

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

### FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

APPALTATORE		SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI 13-09-2018		-

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

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	C	L	O	C	0	0	0	0	0	0	2	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Rev. Istruttoria ITF 29/08/18	P.Castraberte	13-09-2018	F.Durastanti	13-09-2018	P. Mazzoli	13-09-2018	L.Dinelli
								13-09-2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.OC0.0.0.0.002.A.doc	n. Elab.:
--	-----------

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>2 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	2 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	2 di 195								

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>7</b>
2.1	DOCUMENTI REFERENZIATI.....	7
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>	<b>8</b>
3.1.1	ACCIAIO CARPENTERIA METALLICA.....	8
3.1.2	CALCESTRUZZO.....	10
3.1.3	ACCIAIO D'ARMATURA IN BARRE TONDE AD ADERENZA MIGLIORATA.....	10
3.1.4	COPRIFERRO .....	10
<b>4</b>	<b>VERIFICA PARAPETTO TIPO C4.....</b>	<b>11</b>
4.1	ANALISI DEI CARICHI.....	11
4.1.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA .....	11
4.1.2	CARICO VARIABILE ORIZZONTALE LINEARE .....	11
4.2	COMBINAZIONI DI CARICO .....	12
4.3	VERIFICA DI RESISTENZA: .....	13
4.4	VERIFICA DI DEFORMABILITÀ.....	16
4.5	VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE.....	17
4.5.1	VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO .....	18
4.5.2	VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA.....	20
4.5.3	VERIFICA ANCORAGGIO .....	20
4.6	VERIFICA DEL CORRIMANO .....	26
4.6.1	VERIFICA DI RESISTENZA.....	27
4.6.2	VERIFICA DI DEFORMABILITÀ.....	29
<b>5</b>	<b>VERIFICA PARAPETTO TIPO C7.....</b>	<b>30</b>
5.1	ANALISI DEI CARICHI.....	30
5.1.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA .....	30
5.1.2	CARICO VARIABILE ORIZZONTALE LINEARE .....	30
5.2	COMBINAZIONI DI CARICO .....	31
5.3	VERIFICA DI RESISTENZA: .....	32
5.4	VERIFICA DI DEFORMABILITÀ.....	35
5.5	VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE.....	36
5.5.1	VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO .....	37
5.5.2	VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA.....	39
5.5.3	VERIFICA ANCORAGGIO .....	39
<b>6</b>	<b>PANNELLO DI PROTEZIONE-CANCELLO (PART. 8-9).....</b>	<b>45</b>

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>3 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	3 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	3 di 195								

<b>6.1</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI.....</b>	<b>46</b>
6.1.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA .....	46
6.1.2	CARICO PERMANENTE.....	46
6.1.3	CARICO VARIABILE ORIZZONTALE LINEARE .....	46
6.1.4	AZIONE DEL VENTO .....	47
<b>6.2</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>	<b>49</b>
<b>6.3</b>	<b>VERIFICA DI RESISTENZA: .....</b>	<b>50</b>
6.3.1	VERIFICA MONTANTE SCATOLARE 160x80x10.....	54
6.3.2	VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 60x60x5.....	56
6.3.3	VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 50x50x6.3.....	57
6.3.4	VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 120x60x5.....	59
6.3.5	VERIFICA ELEMENTO VERTICALE A T 100x60x6 .....	60
<b>6.4</b>	<b>VERIFICA DI DEFORMABILITÀ.....</b>	<b>62</b>
<b>6.5</b>	<b>VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE.....</b>	<b>63</b>
6.5.1	VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA TIPO 8A .....	65
6.5.2	VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA TIPO 8A.....	67
6.5.3	VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA TIPO 8A.....	67
6.5.4	VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA TIPO 8B .....	73
6.5.5	VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA TIPO 8B.....	75
6.5.6	VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA TIPO 8B.....	75
<b>6.6</b>	<b>VERIFICA CORDOLO DI FONDAZIONE .....</b>	<b>81</b>
6.6.1	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	81
6.6.2	VERIFICA DI RESISTENZA .....	88
<b>7</b>	<b>CANCELLO MOBILE (PART. 7).....</b>	<b>96</b>
<b>7.1</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI.....</b>	<b>96</b>
7.1.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA .....	96
7.1.2	CARICO PERMANENTE.....	97
7.1.3	AZIONE DEL VENTO .....	97
<b>7.2</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>	<b>99</b>
<b>7.3</b>	<b>VERIFICA DI RESISTENZA: .....</b>	<b>100</b>
7.3.1	VERIFICA MONTANTE SCATOLARE 160x80x10.....	104
7.3.2	VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 60x60x5.....	105
7.3.3	VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 50x50x6.3.....	107
7.3.4	VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 120x60x5.....	108
7.3.5	VERIFICA ELEMENTO VERTICALE A T 100x60x6 .....	110
<b>7.4</b>	<b>VERIFICA DI DEFORMABILITÀ.....</b>	<b>112</b>
<b>7.5</b>	<b>VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE.....</b>	<b>113</b>
7.5.1	VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA TIPO 7A .....	115
7.5.2	VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA TIPO 7A.....	117
7.5.3	VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA TIPO 7A.....	117

