

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

### FABBRICATI – ELABORATI STRUTTURALI

FA10 – Fermata Dugenta – Prevenzione cadute dall'alto: relazione tecnica e di calcolo

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

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

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | F | 1 | N | 0 | 1 | E | Z | Z | R | H | F | A | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Rev. | Descrizione                   | Redatto | Data         | Verificato   | Data         | Approvato  | Data         | Autorizzato  | Data         |
|------|-------------------------------|---------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| A    | Rev. Istruttoria ITF 29/08/18 | M.Botta | 13-09-2018   | F.Durastanti | 13-09-2018   | P. Mazzoli | 13-09-2018   | F.Durastanti |              |
| B    | Recepimento istruttoria       | M.Botta | Ottobre 2018 | F.Durastanti | Ottobre 2018 | P. Mazzoli | Ottobre 2018 |              |              |
|      |                               |         |              |              |              |            |              |              |              |
|      |                               |         |              |              |              |            |              |              | Ottobre 2018 |

|  |           |
|--|-----------|
| File: IF1N.0.1.E.ZZ.RH.FA.10.2.0.001.B.doc | n. Elab.: |
|--|-----------|

|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                           |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |         |
|---|---|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|---------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b>   | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>2 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 2 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |         |
| IF1N  | 01 E ZZ   | RH       | FA100 001 | B        | 2 di 33   |      |        |      |         |    |           |   |         |

## Indice

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>                               | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>                           | <b>7</b>  |
| 3.1      | DOCUMENTI REFERENZIATI.....                                    | 7         |
| 3.2      | DOCUMENTI CORRELATI.....                                       | 7         |
| <b>4</b> | <b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>                     | <b>8</b>  |
| 4.1      | CEMENTO ARMATO .....   | 8         |
| 4.1.1    | CALCESTRUZZO .....   | 8         |
| 4.1.2    | ACCIAIO D'ARMATURA IN BARRE TONDE AD ADERENZA MIGLIORATA ..... | 9         |
| 4.1.3    | COPRIFERRO .....   | 10        |
| 4.2      | DISPOSITIVI DI PREVENZIONE CADUTE DALL'ALTO .....              | 10        |
| 4.2.1    | DISPOSITIVI LINEA DI ANCORAGGIO TIPO C.....                    | 10        |
| 4.2.2    | DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO TIPO A.....                          | 11        |
| <b>5</b> | <b>PROGETTO DELLE LINEE VITA.....</b>                          | <b>12</b> |
| 5.1      | ANALISI DELLA COPERTURA.....                                   | 12        |
| 5.2      | ESITI DELLE ANALISI.....                                       | 12        |
| 5.3      | SOLUZIONE PROGETTUALE.....                                     | 13        |
| 5.4      | MOTIVAZIONI - DOTAZIONI ANTICADUTA – PROCEDURE - DPI.....      | 14        |
| 5.4.1    | ACCESSO. ....  | 14        |
| 5.4.2    | SISTEMA DI PROTEZIONE.....                                     | 14        |
| 5.4.3    | AREE PARTICOLARI. ....   | 14        |
| 5.4.4    | DOTAZIONI.....   | 14        |
| 5.4.5    | PROCEDURE E PRESCRIZIONI.....                                  | 15        |
| <b>6</b> | <b>ANCORAGGI DELLA LINEA VITA .....</b>                        | <b>16</b> |
| 6.1      | DESCRIZIONE DEL SISTEMA.....                                   | 16        |
| 6.2      | VERIFICA DELL'ANCORAGGIO TIPO C .....                          | 18        |
| 6.2.1    | AZIONI SOLLECITANTI .....                                      | 18        |
| 6.2.2    | VERIFICA DELLA BARRA PIÙ SOLLECITATA .....                     | 19        |

|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                           |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |         |
|--|---|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|---------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b>  | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>3 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 3 di 33 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |         |
| IF1N   | 01 E ZZ   | RH       | FA100 001 | B        | 3 di 33   |      |        |      |         |    |           |   |         |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 6.2.3 | VERIFICA DELLA PIASTRA E DELL'ANCORAGGIO DEI BULLONI ..... | 21 |
| 6.3   | VERIFICA DELL'ANCORAGGIO TIPO A .....                      | 27 |
| 6.3.1 | AZIONI DI CALCOLO .....                                    | 27 |
| 6.3.2 | VERIFICA A TAGLIO DEL BULLONE.....                         | 27 |
| 6.3.3 | VERIFICA DELLA PIASTRA E DELL'ANCORAGGIO DEI BULLONI ..... | 28 |

|   |   |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |         |
|---|---|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|---------|
|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |         |
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>4 di 33</td> </tr> </table>         | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 4 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |         |
| IF1N  | 01 E ZZ   | RH       | FA100 001 | B        | 4 di 33   |      |        |      |         |    |           |   |         |

## 1 PREMESSA

Nell'ambito dell'Itinerario Napoli - Bari si inserisce il Raddoppio della Tratta Cancellato-Benevento - 1° Lotto Funzionale Cancellato - Frasso Telesino e la variante alla linea storica Roma-Napoli via Cassino nel Comune di Maddaloni oggetto della Progettazione Esecutiva in esame.

Allo scopo di ospitare le tecnologie di linea verranno realizzati i fabbricati riportati nella seguente tabella.

| WBS    | km     | Descrizione            | Locali                            | B (m) | L (m) |
|--------|--------|------------------------|-----------------------------------|-------|-------|
| FA01   | -      | FA Maddaloni Inferiore | BT - IS/TLC                       | 17,20 | 7,00  |
| FA03   | 1+400  | PC                     | BT - GE - SIAP -IS/TLC -WC -DM    | 39,20 | 8,00  |
| FA04   | 2+545  | PC                     | GE - CENTRALINA -IS/TLC           | 21,40 | 7,00  |
| FA05 1 | 2+735  | PGEP Imbocco S         | GE - MT -BT -TLC GEST. EMRG-VASCA | 27,30 | 7,00  |
| FA05 2 |        |                        | LOC. UTENTE - Cons. MT - MIS      | 8,80  | 7,00  |
| FA06 1 | 5+504  | PGEP Finestra          | TLC - MT -BT - GE                 | 21,40 | 7,00  |
| FA06 2 |        |                        | MISURE - CONSEGNA MT - UTENTE     | 8,80  | 7,00  |
| FA07 1 | 7+040  | PGEP Imbocco N         | GE - MT -BT -TLC GEST. EMRG-VASCA | 31,50 | 7,00  |
| FA07 2 |        |                        | LOC. UTENTE - Cons. MT - MIS      | 8,80  | 7,00  |
| FA08   | 7+550  | FA Valle Maddaloni     | BT - IS/TLC - GE                  | 21,40 | 7,00  |
| FA09   | 11+830 | FA IS/TLC              | BT - IS/TLC                       | 17,20 | 7,00  |
| FA10   | 15+200 | FA Dugenta             | BT - GE - SIAP -IS/TLC -WC -DM    | 39,20 | 8,00  |

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il testo unico sulla sicurezza D.Lgs 81/08 (Art. 115 – Sistemi di protezione contro le cadute dall'alto) impone, nel caso di nuove coperture, di progettare e realizzare misure protettive e preventive al fine di poter eseguire successivi interventi di manutenzione sulla copertura in condizioni di sicurezza.

Lo scopo del presente documento è quello di illustrare i dispositivi di linee vita previsti e calcolare e verificare gli elementi di ancoraggio per le coperture dei fabbricati tecnologici FA03 e FA10 le cui strutture sono identiche, pertanto, nel seguito, si farà riferimento ad un unico fabbricato.

I dispositivi previsti sono tipologici conformi alle norme tecniche di prodotto UNI EN 795 e UNI11578.

La copertura è di tipo piano, ha dimensioni 39.2x8.0 m e vi si accede per sola manutenzione attraverso una scala alla marinara.

**La revisione B è stata emessa con lo scopo di eseguire le verifiche delle piastre e dei tirafondi e per inserire dei baggioli in c.a. sotto i dispositivi tipo A.**

FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI

FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute  
dall'alto: relazione tecnica e di calcolo

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO  |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------|
| IF1N     | 01 E ZZ | RH       | FA100 001 | B    | 5 di 33 |

