0 | |
| | J | -88.9 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 20.7 | 0.0 | |
| Inv_Sl~1 Max | I | -22.0 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 37.5 | 0.0 | |
| | J | -85.2 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 42.0 | 0.0 | |
| Min | I | -27.4 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 29.5 | 0.0 | |
| | J | -91.0 | 0.0 | -3.2 | 0.0 | 10.8 | 0.0 | |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

BEAM ELEMENT FORCES & MOMENTS MIN/MAX SUMMARY BY PROPERTY PRINTOUT Unit System : kN , m

* LENGTH : the length between two nodes

[SECTION NAME : Muro Verticale 1 , SECTION ID : 1]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH |
|------|-----|--------|-----|--------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|
| 5 | AXL | WL (-) | 1 J | 3.6 | 0.0 | 8.4 | 0.0 | -37.0 | 0.0 | 3.86 |
| 5 | SHY | SW | 1 I | -82.4 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 23.1 | 0.0 | 3.86 |
| 5 | SHZ | SLU_E2 | 1 J | -174.0 | 0.0 | 47.9 | 0.0 | -152.8 | 0.0 | 3.86 |
| 5 | TOR | SLU_E2 | 1 J | -174.0 | 0.0 | 47.9 | 0.0 | -152.8 | 0.0 | 3.86 |
| 5 | MTY | SLU_E1 | 1 J | -176.9 | 0.0 | -36.1 | 0.0 | 171.4 | 0.0 | 3.86 |
| 5 | MTZ | SLU3 | 1 J | -234.4 | 0.0 | -4.4 | 0.0 | 66.8 | 0.0 | 3.86 |

** MIN

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH |
|------|-----|--------|-----|--------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|
| 5 | AXL | SLU3 | 1 J | -234.4 | 0.0 | -4.4 | 0.0 | 66.8 | 0.0 | 3.86 |
| 5 | SHY | SW | 1 I | -82.4 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 23.1 | 0.0 | 3.86 |
| 5 | SHZ | E (+) | 1 I | -1.4 | 0.0 | -42.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.86 |
| 5 | TOR | SLU_E2 | 1 J | -174.0 | 0.0 | 47.9 | 0.0 | -152.8 | 0.0 | 3.86 |
| 5 | MTY | E (-) | 1 J | 1.4 | 0.0 | 42.0 | 0.0 | -162.1 | 0.0 | 3.86 |
| 5 | MTZ | SLU3 | 1 J | -234.4 | 0.0 | -4.4 | 0.0 | 66.8 | 0.0 | 3.86 |

[SECTION NAME : Muro Orizzontale , SECTION ID : 2]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH |
|------|-----|--------|-----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|
| 4 | AXL | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -37.8 | 0.0 | -52.0 | 0.0 | 3.00 |
| 4 | SHY | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -22.1 | 0.0 | -29.6 | 0.0 | 3.00 |
| 4 | SHZ | WL (+) | 1 I | 0.0 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 3.00 |
| 4 | TOR | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -37.8 | 0.0 | -52.0 | 0.0 | 3.00 |
| 4 | MTY | WL (+) | 1 I | 0.0 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 3.00 |
| 4 | MTZ | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -22.1 | 0.0 | -29.6 | 0.0 | 3.00 |

** MIN


| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH |
|------|-----|------|-----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|
| 4 | AXL | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -37.8 | 0.0 | -52.0 | 0.0 | 3.00 |
| 4 | SHY | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -22.1 | 0.0 | -29.6 | 0.0 | 3.00 |
| 4 | SHZ | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -37.8 | 0.0 | -52.0 | 0.0 | 3.00 |
| 4 | TOR | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -37.8 | 0.0 | -52.0 | 0.0 | 3.00 |
| 4 | MTY | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -37.8 | 0.0 | -52.0 | 0.0 | 3.00 |
| 4 | MTZ | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -22.1 | 0.0 | -29.6 | 0.0 | 3.00 |

[SECTION NAME : Muro Verticale 2 , SECTION ID : 3]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH |
|------|-----|--------|-----|--------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|
| 6 | AXL | WL (-) | 1 J | 3.5 | 0.0 | 4.1 | 0.0 | -12.8 | 0.0 | 3.86 |
| 6 | SHY | SW | 1 I | -22.1 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 29.6 | 0.0 | 3.86 |
| 6 | SHZ | SLU2 | 1 J | -110.2 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 3.86 |
| 6 | TOR | SLU2 | 1 J | -110.2 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 3.86 |
| 6 | MTY | SLU3 | 1 J | -120.4 | 0.0 | -2.1 | 0.0 | 53.9 | 0.0 | 3.86 |
| 6 | MTZ | SLU3 | 1 J | -120.4 | 0.0 | -2.1 | 0.0 | 53.9 | 0.0 | 3.86 |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

** MIN


| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH |
|------|-----|--------|-----|--------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|
| 6 | AXL | SLU3 | 1 J | -120.4 | 0.0 | -2.1 | 0.0 | 53.9 | 0.0 | 3.86 |
| 6 | SHY | SW | 1 I | -22.1 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 29.6 | 0.0 | 3.86 |
| 6 | SHZ | SLU1 | 1 J | -115.4 | 0.0 | -5.4 | 0.0 | 53.0 | 0.0 | 3.86 |
| 6 | TOR | SLU2 | 1 J | -110.2 | 0.0 | 13.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 3.86 |
| 6 | MTY | WL (-) | 1 J | 3.5 | 0.0 | 4.1 | 0.0 | -12.8 | 0.0 | 3.86 |
| 6 | MTZ | SLU3 | 1 J | -120.4 | 0.0 | -2.1 | 0.0 | 53.9 | 0.0 | 3.86 |

BEAM ELEMENT STRESSES DEFAULT PRINTOUT


Unit System : kN , m

| ELEM | MAT | SEC | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | (+y)-BENDING-(-y) | (+z)-BENDING-(-z) |
|------|-----|-----|--------|----|-------|---------|---------|-------------------|-------------------|
| 4 | 1 | 2 | SW | I | 0.0 | 0.0 | -85.1 | 0.0 | 1168.6 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1168.6 |
| | | | LL | I | 0.0 | 0.0 | -5.8 | 0.0 | 88.8 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -88.8 |
| | | | SL | I | 0.0 | 0.0 | -18.2 | 0.0 | 280.5 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -280.5 |
| | | | AL (+) | I | 0.0 | 0.0 | -5.8 | 0.0 | 88.8 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -88.8 |
| | | | AL (-) | I | 0.0 | 0.0 | 5.8 | 0.0 | -88.8 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 88.8 |
| | | | WL (+) | I | 0.0 | 0.0 | 12.9 | 0.0 | -198.8 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 198.8 |
| | | | WL (-) | I | 0.0 | 0.0 | 12.9 | 0.0 | -198.8 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 198.8 |
| | | | E (+) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | E (-) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | DL | I | 0.0 | 0.0 | -9.2 | 0.0 | 142.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -142.0 |
| | | | SLU1 | I | 0.0 | 0.0 | -125.6 | 0.0 | 1749.1 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1749.1 |
| | | | SLU2 | I | 0.0 | 0.0 | -108.3 | 0.0 | 1482.8 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1482.8 |
| | | | SLU3 | I | 0.0 | 0.0 | -145.3 | 0.0 | 2052.1 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2052.1 |
| | | | SLU4 | I | 0.0 | 0.0 | -131.4 | 0.0 | 1839.1 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1839.1 |
| | | | SLU5 | I | 0.0 | 0.0 | -140.2 | 0.0 | 1974.9 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1974.9 |
| | | | SLU6 | I | 0.0 | 0.0 | -126.4 | 0.0 | 1761.9 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1761.9 |
| | | | SLU_E1 | I | 0.0 | 0.0 | -94.3 | 0.0 | 1310.7 |


PROJECT TITLE :

|  | | | Company | | | Client | | | Muri lungo linea tipo 250.anl | | |
|--|---|--------------|---------|------|--------|-----------|-----|-----|-------------------------------|---------|-----|
| | | | Author | | | File Name | | | | | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | SLU_E2 | I | 0.0 | 0.0 | -94.3 | 0.0 | 0.0 | 1310.7 | -1310.7 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | SLE_QP | I | 0.0 | 0.0 | -94.3 | 0.0 | 0.0 | 1310.7 | -1310.7 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | SLE_FR1 | I | 0.0 | 0.0 | -94.6 | 0.0 | 0.0 | 1315.3 | -1315.3 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | SLE_FR2 | I | 0.0 | 0.0 | -88.9 | 0.0 | 0.0 | 1226.5 | -1226.5 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | SLE_FR3 | I | 0.0 | 0.0 | -98.0 | 0.0 | 0.0 | 1366.7 | -1366.7 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | SLE_C1 | I | 0.0 | 0.0 | -96.3 | 0.0 | 0.0 | 1340.8 | -1340.8 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | SLE_C2 | I | 0.0 | 0.0 | -84.7 | 0.0 | 0.0 | 1163.3 | -1163.3 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | SLE_C3 | I | 0.0 | 0.0 | -105.4 | 0.0 | 0.0 | 1481.1 | -1481.1 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | SLE_C4 | I | 0.0 | 0.0 | -93.9 | 0.0 | 0.0 | 1303.6 | -1303.6 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | SLE_C5 | I | 0.0 | 0.0 | -102.1 | 0.0 | 0.0 | 1429.6 | -1429.6 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | SLE_C6 | I | 0.0 | 0.0 | -90.5 | 0.0 | 0.0 | 1252.1 | -1252.1 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | Invilu~1 Max | I | 0.0 | 0.0 | -108.3 | 0.0 | 0.0 | 2052.1 | -1482.8 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | Min | I | 0.0 | 0.0 | -145.3 | 0.0 | 0.0 | 1482.8 | -2052.1 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | Invilu~2 Max | I | 0.0 | 0.0 | -94.3 | 0.0 | 0.0 | 1310.7 | -1310.7 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | Min | I | 0.0 | 0.0 | -94.3 | 0.0 | 0.0 | 1310.7 | -1310.7 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | Invilu~3 Max | I | 0.0 | 0.0 | -88.9 | 0.0 | 0.0 | 1366.7 | -1226.5 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | Min | I | 0.0 | 0.0 | -98.0 | 0.0 | 0.0 | 1226.5 | -1366.7 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | Inv_Sl~1 Max | I | 0.0 | 0.0 | -84.7 | 0.0 | 0.0 | 1481.1 | -1163.3 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | Min | I | 0.0 | 0.0 | -105.4 | 0.0 | 0.0 | 1163.3 | -1481.1 | |
| | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 5 | 1 | 1 | SW | I | -109.9 | 0.0 | 5.6 | 0.0 | -246.3 | 246.3 | |
| | | | | J | -166.9 | 0.0 | 8.4 | 0.0 | -42.8 | 42.8 | |
| | | LL | I | -2.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | -21.9 | 21.9 | |
| | | | J | -1.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | -11.2 | 11.2 | |
| | | SL | I | -6.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -69.3 | 69.3 | |
| | | | J | -4.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | -35.3 | 35.3 | |
| | | AL(+) | I | -2.1 | 0.0 | -3.8 | 0.0 | 0.0 | -61.7 | 61.7 | |
| | | | J | -1.6 | 0.0 | -5.7 | 0.0 | 0.0 | -100.6 | 100.6 | |
| | | AL(-) | I | 2.1 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | 61.7 | -61.7 | |
| | | | J | 1.6 | 0.0 | 5.7 | 0.0 | 0.0 | 100.6 | -100.6 | |


PROJECT TITLE :

|  | Company | | Client | | | | | | |
|--|---------|--------|-----------|-------------------------------|-----|-----|---------|--------|--|
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl | | | | | |
| WL (+) | I | 4.3 | 0.0 | -8.7 | 0.0 | 0.0 | -38.4 | 38.4 | |
| | J | 3.1 | 0.0 | -12.9 | 0.0 | 0.0 | -171.8 | 171.8 | |
| WL (-) | I | 4.7 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 136.6 | -136.6 | |
| | J | 3.6 | 0.0 | 12.6 | 0.0 | 0.0 | 221.8 | -221.8 | |
| E (+) | I | -1.9 | 0.0 | -84.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | J | -1.4 | 0.0 | -63.0 | 0.0 | 0.0 | -972.7 | 972.7 | |
| E (-) | I | 1.9 | 0.0 | 84.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | J | 1.4 | 0.0 | 63.0 | 0.0 | 0.0 | 972.7 | -972.7 | |
| DL | I | -7.3 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -32.9 | 32.9 | |
| | J | -8.6 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -13.0 | 13.0 | |
| SLU1 | I | -153.8 | 0.0 | -10.8 | 0.0 | 0.0 | -565.0 | 565.0 | |
| | J | -229.5 | 0.0 | -16.2 | 0.0 | 0.0 | -507.7 | 507.7 | |
| SLU2 | I | -147.0 | 0.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | -117.6 | 117.6 | |
| | J | -223.7 | 0.0 | 39.1 | 0.0 | 0.0 | 384.5 | -384.5 | |
| SLU3 | I | -160.5 | 0.0 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | -575.4 | 575.4 | |
| | J | -234.4 | 0.0 | -6.6 | 0.0 | 0.0 | -400.8 | 400.8 | |
| SLU4 | I | -155.2 | 0.0 | 20.1 | 0.0 | 0.0 | -269.9 | 269.9 | |
| | J | -229.9 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 194.8 | -194.8 | |
| SLU5 | I | -158.8 | 0.0 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | -556.3 | 556.3 | |
| | J | -233.1 | 0.0 | -6.7 | 0.0 | 0.0 | -391.1 | 391.1 | |
| SLU6 | I | -153.4 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | -250.9 | 250.9 | |
| | J | -228.6 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 204.5 | -204.5 | |
| SLU_E1 | I | -119.1 | 0.0 | -78.0 | 0.0 | 0.0 | -279.2 | 279.2 | |
| | J | -176.9 | 0.0 | -54.1 | 0.0 | 0.0 | -1028.6 | 1028.6 | |
| SLU_E2 | I | -115.3 | 0.0 | 89.9 | 0.0 | 0.0 | -279.2 | 279.2 | |
| | J | -174.0 | 0.0 | 71.8 | 0.0 | 0.0 | 916.9 | -916.9 | |
| SLE_QP | I | -117.2 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 0.0 | -279.2 | 279.2 | |
| | J | -175.4 | 0.0 | 8.9 | 0.0 | 0.0 | -55.9 | 55.9 | |
| SLE_FR1 | I | -117.4 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | -317.7 | 317.7 | |
| | J | -175.6 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | -140.5 | 140.5 | |
| SLE_FR2 | I | -115.2 | 0.0 | 9.5 | 0.0 | 0.0 | -221.0 | 221.0 | |
| | J | -173.9 | 0.0 | 14.2 | 0.0 | 0.0 | 38.8 | -38.8 | |
| SLE_FR3 | I | -118.5 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | -293.1 | 293.1 | |
| | J | -176.4 | 0.0 | 8.9 | 0.0 | 0.0 | -62.9 | 62.9 | |
| SLE_C1 | I | -118.2 | 0.0 | -6.4 | 0.0 | 0.0 | -413.9 | 413.9 | |
| | J | -176.4 | 0.0 | -9.6 | 0.0 | 0.0 | -345.9 | 345.9 | |
| SLE_C2 | I | -113.6 | 0.0 | 18.1 | 0.0 | 0.0 | -115.6 | 115.6 | |
| | J | -172.5 | 0.0 | 27.3 | 0.0 | 0.0 | 248.9 | -248.9 | |
| SLE_C3 | I | -121.3 | 0.0 | -6.2 | 0.0 | 0.0 | -448.5 | 448.5 | |
| | J | -178.7 | 0.0 | -9.5 | 0.0 | 0.0 | -363.5 | 363.5 | |
| SLE_C4 | I | -116.8 | 0.0 | 18.3 | 0.0 | 0.0 | -150.2 | 150.2 | |
| | J | -174.9 | 0.0 | 27.4 | 0.0 | 0.0 | 231.3 | -231.3 | |
| SLE_C5 | I | -120.2 | 0.0 | -6.3 | 0.0 | 0.0 | -435.8 | 435.8 | |
| | J | -177.9 | 0.0 | -9.6 | 0.0 | 0.0 | -357.0 | 357.0 | |
| SLE_C6 | I | -115.6 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | 0.0 | -137.5 | 137.5 | |
| | J | -174.0 | 0.0 | 27.3 | 0.0 | 0.0 | 237.7 | -237.7 | |