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>4 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	4 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	4 di 195								

7.5.4	VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA TIPO 7B .....	123
7.5.5	VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA TIPO 7B .....	125
7.5.6	VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA TIPO 7B.....	125
7.6	VERIFICA CORDOLO DI FONDAZIONE .....	131
7.6.1	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	131
7.6.2	VERIFICA DI RESISTENZA .....	138
<b>8</b>	<b>STRUTTURA IN ACCIAIO PER RIVESTIMENTI.....</b>	<b>146</b>
8.1	ANALISI DEI CARICHI.....	146
8.1.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA .....	146
8.1.2	CARICO PERMANENTE.....	146
8.1.3	AZIONE DEL VENTO .....	147
8.2	COMBINAZIONI DI CARICO .....	149
8.3	VERIFICA DI RESISTENZA: .....	150
8.3.1	VERIFICA PILASTRINO HEB500 .....	154
8.3.2	VERIFICA TRAVE UPN 200 .....	156
8.4	VERIFICA DI DEFORMABILITÀ.....	158
8.5	VERIFICA UNIONE BULLONATA UPN200-HEB500 .....	160
8.6	VERIFICA UNIONE SALDATA PIASTRA500X200X10 - HEB500 .....	162
8.7	VERIFICA UNIONE SALDATA PIASTRA75X200X10 - UPN200 .....	163
8.8	VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE.....	163
8.8.1	VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA .....	164
8.8.2	VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA.....	166
<b>9</b>	<b>RECINZIONE METALLICA FISSA .....</b>	<b>172</b>
9.1	ANALISI DEI CARICHI.....	172
9.1.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA .....	172
9.1.2	CARICO PERMANENTE.....	172
9.1.3	CARICO VARIABILE ORIZZONTALE LINEARE .....	173
9.1.4	AZIONE DEL VENTO .....	173
9.2	COMBINAZIONI DI CARICO .....	175
9.3	VERIFICA DI RESISTENZA: .....	176
9.3.1	VERIFICA MONTANTE SCATOLARE 90x90x8.....	180
9.3.2	VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 60x60x5.....	182
9.3.3	VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 50x50x6.3.....	183
9.4	VERIFICA DI DEFORMABILITÀ.....	185
9.5	VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE.....	186
9.5.1	VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA .....	188
9.5.2	VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA.....	190
9.5.3	VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA.....	190

Ghella



ITINERA

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**

**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO**

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

**FERMATE**

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	5 di 195

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>6 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	6 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	6 di 195								

## 1 PREMESSA

Nella seguente relazione di calcolo si riporta il dimensionamento e le verifiche dei parapetti, dei pannelli di recinzione/protezione e delle strutture secondarie presenti all'interno delle fermate Valle Maddaloni (FV01) e Dugenta (FV02) facente parte delle opere dell'itinerario Napoli-Bari raddoppio tratta Canello-Benevento I lotto funzionale Canello-Frasso Telesino e variante alla linea Roma Napoli via Cassino nel comune di Maddaloni

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>7 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	7 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	7 di 195								

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 DOCUMENTI REFERENZIATI

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

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

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>8 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	8 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	8 di 195								

## 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### 3.1.1 ACCIAIO CARPENTERIA METALLICA

#### A) ACCIAIO PROFILATI METALLICI S275 JR

Composizione chimica S275JR (%)

