

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



| | | |
|---|--------------------------|--|
| PROGETTAZIONE: | PROGETTISTA: | DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE |
| RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI | Ing. FEDERICO DURASTANTI | Ing. PIETRO MAZZOLI Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche |

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

FV02 - FERMATA DUGENTA FRASSO TELESINO
 ELABORATI STRUTTURALI

Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo

| | | |
|---|--|--------|
| APPALTATORE | | SCALA: |
| Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI Ottobre 2018 | | - |

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

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | F | 1 | N | 0 | 1 | E | Z | Z | C | L | F | V | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|-------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|------------------|
| A | Emissione | M.Botta | 10-07-2018 | F.Durastanti | 10-07-2018 | P. Mazzoli | 10-07-2018 | F.Durastanti |
| B | Rev. Istruttoria ITF 07/09/18 | P.Castraberte | 22-09-2018 | F.Durastanti | 13-09-2018 | P. Mazzoli | 13-09-2018 | |
| C | Recepimento Istruttoria | P.Castraberte | Ottobre 2018 | F.Durastanti | Ottobre 2018 | P. Mazzoli | Ottobre 2018 | |
| | | | | | | | | Ottobre 2018 |

| | |
|--|-----------|
| File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.FV.02.2.0.002.C.doc | n. Elab.: |
|--|-----------|

|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>2 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 2 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 2 di 109 | | | | | | | | |

Indice

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA | 4 |
| 2 | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO | 6 |
| 2.1 | DOCUMENTI REFERENZIATI..... | 6 |
| 3 | CARATTERISTICHE DEI MATERIALI | 7 |
| 3.1.1 | ACCIAIO CARPENTERIA METALLICA..... | 7 |
| 3.1.2 | CALCESTRUZZO OPERE CONTROTERRA C32/40..... | 8 |
| 3.1.3 | ACCIAIO D'ARMATURA IN BARRE TONDE AD ADERENZA MIGLIORATA..... | 9 |
| 3.1.4 | COPRIFERRO | 10 |
| 4 | CARATTERIZZAZIONE TERRENO DI FONDAZIONE | 11 |
| 5 | CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO | 11 |
| 6 | MODELLAZIONE STRUTTURALE | 15 |
| 6.1 | CODICE DI CALCOLO..... | 15 |
| 6.2 | TIPO DI ANALISI SVOLTA..... | 15 |
| 6.3 | AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO | 16 |
| 6.4 | INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE..... | 16 |
| 6.5 | GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI | 16 |
| 7 | ANALISI DEI CARICHI | 17 |
| 7.1 | PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA | 17 |
| 7.2 | CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI..... | 17 |
| 7.3 | CARICHI VARIABILI | 17 |
| 7.4 | AZIONE TERMICA | 17 |
| 7.5 | SCARICHI TRAVE MEC | 18 |
| 7.6 | CARICO DELLA NEVE SULLA COPERTURA..... | 19 |
| 7.7 | AZIONE DEL VENTO SULLA PENSILINA | 20 |
| 7.8 | PRESSIONE AERODINAMICA DOVUTA AL PASSAGGIO DEI TRENI | 22 |
| 7.9 | AZIONE SISMICA | 23 |
| 8 | COMBINAZIONI DI CARICO | 24 |
| 9 | VERIFICHE DI RESISTENZA DELLE MEMBRATURE METALLICHE..... | 30 |
| 9.1 | VERIFICHE DI RESISTENZA DELLE COLONNE HE500 B..... | 31 |
| 9.2 | VERIFICHE DI RESISTENZA DELLE TRAVI IPE 600 DELLA COPERTURA..... | 33 |

|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>3 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 3 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 3 di 109 | | | | | | | | |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 9.3 | VERIFICHE DI RESISTENZA DELLE TRAVI HE 220 A..... | 35 |
| 9.4 | VERIFICHE DI RESISTENZA DEL CONTROVENTO A T | 37 |
| 9.5 | VERIFICHE DI RESISTENZA DEL CONTROVENTO ANGOLARE DOPPIO | 39 |
| 10 | VERIFICHE DI DEFORMABILITA' DELLA STRUTTURA METALLICA..... | 42 |
| 10.1 | TRAVI DELLA COPERTURA- SPOSTAMENTI VERTICALI..... | 42 |
| 10.2 | COLONNE - SPOSTAMENTI ORIZZONTALI | 43 |
| 10.3 | VERIFICA AGLI SLE..... | 44 |
| 11 | CONNESSIONI FRA LE DIFFERENTI MEMBRATURE..... | 45 |
| 11.1 | COLLEGAMENTO COLONNE HEB500 - FONDAZIONE (PART.1) | 45 |
| 11.2 | NODO TRAVE IPE 600 – COLONNA HEB500 | 51 |
| 11.2.1 | VERIFICA STABILITÀ PANNELLO D'ANIMA SOGGETTO A TAGLIO | 51 |
| 11.3 | COLLEGAMENTO FRA LE TRAVI IPE 600 – COPRIGIUNTO A 0.7 M DALL' ESTREMITA' LATO COLONNA..... | 52 |
| 11.4 | COLLEGAMENTO TRAVE IPE 600 – COLONNA HEB500 | 66 |
| 11.4.1 | VERIFICA UNIONE BULLONATA IPE600-HEB500 | 66 |
| 11.4.2 | VERIFICA UNIONE SALDATA PIASTRA - COLONNA | 68 |
| 11.5 | COLLEGAMENTO TRAVE IPE 600 – HEA220 | 69 |
| 11.6 | ATTACCO CONTROVENTO | 72 |
| 12 | VERIFICA PLINTO DI FONDAZIONE | 74 |
| 13 | TRAVI IN ACCIAIO SECONDARIE PER RIVESTIMENTI..... | 92 |
| 13.1 | ANALISI DEI CARICHI..... | 92 |
| 13.1.1 | PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA | 92 |
| 13.1.2 | CARICO PERMANENTE | 92 |
| 13.1.3 | AZIONE DEL VENTO | 93 |
| 13.2 | COMBINAZIONI DI CARICO | 93 |
| 13.3 | VERIFICA TRAVE HEA160 | 93 |
| 13.3.1 | VERIFICA DI RESISTENZA HEA160..... | 96 |
| 13.3.2 | VERIFICA DI DEFORMABILITÀ..... | 97 |
| 13.3.3 | VERIFICA UNIONE BULLONATA HEA160-COLONNA | 99 |
| 13.3.4 | VERIFICA UNIONE SALDATA ANGOLARE 100x100x10 - COLONNA..... | 101 |
| 13.4 | VERIFICA TRAVE ANGOLARE 180X180X15 | 102 |
| 13.4.1 | VERIFICA DI RESISTENZA ANGOLARE 180x180x15 | 104 |
| 13.4.2 | VERIFICA DI DEFORMABILITÀ..... | 106 |
| 13.4.3 | VERIFICA UNIONE BULLONATA ANGOLARE-COLONNA | 107 |

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 4 di 109 |

1 PREMESSA

Nella seguente relazione tecnica si descrive l'analisi statica e sismica della pensilina facente parte delle opere dell'itinerario Napoli-Bari raddoppio tratta Canello-Benevento I lotto funzionale Canello-Frasso Telesino e variante alla linea Roma Napoli via Cassino nel comune di Maddaloni FV02 stazione di Dugenta Frasso Telesino

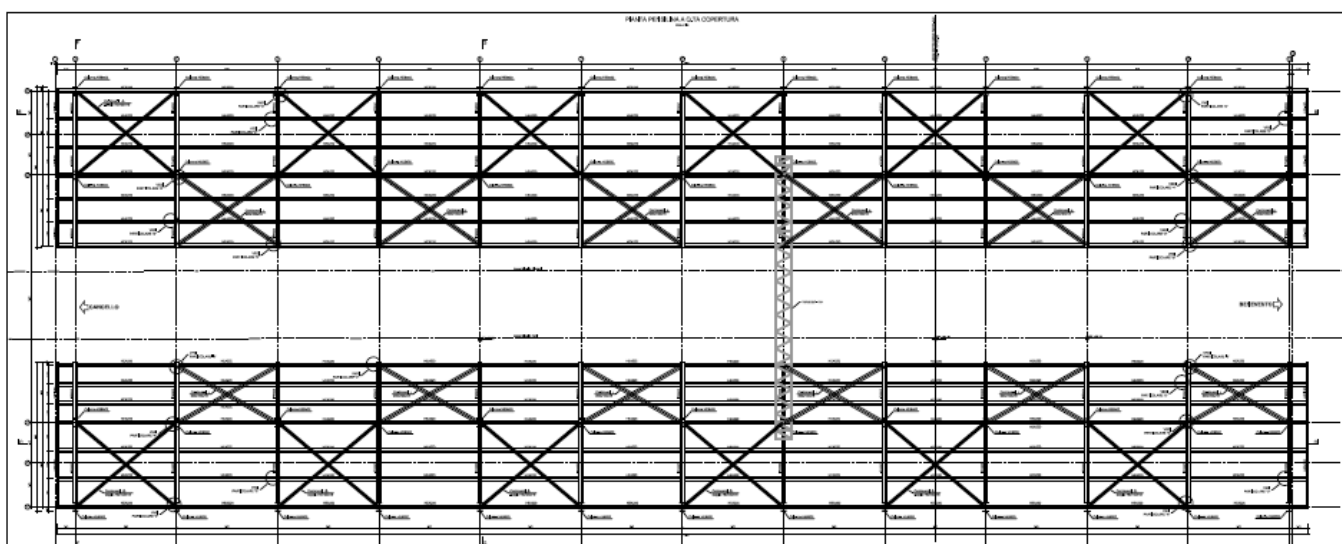
La struttura metallica delle pensiline risulta composta da:

N° 24 colonne HEB500

N° 12 travi a sbalzo IPE600

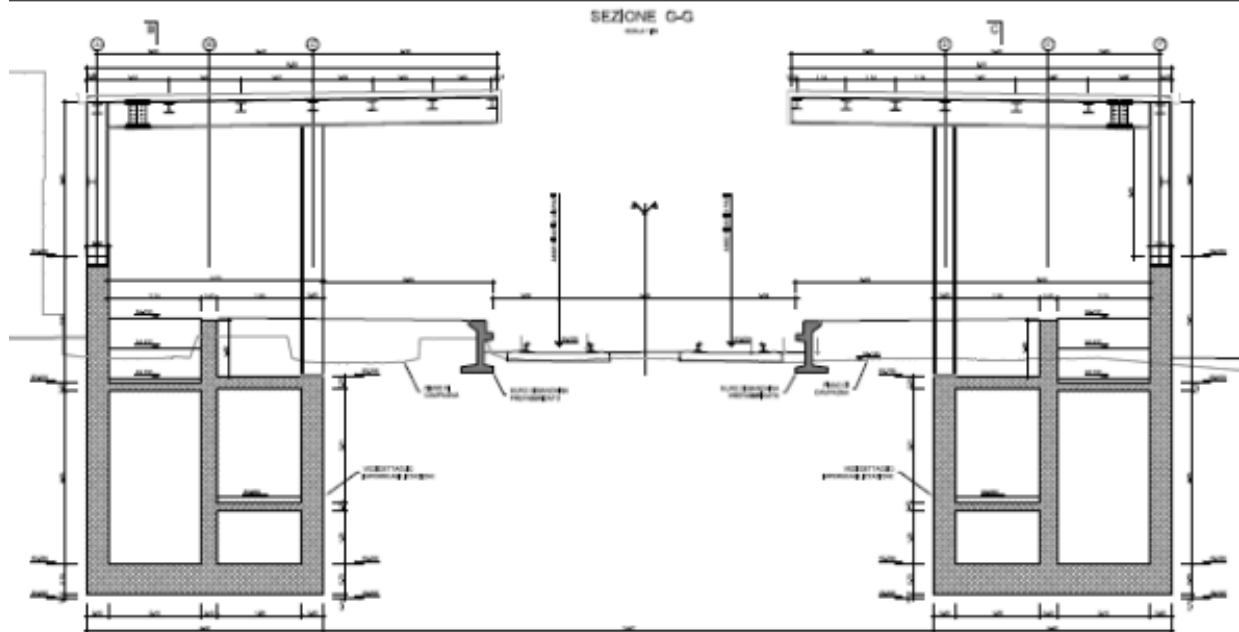
Travi secondarie della copertura HEA200

Controventi nel piano della copertura



Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 5 di 109 |



|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>6 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 6 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 6 di 109 | | | | | | | | |

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 DOCUMENTI REFERENZIATI

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Rif. [1] "Istruzione per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari" (rif. RFI-DTC-ICI-PO-SP-INF-001-A);
- Rif. [2] - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- Rif. [3] - Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- Rif. [4] - Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 . Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Rif. [5] - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21/10/2003;
- Rif. [6] - Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- Rif. [7] - UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici;
- Rif. [8] - UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità;
- Rif. [9] - UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno.
- Rif. [10] REGOLAMENTO (UE) N. 1299/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea
- Rif. [11] Eurocodice 3 – “Progettazione delle strutture in acciaio” - ENV 1993-1-1.

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>7 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 7 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 7 di 109 | | | | | | | | |

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

3.1.1 ACCIAIO CARPENTERIA METALLICA

A) ACCIAIO PROFILATI METALLICI S275 JR

Composizione chimica S275JR (%)

| C max | | | Mn | P | S | Si | Cu | N |
|---------|--------------|---------|------|-------|-------|-----|------|-------|
| < 16 mm | > 16 ≤ 40 mm | > 40 mm | max | max | max | max | max | max |
| 0,21 | 0,21 | 0,22 | 1,50 | 0,035 | 0,035 | - | 0,55 | 0,012 |

Caratteristiche meccaniche S275JR

| | Laminato a caldo (Ø del provino in mm) | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | ≤ 3 | > 3 ≤ 16 | > 16 ≤ 40 | > 40 ≤ 63 | > 63 ≤ 80 | > 80 ≤ 100 | > 100 ≤ 150 | > 150 ≤ 200 | > 200 ≤ 250 | > 250 ≤ 400 |
| Limite di Snervamento, Reh (MPa) min | 275 | 275 | 265 | 255 | 245 | 235 | 225 | 215 | 205 | - |
| Resistenza a Trazione Rm (MPa) | min | 430 | 410 | 410 | 410 | 410 | 400 | 380 | 380 | 380 |
| | max | 580 | 560 | 560 | 560 | 560 | 540 | 540 | 540 | 540 |
| Allungamento A (%) min | 23 | 23 | 23 | 22 | 21 | 21 | 19 | 18 | 18 | 18 |
| Resilienza Kv +20°C (J) min | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Durezza HB | min | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | max | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

B) ACCIAIO BULLONI E DADI

Acciaio ad alta resistenza secondo

UNI 3740

Vite Classe 8.8

Dado Classe 8G

C) SALDATURE

Procedimenti di saldatura omologati e qualificati (tipo automatico ad arco sommerso o altri che verranno concordati e accettati dall'ente appaltante) conformi a DM 09/01/1996 e CNR 10011/1997

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>8 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 8 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 8 di 109 | | | | | | | | |

3.1.2 CALCESTRUZZO OPERE CONTROTERRA C32/40

Resistenza caratteristica a compressione su cubi (N/mm²)

$$R_{ck} := 40.00$$

valore del coefficiente di sicurezza $\gamma_M=1.5$

Resistenza caratteristica cilindrica a compressione (N/mm²)

$$f_{ck} := 0.83 \cdot R_{ck} = 33.2$$

Resistenza cilindrica media a compressione (N/mm²)

$$f_{cm} := f_{ck} + 8 = 41.2$$

Resistenza media a trazione semplice (N/mm²)

$$f_{ctm} := 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 3.099$$

Resistenza media a trazione per flessione (N/mm²)

$$f_{ctfm} := 1.2 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 3.719$$

Resistenza caratteristica a trazione , frattile 5% (N/mm²)

$$f_{ctk.5\%} := 0.7 \cdot f_{ctm} = 2.169$$

Resistenza caratteristica a trazione , frattile 95% (N/mm²)

$$f_{ctk.95\%} := 1.3 \cdot f_{ctm} = 4.029$$

Resistenza di calcolo a compressione (N/mm²)

$$f_{cd} := \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{1.5} = 18.813$$

Resistenza di calcolo a compressione per spessori minori di 50 mm(N/mm²)

$$f_{cd.50} := 0.8 \cdot \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{1.5} = 15.051$$

Resistenza di calcolo a trazione , frattile 5% (N/mm²)

$$f_{ctd.5\%} := \frac{f_{ctk.5\%}}{1.5} = 1.446$$

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>9 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 9 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 9 di 109 | | | | | | | | |

Resistenza di calcolo a trazione , frattile 5% per spessori minori di 50 mm (N/mm²)

$$f_{ctd.50.5\%} := 0.8f_{ctd.5\%} = 1.157$$

Modulo elastico istantaneo medio del calcestruzzo (N/mm²)

$$E_{cm} := 22000 \cdot \left(\frac{f_{ck} + 8}{10} \right)^{0.3} = 33642.78$$

Valore del coefficiente di sicurezza per addensamento di barre $\gamma_M=1$

Tensione tangenziale di aderenza caratteristica (5%) per $\phi < 32$ (N/mm²)

$$f_{bk} := 2.25 \cdot 1 \cdot f_{ctk.5\%} = 4.881$$

Tensione tangenziale di aderenza di calcolo (N/mm²)

$$f_{bd} := \frac{f_{bk}}{1.5} = 3.254$$

Coefficiente di Poisson del calcestruzzo in stadio non fessurato $\mu = 0.2$

Coefficiente di Poisson del calcestruzzo in stadio fessurato $\mu = 0.0$

Coefficiente di dilatazione termica $\alpha = 0.00001$

3.1.3 ACCIAIO D'ARMATURA IN BARRE TONDE AD ADERENZA MIGLIORATA

Si adotta acciaio tipo B450C come previsto al punto 11.3.2.1 delle NTC2008, per il quale si possono assumere le seguenti caratteristiche:

Resistenza a trazione – compressione:

$$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2 = \text{Resistenza caratteristica di rottura}$$

$$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2 = \text{Resistenza caratteristica a snervamento}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 391.3 \text{ N/mm}^2 = \text{Resistenza di calcolo}$$

dove:

$$\gamma_s = 1.15 = \text{Coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio.}$$

Modulo Elastico:

$$E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$$

Tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo:

| | | Solaio in lastre predalles | Struttura in elevazione | Fondazioni |
|----------|----------------------|----------------------------|-------------------------|------------|
| f_{bk} | (N/mm ²) | 4.36 | 4,36 | 4,36 |
| f_{bd} | (N/mm ²) | 2.90 | 2,90 | 2,90 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">FV0220 002</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">10 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 10 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 10 di 109 | | | | | | | | |

dove:

$f_{bk} = 2.25 \cdot \eta \cdot f_{ctk}$ = Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza

$f_{bd} = \frac{f_{bk}}{\gamma_c}$ = Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo

$\eta = 1.0$ – per barre di diametro $\Phi \leq 32$ mm;

$\gamma_c = 1.5$ – Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo.

3.1.4 COPRIFERRO

Con riferimento al punto 4.1.6.1.3 delle NTC, al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato nella tabella C4.1.IV della Circolare 2.2.2009, riportata di seguito, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tabella 4.1.III delle NTC.

| | | | barre da c.a. elementi a piastra | | barre da c.a. altri elementi | | cavi da c.a.p elementi a piastra | | cavi da c.a.p altri elementi | |
|--------|--------|------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|
| Cmin | Co | ambiente | C \geq Co | Cmin \leq C<Co | C \geq Co | Cmin \leq C<Co | C \geq Co | Cmin \leq C<Co | C \geq Co | Cmin \leq C<Co |
| C25/30 | C35/45 | ordinario | 15 | 20 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35 |
| C28/35 | C40/50 | aggressivo | 25 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 45 |
| C35/45 | C45/55 | molto ag. | 35 | 40 | 40 | 45 | 45 | 50 | 50 | 50 |

Ai valori riportati nella tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm. Si riportano di seguito i copriferri adottati, determinati in funzione della classe del cls e delle condizioni ambientali.

| | Ambiente | Copriferro minimo | Tolleranza di posa | Copriferro nominale |
|-------------------------|-----------|-------------------|--------------------|---------------------|
| Struttura in elevazione | Ordinario | 25 | 10 | 35 |
| Lastre predalles | Ordinario | 20 | 0 | 20 |
| Fondazioni | Ordinario | 25 | 10 | 35 |

In definitiva si prescrive che in fondazione e in elevazione tranne che per le lastre predalles il copriferro netto non deve essere inferiore a 40mm.

Prove sui materiali

La costruzione delle strutture dovrà essere eseguita nel rispetto delle specifiche d'istruzione tecnica FS 44/M - REV. A DEL 10/04/00.

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>11 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 11 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 11 di 109 | | | | | | | | |

4 CARATTERIZZAZIONE TERRENO DI FONDAZIONE

Le opere di fondazione interessano i limi sabbiosi caratterizzati da un angolo d'attrito $\Phi=30^\circ$, $\gamma=17 \text{ kN/m}^3$ e $E_o = 6 \div 10 \text{ MPa}$.

La costante di sottofondo K_s è stata definita in base alla tipologia di terreno.

Nel caso specifico $K_s = 25000 \text{ kN/m}^3$

5 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

L'azione sismica è stata definita adottando i seguenti parametri.

La vita nominale (V_N) dell'opera è stata assunta pari a 75 anni. la classe d'uso assunta è la III. il periodo di riferimento (V_R) per l'azione sismica. data la vita nominale e la classe d'uso. vale quindi: $V_R = V_N \cdot C_u = 113$ anni.

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE
14.4533

LATITUDINE
41.1332

Ricerca per comune

REGIONE
Campania

PROVINCIA
Benevento

COMUNE
Dugenta

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione

superficie rigata



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

**Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo**

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 12 di 109 |

 Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

 Coefficiente d'uso della costruzione - C_U info

Valori di progetto

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

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

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

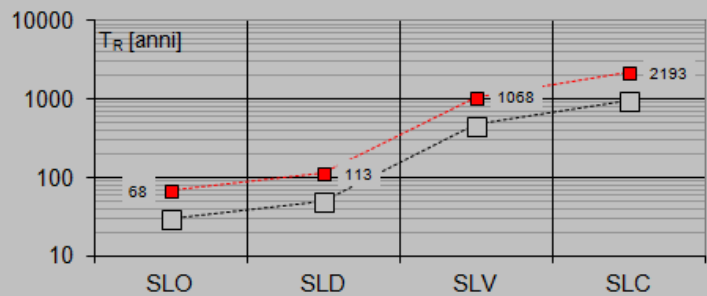
Elaborazioni

 Grafici parametri azione

 Grafici spettri di risposta

 Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

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

Stato Limite

 Stato Limite considerato info

Risposta sismica locale

 Categoria di sottosuolo info

 $S_S =$
 $C_C =$ info

 Categoria topografica info

 $h/H =$
 $S_T =$ info

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

Compon. orizzontale

 Spettro di progetto elastico (SLE)

 Smorzamento ξ (%) $\eta =$ info

 Spettro di progetto inelastico (SLU)

 Fattore q_0 Regol. in altezza info

Compon. verticale

Spettro di progetto

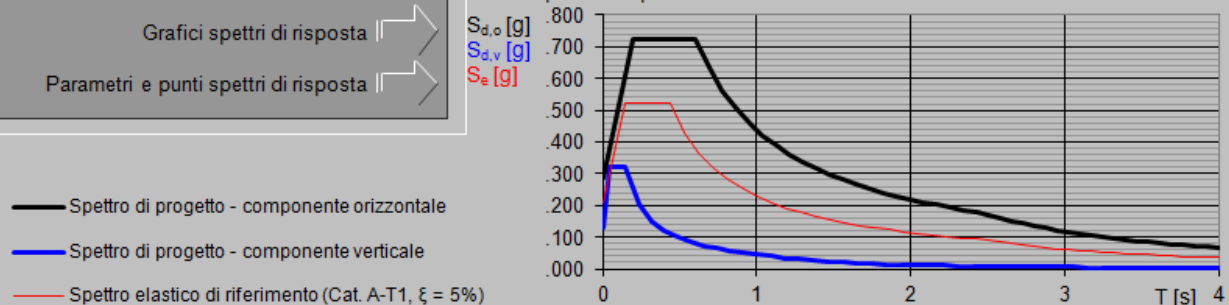
 Fattore q $\eta =$ info

Elaborazioni

 Grafici spettri di risposta

 Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato linSLV

Parametri indipendenti

| STATO LIMITE | SLV |
|--------------|---------|
| a_c | 0.220 g |
| F_c | 2.471 |
| T_c | 0.435 s |
| S_a | 1.374 |
| C_c | 1.382 |
| S_T | 1.000 |
| q | 1.000 |

Parametri dipendenti

| | |
|--------|---------|
| S | 1.374 |
| η | 1.000 |
| T_B | 0.200 s |
| T_C | 0.601 s |
| T_D | 2.479 s |

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = \sqrt{10 \cdot (5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

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

$$T_C = C_c \cdot T_c^2 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

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

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

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

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

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

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

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

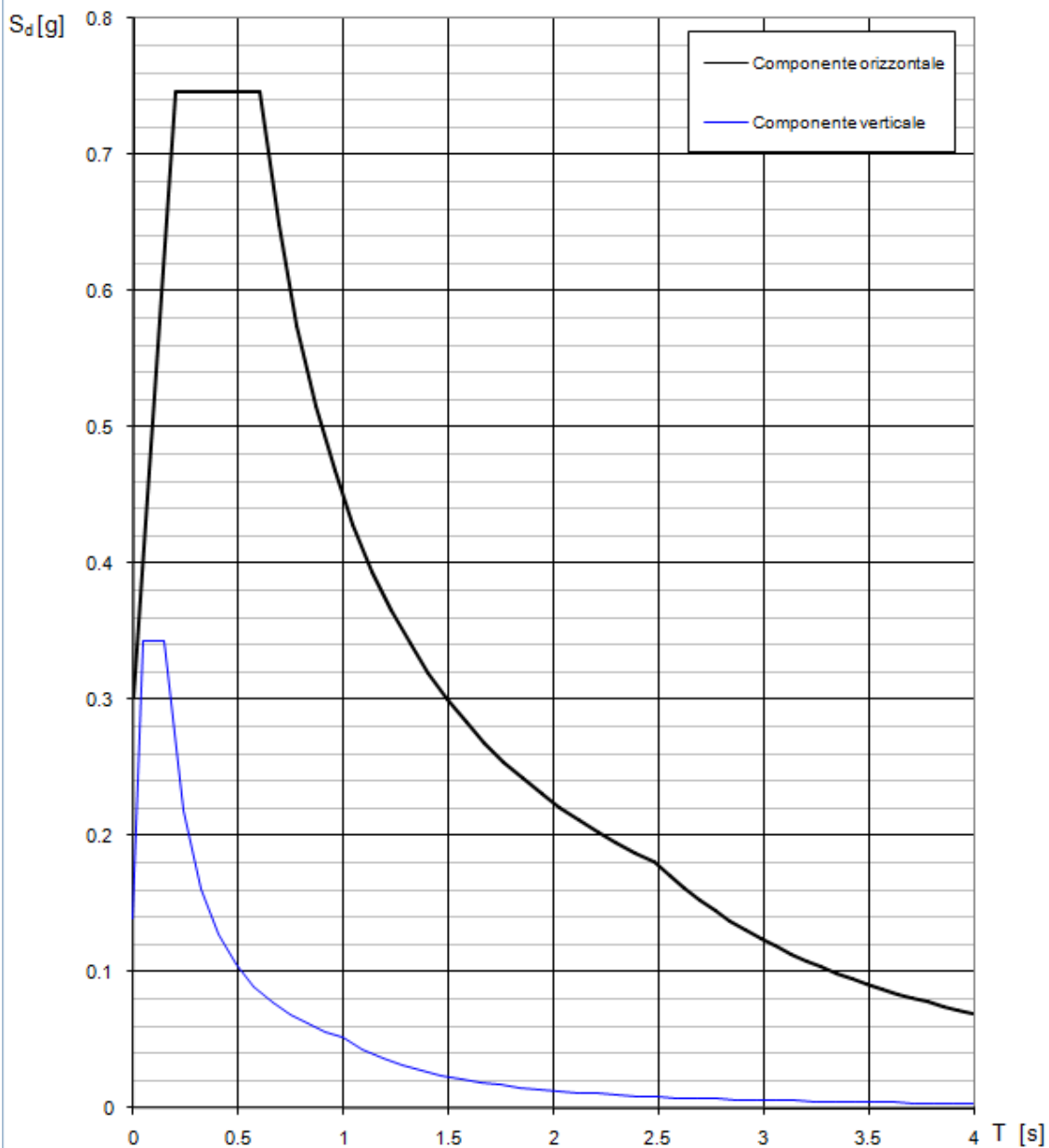
Punti dello spettro di risposta

| | T [s] | Se [g] |
|-------|-------|--------|
| | 0.000 | 0.302 |
| T_B | 0.200 | 0.746 |
| T_C | 0.601 | 0.746 |
| | 0.690 | 0.649 |
| | 0.780 | 0.575 |
| | 0.869 | 0.516 |
| | 0.958 | 0.468 |
| | 1.048 | 0.428 |
| | 1.137 | 0.394 |
| | 1.227 | 0.365 |
| | 1.316 | 0.340 |
| | 1.406 | 0.319 |
| | 1.495 | 0.300 |
| | 1.584 | 0.283 |
| | 1.674 | 0.268 |
| | 1.763 | 0.254 |
| | 1.853 | 0.242 |
| | 1.942 | 0.231 |
| | 2.032 | 0.221 |
| | 2.121 | 0.211 |
| | 2.210 | 0.203 |
| | 2.300 | 0.195 |
| | 2.389 | 0.188 |
| T_D | 2.479 | 0.181 |
| | 2.551 | 0.171 |
| | 2.624 | 0.161 |
| | 2.696 | 0.153 |
| | 2.768 | 0.145 |
| | 2.841 | 0.138 |
| | 2.913 | 0.131 |
| | 2.986 | 0.125 |
| | 3.058 | 0.119 |
| | 3.131 | 0.113 |
| | 3.203 | 0.108 |
| | 3.276 | 0.104 |
| | 3.348 | 0.099 |
| | 3.420 | 0.095 |
| | 3.493 | 0.091 |
| | 3.565 | 0.087 |
| | 3.638 | 0.084 |
| | 3.710 | 0.081 |
| | 3.783 | 0.078 |
| | 3.855 | 0.075 |
| | 3.928 | 0.072 |
| | 4.000 | 0.069 |

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 14 di 109 |

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



La categoria del suolo di fondazione è la C

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>15 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 15 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 15 di 109 | | | | | | | | |

6 MODELLAZIONE STRUTTURALE

6.1 CODICE DI CALCOLO

L'analisi della struttura scatolare è stata condotta con un programma agli elementi finiti:

Titolo SAP 2000
 Versione 20.0
 Distributore CSI ITALIA

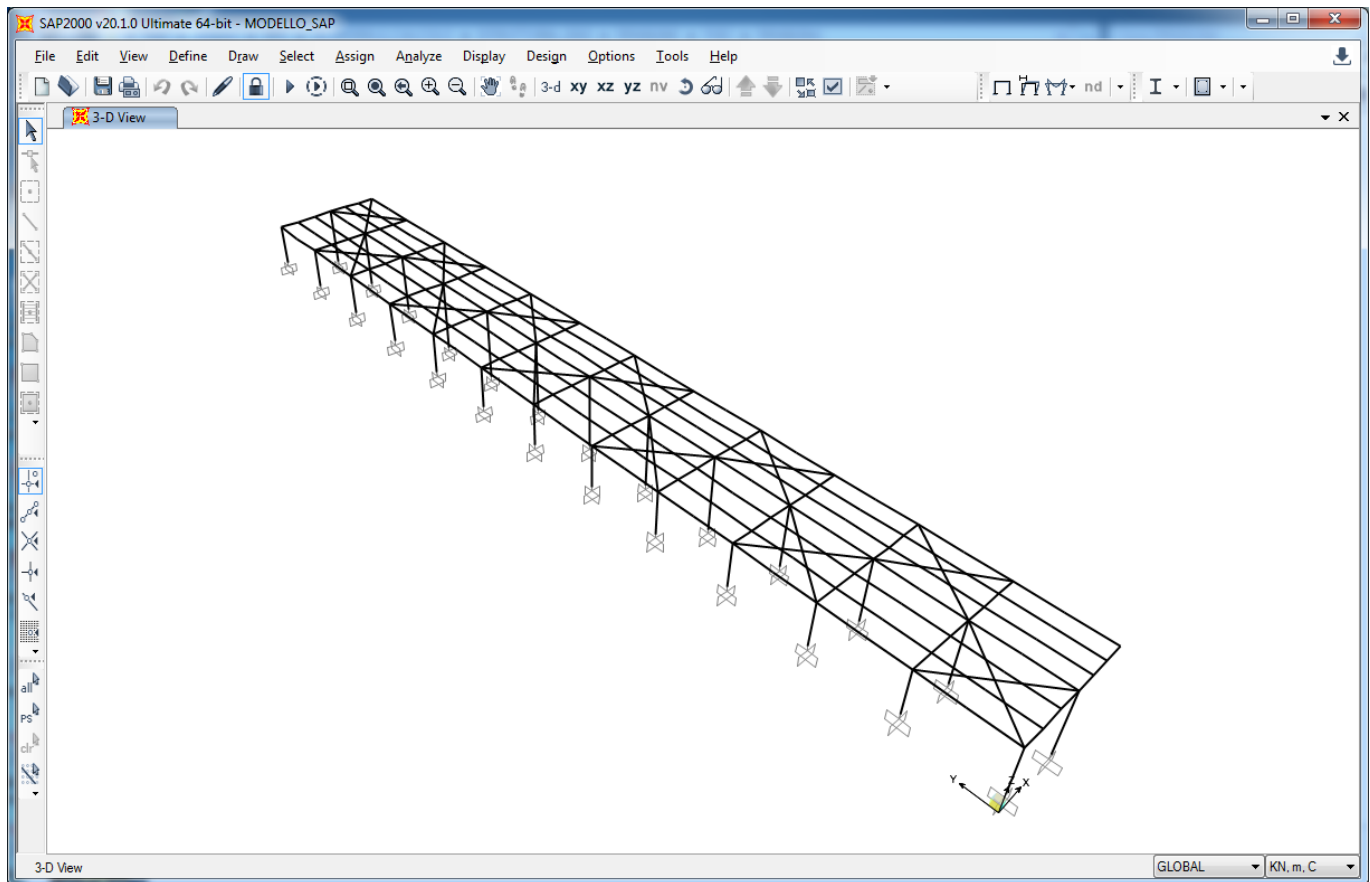
6.2 TIPO DI ANALISI SVOLTA

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La struttura viene discretizzata con un modello tridimensionale in elementi tipo trave.