PROJECT TITLE :

|  | | | Company | | | Client | | | Muri lungo linea tipo 250.anl | | | |
|--|---|---|----------|-----|---|-----------|-----|-------|-------------------------------|-----|---------|--------|
| | | | Author | | | File Name | | | | | | |
| | | | Invilu~1 | Max | I | -147.0 | 0.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | -117.6 | 575.4 |
| | | | | | J | -223.7 | 0.0 | 39.1 | 0.0 | 0.0 | 384.5 | 507.7 |
| | | | | Min | I | -160.5 | 0.0 | -10.8 | 0.0 | 0.0 | -575.4 | 117.6 |
| | | | | | J | -234.4 | 0.0 | -16.2 | 0.0 | 0.0 | -507.7 | -384.5 |
| | | | Invilu~2 | Max | I | -115.3 | 0.0 | 89.9 | 0.0 | 0.0 | -279.2 | 279.2 |
| | | | | | J | -174.0 | 0.0 | 71.8 | 0.0 | 0.0 | 916.9 | 1028.6 |
| | | | | Min | I | -119.1 | 0.0 | -78.0 | 0.0 | 0.0 | -279.2 | 279.2 |
| | | | | | J | -176.9 | 0.0 | -54.1 | 0.0 | 0.0 | -1028.6 | -916.9 |
| | | | Invilu~3 | Max | I | -115.2 | 0.0 | 9.5 | 0.0 | 0.0 | -221.0 | 317.7 |
| | | | | | J | -173.9 | 0.0 | 14.2 | 0.0 | 0.0 | 38.8 | 140.5 |
| | | | | Min | I | -118.5 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | -317.7 | 221.0 |
| | | | | | J | -176.4 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | -140.5 | -38.8 |
| | | | Inv_Sl~1 | Max | I | -113.6 | 0.0 | 18.3 | 0.0 | 0.0 | -115.6 | 448.5 |
| | | | | | J | -172.5 | 0.0 | 27.4 | 0.0 | 0.0 | 248.9 | 363.5 |
| | | | | Min | I | -121.3 | 0.0 | -6.4 | 0.0 | 0.0 | -448.5 | 115.6 |
| | | | | | J | -178.7 | 0.0 | -9.6 | 0.0 | 0.0 | -363.5 | -248.9 |
| 6 | 1 | 3 | SW | | I | -44.2 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | -711.0 | 711.0 |
| | | | | | J | -109.9 | 0.0 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | -246.3 | 246.3 |
| | | | LL | | I | -3.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | -54.0 | 54.0 |
| | | | | | J | -2.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | -21.9 | 21.9 |
| | | | SL | | I | -9.5 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | -170.6 | 170.6 |
| | | | | | J | -6.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | -69.3 | 69.3 |
| | | | AL (+) | | I | -3.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | -54.0 | 54.0 |
| | | | | | J | -2.1 | 0.0 | -3.8 | 0.0 | 0.0 | -61.7 | 61.7 |
| | | | AL (-) | | I | 3.0 | 0.0 | -0.2 | 0.0 | 0.0 | 54.0 | -54.0 |
| | | | | | J | 2.1 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | 61.7 | -61.7 |
| | | | WL (+) | | I | 6.7 | 0.0 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | 121.0 | -121.0 |
| | | | | | J | 4.3 | 0.0 | -8.7 | 0.0 | 0.0 | -38.4 | 38.4 |
| | | | WL (-) | | I | 6.7 | 0.0 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | 121.0 | -121.0 |
| | | | | | J | 4.7 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 136.6 | -136.6 |
| | | | E (+) | | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | E (-) | | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | DL | | I | -4.8 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | -86.4 | 86.4 |
| | | | | | J | -7.3 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | -32.9 | 32.9 |
| | | | SLU1 | | I | -65.3 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | -1064.2 | 1064.2 |
| | | | | | J | -153.8 | 0.0 | -10.8 | 0.0 | 0.0 | -565.0 | 565.0 |
| | | | SLU2 | | I | -56.3 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | -902.2 | 902.2 |
| | | | | | J | -147.0 | 0.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | -117.6 | 117.6 |
| | | | SLU3 | | I | -75.5 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | -1248.5 | 1248.5 |
| | | | | | J | -160.5 | 0.0 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | -575.4 | 575.4 |
| | | | SLU4 | | I | -68.3 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | -1118.9 | 1118.9 |
| | | | | | J | -155.2 | 0.0 | 20.1 | 0.0 | 0.0 | -269.9 | 269.9 |
| | | | SLU5 | | I | -72.9 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 0.0 | -1201.5 | 1201.5 |
| | | | | | J | -158.8 | 0.0 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | -556.3 | 556.3 |
| | | | SLU6 | | I | -65.7 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | -1071.9 | 1071.9 |
| | | | | | J | -153.4 | 0.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | -250.9 | 250.9 |

PROJECT TITLE :

|  | Company | | | | | | Client | | | |
|--|--------------|---|--------|-----|-------|-----|-----------|-------------------------------|--------|--|
| | Author | | | | | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl | | |
| | SLU_E1 | I | -49.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | -797.4 | 797.4 | |
| | | J | -117.2 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 0.0 | -279.2 | 279.2 | |
| | SLU_E2 | I | -49.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | -797.4 | 797.4 | |
| | | J | -117.2 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 0.0 | -279.2 | 279.2 | |
| | SLE_QP | I | -49.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | -797.4 | 797.4 | |
| | | J | -117.2 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 0.0 | -279.2 | 279.2 | |
| | SLE_FR1 | I | -49.2 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | -800.2 | 800.2 | |
| | | J | -117.4 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | -317.7 | 317.7 | |
| | SLE_FR2 | I | -46.2 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | -746.2 | 746.2 | |
| | | J | -115.2 | 0.0 | 9.5 | 0.0 | 0.0 | -221.0 | 221.0 | |
| | SLE_FR3 | I | -50.9 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | -831.5 | 831.5 | |
| | | J | -118.5 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | -293.1 | 293.1 | |
| | SLE_C1 | I | -50.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | -815.8 | 815.8 | |
| | | J | -118.2 | 0.0 | -6.4 | 0.0 | 0.0 | -413.9 | 413.9 | |
| | SLE_C2 | I | -44.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | -707.8 | 707.8 | |
| | | J | -113.6 | 0.0 | 18.1 | 0.0 | 0.0 | -115.6 | 115.6 | |
| | SLE_C3 | I | -54.8 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | -901.1 | 901.1 | |
| | | J | -121.3 | 0.0 | -6.2 | 0.0 | 0.0 | -448.5 | 448.5 | |
| | SLE_C4 | I | -48.8 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | -793.1 | 793.1 | |
| | | J | -116.8 | 0.0 | 18.3 | 0.0 | 0.0 | -150.2 | 150.2 | |
| | SLE_C5 | I | -53.0 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 0.0 | -869.8 | 869.8 | |
| | | J | -120.2 | 0.0 | -6.3 | 0.0 | 0.0 | -435.8 | 435.8 | |
| | SLE_C6 | I | -47.0 | 0.0 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | -761.8 | 761.8 | |
| | | J | -115.6 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | 0.0 | -137.5 | 137.5 | |
| | Invilu~1 Max | I | -56.3 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | -902.2 | 1248.5 | |
| | | J | -147.0 | 0.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | -117.6 | 575.4 | |
| | Min | I | -75.5 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | -1248.5 | 902.2 | |
| | | J | -160.5 | 0.0 | -10.8 | 0.0 | 0.0 | -575.4 | 117.6 | |
| | Invilu~2 Max | I | -49.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | -797.4 | 797.4 | |
| | | J | -117.2 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 0.0 | -279.2 | 279.2 | |
| | Min | I | -49.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | -797.4 | 797.4 | |
| | | J | -117.2 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 0.0 | -279.2 | 279.2 | |
| | Invilu~3 Max | I | -46.2 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | -746.2 | 831.5 | |
| | | J | -115.2 | 0.0 | 9.5 | 0.0 | 0.0 | -221.0 | 317.7 | |
| | Min | I | -50.9 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | -831.5 | 746.2 | |
| | | J | -118.5 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | -317.7 | 221.0 | |
| | Inv_Sl~1 Max | I | -44.0 | 0.0 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | -707.8 | 901.1 | |
| | | J | -113.6 | 0.0 | 18.3 | 0.0 | 0.0 | -115.6 | 448.5 | |
| | Min | I | -54.8 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | -901.1 | 707.8 | |
| | | J | -121.3 | 0.0 | -6.4 | 0.0 | 0.0 | -448.5 | 115.6 | |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

BEAM ELEMENT STRESSES MIN/MAX SUMMARY BY PROPERTY PRINTOUT

Unit System : kN , m

[SECTION NAME : Muro Verticale 1 , SECTION ID : 1]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-Z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) |
|------|-----|--------|-----|--------|---------|---------|---------------|------|---------------|--------|
| 5 | AXL | WL (-) | 1 I | 4.7 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 136.6 | -136.6 |
| 5 | SHY | SW | 1 I | -109.9 | 0.0 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | -246.3 | 246.3 |
| 5 | SHZ | SLU_E2 | 1 I | -115.3 | 0.0 | 89.9 | 0.0 | 0.0 | -279.2 | 279.2 |
| 5 | BY+ | WL (-) | 1 I | 4.7 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 136.6 | -136.6 |
| 5 | BY- | WL (-) | 1 I | 4.7 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 136.6 | -136.6 |
| 5 | BZ+ | E (-) | 1 J | 1.4 | 0.0 | 63.0 | 0.0 | 0.0 | 972.7 | -972.7 |
| 5 | BZ- | SLU_E1 | 1 J | -176.9 | 0.0 | -54.1 | 0.0 | 0.0 | -1028.6 | 1028.6 |

** MIN

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-Z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) |
|------|-----|--------|-----|--------|---------|---------|---------------|------|---------------|--------|
| 5 | AXL | SLU3 | 1 J | -234.4 | 0.0 | -6.6 | 0.0 | 0.0 | -400.8 | 400.8 |
| 5 | SHY | SW | 1 I | -109.9 | 0.0 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | -246.3 | 246.3 |
| 5 | SHZ | E (+) | 1 I | -1.9 | 0.0 | -84.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5 | BY+ | SLU3 | 1 J | -234.4 | 0.0 | -6.6 | 0.0 | 0.0 | -400.8 | 400.8 |
| 5 | BY- | SLU3 | 1 J | -234.4 | 0.0 | -6.6 | 0.0 | 0.0 | -400.8 | 400.8 |
| 5 | BZ+ | SLU_E1 | 1 J | -176.9 | 0.0 | -54.1 | 0.0 | 0.0 | -1028.6 | 1028.6 |
| 5 | BZ- | E (-) | 1 J | 1.4 | 0.0 | 63.0 | 0.0 | 0.0 | 972.7 | -972.7 |

[SECTION NAME : Muro Orizzontale , SECTION ID : 2]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-Z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) |
|------|-----|--------|-----|-------|---------|---------|---------------|------|---------------|---------|
| 4 | AXL | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -145.3 | 0.0 | 0.0 | 2052.1 | -2052.1 |
| 4 | SHY | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -85.1 | 0.0 | 0.0 | 1168.6 | -1168.6 |
| 4 | SHZ | WL (+) | 1 I | 0.0 | 0.0 | 12.9 | 0.0 | 0.0 | -198.8 | 198.8 |
| 4 | BY+ | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -85.1 | 0.0 | 0.0 | 1168.6 | -1168.6 |
| 4 | BY- | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -85.1 | 0.0 | 0.0 | 1168.6 | -1168.6 |
| 4 | BZ+ | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -145.3 | 0.0 | 0.0 | 2052.1 | -2052.1 |
| 4 | BZ- | WL (+) | 1 I | 0.0 | 0.0 | 12.9 | 0.0 | 0.0 | -198.8 | 198.8 |