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

Caratteristiche meccaniche S275JR

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

#### B) ACCIAIO BULLONI E DADI

Acciaio ad alta resistenza secondo

UNI 3740

Vite Classe 8.8

Dado Classe 8G

#### C) SALDATURE



## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

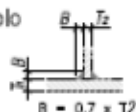
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	9 di 195

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

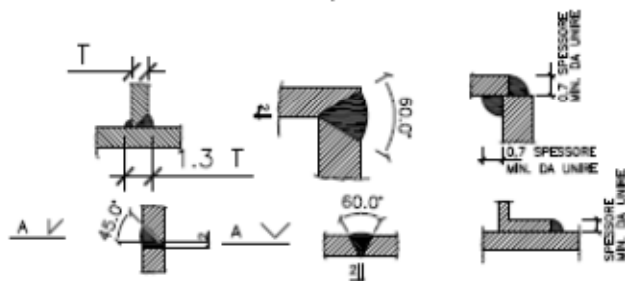
## ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

TIPO: Elementi strutturali (UNI EN 10025) S275J2

- Saldature a cordone d'angolo



- Saldature continue e a totale ripristino della sezione dove non diversamente indicato.



- Tutte le saldature devono essere eseguite nel rispetto dell'istruzione FS44S

## TIRAFONDI

- Barre interamente filettate con filettatura metrica ISO a passo grosso, di caratteristiche meccaniche equivalenti alla classe 8.8 secondo UNI EN ISO 898 parte I
- dadi con caratteristiche meccaniche equivalenti alla classe 8 secondo UNI EN 20898 parte II conformi per le caratteristiche dimensionali alla UNI 14399-4
- rosette C50 EN 10083 (HRC32+40)
- Eventuale Resina inghisaggio tirafondi: tipo HILTI HIT RE 500

## BULLONERIA AD ALTA RESISTENZA:



COMPOSIZIONE: 1 DADO + 2 RONDELLE + 1 VITE

- Viti classe 8.8 UNI EN ISO 898-1, UNI EN 14399-4
- Dadi classe 8 UNI EN 20898-2, UNI EN 14399-4
- Controdadi classe 8 UNI EN 20898-2, UNI EN 14399-4
- Rosette Acciaio C 50 UNI EN 10083-2, temperato e rinvenuto HRC 32+40, UNI EN 14399-6
- Piastrine Acciaio C 50 UNI EN 10083-2, temperato e rinvenuto HRC 32+40, UNI EN 14399-6

## TRATTAMENTO PROTETTIVO SUPERFICIALE:

- ZINCATURA A CALDO SECONDO UNI EN ISO 1461-99
  - Specifica tecnica Italferr DI TC/AR ST PO 005 (Istruzione 44V)
- Cicli di verniciatura per la protezione dalla corrosione di opere metalliche nuove in acciaio zincato in ambiente misto.

- Coppia di serraggio bulloni: M20-274 Nm, M16-141 Nm, M12-56.6 Nm
- F - NORMA DI RIFERIMENTO:  
Linee guida relative alla costruzione e al collaudo delle carpenterie metalliche per pensiline, capannoni e fabbricati (XXXX 00 0 IF PF IG.00.00 001 B)
- Tutte le strutture metalliche devono essere adeguatamente messe a terra

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>10 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	10 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	10 di 195								

### 3.1.2 CALCESTRUZZO

Per cordoli di fondazioni cancelli, pannelli di protezione e parapetti classe C25/30

### 3.1.3 ACCIAIO D'ARMATURA IN BARRE TONDE AD ADERENZA MIGLIORATA

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

Resistenza a trazione – compressione:

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

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

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

dove:

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

### 3.1.4 COPRIFERRO

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

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

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

	Ambiente	Copriferro minimo	Tolleranza di posa	Copriferro nominale
Struttura elevazione	in 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>11 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	11 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	11 di 195								