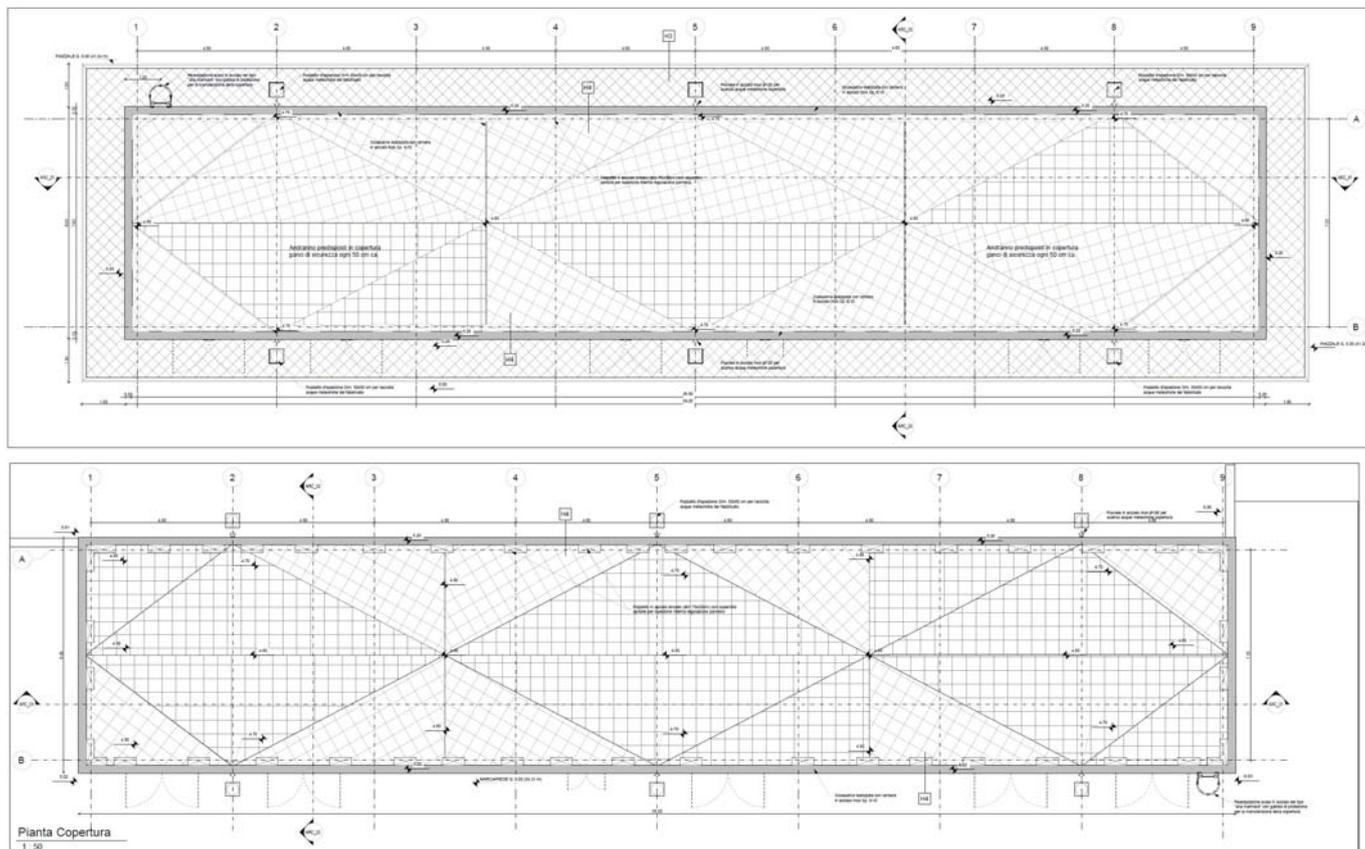


Figura 2-1: Pianta piano copertura

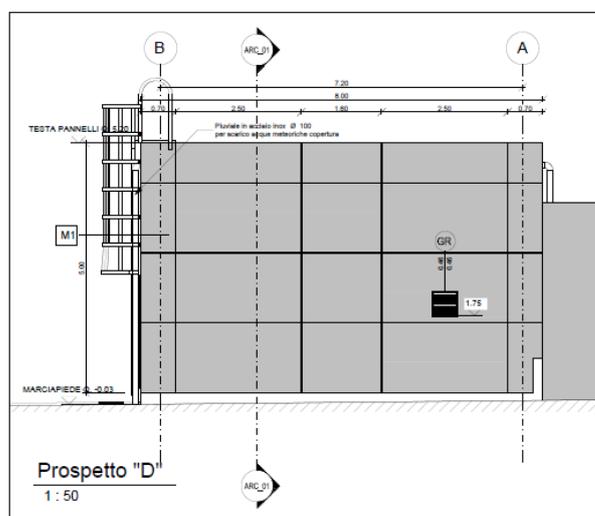
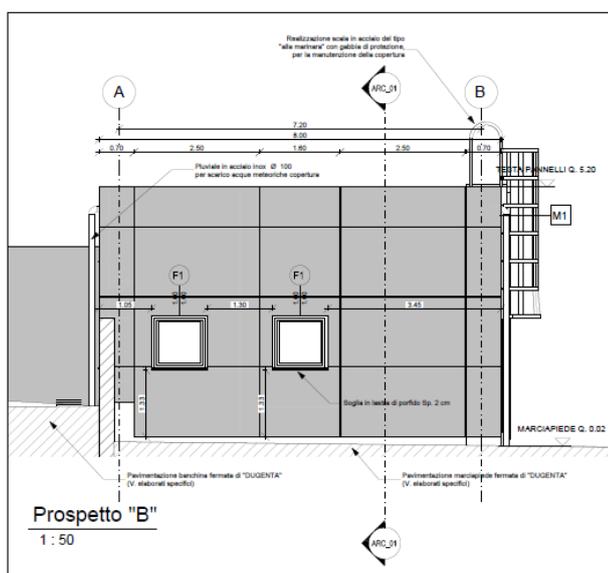


Figura 2-2: Prospetti lato corto

FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI  
FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute  
dall'alto: relazione tecnica e di calcolo

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO  |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------|
| IF1N     | 01 E ZZ | RH       | FA100 001 | B    | 6 di 33 |

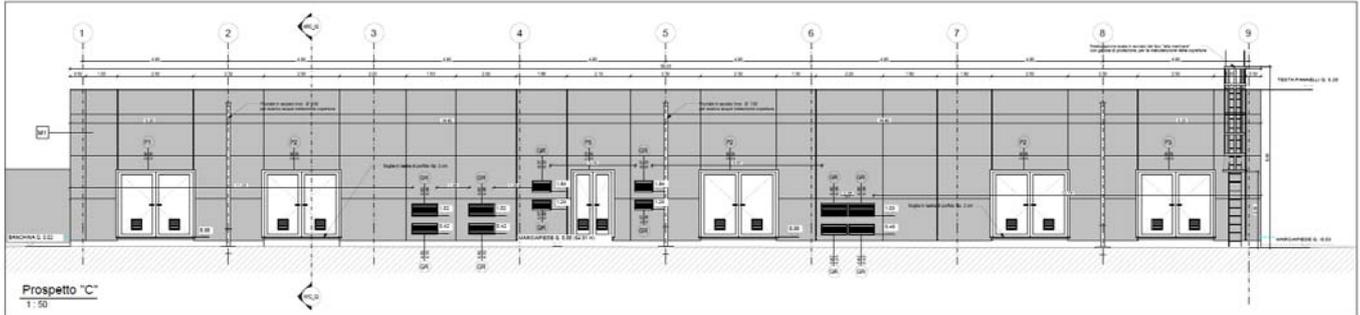


Figura 2-3: Prospetto lato lungo

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                           |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |         |
|---|---|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|---------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>7 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 7 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |         |
| IF1N  | 01 E ZZ   | RH       | FA100 001 | B        | 7 di 33   |      |        |      |         |    |           |   |         |

## 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 3.1 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] - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- Rif. [2] - Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- Rif. [3] - 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. [4] - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21/10/2003;
- Rif. [5] - Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- Rif. [6] - UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici;
- Rif. [7] - UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità;
- Rif. [8] - UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno.
- Rif. [9] 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

### 3.2 DOCUMENTI CORRELATI

I documenti correlati sono:

|           |   |      |    |   |    |    |    |   |   |    |     |
|-----------|---|------|----|---|----|----|----|---|---|----|-----|
| Rif. [10] | FA03 - Pianta scavi e sezioni trasversali               | IF1N | 01 | E | ZZ | PA | FA | 0 | 3 | 00 | 001 |
| Rif. [11] | FA03 - Planimetria piazzale con sistemazioni idrauliche | IF1N | 01 | E | ZZ | PA | FA | 0 | 3 | 00 | 002 |
| Rif. [12] | FA03 - PC - piante                                      | IF1N | 01 | E | ZZ | PB | FA | 0 | 3 | 10 | 001 |
| Rif. [13] | FA03 - PC - prospetti, sezioni e particolari            | IF1N | 01 | E | ZZ | WB | FA | 0 | 3 | 10 | 001 |
| Rif. [14] | FA03 - PC - Pianta fondazioni                           | IF1N | 01 | E | ZZ | BB | FA | 0 | 3 | 20 | 001 |
| Rif. [15] | FA03 - PC - Carpenteria copertura                       | IF1N | 01 | E | ZZ | BB | FA | 0 | 3 | 20 | 002 |
| Rif. [16] | FA03 - PC - Sezioni di carpenteria                      | IF1N | 01 | E | ZZ | BB | FA | 0 | 3 | 20 | 003 |

|   |   |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |         |
|---|---|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|---------|
|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |         |
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>8 di 33</td> </tr> </table>         | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 8 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |         |
| IF1N  | 01 E ZZ   | RH       | FA100 001 | B        | 8 di 33   |      |        |      |         |    |           |   |         |

## 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### 4.1 CEMENTO ARMATO

#### 4.1.1 CALCESTRUZZO

Si riportano di seguito due tabelle riepilogative del tipo e delle caratteristiche del calcestruzzo adottato per i diversi elementi strutturali:

|                        | Solaio in lastre predalles | Struttura in elevazione | Fondazioni |
|------------------------|----------------------------|-------------------------|------------|
| Classe di resistenza   | C28/35                     | C28/35                  | C25/30     |
| Classe di esposizione  | XC3                        | XC3                     | XC2        |
| Condizioni ambientali  | ordinarie                  | ordinarie               | ordinarie  |
| Rapporto acqua/cemento |                            | 0,55                    | 0,60       |

|                  |                      | Solaio in lastre predalles | Struttura in elevazione | Fondazioni |
|------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------|------------|
| R <sub>ck</sub>  | (N/mm <sup>2</sup> ) | 35                         | 35                      | 30         |
| f <sub>ck</sub>  | (N/mm <sup>2</sup> ) | 28                         | 28                      | 25         |
| f <sub>cm</sub>  | (N/mm <sup>2</sup> ) | 36                         | 36                      | 33         |
| α <sub>cc</sub>  | (-)                  | 0,85                       | 0,85                    | 0,85       |
| γ <sub>c</sub>   | (-)                  | 1,5                        | 1,5                     | 1,5        |
| f <sub>cd</sub>  | (N/mm <sup>2</sup> ) | 15,87                      | 15,87                   | 14,17      |
| f <sub>ctm</sub> | (N/mm <sup>2</sup> ) | 2,77                       | 2,77                    | 2,56       |
| f <sub>ctk</sub> | (N/mm <sup>2</sup> ) | 1,94                       | 1,94                    | 1,79       |
| f <sub>ctd</sub> | (N/mm <sup>2</sup> ) | 1,29                       | 1,29                    | 1,19       |
| f <sub>cfm</sub> | (N/mm <sup>2</sup> ) | 3,32                       | 3,32                    | 3,07       |
| f <sub>cfk</sub> | (N/mm <sup>2</sup> ) | 2,324                      | 2,324                   | 2,15       |
| E <sub>c</sub>   | (N/mm <sup>2</sup> ) | 32308                      | 32308                   | 31476      |

Dove:

R<sub>ck</sub> = Resistenza cubica caratteristica a compressione

f<sub>ck</sub> = 0.83·R<sub>ck</sub> = Resistenza cilindrica caratteristica

f<sub>cm</sub> = f<sub>ck</sub> + 8 (N/mm<sup>2</sup>) = Resistenza cilindrica media a compressione

α<sub>cc</sub> = Coefficiente per effetti a lungo termine e sfavorevoli: α<sub>cc</sub> (t > 28gg) = 0.85

|   |   |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |         |
|---|---|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|---------|
|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |         |
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>9 di 33</td> </tr> </table>         | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 9 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |         |
| IF1N  | 01 E ZZ   | RH       | FA100 001 | B        | 9 di 33   |      |        |      |         |    |           |   |         |

$\gamma_c = 1.5$ ; viene ridotto a 1.4 per produzioni continuative di elementi o strutture soggette a controllo continuativo del calcestruzzo dal quale risulti un coefficiente di variazione (rapporto tra scarto quadratico medio e valore medio

della resistenza) non superiore al 10%.  $f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} =$  Resistenza di calcolo a compressione

$f_{ctm} = 0.3 \cdot (f_{ck})^{2/3}$  [per classi  $\leq C50/60$ ] = Resistenza cilindrica media a trazione

$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm}$  = Resistenza cilindrica caratteristica a trazione

$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c}$  = Resistenza di calcolo a trazione

$f_{cfm} = 1.2 \cdot f_{ctm}$  = Resistenza media a trazione per flessione

$f_{cfk} = 0.7 \cdot f_{cfm}$  = Resistenza cilindrica caratteristica a trazione

$E_{cm} = 22000 \cdot \left(\frac{f_{cm}}{10}\right)^{0.3}$  = Modulo Elastico

Coefficiente di Poisson:

Secondo quanto prescritto al punto 11.2.10.4 della NTC2008, per il coefficiente di Poisson può adottarsi, a seconda dello stato di sollecitazione, un valore compreso tra 0 (calcestruzzo fessurato) e 0.2 (calcestruzzo non fessurato).

Coefficiente di dilatazione termica:

In sede di progettazione, o in mancanza di una determinazione sperimentale diretta, per il coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo può assumersi un valore medio pari a  $10 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  (NTC2008 – 11.2.10.5).

#### 4.1.2 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:

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

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

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

dove:

$\gamma_s = 1.15$  = 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 <sup>2</sup> ) | 4.36                       | 4,36                    | 4,36       |
| $f_{bd}$ | (N/mm <sup>2</sup> ) | 2.90                       | 2,90                    | 2,90       |

dove:

|   |  |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>  |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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;">RH</td> <td style="text-align: center;">FA100 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">10 di 33</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 10 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 10 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

$f_{bk} = 2.25 \cdot \eta \cdot f_{ctk}$  = 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.