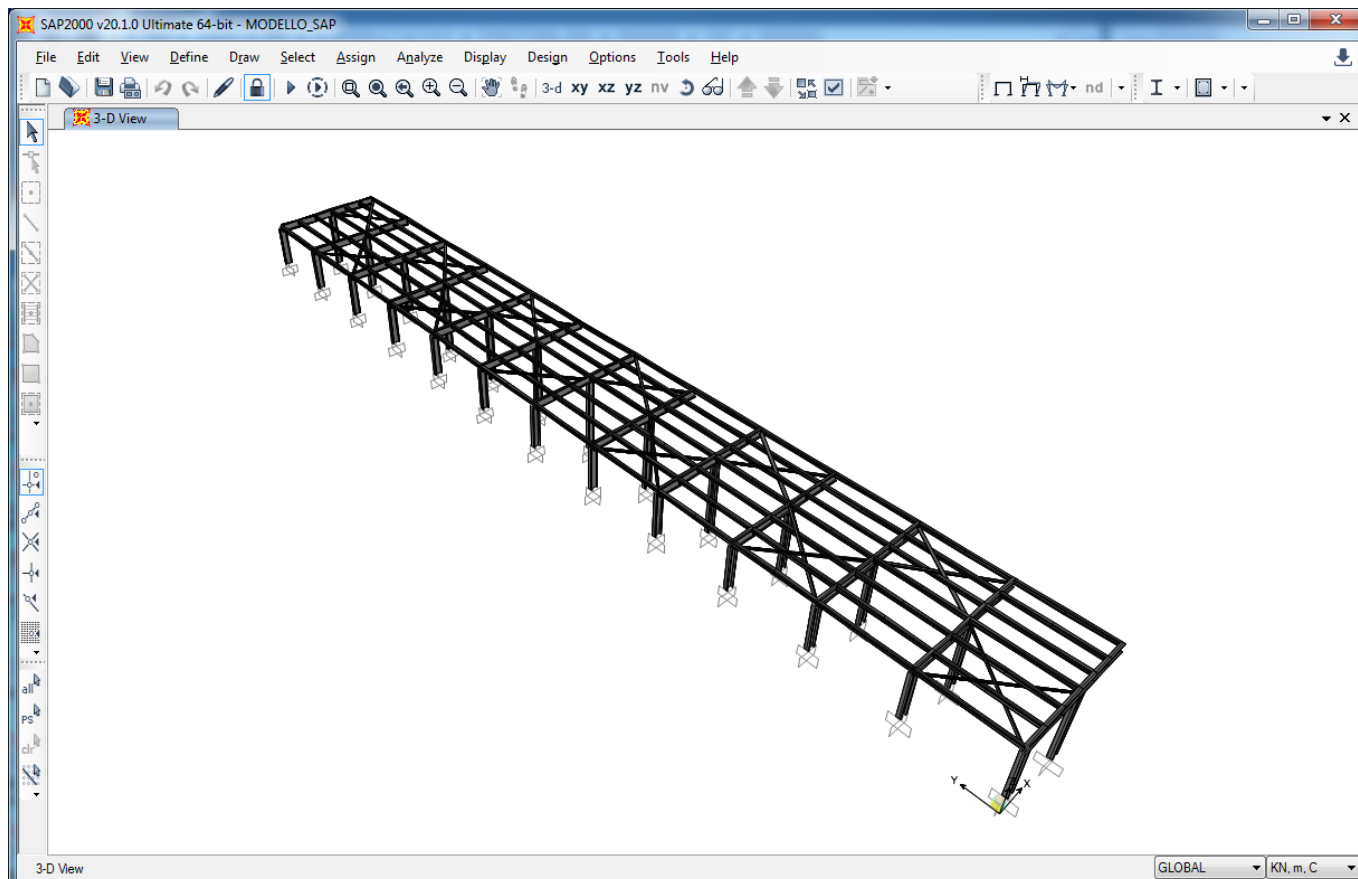
L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi dinamica lineare con spettro secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

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

Il modello di calcolo è mostrato in figura



|  | <p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</p> | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| <p>Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>16 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 16 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 16 di 109 | | | | | | | | |



6.3 AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO

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

6.4 INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE

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

6.5 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

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

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>17 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 17 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 17 di 109 | | | | | | | | |

7 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche delle sezioni della struttura in esame.

7.1 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA

Le sollecitazioni indotte dal peso della struttura sono valutate automaticamente dal programma

7.2 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI

- Peso della lamiera HI-BOND A55/P60 spessore 0.7 mm : $p=0.087 \text{ KN/m}^2$
 - Peso dell'impermeabilizzazione e del pannello in riverclack: $p=0.4 \text{ KN/m}^2$
 - Peso del controsoffitto: $p=0.5 \text{ KN/m}^2$
 - Peso elementi secondari (carter, elementi in acciaio accessori, cavi) : $p=0.5 \text{ KN/m}^2$
- Complessivamente il peso dei permanenti non strutturali vale $p=0.087+0.4+0.5+0.5 = 1.50 \text{ KN/m}^2$

7.3 CARICHI VARIABILI

Il carico della manutenzione sulla copertura della pensilina si pone pari a $q=0.5 \text{ KN/m}^2$ (categoria H)

7.4 AZIONE TERMICA

Si applica la variazione uniforme della temperatura di $\pm 25^\circ$ alle membrature in acciaio

Il coefficiente di dilatazione termica vale $\alpha=0.00001$

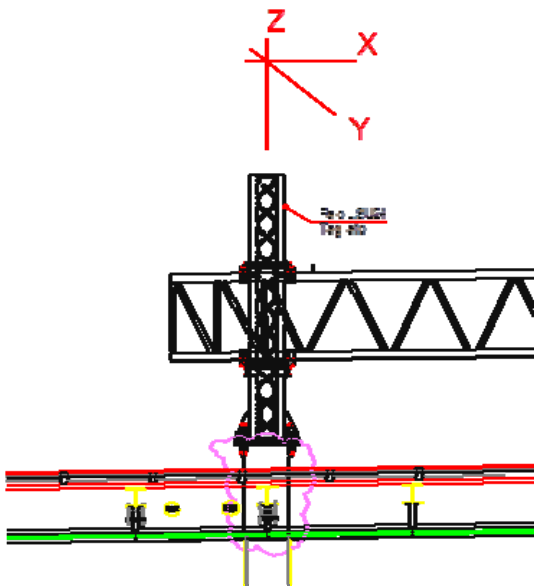
| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>18 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 18 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 18 di 109 | | | | | | | | |

7.5 SCARICHI TRAVE MEC

Si riportano i carichi massimi (non amplificati) trasmessi dalla trave MEC C20 alla base del singolo palo LSU24 tagliato (a circa +6m da piano ferro). Tali carichi sono validi anche per la trave MEC C15.

| TABELLA SCARICHI MASSIMI | | | | | | |
|---|---------|-----------------|----------------|----------------|---------------|---|
| R.to Y parallelo binario; X perpendicolare binario | N [daN] | T.Trasv X [daN] | T.Long Y [daN] | M.trasv [daNm] | M.Long [daNm] | NOTE |
| Palina per MEC C20 (Palina con attacco a quota +6,0m da P.F.) | 2700 | 1200 | 1050 | 3600 | 3000 | I carichi non sono amplificati (NO CARICHI SISMICI) |

Sistema di riferimento:



|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">FV0220 002</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">19 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 19 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 19 di 109 | | | | | | | | |

7.6 CARICO DELLA NEVE SULLA COPERTURA

CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE

| | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> | Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza. | $q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$ | $a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$ |
| <input type="checkbox"/> | 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. | $q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$ | $a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$ |
| <input type="checkbox"/> | 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. | $q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$ | $a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 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. | $q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$ | $a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$ |

$$q_s \text{ (carico neve sulla copertura [N/mq])} = \mu_i q_{sk} C_E C_t$$

μ_i (coefficiente di forma)

q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])

C_E (coefficiente di esposizione)

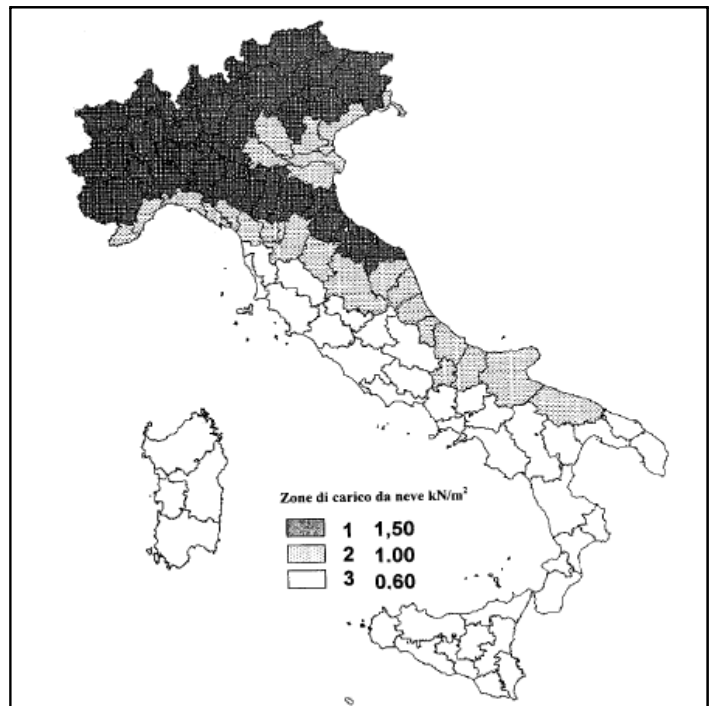
C_t (coefficiente termico)

Valore caratteristico della neve al suolo

| | |
|---|------|
| a_s (altitudine sul livello del mare [m]) | 54 |
| q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq]) | 0.60 |

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 **Ct = 1**.



| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| | Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | COMMESSA IF1N | LOTTO 01 E ZZ | CODIFICA CL | DOCUMENTO FV0220 002 | REV. C |

Coefficiente di esposizione

| Topografia | Descrizione | C _E |
|------------|---|----------------|
| 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 |

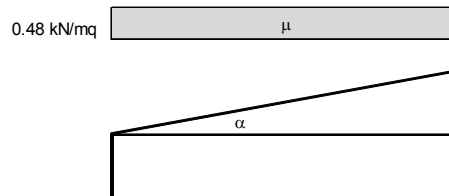
Valore del carico della neve al suolo

| | |
|---|------|
| q _s (carico della neve al suolo [kN/mq]) | 0.60 |
|---|------|

Coefficiente di forma (copertura ad una falda)

| | |
|----------------------------|---|
| α (inclinazione falda [°]) | 0 |
|----------------------------|---|

| | |
|---|-----|
| μ | 0.8 |
|---|-----|



7.7 AZIONE DEL VENTO SULLA PENSILINA

CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)

| | | | |
|------|------------------------|--------------------|----------------------|
| Zona | v _{b,0} [m/s] | a ₀ [m] | k _a [1/s] |
| 3 | 27 | 500 | 0.02 |

| | |
|--|----|
| a _s (altitudine sul livello del mare [m]) | 56 |
|--|----|

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

| | |
|--|----|
| v _b (velocità di riferimento [m/s]) | 27 |
|--|----|

| |
|---|
| p (pressione del vento [N/mq]) = q _b C _e C _p C _d q _b (pressione cinetica di riferimento [N/mq]) C _e (coefficiente di esposizione) C _p (coefficiente di forma) C _d (coefficiente dinamico) |
|---|



Figura 3.3.1 – Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

| | |
|-----------------------|--------|
| q _b [N/mq] | 455.63 |
|-----------------------|--------|

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria di vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente 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.

Coefficiente di esposizione

**Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo**

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 21 di 109 |

Classe di rugosità del terreno

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,....)

Categoria di esposizione

| | | | | | |
|--|----|-----|-----|-----|----|
| ZONE 1,2,3,4,5 | | | | | |
| | | | | | |
| A | -- | IV | IV | V | V |
| B | -- | III | III | IV | IV |
| C | -- | * | III | III | IV |
| D | I | II | II | II | ** |
| * Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5 | | | | | |
| ** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1 | | | | | |

| | | | | |
|--------|----|-----|-----|-----|
| ZONA 6 | | | | |
| | | | | |
| A | -- | III | IV | V |
| B | -- | II | III | IV |
| C | -- | II | III | III |
| D | I | I | II | II |

| | | |
|---|----|-----|
| ZONE 7,8 | | |
| | | |
| A | -- | IV |
| B | -- | IV |
| C | -- | III |
| D | I | * |
| * Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7 | | |

| | |
|--------|----|
| ZONA 9 | |
| | |
| A | -- |
| B | -- |
| C | -- |
| D | I |

| Z altezza edif. [m] | Zona | Classe di rugosità | a _s [m] |
|---------------------|------|--------------------|--------------------|
| 5 | 3 | D | 56 |

$C_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)]$ per $z \geq z_{min}$
 $C_e(z) = C_e(z_{min})$ per $z < z_{min}$

| Cat. Esposiz. | k _r | z ₀ [m] | z _{min} [m] | c _t |
|---------------|----------------|--------------------|----------------------|----------------|
| II | 0.19 | 0.05 | 4 | 1 |

| | |
|----------------|------|
| C _e | 1.93 |
|----------------|------|

La pressione del vento a meno del coefficiente di forma vale: 879.05 N/mq (0.879 kN/mq)

Coefficiente di forma per tettoie e pensiline

Tettoie e pensiline isolate (con $h/L_{max} < 1$)

Tettoie a due spioventi piani

$c_p = \pm 0.8(1 + \sin \alpha)$
 $c_p = -0.6$

Tettoie a due spioventi con impluvio

$c_p = \pm 0.8(1 + \sin \alpha)$
 $c_p = 0.6$

Tettoie ad uno spiovente piano

$c_p = \pm 1.2(1 + \sin \alpha)$

Pressione del vento sulle pareti sopravvento $p = 0.8 \times 0.88 = 0.70 \text{ KN/m}^2$

Pressione del vento sulle pareti sottovento $p = 0.4 \times 0.88 = 0.35 \text{ KN/m}^2$

Pressione e depressione vento sulla copertura $p = \pm 1.2 \times 0.88 = 1.06 \text{ KN/m}^2$

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>22 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 22 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 22 di 109 | | | | | | | | |

7.8 PRESSIONE AERODINAMICA DOVUTA AL PASSAGGIO DEI TRENI

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

L'ampiezza delle azioni dipende principalmente dai seguenti fattori:

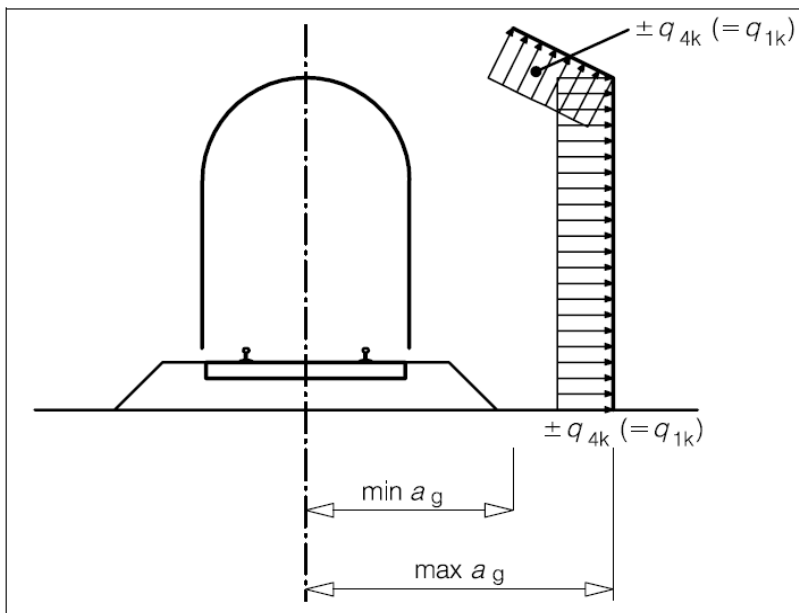
- (a) dal quadrato della velocità del treno;
- (b) dalla forma aerodinamica del convoglio;
- (c) dalla forma della struttura;
- (d) dalla posizione della struttura e dalla distanza della stessa dal binario.

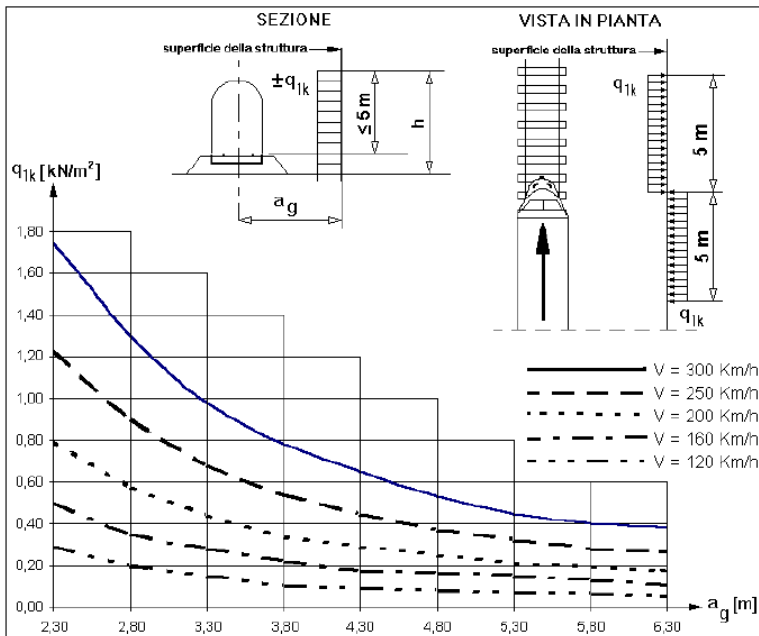
Le azioni possono essere schematizzate mediante carichi equivalenti agenti nelle zone prossime alla testa ed alla coda del treno.

I carichi equivalenti sono considerati valori caratteristici delle azioni.

In ogni caso, i valori delle azioni aerodinamiche dovranno essere cumulati con l'azione del vento, secondo le regole riportate nei successivi capitoli relativi alle combinazioni delle azioni e, precisamente, al punto 1.7.3.2 per il metodo delle T.A. e al punto 1.7.4.2 per il metodo agli SLU

STRUTTURE CON SUPERFICI MULTIPLE A FIANCO DEL BINARIO SIA VERTICALI CHE ORIZZONTALI O INCLINATE



Fig. 1.4.6.2 - Valori caratteristici delle azioni q_{1k} per superfici verticali parallele al binario

I valori caratteristici dell'azione $\pm q_{4k}$, sono forniti in Fig. 1.4.6.5 e si applicano ortogonalmente alla superficie considerata. Le azioni sono determinate adottando una distanza fittizia dal binario pari a:

$$a'_g = 0.6 \min a_g + 0.4 \max a_g$$

Nei casi in cui $\max a_g > 6 \text{ m}$ si adotterà $\max a_g = 6.0 \text{ m}$ $V = 180 \text{ Km/h}$

Si ha $a'_g = 0.6 \times 1.39 + 0.4 \times 5.47 = 3.02 \text{ m}$ $q_{1k} = 0.3 \text{ KN/m}^2$

7.9 AZIONE SISMICA

L'azione sismica è definita al capitolo 5

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>24 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 24 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 24 di 109 | | | | | | | | |

8 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini delle verifiche degli stati limite si riportano per comodità le combinazioni delle azioni riportate nella normativa ponti alla quale è possibile fare riferimento per la simbologia adottata:

– Combinazione fondamentale. generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

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

– Combinazione caratteristica (rara). generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

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

– Combinazione frequente. generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili; utilizzata nella verifica a Fessurazione:

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

– Combinazione quasi permanente. generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine;

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

– Combinazione sismica. impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

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

dove:

$$E = \pm 1.00 \times E_Y \pm 0.30 \times E_Z \text{ oppure } E = \pm 0.30 \times E_Y \pm 1.00 \times E_Z$$

avendo indicato con E_Y e E_Z rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica

Tabella 5.2.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica (da DM 14/01/2008)

| | | Coefficiente | $EQU^{(1)}$ | A1 STR | A2 GEO | Combinazione eccezionale | Combinazione Sismica |
|---|-------------|---------------|---------------------|---------------------|--------|--------------------------|----------------------|
| Carichi permanenti | favorevoli | γ_{G1} | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevoli | | 1,10 | 1,35 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾ | favorevoli | γ_{G2} | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevoli | | 1,50 | 1,50 | 1,30 | 1,00 | 1,00 |
| Ballast ⁽³⁾ | favorevoli | γ_B | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevoli | | 1,50 | 1,50 | 1,30 | 1,00 | 1,00 |
| Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾ | favorevoli | γ_Q | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sfavorevoli | | 1,45 | 1,45 | 1,25 | 0,20 ⁽⁵⁾ | 0,20 ⁽⁵⁾ |
| Carichi variabili | favorevoli | γ_{Qi} | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sfavorevoli | | 1,50 | 1,50 | 1,30 | 1,00 | 0,00 |
| Precompressione | favorevole | γ_P | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevole | | 1,00 ⁽⁶⁾ | 1,00 ⁽⁷⁾ | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 25 di 109 |

| Azioni | | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 |
|----------------------------|---|---------------------|--------------------------------|----------|
| AZIONI SINGOLE DA TRAFFICO | Carico sul rilevato a tergo delle spalle | 0.80 | 0.80 (0.6; 0.4) ⁽¹⁾ | 0.0 |
| | Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli | 0.80 | 0.80 | 0.0 |
| GRUPPI DI CARICO | gr_1 | 0.80 ⁽²⁾ | 0.80 (0.6; 0.4) ⁽¹⁾ | 0.0 |
| | gr_2 | 1.00 ⁽²⁾ | - | - |
| | gr_3 | 0.80 ⁽²⁾ | 0.80 (0.6; 0.4) ⁽¹⁾ | 0.0 |
| | gr_4 | 0.80 ⁽²⁾ | 0.80 (0.6; 0.4) ⁽¹⁾ | 0.0 |
| | gr_5 | 0.80 ⁽²⁾ | 0.80 (0.6; 0.4) ⁽¹⁾ | 0.0 |
| AZIONI DEL VENTO | F_{wk} | 0.60 | 0.50 | 0.0 |
| AZIONI TERMICHE | T_k | 0.60 | 0.60 | 0.50 |

Tabella 1.7.4.3.2 - Coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 26 di 109 |

| | SLU1-STR | SLU1A-STR | SLU2-STR | SLU2A-STR | SLU3-STR | SLU3A-STR | SLU4-STR |
|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| DEAD | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| PERM | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| TRAVE MEC | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| ACC COP | - | 1.5 | - | 1.5 | - | 1.5 | - |
| NEVE CV | 1.5 | - | 1.5 | - | 1.5 | - | 1.5 |
| NEVE SV | - | - | - | - | - | - | - |
| VENTO X | 0.9 | 0.9 | - | - | - | - | - |
| VENTO X- | - | - | 0.9 | 0.9 | - | - | - |
| VENTO Y | - | - | - | - | 0.9 | 0.9 | - |
| VENTO Y- | - | - | - | - | - | - | 0.9 |
| TEMP + | - | - | - | - | - | - | - |
| TEMP - | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| VENTO_AEF | - | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |

| | SLU9-STR | SLU10-STR | SLU11-STR | SLU12-STR | SLU13-STR | SLU14-STR | SLU15-STR |
|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| DEAD | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| PERM | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| TRAVE MEC | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| ACC COP | - | - | - | - | - | - | - |
| NEVE CV | 0.75 | - | - | - | - | - | - |
| NEVE SV | - | - | - | - | - | - | - |
| VENTO X | - | 1.5 | - | - | - | 0.9 | - |
| VENTO X- | - | - | 1.5 | - | - | - | 0.9 |
| VENTO Y | - | - | - | 1.5 | - | - | - |
| VENTO Y- | 1.5 | - | - | - | 1.5 | - | - |
| TEMP + | - | 0.9 | 0.9 | 0.9 | - | 1.5 | 1.5 |
| TEMP - | 0.9 | - | - | - | 0.9 | - | - |
| VENTO_AEF | 1.5 | - | 1.5 | 1.5 | 1.5 | - | 0.9 |

| | SLU23-GEO | SLU24-GEO | SLU25-GEO | SLU26-GEO | SLU27-GEO | SLU28-GEO | SLU29-GEO |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| DEAD | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PERM | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRAVE MEC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ACC COP | - | - | - | - | - | - | - |
| NEVE CV | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | - | 0.65 | 0.65 |
| NEVE SV | - | - | - | - | 1.3 | - | - |
| VENTO X | 0.78 | - | - | - | - | 1.3 | - |
| VENTO X- | - | 0.78 | - | - | - | - | 1.3 |
| VENTO Y | - | - | 0.78 | - | - | - | - |
| VENTO Y- | - | - | - | 0.78 | - | - | - |
| TEMP + | - | - | - | - | - | - | - |
| TEMP - | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 |
| VENTO_AEF | - | 0.78 | 0.78 | 0.78 | - | - | 1.3 |

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 27 di 109 |

| | SLU37-GEO | SLU38-GEO | SLU39-GEO | SLU40-GEO | SLU41-GEO | SLU42-GEO | SLU43-GEO |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| DEAD | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PERM | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRAVE MEC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ACC COP | - | - | - | - | - | - | - |
| NEVE CV | - | - | - | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 |
| NEVE SV | - | - | - | - | - | - | - |
| VENTO X | - | - | - | 0.78 | - | - | - |
| VENTO X- | 0.78 | - | - | - | 0.78 | - | - |
| VENTO Y | - | 0.78 | - | - | - | 0.78 | - |
| VENTO Y- | - | - | 0.78 | - | - | - | 0.78 |
| TEMP + | 1.3 | 1.3 | 1.3 | - | - | - | - |
| TEMP - | - | - | - | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 |
| VENTO_AEI | 0.78 | 0.78 | 0.78 | - | 0.78 | 0.78 | 0.78 |

| | SLU4A-STR | SLU5-STR | SLU5A-STR | SLU6-STR | SLU6A-STR | SLU7-STR | SLU8-STR |
|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| DEAD | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| PERM | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| TRAVE MEC | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| ACC COP | 1.5 | - | 1.5 | - | 1.5 | - | - |
| NEVE CV | - | - | - | 0.75 | - | 0.75 | 0.75 |
| NEVE SV | - | 1.5 | - | - | - | - | - |
| VENTO X | 0.9 | - | - | 1.5 | - | - | - |
| VENTO X- | - | - | 0.9 | - | - | 1.5 | - |
| VENTO Y | - | - | - | - | 0.9 | - | 1.5 |
| VENTO Y- | - | - | - | - | - | - | - |
| TEMP + | 0.9 | - | 0.9 | - | 0.9 | - | - |
| TEMP - | - | 0.9 | - | 0.9 | - | 0.9 | 0.9 |
| VENTO_AEI | 0.9 | - | 0.9 | - | 0.9 | 1.5 | 1.5 |

| | SLU16-STR | SLU17-STR | SLU18-STR | SLU19-STR | SLU20-STR | SLU21-STR | SLU22-STR |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| DEAD | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| PERM | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| TRAVE MEC | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 |
| ACC COP | - | - | - | - | - | - | - |
| NEVE CV | - | - | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | - |
| NEVE SV | - | - | - | - | - | - | 0.75 |
| VENTO X | - | - | 0.9 | - | - | - | - |
| VENTO X- | - | - | - | 0.9 | - | - | - |
| VENTO Y | 0.9 | - | - | - | 0.9 | - | - |
| VENTO Y- | - | 0.9 | - | - | - | 0.9 | - |
| TEMP + | 1.5 | 1.5 | - | - | - | - | - |
| TEMP - | - | - | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| VENTO_AEI | 0.9 | 0.9 | - | 0.9 | 0.9 | 0.9 | - |

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 28 di 109 |

| | SLU30-GEO | SLU31-GEO | SLU32-GEO | SLU33-GEO | SLU34-GEO | SLU35-GEO | SLU36-GEO |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| DEAD | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PERM | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRAVE MEC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ACC COP | - | - | - | - | - | - | - |
| NEVE CV | 0.65 | 0.65 | - | - | - | - | - |
| NEVE SV | - | - | - | - | - | - | - |
| VENTO X | - | - | 1.3 | - | - | - | 0.78 |
| VENTO X- | - | - | - | 1.3 | - | - | - |
| VENTO Y | 1.3 | - | - | - | 1.3 | - | - |
| VENTO Y- | - | 1.3 | - | - | - | 1.3 | - |
| TEMP + | - | - | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 1.3 |
| TEMP - | 0.78 | 0.78 | - | - | - | - | - |
| VENTO_AEF | 1.3 | 1.3 | - | 1.3 | 1.3 | 1.3 | - |

| | SLU44-GEO | SLU45-GEO | SLU46-GEO | SLU47-GEO | SLU48-GEO | SLU49-GEO | SLU50-GEO |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| DEAD | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PERM | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRAVE MEC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ACC COP | - | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 |
| NEVE CV | - | - | - | - | - | - | - |
| NEVE SV | 0.65 | - | - | - | - | - | - |
| VENTO X | - | 0.78 | - | - | 0.78 | - | - |
| VENTO X- | - | - | 0.78 | - | - | 0.78 | - |
| VENTO Y | - | - | - | 0.78 | - | - | 0.78 |
| VENTO Y- | - | - | - | - | - | - | - |
| TEMP + | - | - | - | - | 0.78 | 0.78 | 0.78 |
| TEMP - | 1.3 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | - | - | - |
| VENTO_AEF | - | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 |

| | +1.0X+0.3Y | +0.3X+1.0Y | +1.0X-0.3Y | +0.3X-1.0Y | -1.0X-0.3Y | -0.3X-1.0Y | -1.0X+0.3Y | -0.3X+1.0Y |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| DEAD | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PERM | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRAVE MEC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SIS_SLV X | 1 | 0.3 | 1 | 0.3 | -1 | -0.3 | -1 | -0.3 |
| SIS_SLV Y | 0.3 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | -1 | 0.3 | 1 |

| | +1.0X+0.3Y | +0.3X+1.0Y | -1.0X+0.3Y | -0.3X+1.0Y | +1.0X-0.3Y | +0.3X-1.0Y | -1.0X-0.3Y | -0.3X-1.0Y |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| DEAD | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PERM | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRAVE MEC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SIS_SLD X | 1 | 0.3 | -1 | -0.3 | 1 | 0.3 | -1 | -0.3 |
| SIS_SLD Y | 0.3 | 1 | 0.3 | 1 | -0.3 | -1 | -0.3 | -1 |

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 29 di 109 |

| | CAR1 | CAR2 | CAR3 | CAR4 | CAR5 | CAR6 | CAR7 | CAR8 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| DEAD | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - |
| PERM | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - |
| TRAVE MEC | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - |
| ACC COP | - | - | 1 | 1 | - | - | 1 | 1 |
| NEVE CV | 0.5 | 0.5 | - | - | 0.5 | 0.5 | - | - |
| VENTO X | 1 | 1 | 0.6 | 0.6 | 1 | 1 | 0.6 | 0.6 |
| TEMP + | 0.5 | - | - | 0.5 | 0.5 | - | - | 0.5 |
| TEMP - | - | 0.5 | 0.5 | - | - | 0.5 | 0.5 | - |
| VENTO_AE | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |

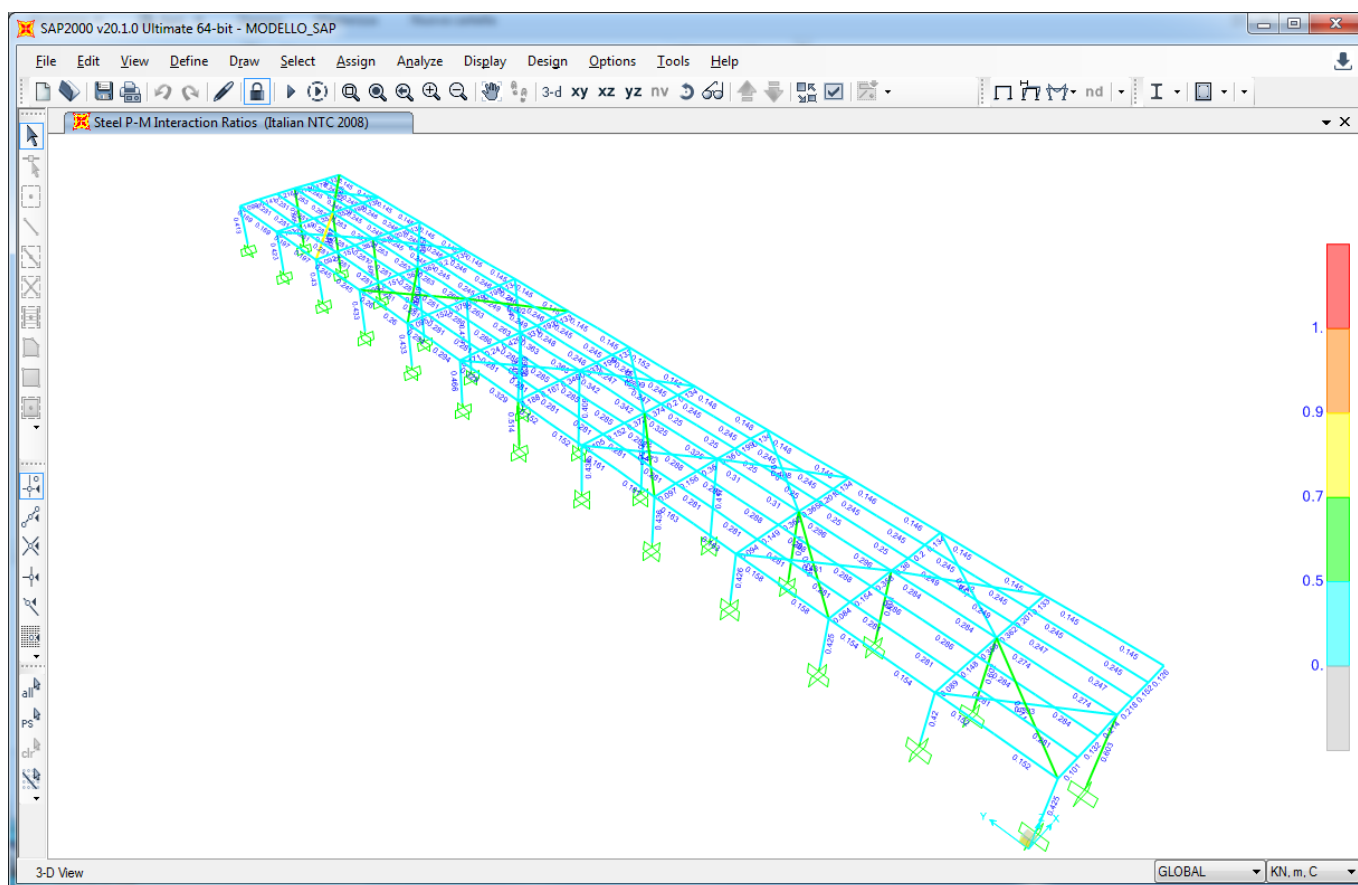
| | SLE1 | SLE2 | SLE3 | SLE4 | SLE5 | SLE6 | SLE7 | SLE8 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| DEAD | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PERM | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRAVE MEC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| NEVE CV | 0.2 | - | - | - | - | - | - | - |
| NEVE SV | - | 0.2 | - | - | - | - | - | - |
| VENTO X | - | - | 0.2 | - | - | - | - | - |
| VENTO X- | - | - | - | 0.2 | - | - | - | - |
| VENTO Y | - | - | - | - | 0.2 | - | - | - |
| VENTO Y- | - | - | - | - | - | 0.2 | - | - |
| TEMP + | - | - | - | - | - | - | 0.5 | - |
| TEMP - | - | - | - | - | - | - | - | 0.5 |
| VENTO_AE | - | - | - | 0.2 | 0.2 | 0.2 | - | - |

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 30 di 109 |

9 VERIFICHE DI RESISTENZA DELLE MEMBRATURE METALLICHE

Si riportano di seguito i coefficienti di sicurezza ottenuti dal modello di calcolo.