** MIN


| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-Z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) |
|------|-----|--------|-----|-------|---------|---------|---------------|------|---------------|---------|
| 4 | AXL | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -145.3 | 0.0 | 0.0 | 2052.1 | -2052.1 |
| 4 | SHY | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -85.1 | 0.0 | 0.0 | 1168.6 | -1168.6 |
| 4 | SHZ | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -145.3 | 0.0 | 0.0 | 2052.1 | -2052.1 |
| 4 | BY+ | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -85.1 | 0.0 | 0.0 | 1168.6 | -1168.6 |
| 4 | BY- | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -85.1 | 0.0 | 0.0 | 1168.6 | -1168.6 |
| 4 | BZ+ | WL (+) | 1 I | 0.0 | 0.0 | 12.9 | 0.0 | 0.0 | -198.8 | 198.8 |
| 4 | BZ- | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -145.3 | 0.0 | 0.0 | 2052.1 | -2052.1 |

[SECTION NAME : Muro Verticale 2 , SECTION ID : 3]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-Z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) |
|------|-----|--------|-----|--------|---------|---------|---------------|------|---------------|--------|
| 6 | AXL | WL (+) | 1 I | 6.7 | 0.0 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | 121.0 | -121.0 |
| 6 | SHY | SW | 1 I | -44.2 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | -711.0 | 711.0 |
| 6 | SHZ | SLU2 | 1 J | -147.0 | 0.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | -117.6 | 117.6 |
| 6 | BY+ | WL (+) | 1 I | 6.7 | 0.0 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | 121.0 | -121.0 |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

| | | | | | | | | | | |
|-------|----------|---|---|-------|-----|------|-----|-----|--------|--------|
| 6 BY- | WL (+) | 1 | I | 6.7 | 0.0 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | 121.0 | -121.0 |
| 6 BZ+ | WL (-) | 1 | J | 4.7 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 136.6 | -136.6 |
| 6 BZ- | Invilu~1 | 1 | I | -56.3 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | -902.2 | 1248.5 |

** MIN

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) | |
|------|-----|--------|----|-------|---------|---------|---------------|------|---------------|---------|--------|
| 6 | AXL | SLU3 | 1 | J | -160.5 | 0.0 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | -575.4 | 575.4 |
| 6 | SHY | SW | 1 | I | -44.2 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | -711.0 | 711.0 |
| 6 | SHZ | SLU1 | 1 | J | -153.8 | 0.0 | -10.8 | 0.0 | 0.0 | -565.0 | 565.0 |
| 6 | BY+ | SLU3 | 1 | J | -160.5 | 0.0 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | -575.4 | 575.4 |
| 6 | BY- | SLU3 | 1 | J | -160.5 | 0.0 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | -575.4 | 575.4 |
| 6 | BZ+ | SLU3 | 1 | I | -75.5 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | -1248.5 | 1248.5 |
| 6 | BZ- | WL (-) | 1 | J | 4.7 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 136.6 | -136.6 |


REACTION FORCES & MOMENTS DEFAULT PRINTOUT

Unit System : kN , m

| Node | LC | FX | FY | FZ | MX | MY | MZ |
|----------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|-----|
| 1 | SW | 0.0 | 0.0 | 167.0 | 0.0 | -7.1 | 0.0 |
| | LL | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | -1.9 | 0.0 |
| | SL | 0.0 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | -5.9 | 0.0 |
| | AL (+) | -3.9 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | -16.8 | 0.0 |
| | AL (-) | 3.9 | 0.0 | -1.5 | 0.0 | 16.8 | 0.0 |
| | WL (+) | -8.5 | 0.0 | -3.4 | 0.0 | -28.6 | 0.0 |
| | WL (-) | 8.5 | 0.0 | -3.4 | 0.0 | 37.0 | 0.0 |
| | E (+) | -42.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -162.1 | 0.0 |
| | E (-) | 42.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 162.1 | 0.0 |
| | DL | 0.0 | 0.0 | 8.6 | 0.0 | -2.2 | 0.0 |
| | SLU1 | -18.5 | 0.0 | 229.0 | 0.0 | -84.6 | 0.0 |
| | SLU2 | 18.5 | 0.0 | 224.5 | 0.0 | 64.1 | 0.0 |
| | SLU3 | -12.3 | 0.0 | 234.1 | 0.0 | -66.8 | 0.0 |
| | SLU4 | 12.3 | 0.0 | 230.5 | 0.0 | 32.5 | 0.0 |
| | SLU5 | -12.3 | 0.0 | 232.8 | 0.0 | -65.2 | 0.0 |
| | SLU6 | 12.3 | 0.0 | 229.2 | 0.0 | 34.1 | 0.0 |
| | SLU_E1 | -42.0 | 0.0 | 175.5 | 0.0 | -171.4 | 0.0 |
| | SLU_E2 | 42.0 | 0.0 | 175.5 | 0.0 | 152.8 | 0.0 |
| | SLE_QP | 0.0 | 0.0 | 175.5 | 0.0 | -9.3 | 0.0 |
| | SLE_FR1 | -3.6 | 0.0 | 175.6 | 0.0 | -23.4 | 0.0 |
| | SLE_FR2 | 3.6 | 0.0 | 174.1 | 0.0 | 6.5 | 0.0 |
| | SLE_FR3 | 0.0 | 0.0 | 176.5 | 0.0 | -10.5 | 0.0 |
| | SLE_C1 | -12.4 | 0.0 | 176.0 | 0.0 | -57.6 | 0.0 |
| | SLE_C2 | 12.4 | 0.0 | 173.0 | 0.0 | 41.5 | 0.0 |
| SLE_C3 | -12.4 | 0.0 | 178.4 | 0.0 | -60.6 | 0.0 | |
| SLE_C4 | 12.4 | 0.0 | 175.4 | 0.0 | 38.5 | 0.0 | |
| SLE_C5 | -12.4 | 0.0 | 177.5 | 0.0 | -59.5 | 0.0 | |
| SLE_C6 | 12.4 | 0.0 | 174.5 | 0.0 | 39.6 | 0.0 | |
| Invilu~1 | Max | 18.5 | 0.0 | 234.1 | 0.0 | 64.1 | 0.0 |
| | Min | -18.5 | 0.0 | 224.5 | 0.0 | -84.6 | 0.0 |
| Invilu~2 | Max | 42.0 | 0.0 | 175.5 | 0.0 | 152.8 | 0.0 |
| | Min | -42.0 | 0.0 | 175.5 | 0.0 | -171.4 | 0.0 |
| Invilu~3 | Max | 3.6 | 0.0 | 176.5 | 0.0 | 6.5 | 0.0 |
| | Min | -3.6 | 0.0 | 174.1 | 0.0 | -23.4 | 0.0 |
| Inv_Sl~1 | Max | 12.4 | 0.0 | 178.4 | 0.0 | 41.5 | 0.0 |
| | Min | -12.4 | 0.0 | 173.0 | 0.0 | -60.6 | 0.0 |

SUMMATION OF REACTION FORCES

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

| LC | SUM-FX | SUM-FY | SUM-FZ |
|---------|--------|--------|--------|
| SW | 0.0 | 0.0 | 167.0 |
| LL | 0.0 | 0.0 | 1.5 |
| SL | 0.0 | 0.0 | 4.7 |
| AL (+) | -3.9 | 0.0 | 1.5 |
| AL (-) | 3.9 | 0.0 | -1.5 |
| WL (+) | -8.5 | 0.0 | -3.4 |
| WL (-) | 8.5 | 0.0 | -3.4 |
| E (+) | -42.0 | 0.0 | 0.0 |
| E (-) | 42.0 | 0.0 | 0.0 |
| DL | 0.0 | 0.0 | 8.6 |
| SLU1 | -18.5 | 0.0 | 229.0 |
| SLU2 | 18.5 | 0.0 | 224.5 |
| SLU3 | -12.3 | 0.0 | 234.1 |
| SLU4 | 12.3 | 0.0 | 230.5 |
| SLU5 | -12.3 | 0.0 | 232.8 |
| SLU6 | 12.3 | 0.0 | 229.2 |
| SLU_E1 | -42.0 | 0.0 | 175.5 |
| SLU_E2 | 42.0 | 0.0 | 175.5 |
| SLE_QP | 0.0 | 0.0 | 175.5 |
| SLE_FR1 | -3.6 | 0.0 | 175.6 |
| SLE_FR2 | 3.6 | 0.0 | 174.1 |
| SLE_FR3 | 0.0 | 0.0 | 176.5 |
| SLE_C1 | -12.4 | 0.0 | 176.0 |
| SLE_C2 | 12.4 | 0.0 | 173.0 |
| SLE_C3 | -12.4 | 0.0 | 178.4 |
| SLE_C4 | 12.4 | 0.0 | 175.4 |
| SLE_C5 | -12.4 | 0.0 | 177.5 |
| SLE_C6 | 12.4 | 0.0 | 174.5 |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

REACTION FORCES & MOMENTS LOCAL PRINTOUT


Unit System : kN , m

| Node | LC | FX | FY | FZ | MX | MY | MZ |
|------|----|----|----|----|----|----|----|
|------|----|----|----|----|----|----|----|

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 250.anl |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

 ** Gen 2022 Modeling, Integrated Design & Analysis Software **
 ** GENERAL STRUCTURE DESIGN SYSTEM **

```


    XXX  XXX      XX  XXXXXXXX      XXXXXXXX  XXXXXXXX
  XXXX XXXX      XX  XX      XX  XX  XX  XX  XX  XX
  XX XXX XX      XX  XX      XX  XX  XX  XX  XX
  XX X  XX      XX  XX      XX  XX  XXXXXXXX  XXXXXXXX
  XXX  XX      XXX  XXX  XX  XX  XX  XX      XXX
  XXX  XX      XXX  XXX  XX  XXX  XX  XX  XXX
  XXX  XX      XXX  XXX  XX  XXX  XX  XX  XXX
  XXX  XX      XXX  XXXXXXXX  XXX  XX  XXXXXXXX  /Gen
  
```

Gen 2022

COPYRIGHT (C) SINCE 1989. MIDAS Information Technology Co.,Ltd.
 ALL RIGHTS RESERVED. MIDAS TEAM

ANALYSIS RESULT OUTPUT

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

LOAD SET FOR DISPLACMENT OUTPUT - Load Set 1

<< LOAD COMB/CASE/ENVEL ABBREVIATION TABLE >>

| ABBREVIATION | FULL NAME | TYPE | DESCRIPTION |
|--------------|------------------|----------|-------------|
| Invilu~1 | Inviluppo_SLU | Gen.Envl | |
| Invilu~2 | Inviluppio_Sisma | Gen.Envl | |
| Invilu~3 | Inviluppo_SleFR | Gen.Envl | |
| Inv_Sl~1 | Inv_Sle_C | Gen.Envl | |

<< SELECTED LOAD CASE/COMBINATION DETAIL LIST >>


[Selected Load Cases]

| LOAD CASE | ANAL.TYPE | DESCRIPTION | STATIC LOAD CASE DETAIL TYPE |
|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| SW | Static | Peso Proprio | Dead Load (D) |
| LL | Static | Carico d'esercizio | Live Load (L) |
| SL | Static | Carico Neve | Snow Load (S) |
| AL(+) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| AL(-) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| WL (+) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| WL (-) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| E (+) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| E (-) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| DL | Static | Sovraccarico rivestimento | Dead Load (D) |


[Selected Load Combinations]

| L. COMB | TYPE | COMBINATION DETAIL | | | | | | | |
|---------|----------|--------------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|
| SLU1 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x WL (+) | + | 1.500 x AL(+) | + | 0.750 x SL | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU2 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x WL (-) | + | 1.500 x AL(-) | + | 0.750 x SL | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU3 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + | 0.900 x WL (+) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU4 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + | 0.900 x WL (-) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU5 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + |
| | | 0.900 x WL (+) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU6 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + |
| | | 0.900 x WL (-) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU_E1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (+) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLU_E2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (-) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_QP | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x DL | | | | | |
| SLE_FR1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(+) | + | 0.200 x WL (+) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(-) | + | 0.200 x WL (-) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.200 x SL | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_C1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C4 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C5 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x LL | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + |
| | | 1.000 x WL (+) | + | 1.000 x DL | | | | | |

PROJECT TITLE:

|  | | Company | | | | | Client |
|--|----------|---------|-----------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
| | | Author | | | | | File Name |
| | | | | | | | Muri lungo linea tipo 380.anl |
| SLE_C6 | Gen.Comb | | 1.000 x SW | + 1.000 x LL | + 0.500 x SL | + 1.000 x AL (-) | + |
| | | | 1.000 x WL (-) | + 1.000 x DL | | | |
| Invilu~1 | Gen.Env1 | | 1.000 x SLU1 | , 1.000 x SLU2 | , 1.000 x SLU3 | , 1.000 x SLU4 | , |
| | | | 1.000 x SLU5 | , 1.000 x SLU6 | | | |
| Invilu~2 | Gen.Env1 | | 1.000 x SLU_E1 | , 1.000 x SLU_E2 | | | |
| Invilu~3 | Gen.Env1 | | 1.000 x SLE_FR1 | , 1.000 x SLE_FR2 | , 1.000 x SLE_FR3 | | |
| Inv_Sl~1 | Gen.Env1 | | 1.000 x SLE_C1 | , 1.000 x SLE_C2 | , 1.000 x SLE_C3 | , 1.000 x SLE_C4 | , |
| | | | 1.000 x SLE_C5 | , 1.000 x SLE_C6 | | | |

PROJECT TITLE:

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

LOAD SET FOR REACTION OUTPUT - Load Set 1

<< LOAD COMB/CASE/ENVEL ABBREVIATION TABLE >>

| ABBREVIATION | FULL NAME | TYPE | DESCRIPTION |
|---|-----------|------|-------------|
| No Abbreviation was defined in this Load Set. All names are less than 8 char.'s | | | |

<< SELECTED LOAD CASE/COMBINATION DETAIL LIST >>

[Selected Load Cases]

| LOAD CASE | ANAL.TYPE | DESCRIPTION | STATIC LOAD CASE DETAIL TYPE |
|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| SW | Static | Peso Proprio | Dead Load (D) |
| LL | Static | Carico d'esercizio | Live Load (L) |
| SL | Static | Carico Neve | Snow Load (S) |
| AL(+) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| AL(-) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| WL (+) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| WL (-) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| E (+) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| E (-) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| DL | Static | Sovraccarico rivestimento | Dead Load (D) |