### 4.1.3 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.<br>elementi a piastra |               | barre da c.a.<br>altri elementi |               | cavi da c.a.p<br>elementi a piastra |               | cavi da c.a.p<br>altri elementi |               |
|--------|--------|------------|-------------------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| Cmin   | Co     | ambiente   | C≥C<br>o                            | Cmin≤C<C<br>o | C≥C<br>o                        | Cmin≤C<C<br>o | C≥C<br>o                            | Cmin≤C<C<br>o | C≥C<br>o                        | Cmin≤C<C<br>o |
| 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.

## 4.2 DISPOSITIVI DI PREVENZIONE CADUTE DALL'ALTO

### 4.2.1 DISPOSITIVI LINEA DI ANCORAGGIO TIPO C

Ancoraggi indeformabili a basso impatto estetico e manutenzione ridotta:

- Dispositivi di estremità in Acciaio INOX AISI304
- Dispositivo intermedio in Acciaio INOX AISI304
- Fune in Acciaio INOX AISI304

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>11 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 11 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 11 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

- Kit Dissipazione

#### 4.2.2 DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO TIPO A

Dispositivo verticale che consente l'aggancio puntuale dell'operatore in Acciaio INOX AISI304.

Caratterizzato da tondo pieno con occhiello di aggancio saldato.



**Figura 4-1: Linea di ancoraggio dispositivo terminale (sin) – Ancoraggio puntuale (des).**

|   |   |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|---|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>12 di 33</td> </tr> </table>        | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 12 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ   | RH       | FA100 001 | B        | 12 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

## 5 PROGETTO DELLE LINEE VITA

### 5.1 ANALISI DELLA COPERTURA

Caratteristiche strutturali e morfologiche della copertura

| Consistenza strutturale | Pendenze     | Aggravanti |
|-------------------------|--------------|------------|
| Copertura Portante      | 0% < P < 10% | nessuno    |

Dotazioni

| Elementi Fissi | Manutenzioni            |
|----------------|-------------------------|
| nessuno        | Occasionale - Ispettivo |

Contesto edificio singolo

### 5.2 ESITI DELLE ANALISI

Caratteristiche della copertura:

- L'intera copertura presenta una capacità portante idonea al transito.
- Il manto di copertura, rivestito con quadrotti in calcestruzzo (47x47 cm) è caratterizzato da buona resistenza allo scivolamento e sufficiente ancoraggio al solaio.
- La morfologia delle falde presenta inclinazione minima (massimo 10% per defluire le acque piovane). La pendenza può determinare rischi di rotolamento dell'operatore, in caso di inciampo o, nel caso di basse temperature con formazione di ghiaccio, rischi di scivolamento.
- Distanza minima di caduta 4.00 m.

Esigenze manutentive prevedibili:

- Le esigenze manutentive prevedibili saranno del tipo "ispettivo" e "occasionale", derivanti dalle esigenze e di risanamento del manto e di pulizia delle gronde.

Contesto:

- La copertura in oggetto è di tipo isolato.
- Il contesto non è condizione di rischio aggiuntivo per lavori svolti in copertura.
- Le attività manutentive in copertura potrebbero causare rischi di schiacciamento per caduta di oggetti dall'alto in corrispondenza delle aree sottostanti il bordo esterno del tetto.

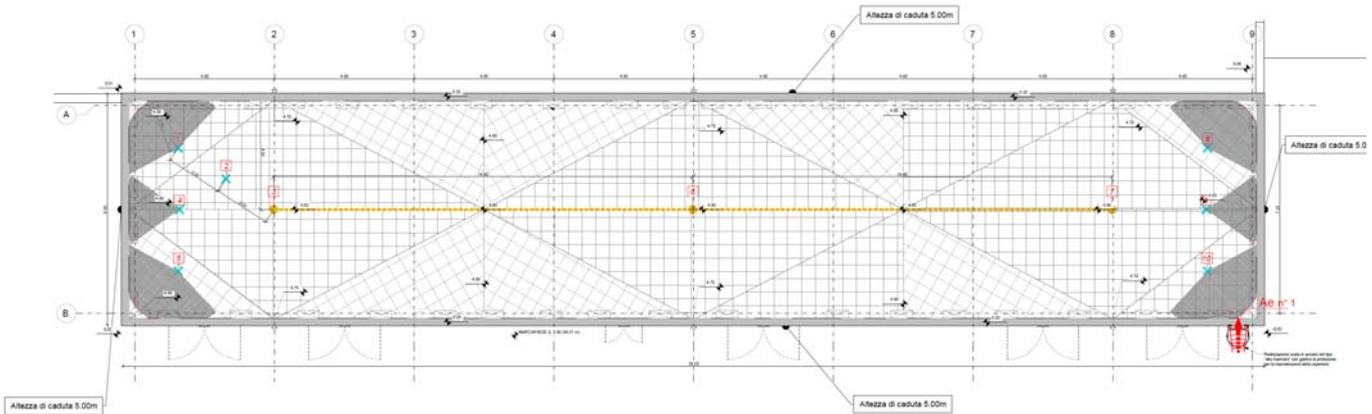
|   |   |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|---|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>13 di 33</td> </tr> </table>        | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 13 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ   | RH       | FA100 001 | B        | 13 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

### 5.3 SOLUZIONE PROGETTUALE

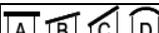
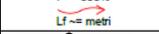
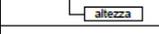
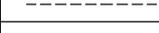
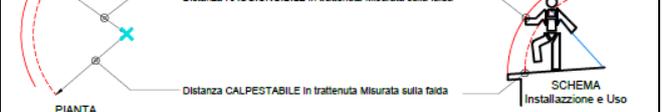
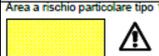
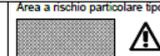
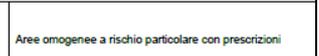
L'operatore accede alla copertura da una scala esterna fissa del tipo alla marinara di raggio 0.35 m e larghezza netta 40 cm. Il primo punto di ancoraggio è posizionato a 2.0 m dalla scala, considerando come aggancio di sicurezza in fase di sbarco la gabbia della scala.

Con il cordino ancorato alla linea vita, l'operatore può raggiungere tutti i punti del tetto ad eccezione degli angoli in cui sono previsti punti di ancoraggio ausiliari.

- I punti di ancoraggio utilizzati come transito in copertura sono posti ad una distanza inferiore ai 2.00 metri l'uno dall'altro.
- I punti di ancoraggio utilizzati come ausiliari per trattenuta in copertura sono posti ad una distanza tale da consentire la raggiungibilità di tutta la superficie della copertura ( gli archi di cerchio ne evidenziano la raggiungibilità)
- Criticità per i dispositivi di ancoraggio negli angoli. La distanza di riferimento per il corretto posizionamento dell'ancoraggio è 2.0 m dall'angolo.



|   |  |
|---|--|
|  | PERCORSO ORIZZONTALE   |
|  | PERCORSO VERSO IL BASSO  |
|  | PERCORSO VERSO L'ALTO  |
|  | PERCORSO DI ACCESSO VERTICALE (scale UNI EN 131-1:UNI EN 14975, ...)       |
|  | AREA LIBERA PER PERCORSO NON PERMANENTE (A.U. - Attrezzatura Utilizzabile) |
|  | PUNTO DI ACCESSO ESTERNO   |
|  | PUNTO DI ACCESSO INTERNO SU SUPERFICIE INCLINATA                           |
|  | PUNTO DI ACCESSO INTERNO SU SUPERFICIE VERTICALE                           |
|  | LINEA DI ANCORAGGIO ORIZZONTALE FLESSIBILE TIPO C                          |
|  | ANCORAGGIO PUNTUALE A PARETE - TIPO A                                      |
|  | ANCORAGGIO PUNTUALE A TETTO - TIPO A                                       |
|  | GANCIO DI SICUREZZA DA TETTO (UNI EN 517)                                  |
|  | SUCCESSIONE DI ANCORAGGI UTILIZZATI COME PERCORSO                          |
|  | ANDATOIA/PASSERELLA/PIANI DI CAMMINAMENTO                                  |
|  | PERCORSO VERTICALE DI TRANSITO (scale...)                                  |

|   |  |
|---|--|
|    | COPERTURA PRATICABILE PIANA- INCLINATA - FORTEMENTE INCLINATA - CURVA  |
|    | AREA SFONDABILE/NON CALPESTABILE (1,2,3.....)  |
|    | COPERTURA CONTIGUA NON OGGETTO DI INTERVENTO   |
|    | LINEA DI PENDENZA della falda rivolta verso il basso<br>P= Percentuale di pendenza - Lf = Lunghezza Falda              |
|    | MINIMA DISTANZA LIBERA DI CADUTA   |
|    | BORDO PROTETTO (parapetto)   |
|    | BORDO A TRATTENUTA   |
|    | BORDO AD ARRESTO CADUTA  |
|    | BORDO RAGGIUNGIBILE DAL BASSO (con distanza raggiungibile in sicurezza da piano protetto o non esposto rischio caduta) |
|   | Distanza RAGGIUNGIBILE in trattenuta Misurata sulla falda<br>Distanza CALPESTABILE in trattenuta Misurata sulla falda  |
|    | Area a rischio particolare tipo 1  |
|   | Area a rischio particolare tipo 2  |
|  | Aree omogenee a rischio particolare con prescrizioni   |

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>14 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 14 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 14 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

## 5.4 MOTIVAZIONI - DOTAZIONI ANTICADUTA – PROCEDURE - DPI

Scelte progettuali di protezione e motivazioni:

### 5.4.1 ACCESSO.

Il punto di accesso alla copertura è unico e realizzato mediante una scala esterna fissa del tipo alla marinara di raggio 0.35 m e larghezza netta 40 cm. Il primo punto di ancoraggio è posizionato a 2.0 m dalla scala, considerando come aggancio di sicurezza in fase di sbarco la gabbia della scala.

L'operatore, mediante doppio cordino e successive manovre di aggancio/sgancio nei punti 10-2-7, può raggiungere il sistema di ancoraggio principale installato sul colmo della copertura tra i punti 3-6-7.

### 5.4.2 SISTEMA DI PROTEZIONE.

Si prevede l'uso di un sistema guidato associato a un cordino di lunghezza max 2.0 m che consenta di operare lungo le porzioni angolari. Il sistema di protezione principale è costituito da una Linea orizzontale flessibile permanente UNI 11578 di lunghezza 28.80 m ancorata in corrispondenza delle travi principali del solaio presenti sugli allineamenti 2 e 8. Essendo la linea orizzontale flessibile di lunghezza maggiore di 15.0 m si prevede l'uso di un ancoraggio intermedio (punto 6).

### 5.4.3 AREE PARTICOLARI.

Sono quelle angolari per possibile insorgenza dell'effetto pendolo.