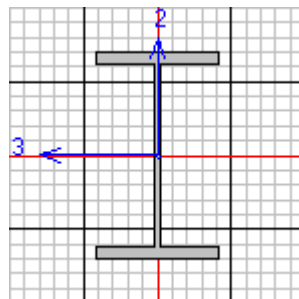
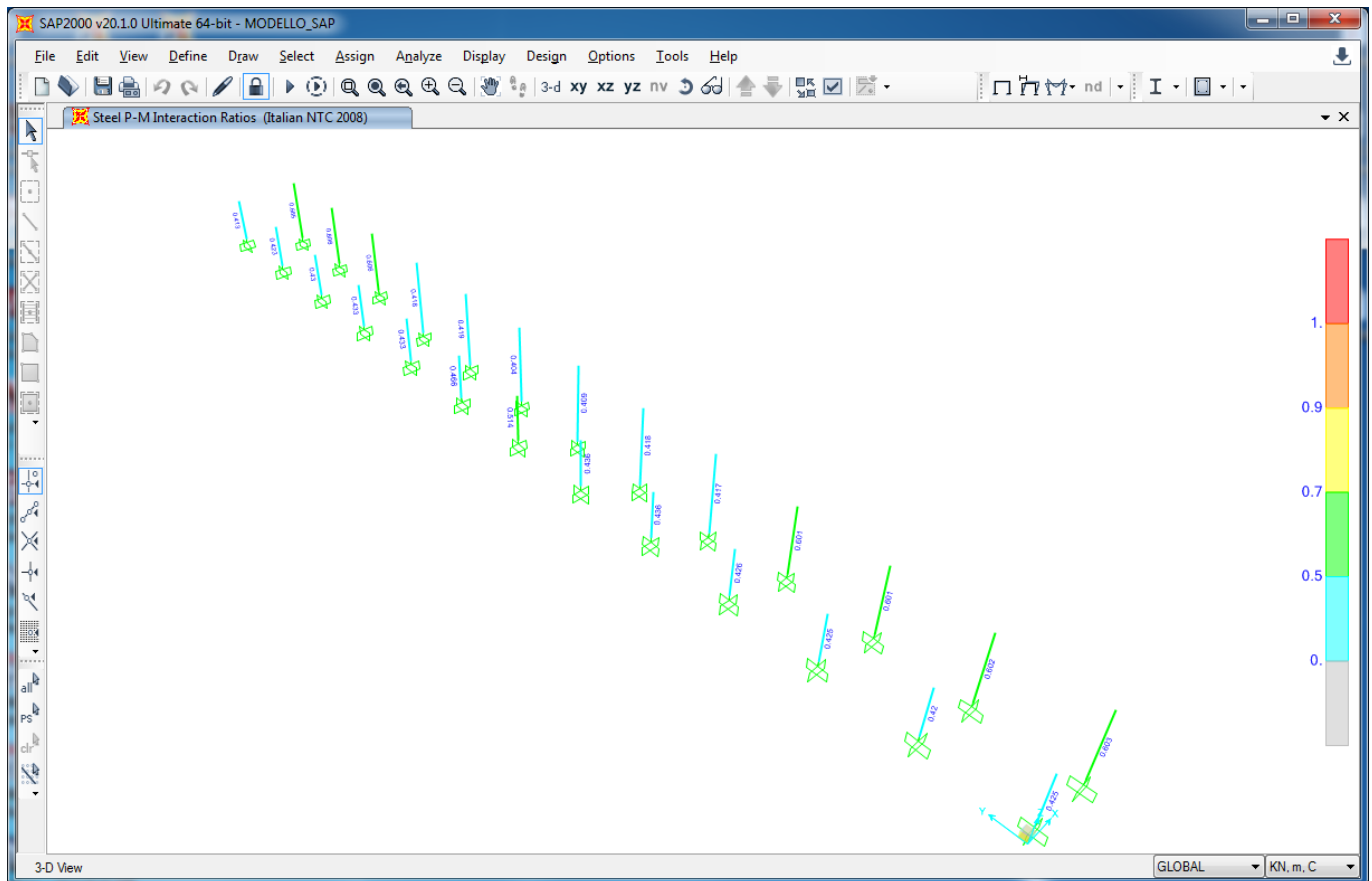
Coefficienti di verifica

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 31 di 109 |

9.1 VERIFICHE DI RESISTENZA DELLE COLONNE HE500 B

Si riporta di seguito la verifica del profilo maggiormente sollecitato



Italian NTC 2008 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

| | | |
|---------------|---------------|---|
| Frame : 178 | X Mid: 5.000 | Combo: Sismica_SLU_-0.3_Design Type: Column |
| Length: 5.050 | Y Mid: 72.000 | Shape: HE500B |
| Loc : 0.000 | Z Mid: 2.525 | Class: Class 1 |
| | | Frame Type: Non Dissipative |
| | | Rolled : Yes |

Interaction=Method B

MultiResponse=Envelopes

P-Delta Done? No

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVOFermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 32 di 109 |

GammaM0=1.05 GammaM1=1.05 GammaM2=1.25 D/C Lim=1.000
An/Ag=1.00 RLLF=1.000 PLLF=0.750

Aeff=0.024 eNy=0.000 eNz=0.000
A=0.024 Iyy=0.001 iyy=0.212 Wel,yy=0.004 Weff,yy=0.004
It=5.480E-06 Izz=1.262E-04 izz=0.073 Wel,zz=8.413E-04 Weff,zz=8.413E-04
Iw=7.029E-06 Iyz=0.000 h=0.500 Wpl,yy=0.005 Av,y=0.017
E=210000000.0 fy=275000.000 fu=430000.000 Wpl,zz=0.001 Av,z=0.009

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

| Location | Ned | Med,yy | Med,zz | Ved,z | Ved,y | Ted |
|----------|---------|---------|----------|--------|---------|-------|
| 0.000 | -79.297 | -30.258 | -224.912 | -5.992 | -44.537 | 0.000 |

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq 4.2.39)

D/C Ratio: 0.665 = (0.024)^2.000 + (0.665)^1.000 < 1.000 OK
= (My,Ed/Mn,y,Rd)^Alpha + (Mz,Ed/Mn,z,Rd)^Beta (NTC Eq 4.2.39)

AXIAL FORCE DESIGN

| | Ned Force | Nc,Rd Capacity | Nt,Rd Capacity | Ncr,T | Ncr,TF | An/Ag |
|-------|--------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|-------|
| Axial | -79.297 | 6259.524 | 6259.524 | 16741.385 | 16741.385 | 1.000 |

| | Curve | Alpha | Ncr | LambdaBar | Phi | Chi | Nb,Rd |
|--------------|-------|-------|-----------|-----------|-------|-------|----------|
| Major (y-y) | a | 0.210 | 60501.839 | 0.330 | 0.568 | 0.970 | 6074.717 |
| MajorB(y-y) | a | 0.210 | 60501.839 | 0.330 | 0.568 | 0.970 | 6074.717 |
| Minor (z-z) | b | 0.340 | 7122.511 | 0.961 | 1.091 | 0.622 | 3894.547 |
| MinorB(z-z) | b | 0.340 | 7122.511 | 0.961 | 1.091 | 0.622 | 3894.547 |
| Torsional TF | b | 0.340 | 16741.385 | 0.627 | 0.769 | 0.824 | 5154.736 |

MOMENT DESIGN

| | Med Moment | Med,span Moment | Mm,Ed Moment | Meq,Ed Moment |
|-------------|---------------|--------------------|-----------------|------------------|
| Major (y-y) | -30.258 | -30.258 | -15.129 | -18.155 |
| Minor (z-z) | -224.912 | -224.912 | -112.456 | -134.947 |

| | Mc,Rd Capacity | Mv,Rd Capacity | Mn,Rd Capacity | Mb,Rd Capacity |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Major (y-y) | 1261.071 | 1261.071 | 1261.071 | 1261.071 |
| Minor (z-z) | 338.381 | 338.381 | 338.381 | |

| | Curve | AlphaLT | LambdaBarLT | PhiLT | ChiLT | psi | Mcr |
|-----|-------|---------|-------------|-------|-------|-------|----------|
| LTB | b | 0.340 | 0.556 | 0.643 | 1.000 | 1.750 | 4278.741 |

| | kyy | kyz | kzy | kzz |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| Factors | 0.601 | 0.370 | 0.994 | 0.616 |

SHEAR DESIGN

| | Ved Force | Vc,Rd Capacity | Stress Ratio | Status Check | Ted Torsion |
|-----------|--------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Major (z) | 5.992 | 1363.618 | 0.004 | OK | 0.000 |
| Minor (y) | 44.537 | 2640.441 | 0.017 | OK | 0.000 |

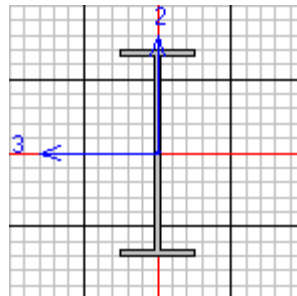
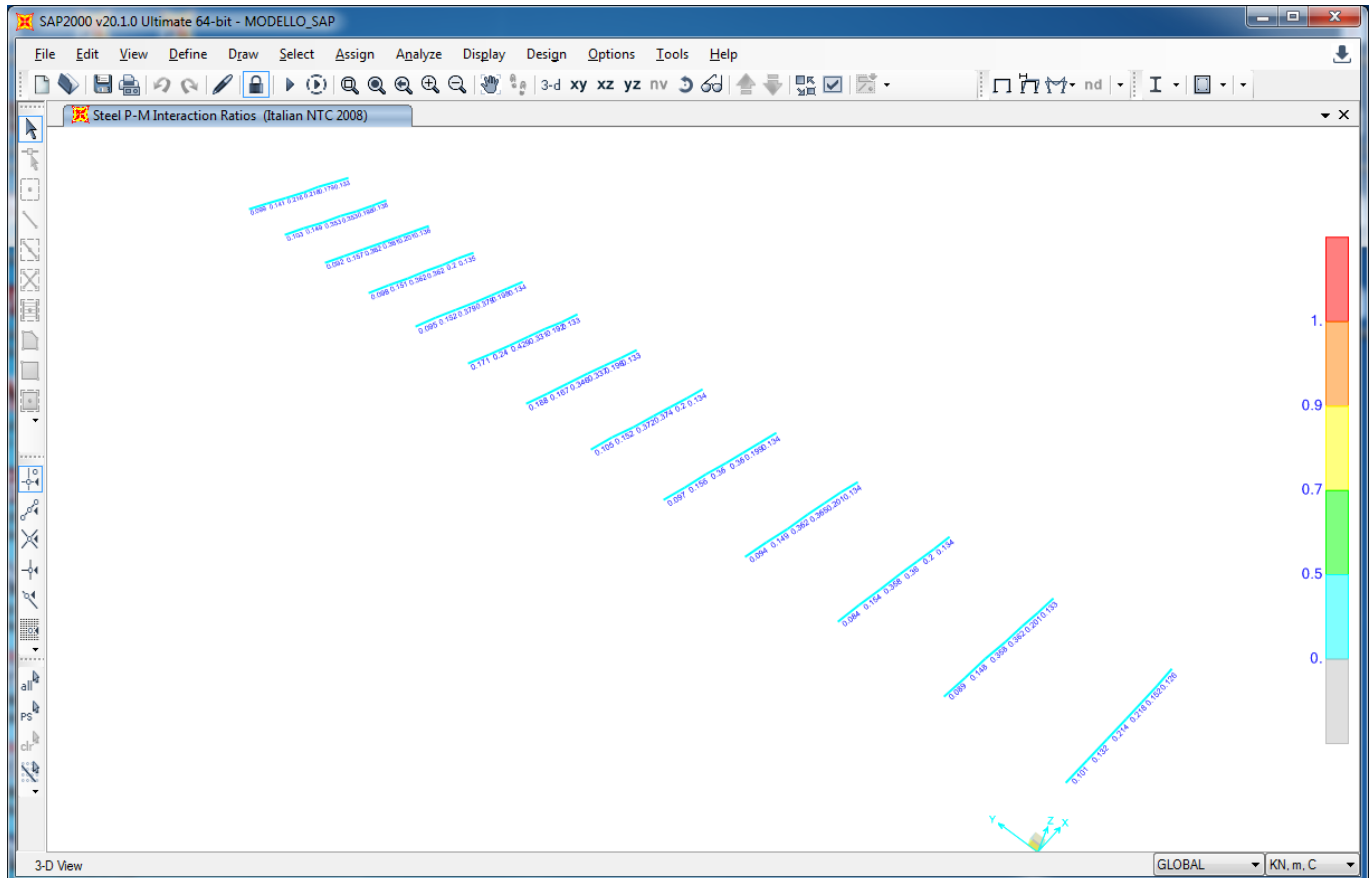
| | Vpl,Rd | Eta | LambdabarW |
|-----------|----------|-------|------------|
| Reduction | 1363.618 | 1.000 | 0.371 |

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 33 di 109 |

9.2 VERIFICHE DI RESISTENZA DELLE TRAVI IPE 600 DELLA COPERTURA

Si riporta di seguito la verifica del profilo maggiormente sollecitato



Italian NTC 2008 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

| | | | |
|---------------|---------------|----------------|-----------------------------|
| Frame : 110 | X Mid: 4.167 | Combo: SLU_7 | Design Type: Beam |
| Length: 1.667 | Y Mid: 42.000 | Shape: IPE600 | Frame Type: Non Dissipative |
| Loc : 0.833 | Z Mid: 5.050 | Class: Class 1 | Rolled : Yes |

Interaction=Method B

MultiResponse=Envelopes

P-Delta Done? No

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVOFermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 34 di 109 |

GammaM0=1.05 GammaM1=1.05 GammaM2=1.25
An/Ag=1.00 RLLF=1.000 PLLF=0.750 D/C Lim=1.000

Aeff=0.016 eNy=0.000 eNz=0.000
A=0.016 Iyy=9.208E-04 iyy=0.243 Wel,yy=0.003 Weff,yy=0.003
It=1.650E-06 Izz=3.387E-05 izz=0.047 Wel,zz=3.079E-04 Weff,zz=3.079E-04
Iw=2.858E-06 Iyz=0.000 h=0.600 Wpl,yy=0.004 Av,y=0.009
E=210000000.0 fy=275000.000 fu=430000.000 Wpl,zz=4.860E-04 Av,z=0.008

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

| Location | Ned | Med,yy | Med,zz | Ved,z | Ved,y | Ted |
|----------|---------|----------|--------|---------|--------|-------|
| 0.833 | -96.901 | -275.263 | -0.172 | 109.880 | -1.214 | 3.180 |

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)

D/C Ratio: 0.429 = 0.027 + 0.398 + 0.004 < 1.000 OK
= NEd/(Chi_z NRk/GammaM1) + kzy (My,Ed+NEd eNy)/(Chi_LT My,Rk/GammaM1)
+ kzz (Mz,Ed+NEd eNz)/(Mz,Rk/GammaM1) (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

| | Ned Force | Nc,Rd Capacity | Nt,Rd Capacity | Npl,Rd | Nu,Rd | Ncr,T | Ncr,TF | An/Ag |
|-------|--------------|-------------------|-------------------|----------|----------|-----------|-----------|-------|
| Axial | -96.901 | 4085.714 | 4085.714 | 4085.714 | 4829.760 | 26378.968 | 26378.968 | 1.000 |

| | Curve | Alpha | Ncr | LambdaBar | Phi | Chi | Nb,Rd |
|--------------|-------|-------|------------|-----------|-------|-------|----------|
| Major (y-y) | a | 0.210 | 477116.416 | 0.095 | 0.493 | 1.000 | 4085.714 |
| MajorB(y-y) | a | 0.210 | 477116.416 | 0.095 | 0.493 | 1.000 | 4085.714 |
| Minor (z-z) | b | 0.340 | 17549.884 | 0.494 | 0.672 | 0.887 | 3622.725 |
| MinorB(z-z) | b | 0.340 | 17549.884 | 0.494 | 0.672 | 0.887 | 3622.725 |
| Torsional TF | b | 0.340 | 26378.968 | 0.403 | 0.616 | 0.925 | 3778.355 |

MOMENT DESIGN

| | Med Moment | Med,span Moment | Mm,Ed Moment | Meq,Ed Moment |
|-------------|---------------|--------------------|-----------------|------------------|
| Major (y-y) | -275.263 | -367.393 | -275.826 | -294.139 |
| Minor (z-z) | -0.172 | -1.183 | -0.172 | -0.473 |

| | Mc,Rd Capacity | Mv,Rd Capacity | Mn,Rd Capacity | Mb,Rd Capacity |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Major (y-y) | 919.810 | 919.810 | 919.810 | 919.810 |
| Minor (z-z) | 127.286 | 127.286 | 127.286 | |

| | Curve | AlphaLT | LambdaBarLT | PhiLT | ChiLT | psi | Mcr |
|-----|-------|---------|-------------|-------|-------|-------|----------|
| LTB | c | 0.490 | 0.374 | 0.546 | 1.000 | 1.299 | 6913.371 |

| | kyy | kyz | kzy | kzz |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| Factors | 0.799 | 0.242 | 0.998 | 0.404 |

SHEAR DESIGN

| | Ved Force | Vc,Rd Capacity | Stress Ratio | Status Check | Ted Torsion |
|-----------|--------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Major (z) | 109.880 | 1267.146 | 0.087 | OK | 3.180 |
| Minor (y) | 1.214 | 1339.122 | 0.001 | OK | 3.180 |

| | Vpl,Rd | Eta | LambdabarW |
|-----------|----------|-------|------------|
| Reduction | 1267.146 | 1.000 | 0.524 |

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

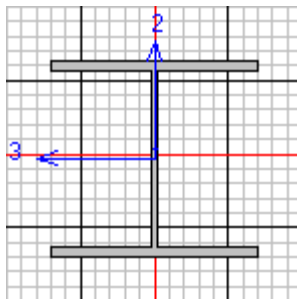
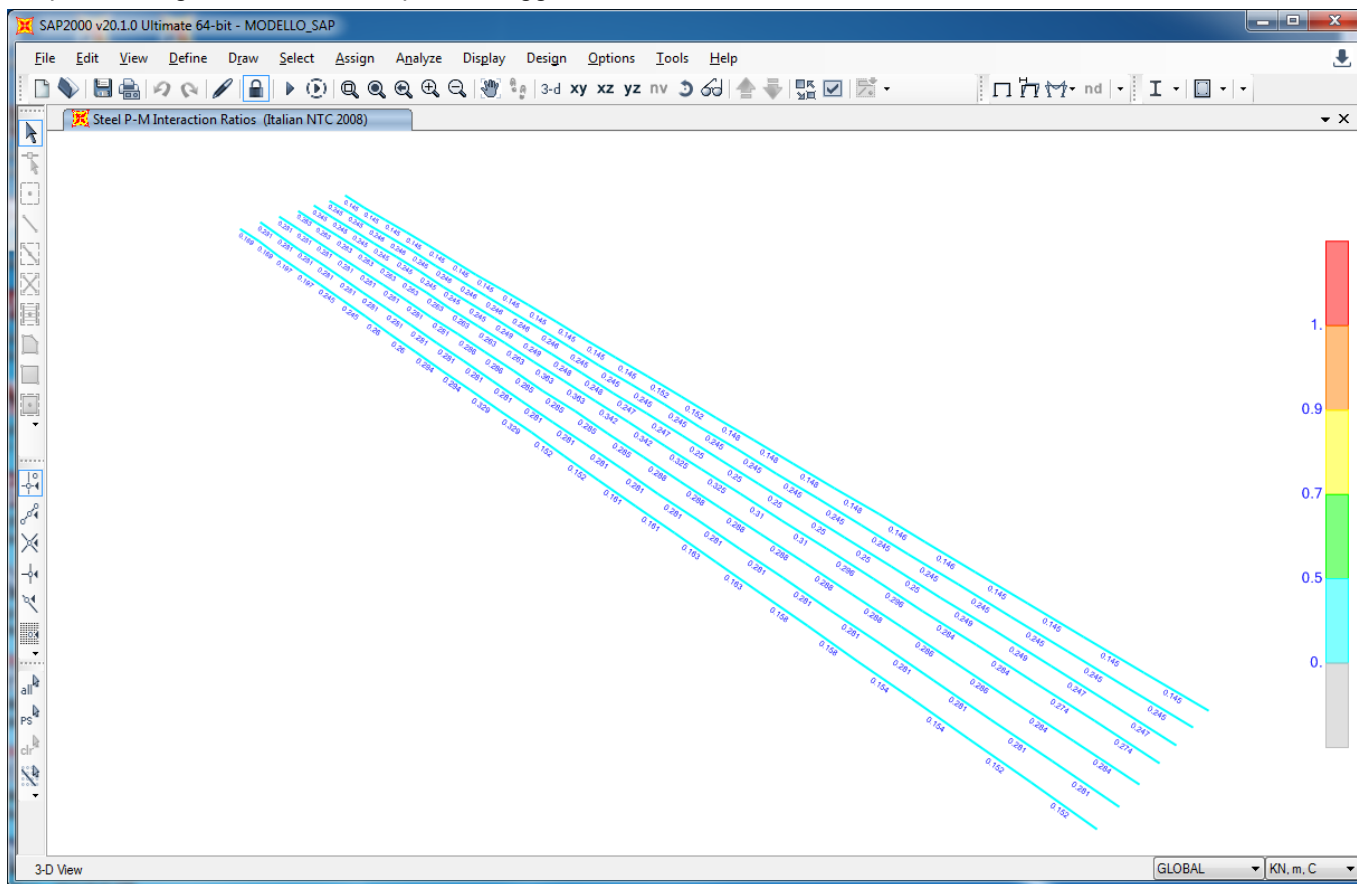
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 35 di 109 |

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

| | VMajor Left | VMajor Right |
|------------|----------------|-----------------|
| Major (V2) | 108.529 | 111.231 |

9.3 VERIFICHE DI RESISTENZA DELLE TRAVI HE 220 A

Si riporta di seguito la verifica del profilo maggiormente sollecitato



Italian NTC 2008 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 300 X Mid: 5.000 Combo: SLU_8 Design Type: Beam
Length: 3.000 Y Mid: 37.500 Shape: HE220A Frame Type: Non Dissipative

**ITINERARIO NAPOLI – BARI****RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO****1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO****Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo**

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 36 di 109 |

Loc : 3.000 Z Mid: 5.050 Class: Class 1 Rolled : Yes

Interaction=Method B MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1.05 GammaM1=1.05 GammaM2=1.25
An/Ag=1.00 RLLF=1.000 PLLF=0.750 D/C Lim=1.000

Aeff=0.006 eNy=0.000 eNz=0.000
A=0.006 Iyy=5.410E-05 iyy=0.092 Wel,yy=5.152E-04 Weff,yy=5.152E-04
It=0.000 Izz=1.955E-05 izz=0.055 Wel,zz=1.777E-04 Weff,zz=1.777E-04
Iw=0.000 Iyz=0.000 h=0.210 Wpl,yy=5.680E-04 Av,y=0.005
E=210000000.0 fy=275000.000 fu=430000.000 Wpl,zz=2.710E-04 Av,z=0.002

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

| Location | Ned | Med,yy | Med,zz | Ved,z | Ved,y | Ted |
|----------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 3.000 | -72.837 | 33.871 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)

D/C Ratio: 0.363 = 0.106 + 0.258 + 0.000 < 1.000 OK
= NEd/(Chi_z NRk/GammaM1) + kzy (My,Ed+NEd eNy)/(Chi_LT My,Rk/GammaM1)
+ kzz (Mz,Ed+NEd eNz)/(Mz,Rk/GammaM1) (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

| | Ned Force | Nc,Rd Capacity | Nt,Rd Capacity | Npl,Rd | Nu,Rd | Ncr,T | Ncr,TF | An/Ag |
|-------|--------------|-------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Axial | -72.837 | 1684.048 | 1684.048 | 1684.048 | 1990.728 | 2989.595 | 2989.595 | 1.000 |

| | Curve | Alpha | Ncr | LambdaBar | Phi | Chi | Nb,Rd |
|--------------|-------|-------|----------|-----------|-------|-------|----------|
| Major (y-y) | b | 0.340 | 3114.683 | 0.753 | 0.878 | 0.753 | 1267.548 |
| MajorB(y-y) | b | 0.340 | 3114.683 | 0.753 | 0.878 | 0.753 | 1267.548 |
| Minor (z-z) | c | 0.490 | 1125.546 | 1.253 | 1.544 | 0.409 | 688.910 |
| MinorB(z-z) | c | 0.490 | 1125.546 | 1.253 | 1.544 | 0.409 | 688.910 |
| Torsional TF | c | 0.490 | 2989.595 | 0.769 | 0.935 | 0.682 | 1147.813 |

MOMENT DESIGN

| | Med Moment | Med,span Moment | Mm,Ed Moment | Meq,Ed Moment |
|-------------|---------------|--------------------|-----------------|------------------|
| Major (y-y) | 33.871 | 33.871 | 33.871 | 33.871 |
| Minor (z-z) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| | Mc,Rd Capacity | Mv,Rd Capacity | Mn,Rd Capacity | Mb,Rd Capacity |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Major (y-y) | 148.762 | 148.762 | 148.762 | 128.896 |
| Minor (z-z) | 70.976 | 70.976 | 70.976 | |

| | Curve | AlphaLT | LambdaBarLT | PhiLT | ChiLT | psi | Mcr |
|-----|-------|---------|-------------|-------|-------|-------|---------|
| LTB | b | 0.340 | 0.781 | 0.794 | 0.866 | 1.304 | 256.072 |

| | kyy | kyz | kzy | kzz |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| Factors | 0.825 | 0.689 | 0.981 | 1.148 |

SHEAR DESIGN

| | Ved Force | Vc,Rd Capacity | Stress Ratio | Status Check | Ted Torsion |
|-----------|--------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Major (z) | 0.000 | 311.948 | 0.000 | OK | 0.000 |
| Minor (y) | 0.000 | 773.292 | 0.000 | OK | 0.000 |

|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>37 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 37 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 37 di 109 | | | | | | | | |

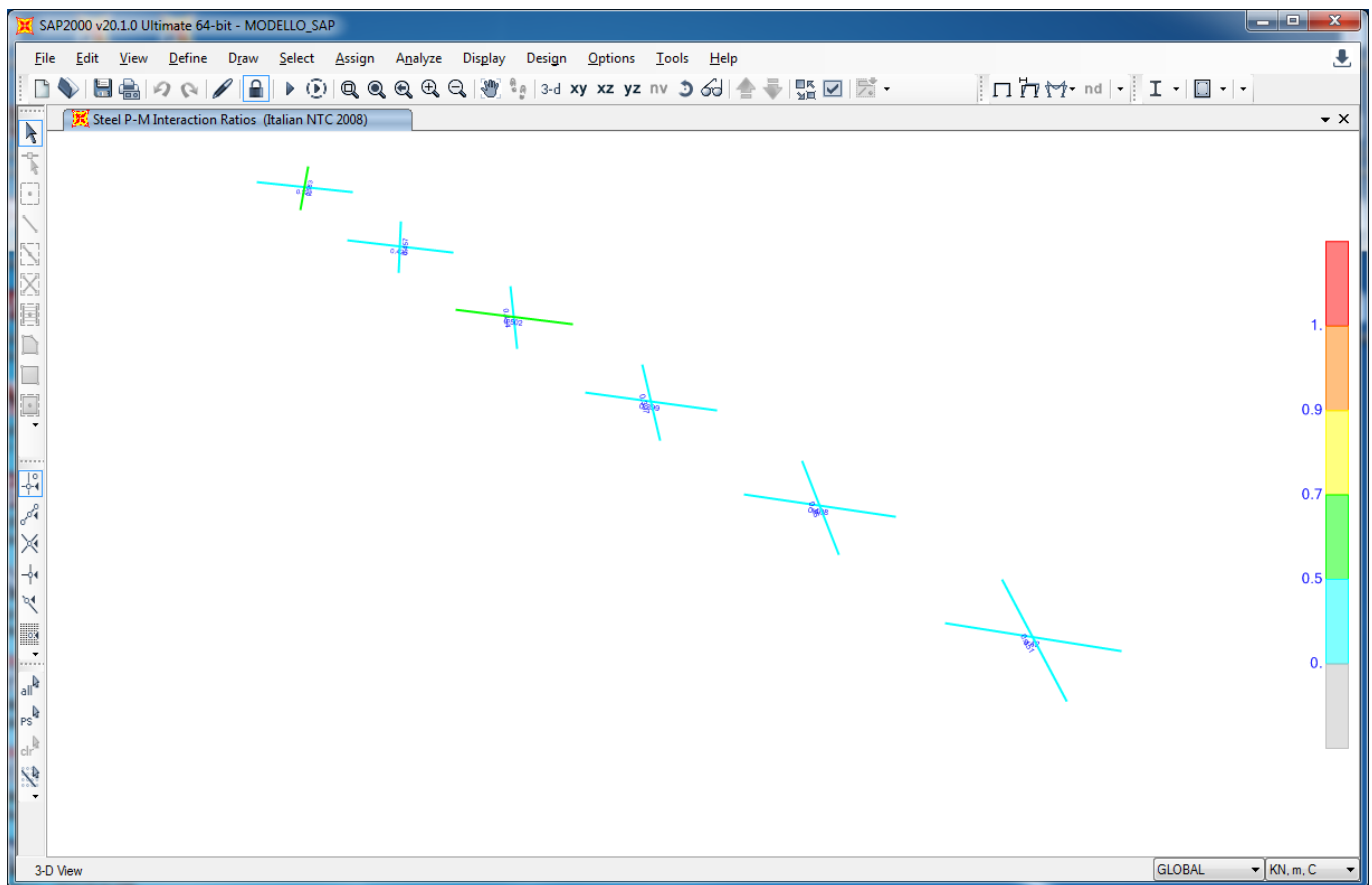
| | | | |
|-----------|---------|-------|------------|
| | Vpl,Rd | Eta | LambdabarW |
| Reduction | 311.948 | 1.000 | 0.328 |

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

| | | |
|------------|--------|--------|
| | VMajor | VMajor |
| | Left | Right |
| Major (V2) | 22.581 | 0.000 |

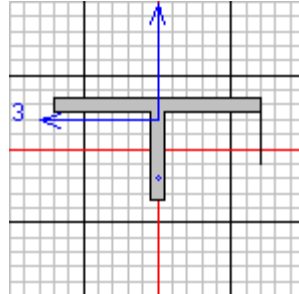
9.4 VERIFICHE DI RESISTENZA DEL CONTROVENTO A T

Si riporta di seguito la verifica del profilo maggiormente sollecitato



Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 38 di 109 |



Italian NTC 2008 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 239 X Mid: 7.150 Combo: Sismica_SLU_-0.3_Design Type: Beam
Length: 7.382 Y Mid: 45.000 Shape: PROFILO A T Frame Type: Non Dissipative
Loc : 7.382 Z Mid: 5.050 Class: Class 1 Rolled : No

Interaction=Method B MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1.05 GammaM1=1.05 GammaM2=1.25
An/Ag=1.00 RLLF=1.000 PLLF=0.750 D/C Lim=1.000

Aeff=0.004 eNy=0.000 eNz=0.000
A=0.004 Iyy=3.061E-06 iyy=0.027 Wel,yy=3.945E-05 Weff,yy=3.945E-05
It=0.000 Izz=1.002E-05 izz=0.048 Wel,zz=1.002E-04 Weff,zz=1.002E-04
Iw=0.000 Iyz=0.000 h=0.100 Wpl,yy=7.297E-05 Av,y=0.003
E=210000000.0 fy=275000.000 fu=430000.000 Wpl,zz=1.548E-04 Av,z=0.001

Iyz=0.000 Imax=1.002E-05 imax=0.048 Wel,zz,maj=1.002E-04
Rot= 90 deg Imin=3.061E-06 imin=0.027 Wel,zz,min=3.945E-05

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

| Location | Ned | Med,yy | Med,zz | Ved,z | Ved,y | Ted |
|----------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 7.382 | -32.254 | 0.000 | 0.000 | 1.215 | 0.000 | 0.000 |

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.37)

D/C Ratio: $0.502 = 0.337 + 0.165 + 0.000 < 1.000$ OK

$$= \frac{Ned}{(\chi_y N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{yy} (M_y, Ed + NEd e_{Ny}) / (\chi_{LT} M_{y,Rk}/\gamma_{M1})} + \frac{k_{yz} (M_z, Ed + NEd e_{Nz}) / (M_{z,Rk}/\gamma_{M1})}{(\chi_y N_{Rk}/\gamma_{M1})}$$
 (NTC Eq C4.2.37)

AXIAL FORCE DESIGN

| | Ned Force | Nc,Rd Capacity | Nt,Rd Capacity | Npl,Rd | Nu,Rd | Ncr,T | Ncr,TF | An/Ag |
|--------------|--------------|-------------------|-------------------|----------|----------|----------|---------|-------|
| Axial | -32.254 | 1119.643 | 1119.643 | 1119.643 | 1323.540 | 7682.328 | 379.937 | 1.000 |
| Curve | Alpha | Ncr | LambdaBar | Phi | Chi | Nb,Rd | | |
| Major (y-y) | c 0.490 | 116.421 | 3.178 | 6.279 | 0.086 | 95.748 | | |
| MajorB(y-y) | c 0.490 | 116.421 | 3.178 | 6.279 | 0.086 | 95.748 | | |
| Minor (z-z) | c 0.490 | 381.276 | 1.756 | 2.423 | 0.244 | 273.593 | | |
| MinorB(z-z) | c 0.490 | 381.276 | 1.756 | 2.423 | 0.244 | 273.593 | | |
| Torsional TF | c 0.490 | 379.937 | 1.759 | 2.429 | 0.244 | 272.798 | | |

MOMENT DESIGN

| Med Moment | Med,span Moment | Mm,Ed Moment | Meq,Ed Moment |
|---------------|--------------------|-----------------|------------------|
|---------------|--------------------|-----------------|------------------|

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>39 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 39 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 39 di 109 | | | | | | | | |

| | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| Major (y-y) | 0.000 | 2.231 | 0.000 | 1.674 |
| Minor (z-z) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|
| | Mc,Rd | Mv,Rd | Mn,Rd | Mb,Rd |
| | Capacity | Capacity | Capacity | Capacity |
| Major (y-y) | 19.111 | 19.111 | 19.111 | 16.268 |
| Minor (z-z) | 40.538 | 40.538 | 40.538 | |

| | | | | | | | |
|-----|-------|---------|-------------|-------|-------|-------|---------|
| | Curve | AlphaLT | LambdaBarLT | PhiLT | ChiLT | psi | Mcr |
| LTB | d | 0.760 | 0.424 | 0.675 | 0.851 | 1.136 | 111.436 |

| | | | |
|---------|-------|-------|-------|
| | kyy | kzy | kzz |
| Factors | 1.206 | 0.657 | 0.983 |

SHEAR DESIGN

| | | | | | |
|-----------|-------|----------|--------|--------|---------|
| | Ved | Vc,Rd | Stress | Status | Ted |
| | Force | Capacity | Ratio | Check | Torsion |
| Major (z) | 1.215 | 173.514 | 0.007 | OK | 0.000 |
| Minor (y) | 0.000 | 453.632 | 0.000 | OK | 0.000 |

| | | | |
|-----------|---------|-------|------------|
| | Vpl,Rd | Eta | LambdabarW |
| Reduction | 173.514 | 1.000 | 0.071 |

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

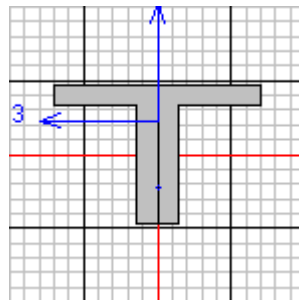
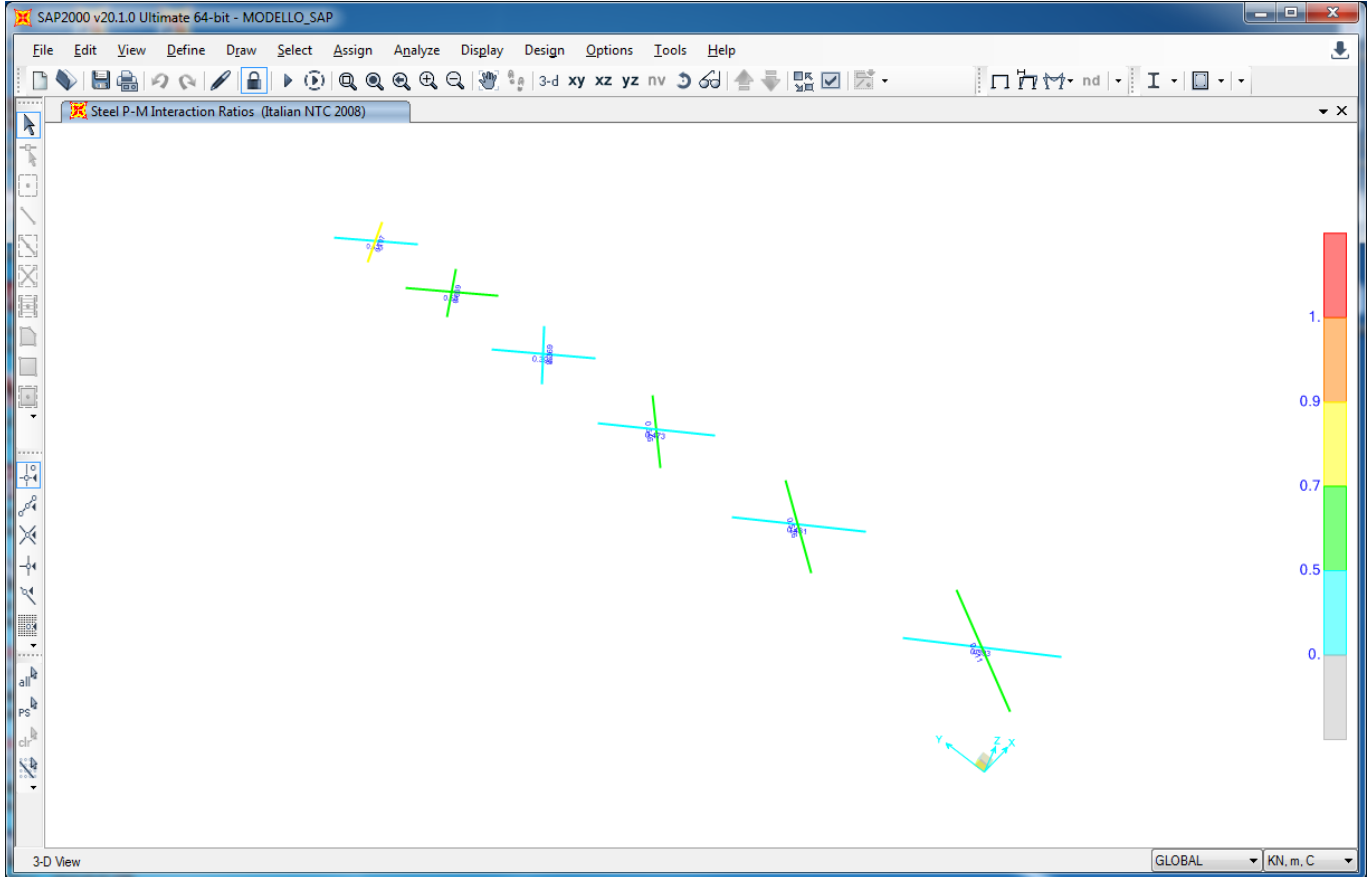
| | | |
|------------|--------|--------|
| | VMajor | VMajor |
| | Left | Right |
| Major (V2) | 1.640 | 1.640 |