[Selected Load Combinations]


| L. COMB | TYPE | COMBINATION DETAIL | | | | | | | |
|----------|----------|--------------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|
| SLU1 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x WL (+) | + | 1.500 x AL(+) | + | 0.750 x SL | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU2 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x WL (-) | + | 1.500 x AL(-) | + | 0.750 x SL | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU3 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + | 0.900 x WL (+) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU4 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + | 0.900 x WL (-) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU5 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + |
| | | 0.900 x WL (+) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU6 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + |
| | | 0.900 x WL (-) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU_E1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (+) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLU_E2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (-) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_QP | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x DL | | | | | |
| SLE_FR1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(+) | + | 0.200 x WL (+) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(-) | + | 0.200 x WL (-) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.200 x SL | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_C1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C4 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C5 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x LL | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + |
| | | 1.000 x WL (+) | + | 1.000 x DL | | | | | |
| SLE_C6 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x LL | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + |
| | | 1.000 x WL (-) | + | 1.000 x DL | | | | | |
| Invilu~1 | Gen.Envl | 1.000 x SLU1 | , | 1.000 x SLU2 | , | 1.000 x SLU3 | , | 1.000 x SLU4 | , |

PROJECT TITLE:

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

1.000 x SLU5 , 1.000 x SLU6
 Invilu~2 Gen.Env1 1.000 x SLU_E1 , 1.000 x SLU_E2
 Invilu~3 Gen.Env1 1.000 x SLE_FR1 , 1.000 x SLE_FR2 , 1.000 x SLE_FR3
 Inv_Sl~1 Gen.Env1 1.000 x SLE_C1 , 1.000 x SLE_C2 , 1.000 x SLE_C3 , 1.000 x SLE_C4 ,
 1.000 x SLE_C5 , 1.000 x SLE_C6

PROJECT TITLE:

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

LOAD SET FOR ELEMENT OUTPUT - Load Set 1

<< LOAD COMB/CASE/ENVEL ABBREVIATION TABLE >>

| ABBREVIATION | FULL NAME | TYPE | DESCRIPTION |
|---|-----------|------|-------------|
| No Abbreviation was defined in this Load Set. All names are less than 8 char.'s | | | |

<< SELECTED LOAD CASE/COMBINATION DETAIL LIST >>

[Selected Load Cases]

| LOAD CASE | ANAL.TYPE | DESCRIPTION | STATIC LOAD CASE DETAIL TYPE |
|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| SW | Static | Peso Proprio | Dead Load (D) |
| LL | Static | Carico d'esercizio | Live Load (L) |
| SL | Static | Carico Neve | Snow Load (S) |
| AL(+) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| AL(-) | Static | Carico aerodinamico (treno) | Wind Load on Structure (W) |
| WL (+) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| WL (-) | Static | Vento | Wind Load on Structure (W) |
| E (+) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| E (-) | Static | Sisma | Earthquake (E) |
| DL | Static | Sovraccarico rivestimento | Dead Load (D) |

[Selected Load Combinations]


| L. COMB | TYPE | COMBINATION DETAIL | | | | | | | |
|----------|----------|--------------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|
| SLU1 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x WL (+) | + | 1.500 x AL(+) | + | 0.750 x SL | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU2 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x WL (-) | + | 1.500 x AL(-) | + | 0.750 x SL | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU3 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + | 0.900 x WL (+) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU4 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + | 0.900 x WL (-) | + |
| | | 1.300 x DL | | | | | | | |
| SLU5 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(+) | + |
| | | 0.900 x WL (+) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU6 | Gen.Comb | 1.300 x SW | + | 1.500 x LL | + | 0.750 x SL | + | 1.200 x AL(-) | + |
| | | 0.900 x WL (-) | + | 1.300 x DL | | | | | |
| SLU_E1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (+) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLU_E2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x E (-) | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_QP | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x DL | | | | | |
| SLE_FR1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(+) | + | 0.200 x WL (+) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x AL(-) | + | 0.200 x WL (-) | + | 1.000 x DL | |
| SLE_FR3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.200 x SL | + | 1.000 x DL | | | |
| SLE_C1 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C2 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C3 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + | 1.000 x WL (+) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C4 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + | 1.000 x WL (-) | + |
| | | 1.000 x DL | | | | | | | |
| SLE_C5 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x LL | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(+) | + |
| | | 1.000 x WL (+) | + | 1.000 x DL | | | | | |
| SLE_C6 | Gen.Comb | 1.000 x SW | + | 1.000 x LL | + | 0.500 x SL | + | 1.000 x AL(-) | + |
| | | 1.000 x WL (-) | + | 1.000 x DL | | | | | |
| Invilu~1 | Gen.Envl | 1.000 x SLU1 | , | 1.000 x SLU2 | , | 1.000 x SLU3 | , | 1.000 x SLU4 | , |

PROJECT TITLE :

|  | Company | Client |
|--|-----------|-------------------------------|
| Author | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

1.000 x SLU5 , 1.000 x SLU6
 Invilu~2 Gen.Env1 1.000 x SLU_E1 , 1.000 x SLU_E2
 Invilu~3 Gen.Env1 1.000 x SLE_FR1 , 1.000 x SLE_FR2 , 1.000 x SLE_FR3
 Inv_Sl~1 Gen.Env1 1.000 x SLE_C1 , 1.000 x SLE_C2 , 1.000 x SLE_C3 , 1.000 x SLE_C4 ,
 1.000 x SLE_C5 , 1.000 x SLE_C6

PROJECT TITLE :


| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

NODE DISPLACEMENT AND ROTATIONS DEFAULT PRINTOUT


Unit System : kN , m

| NODE | LC | UX | UY | UZ | RX | RY | RZ |
|----------|---------|--------|--------|--------|-----|------|-----|
| 1 | SW | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | LL | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SL | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL (+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL (-) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | WL (+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | WL (-) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | E (+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | E (-) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | DL | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU5 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU6 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU_E1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU_E2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_QP | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C3 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C5 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| SLE_C6 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| Invilu~1 | Max | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~2 | Max | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~3 | Max | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Inv_Sl~1 | Max | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | SW | 0.004 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | LL | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SL | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL (+) | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | AL (-) | -0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | WL (+) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | WL (-) | -0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | E (+) | 0.006 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | E (-) | -0.006 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | DL | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU1 | 0.009 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU2 | 0.003 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU3 | 0.009 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU4 | 0.005 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU5 | 0.009 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU6 | 0.005 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU_E1 | 0.010 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU_E2 | -0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_QP | 0.005 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| SLE_FR1 | 0.005 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| SLE_FR2 | 0.004 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |

PROJECT TITLE :


|  | | Company | | | Client | | |
|--|----------|---------|--------|-------|-----------|-----|------|
| | | Author | | | File Name | | |
| Muri lungo linea tipo 380.anl | | | | | | | |
| | SLE_FR3 | | 0.005 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C1 | | 0.006 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C2 | | 0.002 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C3 | | 0.007 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C4 | | 0.003 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C5 | | 0.007 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C6 | | 0.003 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | Invilu~1 | Max | 0.009 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | 0.003 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | Invilu~2 | Max | 0.010 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | -0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | Invilu~3 | Max | 0.005 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | 0.004 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | Inv_Sl~1 | Max | 0.007 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | 0.002 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| 3 | SW | | 0.004 | 0.000 | -0.007 | 0.0 | 0.0 |
| | LL | | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 |
| | SL | | 0.001 | 0.000 | -0.002 | 0.0 | 0.0 |
| | AL(+) | | 0.001 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 |
| | AL(-) | | -0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.0 | -0.0 |
| | WL(+) | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | -0.0 |
| | WL(-) | | -0.002 | 0.000 | 0.002 | 0.0 | -0.0 |
| | E(+) | | 0.006 | 0.000 | -0.004 | 0.0 | 0.0 |
| | E(-) | | -0.006 | 0.000 | 0.004 | 0.0 | -0.0 |
| | DL | | 0.000 | 0.000 | -0.001 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU1 | | 0.009 | 0.000 | -0.012 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU2 | | 0.003 | 0.000 | -0.007 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU3 | | 0.009 | 0.000 | -0.013 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU4 | | 0.005 | 0.000 | -0.009 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU5 | | 0.009 | 0.000 | -0.012 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU6 | | 0.005 | 0.000 | -0.009 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU_E1 | | 0.010 | 0.000 | -0.011 | 0.0 | 0.0 |
| | SLU_E2 | | -0.001 | 0.000 | -0.004 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_QP | | 0.005 | 0.000 | -0.008 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR1 | | 0.005 | 0.000 | -0.008 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR2 | | 0.004 | 0.000 | -0.007 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_FR3 | | 0.005 | 0.000 | -0.008 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C1 | | 0.006 | 0.000 | -0.009 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C2 | | 0.002 | 0.000 | -0.005 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C3 | | 0.007 | 0.000 | -0.010 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C4 | | 0.003 | 0.000 | -0.006 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C5 | | 0.007 | 0.000 | -0.009 | 0.0 | 0.0 |
| | SLE_C6 | | 0.003 | 0.000 | -0.006 | 0.0 | 0.0 |
| | Invilu~1 | Max | 0.009 | 0.000 | -0.007 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | 0.003 | 0.000 | -0.013 | 0.0 | 0.0 |
| | Invilu~2 | Max | 0.010 | 0.000 | -0.004 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | -0.001 | 0.000 | -0.011 | 0.0 | 0.0 |
| | Invilu~3 | Max | 0.005 | 0.000 | -0.007 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | 0.004 | 0.000 | -0.008 | 0.0 | 0.0 |
| | Inv_Sl~1 | Max | 0.007 | 0.000 | -0.005 | 0.0 | 0.0 |
| | | Min | 0.002 | 0.000 | -0.010 | 0.0 | 0.0 |
| 4 | SW | | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | LL | | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | SL | | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | AL(+) | | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | AL(-) | | -0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | -0.0 |
| | WL(+) | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | WL(-) | | -0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | -0.0 |
| | E(+) | | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | 0.0 |

PROJECT TITLE :

|  | Company | | | Client | | | |
|--|---------|--|--|-----------|-------------------------------|--|--|
| | Author | | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl | | |

| | | | | | | | |
|----------|-----|--------|-------|--------|-----|------|-----|
| E (-) | | -0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| DL | | 0.000 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU1 | | 0.003 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU2 | | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU3 | | 0.003 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU4 | | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU5 | | 0.003 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU6 | | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU_E1 | | 0.004 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLU_E2 | | -0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| SLE_QP | | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_FR1 | | 0.002 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_FR2 | | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_FR3 | | 0.002 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C1 | | 0.002 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C2 | | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C3 | | 0.002 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C4 | | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C5 | | 0.002 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C6 | | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~1 | Max | 0.003 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~2 | Max | 0.004 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | -0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| Invilu~3 | Max | 0.002 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Inv_Sl~1 | Max | 0.002 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | Min | 0.001 | 0.000 | -0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

PROJECT TITLE :


| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

BEAM ELEMENT FORCES & MOMENTS DEFAULT PRINTOUT


Unit System : kN , m

| ELEM | MAT | SEC | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z |
|------|-----|-----|---------|----|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 1 | 1 | 1 | SW | I | -144.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.7 | 0.0 |
| | | | | J | -76.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.7 | 0.0 |
| | | | LL | I | -2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.6 | 0.0 |
| | | | | J | -2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.6 | 0.0 |
| | | | SL | I | -6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 0.0 |
| | | | | J | -6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 0.0 |
| | | | AL (+) | I | -2.2 | 0.0 | 4.1 | 0.0 | 21.2 | 0.0 |
| | | | | J | -2.2 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 7.4 | 0.0 |
| | | | AL (-) | I | 2.2 | 0.0 | -4.1 | 0.0 | -21.2 | 0.0 |
| | | | | J | 2.2 | 0.0 | -1.7 | 0.0 | -7.4 | 0.0 |
| | | | WL (+) | I | 4.8 | 0.0 | 9.2 | 0.0 | 27.1 | 0.0 |
| | | | | J | 4.8 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | -4.1 | 0.0 |
| | | | WL (-) | I | 4.8 | 0.0 | -9.2 | 0.0 | -47.9 | 0.0 |
| | | | | J | 4.8 | 0.0 | -3.8 | 0.0 | -16.7 | 0.0 |
| | | | E (+) | I | 0.0 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 192.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | E (-) | I | 0.0 | 0.0 | -40.0 | 0.0 | -192.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | -40.0 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | | | DL | I | -10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.4 | 0.0 |
| | | | | J | -6.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.4 | 0.0 |
| | | | SLU1 | I | -202.3 | 0.0 | 19.9 | 0.0 | 174.7 | 0.0 |
| | | | | J | -108.4 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 107.3 | 0.0 |
| | | | SLU2 | I | -195.9 | 0.0 | -19.9 | 0.0 | -1.6 | 0.0 |
| | | | | J | -101.9 | 0.0 | -8.2 | 0.0 | 65.9 | 0.0 |
| | | | SLU3 | I | -209.7 | 0.0 | 13.2 | 0.0 | 163.1 | 0.0 |
| | | | | J | -115.8 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 118.5 | 0.0 |
| | | | SLU4 | I | -204.5 | 0.0 | -13.2 | 0.0 | 44.5 | 0.0 |
| | | | | J | -110.6 | 0.0 | -5.4 | 0.0 | 89.2 | 0.0 |
| | | | SLU5 | I | -207.8 | 0.0 | 13.2 | 0.0 | 159.0 | 0.0 |
| | | | | J | -113.9 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 114.4 | 0.0 |
| | | | SLU6 | I | -202.6 | 0.0 | -13.2 | 0.0 | 40.5 | 0.0 |
| | | | | J | -108.7 | 0.0 | -5.4 | 0.0 | 85.1 | 0.0 |
| | | | SLU_E1 | I | -154.8 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 262.1 | 0.0 |
| | | | | J | -82.5 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 |
| | | | SLU_E2 | I | -154.8 | 0.0 | -40.0 | 0.0 | -121.9 | 0.0 |
| | | | | J | -82.5 | 0.0 | -40.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 |
| | | | SLE_QP | I | -154.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 |
| | | | | J | -82.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 |
| | | | SLE_FR1 | I | -154.9 | 0.0 | 3.9 | 0.0 | 86.2 | 0.0 |
| | | | | J | -82.7 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 73.0 | 0.0 |
| | | | SLE_FR2 | I | -152.7 | 0.0 | -3.9 | 0.0 | 49.9 | 0.0 |
| | | | | J | -80.5 | 0.0 | -1.6 | 0.0 | 63.1 | 0.0 |