### 5.4.4 DOTAZIONI

(quelle contrassegnate dalla X)

#### DPC

Parapetto fisso

Reti di sicurezza

Parapetto provvisorio

Ponteggio

#### Dotazioni di arresto caduta

##### **Linee**

- X Linea orizzontale flessibile (UNI 11578 tipo C)
- Linea verticale o inclinata rigida (UNI EN 353-1)
- Linea orizzontale rigida (UNI 11578 tipo D)
- Linea verticale o inclinata flessibile (UNI EN 353-2)
- Linea orizzontale flessibile (UNI EN 795 tipo C)
- Linea orizzontale rigida (UNI EN 795 tipo D)

##### **Ancoraggi**

- X Dispositivo di ancoraggio (UNI 11578 tipo A)
- Gancio da tetto, uni-direzionale (UNI EN 517 tipo A)
- Dispositivo di ancoraggio (UNI EN 795 tipo A)
- Gancio da tetto, bi-direzionale (UNI EN 517 tipo B)

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>15 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 15 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 15 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

### **DPI**

- X Imbracatura (UNI EN 361)
- X Cordini Lunghezza max m. 2.0 (UNI EN 354)  
Assorbitori di Energia (UNI EN 355 )
- X Doppio Cordino L max. 1.50 m. (UNI EN 354)  
Dispositivo anticaduta Retrattile (UNI EN 360)
- X Connettori (moschettoni) (UNI EN 363)  
Dispositivo anticaduta di tipo guidato (UNI EN 353-2)

### **5.4.5 PROCEDURE E PRESCRIZIONI**

- L'operatore prima di accedere alla copertura dovrà indossare l'imbracatura e dotarsi di doppio cordino di lunghezza pari a 2.0 m.;
- Dal punto di accesso localizzato in corrispondenza della scala, attraverso il gancio procedendo con successive manovre di aggancio/sgancio del doppio cordino dovrà raggiungere il sistema di protezione principale posto sul colmo del tetto.
- Arrivato in quota, si collegherà mediante il sistema guidato per raggiungere tutte le parti della copertura, con cordino di lunghezza 4.0 m;
- Nelle aree a rischio specifico, evidenziate dalla campitura grigia, l'operatore rimanendo assicurato al sistema di protezione principale mediante il dispositivo guidato, dovrà provvedere all'ancoraggio supplementare del cordino (lunghezza max 2.0 m ) prima di scollegarsi dal dispositivo anticaduta principale;
- Durante le operazioni di manutenzione in copertura, considerata la possibilità di caduta dall'alto di oggetti è necessario delimitare e segnalare l'area sottostante durante tutta la durata delle lavorazioni;
- Non è previsto l'uso del sistema anticaduta in condizioni meteorologiche che mettano in pericolo la sicurezza dei lavoratori.

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>16 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 16 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 16 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

## 6 ANCORAGGI DELLA LINEA VITA

Ogni progettazione che preveda l'uso di dispositivi e sistemi anticaduta costituiti da linee anticaduta (UNI EN 795) e ancoraggi (UNI 795, UNI 11578) deve comprendere sempre una relazione di calcolo redatta da un professionista abilitato in modo da garantire l'efficacia dell'ancoraggio oltre all'idoneità delle caratteristiche strutturali dell'elemento su cui il dispositivo sarà fissato.

Il fabbricante è tenuto a garantire le caratteristiche prestazionali del dispositivo anticaduta; è invece responsabilità di un tecnico abilitato valutare l'idoneità statica e dinamica della struttura dove questo deve essere ancorato, individuando le sollecitazioni trasmesse e determinando conseguentemente il corretto sistema di fissaggio.

Di seguito si riporta il calcolo di verifica dei dispositivi da mettere in opera sulla copertura qui esaminata. Sarà analizzata la linea anticaduta flessibile (UNI 795 classe C), ancora alle travi principali 50x60 cm in cemento armato.

La verifica all'evento dinamico è condotta con una forza statica equivalente, indicata dal produttore. Si ricorda che la massima forza che si può sviluppare all'atto della caduta sul cavo di una linea flessibile UNI 795 classe C, è fornita dal fabbricante del dispositivo insieme alla freccia massima in campata; questi dati, normalmente desumibili da tabelle o altro, sono variabili in funzione della geometria del sistema e del numero contemporaneo di utilizzatori. La forza viene poi trasmessa dal cavo ai paletti in relazione alla geometria della funicolare così come risulta al momento della caduta.

### 6.1 DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema (paletti, cavo, connessioni terminali, assorbitore e quanto altro) è già certificato dal fabbricante e pertanto non ha bisogno di nuove verifiche.

E' oggetto di questa verifica l'ancoraggio dei paletti sottoposti alla forza massima trasmessa dal cavo all'atto dell'eventuale caduta.

La linea vita ha una campata di circa 29.0 m.

NB. I dispositivi adottati nel presente calcolo sono della "Rego", nel caso di scelta di dispositivi equivalenti da parte dell'impresa sarà cura di un tecnico specializzato il nuovo dimensionamento del sistema di connessione alla struttura in funzione della forza massima trasmessa dagli ancoraggi e fornita dal fabbricante.

Il sistema Rego fornisce una forza massima trasmessa dagli ancoraggi pari a 8.5 kN e la deflessione massima in evento di caduta è riportata nella tabella seguente.

|   |   |                  |                  |                |                        |           |
|---|---|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                  |                |                        |           |
|   | <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b>   | COMMESSA<br>IF1N | LOTTO<br>01 E ZZ | CODIFICA<br>RH | DOCUMENTO<br>FA100 001 | REV.<br>B |

| DEFLESSIONE IN EVENTO DI CADUTA (in m) Q-Stop Z-Stop   |       |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |
|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| Freccia di deflessione della Linea Flessibile in caso di evento di caduta di N° 2 operatori contemporaneamente. Valori calcolati a vantaggio di sicurezza con carico applicato in mezzzeria. |       |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |
| N° Campate   |       |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Lunghezza media campata (m)  |       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8     | 9    | 10   | 11   | 12   |
|  | 5,00  | 1,35 | 1,35 | 1,36 | 1,37 | 1,37 | 1,38 | 1,39 | 1,18  | 1,40 | 1,40 | 1,41 | 1,41 |
|  |       | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40    | 45   | 50   | 55   | 60   |
|  | 6,00  | 1,47 | 1,48 | 1,50 | 1,51 | 1,52 | 1,53 | 1,54 | 1,55  | 1,56 | 1,57 | 1,58 | 1,59 |
|  |       | 6    | 12   | 18   | 24   | 30   | 36   | 42   | 48    | 54   | 60   | 66   | 72   |
|  | 8,00  | 1,78 | 1,80 | 1,81 | 1,83 | 1,85 | 1,86 | 1,87 | 1,89  | 1,91 | 1,92 | 1,94 | 1,95 |
|  |       | 8    | 16   | 24   | 32   | 40   | 48   | 56   | 64    | 72   | 80   | 88   | 96   |
|  | 10,00 | 1,89 | 1,92 | 1,94 | 1,97 | 1,99 | 2,01 | 2,04 | 2,06  | 2,08 | 2,10 |      |      |
|  |       | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80    | 90   | 100  |      |      |
|  | 12,00 | 2,15 | 2,18 | 2,22 | 2,25 | 2,28 | 2,32 | 2,35 | 2,38  | 2,40 |      |      |      |
|  |       | 12   | 24   | 36   | 48   | 60   | 72   | 84   | 96    | 108  |      |      |      |
|  | 13,50 | 2,35 | 2,39 | 2,42 | 2,46 | 2,50 | 2,54 | 2,57 | 2,61  |      |      |      |      |
|  |       | 13,5 | 27   | 40,5 | 54   | 67,5 | 81   | 94,5 | 108,0 |      |      |      |      |
| 15,00  | 2,54  | 2,59 | 2,63 | 2,67 | 2,72 | 2,76 | 2,80 |      |       |      |      |      |      |
|  | 15    | 30   | 45   | 60   | 75   | 90   | 105  |      |       |      |      |      |      |

\* Per considerare la caduta del 3° Operatore (2° caduta) aumentare i valori di tabella da 0,42 m a 0,55 m per campate di lunghezza media rispettivamente di 5 e 15 m. Interpolare per i valori intermedi.  
 \*\* Per considerare la caduta del 4° Operatore (3° caduta) aumentare i valori di tabella da 0,60 m a 0,93 m per campate di lunghezza media rispettivamente di 5 e 15 m. Interpolare per i valori intermedi.

Tabella 3

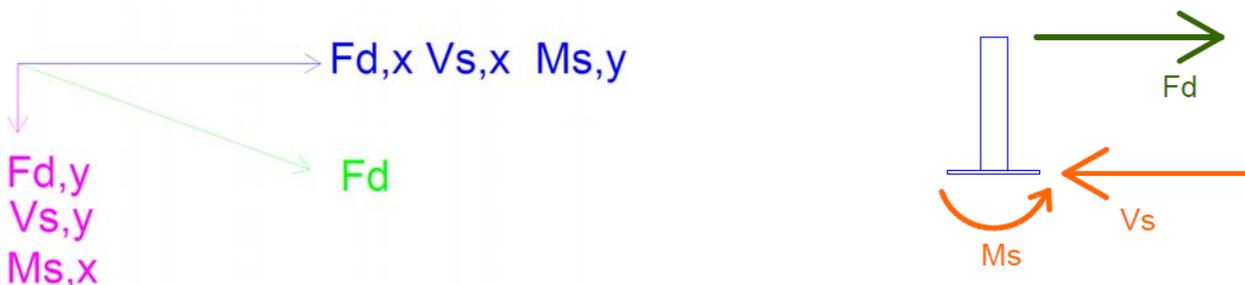
Essendo la campata di 14.4 m si assume come deflessione massima un valore di 2.59 m.

Conoscendo la geometria della linea e l'allungamento del cavo, possiamo ottenere le azioni caratteristiche trasmesse ai paletti; incrementeremo queste forze moltiplicandole per un coefficiente di sicurezza pari a due (come previsto dalla norma), ottenendo così le azioni di calcolo.

Si può osservare che le sollecitazioni sono deviate rispetto agli assi principali di inerzia della flangia di incastro del paletto, quindi si è scomposta la forza sollecitante nelle due direzioni principali e, dopo avere condotto le due analisi, si sono sovrapposte le sollecitazioni risultanti sugli ancoranti

| ANCORAGGI DELLA LINEA VITA – DISPOSITIVO PERMANENTE DI CLASSE C |      |          |         |         |       |         |        |
|---|------|----------|---------|---------|-------|---------|--------|
| A) VERIFICA DELL'ANCORAGGIO DEI PALETTI DI ESTREMITÀ            |      |          |         | LEGENDA | INPUT | CALCOLI | OUTPUT |
| Azione caratteristica agente sul paletto della Linea Vita       | Fk   | 8.63 kN  |         |         |       |         |        |
| Angolo di allungamento del cavo (freccia produttore)            |      | 10.00 °  |         |         |       |         |        |
| Azione caratteristica agente nella direzione del colmo          | Fd.x | 8.50 kN  |         |         |       |         |        |
| Valore di calcolo perpendicolarmente al colmo                   | Fd.y | 1.50 kN  |         |         |       |         |        |
| Coefficiente di sicurezza parziale per SLU – UNI795             | yq   | 2.00     |         |         |       |         |        |
| Azione orizzontale di calcolo sul paletto metallico             | Fd   | 17.26 kN | Fk*yq   |         |       |         |        |
| Valore di calcolo nella direzione del colmo                     | Fd.x | 17.00 kN | Fd.x*yq |         |       |         |        |
| Valore di calcolo perpendicolarmente al colmo                   | Fd.y | 3.00 kN  | Fd.y*yq |         |       |         |        |
| Reazioni di Incastro al piede del paletto della linea vita      | Hp   | 0.50 m   |         |         |       |         |        |
| Taglio totale   | Vs   | 17.26 kN | Fd      |         |       |         |        |
| Momento yy, dovuto a Fd.x                                       | Ms.y | 8.50 kNm | Fd.x*H  |         |       |         |        |
| Momento xx, dovuto a Fd.y                                       | Ms.x | 1.50 kNm | Fd.y*H  |         |       |         |        |

Le azioni massime calcolate per il singolo paletto di estremità e le reazioni di incastro della flangia sono riportate nello schema seguente.



|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>18 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 18 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 18 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

## 6.2 VERIFICA DELL'ANCORAGGIO TIPO C

L'ancoraggio tipo C è costituito dai paletti di estremità e dal paletto intermedio, essendo quelli di estremità maggiormente sollecitati se ne riporta l'analisi e la verifica.