9.5 VERIFICHE DI RESISTENZA DEL CONTROVENTO ANGOLARE DOPPIO

Si riporta di seguito la verifica del profilo maggiorante sollecitato

**Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo**

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 40 di 109 |



Italian NTC 2008 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 232 X Mid: 2.500 Combo: Sismica_SLU_-0.3_Design Type: Beam
Length: 7.810 Y Mid: 63.000 Shape: ANGOLARE DOPPIO Frame Type: Non Dissipative
Loc : 7.810 Z Mid: 5.050 Class: Class 3 Rolled : No

Interaction=Method B MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1.05 GammaM1=1.05 GammaM2=1.25
An/Ag=1.00 RLLF=1.000 PLLF=0.750 D/C Lim=1.000

Aeff=0.005 eNy=0.000 eNz=0.000
A=0.005 Iyy=4.566E-06 iyy=0.031 Wel,yy=6.924E-05 Weff,yy=6.924E-05
It=0.000 Izz=4.410E-06 izz=0.030 Wel,zz=5.880E-05 Weff,zz=5.880E-05

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>41 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 41 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 41 di 109 | | | | | | | | |

Iw=0.000 Iyz=0.000 h=0.100 Wpl,yy=1.245E-04 Av,y=0.002
E=210000000.0 fy=275000.000 fu=430000.000 Wpl,zz=1.035E-04 Av,z=0.003

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

| | | | | | | |
|----------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Location | Ned | Med,yy | Med,zz | Ved,z | Ved,y | Ted |
| 7.810 | -61.650 | 0.000 | 0.000 | 1.443 | 0.000 | 0.000 |

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.37)

D/C Ratio: 0.707 = 0.468 + 0.239 + 0.000 < 1.000 OK
= NED/(Chi_y NRk/GammaM1) + kyy (My,Ed+NED eNy)/(Chi_LT My,Rk/GammaM1)
+ kyz (Mz,Ed+NED eNz)/(Mz,Rk/GammaM1) (NTC Eq C4.2.37)

AXIAL FORCE DESIGN

| | | | | | | | |
|--------------|----------|----------|-----------|-----------|-------|-------|---------|
| | Ned | Nc,Rd | Nt,Rd | | | | |
| | Force | Capacity | Capacity | | | | |
| Axial | -61.650 | 1257.143 | 1257.143 | | | | |
| | Npl,Rd | Nu,Rd | Ncr,T | Ncr,TF | An/Ag | | |
| | 1257.143 | 1486.080 | 10511.793 | 149.251 | 1.000 | | |
| | Curve | Alpha | Ncr | LambdaBar | Phi | Chi | Nb,Rd |
| Minor (y-y) | b | 0.340 | 155.133 | 2.917 | 5.216 | 0.105 | 131.765 |
| MinorB(y-y) | b | 0.340 | 155.133 | 2.917 | 5.216 | 0.105 | 131.765 |
| Major (z-z) | b | 0.340 | 149.840 | 2.968 | 5.375 | 0.101 | 127.541 |
| MajorB(z-z) | b | 0.340 | 149.840 | 2.968 | 5.375 | 0.101 | 127.541 |
| Torsional TF | b | 0.340 | 149.251 | 2.974 | 5.394 | 0.101 | 127.070 |

MOMENT DESIGN

| | | | | |
|-------------|--------|----------|--------|--------|
| | Med | Med,span | Mm,Ed | Meq,Ed |
| | Moment | Moment | Moment | Moment |
| Minor (y-y) | 0.000 | 2.817 | 0.000 | 2.113 |
| Major (z-z) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|
| | Mc,Rd | Mv,Rd | Mn,Rd | Mb,Rd |
| | Capacity | Capacity | Capacity | Capacity |
| Minor (y-y) | 18.135 | 18.135 | 18.135 | 14.328 |
| Major (z-z) | 15.400 | 15.400 | 15.400 | |

| | | | | | | | |
|-----|-------|---------|-------------|-------|-------|-------|--------|
| | Curve | AlphaLT | LambdaBarLT | PhiLT | ChiLT | psi | Mcr |
| LTB | d | 0.760 | 0.513 | 0.750 | 0.790 | 1.136 | 72.377 |

| | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| | kyy | kzy | kzy | kzz |
| Factors | 1.217 | 1.290 | 0.965 | 1.290 |

SHEAR DESIGN

| | | | | | |
|-----------|-------|----------|--------|--------|---------|
| | Ved | Vc,Rd | Stress | Status | Ted |
| | Force | Capacity | Ratio | Check | Torsion |
| Major (z) | 1.443 | 453.632 | 0.003 | OK | 0.000 |
| Minor (y) | 0.000 | 340.224 | 0.000 | OK | 0.000 |

| | | | |
|-----------|---------|-------|------------|
| | Vpl,Rd | Eta | LambdaBarW |
| Reduction | 453.632 | 1.000 | 0.071 |

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

| | | |
|------------|--------|--------|
| | VMajor | VMajor |
| | Left | Right |
| Major (V2) | 1.948 | 1.948 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">FV0220 002</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">42 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 42 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 42 di 109 | | | | | | | | |

10 VERIFICHE DI DEFORMABILITA' DELLA STRUTTURA METALLICA

Le verifiche degli spostamenti orizzontali lungo X (U1) e lungo Y (U2) effettuate per le combinazioni di carico VENTO X e VENTO Y e degli abbassamenti/freccie (U3) dovuti al carico accidentale (δ_2) e al carico permanente + accidentale (δ_{max}) nella combinazione caratteristica.

Riassumendo i limiti di deformazione sono:

- Gli abbassamenti limite delle travi in copertura sono:

$$\frac{\delta_{max}}{l} < \frac{1}{200} \qquad \frac{\delta_2}{l} < \frac{1}{250}$$

- Gli spostamenti laterali limite alla sommità delle colonne sono:

$$\frac{\delta}{H} < \frac{1}{300}$$

10.1 TRAVI DELLA COPERTURA- SPOSTAMENTI VERTICALI

Si effettua la verifica delle freccia della trave ipe 600 sullo sbalzo

| U3 (m) | | L | δ_{max} |
|----------|----------|-----|----------------|
| max | min | m | m |
| -0.00029 | -0.00406 | 6.6 | 0.0663 |

OK OK

| U3 (m) | | L | δ_2 |
|----------|----------|-----|------------|
| max | min | m | m |
| 0.000151 | -0.00179 | 6.6 | 0.05304 |

OK OK

Si effettua la verifica delle freccia in mezzzeria delle travi HEA220

| Joint | OutputCase | CaseType | U3 | $\Delta U3$ | L | δ_{max} |
|-------|------------|----------|----|-------------|-----|----------------|
| Text | Text | Text | m | m | m | m |
| | | | | | 6.0 | 0.03 |

| | | | | | |
|-----|------------------|-------------|----------|----------|----|
| 167 | CARATTERISTICA 1 | Combination | -0.01577 | -0.00401 | OK |
| 167 | CARATTERISTICA 2 | Combination | -0.01826 | -0.00401 | OK |
| 167 | CARATTERISTICA 3 | Combination | -0.01761 | -0.00383 | OK |
| 167 | CARATTERISTICA 4 | Combination | -0.01512 | -0.00383 | OK |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>43 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 43 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 43 di 109 | | | | | | | | |

| Joint | OutputCase | CaseType | U3 | $\Delta U3$ | L | $\delta 2$ |
|-------|------------------|-------------|----------|-------------|-----|------------|
| Text | Text | Text | m | m | m | m |
| | | | | | 6.0 | 0.024 |
| 146 | CARATTERISTICA 5 | Combination | -0.00481 | -0.00561 | | OK |
| 146 | CARATTERISTICA 6 | Combination | -0.00731 | -0.00633 | | OK |
| 146 | CARATTERISTICA 7 | Combination | -0.00666 | -0.00569 | | OK |
| 146 | CARATTERISTICA 8 | Combination | -0.00417 | -0.00497 | | OK |

10.2 COLONNE - SPOSTAMENTI ORIZZONTALI

Si effettua la verifica dello spostamento orizzontale massimo assoluto delle colonne indotto dai carico del Vento

| U1 m) | | H | δ |
|---------|----------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.00015 | -0.00022 | 6.08 | 0.0203 |
| OK | OK | | |

| U2 (m) | | H | δ |
|----------|----------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.000646 | -0.00002 | 6.08 | 0.0203 |
| OK | OK | | |

| U1 m) | | H | δ |
|---------|----------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.00014 | -0.00021 | 5.05 | 0.0168 |
| OK | OK | | |

| U2 (m) | | H | δ |
|---------|----------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.00069 | -3.4E-05 | 5.05 | 0.0168 |
| OK | OK | | |

| U1 m) | | H | δ |
|---------|----------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.00015 | -0.00022 | 3.45 | 0.0115 |
| OK | OK | | |

| U2 (m) | | H | δ |
|----------|----------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.000373 | -8.9E-06 | 3.45 | 0.0115 |
| OK | OK | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>44 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 44 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 44 di 109 | | | | | | | | |

10.3 VERIFICA AGLI SLE

Per le costruzioni ricadenti in classe d'uso I e II si deve verificare che l'azione sismica di progetto non produca danni agli elementi costruttivi senza funzione strutturale tali da rendere temporaneamente non agibile la costruzione.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLD siano inferiori a 0.01 h e quindi:

$dr < 0.01 h$ essendo dr lo spostamento di interpiano ed h l'altezza del piano.

Si riportano di seguito le verifiche degli spostamenti orizzontali lungo X (U1) e lungo Y (U2) effettuate per le combinazioni di carico SismaX-SLE e SismaY-SLE.

| U1 (m) | | H | δ |
|----------|----------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.000101 | 0.000031 | 6.08 | 0.061 |
| OK | OK | | |

| U2 (m) | | H | δ |
|--------|--------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.0025 | 0.0000 | 6.08 | 0.061 |
| OK | OK | | |

| U1 (m) | | H | δ |
|----------|----------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.000092 | 0.000011 | 5.05 | 0.051 |
| OK | OK | | |

| U2 (m) | | H | δ |
|--------|--------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.0027 | 0.0000 | 5.05 | 0.051 |
| OK | OK | | |

| U1 (m) | | H | δ |
|----------|----------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.000098 | 0.000012 | 3.45 | 0.035 |
| OK | OK | | |

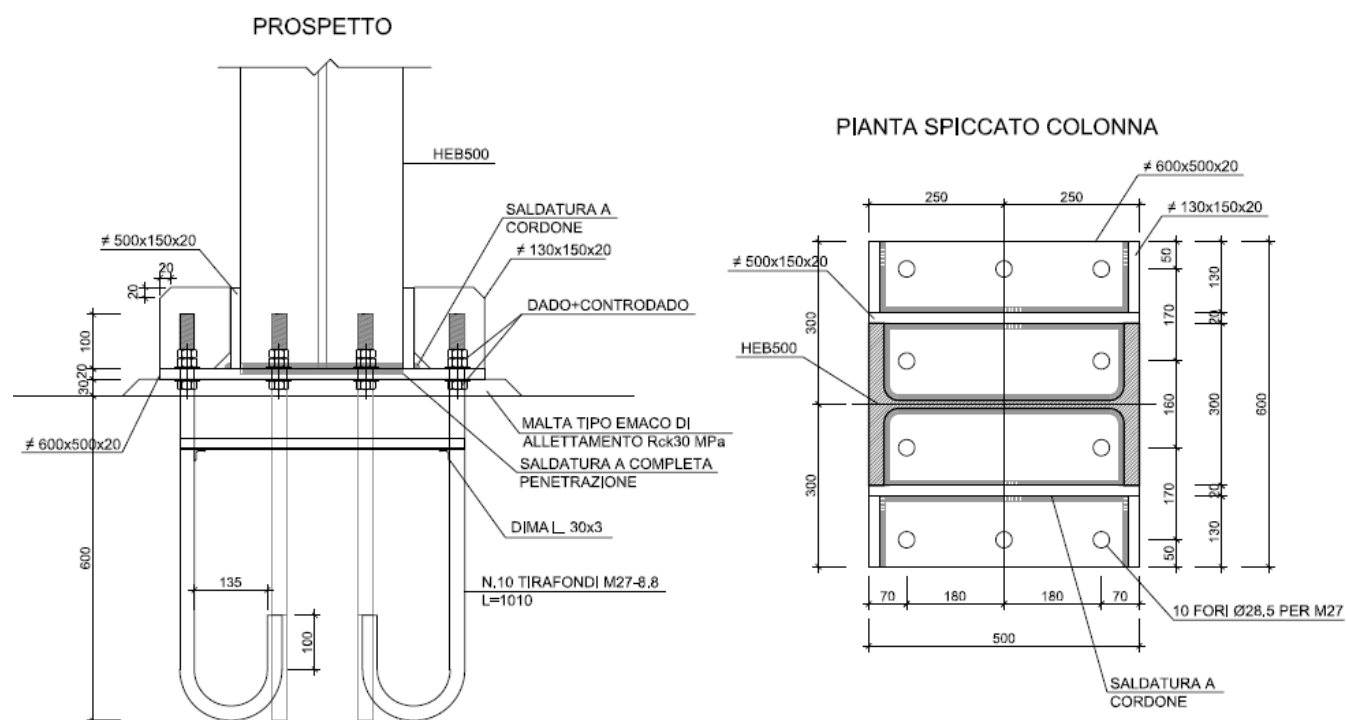
| U2 (m) | | H | δ |
|--------|--------|------|----------|
| max | min | m | m |
| 0.0009 | 0.0000 | 3.45 | 0.035 |
| OK | OK | | |

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 45 di 109 |

11 CONNESSIONI FRA LE DIFFERENTI MEMBRATURE

11.1 COLLEGAMENTO COLONNE HEB500 - FONDAZIONE (PART.1)



| | | Frame | OutputCase | F1 | F2 | F3 | M1 | M2 |
|-------|------|-------|--------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| | | Text | Text | KN | KN | KN | KN-m | KN-m |
| maxF1 | KN | 67 | Sismica_SLU_+1.0_X_+0.3Y | 102.83 | 8.43 | 33.42 | 51.91 | 258.67 |
| minF2 | KN | 58 | SLU_6 | -125.89 | -21.44 | 16.38 | 36.87 | -259.90 |
| maxF2 | KN | 94 | Sismica_SLU_+0.3_X_+1.0Y | 35.43 | 35.93 | 29.99 | 143.93 | 89.42 |
| minF2 | KN | 58 | Sismica_SLU_+0.3_X_+1.0Y | -106.47 | -53.88 | 1.92 | -107.12 | -238.38 |
| maxF3 | KN | 65 | SLU_8 | 14.82 | 0.93 | 328.32 | -11.46 | 90.12 |
| minF3 | KN | 58 | Sismica_SLU_+1.0_X_+0.3Y | -115.89 | -27.26 | 0.16 | -13.03 | -261.96 |
| maxM1 | KN-m | 58 | Sismica_SLU_+0.3_X_+1.0Y | -43.57 | 22.24 | 14.17 | 161.83 | -92.01 |
| minM1 | KN-m | 74 | Sismica_SLU_+0.3_X_+1.0Y | -2.63 | -18.44 | 119.28 | -141.66 | -15.97 |
| maxM2 | KN-m | 67 | Sismica_SLU_+1.0_X_+0.3Y | 102.83 | 8.43 | 33.42 | 51.91 | 258.67 |
| minM2 | KN-m | 58 | Sismica_SLU_+1.0_X_+0.3Y | -115.89 | -27.26 | 0.16 | -13.03 | -261.96 |

CARATTERISTICHE ELEMENTI

Calcestruzzo

| | | | |
|--------|--------|--------------|-----------|
| Classe | C32/40 | $R_{ck} =$ | 40 MPa |
| | | $f_{ck} =$ | 32 MPa |
| | | $f_{ctm} =$ | 3.02 MPa |
| | | $f_{cm} =$ | 40.00 MPa |
| | | $E_{cm} =$ | 33346 MPa |
| | | $f_{ctk} =$ | 2.12 MPa |
| | | $f_{bd} =$ | 3.18 MPa |
| | | $f_{cd} =$ | 18.13 MPa |
| | | $\gamma_c =$ | 1.5 |

Tirafondi

| | | | |
|------------------|-----|--------------------------------|---------------------|
| Bulloni | M27 | $\Phi =$ | 27 mm |
| | | $\Phi_{\text{foro}} =$ | 28.5 mm |
| | | $A_{\text{res}} =$ | 459 mm ² |
| tirafondi totali | | $n =$ | 10 |
| | | $\Phi_{\text{equiv alente}} =$ | 24.17 mm |

| | | | |
|--------|-----|-----------------|---------|
| Classe | 8.8 | $f_{yb} =$ | 640 MPa |
| | | $f_{tb} =$ | 800 MPa |
| | | $\gamma_{M2} =$ | 1.25 |

Piastra

| | | | |
|---------|------|-----------------|---------|
| Acciaio | S275 | $f_{yk} =$ | 275 MPa |
| | | $f_{tk} =$ | 430 MPa |
| | | $f_{yd} =$ | 262 MPa |
| | | $\gamma_{M0} =$ | 1.05 |
| | | B= | 600 mm |
| | | L= | 500 mm |
| | | s= | 20 mm |

| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| Colonna | HEB 500 | b= | 300 mm |
| | | h= | 500 mm |
| | | $t_f =$ | 28 mm |
| | | $t_w =$ | 14.5 mm |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>47 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 47 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 47 di 109 | | | | | | | | |

Verifica sezione di contatto

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40

Resis. compr. di calcolo fcd : 181.33 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 90.67 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 333458 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 31.00 daN/cm²

ACCIAIO - Tipo: classe 8.8

Resist. caratt. snervam. fyk: 6400.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 8000.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 5565.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 6956.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

| N.vertice | Ascissa X, cm | Ordinata Y, cm |
|-----------|---------------|----------------|
| 1 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.00 | 60.00 |
| 3 | 50.00 | 60.00 |
| 4 | 50.00 | 0.00 |

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

| N.Barra | Ascissa X, cm | Ordinata Y, cm | Diam.Ø,mm |
|---------|---------------|----------------|-----------|
| 1 | 7.00 | 5.00 | 24.17 |
| 2 | 25.00 | 5.00 | 24.17 |
| 3 | 43.00 | 5.00 | 24.17 |
| 4 | 7.00 | 22.00 | 24.17 |
| 5 | 43.00 | 22.00 | 24.17 |
| 6 | 7.00 | 38.00 | 24.17 |
| 7 | 43.00 | 38.00 | 24.17 |
| 8 | 7.00 | 55.00 | 24.17 |
| 9 | 25.00 | 55.00 | 24.17 |
| 10 | 43.00 | 55.00 | 24.17 |

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

| N.Comb. | N | Mx | My | Vy | Vx |
|---------|------|-------|-------|----|----|
| 1 | 3342 | 5191 | 25867 | 10 | 0 |
| 2 | 1638 | 3687 | 25990 | 10 | 0 |
| 3 | 2999 | 14393 | 8942 | 10 | 0 |
| 4 | 192 | 10712 | 23838 | 10 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>48 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 48 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 48 di 109 | | | | | | | | |

| | | | | | |
|----|-------|-------|-------|----|---|
| 5 | 32832 | 1146 | 9012 | 10 | 0 |
| 6 | 0 | 1303 | 26196 | 10 | 0 |
| 7 | 1417 | 16183 | 9201 | 10 | 0 |
| 8 | 11928 | 14166 | 1597 | 10 | 0 |
| 9 | 3342 | 5191 | 25867 | 10 | 0 |
| 10 | 0 | 1303 | 26196 | 10 | 0 |

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

| | |
|----------|--|
| Ver | S = combinazione verificata / N = combin. non verificata |
| N | Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione) |
| Mx | Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia |
| My | Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia |
| N ult | Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.) |
| Mx ult | Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia |
| My ult | Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia |
| Mis.Sic. | Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000 |

| N.Comb. | Ver | N | Mx | My | N ult | Mx ult | My ult | Mis.Sic. |
|---------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|--------|----------|
| 1 | S | 3342 | 5191 | 25867 | 3336 | 9466 | 47407 | 1.832 |
| 2 | S | 1638 | 3687 | 25990 | 1652 | 6823 | 47963 | 1.846 |
| 3 | S | 2999 | 14393 | 8942 | 2997 | 43824 | 27279 | 3.046 |
| 4 | S | 192 | 10712 | 23838 | 210 | 19639 | 43675 | 1.832 |
| 5 | S | 32832 | 1146 | 9012 | 32823 | 6501 | 51943 | 5.762 |
| 6 | S | 0 | 1303 | 26196 | 0 | 2664 | 48793 | 1.863 |
| 7 | S | 1417 | 16183 | 9201 | 1422 | 45474 | 25604 | 2.803 |
| 8 | S | 11928 | 14166 | 1597 | 11942 | 60430 | 6877 | 4.266 |
| 9 | S | 3342 | 5191 | 25867 | 3336 | 9466 | 47407 | 1.832 |
| 10 | S | 0 | 1303 | 26196 | 0 | 2664 | 48793 | 1.863 |

Verifica piastra in zona tesa

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| $n_1 =$ | 3 | numero tirafondi presenti sulla mensola di verifica |
| $F_{t,Rd} =$ | 264.38 kN | resistenza a trazione del singolo tirafondo $F_{t,Rd} = 0.9 f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2}$ |
| $d =$ | 85 mm | distanza tirafondi dalla sezione di verifica |
| $W_{el,tot} =$ | 301900 mm ³ | modulo elastico sezione resistente |
| Momento sollecitante | | |
| $M_{Ed} = n_1 \cdot F_{t,Rd} \cdot d_1 =$ | 67.42 | KNm |
| Momento resistente | | |
| $M_{Rd} = f_{yd} \cdot W_{el} =$ | 79.07 | KNm > M_{Ed} verifica soddisfatta |

Determinazione modulo elastico:

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 49 di 109 |

Dimensions

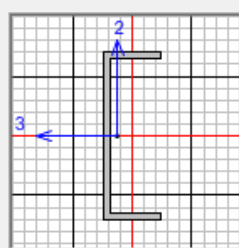
Outside depth (t3)

Outside flange width (t2)

Flange thickness (tf)

Web thickness (tw)

Section



Material

S275

Property Modifiers

Properties

Section Name

Properties

| | | | |
|--------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|
| Cross-section (axial) area | 0.016 | Section modulus about 3 axis | 2.217E-03 |
| Moment of Inertia about 3 axis | 5.541E-04 | Section modulus about 2 axis | 3.019E-04 |
| Moment of Inertia about 2 axis | 3.868E-05 | Plastic modulus about 3 axis | 2.690E-03 |
| Product of Inertia about 2-3 | 0. | Plastic modulus about 2 axis | 5.420E-04 |
| Shear area in 2 direction | 0.01 | Radius of Gyration about 3 axis | 0.1861 |
| Shear area in 3 direction | 6.800E-03 | Radius of Gyration about 2 axis | 0.0492 |
| Torsional constant | 2.033E-06 | Shear Center Eccentricity (x3) | 0.0849 |

Verifica a taglio trazione tirafondi

| | | | |
|------------------|--------------------------|--|---|
| $V_x =$ | 125.89 kN | taglio in direzione x | $F_{v,Ed} = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} / n$ |
| $V_y =$ | 21.44 kN | taglio in direzione y | |
| $F_{v,tot} =$ | 127.70 kN | taglio totale | |
| $n =$ | 10 | numero tirafondi totali | |
| $F_{v,Ed} =$ | 12.77 kN | taglio agente sul singolo tirafondo | |
| $A_{res} =$ | 459 mm ² | area resistente del singolo tirafondo | $F_{t,Ed} = \sigma_{max} \cdot A_{res}$ |
| $\sigma_{max} =$ | 395.28 N/mm ² | tensione di trazione sul tirafondo più sollecitato | |
| $F_{t,Ed} =$ | 181.43 kN | trazione agente sul tirafondo più sollecitato | |

Determinazione tensione massima:

N.Comb Sf min [in daN/cm²]

| | |
|---|-------|
| 1 | -3730 |
| 2 | -3678 |
| 3 | -2399 |
| 4 | -3953 |
| 5 | -586 |
| 6 | -3575 |
| 7 | -2660 |
| 8 | -1501 |

**Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo**

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 50 di 109 |

9 -3730

10 -3575

$$\begin{aligned}
 F_{v,Rd} &= 176.26 \text{ KN} & F_{v,Rd} &= 0.6 f_{ib} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} \\
 F_{t,Rd} &= 264.38 \text{ KN} \\
 F_{v,Ed} &= 12.77 \text{ KN} & F_{t,Rd} &= 0.9 f_{ib} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} \\
 F_{t,Ed} &= 181.43 \text{ KN}
 \end{aligned}$$

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4 \cdot F_{t,Rd}} \leq 1 \Rightarrow 0.56 \leq 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

$$\text{con } \frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1 \Rightarrow 0.69 \leq 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Verifica a rifollamento piastra

k = 2.50

$\alpha = 0.82$

resistenza a rifollamento $F_{b,Rd} = (k \cdot \alpha \cdot d \cdot s \cdot f_{tk}) / \gamma_{M2}$

$F_{b,Rd} = 380.21 \text{ KN} > F_{v,Ed} \quad \text{verifica soddisfatta}$

Verifica a punzonamento piastra

resistenza a punzonamento $B_{p,Rd} = (0.6 \cdot \pi \cdot d \cdot s \cdot f_{tk}) / \gamma_{M2}$

$B_{p,Rd} = 350.15 \text{ KN} > F_{t,Ed} \quad \text{verifica soddisfatta}$

Verifica lunghezza di ancoraggio tirafondi

lunghezza senza uncino

L1 = 50 cm

lunghezza oltre uncino

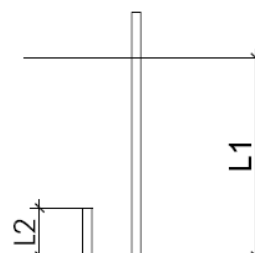
L2 = 10 cm

lunghezza ancoraggio

L = 105.90 cm

forza di precarico

$F_{p,Cd} = 233.67 \text{ KN}$



$F_{lim} = \pi \cdot \Phi \cdot L \cdot f_{bd} = 285.20 \text{ KN} > F_{p,Cd} \quad \text{verifica soddisfatta}$

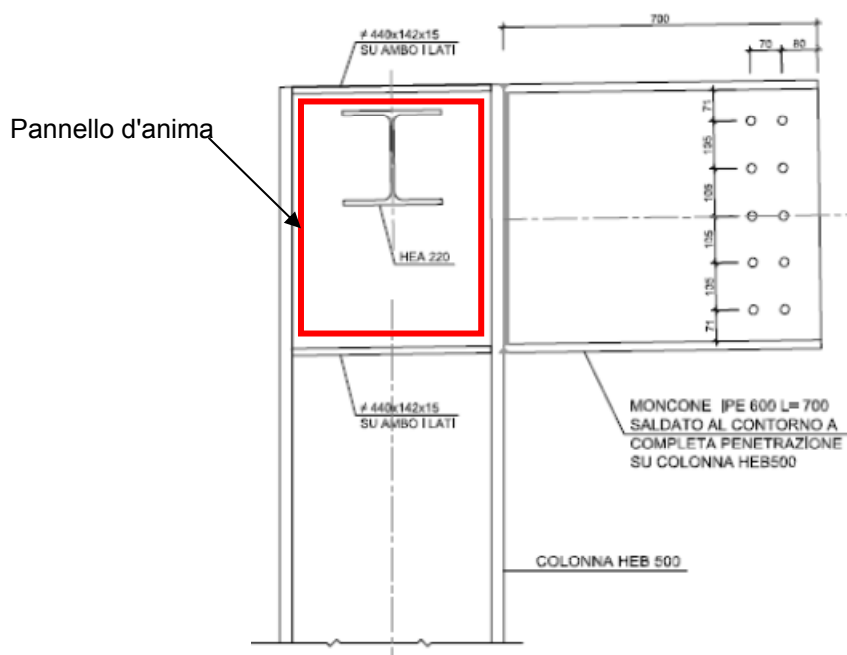
$> F_{t,Rd} \quad \text{verifica soddisfatta}$

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>51 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 51 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 51 di 109 | | | | | | | | |

11.2 NODO TRAVE IPE 600 – COLONNA HEB500

11.2.1 VERIFICA STABILITÀ PANNELLO D'ANIMA SOGGETTO A TAGLIO

Si effettua la verifica all'instabilità per taglio del pannello d'anima della colonna HEB500 compreso tra i due irrigidimenti trasversali



Come riportato nella circolare NTC2008 al paragrafo 4.2.4.1.3.4 i pannelli d'anima rettangolari delle travi a pareti piena devono essere verificati nei riguardi dell'instabilità per taglio quando il rapporto altezza spessore h_w/t supera

$$\text{il valore } \frac{h_w}{t} \geq \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

Nel caso in esame si ha:

$$h_w = 390 \text{ mm}$$

$$t = 14.5 \text{ mm}$$

$$f_y = 275 \text{ MPa}$$

$$\eta = 1.2$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y \text{ (MPa)}}} = 0.924$$

$$\frac{h_w}{t} = 26.9 < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon = 55.5$$

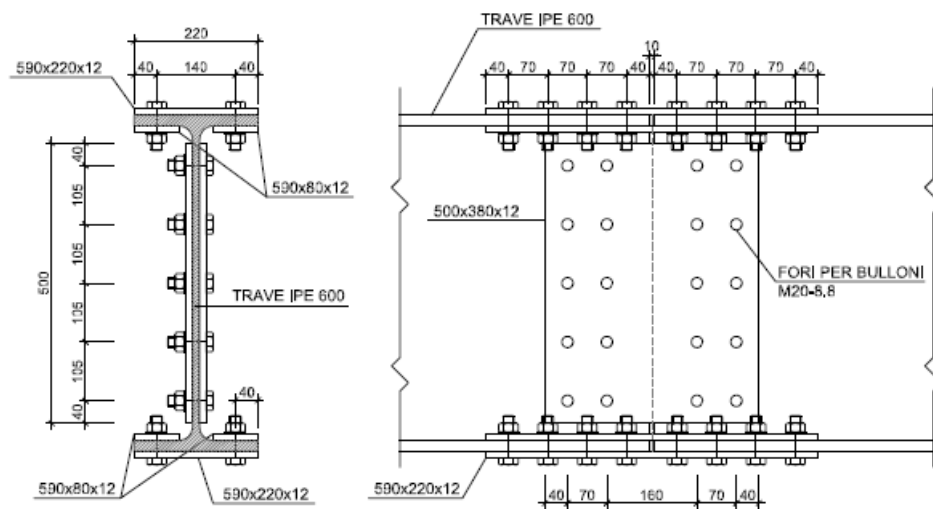
Per quanto sopra non risulta necessario verificare il pannello d'anima nei riguardi dell'instabilità per taglio per cui si ritiene automaticamente verificata.

11.3 COLLEGAMENTO FRA LE TRAVI IPE 600 – COPRIGIUNTO A 0.7 M DALL' ESTREMITA' LATO COLONNA

Si è ipotizzato un tronchetto di trave IPE600 di lunghezza 0.70m saldato a completa penetrazione di prima classe in officina alla colonna HEB500 unito alla restante parte della trave IPE600 con un collegamento a coprighiunto. La verifica viene condotta con le sollecitazioni massime nella trave più sollecitata.