PROJECT TITLE :

|  | | | Company | Client | | | | | | | |
|--|---|---|----------|-------------------------------|--------|--------|-------|-------|-----------|--------|-----|
| | | | Author | | | | | | File Name | | |
| | | | | Muri lungo linea tipo 380.anl | | | | | | | |
| | | | SLE_FR3 | I | -156.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 73.1 | 0.0 | |
| | | | | J | -83.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 73.1 | 0.0 | |
| | | | SLE_C1 | I | -155.5 | 0.0 | 13.3 | 0.0 | 125.8 | 0.0 | |
| | | | | J | -83.3 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 80.9 | 0.0 | |
| | | | SLE_C2 | I | -151.2 | 0.0 | -13.3 | 0.0 | 8.3 | 0.0 | |
| | | | | J | -79.0 | 0.0 | -5.5 | 0.0 | 53.3 | 0.0 | |
| | | | SLE_C3 | I | -158.9 | 0.0 | 13.3 | 0.0 | 133.2 | 0.0 | |
| | | | | J | -86.7 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 88.2 | 0.0 | |
| | | | SLE_C4 | I | -154.6 | 0.0 | -13.3 | 0.0 | 15.6 | 0.0 | |
| | | | | J | -82.4 | 0.0 | -5.5 | 0.0 | 60.6 | 0.0 | |
| | | | SLE_C5 | I | -157.7 | 0.0 | 13.3 | 0.0 | 130.5 | 0.0 | |
| | | | | J | -85.4 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 85.5 | 0.0 | |
| | | | SLE_C6 | I | -153.4 | 0.0 | -13.3 | 0.0 | 12.9 | 0.0 | |
| | | | | J | -81.1 | 0.0 | -5.5 | 0.0 | 57.9 | 0.0 | |
| | | | Invilu~1 | Max | I | -195.9 | 0.0 | 19.9 | 0.0 | 174.7 | 0.0 |
| | | | | J | -101.9 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 118.5 | 0.0 | |
| | | | | Min | I | -209.7 | 0.0 | -19.9 | 0.0 | -1.6 | 0.0 |
| | | | | J | -115.8 | 0.0 | -8.2 | 0.0 | 65.9 | 0.0 | |
| | | | Invilu~2 | Max | I | -154.8 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 262.1 | 0.0 |
| | | | | J | -82.5 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 | |
| | | | | Min | I | -154.8 | 0.0 | -40.0 | 0.0 | -121.9 | 0.0 |
| | | | | J | -82.5 | 0.0 | -40.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 | |
| | | | Invilu~3 | Max | I | -152.7 | 0.0 | 3.9 | 0.0 | 86.2 | 0.0 |
| | | | | J | -80.5 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 73.1 | 0.0 | |
| | | | | Min | I | -156.1 | 0.0 | -3.9 | 0.0 | 49.9 | 0.0 |
| | | | | J | -83.9 | 0.0 | -1.6 | 0.0 | 63.1 | 0.0 | |
| | | | Inv_Sl~1 | Max | I | -151.2 | 0.0 | 13.3 | 0.0 | 133.2 | 0.0 |
| | | | | J | -79.0 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 88.2 | 0.0 | |
| | | | | Min | I | -158.9 | 0.0 | -13.3 | 0.0 | 8.3 | 0.0 |
| | | | | J | -86.7 | 0.0 | -5.5 | 0.0 | 53.3 | 0.0 | |
| 3 | 1 | 3 | SW | I | -76.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.7 | 0.0 | |
| | | | | J | -32.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.7 | 0.0 | |
| | | | LL | I | -2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.6 | 0.0 | |
| | | | | J | -2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.6 | 0.0 | |
| | | | SL | I | -6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 0.0 | |
| | | | | J | -6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 0.0 | |
| | | | AL (+) | I | -2.2 | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 7.4 | 0.0 | |
| | | | | J | -2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.6 | 0.0 | |
| | | | AL (-) | I | 2.2 | 0.0 | -1.7 | 0.0 | -7.4 | 0.0 | |
| | | | | J | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -4.6 | 0.0 | |
| | | | WL (+) | I | 4.8 | 0.0 | 3.8 | 0.0 | -4.1 | 0.0 | |
| | | | | J | 4.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -10.4 | 0.0 | |
| | | | WL (-) | I | 4.8 | 0.0 | -3.8 | 0.0 | -16.7 | 0.0 | |
| | | | | J | 4.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -10.4 | 0.0 | |
| | | | E (+) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | E (-) | I | 0.0 | 0.0 | -0.0 | 0.0 | -0.0 | 0.0 | |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |


PROJECT TITLE :

|  | Company | | | | Client | | | | |
|--|----------|-----|--------|--------|-----------|------|-------------------------------|-------|-----|
| | Author | | | | File Name | | Muri lungo linea tipo 380.anl | | |
| | DL | I | -6.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.4 | 0.0 | |
| | | J | -3.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.4 | 0.0 | |
| | SLU1 | I | -108.4 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 107.3 | 0.0 | |
| | | J | -48.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 93.5 | 0.0 | |
| | SLU2 | I | -101.9 | 0.0 | -8.2 | 0.0 | 65.9 | 0.0 | |
| | | J | -41.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 79.6 | 0.0 | |
| | SLU3 | I | -115.8 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 118.5 | 0.0 | |
| | | J | -55.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 109.4 | 0.0 | |
| | SLU4 | I | -110.6 | 0.0 | -5.4 | 0.0 | 89.2 | 0.0 | |
| | | J | -50.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 98.2 | 0.0 | |
| | SLU5 | I | -113.9 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 114.4 | 0.0 | |
| | | J | -53.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 105.3 | 0.0 | |
| | SLU6 | I | -108.7 | 0.0 | -5.4 | 0.0 | 85.1 | 0.0 | |
| | | J | -48.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 94.2 | 0.0 | |
| | SLU_E1 | I | -82.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 | |
| | | J | -36.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 | |
| | SLU_E2 | I | -82.5 | 0.0 | -0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 | |
| | | J | -36.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 | |
| | SLE_QP | I | -82.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 | |
| | | J | -36.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 | |
| | SLE_FR1 | I | -82.7 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 73.0 | 0.0 | |
| | | J | -36.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.4 | 0.0 | |
| | SLE_FR2 | I | -80.5 | 0.0 | -1.6 | 0.0 | 63.1 | 0.0 | |
| | | J | -34.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 65.7 | 0.0 | |
| | SLE_FR3 | I | -83.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 73.1 | 0.0 | |
| | | J | -37.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 73.1 | 0.0 | |
| | SLE_C1 | I | -83.3 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 80.9 | 0.0 | |
| | | J | -37.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 71.7 | 0.0 | |
| | SLE_C2 | I | -79.0 | 0.0 | -5.5 | 0.0 | 53.3 | 0.0 | |
| | | J | -32.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.4 | 0.0 | |
| | SLE_C3 | I | -86.7 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 88.2 | 0.0 | |
| | | J | -40.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 79.0 | 0.0 | |
| | SLE_C4 | I | -82.4 | 0.0 | -5.5 | 0.0 | 60.6 | 0.0 | |
| | | J | -36.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 69.8 | 0.0 | |
| | SLE_C5 | I | -85.4 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 85.5 | 0.0 | |
| | | J | -39.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 76.3 | 0.0 | |
| | SLE_C6 | I | -81.1 | 0.0 | -5.5 | 0.0 | 57.9 | 0.0 | |
| | | J | -34.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 67.1 | 0.0 | |
| | Invilu~1 | Max | I | -101.9 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 118.5 | 0.0 |
| | | | J | -41.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 109.4 | 0.0 |
| | | Min | I | -115.8 | 0.0 | -8.2 | 0.0 | 65.9 | 0.0 |
| | | | J | -55.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 79.6 | 0.0 |
| | Invilu~2 | Max | I | -82.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 |
| | | | J | -36.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 |
| | | Min | I | -82.5 | 0.0 | -0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 |
| | | | J | -36.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 |
| | Invilu~3 | Max | I | -80.5 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 73.1 | 0.0 |
| | | | J | -34.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 73.1 | 0.0 |


PROJECT TITLE :

|  | | | Company | | Client | | Muri lungo linea tipo 380.anl | | | |
|--|---|----------|---------|---|-----------|-----|-------------------------------|-----|--------|-----|
| | | | Author | | File Name | | | | | |
| | | | Min | I | -83.9 | 0.0 | -1.6 | 0.0 | 63.1 | 0.0 |
| | | | | J | -37.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 65.7 | 0.0 |
| | | Inv_Sl~1 | Max | I | -79.0 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 88.2 | 0.0 |
| | | | | J | -32.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 79.0 | 0.0 |
| | | | Min | I | -86.7 | 0.0 | -5.5 | 0.0 | 53.3 | 0.0 |
| | | | | J | -40.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.4 | 0.0 |
| 4 | 1 | 2 | SW | I | 0.0 | 0.0 | -32.9 | 0.0 | -62.7 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | LL | I | 0.0 | 0.0 | -2.2 | 0.0 | -4.6 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SL | I | 0.0 | 0.0 | -6.8 | 0.0 | -14.7 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | AL(+) | I | 0.0 | 0.0 | -2.2 | 0.0 | -4.6 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | AL(-) | I | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | 4.6 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | WL(+) | I | 0.0 | 0.0 | 4.8 | 0.0 | 10.4 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | WL(-) | I | 0.0 | 0.0 | 4.8 | 0.0 | 10.4 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | E(+) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | E(-) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | DL | I | 0.0 | 0.0 | -3.4 | 0.0 | -7.4 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU1 | I | 0.0 | 0.0 | -48.3 | 0.0 | -93.5 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU2 | I | 0.0 | 0.0 | -41.8 | 0.0 | -79.6 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU3 | I | 0.0 | 0.0 | -55.7 | 0.0 | -109.4 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU4 | I | 0.0 | 0.0 | -50.5 | 0.0 | -98.2 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU5 | I | 0.0 | 0.0 | -53.8 | 0.0 | -105.3 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU6 | I | 0.0 | 0.0 | -48.6 | 0.0 | -94.2 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU_E1 | I | 0.0 | 0.0 | -36.3 | 0.0 | -70.1 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU_E2 | I | 0.0 | 0.0 | -36.3 | 0.0 | -70.1 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLE_QP | I | 0.0 | 0.0 | -36.3 | 0.0 | -70.1 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLE_FR1 | I | 0.0 | 0.0 | -36.4 | 0.0 | -70.4 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLE_FR2 | I | 0.0 | 0.0 | -34.3 | 0.0 | -65.7 | 0.0 |

PROJECT TITLE :

|  | Company | | Client | | | | | |
|--|---------|---|-----------|-------------------------------|-------|-----|--------|-----|
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl | | | | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_FR3 | I | | 0.0 | 0.0 | -37.7 | 0.0 | -73.1 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C1 | I | | 0.0 | 0.0 | -37.0 | 0.0 | -71.7 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C2 | I | | 0.0 | 0.0 | -32.7 | 0.0 | -62.4 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C3 | I | | 0.0 | 0.0 | -40.4 | 0.0 | -79.0 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C4 | I | | 0.0 | 0.0 | -36.1 | 0.0 | -69.8 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C5 | I | | 0.0 | 0.0 | -39.2 | 0.0 | -76.3 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SLE_C6 | I | | 0.0 | 0.0 | -34.9 | 0.0 | -67.1 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~1 Max | I | | 0.0 | 0.0 | -41.8 | 0.0 | -79.6 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Min | I | | 0.0 | 0.0 | -55.7 | 0.0 | -109.4 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~2 Max | I | | 0.0 | 0.0 | -36.3 | 0.0 | -70.1 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Min | I | | 0.0 | 0.0 | -36.3 | 0.0 | -70.1 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Invilu~3 Max | I | | 0.0 | 0.0 | -34.3 | 0.0 | -65.7 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Min | I | | 0.0 | 0.0 | -37.7 | 0.0 | -73.1 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Inv_Sl~1 Max | I | | 0.0 | 0.0 | -32.7 | 0.0 | -62.4 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Min | I | | 0.0 | 0.0 | -40.4 | 0.0 | -79.0 | 0.0 |
| | J | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

BEAM ELEMENT FORCES & MOMENTS MIN/MAX SUMMARY BY PROPERTY PRINTOUT

Unit System : kN , m

* LENGTH : the length between two nodes

[SECTION NAME : Muro Verticale 1 , SECTION ID : 1]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH | |
|------|-----|--------|----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|------|
| 1 | AXL | WL (-) | 1 | I | 4.8 | 0.0 | -9.2 | 0.0 | -47.9 | 0.0 | 4.80 |
| 1 | SHY | SW | 1 | I | -144.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.7 | 0.0 | 4.80 |
| 1 | SHZ | E (+) | 1 | I | 0.0 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 192.0 | 0.0 | 4.80 |
| 1 | TOR | SLU_E1 | 1 | J | -82.5 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 | 4.80 |
| 1 | MTY | SLU_E1 | 1 | I | -154.8 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 262.1 | 0.0 | 4.80 |
| 1 | MTZ | SLU3 | 1 | I | -209.7 | 0.0 | 13.2 | 0.0 | 163.1 | 0.0 | 4.80 |

** MIN

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH | |
|------|-----|--------|----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|------|
| 1 | AXL | SLU3 | 1 | I | -209.7 | 0.0 | 13.2 | 0.0 | 163.1 | 0.0 | 4.80 |
| 1 | SHY | SW | 1 | I | -144.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.7 | 0.0 | 4.80 |
| 1 | SHZ | E (-) | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -40.0 | 0.0 | -192.0 | 0.0 | 4.80 |
| 1 | TOR | SLU_E1 | 1 | J | -82.5 | 0.0 | 40.0 | 0.0 | 70.1 | 0.0 | 4.80 |
| 1 | MTY | E (-) | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -40.0 | 0.0 | -192.0 | 0.0 | 4.80 |
| 1 | MTZ | SLU3 | 1 | I | -209.7 | 0.0 | 13.2 | 0.0 | 163.1 | 0.0 | 4.80 |

[SECTION NAME : Muro Orizzontale , SECTION ID : 2]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH | |
|------|-----|--------|----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|------|
| 4 | AXL | SLU3 | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -55.7 | 0.0 | -109.4 | 0.0 | 4.31 |
| 4 | SHY | SW | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -32.9 | 0.0 | -62.7 | 0.0 | 4.31 |
| 4 | SHZ | WL (+) | 1 | I | 0.0 | 0.0 | 4.8 | 0.0 | 10.4 | 0.0 | 4.31 |
| 4 | TOR | SLU3 | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -55.7 | 0.0 | -109.4 | 0.0 | 4.31 |
| 4 | MTY | WL (+) | 1 | I | 0.0 | 0.0 | 4.8 | 0.0 | 10.4 | 0.0 | 4.31 |
| 4 | MTZ | SW | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -32.9 | 0.0 | -62.7 | 0.0 | 4.31 |