Per l'ancoraggio dei paletti si disporranno tre file di 2 bulloni in acciaio classe 8.8 M12 fissati alla trave in c.a..

La verifica dei bulloni è condotta con calcolo allo stato limite ultimo, come descritto nel seguito.

Ogni paletto (alto 50 cm) ha una flangia di incastro rettangolare di base cm 16 x 25, ed è fissato alla contropiastra con sei bulloni M12, lunghezza nominale mm 180, filettatura mm 108.

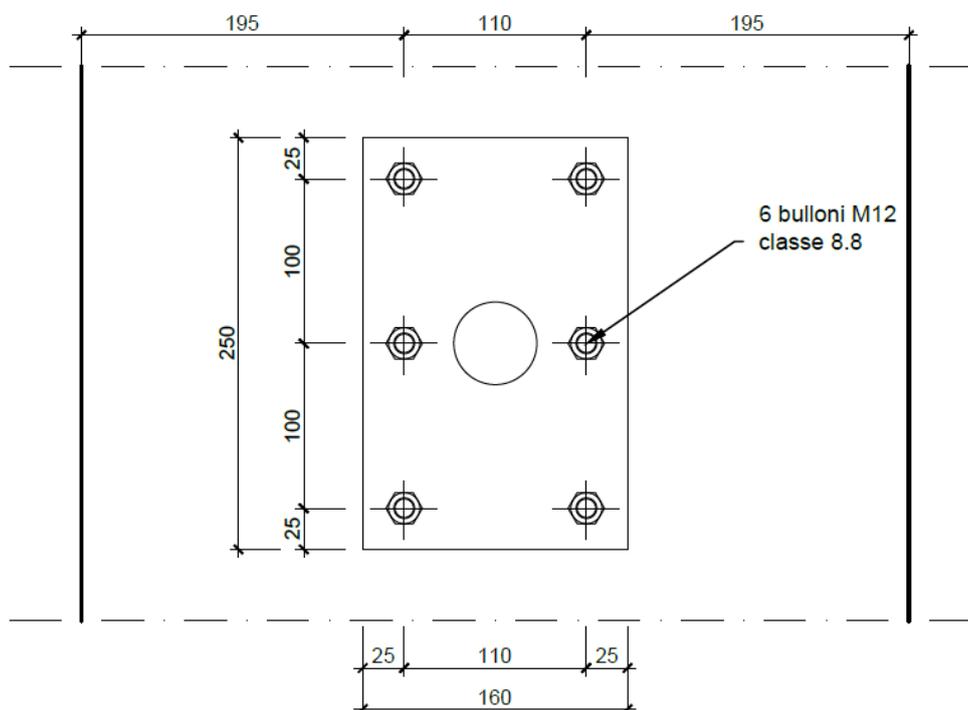


Figura 6-1: Ancoraggio linea vita dispositivo tipo C

L'azione caratteristica agente sul paletto metallico è pari a  $F_k = 8.63$  kN (valore caratteristico del carico sul cavo, ricavato dalle tabelle fornite dal fabbricante del sistema, per il caso di progetto).

### 6.2.1 AZIONI SOLLECITANTI

L'azione orizzontale di calcolo sul paletto metallico è data dalla seguente espressione:

$$F_d = F_k \cdot \gamma_q = 17.26 \text{ kN}$$

dove:  $\gamma_q = 2$  (coefficiente di sicurezza parziale per la verifica allo stato limite ultimo, dedotto dalla UNI EN 795, punto 4.3.3.1)

Le azioni di calcolo sono scomposte nelle direzioni principali di inerzia:

$$F_{d,x} = 17.0 \text{ kN} \quad (\text{valore di calcolo, nella direzione del colmo})$$

$$F_{d,y} = 3.0 \text{ kN} \quad (\text{valore di calcolo, perpendicolarmente al colmo})$$

Per ciascuna direzione si ottiene la reazione di incastro al piede del paletto ( $H = 50$  cm)

$$V_s = F_d = 17.26 \text{ kN} \quad (\text{taglio totale})$$

$$M_{s,y} = F_{d,x} \cdot H = 8.50 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad (\text{momento } yy, \text{ dovuto a } F_{d,x})$$

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>19 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 19 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 19 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

$$M_{s,x} = F_{d,y} \cdot H = 1.50 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (\text{momento } xx, \text{ dovuto a } F_{d,y})$$

La sollecitazione su ogni barra è determinata ipotizzando una ripartizione uniforme della sollecitazione, dividendo il taglio di incastro per il numero delle barre.

$$V_b = V_s / n_t = 2.88 \text{ kN} \quad (\text{Forza di calcolo a taglio per barra})$$

dove:  $n_t = 6$  (numero totale delle barre)

La sollecitazione di trazione su ogni vite è determinata ipotizzando un meccanismo di rotazione rigida della flangia sul supporto. Si determina prima l'aliquota dovuta alla componente dell'azione di calcolo in direzione 'x', quindi quella in direzione 'y'

$$N_{x,i} = \frac{M_{s,y} \cdot x_i}{\sum_{j=1}^m n_j \cdot x_j^2}$$

dove:  $x_i$  = distanza dal punto di rotazione alla fila i-esima  
 $n_i$  = numero di barre per fila  
 $m$  = numero di file

Si pone il centro di rotazione in corrispondenza della prima fila di barre; si misura di conseguenza:

$$x_1 = 0 \text{ mm} \quad (n_1 = 3)$$

$$x_2 = 110 \text{ mm} \quad (n_2 = 3)$$

Su ogni barra della fila più sollecitata ( $i=3$ ) si ricava la seguente forza di trazione:  $N_{x,3} = 25.76 \text{ kN}$

Si determina analogamente l'aliquota della trazione sulle barre dovuta alla componente dell'azione di calcolo in direzione 'y'.

$$N_{y,i} = \frac{M_{s,x} \cdot y_i}{\sum_{j=1}^m n_j \cdot y_j^2}$$

Si pone il centro di rotazione in corrispondenza della prima fila di barre, si misura di conseguenza:

$$y_1 = 0 \text{ mm} \quad (n_1 = 2)$$

$$y_2 = 100 \text{ mm} \quad (n_2 = 2)$$

$$y_3 = 200 \text{ mm} \quad (n_3 = 2)$$

Da cui si ricava  $N_{y,2} = 3.0 \text{ kN}$

Su ogni barra della fila più sollecitata ( $i=3$ ) si ricava la seguente forza di trazione:

$$N_b = N_{x,3} + N_{y,2} = 28.76 \text{ kN}$$

## 6.2.2 VERIFICA DELLA BARRA PIÙ SOLLECITATA

Come calcolato al paragrafo precedente le azioni agenti sulla barra più sollecitata sono riassunte di seguito:

$$F_{t,Sd} = N_b = 28.76 \text{ kN} \quad (\text{Forza di calcolo a trazione})$$

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>20 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 20 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 20 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

$$F_{v.Sd} = V_b = 2.88 \text{ kN} \quad (\text{Forza di calcolo a taglio})$$

Le resistenze di calcolo per la verifica secondo EC3 - 6.5.5:

$$F_{t.Rd} = 0.9 \cdot f_{ub} \cdot \omega_b / \gamma_{Mb} = 44.8 \text{ kN} \quad (\text{Forza resistente a trazione})$$

$$F_{v.Rd} = 0.6 \cdot f_{ub} \cdot \omega_b / \gamma_{Mb} = 29.87 \text{ kN} \quad (\text{Forza resistente a taglio, classe 8.8})$$

dove:

$$\omega_b = 84 \text{ mm}^2 \quad \text{area della efficace della barra M12}$$

$$\gamma_{Mb} = 1.35 \quad \text{coeff. di sicur. del materiale (EC3 - 6.1.1)}$$

$$f_{ub} = 800 \text{ N/mm}^2 \quad \text{tensione ultima della vite (classe 8.8)}$$

CONDIZIONI DI VERIFICA (EC3 - 6.5.5):

$$\text{Taglio: } F_{v.Sd} \leq F_{v.Rd} \quad (\text{VERO})$$

$$\text{Trazione: } F_{t.Sd} \leq F_{t.Rd} \quad (\text{VERO})$$

$$\text{Azioni combinate: } [ F_{t.Sd} / (1.4 \cdot F_{t.Rd}) ] + [ F_{v.Sd} / F_{v.Rd} ] = 0.55 \leq 1 \quad (\text{VERO})$$

FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI

FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute dall'alto: relazione tecnica e di calcolo

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| IF1N     | 01 E ZZ | RH       | FA100 001 | B    | 21 di 33 |

6.2.3 VERIFICA DELLA PIASTRA E DELL'ANCORAGGIO DEI BULLONI



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:  
Progettista:  
Indirizzo:  
Telefono | Fax:  
E-mail:

Pagina: 1  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 12/10/2018

Commenti del progettista:

1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V-F (5.8) M12

Hilti Seismic set o altro sistema per il riempimento dello spazio aulare tra piastra e anco...



Profondità di posa effettiva:  $h_{ef,act} = 150 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )

Materiale: 5.8

Certificazione No.: ETA 16/0143

Emesso l Valido: 12/07/2017 | -

Prova: Metodo di calcolo SOFA + fib (07/2011) – dopo prove ETAG BOND

Fissaggio distanziato:  $e_b = 0 \text{ mm}$  (Senza distanziamento);  $t = 10 \text{ mm}$

Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 160 \text{ mm} \times 250 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

Profilo: Cilindro; (L x W x T) = 50 mm x 50 mm x 0 mm

Materiale base: non fessurato calcestruzzo, C25/30,  $f_{c,cyl} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 600 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

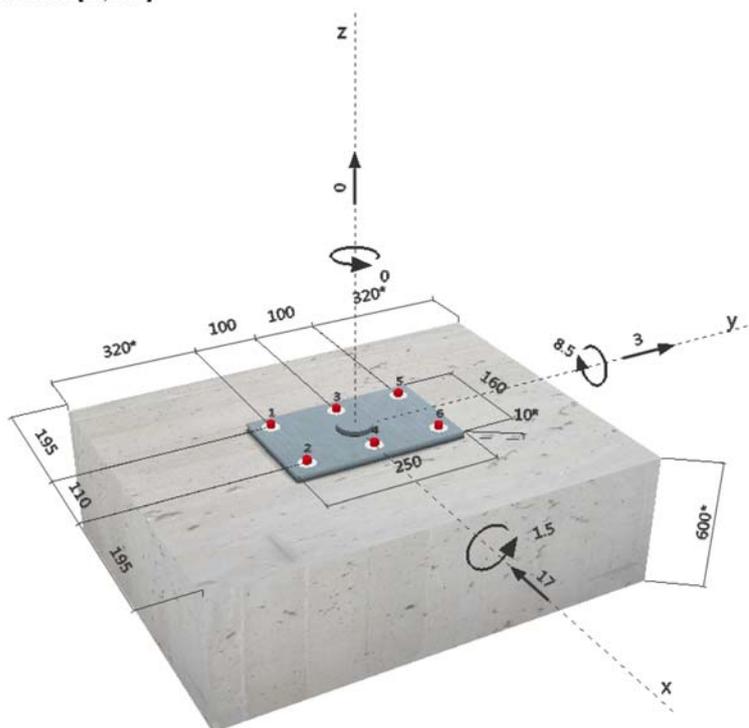
Installazione: Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto

Armatura: interasse delle armature < 150 mm (qualunque  $\varnothing$ ) o < 100 mm ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ )

senza armatura di bordo longitudinale

<sup>R</sup> - user is responsible to ensure a rigid base plate for the entered thickness with appropriate solutions (stiffeners,...)