$M_{max}=124.22$ kNm $N_{corr}=16.39$ kN

$T_{max}=35.04$ kN



| | | |
|--|---------------|------------------------------|
| Profilo da giuntare e relativi coprighiunti | S 275 | |
| Valore di snervamento dell'acciaio del profilo | f_{yk} | 275 [N/mm ²] |
| Valore di rottura dell'acciaio del profilo | f_{uk} | 430 [N/mm ²] |
| Modulo di elasticità dell'acciaio del profilo | E_a | 210 000 [N/mm ²] |
| Coefficiente di sicurezza dell'acciaio del profilo | γ_{M0} | 1.05 [-] |
| Coefficiente di sicurezza dell'acciaio del profilo | γ_{M2} | 1.25 [-] |
| Bulloni d'ala | Classe 8.8 | |
| Valore di snervamento dell'acciaio del bullone | $f_{yb,f}$ | 649 [N/mm ²] |
| Valore di rottura dell'acciaio del bullone | $f_{ub,f}$ | 800 [N/mm ²] |
| Coefficiente di sicurezza dell'acciaio del profilo | γ_{M2} | 1.25 [-] |
| Bulloni d'anima | Classe 8.8 | |
| Valore di snervamento dell'acciaio del bullone | $f_{yb,w}$ | 649 [N/mm ²] |
| Valore di rottura dell'acciaio del bullone | $f_{ub,w}$ | 800 [N/mm ²] |
| Coefficiente di sicurezza dell'acciaio del profilo | γ_{M2} | 1.25 [-] |

Momento resistente del profilo

| | | |
|---|-------------------|---|
| Momento resistente plastico | $M_{pl,Rd}$ | 920 [kNm] |
| Momento resistente elastico | $M_{el,Rd}$ | 804 [kNm] |
| Coefficiente di imbozzamento | $k_{\sigma,ali}$ | 0.43 [-] |
| Snellezza delle ali | $\lambda_{p,ali}$ | <input checked="" type="checkbox"/> 0.245 [-] |
| Coefficiente riduttivo dell'area delle ali | ρ_{ali} | 1.000 [-] |
| Area di un'ala | A_{ali} | 4180 [mm ²] |
| Area efficace di un'ala | $A_{ali,eff}$ | 4180 [mm ²] |
| Larghezza efficace dell'ala | $b_{a,eff}$ | 220.00 [mm] |
| Larghezza della parte non efficace dell'ala | Δb_a | 0.00 [mm] |
| Momento d'inerzia efficace della sezione | $I_{a,y,eff}$ | 9.208E+08 [mm ⁴] |
| Modulo di resistenza efficace | $W_{a,eff,y}$ | 3.069E+06 [mm ³] |
| Momento resistente efficace | $M_{eff,Rd}$ | 804 [kNm] |

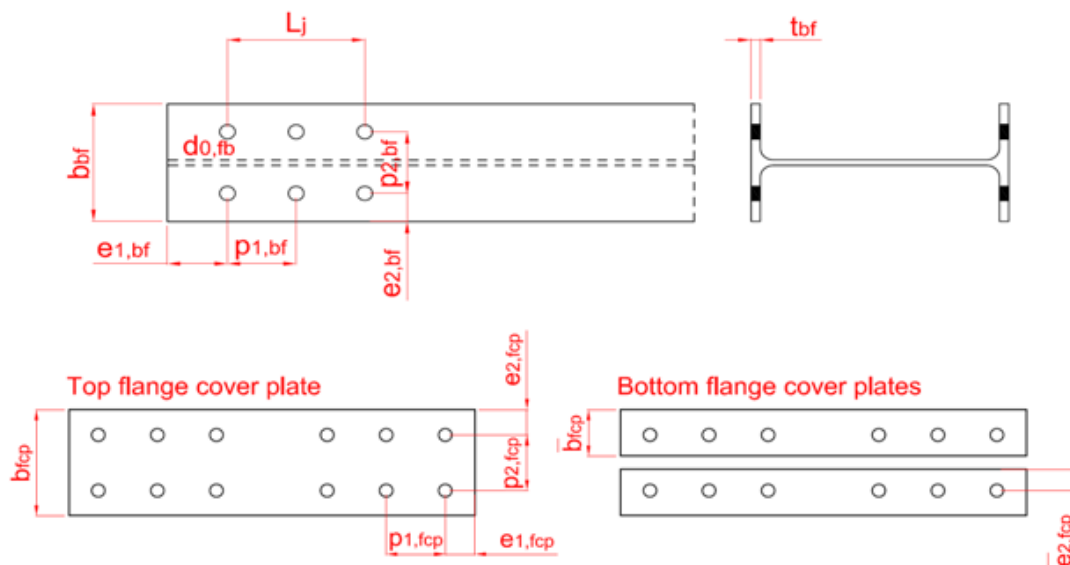
Taglio resistente del profilo

Taglio resistente del profilo

 $V_{pl,Rd}$

1 267 [kN]

Resistenza a taglio dei bulloni d'ala



| | | |
|---|-------------|-------------|
| Numero di bulloni presenti sull'ala | n_{fb} | 8.00 [-] |
| Numero di coprigiunti presenti sull'ala | n_{fcg} | 2.00 [-] |
| Spessore dei coprigiunti d'ala | t_{fcg} | 12.00 [mm] |
| Passo longitudinale dei bulloni d'ala | $p_{1,fb}$ | 70.00 [mm] |
| Passo trasversale dei bulloni d'ala | $p_{2,fb}$ | 140.00 [mm] |
| Distanza longitudinale dal bordo libero della trave | $e_{1,fb}$ | 40.00 [mm] |
| Distanza longitudinale dal bordo libero del coprigiunto | $e_{1,fcg}$ | 40.00 [mm] |
| Diametro dei bulloni d'ala | d_{fb} | 20.00 [mm] |
| Diametro del foro dei bulloni d'ala | $d_{0,fb}$ | 21.00 [mm] |

| | | |
|---|------------------------------|---------------------------|
| Area della parte filettata del gambo del bullone | A_{fb} | 245.00 [mm ²] |
| Coefficiente riduttivo β che tiene in conto di L_j | β | 1.00 [-] |
| Coefficiente riduttivo α | α | 0.60 [-] |
| Resistenza a taglio del bullone per ciascun piano di taglio | $F_{v,fb,Rd}$ | 94.08 [kN] |
| Resistenza a taglio della bullonatura d'ala | $F_{Rd,1}$ | 1505.28 [kN] |

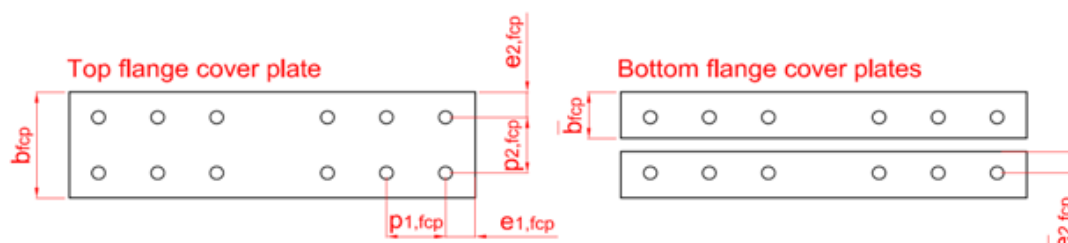
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>55 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 55 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 55 di 109 | | | | | | | | |

| Resistenza a rifollamento dell'ala | | |
|---|------------------------------|---------------------|
| Spessore dell'ala | $t_{f,a}$ | 19.00 [mm] |
| Diametro dei bulloni d'ala | d_{fb} | 20.00 [mm] |
| Coefficienti di rifollamento longitudinale | $\alpha_{bf,1}$ | 0.63 [-] |
| | $\alpha_{bf,2}$ | 0.86 [-] |
| | $\alpha_{bf,3}$ | 1.00 [-] |
| | $\alpha_{bf,4}$ | 1.86 [-] |
| | $\alpha_{bf,min}$ | 0.63 [-] |
| Coefficienti di rifollamento trasversale | $k_{bf,1}$ | 3.63 [-] |
| | $k_{bf,2}$ | 2.50 [-] |
| | $k_{bf,min}$ | 2.50 [-] |
| Resistenza a rifollamento dell'ala | $F_{b,bf,Rd}$ | 207.49 [kN] |
| Resistenza complessiva a rifollamento dell'ala | $F_{Rd,2}$ | 1659.94 [kN] |

**Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo**

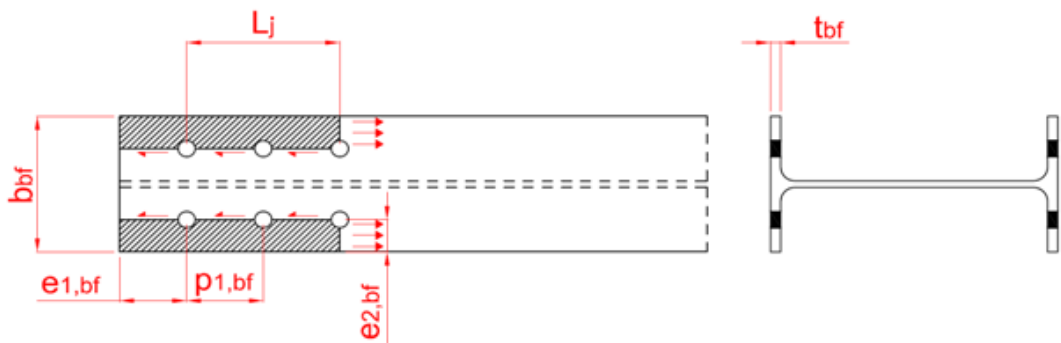
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 56 di 109 |

Resistenza a rifollamento dei coprigiunti

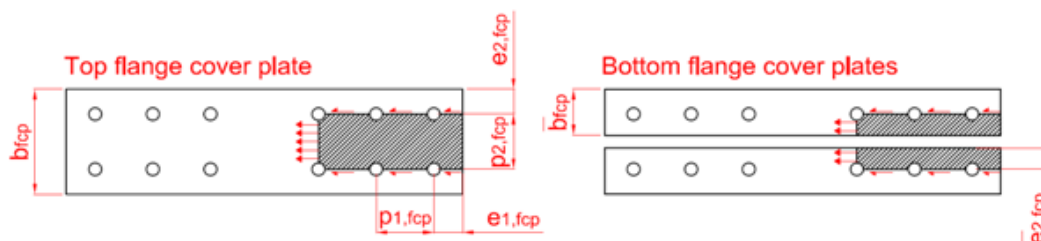


| | | |
|--|--------------------|--------------|
| Larghezza del coprigiunto superiore d'ala | b_{fcp} | 220.00 [mm] |
| Distanza trasversale dal bordo del coprigiunto inferiore | $e'_{2,fcp}$ | 40.00 [mm] |
| Numero di coprigiunti presenti sull'ala | n_{fcp} | 2.00 [-] |
| Distanza longitudinale dal bordo libero del coprigiunto | $e_{1,fcp}$ | 40.00 [mm] |
| Spessore dei coprigiunti d'ala | t_{fcp} | 12.00 [mm] |
| Larghezza massima del coprigiunto inferiore d'ala | $b'_{fcp,max}$ | 80.00 [mm] |
| Larghezza del coprigiunto inferiore d'ala | b'_{fcp} | 80.00 [mm] |
| Distanza trasversale dal bordo del coprigiunto superiore | $e_{2,fcp}$ | 40.00 [mm] |
| Coefficienti di rifollamento longitudinale | $\alpha_{fcp,1}$ | 0.63 [-] |
| | $\alpha_{fcp,2}$ | 0.86 [-] |
| | $\alpha_{fcp,3}$ | 1.00 [-] |
| | $\alpha_{fcp,4}$ | 1.86 [-] |
| | $\alpha_{fcp,min}$ | 0.63 [-] |
| Coefficienti di rifollamento trasversale | $k_{fcp,1}$ | 3.63 [-] |
| | $k_{fcp,2}$ | 7.63 [-] |
| | $k_{fcp,3}$ | 2.50 [-] |
| | $k_{fcp,min}$ | 2.50 [-] |
| Resistenza a rifollamento dei coprigiunti | $F_{b,fcp,Rd}$ | 262.10 [kN] |
| Resistenza complessiva a rifollamento dei coprigiunti | $F_{Rd,3}$ | 2096.76 [kN] |

| Resistenza dell'ala in trazione | | |
|---|------------------------------|----------------------------|
| Larghezza della sezione trasversale | b_a | 220.00 [mm] |
| Spessore dell'ala | $t_{f,a}$ | 19.00 [mm] |
| Resistenza dell'ala in trazione (sezione lorda) | $F_{Rd,4}$ | 1094.76 [kN] |
| Resistenza dell'ala in trazione (sezione netta) | $F_{Rd,5}$ | 1047.07 [kN] |
| Resistenza dei coprigiunti in trazione | | |
| Larghezza del coprigiunto superiore d'ala | b_{fcp} | 220.00 [mm] |
| Larghezza del coprigiunto inferiore d'ala | b'_{fcp} | 80.00 [mm] |
| Spessore dei coprigiunti d'ala | t_{fcp} | 12.00 [mm] |
| Area netta del coprigiunto superiore | $A_{fcp,net}$ | 2136.00 [mm ²] |
| Area netta del coprigiunto inferiore | $A'_{fcp,net}$ | 1416.00 [mm ²] |
| Resistenza dei coprigiunti in trazione (sezione lorda) | $F_{Rd,6}$ | 1194.29 [kN] |
| Resistenza dei coprigiunti in trazione (sezione netta) | $F_{Rd,7}$ | 1099.70 [kN] |

| Resistenza dell'ala in trazione (block tearing) | | |
|--|------------------------------|----------------------------|
|  | | |
| Area netta dell'ala soggetta a trazione | $A_{nt,bf}$ | 1121.00 [mm ²] |
| Area netta dell'ala soggetta a taglio | $A_{nv,bf}$ | 6707.00 [mm ²] |
| Resistenza dell'ala in trazione (block tearing) | $F_{Rd,8}$ | 1399.79 [kN] |

Resistenza dell'ala in trazione (block tearing)



| | | |
|---|------------------------------|----------------------------|
| Area netta del coprigiunto superiore soggetta a trazione | $A_{nt,fcp}$ | 1428.00 [mm ²] |
| Area netta del coprigiunto inferiore soggetta a trazione | $A'_{nt,fcp}$ | 708.00 [mm ²] |
| Area netta del coprigiunto superiore soggetta a taglio | $A_{nv,fcp}$ | 4236.00 [mm ²] |
| Area netta del coprigiunto inferiore soggetta a taglio | $A'_{nv,fcp}$ | 4236.00 [mm ²] |
| Resistenza del coprigiunto in trazione (block tearing) | $F_{Rd,9}$ | 2015.84 [kN] |

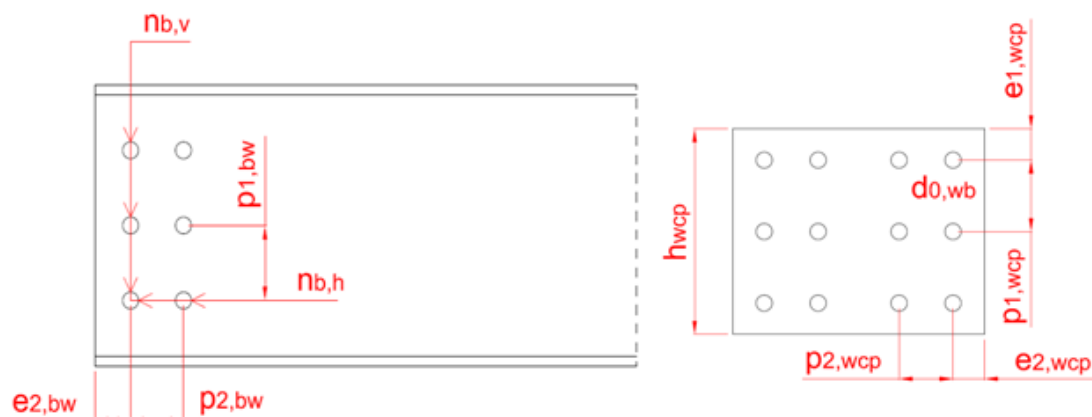
Resistenza del giunto d'ala

| | | |
|--|--------------------------------|---------------------|
| Resistenza a taglio della bullonatura d'ala | $F_{Rd,1}$ | 1505.28 [kN] |
| Resistenza complessiva a rifollamento dell'ala | $F_{Rd,2}$ | 1659.94 [kN] |
| Resistenza complessiva a rifollamento dei coprigiunti | $F_{Rd,3}$ | 2096.76 [kN] |
| Resistenza dell'ala in trazione (sezione lorda) | $F_{Rd,4}$ | 1094.76 [kN] |
| Resistenza dell'ala in trazione (sezione netta) | $F_{Rd,5}$ | 1047.07 [kN] |
| Resistenza dei coprigiunti in trazione (sezione lorda) | $F_{Rd,6}$ | 1194.29 [kN] |
| Resistenza dei coprigiunti in trazione (sezione netta) | $F_{Rd,7}$ | 1099.70 [kN] |
| Resistenza dell'ala in trazione (block tearing) | $F_{Rd,8}$ | 1399.79 [kN] |
| Resistenza del coprigiunto in trazione (block tearing) | $F_{Rd,9}$ | 2015.84 [kN] |
| | $F_{j,f,Rd}$ | 1047.07 [kN] |

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 59 di 109 |

Resistenza a taglio dei bulloni d'anima



| | | |
|---|-------------|-------------|
| Numero di colonne verticali | $n_{v,col}$ | 2.00 [-] |
| Numero di righe orizzontali | $n_{h,rig}$ | 5.00 [-] |
| Spessore dei coprigiunti d'anima | t_{wcp} | 12.00 [mm] |
| Distanza verticale dal bordo libero del coprigiunto | $e_{1,wcp}$ | 40.00 [mm] |
| Distanza orizzontale dal bordo libero del coprigiunto | $e_{2,wcp}$ | 40.00 [mm] |
| Passo verticale dei bulloni d'anima | $p_{1,bw}$ | 105.00 [mm] |
| Passo orizzontale dei bulloni d'anima | $p_{2,bw}$ | 70.00 [mm] |
| Distanza orizzontale dal bordo libero della trave | $e_{2,bw}$ | 40.00 [mm] |
| Diametro dei bulloni d'anima | d_{wb} | 20.00 [mm] |
| Diametro del foro dei bulloni d'anima | $d_{0,wb}$ | 21.00 [mm] |

| | | |
|--|---------------|------------------------------|
| Numero totale dei bulloni d'anima | n_{wb} | 10.00 [-] |
| Numero di bulloni presenti in una colonna | $n_{b,v}$ | 5.00 [-] |
| Numero di bulloni presenti in una riga | $n_{b,h}$ | 2.00 [-] |
| Altezza massima del coprigiunto d'anima | $h_{wcp,max}$ | 514.00 [mm] |
| Altezza del coprigiunto d'anima | h_{wcp} | 500.00 [mm] |
| Passo minimo verticale e orizzontale | $p_{bw,min}$ | 46.20 [mm] |
| Passo massimo verticale e orizzontale | $p_{bw,max}$ | 168.00 [mm] |
| Distanza minima dal bordo | $e_{1-2,min}$ | 25.20 [mm] |
| Distanza massima dal bordo | $e_{1-2,max}$ | 88.00 [mm] |
| Momento d'inerzia polare della bullonatura | J_b | 232750.00 [mm ²] |
| Eccentricità tra il baricentro della bullonatura e l'asse giunto | e_x | 80.00 [mm] |
| Area della parte filettata del gambo del bullone | A_{wb} | 245.00 [mm ²] |
| Coefficiente riduttivo α | α | 0.60 [-] |
| Resistenza a taglio del bullone per ciascun piano di taglio | $F_{v,wb,Rd}$ | 94.08 [kN] |

|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>60 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 60 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 60 di 109 | | | | | | | | |

| | | |
|---|--------------------------------|---------------------|
| Distanza orizzontale massima del bullone più esterno da G | X_{max} | 35.00 [mm] |
| Distanza verticale massima del bullone più esterno da G | Y_{max} | 210.00 [mm] |
| Resistenza a taglio della bullonatura d'anima | $V_{Rd,1}$ | 1411.88 [kN] |
| Resistenza a forza normale della bullonatura d'anima | $F_{w,Rd,1}$ | 1881.60 [kN] |

| Resistenza a rifollamento dell'anima | | |
|---|---------------------------------------|---------------------|
| Spessore dell'anima | $t_{w,a}$ | 12.00 [mm] |
| Diametro dei bulloni d'anima | d_{wb} | 20.00 [mm] |
| Coefficienti di rifollamento longitudinale per la direzione x | $\alpha_{x,bw,1}$ | 0.63 [-] |
| | $\alpha_{x,bw,2}$ | 0.86 [-] |
| | $\alpha_{x,bw,3}$ | 1.00 [-] |
| | $\alpha_{x,bw,4}$ | 1.86 [-] |
| | $\alpha_{x,bw,min}$ | 0.63 [-] |
| Coefficienti di rifollamento trasversale per la direzione x | $k_{x,bw,1}$ | 5.30 [-] |
| | $k_{x,bw,2}$ | 2.50 [-] |
| | $k_{x,bw,min}$ | 2.50 [-] |
| Coefficienti di rifollamento trasversale per la direzione y | $\alpha_{y,bw,1}$ | 1.42 [-] |
| | $\alpha_{y,bw,2}$ | 1.00 [-] |
| | $\alpha_{y,bw,3}$ | 1.86 [-] |
| | $\alpha_{y,bw,min}$ | 1.00 [-] |
| Coefficienti di rifollamento longitudinale per la direzione y | $k_{y,bw,1}$ | 3.63 [-] |
| | $k_{y,bw,2}$ | 2.97 [-] |
| | $k_{y,bw,3}$ | 2.50 [-] |
| | $k_{y,bw,min}$ | 2.50 [-] |
| Resistenza a rifollamento orizzontale dell'anima | $F_{x,b,bw,Rd}$ | 131.05 [kN] |
| Resistenza a rifollamento verticale dell'anima | $F_{y,b,bw,Rd}$ | 206.40 [kN] |
| Resistenza a taglio per rifollamento dell'anima | $V_{Rd,2}$ | 1293.17 [kN] |
| Resistenza a forza normale per rifollamento dell'anima | $F_{w,Rd,2}$ | 1310.48 [kN] |

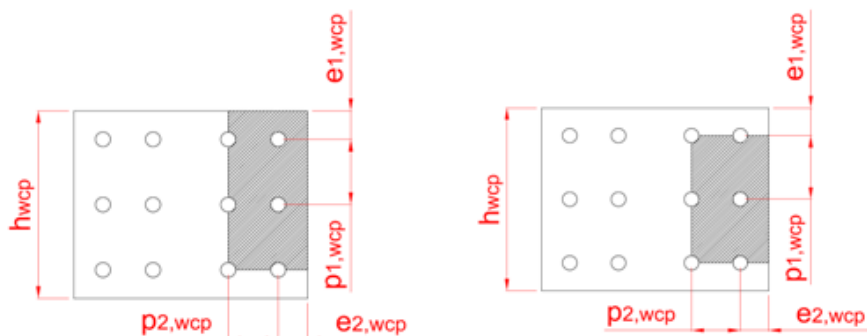
| Resistenza a rifollamento dei coprigiunti | | |
|--|--|---------------------|
| Spessore dei coprigiunti d'anima | t_{wcp} | 12.00 [mm] |
| Diametro dei bulloni d'anima | d_{wb} | 20.00 [mm] |
| Coefficienti di rifollamento longitudinale per la direzione x | $\alpha_{x,wcp,1}$ | 0.63 [-] |
| | $\alpha_{x,wcp,2}$ | 0.86 [-] |
| | $\alpha_{x,wcp,3}$ | 1.00 [-] |
| | $\alpha_{x,wcp,4}$ | 1.86 [-] |
| | $\alpha_{x,wcp,min}$ | 0.63 [-] |
| Coefficienti di rifollamento trasversale per la direzione x | $k_{x,wcp,1}$ | 3.63 [-] |
| | $k_{x,wcp,2}$ | 5.30 [-] |
| | $k_{x,wcp,3}$ | 2.50 [-] |
| | $k_{x,wcp,min}$ | 2.50 [-] |
| Coefficienti di rifollamento trasversale per la direzione y | $\alpha_{y,wcp,1}$ | 0.63 [-] |
| | $\alpha_{y,wcp,2}$ | 1.42 [-] |
| | $\alpha_{y,wcp,3}$ | 1.00 [-] |
| | $\alpha_{y,wcp,4}$ | 1.86 [-] |
| | $\alpha_{y,wcp,min}$ | 0.63 [-] |
| Coefficienti di rifollamento longitudinale per la direzione y | $k_{y,wcp,1}$ | 3.63 [-] |
| | $k_{y,wcp,2}$ | 2.97 [-] |
| | $k_{y,wcp,3}$ | 2.50 [-] |
| | $k_{y,wcp,min}$ | 2.50 [-] |
| Resistenza a rifollamento orizzontale dei coprigiunti | $F_{x,b,wcp,Rd}$ | 262.10 [kN] |
| Resistenza a rifollamento verticale dei coprigiunti | $F_{y,b,wcp,Rd}$ | 262.10 [kN] |
| Resistenza a taglio per rifollamento dei coprigiunti | $V_{Rd,3}$ | 1966.66 [kN] |
| Resistenza a forza normale per rifollamento dei coprigiunti | $F_{w,Rd,3}$ | 2620.95 [kN] |

| Resistenza dei coprigiunti a trazione e taglio | | |
|---|--------------------------------|-----------------------------|
| Spessore dei coprigiunti d'anima | t_{wcp} | 12.00 [mm] |
| Altezza dei coprigiunti d'anima | h_{wcp} | 500.00 [mm] |
| Area lorda della sezione trasversale | A_{wcp} | 12000.00 [mm ²] |
| Resistenza a taglio dei coprigiunti (sezione lorda) | $V_{Rd,4}$ | 1417.60 [kN] |
| Resistenza a forza normale dei coprigiunti (sezione lorda) | $F_{w,Rd,4}$ | 3142.86 [kN] |
| Resistenza dei coprigiunti a trazione e taglio | | |
| Numero bulloni verticali | $n_{b,v}$ | 5.00 [-] |
| Area netta della sezione trasversale | $A_{wcp,net}$ | 9480.00 [mm ²] |
| Resistenza a taglio dei coprigiunti (sezione netta) | $V_{Rd,5}$ | 1882.81 [kN] |
| Resistenza a forza normale dei coprigiunti (sezione netta) | $F_{w,Rd,5}$ | 2935.01 [kN] |
| Resistenza dell'anima a trazione e taglio | | |
| Spessore dell'anima | $t_{w,a}$ | 12.00 [mm] |
| Altezza dell'anima pari a quella del coprigiunto | h_{wcp} | 500.00 [mm] |
| Area lorda della sezione trasversale | A_{bw} | 6000.00 [mm ²] |
| Resistenza a taglio dell'anima (sezione lorda) | $V_{Rd,6}$ | 714.38 [kN] |
| Resistenza a forza normale dell'anima (sezione lorda) | $F_{w,Rd,6}$ | 1571.43 [kN] |
| Resistenza dell'anima a trazione e taglio | | |
| Numero bulloni verticali | $n_{b,v}$ | 5.00 [-] |
| Area netta della sezione trasversale | $A_{wcp,net}$ | 4740.00 [mm ²] |
| Resistenza a taglio dell'anima (sezione netta) | $V_{Rd,7}$ | 941.40 [kN] |
| Resistenza a forza normale dell'anima (sezione netta) | $F_{w,Rd,7}$ | 1467.50 [kN] |

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 63 di 109 |

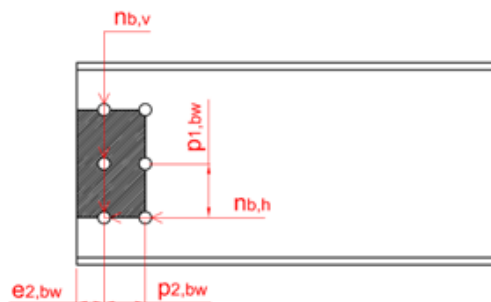
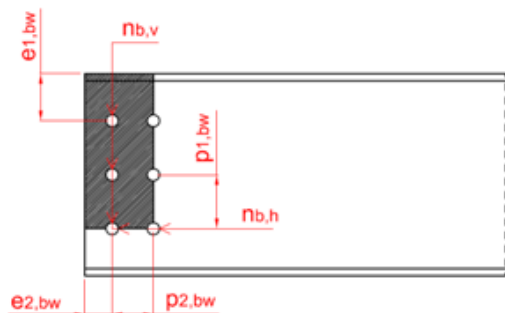
Resistenza dei coprigiunti a trazione e taglio



| | | |
|---|--------------------------------|----------------------------|
| Numero bulloni verticali | $n_{b,v}$ | 5.00 [-] |
| Numero bulloni orizzontali | $n_{b,h}$ | 2.00 [-] |
| Area netta soggetta a trazione (block tearing verticale) | $A_{nt,wcp}$ | 1884.00 [mm ²] |
| Area netta soggetta a taglio (block tearing verticale) | $A_{nv,wcp}$ | 8772.00 [mm ²] |
| Area netta soggetta a trazione (block tearing orizzontale) | $A'_{nt,wcp}$ | 8064.00 [mm ²] |
| Area netta soggetta a taglio (block tearing orizzontale) | $A'_{nv,wcp}$ | 3768.00 [mm ²] |
| Resistenza a taglio dei coprigiunti (block tearing) | $V_{Rd,B}$ | 1650.47 [kN] |
| Resistenza a forza normale dei coprigiunti (block tearing) | $F_{w,Rd,B}$ | 3343.78 [kN] |

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

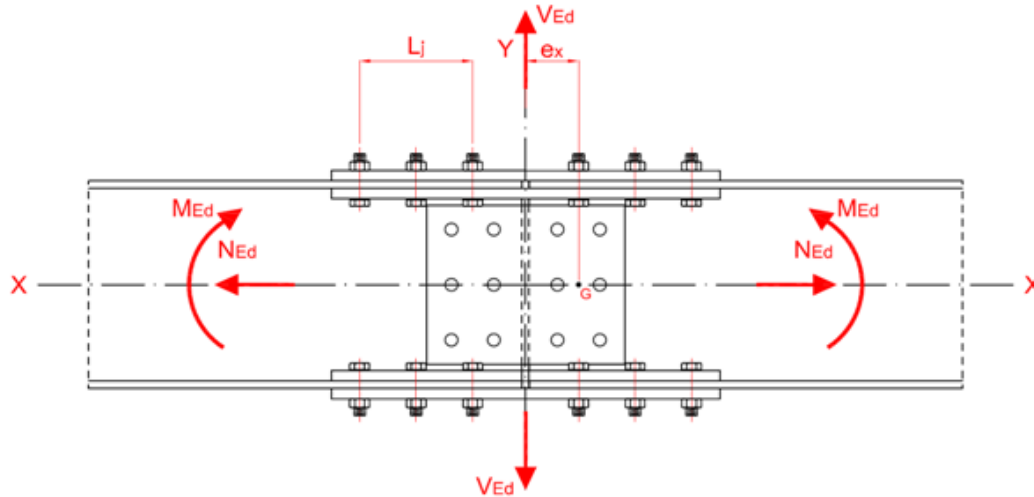
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 64 di 109 |

Resistenza dell'anima a trazione e taglio


| | | |
|--|--------------------------------|----------------------------|
| Numero bulloni verticali | $n_{b,v}$ | 5.00 [-] |
| Numero bulloni orizzontali | $n_{b,h}$ | 2.00 [-] |
| Distanza verticale del bullone più esterno dall'ala | $e_{1,bw}$ | 90.00 [mm] |
| Area netta soggetta a trazione (block tearing verticale) | $A_{nt,bw}$ | 942.00 [mm ²] |
| Area netta soggetta a taglio (block tearing verticale) | $A_{nv,bw}$ | 4986.00 [mm ²] |
| Area netta soggetta a trazione (block tearing orizzontale) | $A'_{nt,bw}$ | 4032.00 [mm ²] |
| Area netta soggetta a taglio (block tearing orizzontale) | $A'_{nv,bw}$ | 1884.00 [mm ²] |
| Resistenza a taglio dell'anima (block tearing) | $V_{Rd,9}$ | 915.96 [kN] |
| Resistenza a forza normale dell'anima (block tearing) | $F_{w,Rd,9}$ | 1671.89 [kN] |

Resistenza del giunto d'anima

| | | |
|---|--------------|--------------|
| Resistenza a taglio della bullonatura d'anima | $V_{Rd,1}$ | 1411.88 [kN] |
| Resistenza a forza normale della bullonatura d'anima | $F_{w,Rd,1}$ | 1881.60 [kN] |
| Resistenza a taglio per rifollamento dell'anima | $V_{Rd,2}$ | 1293.17 [kN] |
| Resistenza a forza normale per rifollamento dell'anima | $F_{w,Rd,2}$ | 1310.48 [kN] |
| Resistenza a taglio per rifollamento dei coprigiunti | $V_{Rd,3}$ | 1966.66 [kN] |
| Resistenza a forza normale per rifollamento dei coprigiunti | $F_{w,Rd,3}$ | 2620.95 [kN] |
| Resistenza a taglio dei coprigiunti (sezione lorda) | $V_{Rd,4}$ | 1417.60 [kN] |
| Resistenza a forza normale dei coprigiunti (sezione lorda) | $F_{w,Rd,4}$ | 3142.86 [kN] |
| Resistenza a taglio dei coprigiunti (sezione netta) | $V_{Rd,5}$ | 1882.81 [kN] |
| Resistenza a forza normale dei coprigiunti (sezione netta) | $F_{w,Rd,5}$ | 2935.01 [kN] |
| Resistenza a taglio dell'anima (sezione lorda) | $V_{Rd,6}$ | 714.38 [kN] |
| Resistenza a forza normale dell'anima (sezione lorda) | $F_{w,Rd,6}$ | 1571.43 [kN] |
| Resistenza a taglio dell'anima (sezione netta) | $V_{Rd,7}$ | 941.40 [kN] |
| Resistenza a forza normale dell'anima (sezione netta) | $F_{w,Rd,7}$ | 1467.50 [kN] |
| Resistenza a taglio dei coprigiunti (block tearing) | $V_{Rd,8}$ | 1650.47 [kN] |
| Resistenza a forza normale dei coprigiunti (block tearing) | $F_{w,Rd,8}$ | 3343.78 [kN] |
| Resistenza a taglio dell'anima (block tearing) | $V_{Rd,9}$ | 915.96 [kN] |
| Resistenza a forza normale dell'anima (block tearing) | $F_{w,Rd,9}$ | 1671.89 [kN] |

GIUNTO CON COPRIGIUNTI

Sollecitazioni di progetto

| | | |
|-----------------------------|----------|--------------|
| Forza normale di progetto | N_{Ed} | 16.39 [kN] |
| Forza di taglio di progetto | V_{Ed} | 35.04 [kN] |
| Momento flettente | M_{Ed} | 124.22 [kNm] |

| | | |
|--|------------------------|--------------|
| Forza normale assorbita da una singola ala | $N_{f,Ed}$ | 4.39 [kN] |
| Forza di scorrimento competente alla singola ala | $F_{bf,Ed}$ | 218.20 [kN] |
| Resistenza della giunzione d'ala | $F_{j,f,Rd}$ | 1047.07 [kN] |
| | $F_{bf,Ed}/F_{j,f,Rd}$ | 0.21 [-] |
| Momento ultimo della trave | $M_{u,Rd}$ | 803.87 [kNm] |
| Momento offerto dalla giunzione | $M_{j,Rd}$ | 608.35 [kNm] |

| | | |
|---|-----------------------|--------------|
| Forza normale assorbita dall'anima | $N_{w,Ed}$ | 7.61 [kN] |
| Forza di taglio assorbita dall'anima | V_{Ed} | 35.04 [kN] |
| Resistenza plastica delle travi collegate | $V_{pl,Rd}$ | 1266.84 [kN] |
| Rapporto di resistenza a taglio | $V_{Ed}/V_{pl,Rd}$ | 0.03 [-] |
| Coefficiente riduttivo di resistenza per la presenza di N e V | $1 - \rho$ | 1.00 [-] |
| Resistenza minima a taglio per taglio o rifollamento dell'anima | $V_{j,Rd,1-3}$ | 1293.17 [kN] |
| Resistenza minima a taglio per altri meccanismi | $V_{j,Rd,4-9}$ | 714.38 [kN] |
| Resistenza minima a trazione per taglio o rifollamento dell'anima | $F_{j,w,Rd,1-3}$ | 1310.48 [kN] |
| Resistenza minima a trazione per altri meccanismi | $F_{j,w,Rd,4-9}$ | 1467.50 [kN] |
| Verifica a taglio dei bulloni e a rifollamento | $\rho_{w,1-3}$ | 0.03 [-] |
| Resistenza a taglio della giunzione d'anima | $V_{j,w,Rd}$ | 714.38 [kN] |
| Resistenza a trazione della giunzione d'anima | $N_{j,w,Rd}$ | 1467.50 [kN] |
| | $V_{Ed}/V_{j,w,Rd}$ | 0.05 [-] |
| | $N_{w,Ed}/N_{j,w,Rd}$ | 0.01 [-] |

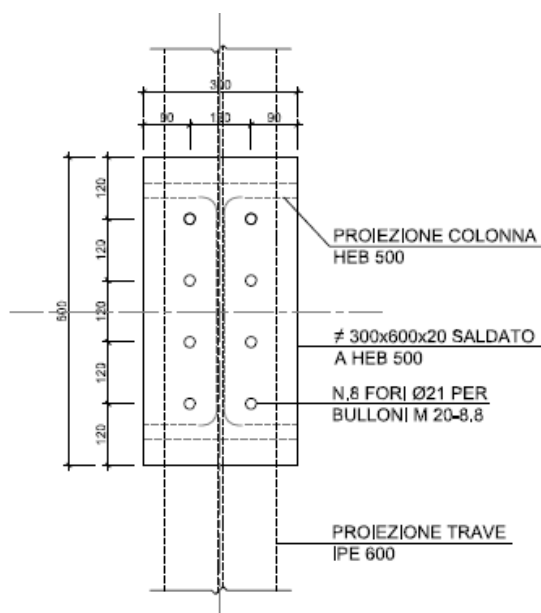
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>66 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 66 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 66 di 109 | | | | | | | | |

11.4 COLLEGAMENTO TRAVE IPE 600 – COLONNA HEB500

11.4.1 VERIFICA UNIONE BULLONATA IPE600-HEB500

Si effettua la verifica dell'unione bullonata tra la trave IPE600 e la colonna HEB500 centrale

La trave viene bullonata alle colonne tramite 8 bulloni M20 classe 8.8



Dalla modellazione si desume che le sollecitazioni massime di progetto sull'unione valgono:

$V_2 = 136$ KN azione di trazione sui bulloni

$V_3 = 23$ KN azione di taglio sui bulloni

$P = 108$ KN azione di taglio sui bulloni

La forza di taglio risultante è pari a : $V = \sqrt{(P)^2 + (V_3)^2} = 109.33$ KN

La forza di taglio sul singolo bullone vale : $V_b = \frac{V}{n} = \frac{109.33}{8} = 13.67$ KN

La forza di trazione sul singolo bullone vale : $T = \frac{V_2}{n} = \frac{136}{8} = 17$ KN

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 67 di 109 |

| Sollecitazioni | |
|----------------|-------|
| $F_{v,Ed}$ (N) | 13670 |
| $F_{t,Ed}$ (N) | 17000 |

| Bulloni | |
|-------------------------------|------|
| Classe | 8.8 |
| d (mm) | 20 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| f_{yb} (N/mm ²) | 640 |
| f_{tb} (N/mm ²) | 800 |
| A_n (mm ²) | 314 |
| A_{res} (mm ²) | 245 |

| Piastra di collegamento | |
|-------------------------------|------|
| Acciaio | S275 |
| t (mm) | 20 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| d_0 (mm) | 21 |
| f_{tk} (N/mm ²) | 430 |

| Caratteristiche resistenti bulloni | | |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Classe | f_{yb} (N/mm ²) | f_{tb} (N/mm ²) |
| 4.6 | 240 | 400 |
| 5.6 | 300 | 500 |
| 6.8 | 480 | 600 |
| 8.8 | 640 | 800 |
| 10.9 | 900 | 1000 |

| Caratteristiche geometriche bulloni | | |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| d (mm) | A_n (mm ²) | A_{res} (mm ²) |
| 12 | 113 | 84 |
| 14 | 153 | 115 |
| 16 | 201 | 157 |
| 18 | 254 | 192 |
| 20 | 314 | 245 |
| 22 | 380 | 303 |
| 24 | 452 | 353 |
| 27 | 572 | 459 |
| 30 | 706 | 561 |

| Caratteristiche piastra | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Acciaio | f_{tk} (N/mm ²) |
| S235 | 360 |
| S275 | 430 |
| S355 | 510 |
| S450 | 550 |
| S235 N/NL | 390 |
| S355 N/NL | 490 |
| S420 N/NL | 520 |
| S460 N/NL | 540 |
| S235 M/ML | 370 |
| S355 M/ML | 470 |
| S420 M/ML | 520 |
| S460 M/ML | 540 |
| S235 W | 360 |
| S355 W | 510 |

Verifica di resistenza con formula 4.2.65

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} \leq 1 \text{ con } \frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$$




| | |
|--|-------|
| $\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}}$ | 0.231 |
|--|-------|

| | |
|----------------|--------|
| $F_{v,Rd}$ (N) | 94080 |
| $F_{t,Rd}$ (N) | 141120 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| $\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$ | 0.120 |
|-----------------------------|-------|

Verifica a rifollamento con formula 4.2.61

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}} \leq 1 \text{ con } F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

| Tipo di unione | |
|---|---|
|  | Esposta a fenomeni corrosivi o ambientali |
|  | Non esposta a fenomeni corrosivi o ambientali |
|  | Elementi resistenti alla corrosione (EN10025-5) |

| | | | | |
|------------|-----|------|-----------------|-----|
| e_1 (mm) | 70 | 25.2 | $\leq e_1 \leq$ | 120 |
| e_2 (mm) | 90 | 25.2 | $\leq e_2 \leq$ | 120 |
| p_1 (mm) | 120 | 46.2 | $\leq p_1 \leq$ | 200 |
| p_2 (mm) | 120 | 50.4 | $\leq p_2 \leq$ | 200 |

$\alpha = \min \{e_1/(3d_0); f_{tb}/f_{tk}; 1\}$ per bulloni di bordo // al carico applicato

$\alpha = \min \{p_1/(3d_0)-0.25; f_{tb}/f_{tk}; 1\}$ per bulloni interni // al carico applicato

$k = \min \{2.8e_2/d_0-1.7; 2.5\}$ per bulloni di bordo _|_ al carico applicato

$k = \min \{1.4p_2/d_0-1.7; 2.5\}$ per bulloni interni _|_ al carico applicato

| | |
|----------------|-------|
| α_{MIN} | 1.000 |
| k_{MIN} | 2.500 |

| | |
|----------------|--------|
| $F_{b,Rd}$ (N) | 344000 |
|----------------|--------|

| | |
|-----------------------------|-------|
| $\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}}$ | 0.040 |
|-----------------------------|-------|

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>68 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 68 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 68 di 109 | | | | | | | | |

11.4.2 VERIFICA UNIONE SALDATA PIASTRA - COLONNA

Si effettua la verifica della saldatura tra la piastra e la colonna HEB500. La piastra viene saldata su tutto il perimetro all'heb500. A favore di sicurezza si effettua la verifica della saldatura lungo l'anima della colonna nell'ipotesi di saldatura a cordone d'angolo.