## 4 VERIFICA PARAPETTO TIPO C4

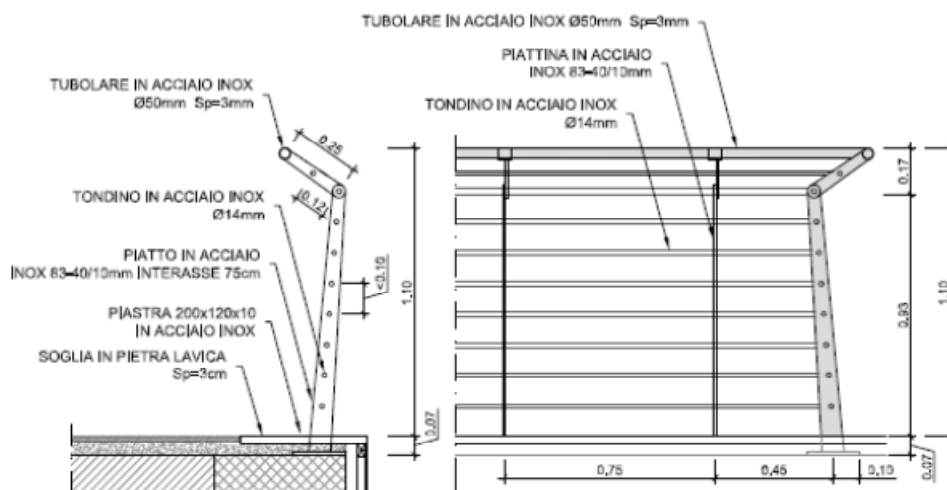
Si riporta di seguito la verifica dei montanti che sostengono il parapetto in acciaio tipo C4 disposto all'interno delle banchine e dei corpi scala di entrambe le fermate. I montanti del parapetto sono costituiti da piatti trapezoidali di dimensioni 83x40 mm e spessore 10 mm realizzati in acciaio S275 JR

Si effettua di seguito la verifica dei montanti considerando l'interasse massimo di 0.75 m.

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

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

Di seguito si riporta il dettaglio del parapetto



### 4.1 ANALISI DEI CARICHI

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

#### 4.1.1 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA

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

#### 4.1.2 CARICO VARIABILE ORIZZONTALE LINEARE

In base a quanto prescritto nella normativa NTC 2008 (3.1.4.1), per verifiche locali di elementi verticali bidimensionali (tramezzi, pareti, tamponamenti esterni con esclusione di divisori mobili) si considera un carico pari a 3 kN/m (Cat. C3) applicato alla quota di 1,20 m dal rispettivo piano di calpestio per pareti ed alla quota di bordo superiore per parapetti o mancorrenti. I carichi variabili orizzontali devono essere utilizzati per verifiche locali e non si sommano ai carichi utilizzati nelle verifiche dell'edificio o struttura nel suo insieme.

Tale carico sarà applicato solo alla parte di struttura fissa.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>12 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	12 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	12 di 195								

## 4.2 COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

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

**Tabella 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU**

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Q1}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>13 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	13 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	13 di 195								

### 4.3 VERIFICA DI RESISTENZA:

Lo schema statico del montante è quello di una colonna incastrata al piede e libera in testa.

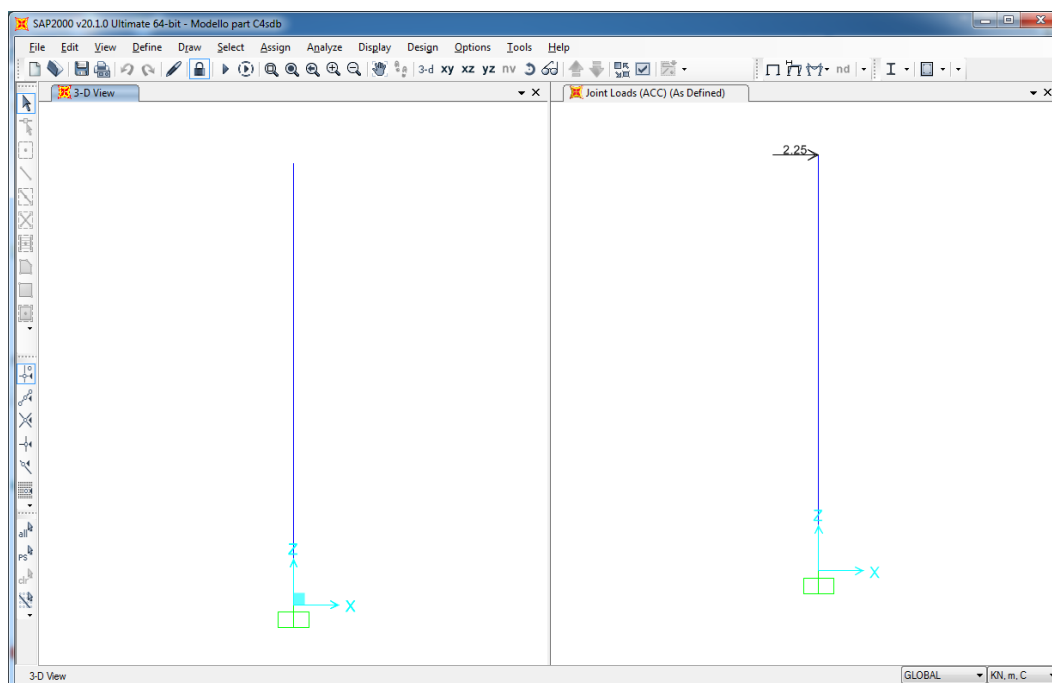
Interasse dei montanti  $i = 0.75 \text{ m}$