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



## FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI

FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute  
dall'alto: relazione tecnica e di calcolo

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| IF1N     | 01 E ZZ | RH       | FA100 001 | B    | 22 di 33 |



## Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:  
Progettista:  
Indirizzo:  
Telefono | Fax:  
E-mail:

Pagina: 2  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 12/10/2018

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

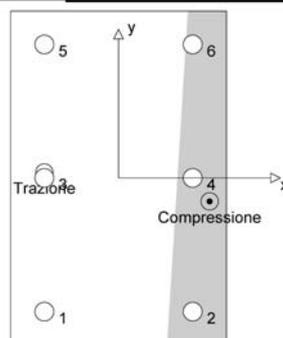
Condizione di carico: Carichi di progetto

## Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

| Ancorante | Trazione | Taglio | Taglio in dir. x | Taglio in dir. y |
|-----------|----------|--------|------------------|------------------|
| 1         | 21.674   | 2.877  | -2.833           | 0.500            |
| 2         | 0.000    | 2.877  | -2.833           | 0.500            |
| 3         | 23.117   | 2.877  | -2.833           | 0.500            |
| 4         | 0.000    | 2.877  | -2.833           | 0.500            |
| 5         | 24.560   | 2.877  | -2.833           | 0.500            |
| 6         | 0.000    | 2.877  | -2.833           | 0.500            |

Compressione max. nel calcestruzzo: 0.61 [%]  
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 18.30 [N/mm<sup>2</sup>]  
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-55/4): 69.351 [kN]  
risultante delle forze di compressione (x/y)=(68/-17): 69.351 [kN]



Anchor forces based on a rigid base plate assumption!

## 3 Carico di trazione SOFA (fib (07/2011), paragrafo 16.2.1)

|  | Carico [kN] | Resistenza [kN] | Utilizzo $\beta_N$ [%] | Stato |
|--|-------------|-----------------|------------------------|-------|
| Rottura dell'acciaio*  | 24.560      | 28.100          | 88                     | OK    |
| Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento** | 69.351      | 100.658         | 69                     | OK    |
| Rottura conica del calcestruzzo**                            | 69.351      | 85.597          | 82                     | OK    |
| Fessurazione**   | N/A         | N/A             | N/A                    | N/A   |

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

## 3.1 Rottura dell'acciaio

| $N_{Rk,s}$ [kN] | $\gamma_{Ms}$ | $N_{Rd,s}$ [kN] | $N_{Sd}$ [kN] |
|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| 42.150          | 1.500         | 28.100          | 24.560        |

## 3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

| $A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ] | $A_{p,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]       | $\psi_{A,Np}$                             | $\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $s_{cr,Np}$ [mm] | $c_{cr,Np}$ [mm] | $c_{min}$ [mm] |
|------------------------------|--------------------------------------|---|---|------------------|------------------|----------------|
| 202.826                      | 130.560                              | 1.554                                     | 17.00                                   | 361              | 181              | 195            |
| $\psi_c$                     | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\max \tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\psi_{g,Np}^0$                         | $\psi_{g,Np}$    |                  |                |
| 1.018                        | 17.31                                | 17.87                                     | 1.034                                   | 1.016            |                  |                |
| $e_{c1,N}$ [mm]              | $\psi_{ec1,Np}$                      | $e_{c2,N}$ [mm]                           | $\psi_{ec2,Np}$                         | $\psi_{s,Np}$    | $\psi_{re,Np}$   |                |
| 0                            | 1.000                                | 4   | 0.977                                   | 1.000            | 1.000            |                |
| $N_{Rk,p}^0$ [kN]            | $N_{Rk,p}$ [kN]                      | $\gamma_{Mp}$                             | $N_{Rd,p}$ [kN]                         | $N_{Sd}$ [kN]    |                  |                |
| 97.902                       | 150.987                              | 1.500                                     | 100.658                                 | 69.351           |                  |                |

## 3.3 Rottura conica del calcestruzzo

| $A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ] | $A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ] | $\psi_{A,N}$    | $c_{cr,N}$ [mm] | $s_{cr,N}$ [mm] |               |
|------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 273.000                      | 202.500                        | 1.348           | 225             | 450             |               |
| $e_{c1,N}$ [mm]              | $\psi_{ec1,N}$                 | $e_{c2,N}$ [mm] | $\psi_{ec2,N}$  | $\psi_{s,N}$    | $\psi_{re,N}$ |
| 0                            | 1.000                          | 4               | 0.982           | 0.960           | 1.000         |
| $k_1$                        | $N_{Rk,c}^0$ [kN]              | $\gamma_{Mc}$   | $N_{Rd,c}$ [kN] | $N_{Sd}$ [kN]   |               |
| 11.000                       | 101.041                        | 1.500           | 85.597          | 69.351          |               |

## FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI

FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute  
dall'alto: relazione tecnica e di calcolo

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| IF1N     | 01 E ZZ | RH       | FA100 001 | B    | 23 di 33 |



## Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

3

12/10/2018

## 4 Carico di taglio SOFA (fib (07/2011), paragrafo 16.2.2)

|   | Carico [kN] | Resistenza [kN] | Utilizzo $\beta_v$ [%] | Stato |
|---|-------------|-----------------|------------------------|-------|
| Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*       | 2.877       | 16.860          | 18                     | OK    |
| Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*         | N/A         | N/A             | N/A                    | N/A   |
| Rottura per pryout**                                | 17.263      | 207.572         | 9                      | OK    |
| Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-* | 8.631       | 27.738          | 32                     | OK    |

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

## 4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

| $V_{Rk,s}$ [kN] | $\gamma_{M,s}$ | $V_{Rd,s}$ [kN] | $V_{Sd}$ [kN] |
|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 21.075          | 1.250          | 16.860          | 2.877         |

## 4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

| $A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ] | $A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ] | $\psi_{A,N}$     | $c_{cr,N}$ [mm] | $s_{cr,N}$ [mm] | $k_4$         |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 325,000                      | 202,500                        | 1.605            | 225             | 450             | 2.000         |
| $e_{c1,V}$ [mm]              | $\psi_{ec1,N}$                 | $e_{c2,V}$ [mm]  | $\psi_{ec2,N}$  | $\psi_{s,N}$    | $\psi_{re,N}$ |
| 0                            | 1.000                          | 0                | 1.000           | 0.960           | 1.000         |
| $N_{Rk,c}^0$ [kN]            | $\gamma_{M,c,p}$               | $V_{Rd,op}$ [kN] | $V_{Sd}$ [kN]   |                 |               |
| 101.041                      | 1.500                          | 207.572          | 17.263          |                 |               |

## 4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-

| $l_f$ [mm]        | $d_{nom}$ [mm]               | $k_V$                          | $\alpha$        | $\beta$       |               |                     |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------------|
| 144               | 12.0                         | 2.400                          | 0.069           | 0.052         |               |                     |
| $c_1$ [mm]        | $A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ] | $A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ] | $\psi_{A,V}$    |               |               |                     |
| 305               | 384,300                      | 418,613                        | 0.918           |               |               |                     |
| $\psi_{s,V}$      | $\psi_{h,V}$                 | $\psi_{\alpha,V}$              | $e_{c,V}$ [mm]  | $\psi_{ec,V}$ | $\psi_{re,V}$ | $\psi_{90^\circ,V}$ |
| 0.910             | 1.000                        | 1.013                          | 0               | 1.000         | 1.000         | 2.500               |
| $V_{Rk,c}^0$ [kN] | $n_1$                        | $\gamma_{M,c}$                 | $V_{Rd,c}$ [kN] | $V_{Sd}$ [kN] |               |                     |
| 98.353            | 2                            | 1.500                          | 27.738          | 8.631         |               |                     |

Nota: resistenza limite in accordo a fib (07/2011), equazione governante (10.2-6).

## 5 Carichi combinati di trazione e di taglio SOFA (fib (07/2011), paragrafo 10.3)

|              | $\beta_N$ | $\beta_V$ | $\alpha$ | Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%] | Stato |
|--------------|-----------|-----------|----------|----------------------------|-------|
| acciaio      | 0.874     | 0.171     | 2.000    | 80                         | OK    |
| Calcestruzzo | 0.810     | 0.311     | 1.500    | 91                         | OK    |

$$\beta_N^{\text{acc}} + \beta_V^{\text{acc}} \leq 1$$

|     | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b>   | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>24 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 24 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 24 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |


**Profis Anchor 2.7.8**
[www.hilti.it](http://www.hilti.it)

Impresa:  
 Progettista:  
 Indirizzo:  
 Telefono / Fax:  
 E-mail:

Pagina: 4  
 Progetto:  
 Contratto N°:  
 Data: 12/10/2018

### 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$$N_{Sk} = 18.193 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0.161 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 4.214 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0.211 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0.265 \text{ [mm]}$$

Carichi a lungo termine:

$$N_{Sk} = 18.193 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0.386 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 4.214 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0.337 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0.513 \text{ [mm]}$$

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

### 7 Attenzione

- Fenomeni di ridistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- Hai selezionato il riempimento dei fori. Assicurati che vi sia un metodo corretto per riempire lo spazio anulare tra l'installazione e HIT-RE 500 V3 + HIT-V-F (5.8) M12, e contatta Hilti in caso di domande.
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- L'adesione chimica caratteristica dipende dalle temperature di breve e di lungo periodo.
- Contattare Hilti per verificare la fornitura delle barre HIT-V.
- Il metodo Fib (07/2011) assume l'assenza di spazi anulari tra gli ancoranti e la piastra di ancoraggio. Questo può essere ottenuto mediante il riempimento con resina di sufficiente resistenza a compressione (p.e. usando il sistema Hilti Seismic/Filling set) o attraverso altri mezzi idonei.
- L'utente è responsabile della conformità alle norme correnti (e.g. EC3)
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria in accordo a fib (07/2011)!