** MIN


| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH | |
|------|-----|------|----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|------|
| 4 | AXL | SLU3 | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -55.7 | 0.0 | -109.4 | 0.0 | 4.31 |
| 4 | SHY | SW | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -32.9 | 0.0 | -62.7 | 0.0 | 4.31 |
| 4 | SHZ | SLU3 | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -55.7 | 0.0 | -109.4 | 0.0 | 4.31 |
| 4 | TOR | SLU3 | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -55.7 | 0.0 | -109.4 | 0.0 | 4.31 |
| 4 | MTY | SLU3 | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -55.7 | 0.0 | -109.4 | 0.0 | 4.31 |
| 4 | MTZ | SW | 1 | I | 0.0 | 0.0 | -32.9 | 0.0 | -62.7 | 0.0 | 4.31 |

[SECTION NAME : Muro Verticale 2 , SECTION ID : 3]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH | |
|------|-----|--------|----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|------|
| 3 | AXL | WL (-) | 1 | I | 4.8 | 0.0 | -3.8 | 0.0 | -16.7 | 0.0 | 3.35 |
| 3 | SHY | SW | 1 | I | -76.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.7 | 0.0 | 3.35 |
| 3 | SHZ | SLU1 | 1 | I | -108.4 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 107.3 | 0.0 | 3.35 |
| 3 | TOR | SLU1 | 1 | I | -108.4 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 107.3 | 0.0 | 3.35 |
| 3 | MTY | SLU3 | 1 | I | -115.8 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 118.5 | 0.0 | 3.35 |
| 3 | MTZ | SLU3 | 1 | I | -115.8 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 118.5 | 0.0 | 3.35 |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

** MIN


| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z | LENGTH |
|------|-----|--------|-----|--------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|
| 3 | AXL | SLU3 | 1 I | -115.8 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 118.5 | 0.0 | 3.35 |
| 3 | SHY | SW | 1 I | -76.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 62.7 | 0.0 | 3.35 |
| 3 | SHZ | SLU2 | 1 I | -101.9 | 0.0 | -8.2 | 0.0 | 65.9 | 0.0 | 3.35 |
| 3 | TOR | SLU1 | 1 I | -108.4 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 107.3 | 0.0 | 3.35 |
| 3 | MTY | WL (-) | 1 I | 4.8 | 0.0 | -3.8 | 0.0 | -16.7 | 0.0 | 3.35 |
| 3 | MTZ | SLU3 | 1 I | -115.8 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 118.5 | 0.0 | 3.35 |

BEAM ELEMENT STRESSES DEFAULT PRINTOUT


Unit System : kN , m

| ELEM | MAT | SEC | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | (+y)-BENDING-(-y) | (+z)-BENDING-(-z) |
|------|-----|-----|--------|----|--------|---------|---------|-------------------|-------------------|
| 1 | 1 | 1 | SW | I | -241.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | -141.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | LL | I | -3.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | -4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SL | I | -11.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | -12.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | AL (+) | I | -3.6 | 0.0 | 10.2 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | -4.0 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 0.0 |
| | | | AL (-) | I | 3.6 | 0.0 | -10.2 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | 4.0 | 0.0 | -4.7 | 0.0 | 0.0 |
| | | | WL (+) | I | 8.0 | 0.0 | 23.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | 8.9 | 0.0 | 10.5 | 0.0 | 0.0 |
| | | | WL (-) | I | 8.0 | 0.0 | -23.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | 8.9 | 0.0 | -10.5 | 0.0 | 0.0 |
| | | | E (+) | I | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | 111.1 | 0.0 | 0.0 |
| | | | E (-) | I | 0.0 | 0.0 | -100.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | 0.0 | 0.0 | -111.1 | 0.0 | 0.0 |
| | | | DL | I | -16.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | -11.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU1 | I | -337.2 | 0.0 | 49.8 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | -200.7 | 0.0 | 22.8 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU2 | I | -326.4 | 0.0 | -49.8 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | -188.8 | 0.0 | -22.8 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU3 | I | -349.5 | 0.0 | 32.9 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | -214.4 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU4 | I | -340.8 | 0.0 | -32.9 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | -204.8 | 0.0 | -15.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU5 | I | -346.3 | 0.0 | 32.9 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | -210.9 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU6 | I | -337.7 | 0.0 | -32.9 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | J | -201.3 | 0.0 | -15.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU_E1 | I | -258.0 | 0.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 |

PROJECT TITLE :

|  | | | Company | | | Client | | | | |
|--|---|--------------|---------|--------|--------|-----------|-----|-----|-------------------------------|---------|
| | | | Author | | | File Name | | | Muri lungo linea tipo 380.anl | |
| | | | J | -152.9 | 0.0 | 111.1 | 0.0 | 0.0 | -1442.9 | 1442.9 |
| | | SLU_E2 | I | -258.0 | 0.0 | -100.0 | 0.0 | 0.0 | 2031.3 | -2031.3 |
| | | | J | -152.9 | 0.0 | -111.1 | 0.0 | 0.0 | -1442.9 | 1442.9 |
| | | SLE_QP | I | -258.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1168.7 | 1168.7 |
| | | | J | -152.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1442.9 | 1442.9 |
| | | SLE_FR1 | I | -258.2 | 0.0 | 9.7 | 0.0 | 0.0 | -1436.2 | 1436.2 |
| | | | J | -153.1 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 0.0 | -1502.8 | 1502.8 |
| | | SLE_FR2 | I | -254.6 | 0.0 | -9.7 | 0.0 | 0.0 | -831.9 | 831.9 |
| | | | J | -149.1 | 0.0 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | -1297.4 | 1297.4 |
| | | SLE_FR3 | I | -260.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1217.7 | 1217.7 |
| | | | J | -155.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1503.3 | 1503.3 |
| | | SLE_C1 | I | -259.2 | 0.0 | 33.2 | 0.0 | 0.0 | -2097.3 | 2097.3 |
| | | | J | -154.2 | 0.0 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | -1663.6 | 1663.6 |
| | | SLE_C2 | I | -252.0 | 0.0 | -33.2 | 0.0 | 0.0 | -138.0 | 138.0 |
| | | | J | -146.2 | 0.0 | -15.2 | 0.0 | 0.0 | -1096.1 | 1096.1 |
| | | SLE_C3 | I | -264.9 | 0.0 | 33.2 | 0.0 | 0.0 | -2219.6 | 2219.6 |
| | | | J | -160.5 | 0.0 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | -1814.6 | 1814.6 |
| | | SLE_C4 | I | -257.7 | 0.0 | -33.2 | 0.0 | 0.0 | -260.3 | 260.3 |
| | | | J | -152.5 | 0.0 | -15.2 | 0.0 | 0.0 | -1247.1 | 1247.1 |
| | | SLE_C5 | I | -262.8 | 0.0 | 33.2 | 0.0 | 0.0 | -2174.7 | 2174.7 |
| | | | J | -158.2 | 0.0 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | -1759.1 | 1759.1 |
| | | SLE_C6 | I | -255.6 | 0.0 | -33.2 | 0.0 | 0.0 | -215.4 | 215.4 |
| | | | J | -150.2 | 0.0 | -15.2 | 0.0 | 0.0 | -1191.6 | 1191.6 |
| | | Invilu~1 Max | I | -326.4 | 0.0 | 49.8 | 0.0 | 0.0 | 26.7 | 2912.2 |
| | | | J | -188.8 | 0.0 | 22.8 | 0.0 | 0.0 | -1355.5 | 2437.4 |
| | | Min | I | -349.5 | 0.0 | -49.8 | 0.0 | 0.0 | -2912.2 | -26.7 |
| | | | J | -214.4 | 0.0 | -22.8 | 0.0 | 0.0 | -2437.4 | 1355.5 |
| | | Invilu~2 Max | I | -258.0 | 0.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 2031.3 | 4368.7 |
| | | | J | -152.9 | 0.0 | 111.1 | 0.0 | 0.0 | -1442.9 | 1442.9 |
| | | Min | I | -258.0 | 0.0 | -100.0 | 0.0 | 0.0 | -4368.7 | -2031.3 |
| | | | J | -152.9 | 0.0 | -111.1 | 0.0 | 0.0 | -1442.9 | 1442.9 |
| | | Invilu~3 Max | I | -254.6 | 0.0 | 9.7 | 0.0 | 0.0 | -831.9 | 1436.2 |
| | | | J | -149.1 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 0.0 | -1297.4 | 1503.3 |
| | | Min | I | -260.2 | 0.0 | -9.7 | 0.0 | 0.0 | -1436.2 | 831.9 |
| | | | J | -155.4 | 0.0 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | -1503.3 | 1297.4 |
| | | Inv_Sl~1 Max | I | -252.0 | 0.0 | 33.2 | 0.0 | 0.0 | -138.0 | 2219.6 |
| | | | J | -146.2 | 0.0 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | -1096.1 | 1814.6 |
| | | Min | I | -264.9 | 0.0 | -33.2 | 0.0 | 0.0 | -2219.6 | 138.0 |
| | | | J | -160.5 | 0.0 | -15.2 | 0.0 | 0.0 | -1814.6 | 1096.1 |
| 3 | 1 | 3 | SW | I | -141.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1290.0 | 1290.0 |
| | | | J | -65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1504.7 | 1504.7 |
| | | LL | I | -4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -95.6 | 95.6 |
| | | | J | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -111.5 | 111.5 |
| | | SL | I | -12.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -302.0 | 302.0 |
| | | | J | -13.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -352.2 | 352.2 |
| | | AL(+) | I | -4.0 | 0.0 | 4.7 | 0.0 | 0.0 | -153.3 | 153.3 |
| | | | J | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -111.5 | 111.5 |
| | | AL(-) | I | 4.0 | 0.0 | -4.7 | 0.0 | 0.0 | 153.3 | -153.3 |
| | | | J | 4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 111.5 | -111.5 |

PROJECT TITLE :

|  | Company | | | Client | | | | | |
|--|---------|--|--|-----------|-------------------------------|--|--|--|--|
| | Author | | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl | | | | |


| | | | | | | | | |
|---------|---|--------|-----|-------|-----|-----|---------|--------|
| WL (+) | I | 8.9 | 0.0 | 10.5 | 0.0 | 0.0 | 83.6 | -83.6 |
| | J | 9.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 249.7 | -249.7 |
| WL (-) | I | 8.9 | 0.0 | -10.5 | 0.0 | 0.0 | 344.5 | -344.5 |
| | J | 9.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 249.7 | -249.7 |
| E (+) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.0 | 0.0 |
| | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| E (-) | I | 0.0 | 0.0 | -0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.0 |
| | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| DL | I | -11.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -152.9 | 152.9 |
| | J | -6.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -178.3 | 178.3 |
| SLU1 | I | -200.7 | 0.0 | 22.8 | 0.0 | 0.0 | -2206.8 | 2206.8 |
| | J | -96.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2244.7 | 2244.7 |
| SLU2 | I | -188.8 | 0.0 | -22.8 | 0.0 | 0.0 | -1355.5 | 1355.5 |
| | J | -83.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1910.4 | 1910.4 |
| SLU3 | I | -214.4 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | -2437.4 | 2437.4 |
| | J | -111.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2625.2 | 2625.2 |
| SLU4 | I | -204.8 | 0.0 | -15.0 | 0.0 | 0.0 | -1834.7 | 1834.7 |
| | J | -101.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2357.8 | 2357.8 |
| SLU5 | I | -210.9 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | -2354.3 | 2354.3 |
| | J | -107.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2528.3 | 2528.3 |
| SLU6 | I | -201.3 | 0.0 | -15.0 | 0.0 | 0.0 | -1751.6 | 1751.6 |
| | J | -97.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2260.8 | 2260.8 |
| SLU_E1 | I | -152.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1442.9 | 1442.9 |
| | J | -72.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1683.0 | 1683.0 |
| SLU_E2 | I | -152.9 | 0.0 | -0.0 | 0.0 | 0.0 | -1442.9 | 1442.9 |
| | J | -72.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1683.0 | 1683.0 |
| SLE_QP | I | -152.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1442.9 | 1442.9 |
| | J | -72.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1683.0 | 1683.0 |
| SLE_FR1 | I | -153.1 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 0.0 | -1502.8 | 1502.8 |
| | J | -72.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1688.8 | 1688.8 |
| SLE_FR2 | I | -149.1 | 0.0 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | -1297.4 | 1297.4 |
| | J | -68.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1577.3 | 1577.3 |
| SLE_FR3 | I | -155.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1503.3 | 1503.3 |
| | J | -75.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1753.4 | 1753.4 |
| SLE_C1 | I | -154.2 | 0.0 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | -1663.6 | 1663.6 |
| | J | -74.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1720.9 | 1720.9 |
| SLE_C2 | I | -146.2 | 0.0 | -15.2 | 0.0 | 0.0 | -1096.1 | 1096.1 |
| | J | -65.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1498.0 | 1498.0 |
| SLE_C3 | I | -160.5 | 0.0 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | -1814.6 | 1814.6 |
| | J | -80.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1897.0 | 1897.0 |
| SLE_C4 | I | -152.5 | 0.0 | -15.2 | 0.0 | 0.0 | -1247.1 | 1247.1 |
| | J | -72.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1674.1 | 1674.1 |
| SLE_C5 | I | -158.2 | 0.0 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | -1759.1 | 1759.1 |
| | J | -78.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1832.3 | 1832.3 |
| SLE_C6 | I | -150.2 | 0.0 | -15.2 | 0.0 | 0.0 | -1191.6 | 1191.6 |
| | J | -69.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1609.4 | 1609.4 |