Altezza montante  $l = 1.15 \text{ m}$

Sovraccarico accidentale concentrato  $F = 3 \cdot 0.75 = 2.25 \text{ KN}$

quota di applicazione di  $F : h = 1.15 \text{ m}$

Combinazione di carico statica =  $1.3 G + 1.5 F$

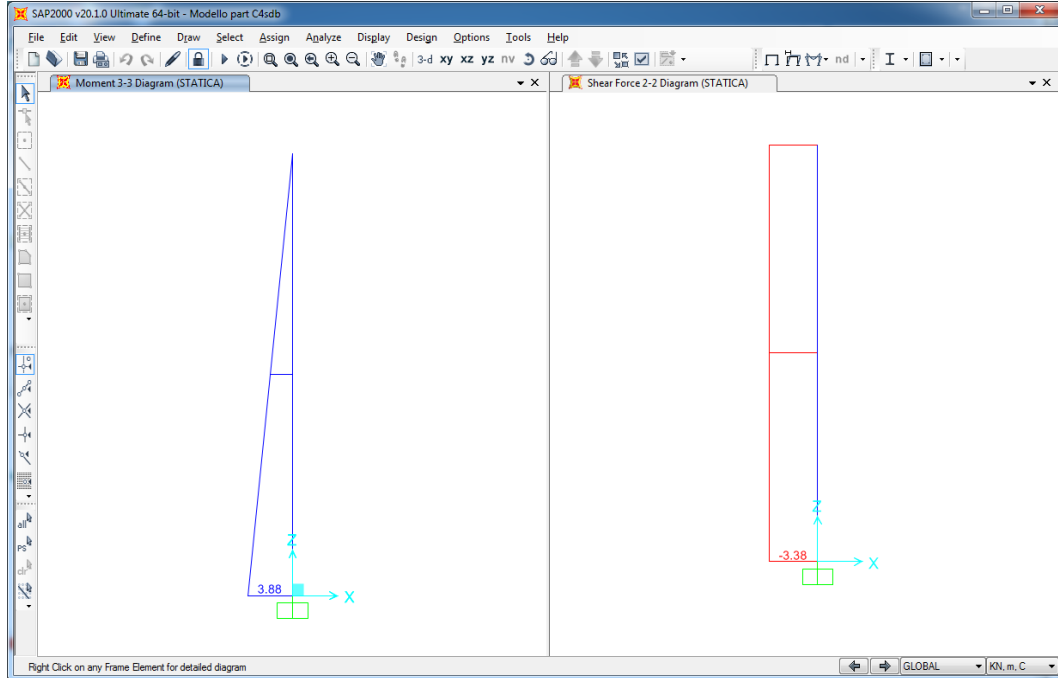


Modello di calcolo - Carico lineare

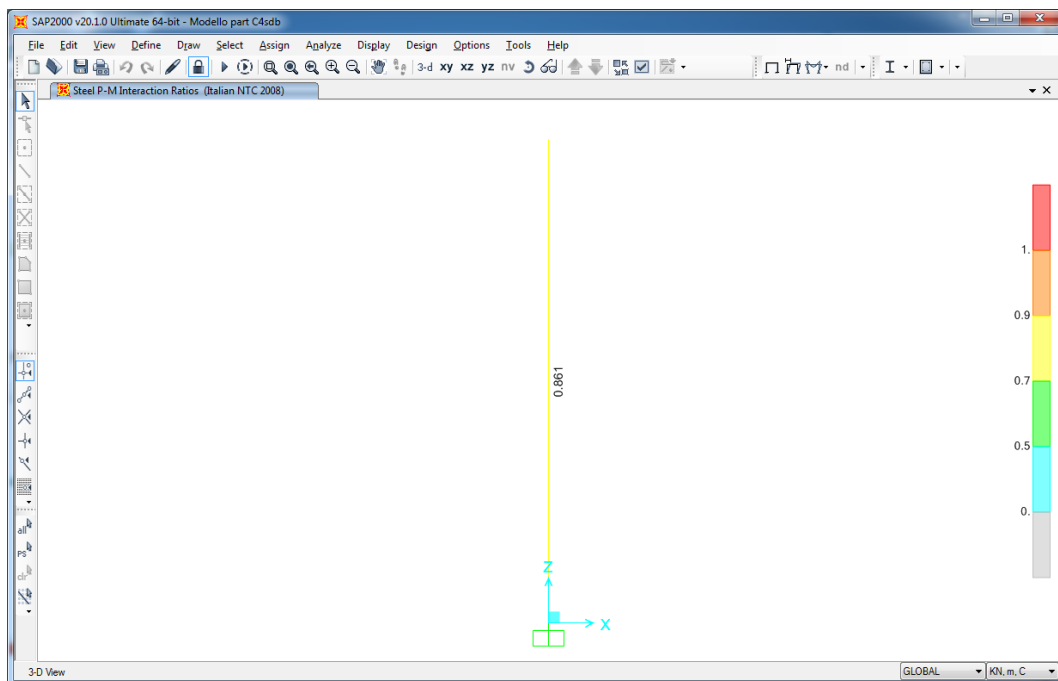
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	14 di 195



*Sollecitazioni di progetto combo STATICA*

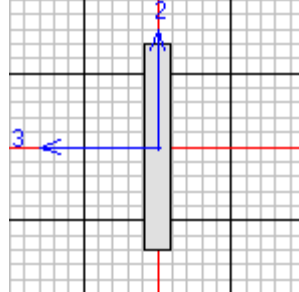


*Verifica di resistenza -Tasso di sfruttamento*

## FERMATE

 Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	15 di 195


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

Frame : 55	X Mid: 0.000	Combo: STATICA	Design Type: Column
Length: 1.150	Y Mid: 0.000	Shape: piatto	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 1.150	Z Mid: 0.575	Class: Class 2	Rolled : No

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

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

Aeff=8.300E-04	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=8.300E-04	Iyy=0.000	iyy=0.024	Wel,yy=1.148E-05	Weff,yy=1.148E-05
It=0.000	Izz=0.000	izz=0.003	Wel,zz=1.383E-06	Weff,zz=1.383E-06
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.083	Wpl,yy=1.722E-05	Av,y=6.917E-04
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	Wpl,zz=2.075E-06	Av,z=6.917E-04

## STRESS CHECK FORCES &amp; MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.150	-0.096	3.881	0.000	-3.375	0.000	0.000

## PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.1(7))

D/C Ratio:	0.861 = 0.000 + 0.860 + 0.000	<	0.950	OK
	= (Ned/NRd) + (My,Ed/My,Rd) + (Mz,Ed/Mz,Rd)			(EC3 6.2.1(7))

## AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity				
Axial	-0.096	217.381	217.381				
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag		
	217.381	256.968	3545.577	7.528	1.000		
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.490	518.578	0.663	0.834	0.747	162.423
MajorB(y-y)	c	0.490	518.578	0.663	0.834	0.747	162.423
Minor (z-z)	c	0.490	7.528	5.507	16.961	0.030	6.587
MinorB(z-z)	c	0.490	7.528	5.507	16.961	0.030	6.587
Torsional TF	c	0.490	7.528	5.507	16.961	0.030	6.587