**L'ancoraggio risulta verificato!**

FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI

FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute dall'alto: relazione tecnica e di calcolo

|          |         |          |           |      |          |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
| IF1N     | 01 E ZZ | RH       | FA100 001 | B    | 25 di 33 |



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:  
Progettista:  
Indirizzo:  
Telefono | Fax:  
E-mail:

Pagina: 5  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 12/10/2018

8 Dati relativi all'installazione

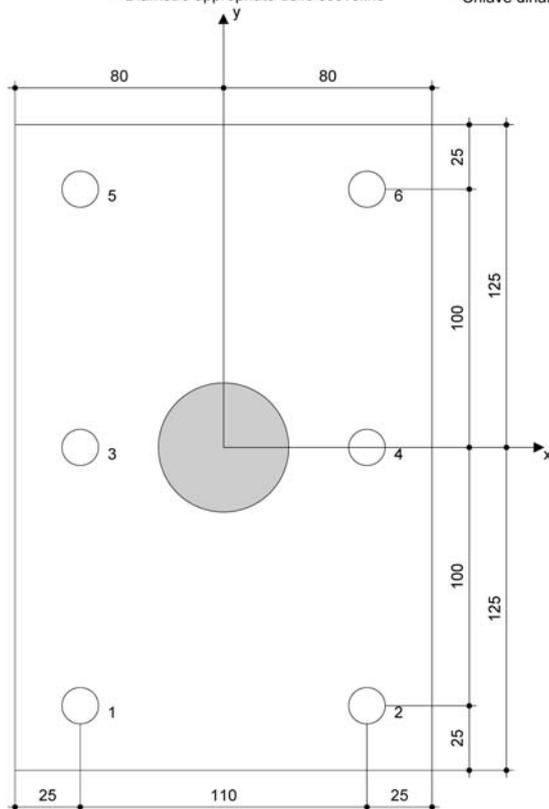
Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
Profilo: Cilindro; 50 x 50 x 0 mm  
Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 14$  mm  
Spessore della piastra (input): 10 mm  
Spessore della piastra raccomandato: non calcolato  
Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione  
Pulizia: E' necessaria una pulizia accurata del foro (Premium cleaning)

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V-F (5.8) M12  
Coppia di serraggio: 0.040 kNm  
Diametro del foro nel materiale base: 14 mm  
Profondità del foro nel materiale base: 150 mm  
Spessore minimo del materiale base: 180 mm

<sup>R</sup> - user is responsible to ensure a rigid base plate for the entered thickness with appropriate solutions (stiffeners,...)

8.1 Accessori richiesti

| Perforazione   | Pulizia  | Posa  |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Idoneo per rotopercussione</li> <li>Dimensione appropriata della punta del trapano</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aria compressa con i relativi accessori necessari per soffiare a partire dal fondo del foro.</li> <li>Diametro appropriato dello scovolino</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore</li> <li>Seismic/Filling set</li> <li>Chiave dinamometrica</li> </ul> |



Coordinate dell'ancorante [mm]

| Ancorante | x   | y    | c <sub>x</sub> | c <sub>x</sub> | c <sub>y</sub> | c <sub>y</sub> | Ancorante | x   | y   | c <sub>x</sub> | c <sub>x</sub> | c <sub>y</sub> | c <sub>y</sub> |
|-----------|-----|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1         | -55 | -100 | 195            | 305            | 320            | 520            | 4         | 55  | 0   | 305            | 195            | 420            | 420            |
| 2         | 55  | -100 | 305            | 195            | 320            | 520            | 5         | -55 | 100 | 195            | 305            | 520            | 320            |
| 3         | -55 | 0    | 195            | 305            | 420            | 420            | 6         | 55  | 100 | 305            | 195            | 520            | 320            |

|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|--|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b>  | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>26 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 26 di 33 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N   | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 26 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |



**Profis Anchor 2.7.8**

[www.hilti.it](http://www.hilti.it)

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

6

12/10/2018

## 9 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quindi vanno effettuati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati o di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari e ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati e, se necessario, effettuare gli aggiornamenti del software offerti da Hilti in maniera regolare. Se non si utilizza la funzione di aggiornamento automatico del software, l'utente deve assicurarsi di utilizzare l'ultima versione e quindi di mantenere aggiornato il Software effettuando aggiornamenti manuali dal sito web Hilti. Hilti non è responsabile per le conseguenze derivanti da una violazione colposa di responsabilità da parte dell'utente, come il recupero di dati o programmi persi o danneggiati.

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>27 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 27 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 27 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

## 6.3 VERIFICA DELL'ANCORAGGIO TIPO A

Di seguito si riporta il calcolo dell'ancoraggio dei dispositivi tipo A da installare sulla copertura dell'edificio per gli agganci puntuali. La verifica all'evento dinamico è condotta applicando una forza statica equivalente, indicata dalla norma EN 795. Per il dispositivo in esame la forza è pari a 12 kN (caduta di due utilizzatori). Questo fornito dalla norma è il valore di calcolo, non va quindi incrementato con coefficienti di sicurezza.

Per l'ancoraggio si dispongono 4 bulloni M12, in acciaio classe 8.8.

### 6.3.1 AZIONI DI CALCOLO

Il gambo del bullone è verificato alla sola sollecitazione di taglio essendo il tetto in piano.

$$V_b = 12.0/4 = 3.0 \text{ kN} \quad (\text{Forza di calcolo a taglio})$$

### 6.3.2 VERIFICA A TAGLIO DEL BULLONE

RESISTENZE DI CALCOLO per la verifica (EC3 - 6.5.5):

$$F_v.R_d = 0.6 \cdot f_{ub} \cdot \omega_b / \gamma_{Mb} = 29.87 \text{ kN} \quad (\text{Forza resistente a taglio, classe 8.8})$$

dove:

$$\omega_b = 84 \text{ mm}^2 \quad \text{area della efficace della barra M12}$$

$$\gamma_{Mb} = 1.35 \quad \text{coeff. di secur. del materiale (EC3 - 6.1.1)}$$

$$f_{ub} = 800 \text{ N/mm}^2 \quad \text{tensione ultima della vite (classe 8.8)}$$

CONDIZIONI DI VERIFICA (EC3 - 6.5.5):

$$\text{Taglio:} \quad F_v.S_d \leq F_v.R_d \quad (\text{VERO})$$

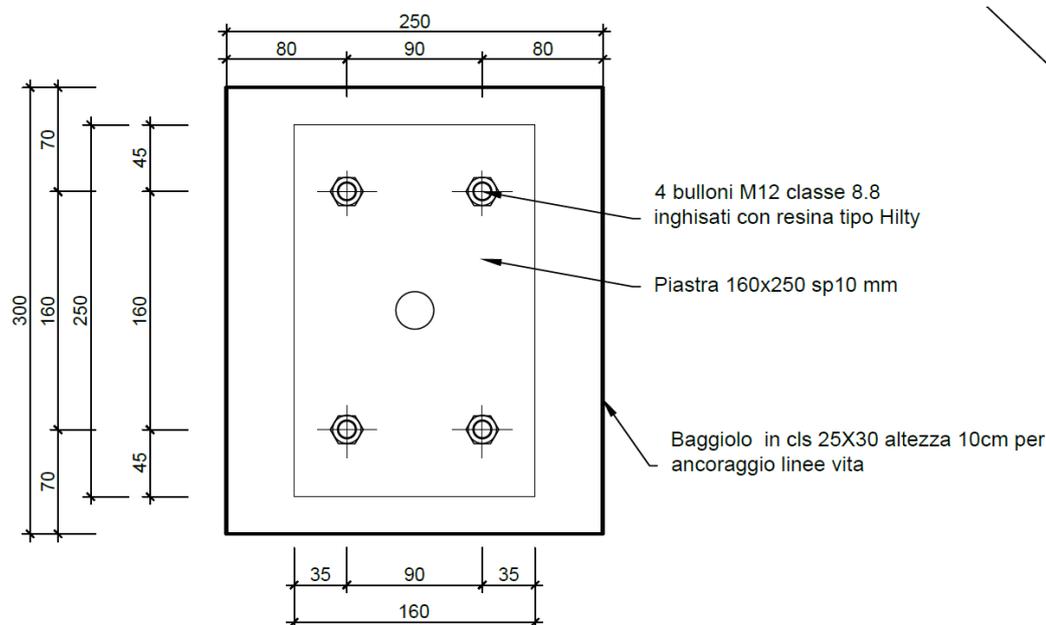


Figura 6-2: Ancoraggio linea vita dispositivo tipo A

|   | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b> | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>28 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 28 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 28 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |

### 6.3.3 VERIFICA DELLA PIASTRA E DELL'ANCORAGGIO DEI BULLONI



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:  
Progettista:  
Indirizzo:  
Telefono / Fax:  
E-mail:

Pagina: 1  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 12/10/2018

Commenti del progettista:

#### 1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V-F (5.8) M12

Hilti Seismic set o altro sistema per il riempimento dello spazio anulare tra piastra e anco...



Profondità di posa effettiva:  $h_{ef,act} = 150 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )

Materiale: 5.8

Certificazione No.: ETA 16/0143

Emesso / Valido: 12/07/2017 | -

Prova: Metodo di calcolo SOFA + fib (07/2011) – dopo prove ETAG BOND

Fissaggio distanziato:  $e_s = 0 \text{ mm}$  (Senza distanziamento);  $t = 10 \text{ mm}$

Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 160 \text{ mm} \times 250 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

Profilo: Cilindro; ( $L \times W \times T$ ) =  $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 0 \text{ mm}$

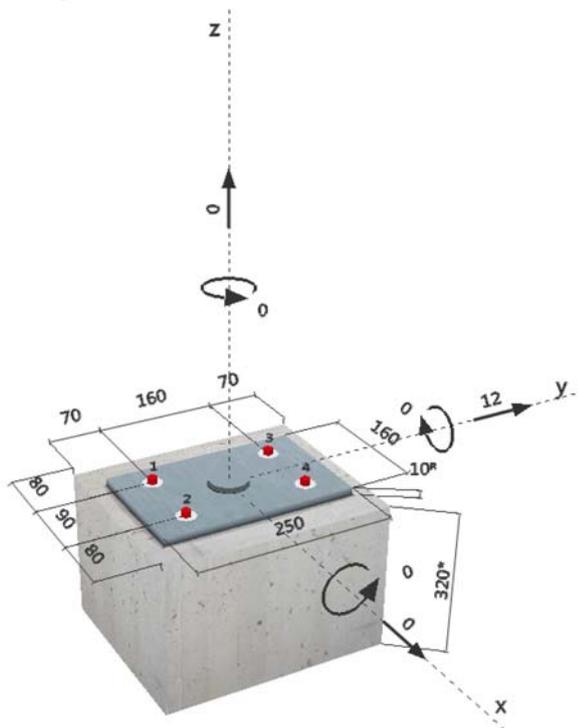
Materiale base: non fessurato calcestruzzo, C25/30,  $f_{c,cyl} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 320 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

Installazione: Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto

Armatura: interasse delle armature  $< 150 \text{ mm}$  (qualunque  $\varnothing$ ) o  $< 100 \text{ mm}$  ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ )  
senza armatura di bordo longitudinale

<sup>R</sup> - user is responsible to ensure a rigid base plate for the entered thickness with appropriate solutions (stiffeners,...)