PROJECT TITLE :


| MIDAS | Company | | Client | |
|-------|---------|--|-----------|-------------------------------|
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----------|-----|--------|--------|--------|------|-----|-----|---------|---------|
| | | | Invilu~1 | Max | I | -188.8 | 0.0 | 22.8 | 0.0 | 0.0 | -1355.5 | 2437.4 |
| | | | | | J | -83.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1910.4 | 2625.2 |
| | | | Min | I | -214.4 | 0.0 | -22.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2437.4 | 1355.5 |
| | | | | | J | -111.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2625.2 | 1910.4 |
| | | | Invilu~2 | Max | I | -152.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1442.9 | 1442.9 |
| | | | | | J | -72.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1683.0 | 1683.0 |
| | | | Min | I | -152.9 | 0.0 | -0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1442.9 | 1442.9 |
| | | | | | J | -72.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1683.0 | 1683.0 |
| | | | Invilu~3 | Max | I | -149.1 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 0.0 | -1297.4 | 1503.3 |
| | | | | | J | -68.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1577.3 | 1753.4 |
| | | | Min | I | -155.4 | 0.0 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1503.3 | 1297.4 |
| | | | | | J | -75.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1753.4 | 1577.3 |
| | | | Inv_Sl~1 | Max | I | -146.2 | 0.0 | 15.2 | 0.0 | 0.0 | -1096.1 | 1814.6 |
| | | | | | J | -65.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1498.0 | 1897.0 |
| | | | Min | I | -160.5 | 0.0 | -15.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1814.6 | 1096.1 |
| | | | | | J | -80.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1897.0 | 1498.0 |
| 4 | 1 | 2 | SW | I | 0.0 | 0.0 | -120.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2237.8 | -2237.8 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | LL | I | 0.0 | 0.0 | -7.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 165.8 | -165.8 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SL | I | 0.0 | 0.0 | -24.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 523.8 | -523.8 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | AL(+) | I | 0.0 | 0.0 | -7.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 165.8 | -165.8 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | AL(-) | I | 0.0 | 0.0 | 7.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -165.8 | 165.8 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | WL(+) | I | 0.0 | 0.0 | 17.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -371.3 | 371.3 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | WL(-) | I | 0.0 | 0.0 | 17.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -371.3 | 371.3 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | E(+) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | E(-) | I | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | DL | I | 0.0 | 0.0 | -12.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 265.2 | -265.2 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU1 | I | 0.0 | 0.0 | -176.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3338.4 | -3338.4 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU2 | I | 0.0 | 0.0 | -153.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2841.1 | -2841.1 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU3 | I | 0.0 | 0.0 | -203.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3904.3 | -3904.3 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU4 | I | 0.0 | 0.0 | -184.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3506.5 | -3506.5 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU5 | I | 0.0 | 0.0 | -196.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3760.1 | -3760.1 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | | SLU6 | I | 0.0 | 0.0 | -177.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3362.3 | -3362.3 |
| | | | | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

PROJECT TITLE :

|  | Company | | | | Client | | | | | |
|--|--------------|---|-----|-----|-----------|-----|-------------------------------|--------|---------|--|
| | Author | | | | File Name | | Muri lungo linea tipo 380.anl | | | |
| | SLU_E1 | I | 0.0 | 0.0 | -132.8 | 0.0 | 0.0 | 2503.0 | -2503.0 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | SLU_E2 | I | 0.0 | 0.0 | -132.8 | 0.0 | 0.0 | 2503.0 | -2503.0 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | SLE_QP | I | 0.0 | 0.0 | -132.8 | 0.0 | 0.0 | 2503.0 | -2503.0 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | SLE_FR1 | I | 0.0 | 0.0 | -133.3 | 0.0 | 0.0 | 2511.6 | -2511.6 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | SLE_FR2 | I | 0.0 | 0.0 | -125.4 | 0.0 | 0.0 | 2345.8 | -2345.8 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | SLE_FR3 | I | 0.0 | 0.0 | -137.8 | 0.0 | 0.0 | 2607.7 | -2607.7 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | SLE_C1 | I | 0.0 | 0.0 | -135.5 | 0.0 | 0.0 | 2559.3 | -2559.3 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | SLE_C2 | I | 0.0 | 0.0 | -119.8 | 0.0 | 0.0 | 2227.8 | -2227.8 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | SLE_C3 | I | 0.0 | 0.0 | -148.0 | 0.0 | 0.0 | 2821.2 | -2821.2 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | SLE_C4 | I | 0.0 | 0.0 | -132.2 | 0.0 | 0.0 | 2489.7 | -2489.7 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | SLE_C5 | I | 0.0 | 0.0 | -143.4 | 0.0 | 0.0 | 2725.1 | -2725.1 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | SLE_C6 | I | 0.0 | 0.0 | -127.6 | 0.0 | 0.0 | 2393.6 | -2393.6 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Invilu~1 Max | I | 0.0 | 0.0 | -153.1 | 0.0 | 0.0 | 3904.3 | -2841.1 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Min | I | 0.0 | 0.0 | -203.6 | 0.0 | 0.0 | 2841.1 | -3904.3 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Invilu~2 Max | I | 0.0 | 0.0 | -132.8 | 0.0 | 0.0 | 2503.0 | -2503.0 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Min | I | 0.0 | 0.0 | -132.8 | 0.0 | 0.0 | 2503.0 | -2503.0 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Invilu~3 Max | I | 0.0 | 0.0 | -125.4 | 0.0 | 0.0 | 2607.7 | -2345.8 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Min | I | 0.0 | 0.0 | -137.8 | 0.0 | 0.0 | 2345.8 | -2607.7 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Inv_Sl~1 Max | I | 0.0 | 0.0 | -119.8 | 0.0 | 0.0 | 2821.2 | -2227.8 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Min | I | 0.0 | 0.0 | -148.0 | 0.0 | 0.0 | 2227.8 | -2821.2 | |
| | | J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

BEAM ELEMENT STRESSES MIN/MAX SUMMARY BY PROPERTY PRINTOUT

Unit System : kN , m

[SECTION NAME : Muro Verticale 1 , SECTION ID : 1]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-Z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) |
|------|-----|----------|-----|--------|---------|---------|---------------|------|---------------|---------|
| 1 | AXL | WL (-) | 1 J | 8.9 | 0.0 | -10.5 | 0.0 | 0.0 | 344.5 | -344.5 |
| 1 | SHY | SW | 1 I | -241.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1044.9 | 1044.9 |
| 1 | SHZ | SLU_E1 | 1 J | -152.9 | 0.0 | 111.1 | 0.0 | 0.0 | -1442.9 | 1442.9 |
| 1 | BY+ | WL (-) | 1 J | 8.9 | 0.0 | -10.5 | 0.0 | 0.0 | 344.5 | -344.5 |
| 1 | BY- | WL (-) | 1 J | 8.9 | 0.0 | -10.5 | 0.0 | 0.0 | 344.5 | -344.5 |
| 1 | BZ+ | E (-) | 1 I | 0.0 | 0.0 | -100.0 | 0.0 | 0.0 | 3200.0 | -3200.0 |
| 1 | BZ- | Invilu~2 | 1 I | -258.0 | 0.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 2031.3 | 4368.7 |

** MIN

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-Z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) |
|------|-----|----------|-----|--------|---------|---------|---------------|------|---------------|---------|
| 1 | AXL | Invilu~1 | 1 I | -349.5 | 0.0 | -49.8 | 0.0 | 0.0 | -2912.2 | -26.7 |
| 1 | SHY | SW | 1 I | -241.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1044.9 | 1044.9 |
| 1 | SHZ | E (-) | 1 J | 0.0 | 0.0 | -111.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -0.0 |
| 1 | BY+ | SLU3 | 1 I | -349.5 | 0.0 | 32.9 | 0.0 | 0.0 | -2718.1 | 2718.1 |
| 1 | BY- | SLU3 | 1 I | -349.5 | 0.0 | 32.9 | 0.0 | 0.0 | -2718.1 | 2718.1 |
| 1 | BZ+ | SLU_E1 | 1 I | -258.0 | 0.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | -4368.7 | 4368.7 |
| 1 | BZ- | E (-) | 1 I | 0.0 | 0.0 | -100.0 | 0.0 | 0.0 | 3200.0 | -3200.0 |

[SECTION NAME : Muro Orizzontale , SECTION ID : 2]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-Z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) |
|------|-----|--------|-----|-------|---------|---------|---------------|------|---------------|---------|
| 4 | AXL | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -203.6 | 0.0 | 0.0 | 3904.3 | -3904.3 |
| 4 | SHY | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -120.2 | 0.0 | 0.0 | 2237.8 | -2237.8 |
| 4 | SHZ | WL (+) | 1 I | 0.0 | 0.0 | 17.7 | 0.0 | 0.0 | -371.3 | 371.3 |
| 4 | BY+ | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -120.2 | 0.0 | 0.0 | 2237.8 | -2237.8 |
| 4 | BY- | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -120.2 | 0.0 | 0.0 | 2237.8 | -2237.8 |
| 4 | BZ+ | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -203.6 | 0.0 | 0.0 | 3904.3 | -3904.3 |
| 4 | BZ- | WL (+) | 1 I | 0.0 | 0.0 | 17.7 | 0.0 | 0.0 | -371.3 | 371.3 |

** MIN


| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-Z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) |
|------|-----|--------|-----|-------|---------|---------|---------------|------|---------------|---------|
| 4 | AXL | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -203.6 | 0.0 | 0.0 | 3904.3 | -3904.3 |
| 4 | SHY | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -120.2 | 0.0 | 0.0 | 2237.8 | -2237.8 |
| 4 | SHZ | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -203.6 | 0.0 | 0.0 | 3904.3 | -3904.3 |
| 4 | BY+ | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -120.2 | 0.0 | 0.0 | 2237.8 | -2237.8 |
| 4 | BY- | SW | 1 I | 0.0 | 0.0 | -120.2 | 0.0 | 0.0 | 2237.8 | -2237.8 |
| 4 | BZ+ | WL (+) | 1 I | 0.0 | 0.0 | 17.7 | 0.0 | 0.0 | -371.3 | 371.3 |
| 4 | BZ- | SLU3 | 1 I | 0.0 | 0.0 | -203.6 | 0.0 | 0.0 | 3904.3 | -3904.3 |

[SECTION NAME : Muro Verticale 2 , SECTION ID : 3]

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-Z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) |
|------|-----|--------|-----|--------|---------|---------|---------------|------|---------------|--------|
| 3 | AXL | WL (-) | 1 J | 9.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 249.7 | -249.7 |
| 3 | SHY | SW | 1 I | -141.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1290.0 | 1290.0 |
| 3 | SHZ | SLU1 | 1 I | -200.7 | 0.0 | 22.8 | 0.0 | 0.0 | -2206.8 | 2206.8 |
| 3 | BY+ | WL (-) | 1 J | 9.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 249.7 | -249.7 |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

| | | | | | | | | | | | |
|---|-----|--------|---|---|--------|-----|-------|-----|-----|---------|--------|
| 3 | BY- | WL (-) | 1 | J | 9.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 249.7 | -249.7 |
| 3 | BZ+ | WL (-) | 1 | I | 8.9 | 0.0 | -10.5 | 0.0 | 0.0 | 344.5 | -344.5 |
| 3 | BZ- | SLU3 | 1 | J | -111.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2625.2 | 2625.2 |

** MIN

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-Z | (+y)-BENDING- | (-y) | (+z)-BENDING- | (-z) | |
|------|-----|--------|----|-------|---------|---------|---------------|------|---------------|---------|--------|
| 3 | AXL | SLU3 | 1 | I | -214.4 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | -2437.4 | 2437.4 |
| 3 | SHY | SW | 1 | I | -141.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -1290.0 | 1290.0 |
| 3 | SHZ | SLU2 | 1 | I | -188.8 | 0.0 | -22.8 | 0.0 | 0.0 | -1355.5 | 1355.5 |
| 3 | BY+ | SLU3 | 1 | I | -214.4 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | -2437.4 | 2437.4 |
| 3 | BY- | SLU3 | 1 | I | -214.4 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | -2437.4 | 2437.4 |
| 3 | BZ+ | SLU3 | 1 | J | -111.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -2625.2 | 2625.2 |
| 3 | BZ- | WL (-) | 1 | I | 8.9 | 0.0 | -10.5 | 0.0 | 0.0 | 344.5 | -344.5 |


REACTION FORCES & MOMENTS DEFAULT PRINTOUT

Unit System : kN , m

| Node | LC | FX | FY | FZ | MX | MY | MZ |
|----------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|-----|
| 1 | SW | -0.0 | 0.0 | 144.8 | 0.0 | -62.7 | 0.0 |
| | LL | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | -4.6 | 0.0 |
| | SL | 0.0 | 0.0 | 6.8 | 0.0 | -14.7 | 0.0 |
| | AL(+) | -4.1 | 0.0 | 2.2 | 0.0 | -21.2 | 0.0 |
| | AL(-) | 4.1 | 0.0 | -2.2 | 0.0 | 21.2 | 0.0 |
| | WL(+) | -9.2 | 0.0 | -4.8 | 0.0 | -27.1 | 0.0 |
| | WL(-) | 9.2 | 0.0 | -4.8 | 0.0 | 47.9 | 0.0 |
| | E(+) | -40.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -192.0 | 0.0 |
| | E(-) | 40.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 192.0 | 0.0 |
| | DL | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | -7.4 | 0.0 |
| | SLU1 | -19.9 | 0.0 | 202.3 | 0.0 | -174.7 | 0.0 |
| | SLU2 | 19.9 | 0.0 | 195.9 | 0.0 | 1.6 | 0.0 |
| | SLU3 | -13.2 | 0.0 | 209.7 | 0.0 | -163.1 | 0.0 |
| | SLU4 | 13.2 | 0.0 | 204.5 | 0.0 | -44.5 | 0.0 |
| | SLU5 | -13.2 | 0.0 | 207.8 | 0.0 | -159.0 | 0.0 |
| | SLU6 | 13.2 | 0.0 | 202.6 | 0.0 | -40.5 | 0.0 |
| | SLU_E1 | -40.0 | 0.0 | 154.8 | 0.0 | -262.1 | 0.0 |
| | SLU_E2 | 40.0 | 0.0 | 154.8 | 0.0 | 121.9 | 0.0 |
| | SLE_QP | -0.0 | 0.0 | 154.8 | 0.0 | -70.1 | 0.0 |
| | SLE_FR1 | -3.9 | 0.0 | 154.9 | 0.0 | -86.2 | 0.0 |
| | SLE_FR2 | 3.9 | 0.0 | 152.7 | 0.0 | -49.9 | 0.0 |
| | SLE_FR3 | -0.0 | 0.0 | 156.1 | 0.0 | -73.1 | 0.0 |
| | SLE_C1 | -13.3 | 0.0 | 155.5 | 0.0 | -125.8 | 0.0 |
| | SLE_C2 | 13.3 | 0.0 | 151.2 | 0.0 | -8.3 | 0.0 |
| SLE_C3 | -13.3 | 0.0 | 158.9 | 0.0 | -133.2 | 0.0 | |
| SLE_C4 | 13.3 | 0.0 | 154.6 | 0.0 | -15.6 | 0.0 | |
| SLE_C5 | -13.3 | 0.0 | 157.7 | 0.0 | -130.5 | 0.0 | |
| SLE_C6 | 13.3 | 0.0 | 153.4 | 0.0 | -12.9 | 0.0 | |
| Invilu~1 | Max | 19.9 | 0.0 | 209.7 | 0.0 | 1.6 | 0.0 |
| | Min | -19.9 | 0.0 | 195.9 | 0.0 | -174.7 | 0.0 |
| Invilu~2 | Max | 40.0 | 0.0 | 154.8 | 0.0 | 121.9 | 0.0 |
| | Min | -40.0 | 0.0 | 154.8 | 0.0 | -262.1 | 0.0 |
| Invilu~3 | Max | 3.9 | 0.0 | 156.1 | 0.0 | -49.9 | 0.0 |
| | Min | -3.9 | 0.0 | 152.7 | 0.0 | -86.2 | 0.0 |
| Inv_Sl~1 | Max | 13.3 | 0.0 | 158.9 | 0.0 | -8.3 | 0.0 |
| | Min | -13.3 | 0.0 | 151.2 | 0.0 | -133.2 | 0.0 |