## MOMENT DESIGN

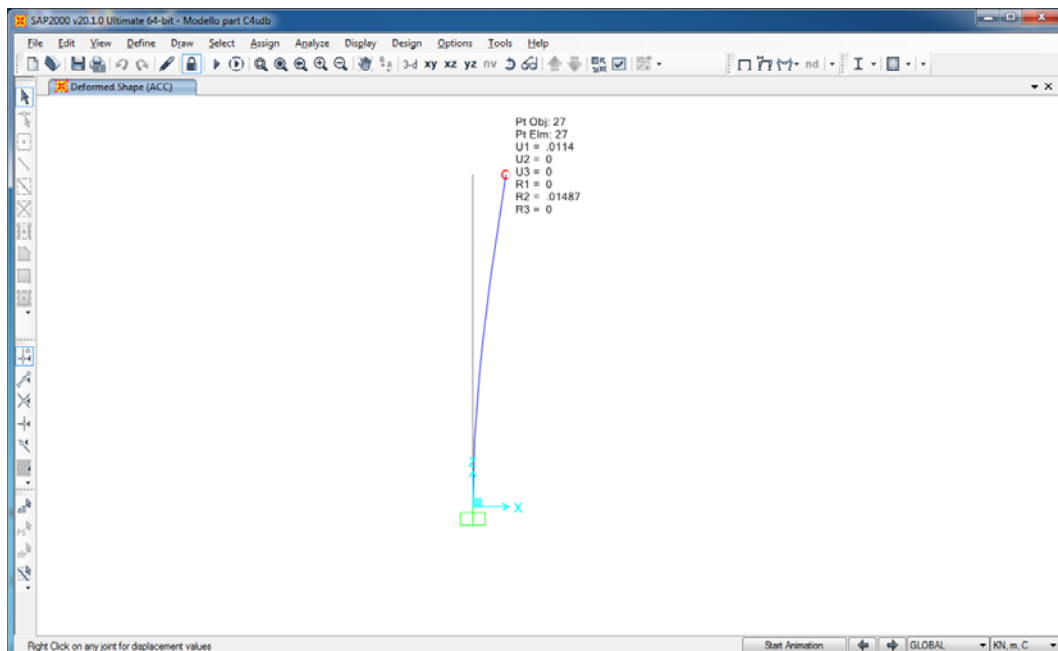
	Med Moment	Med,span Moment	Mm,Ed Moment	Meq,Ed Moment
Major (y-y)	3.881	3.881	1.941	2.329
Minor (z-z)	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>16 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	16 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	16 di 195								

	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity		
Major (y-y)	4.511	4.511	4.507	4.511		
Minor (z-z)	0.543	0.543	0.543			
	Curve AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	d 0.760	0.829	1.082	0.642	1.750	6.900
	kyy	kyz	kzy	kzz		
Factors	0.600	0.607	0.360	1.012		
<b>SHEAR DESIGN</b>						
	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted	
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion	
Major (z)	3.375	104.587	0.032	OK	0.000	
Minor (y)	0.000	104.587	0.000	OK	0.000	
	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW			
		Reduction	104.587	1.000	0.000	

## 4.4 VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

Per la verifica a deformazione del parapetto si considera quanto riportato sulla normativa UNI EN 14122-3: Freccia massima elastica  $f_{max} < 30$  mm applicando una forza orizzontale  $F_{max} = 300$  N/m x lunghezza in metri tra i montanti. A favore di sicurezza si riporta la freccia massima orizzontale dovuta al carico variabile di 3 KN/m\*interasse montanti e si confronta con il valore limite indicato precedentemente.



Deformata

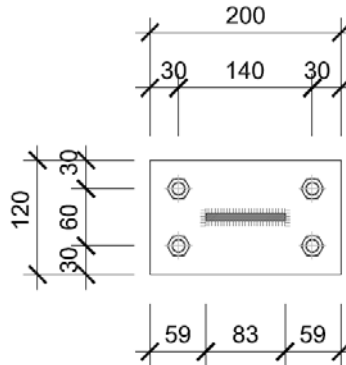
Come si può vedere la deformata elastica presenta un valore di 11.4 mm < 30 mm per cui la verifica risulta soddisfatta