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



Si dovrà verificare la corrispondenza dei dati inseriti e dei risultati con la situazione reale effettiva e la loro plausibilità!  
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan

## FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI

FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute  
dall'alto: relazione tecnica e di calcolo

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| IF1N     | 01 E ZZ | RH       | FA100 001 | B    | 29 di 33 |



## Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:  
Progettista:  
Indirizzo:  
Telefono I Fax:  
E-mail:

Pagina: 2  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 12/10/2018

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

Condizione di carico: Carichi di progetto

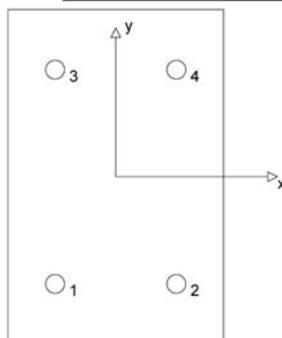
## Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

| Ancorante | Trazione | Taglio | Taglio in dir. x | Taglio in dir. y |
|-----------|----------|--------|------------------|------------------|
| 1         | 0.000    | 3.000  | 0.000            | 3.000            |
| 2         | 0.000    | 3.000  | 0.000            | 3.000            |
| 3         | 0.000    | 3.000  | 0.000            | 3.000            |
| 4         | 0.000    | 3.000  | 0.000            | 3.000            |

Compressione max. nel calcestruzzo: - [%]  
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: - [N/mm<sup>2</sup>]  
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0/0): 0.000 [kN]  
risultante delle forze di compressione (x/y)=(0/0): 0.000 [kN]

Anchor forces based on a rigid base plate assumption!



## 3 Carico di trazione SOFA (fib (07/2011), paragrafo 16.2.1)

|  | Carico [kN] | Resistenza [kN] | Utilizzo $\beta_{kN}$ [%] | Stato |
|--|-------------|-----------------|---------------------------|-------|
| Rottura dell'acciaio*  | N/A         | N/A             | N/A                       | N/A   |
| Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento** | N/A         | N/A             | N/A                       | N/A   |
| Rottura conica del calcestruzzo**                            | N/A         | N/A             | N/A                       | N/A   |
| Fessurazione**   | N/A         | N/A             | N/A                       | N/A   |

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

## 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

## FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI

FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute  
dall'alto: relazione tecnica e di calcolo

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| IF1N     | 01 E ZZ | RH       | FA100 001 | B    | 30 di 33 |



## Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:  
Progettista:  
Indirizzo:  
Telefono I Fax:  
E-mail:

Pagina: 3  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 12/10/2018

## 4 Carico di taglio SOFA (fib (07/2011), paragrafo 16.2.2)

|  | Carico [kN] | Resistenza [kN] | Utilizzo $\beta_v$ [%] | Stato |
|--|-------------|-----------------|------------------------|-------|
| Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*        | 3.000       | 16.860          | 18                     | OK    |
| Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*          | N/A         | N/A             | N/A                    | N/A   |
| Rottura per pryout**                                 | 12.000      | 61.749          | 20                     | OK    |
| Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y+** | 6.000       | 6.120           | 99                     | OK    |

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

## 4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

| $V_{Rk,s}$ [kN] | $\gamma_{M,s}$ | $V_{Rd,s}$ [kN] | $V_{Sd}$ [kN] |
|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 21.075          | 1.250          | 16.860          | 3.000         |

## 4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

| $A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ] | $A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ] | $\psi_{A,N}$     | $c_{cr,N}$ [mm] | $s_{cr,N}$ [mm] | $k_s$         |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 75.000                       | 25.600                         | 2.930            | 225             | 450             | 2.000         |
| $h_{ef}$ [mm]                | $c_{cr,N}$ [mm]                | $s_{cr,N}$ [mm]  |                 |                 |               |
| 53                           | 80                             | 160              |                 |                 |               |
| $e_{c1,v}$ [mm]              | $\psi_{ec1,N}$                 | $e_{c2,v}$ [mm]  | $\psi_{ec2,N}$  | $\psi_{s,N}$    | $\psi_{re,N}$ |
| 0                            | 1.000                          | 0                | 1.000           | 0.963           | 0.767         |
| $N_{Rk,c}^0$ [kN]            | $\gamma_{M,c,p}$               | $V_{Rd,cp}$ [kN] | $V_{Sd}$ [kN]   |                 |               |
| 21.422                       | 1.500                          | 61.749           | 12.000          |                 |               |

## 4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y+

| $l_f$ [mm]        | $d_{nom}$ [mm] | $k_v$                        | $\alpha$                       | $\beta$       |               |                |
|-------------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|----------------|
| 144               | 12.0           | 2.400                        | 0.082                          | 0.056         |               |                |
| $c_1$ [mm]        | $c_1$ [mm]     | $A_{c,v}$ [mm <sup>2</sup> ] | $A_{c,v}^0$ [mm <sup>2</sup> ] | $\psi_{A,v}$  |               |                |
| 230               | 213            | 80.000                       | 204.800                        | 0.391         |               |                |
| $\psi_{s,v}$      | $\psi_{h,v}$   | $\psi_{c,v}$                 | $e_{c,v}$ [mm]                 | $\psi_{ec,v}$ | $\psi_{re,v}$ | $\psi_{90°,v}$ |
| 0.775             | 1.000          | 1.000                        | 0                              | 1.000         | 1.000         | 2.000          |
| $V_{Rk,c}^0$ [kN] | $n_1$          | $\gamma_{M,c}$               | $V_{Rd,c}$ [kN]                | $V_{Sd}$ [kN] |               |                |
| 60.648            | 2              | 1.500                        | 6.120                          | 6.000         |               |                |

Nota: resistenza limite in accordo a fib (07/2011), equazione governante (10.2-6).

## 5 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| $N_{Sk}$ = 0.000 [kN] | $\delta_N$ = 0.000 [mm]    |
| $V_{Sk}$ = 4.444 [kN] | $\delta_V$ = 0.222 [mm]    |
|                       | $\delta_{NV}$ = 0.222 [mm] |

Carichi a lungo termine:

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| $N_{Sk}$ = 0.000 [kN] | $\delta_N$ = 0.000 [mm]    |
| $V_{Sk}$ = 4.444 [kN] | $\delta_V$ = 0.356 [mm]    |
|                       | $\delta_{NV}$ = 0.356 [mm] |

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo!  
Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b>   | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>31 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 31 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 31 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |



**Profis Anchor 2.7.8**

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

4

12/10/2018

## 6 Attenzione

- Fenomeni di redistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- Hai selezionato il riempimento dei fori. Assicurati che vi sia un metodo corretto per riempire lo spazio anulare tra l'installazione e HIT-RE 500 V3 + HIT-V-F (5.8) M12, e contatta Hilti in caso di domande.
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- L'adesione chimica caratteristica dipende dalle temperature di breve e di lungo periodo.
- Contattare Hilti per verificare la fornitura delle barre HIT-V.
- Il metodo Fib (07/2011) assume l'assenza di spazi anulari tra gli ancoranti e la piastra di ancoraggio. Questo può essere ottenuto mediante il riempimento con resina di sufficiente resistenza a compressione (p.e. usando il sistema Hilti Seismic/Filling set) o attraverso altri mezzi idonei.
- L'utente è responsabile della conformità alle norme correnti (e.g. EC3)
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria in accordo a fib (07/2011)!

**L'ancoraggio risulta verificato!**

FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI

FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute dall'alto: relazione tecnica e di calcolo

|          |         |          |           |      |          |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO   |
| IF1N     | 01 E ZZ | RH       | FA100 001 | B    | 32 di 33 |



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:  
Progettista:  
Indirizzo:  
Telefono I Fax:  
E-mail:

Pagina: 5  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 12/10/2018

7 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
Profilo: Cilindro; 50 x 50 x 0 mm  
Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 14$  mm  
Spessore della piastra (input): 10 mm  
Spessore della piastra raccomandato: non calcolato  
Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione  
Pulizia: E' necessaria una pulizia accurata del foro (Premium cleaning)

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V-F (5.8) M12  
Coppia di serraggio: 0,040 kNm  
Diametro del foro nel materiale base: 14 mm  
Profondità del foro nel materiale base: 150 mm  
Spessore minimo del materiale base: 180 mm

<sup>R</sup> - user is responsible to ensure a rigid base plate for the entered thickness with appropriate solutions (stiffeners,...)

7.1 Accessori richiesti

Perforazione

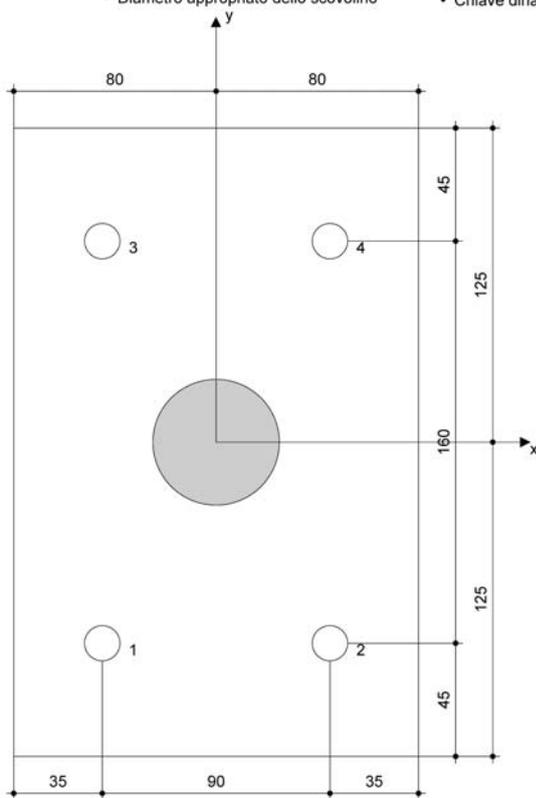
- Idoneo per rotopercussione
- Dimensione appropriata della punta del trapano

Pulizia

- Aria compressa con i relativi accessori necessari per soffiare a partire dal fondo del foro.
- Diametro appropriato dello scovolino

Posa

- Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore
- Seismic/Filling set
- Chiave dinamometrica



Coordinate dell'ancorante [mm]

| Ancorante | x   | y   | c <sub>x</sub> | c <sub>+x</sub> | c <sub>y</sub> | c <sub>+y</sub> |
|-----------|-----|-----|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 1         | -45 | -80 | 80             | 170             | 70             | 230             |
| 2         | 45  | -80 | 170            | 80              | 70             | 230             |
| 3         | -45 | 80  | 80             | 170             | 230            | 70              |
| 4         | 45  | 80  | 170            | 80              | 230            | 70              |

|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b><br><b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b><br><b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b><br><b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>                            |          |           |          |           |      |        |      |         |    |           |   |          |
|---|--|----------|-----------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|----------|
| <b>FABBRICATI - ELABORATI STRUTTURALI</b><br><b>FA10 – Fermata Dugenta - Prevenzione cadute</b><br><b>dall'alto: relazione tecnica e di calcolo</b>   | <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>RH</td> <td>FA100 001</td> <td>B</td> <td>33 di 33</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO     | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF1N | 01 E ZZ | RH | FA100 001 | B | 33 di 33 |
| COMMESSA  | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |           |   |          |
| IF1N  | 01 E ZZ  | RH       | FA100 001 | B        | 33 di 33  |      |        |      |         |    |           |   |          |



**Profis Anchor 2.7.8**

www.hilti.it

Impresa:  
 Progettista:  
 Indirizzo:  
 Telefono I Fax: |  
 E-mail:

Pagina: 6  
 Progetto:  
 Contratto N°:  
 Data: 12/10/2018

### 8 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quindi vanno effettuati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati o di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari e ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati e, se necessario, effettuare gli aggiornamenti del software offerti da Hilti in maniera regolare. Se non si utilizza la funzione di aggiornamento automatico del software, l'utente deve assicurarsi di utilizzare l'ultima versione e quindi di mantenere aggiornato il Software effettuando aggiornamenti manuali dal sito web Hilti. Hilti non è responsabile per le conseguenze derivanti da una violazione colposa di responsabilità da parte dell'utente, come il recupero di dati o programmi persi o danneggiati.