Dalla modellazione si desume che le sollecitazioni massime di progetto sul'unione saldata valgono:

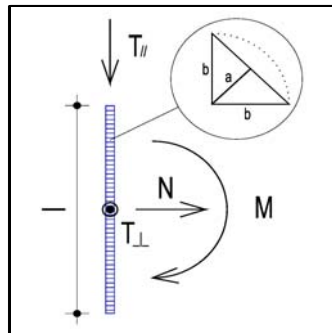
$$P = T_{//} = 108 \text{ KN}$$

$$V2 = T_{\perp} = 136 \text{ KN}$$

$$V3 = N = 23 \text{ KN}$$

| Sollecitazioni | |
|-----------------|--------|
| N (N) | 23000 |
| $T_{//}$ (N) | 108000 |
| T_{\perp} (N) | 136000 |
| M (Nmm) | 0 |

| Dati saldatura | |
|----------------|------|
| Acciaio | S275 |
| b (mm) | 14 |
| l (mm) | 405 |
| n° cordoni | 2 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| a (mm) | 9.90 |



| | |
|-------------------------------|-----|
| f_{yk} (N/mm ²) | 275 |
| f_{tk} (N/mm ²) | 430 |

| Acciaio | f_{yk} (N/mm ²) | f_{tk} (N/mm ²) | β_w | β_1 | β_2 |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| S235 | 235 | 360 | 0.8 | 0.85 | 1 |
| S275 | 275 | 430 | 0.85 | 0.7 | 0.85 |
| S355 | 355 | 510 | 0.9 | 0.7 | 0.85 |
| S450 | 440 | 550 | | | |
| S235 N/NL | 275 | 390 | | | |
| S355 N/NL | 355 | 490 | 0.9 | | |
| S420 N/NL | 420 | 520 | 1 | 0.62 | 0.75 |
| S460 N/NL | 460 | 540 | 1 | 0.62 | 0.75 |
| S235 M/ML | 275 | 370 | | | |
| S355 M/ML | 355 | 470 | 0.9 | | |
| S420 M/ML | 420 | 520 | 1 | | |
| S460 M/ML | 460 | 540 | 1 | | |
| S235 W | 235 | 360 | 0.8 | | |
| S355 W | 355 | 510 | 0.9 | | |

Verifica con formula 4.2.76

$$F_{w,Ed}/F_{w,Rd} \leq 1 \text{ con } F_{w,Rd} = a \cdot f_{tk} / (\sqrt{3} \cdot \beta \cdot \gamma_{M2})$$

| | |
|--------------------------------|---------|
| β_w | 0.85 |
| $f_{w,d}$ (N/mm ²) | 233.657 |
| $F_{T//}$ (N/mm) | 133.333 |
| $F_{T_{\perp}}$ (N/mm) | 167.901 |

| | |
|--------------------------------|---------|
| $F_{T \text{ TOT}}$ (N/mm) | 214.403 |
| $F_{\perp N}$ (N/mm) | 28.395 |
| $F_{\perp M}$ (N/mm) | 0.000 |
| $F_{\perp \text{ TOT}}$ (N/mm) | 28.395 |

| | |
|-------------------|----------|
| $F_{w,Ed}$ (N/mm) | 216.275 |
| $F_{w,Rd}$ (N/mm) | 2313.087 |

| | |
|-------|----|
| S/R | OK |
| 0.094 | |

Verifica con formula 4.2.78 e 4.2.79

$$\sqrt{(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + t_{//}^2)} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$$

$$|n_{\perp}| + |t_{\perp}| \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$$

| | |
|----------------------------------|---------|
| β_1 | 0.7 |
| β_2 | 0.85 |
| $t_{//}$ (N/mm ²) | 13.4687 |
| t_{\perp} (N/mm ²) | 16.9606 |

| | |
|------------------------------------|--------|
| $n_{\perp N}$ (N/mm ²) | 2.8683 |
| $n_{\perp M}$ (N/mm ²) | 0.0000 |
| n_{\perp} (N/mm ²) | 2.8683 |

| | |
|---|----------|
| $\sqrt{(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + t_{//}^2)}$ | 21.8471 |
| $\beta_1 \cdot f_{yk}$ | 192.5000 |

| | |
|------|----|
| S/R | OK |
| 0.11 | |

| | |
|-----------------------------|----------|
| $ n_{\perp} + t_{\perp} $ | 19.8289 |
| $\beta_2 \cdot f_{yk}$ | 233.7500 |

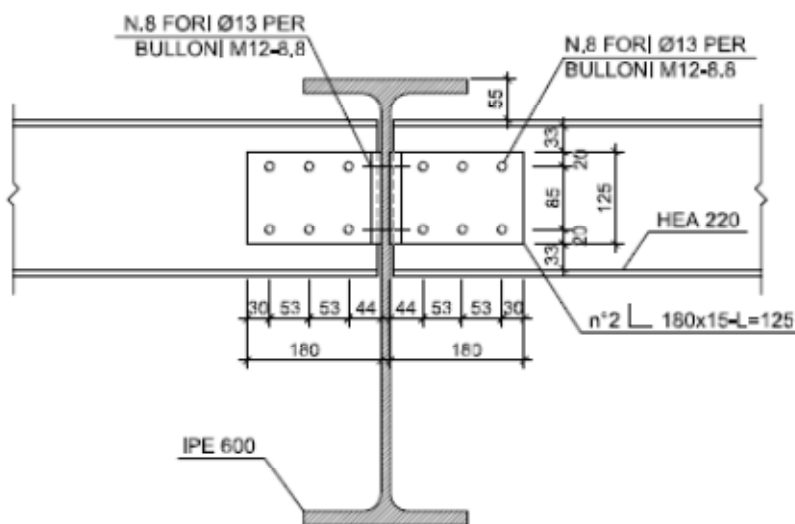
| | |
|------|----|
| S/R | OK |
| 0.08 | |

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>69 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 69 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 69 di 109 | | | | | | | | |

11.5 COLLEGAMENTO TRAVE IPE 600 – HEA220

Si effettua la verifica dell'unione bullonata tra la trave IPE600 e la trave secondaria HEA220. Tale verifica è valida anche per l'unione con la colonna.

La trave HEA220 viene bullonata alla IPE600 tramite 6 bulloni M12 classe 8.8 e due squadrette angolari



Dalla modellazione si desume che le sollecitazioni massime di progetto sull'unione valgono:

$V_2 = 24$ KN azione di taglio sui bulloni

$V_3 = 5.9$ KN azione di trazione sui bulloni

$P = 148.42$ KN azione di taglio sui bulloni

Verifica a taglio dei bulloni

La forza di taglio risultante è pari a : $V = \sqrt{(P)^2 + (V_2)^2} = 150.35$ KN

La forza di taglio sul singolo bullone vale : $V_b = \frac{V}{n} = \frac{150.35}{2 \cdot 6} = 12.53$ KN

La forza di trazione sul singolo bullone vale : $T = \frac{V_3}{n} = \frac{5.9}{6} = 0.984$ KN

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 70 di 109 |

| Sollecitazioni | |
|----------------|-------|
| $F_{v,Ed}$ (N) | 13670 |
| $F_{t,Ed}$ (N) | 984 |

| Bulloni | |
|-------------------------------|------|
| Classe | 8.8 |
| d (mm) | 12 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| f_{yb} (N/mm ²) | 640 |
| f_{tb} (N/mm ²) | 800 |
| A_n (mm ²) | 113 |
| A_{res} (mm ²) | 84 |

| Piastra di collegamento | |
|-------------------------------|------|
| Acciaio | S275 |
| t (mm) | 7 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| d_0 (mm) | 13 |
| f_{tk} (N/mm ²) | 430 |

| Caratteristiche resistenti bulloni | | |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Classe | f_{yb} (N/mm ²) | f_{tb} (N/mm ²) |
| 4.6 | 240 | 400 |
| 5.6 | 300 | 500 |
| 6.8 | 480 | 600 |
| 8.8 | 640 | 800 |
| 10.9 | 900 | 1000 |

| Caratteristiche geometriche bulloni | | |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| d (mm) | A_n (mm ²) | A_{res} (mm ²) |
| 12 | 113 | 84 |
| 14 | 153 | 115 |
| 16 | 201 | 157 |
| 18 | 254 | 192 |
| 20 | 314 | 245 |
| 22 | 380 | 303 |
| 24 | 452 | 353 |
| 27 | 572 | 459 |
| 30 | 706 | 561 |

| Caratteristiche piastra | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Acciaio | f_{tk} (N/mm ²) |
| S235 | 360 |
| S275 | 430 |
| S355 | 510 |
| S450 | 550 |
| S235 N/NL | 390 |
| S355 N/NL | 490 |
| S420 N/NL | 520 |
| S460 N/NL | 540 |
| S235 M/ML | 370 |
| S355 M/ML | 470 |
| S420 M/ML | 520 |
| S460 M/ML | 540 |
| S235 W | 360 |
| S355 W | 510 |

Verifica di resistenza con formula 4.2.65

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} \leq 1 \quad \text{con} \quad \frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$$

| | |
|--|-------|
| $\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}}$ | 0.438 |
|--|-------|

| | |
|----------------|-------|
| $F_{v,Rd}$ (N) | 32256 |
| $F_{t,Rd}$ (N) | 48384 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| $\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$ | 0.020 |
|-----------------------------|-------|

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>71 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 71 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 71 di 109 | | | | | | | | |

Verifica a rifollamento

La forza risultante è pari a : $V = \sqrt{(P/6)^2 + (V2/6)^2} = 25.058 \text{ KN}$

| Sollecitazioni | |
|----------------|-------|
| $F_{v,Ed}$ (N) | 25058 |
| $F_{t,Ed}$ (N) | 0 |

| Bulloni | |
|-------------------------------|------|
| Classe | 8.8 |
| d (mm) | 12 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| f_{yb} (N/mm ²) | 640 |
| f_{tb} (N/mm ²) | 800 |
| A_n (mm ²) | 113 |
| A_{res} (mm ²) | 84 |

| Piastra di collegamento | |
|-------------------------------|------|
| Acciaio | S275 |
| t (mm) | 7 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| d_0 (mm) | 13 |
| f_{tk} (N/mm ²) | 430 |

| Caratteristiche resistenti bulloni | | |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Classe | f_{yb} (N/mm ²) | f_{tb} (N/mm ²) |
| 4.6 | 240 | 400 |
| 5.6 | 300 | 500 |
| 6.8 | 480 | 600 |
| 8.8 | 640 | 800 |
| 10.9 | 900 | 1000 |

| Caratteristiche geometriche bulloni | | |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| d (mm) | A_n (mm ²) | A_{res} (mm ²) |
| 12 | 113 | 84 |
| 14 | 153 | 115 |
| 16 | 201 | 157 |
| 18 | 254 | 192 |
| 20 | 314 | 245 |
| 22 | 380 | 303 |
| 24 | 452 | 353 |
| 27 | 572 | 459 |
| 30 | 706 | 561 |

| Caratteristiche piastra | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Acciaio | f_{tk} (N/mm ²) |
| S235 | 360 |
| S275 | 430 |
| S355 | 510 |
| S450 | 550 |
| S235 N/NL | 390 |
| S355 N/NL | 490 |
| S420 N/NL | 520 |
| S460 N/NL | 540 |
| S235 M/ML | 370 |
| S355 M/ML | 470 |
| S420 M/ML | 520 |
| S460 M/ML | 540 |
| S235 W | 360 |
| S355 W | 510 |

Verifica a rifollamento con formula 4.2.61

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}} \leq 1 \text{ con } F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

| Tipo di unione | |
|----------------|---|
| ● | Esposta a fenomeni corrosivi o ambientali |
| ○ | Non esposta a fenomeni corrosivi o ambientali |
| ○ | Elementi resistenti alla corrosione (EN10025-5) |

| | | | | | | |
|------------|----|------|---|-------|---|----|
| e_1 (mm) | 30 | 15.6 | ≤ | e_1 | ≤ | 68 |
| e_2 (mm) | 20 | 15.6 | ≤ | e_2 | ≤ | 68 |
| p_1 (mm) | 53 | 28.6 | ≤ | p_1 | ≤ | 98 |
| p_2 (mm) | 85 | 31.2 | ≤ | p_2 | ≤ | 98 |

$\alpha = \min \{e_1/(3d_0) ; f_{tb}/f_{tk} ; 1\}$ per bulloni di bordo // al carico applicato

$\alpha = \min \{p_1/(3d_0)-0,25 ; f_{tb}/f_{tk} ; 1\}$ per bulloni interni // al carico applicato

$k = \min \{2,8e_2/d_0-1,7 ; 2,5\}$ per bulloni di bordo _|_ al carico applicato

$k = \min \{1,4p_2/d_0-1,7 ; 2,5\}$ per bulloni interni _|_ al carico applicato

| | |
|----------------|-------|
| α_{MIN} | 0.769 |
| k_{MIN} | 2.500 |

| | |
|----------------|-------|
| $F_{b,Rd}$ (N) | 55569 |
|----------------|-------|

| | |
|-----------------------------|-------|
| $\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}}$ | 0.451 |
|-----------------------------|-------|

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>72 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 72 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 72 di 109 | | | | | | | | |

11.6 ATTACCO CONTROVENTO

Si effettua la verifica dell'unione bullonata tra la trave IPE600 e il controvento. Tale verifica è valida anche per l'unione con la colonna.

Il controvento viene bullonato tramite 4 bulloni M16 classe 8.8 ad una piastra di spessore 12 mm saldata lungo tutto il perimetro all' anima della trave IPE600 .

Dalla modellazione si desume che le sollecitazioni massime di progetto sul'unione valgono:

$V_3 = 0.00$ KN azione di taglio sui bulloni

$V_2 = 1.95$ KN azione di trazione sui bulloni

$P = 200.27$ KN azione di taglio sui bulloni

Verifica a taglio dei bulloni

La forza di taglio risultante è pari a : $V = \sqrt{(P)^2 + (V_3)^2} = 200.27$ KN

La forza di taglio sul singolo bullone vale : $V_b = \frac{V}{n} = \frac{200.27}{4} = 50.068$ KN

La forza di trazione sul singolo bullone vale : $T = \frac{V_2}{n} = \frac{1.95}{4} = 0.4875$ KN

| Sollecitazioni | |
|----------------|-------|
| $F_{v,Ed}$ (N) | 50068 |
| $F_{t,Ed}$ (N) | 487.5 |

| Bulloni | |
|-------------------------------|------|
| Classe | 8.8 |
| d (mm) | 16 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| f_{yb} (N/mm ²) | 640 |
| f_{tb} (N/mm ²) | 800 |
| A_n (mm ²) | 201 |
| A_{res} (mm ²) | 157 |

| Piastra di collegamento | |
|-------------------------------|------|
| Acciaio | S275 |
| t (mm) | 12 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| d_0 (mm) | 17 |
| f_{tk} (N/mm ²) | 430 |

| Caratteristiche resistenti bulloni | | |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Classe | f_{yb} (N/mm ²) | f_{tb} (N/mm ²) |
| 4.6 | 240 | 400 |
| 5.6 | 300 | 500 |
| 6.8 | 480 | 600 |
| 8.8 | 640 | 800 |
| 10.9 | 900 | 1000 |

| Caratteristiche geometriche bulloni | | |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| d (mm) | A_n (mm ²) | A_{res} (mm ²) |
| 12 | 113 | 84 |
| 14 | 153 | 115 |
| 16 | 201 | 157 |
| 18 | 254 | 192 |
| 20 | 314 | 245 |
| 22 | 380 | 303 |
| 24 | 452 | 353 |
| 27 | 572 | 459 |
| 30 | 706 | 561 |

| Caratteristiche piastra | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Acciaio | f_{tk} (N/mm ²) |
| S235 | 360 |
| S275 | 430 |
| S355 | 510 |
| S450 | 550 |
| S235 N/NL | 390 |
| S355 N/NL | 490 |
| S420 N/NL | 520 |
| S460 N/NL | 540 |
| S235 M/ML | 370 |
| S355 M/ML | 470 |
| S420 M/ML | 520 |
| S460 M/ML | 540 |
| S235 W | 360 |
| S355 W | 510 |

Verifica di resistenza con formula 4.2.65

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} \leq 1 \quad \text{con} \quad \frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$$

| | |
|--|-------|
| $\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}}$ | 0.834 |
|--|-------|

| | |
|----------------|-------|
| $F_{v,Rd}$ (N) | 60288 |
| $F_{t,Rd}$ (N) | 90432 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| $\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$ | 0.005 |
|-----------------------------|-------|

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>73 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 73 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 73 di 109 | | | | | | | | |

Verifica a rifollamento

Verifica a rifollamento con formula 4.2.61

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}} \leq 1 \text{ con } F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

| Tipo di unione | |
|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="radio"/> | Esposta a fenomeni corrosivi o ambientali |
| <input type="radio"/> | Non esposta a fenomeni corrosivi o ambientali |
| <input type="radio"/> | Elementi resistenti alla corrosione (EN10025-5) |

| | | | | | | |
|---------------------|----|------|---|----------------|---|-----|
| e ₁ (mm) | 25 | 20.4 | ≤ | e ₁ | ≤ | 88 |
| e ₂ (mm) | 30 | 20.4 | ≤ | e ₂ | ≤ | 88 |
| p ₁ (mm) | 40 | 37.4 | ≤ | p ₁ | ≤ | 168 |
| p ₂ (mm) | 90 | 40.8 | ≤ | p ₂ | ≤ | 168 |

$\alpha = \min \{e_1/(3d_0) ; f_{tb}/f_{tk} ; 1\}$ per bulloni di bordo // al carico applicato

$\alpha = \min \{p_1/(3d_0)-0,25 ; f_{tb}/f_{tk} ; 1\}$ per bulloni interni // al carico applicato

$k = \min \{2,8e_2/d_0-1,7 ; 2,5\}$ per bulloni di bordo _|_ al carico applicato

$k = \min \{1,4p_2/d_0-1,7 ; 2,5\}$ per bulloni interni _|_ al carico applicato

| | |
|----------------|-------|
| α_{MIN} | 0.490 |
| k_{MIN} | 2.500 |

| | |
|----------------|-------|
| $F_{b,Rd} (N)$ | 80941 |
|----------------|-------|

| | |
|-------------------------------|-------|
| $\frac{F_{v, Ed}}{F_{b, Rd}}$ | 0.619 |
|-------------------------------|-------|

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>74 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 74 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 74 di 109 | | | | | | | | |

12 VERIFICA PLINTO DI FONDAZIONE

Le pensiline delle banchine BP e BD si fondano sulla testa dei muri dei due corpi scale e delle rampe ad eccezione di tre colonne che uscendo dal perimetro del corpo scala vengono fondate su dei plinti in c.a..

Si effettua di seguito la verifica del plinto di fondazione con le sollecitazioni ottenute precedentemente dal modello analizzato sulle ultime tre colonne All. 14-13-12.

PLINTO

Caratteristiche plinto

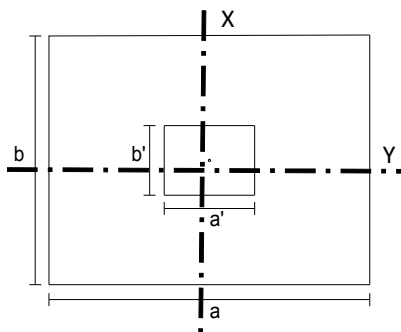
$a = 2.0$ m
 $b = 2.0$ m
 $h = 1.0$ m
 $\gamma_{cls} = 25$ KN/mc

Baggiolo

$a' = 1$ m
 $b' = 1$ m
 $z = 0.51$ m

Rinterro

$s = 1$ m
 $\gamma_{cls} = 21$ KN/mc



$m = 0.5$ m
 $\alpha = 63$ gradi

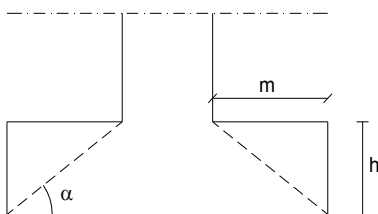
Condizioni

$m \leq h$ **vero**
 $\alpha \geq 45^\circ$ **vero** \Rightarrow **Plinto Alto**

$m = 0.5$ m
 $\alpha = 63$ gradi

Condizioni

$m \leq h$ **vero**
 $\alpha \geq 45^\circ$ **vero** \Rightarrow **Plinto Alto**



Parametri terreno

$\gamma = 17$ KN/mc
 $\Phi = 30$ °
 $c = 0$ KPa

Peso plinto + peso rinterro $P = 197$ KN

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>75 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 75 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 75 di 109 | | | | | | | | |

Sollecitazioni di progetto STATICHE alla base

M = 76.0 KNm
T = 15.0 KN
N = 295.00 KN

Sollecitazioni di progetto SISMICHE alla base

M = 220.00 KNm
T = 25.00 KN
N = 150.00 KN

VERIFICA A RIBALTAMENTO IN CONDIZIONI STATICHE

Approccio EQU:

coefficiente azioni permanenti $\gamma_g = 0.90$
coefficiente azioni variabili $\gamma_s = 1.50$

Sollecitazioni di progetto :

| N | T | M |
|--------|-------|-------|
| KN | KN | KN*m |
| 265.50 | 15.00 | 76.00 |

Sollecitazioni finali sul plinto :

| N _{tot} | T | M _{tot} |
|------------------|---------------|------------------|
| KN | KN | KN*m |
| 442.6 | 15.000 | 91.00 |

Momento ribaltante **MR = 91.00 KN m**

Momento stabilizzante **Ms = 442.58 KN m**

FS = Ms/MR = 4.86 ≥ 1 [verifica soddisfatta](#)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>76 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 76 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 76 di 109 | | | | | | | | |

VERIFICA A RIBALTAMENTO IN CONDIZIONI SISMICHE

Approccio EQU:

coefficiente azioni permanenti $\gamma_g = 1.00$
coefficiente azioni variabili $\gamma_s = 1.00$

Sollecitazioni di progetto :

| N | T | M |
|--------|----|------|
| KN | KN | KN*m |
| 150.00 | 25 | 220 |

Sollecitazioni finali sul plinto :

| N _{tot} | T | M _{tot} |
|------------------|-----------|------------------|
| KN | KN | KN*m |
| 346.8 | 25 | 245.00 |

Momento ribaltante **MR = 245.00 KN m**

Momento stabilizzante **Ms = 346.75 KN m**

FS = Ms/MR = 1.42 ≥ 1 **verifica soddisfatta**

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 77 di 109 |

$$q_{lim} = c^*Nc^* sc^*dc^*ic^*bc^*gc + q^*Nq^*sq^*dq^*iq^*bq^*gq + 0,5^*\gamma^*B^*N\gamma^*s\gamma^*d\gamma^*i\gamma^*b\gamma^*g\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

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

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

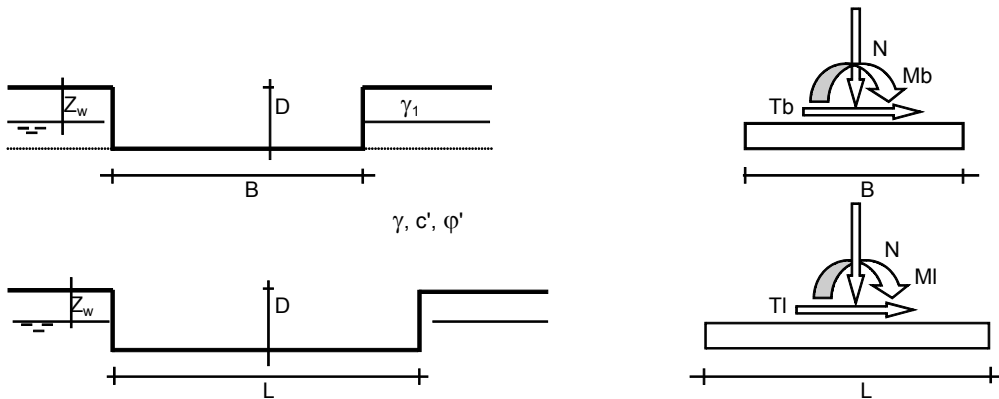
B* = Larghezza fittizia della fondazione (B* = B - 2*e_B)

L* = Lunghezza fittizia della fondazione (L* = L - 2*e_L)

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

coefficienti parziali

| Metodo di calcolo | | azioni | | proprietà del terreno | |
|----------------------|---|------------|----------------------|-----------------------|------|
| | | permanenti | temporanee variabili | tan φ' | c' |
| Stato limite ultimo | ○ | 1.00 | 1.30 | 1.25 | 1.25 |
| Tensioni ammissibili | ○ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| definiti dall'utente | ● | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

- B = 2.00 (m)
- L = 2.00 (m)
- D = 2.00 (m)



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>78 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 78 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 78 di 109 | | | | | | | | |

AZIONI

| | valori di input | | Valori di calcolo |
|----------|-----------------|------------|-------------------|
| | permanenti | temporanee | |
| N [kN] | 491.75 | 0.00 | 491.75 |
| Mb [kNm] | 91.00 | 0.00 | 91.00 |
| MI [kNm] | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tb [kN] | 15.00 | 0.00 | 15.00 |
| TI [kN] | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| H [kN] | 15.00 | 0.00 | 15.00 |

Peso unità di volume del terreno

$$\gamma_1 = 17.00 \quad (\text{kN/mc})$$

$$\gamma = 17.00 \quad (\text{kN/mc})$$

Valori caratteristici di resistenza del terreno

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\phi' = 30.00 \quad (^\circ)$$

Valori di progetto

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\phi' = 30.00 \quad (^\circ)$$

Profondità della falda

$$Z_w = 10.00 \quad (\text{m})$$

$$e_B = 0.19 \quad (\text{m})$$

$$e_L = 0.00 \quad (\text{m})$$

$$B^* = 1.63 \quad (\text{m})$$

$$L^* = 2.00 \quad (\text{m})$$

q : sovraccarico alla profondità D

$$q = 34.00 \quad (\text{kN/mq})$$

γ : peso di volume del terreno di fondazione

$$\gamma = 17.00 \quad (\text{kN/mc})$$

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>79 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 79 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 79 di 109 | | | | | | | | |

Nc, Nq, N_γ : coefficienti di capacità portante

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

$$Nq = 18.40$$

$$Nc = (Nq - 1) / \tan \varphi'$$

$$Nc = 30.14$$

$$N\gamma = 2 \cdot (Nq + 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N\gamma = 22.40$$

s_c, s_q, s_γ : fattori di forma

$$s_c = 1 + B \cdot Nq / (L \cdot Nc)$$

$$s_c = 1.50$$

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

$$s_q = 1.47$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot B / L$$

$$s_\gamma = 0.67$$

i_c, i_q, i_γ : fattori di inclinazione del carico

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.55 \quad \theta = \arctg(Tb/TI) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.45 \quad m = 1.55 \quad (-)$$

(m=2 nel caso di fondazione nastroforme e m=(m_bsin²θ+m_lcos²θ) in tutti gli altri casi)

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

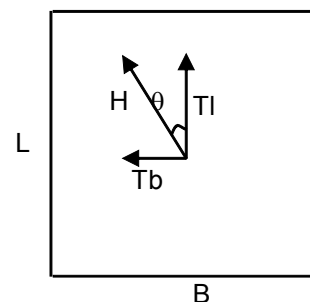
$$i_q = 0.95$$

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

$$i_c = 0.95$$

$$i_\gamma = (1 - H / (N + B \cdot L^* \cdot c' \cdot \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 0.92$$



|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>80 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 80 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 80 di 109 | | | | | | | | |

d_c, d_q, d_γ : fattori di profondità del piano di appoggio

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

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

$$d_q = 1.26$$

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

$$d_c = 1.27$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

b_c, b_q, b_γ : fattori di inclinazione base della fondazione

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

$$b_q = 1.00$$

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

$$b_c = 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1.00$$

g_c, g_q, g_γ : fattori di inclinazione piano di campagna

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

$$g_q = 1.00$$

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

$$g_c = 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1.00$$

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>81 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 81 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 81 di 109 | | | | | | | | |

VERIFICA A SCORRIMENTO E CAPACITA' PORTANTE IN CONDIZIONI STATICHE

Approccio 2 A1+M1+R3:

| | | |
|--------------------------------------|-----------------|------|
| coefficiente azioni permanenti | $\gamma_g =$ | 1.00 |
| coefficiente azioni variabili | $\gamma_s =$ | 1.50 |
| coefficiente M1 parametri geotecnici | $\gamma_\phi =$ | 1.00 |
| coefficiente R3 scorrimento | $\gamma_R =$ | 1.10 |
| coefficiente R3 capacità portante | $\gamma_R =$ | 2.30 |

Sollecitazioni di progetto :

| | | |
|-----|-------|-------|
| N | T | M |
| KN | KN | KN*m |
| 295 | 15.00 | 76.00 |

Sollecitazioni finali sul plinto :

| | | |
|------------------|-------|------------------|
| N _{tot} | T | M _{tot} |
| KN | KN | KN*m |
| 491.75 | 15.00 | 91.00 |

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 1294.67 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

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

$$q = 150.85 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Coefficiente di sicurezza

$$F_s = q_{lim} / q = 3.73 > 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

VERIFICA A SCORRIMENTO

$$H_d = 15.00 \quad (\text{kN})$$

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

$$S_d = 283.91 \quad (\text{kN})$$

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento

$$F_{scorr} = 17.21 > 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 82 di 109 |

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

D = Profondità del piano di appoggio

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

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

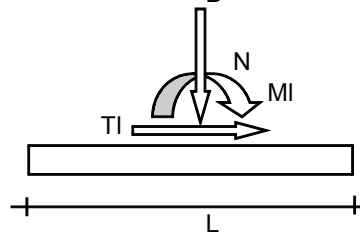
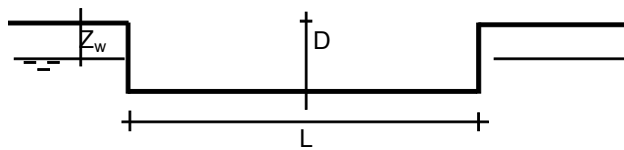
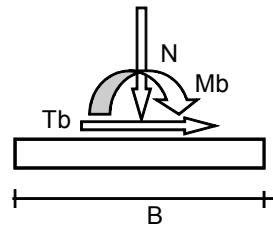
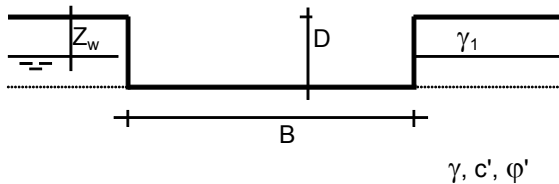
B^* = Larghezza fittizia della fondazione ($B^* = B - 2 \cdot e_B$)

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

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

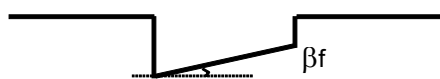
coefficienti parziali

| Metodo di calcolo | | azioni | | proprietà del terreno | |
|----------------------|---|------------|----------------------|-----------------------|------|
| | | permanenti | temporanee variabili | $\tan \varphi'$ | c' |
| Stato limite ultimo | ○ | 1.00 | 1.30 | 1.25 | 1.25 |
| Tensioni ammissibili | ○ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| definiti dall'utente | ● | 1.00 | 1.00 | 1.25 | 1.25 |



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

B = 2.00 (m)
L = 2.00 (m)
D = 2.00 (m)



$\beta_f = 0.00$ (°)



$\beta_p = 0.00$ (°)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>83 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 83 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 83 di 109 | | | | | | | | |

AZIONI

| | valori di input | | Valori di calcolo |
|----------|-----------------|------------|-------------------|
| | permanenti | temporanee | |
| N [kN] | 346.75 | 0.00 | 346.75 |
| Mb [kNm] | 245.00 | 0.00 | 245.00 |
| MI [kNm] | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tb [kN] | 25.00 | 0.00 | 25.00 |
| TI [kN] | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| H [kN] | 25.00 | 0.00 | 25.00 |

Peso unità di volume del terreno

$$\gamma_1 = 17.00 \quad (\text{kN/mc})$$

$$\gamma = 17.00 \quad (\text{kN/mc})$$

Valori caratteristici di resistenza del terreno

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 30.00 \quad (^\circ)$$

Valori di progetto

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 24.79 \quad (^\circ)$$

Profondità della falda

$$Z_w = 10.00 \quad (\text{m})$$

$$e_B = 0.71 \quad (\text{m})$$

$$e_L = 0.00 \quad (\text{m})$$

$$B^* = 0.59 \quad (\text{m})$$

$$L^* = 2.00 \quad (\text{m})$$

q : sovraccarico alla profondità D

$$q = 34.00 \quad (\text{kN/mq})$$

γ : peso di volume del terreno di fondazione

$$\gamma = 17.00 \quad (\text{kN/mc})$$

Nc, Nq, N γ : coefficienti di capacità portante

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

$$N_q = 10.43$$

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

$$N_c = 20.42$$

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

$$N_\gamma = 10.56$$

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>84 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 84 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 84 di 109 | | | | | | | | |

s_c, s_q, s_γ : fattori di forma

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

$$s_c = 1.15$$

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

$$s_q = 1.14$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot B / L$$

$$s_\gamma = 0.88$$

i_c, i_q, i_γ : fattori di inclinazione del carico

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.77 \quad \theta = \arctg(T_b/T_l) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.23 \quad m = 1.77 \quad (-)$$

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

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

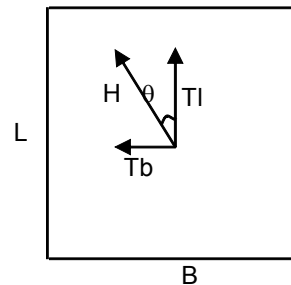
$$i_q = 0.88$$

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

$$i_c = 0.86$$

$$i_\gamma = (1 - H / (N + B \cdot L^* \cdot c' \cdot \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 0.81$$



d_c, d_q, d_γ : fattori di profondità del piano di appoggio

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

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

$$d_q = 1.40$$

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

$$d_c = 1.44$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>85 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 85 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 85 di 109 | | | | | | | | |

b_c, b_q, b_γ : fattori di inclinazione base della fondazione

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

$$b_q = \qquad 1.00$$

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

$$b_c = \qquad 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = \qquad 1.00$$

g_c, g_q, g_γ : fattori di inclinazione piano di campagna

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

$$g_q = \qquad 1.00$$

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

$$g_c = \qquad 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = \qquad 1.00$$

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>86 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 86 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 86 di 109 | | | | | | | | |