SUMMATION OF REACTION FORCES

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

| LC | SUM-FX | SUM-FY | SUM-FZ |
|---------|--------|--------|--------|
| SW | -0.0 | 0.0 | 144.8 |
| LL | 0.0 | 0.0 | 2.2 |
| SL | 0.0 | 0.0 | 6.8 |
| AL (+) | -4.1 | 0.0 | 2.2 |
| AL (-) | 4.1 | 0.0 | -2.2 |
| WL (+) | -9.2 | 0.0 | -4.8 |
| WL (-) | 9.2 | 0.0 | -4.8 |
| E (+) | -40.0 | 0.0 | 0.0 |
| E (-) | 40.0 | 0.0 | 0.0 |
| DL | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| SLU1 | -19.9 | 0.0 | 202.3 |
| SLU2 | 19.9 | 0.0 | 195.9 |
| SLU3 | -13.2 | 0.0 | 209.7 |
| SLU4 | 13.2 | 0.0 | 204.5 |
| SLU5 | -13.2 | 0.0 | 207.8 |
| SLU6 | 13.2 | 0.0 | 202.6 |
| SLU_E1 | -40.0 | 0.0 | 154.8 |
| SLU_E2 | 40.0 | 0.0 | 154.8 |
| SLE_QP | -0.0 | 0.0 | 154.8 |
| SLE_FR1 | -3.9 | 0.0 | 154.9 |
| SLE_FR2 | 3.9 | 0.0 | 152.7 |
| SLE_FR3 | -0.0 | 0.0 | 156.1 |
| SLE_C1 | -13.3 | 0.0 | 155.5 |
| SLE_C2 | 13.3 | 0.0 | 151.2 |
| SLE_C3 | -13.3 | 0.0 | 158.9 |
| SLE_C4 | 13.3 | 0.0 | 154.6 |
| SLE_C5 | -13.3 | 0.0 | 157.7 |
| SLE_C6 | 13.3 | 0.0 | 153.4 |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

REACTION FORCES & MOMENTS LOCAL PRINTOUT


Unit System : kN , m

| Node | LC | FX | FY | FZ | MX | MY | MZ |
|------|----|----|----|----|----|----|----|
|------|----|----|----|----|----|----|----|

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.anl |

PROJECT TITLE:

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.mdl |

*** PROJECT INFORMATION

Project Name :
Date : 2023/3/17

*** CONTROL DATA

Panel Zone Effect : Do not Calculate
Unit System : KN, M
Definition of Frame
- X Direction of Frame : Braced I Non-sway
- Y Direction of Frame : Braced I Non-sway
- Design Type : 3-D
Design Code
- Steel : Eurocode3:05
- Concrete : Eurocode2:04
- SRC : SSR79

*** LOAD CASE DATA

| NO | NAME | TYPE | SELF WEIGHT FACTOR | | | DESCRIPTION |
|----|-------|------|--------------------|-------|--------|-----------------------------|
| | | | X | Y | Z | |
| 1 | SW | D | 0.000 | 0.000 | -1.000 | Peso Proprio |
| 2 | LL | L | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Carico d'esercizio |
| 3 | SL | S | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Carico Neve |
| 4 | AL(+) | W | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Carico aerodinamico (treno) |
| 5 | AL(-) | W | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Carico aerodinamico (treno) |
| 6 | WL(+) | W | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Vento |
| 7 | WL(-) | W | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Vento |
| 8 | E(+) | E | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Sisma |
| 9 | E(-) | E | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Sisma |
| 10 | DL | D | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Sovraccarico rivestimento |

*** MATERIAL PROPERTY DATA

| NO | NAME | TYPE | MODULUS OF ELASTICITY | | SHEAR MODULUS | THERMAL COEFF. | POISSON RATIO | WEIGHT DENSITY |
|----|--------|------|-----------------------|-----------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | | | X | Y | | | | |
| 1 | C32/40 | CONC | 3.335e+07 | 3.335e+07 | 1.389e+07 | 5.556e-06 | 0.2 | 25 |

| NO | NAME | TYPE | STRENGTH OF DESIGN MATERIAL | | | |
|----|--------|------|-----------------------------|----------|------------|-----------|
| | | | STEEL | CONCRETE | MAIN REBAR | SUB REBAR |
| 1 | C32/40 | CONC | - | 3.2e+04 | 4e+05 | 4e+05 |

*** NODE DATA


| NO | COORDINATE | | | TEMPERATURE |
|----|------------|---|------|-------------|
| | X | Y | Z | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 8.15 | 0 |
| 3 | 4.31 | 0 | 8.15 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 4.8 | 0 |

*** SUPPORT / SPECIFIED DISPLACEMENT / POINT SPRING SUPPORT

** SUPPORT / SPECIFIED DISPLACEMENT

| NODE | SUPPORT | SPECIFIED DISPLACEMENT | | | | | |
|------|---------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Dx | Dy | Dz | Rx | Ry | Rz |
| 1 | 111111 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.mdl |

*** SECTION PROPERTY DATA

| NO | NAME | SHAPE | H | B | tw | tfl | r1 |
|----|------------------|------------|-----------|--------|--------|--------|----|
| 1 | Muro Verticale 1 | SB 0.54 | 0.6 1 | 1 0 | 0 0 | 0 0 | 0 |
| 2 | Muro Orizzontale | SB 0.2 | 0.41 1 | 1 0 | 0 0 | 0 0 | 0 |
| 3 | Muro Verticale 2 | SB 0.5 | 0.54 1 | 1 0 | 0 0 | 0 0 | 0 |

| NO | NAME | STIFFNESS SCALE FACTOR | | | | | | | Boundary Group |
|----|------------------|------------------------|-----|-----|----|----|----|---|----------------|
| | | A | Asy | Asz | Ix | Iy | Iz | W | |
| 1 | Muro Verticale 1 | | | | | | | | |
| 2 | Muro Orizzontale | | | | | | | | |
| 3 | Muro Verticale 2 | | | | | | | | |

| NO | NAME | AREA [SRC:EQIV.] | MOMENT OF INERTIA | | | SHAPE FACTOR | |
|----|------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-------------------|--------------|--------|
| | | | Ix | Iy | Iz | k-Y | k-Z |
| 1 | Muro Verticale 1 | 0.6 0.54 | 0.04508 0.01312 | 0.018 0.045 | 0.05 0.8333 | 0.8333 | 0.8333 |
| 2 | Muro Orizzontale | 0.41 0.002331 | 0.01705 0.0006667 | 0.005743 0.01667 | 0.03417 0.8333 | 0.8333 | 0.8333 |
| 3 | Muro Verticale 2 | 0.54 0.5 | 0.03476 0.01042 | 0.01312 0.04167 | 0.045 0.8333 | 0.8333 | 0.8333 |

| NO | NAME | SECTION MODULUS Sy | | SECTION MODULUS Sz | |
|----|------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| | | I or CONC. | J or STEEL | I or CONC. | J or STEEL |
| 1 | Muro Verticale 1 | 0.06 | 0.0486 | 0.1 | 0.09 |
| 2 | Muro Orizzontale | 0.02802 | 0.006667 | 0.06833 | 0.03333 |
| 3 | Muro Verticale 2 | 0.0486 | 0.04167 | 0.09 | 0.08333 |

*** BEAM MEMBER DATA

| NO | NODAL CONNECTIVITY | | BEAM END RELEASE | | MATERIAL | SECTION | LENGTH |
|----|--------------------|---|------------------|---|------------------------|---------|--------|
| | I | J | I | J | | | |
| 1 | 1 | 4 | - | - | C32/40 Muro Verticale~ | | 4.8 |
| 3 | 4 | 2 | - | - | C32/40 Muro Verticale~ | | 3.35 |
| 4 | 2 | 3 | - | - | C32/40 Muro Orizzonta~ | | 4.31 |

*** TOTAL WEIGHT / VOLUME / SURFACE AREA SUMMARY


| SECTION NO | SECTION NAME | SURFACE AREA | VOLUME | WEIGHT | FRAME NUMBER | TRUSS NUMBER |
|------------|-----------------|--------------|--------|--------|--------------|--------------|
| 1 | Muro Verticale~ | 15.07 | 2.736 | 68.4 | 1 | 0 |
| 2 | Muro Orizzonta~ | 11.25 | 1.315 | 32.86 | 1 | 0 |
| 3 | Muro Verticale~ | 10.18 | 1.742 | 43.55 | 1 | 0 |

*** LOAD DATA

; Self Weight, Nodal Load, Specified Displacement, Beam Load, Floor Load, Finishing Material Load, System Temperature, Nodal Temperature, Element Temperature, Beam Section Temperature, Wind Load, Static Seismic Load, Time History Analysis Data

[LOAD CASE : SW]

PROJECT TITLE:

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.mdl |

** SELF WEIGHT DATA

; X=0, Y=0, Z=-1

[LOAD CASE : LL]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|------|----|------|----|----|----|----|
| 4 | Uniform Load | GZ | NO | 0 | -0.5 | 1 | -0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : SL]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|-------|----|-------|----|----|----|----|
| 4 | Uniform Load | GZ | NO | 0 | -1.58 | 1 | -1.58 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : AL(+)]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|------|----|------|----|----|----|----|
| 1 | Uniform Load | GX | NO | 0 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Uniform Load | GX | NO | 0 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Uniform Load | LZ | NO | 0 | -0.5 | 1 | -0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : AL(-)]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|------|----|------|----|----|----|----|
| 1 | Uniform Load | GX | NO | 0 | -0.5 | 1 | -0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Uniform Load | GX | NO | 0 | -0.5 | 1 | -0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Uniform Load | LZ | NO | 0 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : WL (+)]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|------|----|------|----|----|----|----|
| 1 | Uniform Load | GX | NO | 0 | 1.13 | 1 | 1.13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Uniform Load | GX | NO | 0 | 1.13 | 1 | 1.13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Uniform Load | LZ | NO | 0 | 1.12 | 1 | 1.12 | 0 | 0 | 0 | 0 |


[LOAD CASE : WL (-)]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|-------|----|-------|----|----|----|----|
| 1 | Uniform Load | GX | NO | 0 | -1.13 | 1 | -1.13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Uniform Load | GX | NO | 0 | -1.13 | 1 | -1.13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Uniform Load | LZ | NO | 0 | 1.12 | 1 | 1.12 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : E (+)]

PROJECT TITLE :

| | | | | |
|--|---------|--|-----------|-------------------------------|
|  | Company | | Client | |
| | Author | | File Name | Muri lungo linea tipo 380.mdl |

** NODAL LOAD DATA

| NODE | FX | FY | FZ | MX | MY | MZ |
|------|----|----|----|----|----|----|
| 4 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : E (-)]

** NODAL LOAD DATA

| NODE | FX | FY | FZ | MX | MY | MZ |
|------|-----|----|----|----|----|----|
| 4 | -40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[LOAD CASE : DL]

** BEAM LOAD DATA

| MEMBER | TYPE | DIR. | PROJ. | D1 | P1 | D2 | P2 | D3 | P3 | D4 | P4 |
|--------|--------------|------|-------|----|------|----|------|----|----|----|----|
| 1 | Uniform Load | GZ | NO | 0 | -0.8 | 1 | -0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Uniform Load | GZ | NO | 0 | -0.8 | 1 | -0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Uniform Load | GZ | NO | 0 | -0.8 | 1 | -0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*** LOAD COMBINATION DATA

** GENERAL

| NO | NAME | TYPE | ACTIVE | DESCRIPTION |
|----|------------|----------|--------|-------------|
| 1 | SLU1 | Add | ACTIVE | |
| 2 | SLU2 | Add | ACTIVE | |
| 3 | SLU3 | Add | ACTIVE | |
| 4 | SLU4 | Add | ACTIVE | |
| 5 | SLU5 | Add | ACTIVE | |
| 6 | SLU6 | Add | ACTIVE | |
| 7 | SLU_E1 | Add | ACTIVE | |
| 8 | SLU_E2 | Add | ACTIVE | |
| 9 | SLE_QP | Add | ACTIVE | |
| 10 | SLE_FR1 | Add | ACTIVE | |
| 11 | SLE_FR2 | Add | ACTIVE | |
| 12 | SLE_FR3 | Add | ACTIVE | |
| 13 | SLE_C1 | Add | ACTIVE | |
| 14 | SLE_C2 | Add | ACTIVE | |
| 15 | SLE_C3 | Add | ACTIVE | |
| 16 | SLE_C4 | Add | ACTIVE | |
| 17 | SLE_C5 | Add | ACTIVE | |
| 18 | SLE_C6 | Add | ACTIVE | |
| 19 | Inviluppo~ | Envelope | ACTIVE | |
| 20 | Inviluppi~ | Envelope | ACTIVE | |
| 21 | Inviluppo~ | Envelope | ACTIVE | |
| 22 | Inv_Sle_C | Envelope | ACTIVE | |