VERIFICA A SCORRIMENTO IN CONDIZIONI SISMICHE

Approccio 1 E+M2+R1:

| | | |
|--------------------------------------|-----------------|------|
| coefficiente azioni permanenti | $\gamma_g =$ | 1.00 |
| coefficiente azioni variabili | $\gamma_s =$ | 1.00 |
| coefficiente M2 parametri geotecnici | $\gamma_\phi =$ | 1.25 |
| coefficiente R1 scorrimento | $\gamma_R =$ | 1.00 |

Sollecitazioni di progetto :

| | | |
|--------|----|------|
| N | T | M |
| KN | KN | KN*m |
| 150.00 | 25 | 220 |

Sollecitazioni finali sul plinto :

| | | |
|------------------|----|------------------|
| N _{tot} | T | M _{tot} |
| KN | KN | KN*m |
| 346.75 | 25 | 245.00 |

VERIFICA A SCORRIMENTO

Hd = 25.00 (kN)

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

Sd = 160.16 (kN)

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento

F_{scorr} = 6.41 > 1 **verifica soddisfatta**

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 87 di 109 |

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

D = Profondità del piano di appoggio

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

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

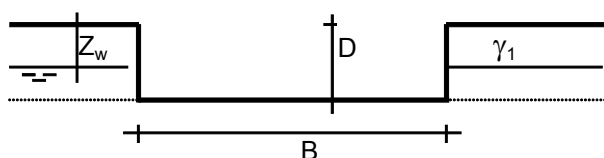
B^* = Larghezza fittizia della fondazione ($B^* = B - 2 \cdot e_B$)

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

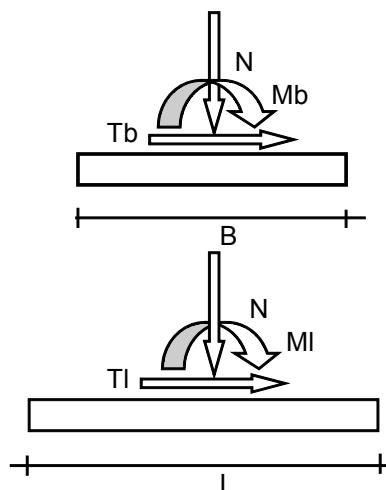
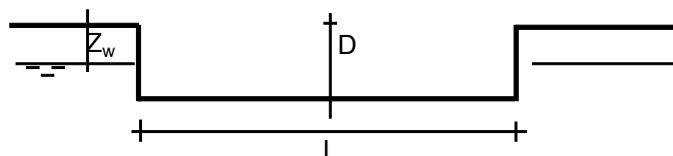
(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

coefficienti parziali

| Metodo di calcolo | | azioni | | proprietà del terreno | |
|----------------------|---|------------|-------------------------|-----------------------|------|
| | | permanenti | temporanee variabili | $\tan \varphi'$ | c' |
| Stato limite ultimo | ○ | 1.00 | 1.30 | 1.25 | 1.25 |
| Tensioni ammissibili | ○ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| definiti dall'utente | ⊙ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |



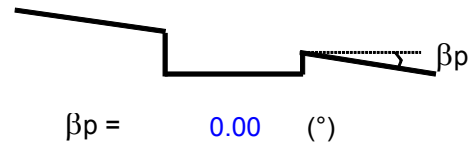
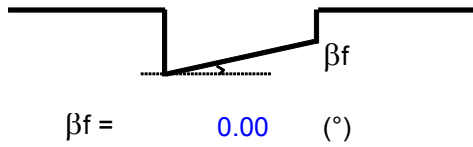
γ, c', φ'



(Per fondazione nastriforme $L = 100$ m)

B = 2.00 (m)
L = 2.00 (m)
D = 2.00 (m)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>88 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 88 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 88 di 109 | | | | | | | | |



AZIONI

| | valori di input | | Valori di calcolo |
|----------|-----------------|------------|-------------------|
| | permanenti | temporanee | |
| N [kN] | 346.75 | 0.00 | 346.75 |
| Mb [kNm] | 245.00 | 0.00 | 245.00 |
| MI [kNm] | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tb [kN] | 25.00 | 0.00 | 25.00 |
| TI [kN] | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| H [kN] | 25.00 | 0.00 | 25.00 |

Peso unità di volume del terreno

$\gamma_1 = 17.00 \text{ (kN/mc)}$
 $\gamma = 17.00 \text{ (kN/mc)}$

Valori caratteristici di resistenza del terreno

$c' = 0.00 \text{ (kN/mq)}$
 $\varphi' = 30.00 \text{ (}^\circ\text{)}$

Valori di progetto

$c' = 0.00 \text{ (kN/mq)}$
 $\varphi' = 30.00 \text{ (}^\circ\text{)}$

Profondità della falda

$Z_w = 10.00 \text{ (m)}$

$e_B = 0.71 \text{ (m)}$
 $e_L = 0.00 \text{ (m)}$

$B^* = 0.59 \text{ (m)}$
 $L^* = 2.00 \text{ (m)}$

q : sovraccarico alla profondità D

$q = 34.00 \text{ (kN/mq)}$

γ : peso di volume del terreno di fondazione

$\gamma = 17.00 \text{ (kN/mc)}$

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>89 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 89 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 89 di 109 | | | | | | | | |

Nc, Nq, N_γ : coefficienti di capacità portante

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

$$Nq = 18.40$$

$$Nc = (Nq - 1) / \tan \varphi'$$

$$Nc = 30.14$$

$$N\gamma = 2 \cdot (Nq + 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N\gamma = 22.40$$

s_c, s_q, s_γ : fattori di forma

$$s_c = 1 + B \cdot Nq / (L \cdot Nc)$$

$$s_c = 1.18$$

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

$$s_q = 1.17$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot B / L$$

$$s_\gamma = 0.88$$

i_c, i_q, i_γ : fattori di inclinazione del carico

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.77 \quad \theta = \arctg(T_b/T_l) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.23 \quad m = 1.77 \quad (-)$$

(m=2 nel caso di fondazione nastroforme e m=(m_bsin²θ+m_lcos²θ) in tutti gli altri casi)

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

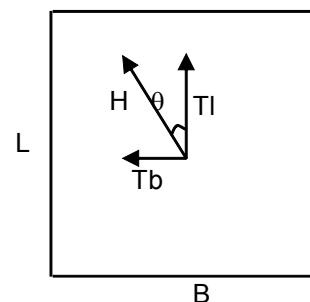
$$i_q = 0.88$$

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

$$i_c = 0.87$$

$$i_\gamma = (1 - H / (N + B \cdot L^* \cdot c' \cdot \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 0.81$$



|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>90 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 90 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 90 di 109 | | | | | | | | |

d_c, d_q, d_γ : fattori di profondità del piano di appoggio

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

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

$$d_q = 1.37$$

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

$$d_c = 1.39$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

b_c, b_q, b_γ : fattori di inclinazione base della fondazione

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

$$b_q = 1.00$$

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

$$b_c = 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1.00$$

g_c, g_q, g_γ : fattori di inclinazione piano di campagna

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

$$g_q = 1.00$$

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

$$g_c = 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1.00$$

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>91 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 91 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 91 di 109 | | | | | | | | |

VERIFICA A CAPACITA' PORTANTE IN CONDIZIONI SISMICHE

Approccio 2 E+M1+R3:

| | | |
|--------------------------------------|-----------------|------|
| coefficiente azioni permanenti | $\gamma_g =$ | 1.00 |
| coefficiente azioni variabili | $\gamma_s =$ | 1.00 |
| coefficiente M1 parametri geotecnici | $\gamma_\phi =$ | 1.00 |
| coefficiente R3 capacità portante | $\gamma_R =$ | 2.30 |

Sollecitazioni di progetto :

| | | |
|--------|----|------|
| N | T | M |
| KN | KN | KN*m |
| 150.00 | 25 | 220 |

Sollecitazioni finali sul plinto :

| | | |
|------------------|----|------------------|
| N _{tot} | T | M _{tot} |
| KN | KN | KN*m |
| 346.75 | 25 | 245.00 |

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 958.62 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

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

$$q = 295.42 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Coefficiente di sicurezza

$$F_s = q_{lim} / q = 1.41 > 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>92 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 92 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 92 di 109 | | | | | | | | |

13 TRAVI IN ACCIAIO SECONDARIE PER RIVESTIMENTI

Si riporta di seguito la verifica delle travi in acciaio a sostegno della rete metallica posizionata tra le colonne delle pensiline della fermata.

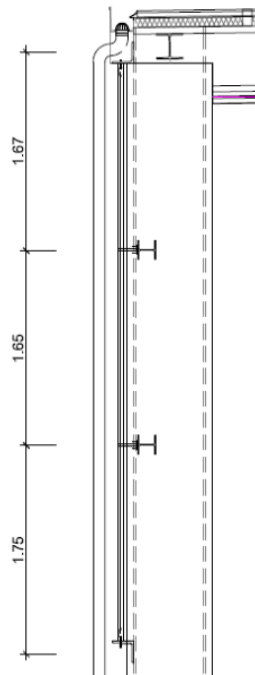
Le travi secondarie vengono incernierate alle colonne delle pensiline per cui si analizza il caso peggiore quello con la luce maggiore pari a 6 m. Si distinguono due tipologie di travi:

- profilo HEA160
- angoalre a L 180x180x15

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La struttura viene discretizzata con un modello bidimensionale in elementi tipo trave.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite secondo NTC 2008. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Di seguito si riporta il dettaglio.



13.1 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche delle sezioni della struttura in esame.

13.1.1 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA

Le sollecitazioni indotte dal peso della struttura sono valutate automaticamente dal programma

13.1.2 CARICO PERMANENTE

Il carico permanente è costituito dal peso della rete metallica pari a 0.50 KN/mq

Considerando il profilo HEA160 più sollecitato si ha: $P = 0.5 \cdot (1.75/2 + 1.65/2) = 0.85 \text{ KN/m}$

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>93 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 93 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 93 di 109 | | | | | | | | |

Considerando il profilo Angolare L più sollecitato si ha: $P = 0.5 \cdot (1.75/2) = 0.44 \text{ KN/m}$

13.1.3 AZIONE DEL VENTO

L'azione del vento è stata considerata pari a 0.85 KN/mq

Considerando il profilo HEA160 più sollecitato si ha: $q = 0.85 \cdot (1.75/2 + 1.65/2) = 1.45 \text{ KN/m}$

Considerando il profilo Angolare L più sollecitato si ha: $q = 0.85 \cdot (1.75/2) = 0.75 \text{ KN/m}$

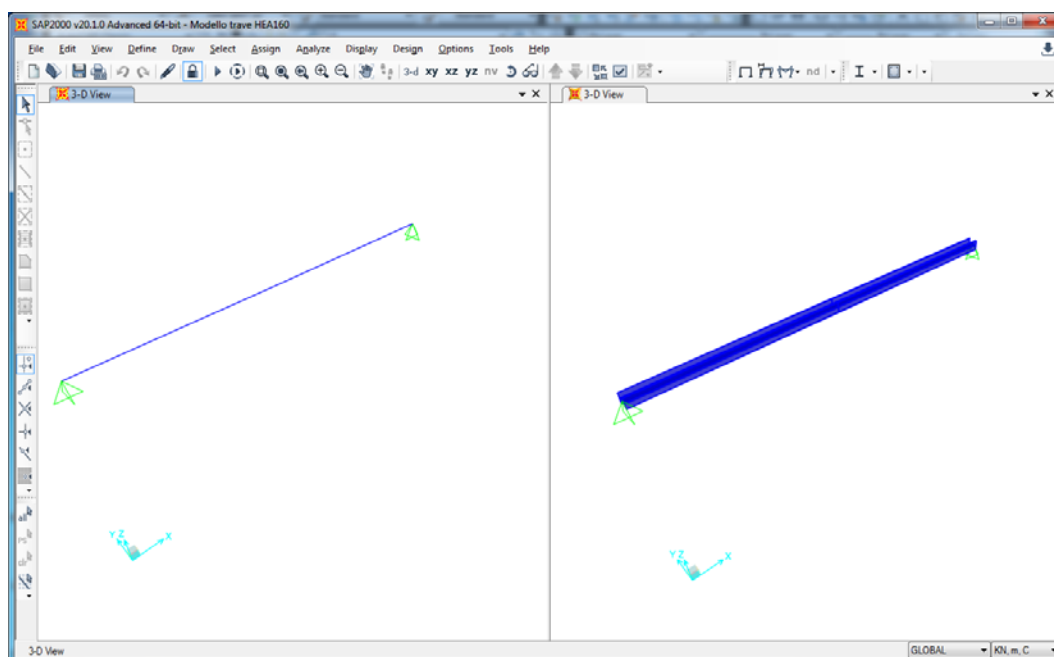
13.2 COMBINAZIONI DI CARICO

| ComboName | CaseName | ScaleFactor |
|-----------|----------|-------------|
| Text | Text | Unitless |
| STATICA | DEAD | 1.35 |
| | PERM | 1.5 |
| | VENTO Y | 1.5 |
| DEF TOT | DEAD | 1 |
| | PERM | 1 |
| | VENTO Y | 1 |

13.3 VERIFICA TRAVE HEA160

Per la verifica della struttura si utilizza un modello di calcolo agli elementi finiti bidimensionale che rappresenta l'esatta geometria della struttura.

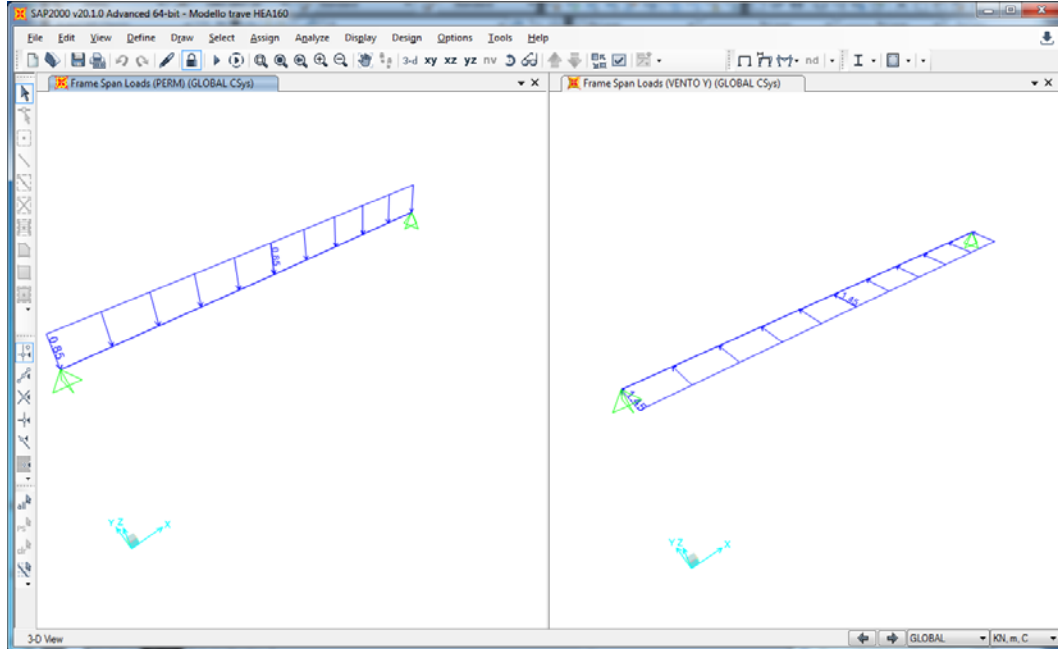
Di seguito si riportano le immagini del modello, dei carichi applicati e delle sollecitazioni di progetto.



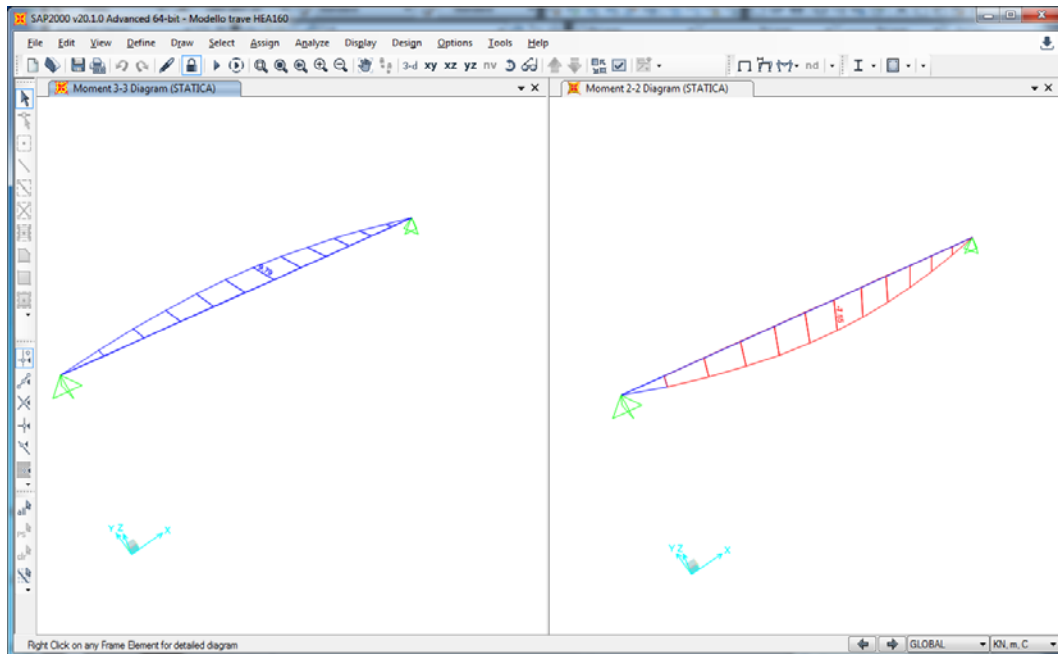
Modello di calcolo trave HEA160

**Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo**

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 94 di 109 |



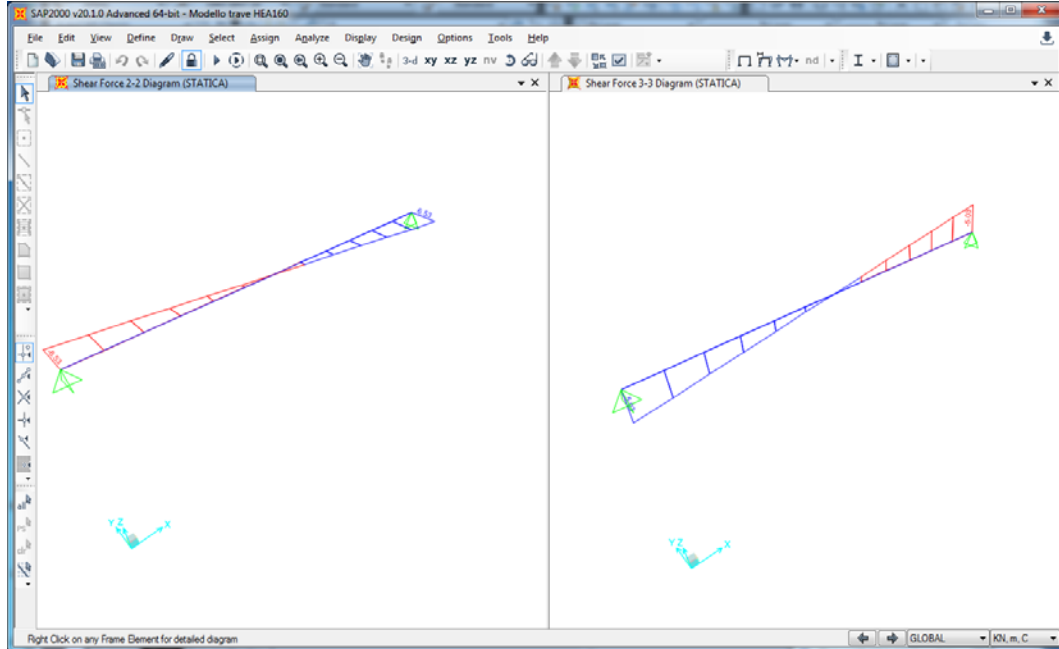
Carico permanente e vento



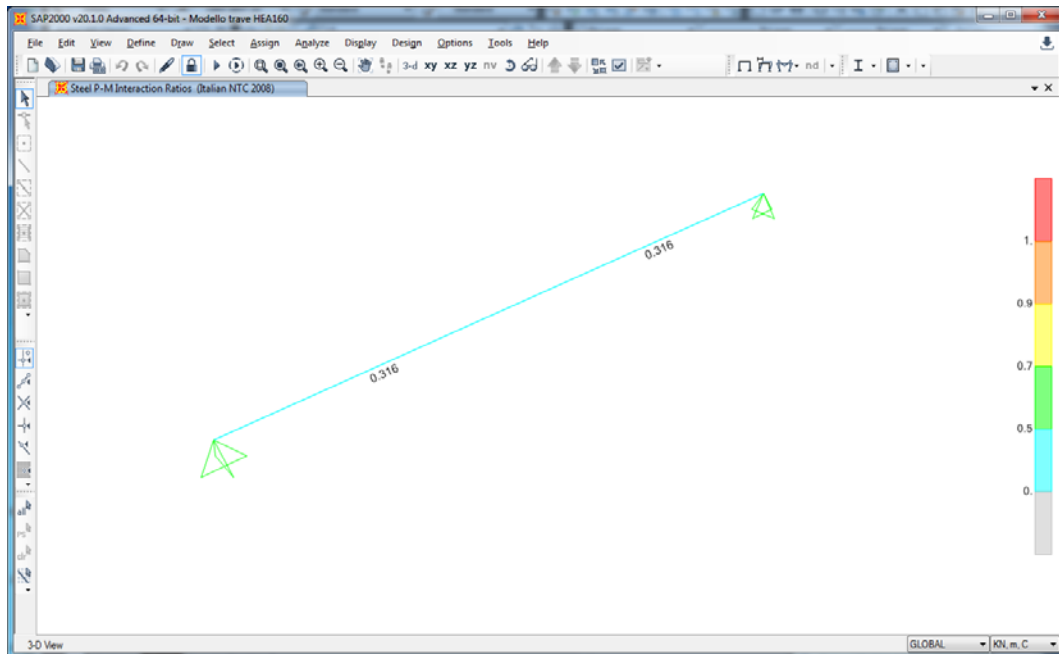
Momento flettente M33 - Momento flettente M22 - combo STATICA

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 95 di 109 |



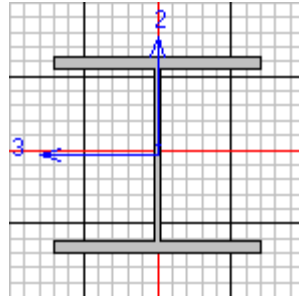
Taglio V22 Taglio V33-combo STATICA



Verifica di resistenza -Tasso di sfruttamento

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>96 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 96 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 96 di 109 | | | | | | | | |

13.3.1 VERIFICA DI RESISTENZA HEA160



Italian NTC 2008 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 30 X Mid: 1.500 Combo: STATICA Design Type: Beam
Length: 3.000 Y Mid: 0.000 Shape: HE160A Frame Type: Non Dissipative
Loc : 3.000 Z Mid: 3.400 Class: Class 1 Rolled : Yes

Interaction=Method B MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1.05 GammaM1=1.05 GammaM2=1.25
An/Ag=1.00 RLLF=1.000 PLLF=0.750 D/C Lim=0.950

Aeff=0.004 eNy=0.000 eNz=0.000
A=0.004 Iyy=1.673E-05 iyy=0.066 Wel,yy=2.201E-04 Weff,yy=2.201E-04
It=0.000 Izz=6.160E-06 izz=0.040 Wel,zz=7.700E-05 Weff,zz=7.700E-05
Iw=0.000 Iyz=0.000 h=0.152 Wpl,yy=2.450E-04 Av,y=0.003
E=210000000.0 fy=355000.000 fu=510000.000 Wpl,zz=1.180E-04 Av,z=0.001

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

| Location | Ned | Med,yy | Med,zz | Ved,z | Ved,y | Ted |
|----------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 3.000 | 0.000 | 9.788 | -7.552 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)

D/C Ratio: 0.316 = 0.000 + 0.165 + 0.151 < 0.950 OK
= NEd/(Chi_z NRk/GammaM1) + kzy (My,Ed+NEd eNy)/(Chi_LT My,Rk/GammaM1)
+ kzz (Mz,Ed+NEd eNz)/(Mz,Rk/GammaM1) (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

| | Ned | Nc,Rd | Nt,Rd | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Axial | Force | Capacity | Capacity | | |
| | 0.000 | 1311.810 | 1311.810 | | |
| | Npl,Rd | Nu,Rd | Ncr,T | Ncr,TF | An/Ag |
| | 1311.810 | 1424.736 | 1963.919 | 1963.919 | 1.000 |

| Curve | Alpha | Ncr | LambdaBar | Phi | Chi | Nb,Rd |
|--------------|---------|----------|-----------|-------|-------|---------|
| Major (y-y) | b 0.340 | 963.182 | 1.196 | 1.384 | 0.480 | 630.173 |
| MajorB(y-y) | b 0.340 | 963.182 | 1.196 | 1.384 | 0.480 | 630.173 |
| Minor (z-z) | c 0.490 | 354.644 | 1.971 | 2.876 | 0.201 | 263.939 |
| MinorB(z-z) | c 0.490 | 354.644 | 1.971 | 2.876 | 0.201 | 263.939 |
| Torsional TF | c 0.490 | 1963.919 | 0.837 | 1.007 | 0.639 | 837.794 |

MOMENT DESIGN

| Med | Med,span | Mm,Ed | Meq,Ed |
|--------|----------|--------|--------|
| Moment | Moment | Moment | Moment |
| | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>97 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 97 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 97 di 109 | | | | | | | | |

| | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| Major (y-y) | 9.788 | 9.788 | 9.788 | 9.788 |
| Minor (z-z) | -7.552 | -7.552 | -7.552 | -7.552 |

| | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|----------|
| | Mc,Rd | Mv,Rd | Mn,Rd | Mb,Rd |
| | Capacity | Capacity | Capacity | Capacity |
| Major (y-y) | 82.833 | 82.833 | 82.833 | 59.358 |
| Minor (z-z) | 39.895 | 39.895 | 39.895 | |

| | | | | | | | |
|-----|-------|---------|-------------|-------|-------|-------|--------|
| | Curve | AlphaLT | LambdaBarLT | PhiLT | ChiLT | psi | Mcr |
| LTB | b | 0.340 | 1.020 | 0.995 | 0.717 | 1.304 | 83.610 |

| | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| | kyy | kyz | kzy | kzz |
| Factors | 0.800 | 0.480 | 1.000 | 0.800 |

SHEAR DESIGN

| | | | | | |
|-----------|-------|----------|--------|--------|---------|
| | Ved | Vc,Rd | Stress | Status | Ted |
| | Force | Capacity | Ratio | Check | Torsion |
| Major (z) | 0.000 | 258.444 | 0.000 | OK | 0.000 |
| Minor (y) | 0.000 | 600.433 | 0.000 | OK | 0.000 |

| | | | |
|-----------|---------|-------|------------|
| | Vpl,Rd | Eta | LambdabarW |
| Reduction | 258.444 | 1.000 | 0.312 |

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

| | | |
|------------|--------|--------|
| | VMajor | VMajor |
| | Left | Right |
| Major (V2) | 6.525 | 0.000 |

13.3.2 VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

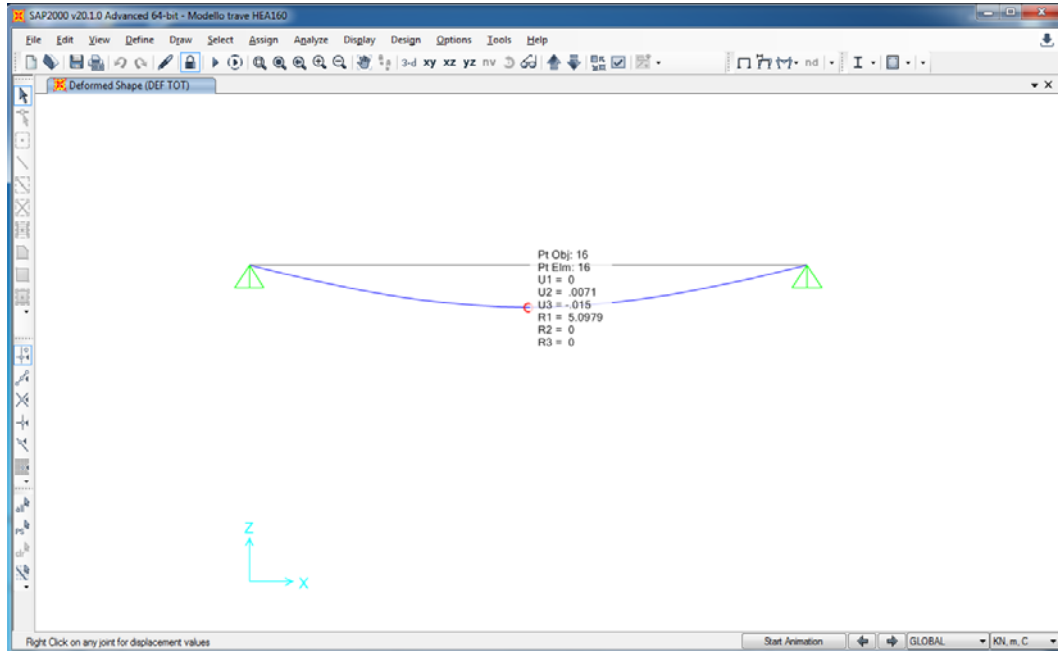
Per la verifica a deformazione della trave si considera quanto riportato sulla normativa NTC 2008 Tab 4.2.X_Solai in generale :

- $\delta_{max}/L \leq 1/250$: spostamento dovuto al carico totale (G+Q)
- $\delta_2/L \leq 1/300$: spostamento dovuto ai carichi variabili (Q)

Considerando una luce pari a $L = 6.0$ m $\Rightarrow \delta_{max} = 24$ mm e $\delta_2 = 20$ mm

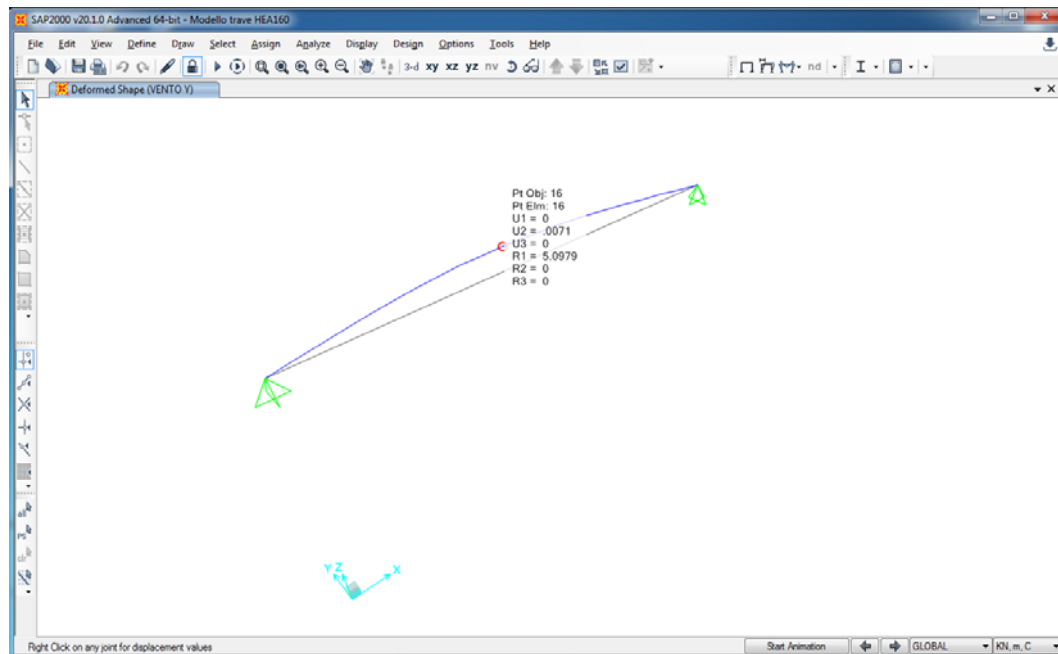
Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 98 di 109 |



Deformata carichi totali (m)

Come si può vedere la deformata elastica presenta un valore di 15 mm < 24 mm per cui la verifica risulta soddisfatta

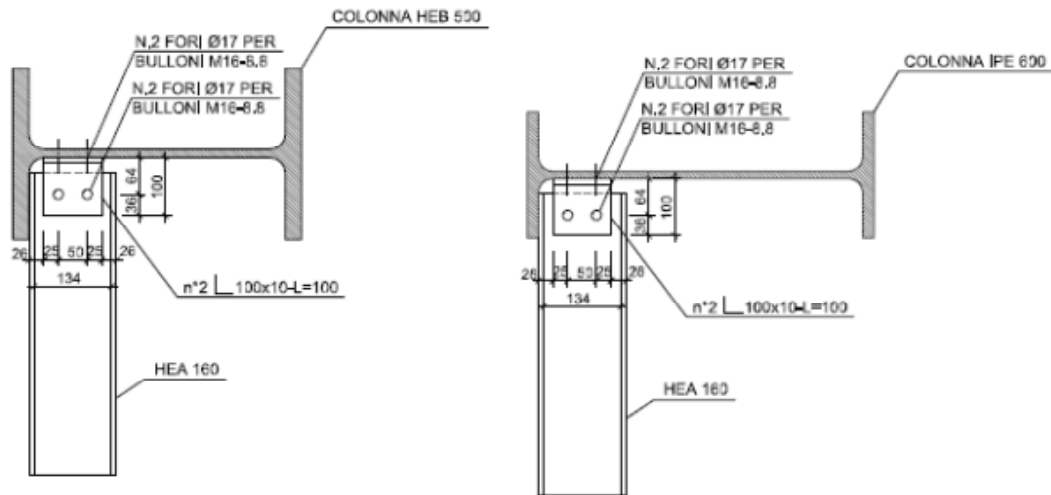


Deformata carichi variabili (m)

Come si può vedere la deformata elastica presenta un valore di 7 mm < 20 mm per cui la verifica risulta soddisfatta

13.3.3 VERIFICA UNIONE BULLONATA HEA160-COLONNA

La trave HEA160 viene bullonata alle colonne tramite due bulloni M16 classe 8.8



Dalla modellazione si desume che le sollecitazioni massime di progetto sull'unione valgono:

$V_2 = 6.53$ KN azione di taglio sui bulloni

$V_3 = 5.03$ KN azione di trazione sui bulloni

La forza di taglio sul singolo bullone vale : $V_b = \frac{V_2}{n} = \frac{6.67}{2} = 3.265$ KN

La forza di trazione sul singolo bullone vale : $V_b = \frac{V_3}{n} = \frac{5.03}{2} = 2.515$ KN

| Sollecitazioni | |
|----------------|------|
| $F_{v,Ed}$ (N) | 3265 |
| $F_{t,Ed}$ (N) | 2515 |

| Bulloni | |
|-------------------------------|------|
| Classe | 8.8 |
| d (mm) | 16 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| f_{yb} (N/mm ²) | 640 |
| f_{tb} (N/mm ²) | 800 |
| A_n (mm ²) | 201 |
| A_{res} (mm ²) | 157 |

| Piastra di collegamento | |
|-------------------------------|------|
| Acciaio | S275 |
| t (mm) | 10 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| d_0 (mm) | 17 |
| f_{tk} (N/mm ²) | 430 |

| Caratteristiche resistenti bulloni | | |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Classe | f_{yb} (N/mm ²) | f_{tb} (N/mm ²) |
| 4.6 | 240 | 400 |
| 5.6 | 300 | 500 |
| 6.8 | 480 | 600 |
| 8.8 | 640 | 800 |
| 10.9 | 900 | 1000 |

| Caratteristiche geometriche bulloni | | |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| d (mm) | A_n (mm ²) | A_{res} (mm ²) |
| 12 | 113 | 84 |
| 14 | 153 | 115 |
| 16 | 201 | 157 |
| 18 | 254 | 192 |
| 20 | 314 | 245 |
| 22 | 380 | 303 |
| 24 | 452 | 353 |
| 27 | 572 | 459 |
| 30 | 706 | 561 |

| Caratteristiche piastra | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Acciaio | f_{tk} (N/mm ²) |
| S235 | 360 |
| S275 | 430 |
| S355 | 510 |
| S450 | 550 |
| S235 N/NL | 390 |
| S355 N/NL | 490 |
| S420 N/NL | 520 |
| S460 N/NL | 540 |
| S235 M/ML | 370 |
| S355 M/ML | 470 |
| S420 M/ML | 520 |
| S460 M/ML | 540 |
| S235 W | 360 |
| S355 W | 510 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>100 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 100 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 100 di 109 | | | | | | | | |

Verifica di resistenza con formula 4.2.65

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} \leq 1 \text{ con } \frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$$

| | |
|--|-------|
| $\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}}$ | 0.074 |
|--|-------|

| | |
|----------------|-------|
| $F_{v,Rd}$ (N) | 60288 |
| $F_{t,Rd}$ (N) | 90432 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| $\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$ | 0.028 |
|-----------------------------|-------|

Verifica a rifollamento con formula 4.2.61

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}} \leq 1 \text{ con } F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

| Tipo di unione | |
|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="radio"/> | Esposta a fenomeni corrosivi o ambientali |
| <input type="radio"/> | Non esposta a fenomeni corrosivi o ambientali |
| <input type="radio"/> | Elementi resistenti alla corrosione (EN10025-5) |

| | | | | |
|------------|----|------|-----------------|-----|
| e_1 (mm) | 36 | 20.4 | $\leq e_1 \leq$ | 80 |
| e_2 (mm) | 25 | 20.4 | $\leq e_2 \leq$ | 80 |
| p_1 (mm) | 64 | 37.4 | $\leq p_1 \leq$ | 140 |
| p_2 (mm) | 50 | 40.8 | $\leq p_2 \leq$ | 140 |

$\alpha = \min \{e_1/(3d_0) ; f_{tb}/f_{tk} ; 1\}$ per bulloni di bordo // al carico applicato

$\alpha = \min \{p_1/(3d_0)-0,25 ; f_{tb}/f_{tk} ; 1\}$ per bulloni interni // al carico applicato

$k = \min \{2,8e_2/d_0-1,7 ; 2,5\}$ per bulloni di bordo _|_ al carico applicato

$k = \min \{1,4p_2/d_0-1,7 ; 2,5\}$ per bulloni interni _|_ al carico applicato

| | |
|----------------|-------|
| α_{MIN} | 0.706 |
| k_{MIN} | 2.418 |

| | |
|----------------|-------|
| $F_{b,Rd}$ (N) | 93930 |
|----------------|-------|

| | |
|-----------------------------|-------|
| $\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}}$ | 0.035 |
|-----------------------------|-------|

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>101 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 101 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 101 di 109 | | | | | | | | |

13.3.4 VERIFICA UNIONE SALDATA ANGOLARE 100X100X10 - COLONNA

L'angolare 100x100x10 viene saldata sull'anima della colonna in officina.

Si effettua la verifica della saldatura a cordone d'angolo.

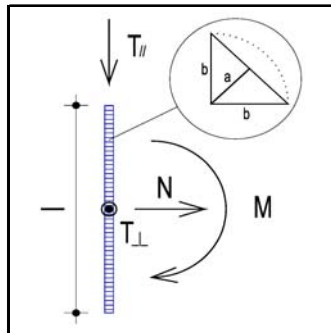
Dalla modellazione si desume che le sollecitazioni massime di progetto sull'unione saldata valgono:

$$V2 = T_{//} = 6.53 \text{ KN}$$

$$V3 = T_{\perp} = 5.03 \text{ KN}$$

| Sollecitazioni | |
|-----------------|------|
| N (N) | 0 |
| $T_{//}$ (N) | 6530 |
| T_{\perp} (N) | 5030 |
| M (Nmm) | 0 |

| Dati saldatura | |
|----------------|------|
| Acciaio | S275 |
| b (mm) | 7 |
| l (mm) | 100 |
| n° cordoni | 2 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| a (mm) | 4.95 |



| | |
|-------------------------------|-----|
| f_{yk} (N/mm ²) | 275 |
| f_{tk} (N/mm ²) | 430 |

| Acciaio | f_{yk} (N/mm ²) | f_{tk} (N/mm ²) | β_w | β_1 | β_2 |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| S235 | 235 | 360 | 0.8 | 0.85 | 1 |
| S275 | 275 | 430 | 0.85 | 0.7 | 0.85 |
| S355 | 355 | 510 | 0.9 | 0.7 | 0.85 |
| S450 | 440 | 550 | | | |
| S235 N/NL | 275 | 390 | | | |
| S355 N/NL | 355 | 490 | 0.9 | | |
| S420 N/NL | 420 | 520 | 1 | 0.62 | 0.75 |
| S460 N/NL | 460 | 540 | 1 | 0.62 | 0.75 |
| S235 M/ML | 275 | 370 | | | |
| S355 M/ML | 355 | 470 | 0.9 | | |
| S420 M/ML | 420 | 520 | 1 | | |
| S460 M/ML | 460 | 540 | 1 | | |
| S235 W | 235 | 360 | 0.8 | | |
| S355 W | 355 | 510 | 0.9 | | |

Verifica con formula 4.2.76

$$F_{w,Ed}/F_{w,Rd} \leq 1 \text{ con } F_{w,Rd} = a \cdot f_{tk} / (\sqrt{3} \cdot \beta \cdot \gamma_{M2})$$

| | |
|--------------------------------|---------|
| β_w | 0.85 |
| $f_{w,d}$ (N/mm ²) | 233.657 |
| $F_{T//}$ (N/mm) | 32.650 |
| $F_{T\perp}$ (N/mm) | 25.150 |

| | |
|--------------------------------|--------|
| $F_{T \text{ TOT}}$ (N/mm) | 41.213 |
| $F_{\perp N}$ (N/mm) | 0.000 |
| $F_{\perp M}$ (N/mm) | 0.000 |
| $F_{\perp \text{ TOT}}$ (N/mm) | 0.000 |

| | |
|-------------------|----------|
| $F_{w,Ed}$ (N/mm) | 41.213 |
| $F_{w,Rd}$ (N/mm) | 1156.543 |

| | |
|-------|----|
| S/R | OK |
| 0.036 | |

Verifica con formula 4.2.78 e 4.2.79

$$\sqrt{(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + t_{//}^2)} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$$

$$|n_{\perp}| + |t_{\perp}| \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$$

| | |
|----------------------------------|--------|
| β_1 | 0.7 |
| β_2 | 0.85 |
| $t_{//}$ (N/mm ²) | 6.5963 |
| t_{\perp} (N/mm ²) | 5.0811 |

| | |
|------------------------------------|--------|
| $n_{\perp N}$ (N/mm ²) | 0.0000 |
| $n_{\perp M}$ (N/mm ²) | 0.0000 |
| n_{\perp} (N/mm ²) | 0.0000 |

| | |
|---|----------|
| $\sqrt{(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + t_{//}^2)}$ | 8.3264 |
| $\beta_1 \cdot f_{yk}$ | 192.5000 |

| | |
|------|----|
| S/R | OK |
| 0.04 | |

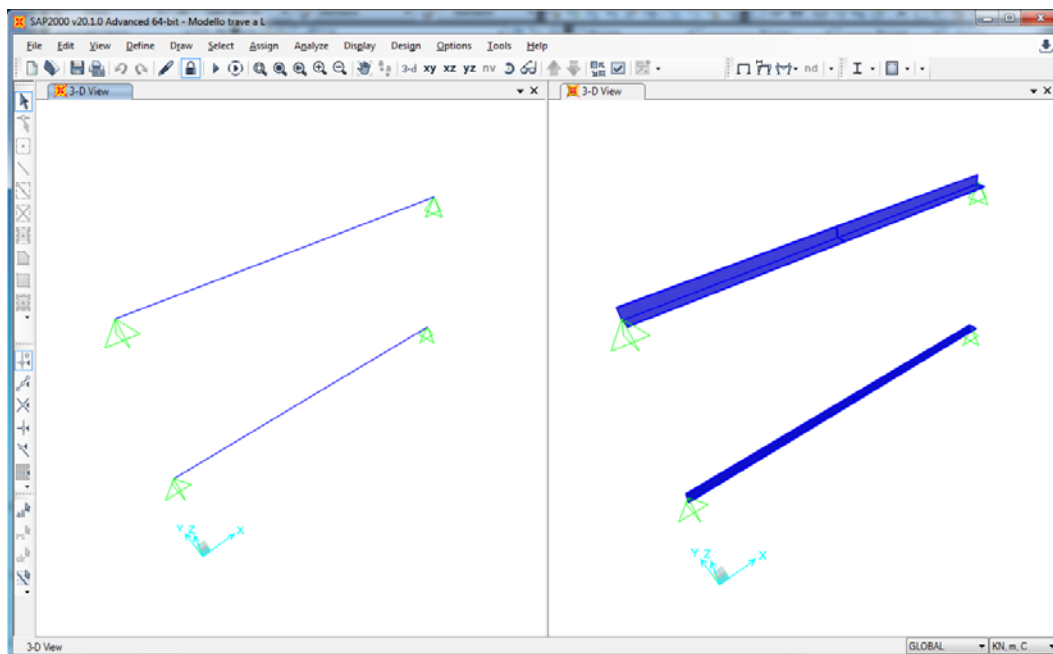
| | |
|-----------------------------|----------|
| $ n_{\perp} + t_{\perp} $ | 5.0811 |
| $\beta_2 \cdot f_{yk}$ | 233.7500 |

| | |
|------|----|
| S/R | OK |
| 0.02 | |

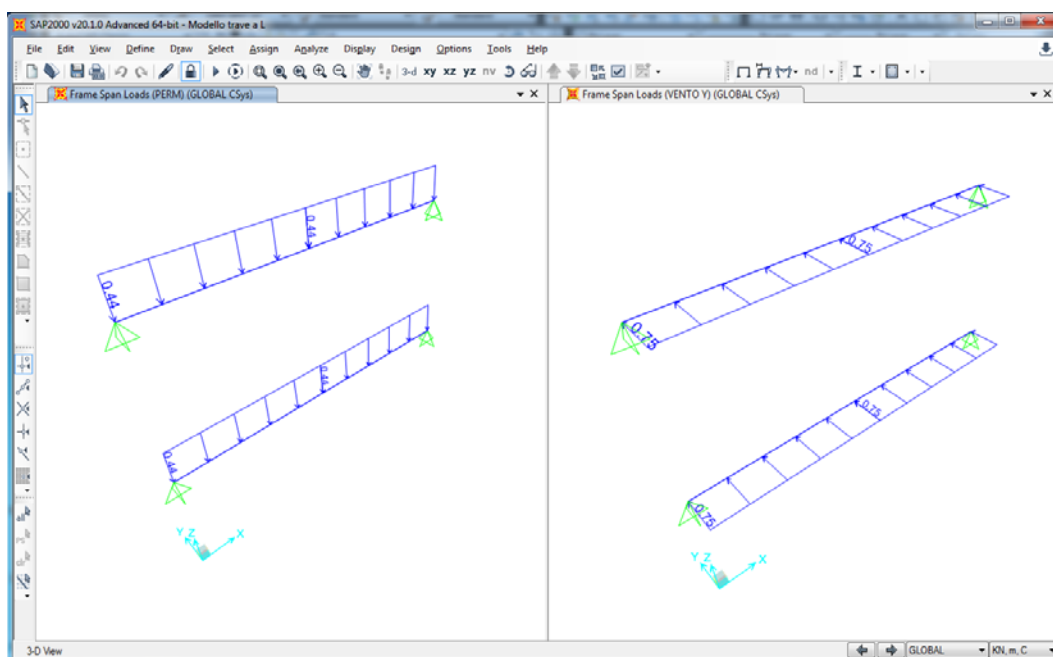
13.4 VERIFICA TRAVE ANGOLARE 180X180X15

Per la verifica della struttura si utilizza un modello di calcolo agli elementi finiti bidimensionale che rappresenta l'esatta geometria della struttura.

Di seguito si riportano le immagini del modello, dei carichi applicati e delle sollecitazioni di progetto.



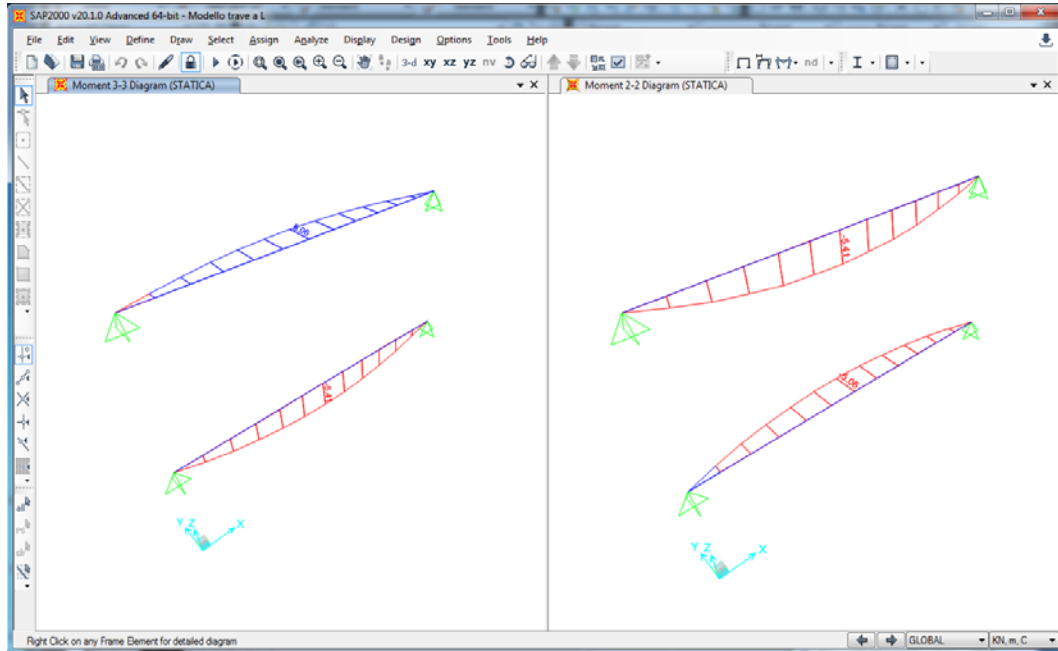
Modello di calcolo trave HEA160



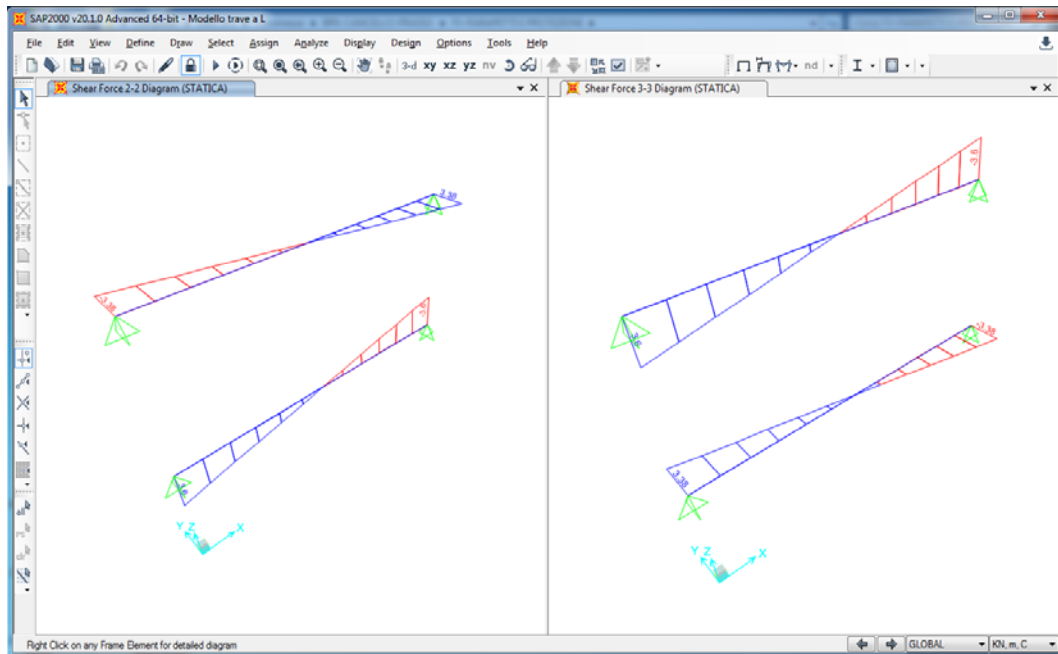
Carico permanente e vento

Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 103 di 109 |



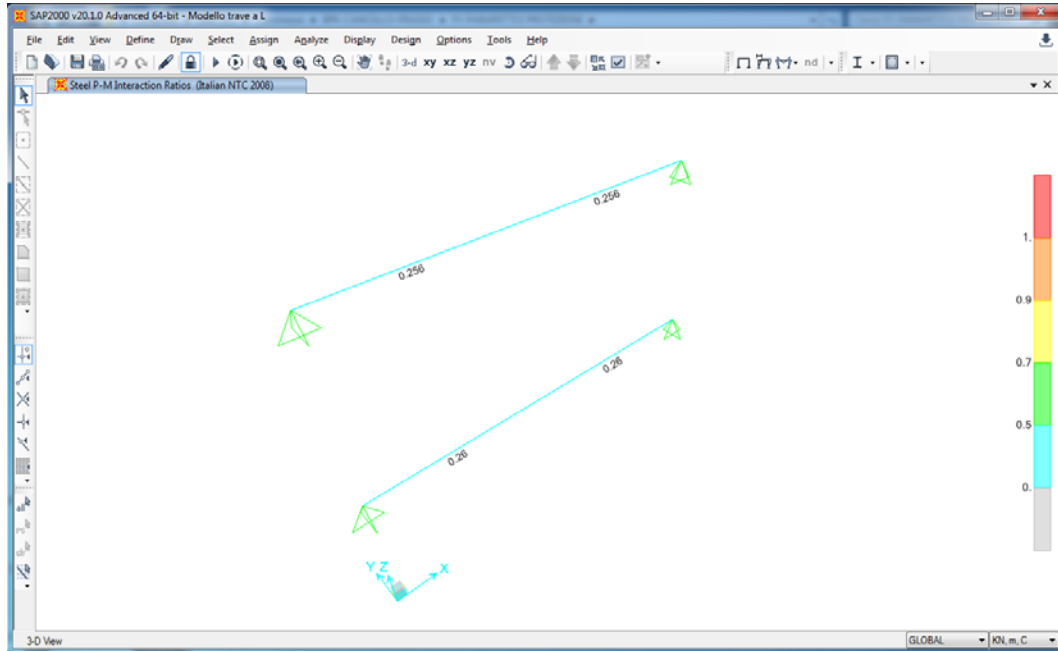
Momento flettente M33 - Momento flettente M22 - combo STATICA



Taglio V22 Taglio V33- combo STATICA

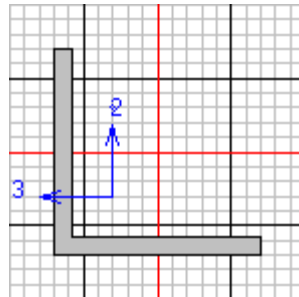
**Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo**

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 104 di 109 |



Verifica di resistenza -Tasso di sfruttamento

13.4.1 VERIFICA DI RESISTENZA ANGOLARE 180X180X15



Italian NTC 2008 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

| | | | |
|---------------|--------------|----------------|-----------------------------|
| Frame : 2 | X Mid: 4.500 | Combo: STATICA | Design Type: Beam |
| Length: 3.000 | Y Mid: 0.000 | Shape: L180X15 | Frame Type: Non Dissipative |
| Loc : 3.000 | Z Mid: 2.150 | Class: Class 4 | Rolled : Yes |

Interaction=Method B MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

| | | | |
|--------------|--------------|--------------|---------------|
| GammaM0=1.05 | GammaM1=1.05 | GammaM2=1.25 | |
| An/Ag=1.00 | RLLF=1.000 | PLLF=0.750 | D/C Lim=0.950 |

| | | | | |
|---------------|----------------|---------------|------------------|-------------------|
| Aeff=0.005 | eNy=0.000 | eNz=0.000 | | |
| A=0.005 | Iyy=1.589E-05 | iyy=0.055 | Wel,yy=1.221E-04 | Weff,yy=1.224E-04 |
| It=0.000 | Izz=1.589E-05 | izz=0.055 | Wel,zz=1.221E-04 | Weff,zz=1.224E-04 |
| Iw=0.000 | Iyz=-9.587E-06 | h=0.180 | Wpl,yy=2.244E-04 | Av,y=0.003 |
| E=210000000.0 | fy=355000.000 | fu=510000.000 | Wpl,zz=2.244E-04 | Av,z=0.003 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|     | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>105 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 105 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 105 di 109 | | | | | | | | |

Iyz=-9.587E-06 Imax=2.548E-05 imax=0.070 Wel,zz,maj=2.002E-04
Rot= 45 deg Imin=6.303E-06 imin=0.035 Wel,zz,min=8.877E-05

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

| | | | | | | |
|----------|------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Location | Ned | Med,yy | Med,zz | Ved,z | Ved,y | Ted |
| 3.000 | -2.123E-06 | 0.000 | 0.000 | -3.604 | -3.375 | 0.000 |

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)

D/C Ratio: 0.260 = 0.000 + 0.162 + 0.098 < 0.950 OK
= NED/(Chi_z NRk/GammaM1) + kzy (My,Ed+NEd eNy)/(Chi_LT My,Rk/GammaM1)
+ kzz (Mz,Ed+NEd eNz)/(Mz,Rk/GammaM1) (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

| | | | | | | | |
|--------------|------------|----------|----------|-----------|-------|-------|---------|
| | Ned | Nc,Rd | Nt,Rd | | | | |
| | Force | Capacity | Capacity | | | | |
| Axial | -2.123E-06 | 1761.476 | 1761.476 | | | | |
| | Npl,Rd | Nu,Rd | Ncr,T | Ncr,TF | An/Ag | | |
| | 1761.476 | 1913.112 | 3215.999 | 1199.688 | 1.000 | | |
| | Curve | Alpha | Ncr | LambdaBar | Phi | Chi | Nb,Rd |
| Major (y-y) | b | 0.340 | 1466.786 | 1.123 | 1.287 | 0.522 | 918.891 |
| MajorB(y-y) | b | 0.340 | 1466.786 | 1.123 | 1.287 | 0.522 | 918.891 |
| Minor (z-z) | b | 0.340 | 362.858 | 2.258 | 3.398 | 0.168 | 296.622 |
| MinorB(z-z) | b | 0.340 | 362.858 | 2.258 | 3.398 | 0.168 | 296.622 |
| Torsional TF | b | 0.340 | 1199.688 | 1.242 | 1.448 | 0.456 | 803.309 |

MOMENT DESIGN

| | | | | | | | |
|-------------|----------|----------|-------------|----------|-------|-------|---------|
| | Med | Med,span | Mm,Ed | Meq,Ed | | | |
| | Moment | Moment | Moment | Moment | | | |
| Major (y-y) | 0.000 | -5.406 | 0.000 | 4.055 | | | |
| Minor (z-z) | 0.000 | -5.063 | 0.000 | 3.797 | | | |
| | Mc,Rd | Mv,Rd | Mn,Rd | Mb,Rd | | | |
| | Capacity | Capacity | Capacity | Capacity | | | |
| Major (y-y) | 41.391 | 41.391 | 41.391 | 33.306 | | | |
| Minor (z-z) | 41.391 | 41.391 | 41.391 | | | | |
| | Curve | AlphaLT | LambdaBarLT | PhiLT | ChiLT | psi | Mcr |
| LTB | d | 0.760 | 0.507 | 0.745 | 0.805 | 1.000 | 169.341 |
| | kyy | kyz | kzy | kzz | | | |
| Factors | 0.800 | 0.800 | 1.000 | 0.800 | | | |

SHEAR DESIGN

| | | | | | |
|-----------|---------|----------|------------|--------|---------|
| | Ved | Vc,Rd | Stress | Status | Ted |
| | Force | Capacity | Ratio | Check | Torsion |
| Major (z) | 3.604 | 527.038 | 0.007 | OK | 0.000 |
| Minor (y) | 3.375 | 527.038 | 0.006 | OK | 0.000 |
| | Vpl,Rd | Eta | LambdabarW | | |
| Reduction | 527.038 | 1.000 | 0.000 | | |

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

| | | |
|------------|--------|--------|
| | VMajor | VMajor |
| | Left | Right |
| Major (V2) | 0.000 | 3.604 |

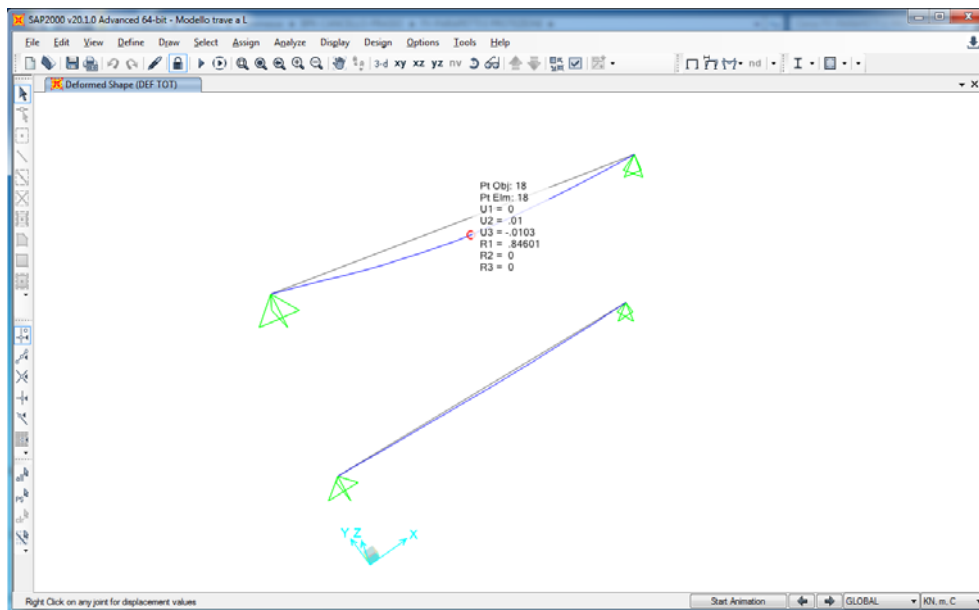
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>106 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 106 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 106 di 109 | | | | | | | | |

13.4.2 VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

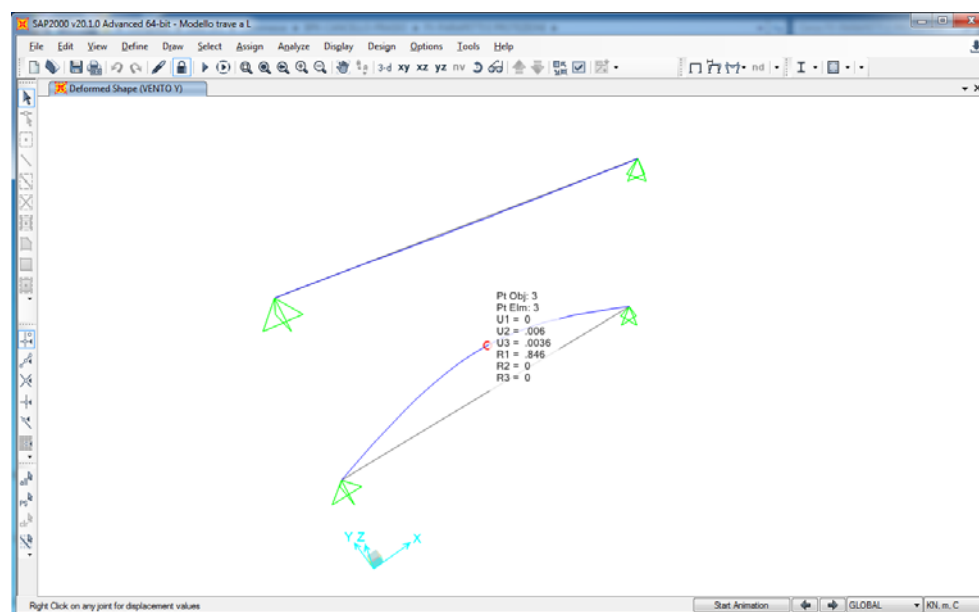
Per la verifica a deformazione della trave si considera quanto riportato sulla normativa NTC 2008 Tab 4.2.X_Solai in generale :

- $\delta_{max}/L \leq 1/250$: spostamento dovuto al carico totale (G+Q)
- $\delta_2/L \leq 1/300$: spostamento dovuto ai carichi variabili (Q)

Considerando una luce pari a $L = 6.0 \text{ m} \Rightarrow \delta_{max} = 24 \text{ mm}$ e $\delta_2 = 20 \text{ mm}$



Come si può vedere la deformata elastica presenta un valore di 10.3 mm < 24 mm per cui la verifica risulta soddisfatta

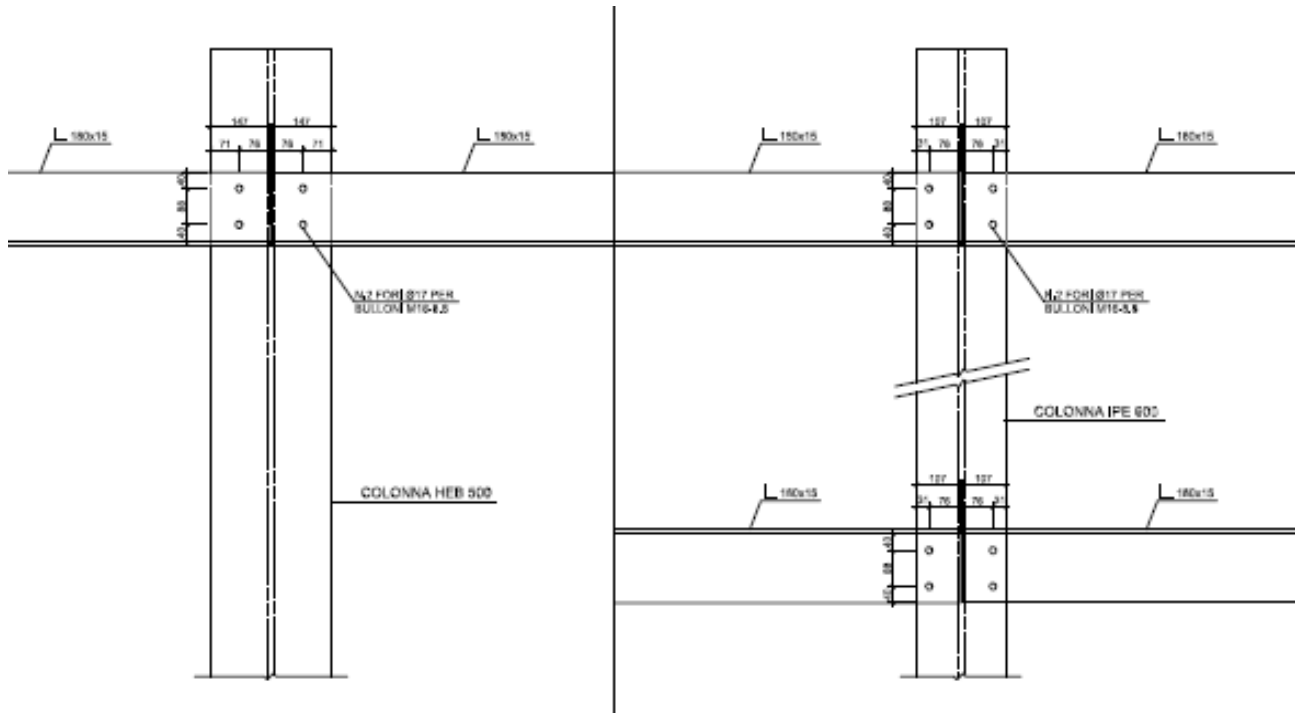


Come si può vedere la deformata elastica presenta un valore di 6 mm < 20 mm per cui la verifica risulta soddisfatta

|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>107 di 109</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 107 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 107 di 109 | | | | | | | | |

13.4.3 VERIFICA UNIONE BULLONATA ANGOLARE-COLONNA

Liangolare viene bullonato alle colonne tramite due bulloni M16 classe 8.8



Dalla modellazione si desume che le sollecitazioni massime di progetto sull'unione valgono:

$V_{max} = 3.60$ KN azione di taglio sui bulloni

$T_{max} = 3.38$ KN azione di trazione sui bulloni

La forza di taglio sul singolo bullone vale : $V_b = \frac{V}{n} = \frac{3.60}{2} = 1.80$ KN

La forza di trazione sul singolo bullone vale : $T_b = \frac{T}{n} = \frac{3.38}{2} = 1.69$ KN

**Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline
BP/BD - Relazione di calcolo**

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 108 di 109 |

| Sollecitazioni | |
|----------------|------|
| $F_{v,Ed}$ (N) | 1800 |
| $F_{t,Ed}$ (N) | 1690 |

| Bulloni | |
|-------------------------------|------|
| Classe | 8.8 |
| d (mm) | 16 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| f_{yb} (N/mm ²) | 640 |
| f_{tb} (N/mm ²) | 800 |
| A_n (mm ²) | 201 |
| A_{res} (mm ²) | 157 |

| Piastra di collegamento | |
|-------------------------------|------|
| Acciaio | S275 |
| t (mm) | 10 |
| γ_{M2} | 1.25 |
| d_0 (mm) | 17 |
| f_{tk} (N/mm ²) | 430 |

| Caratteristiche resistenti bulloni | | |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Classe | f_{yb} (N/mm ²) | f_{tb} (N/mm ²) |
| 4.6 | 240 | 400 |
| 5.6 | 300 | 500 |
| 6.8 | 480 | 600 |
| 8.8 | 640 | 800 |
| 10.9 | 900 | 1000 |

| Caratteristiche geometriche bulloni | | |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| d (mm) | A_n (mm ²) | A_{res} (mm ²) |
| 12 | 113 | 84 |
| 14 | 153 | 115 |
| 16 | 201 | 157 |
| 18 | 254 | 192 |
| 20 | 314 | 245 |
| 22 | 380 | 303 |
| 24 | 452 | 353 |
| 27 | 572 | 459 |
| 30 | 706 | 561 |

| Caratteristiche piastra | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Acciaio | f_{tk} (N/mm ²) |
| S235 | 360 |
| S275 | 430 |
| S355 | 510 |
| S450 | 550 |
| S235 N/NL | 390 |
| S355 N/NL | 490 |
| S420 N/NL | 520 |
| S460 N/NL | 540 |
| S235 M/ML | 370 |
| S355 M/ML | 470 |
| S420 M/ML | 520 |
| S460 M/ML | 540 |
| S235 W | 360 |
| S355 W | 510 |

Verifica di resistenza con formula 4.2.65

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} \leq 1 \quad \text{con} \quad \frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$$

| | |
|--|-------|
| $\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}}$ | 0.043 |
|--|-------|

| | |
|----------------|-------|
| $F_{v,Rd}$ (N) | 60288 |
| $F_{t,Rd}$ (N) | 90432 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| $\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$ | 0.019 |
|-----------------------------|-------|

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|------------|---|------------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| Fermata Dugenta Frasso Telesino - Pensiline BP/BD - Relazione di calcolo | <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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>C</td> <td>109 di 109</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 109 di 109 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF1N | 01 E ZZ | CL | FV0220 002 | C | 109 di 109 | | | | | | | | |

Verifica a rifollamento con formula 4.2.61

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}} \leq 1 \text{ con } F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

| Tipo di unione | |
|----------------|---|
| ● | Esposta a fenomeni corrosivi o ambientali |
| ○ | Non esposta a fenomeni corrosivi o ambientali |
| ○ | Elementi resistenti alla corrosione (EN10025-5) |

| | | | | |
|------------|----|------|-----------------|-----|
| e_1 (mm) | 40 | 20.4 | $\leq e_1 \leq$ | 80 |
| e_2 (mm) | 71 | 20.4 | $\leq e_2 \leq$ | 80 |
| p_1 (mm) | 88 | 37.4 | $\leq p_1 \leq$ | 140 |
| p_2 (mm) | 76 | 40.8 | $\leq p_2 \leq$ | 140 |

$\alpha = \min \{e_1/(3d_0) ; f_{tb}/f_{tk} ; 1\}$ per bulloni di bordo // al carico applicato

$\alpha = \min \{p_1/(3d_0)-0,25 ; f_{tb}/f_{tk} ; 1\}$ per bulloni interni // al carico applicato

$k = \min \{2,8e_2/d_0-1,7 ; 2,5\}$ per bulloni di bordo _|_ al carico applicato

$k = \min \{1,4p_2/d_0-1,7 ; 2,5\}$ per bulloni interni _|_ al carico applicato

| | |
|----------------|-------|
| α_{MIN} | 0.784 |
| k_{MIN} | 2.500 |

| | |
|----------------|--------|
| $F_{b,Rd}$ (N) | 107922 |
|----------------|--------|

| | |
|-------------------------------|-------|
| $\frac{F_{v, Ed}}{F_{b, Rd}}$ | 0.017 |
|-------------------------------|-------|