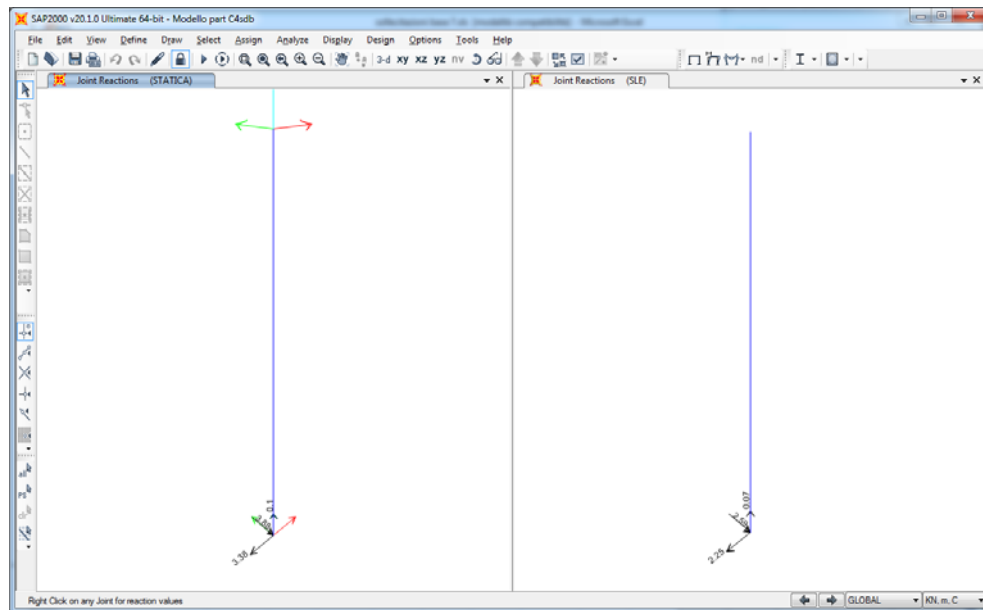
	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>17 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	17 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	17 di 195								

## 4.5 VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE

La piastra di fondazione ha una dimensione di 120x200 mm, spessore 10 mm, è dotata di quattro tasselli chimici M12 ed è realizzata in acciaio S275.



Dal modello di calcolo del montante si ricavano le sollecitazioni massime agenti alla base:



Reazioni alla base

Sollecitazioni di progetto:

TABLE: Joint Reactions				
Joint	OutputCase	F1	F3	M2
Text	Text	KN	KN	KN-m
33	STATICA	-3.38	0.10	-3.88
33	SLE	-2.25	0.07	-2.59

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>18 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	18 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	18 di 195								

#### 4.5.1 VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO

Si effettua la verifica della sezione di contatto in campo elastico considerando le sollecitazioni della combinazione SLE.

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

###### NOME SEZIONE: piastra C4

Descrizione Sezione:  
Metodo di calcolo resistenza: Tensioni Ammissibili  
Tipologia sezione: Sezione generica  
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica  
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

##### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30  
Tensione Normale Ammiss. Sc : 97.50 daN/cm<sup>2</sup>  
Tensione Tangenz.Amm. TauC0 : 6.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Tensione Tangenz.Amm. TauC1 : 18.28 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. N di omogeneizzazione : 15.0  
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di Poisson : 0.20  
Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm<sup>2</sup>

ACCIAIO - Tipo: B450C  
Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Tensione Ammissibile Sf : 2550.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>

##### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

###### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-6.00	0.00
2	-6.00	20.00
3	6.00	20.00
4	6.00	0.00

##### DATI BARE ISOLATE

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

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-3.00	3.00	10.34
2	-3.00	17.00	10.34
3	3.00	17.00	10.34
4	3.00	3.00	10.34

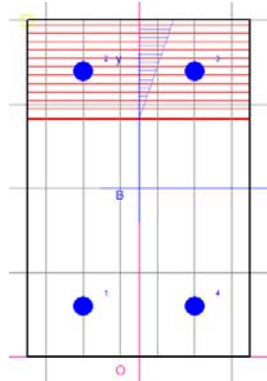
##### TENS.AMMISS. - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
-----	-----	-----	-----	-----	-----

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>19 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	19 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	19 di 195								

1                    7                    259                    0                    0                    0



#### RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.5 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm

#### METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI - MASSIME E MINIME TENSIONI NORMALI

Ver                    S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
Sc max                Massima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
Xc max                Ascissa [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
Yc max                Ordinata [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
Sc min                Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
Xc min                Ascissa [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
Yc min                Ordinata [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
Sf min                Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Yf min                Ordinata [in cm] corrispond. alla barra di minima tensione

N.Comb.	Ver	Sc max	Xcmax	Ycmax	Sc min	Xcmin	Ycmin	Sc med	Sf min	Xfmin	Yfmin
1	S	36.8	-6.0	20.0	0.0	0.0	0.0		-1042	3.0	3.0

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

a                    Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
b                    Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
c                    Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.

N.Comb.	a	b	c
1	0.00000000	0.00004690	-0.000661746

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>20 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	20 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	20 di 195								

#### 4.5.2 VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA

Si effettua la verifica della piastra come una mensola incastrata in corrispondenza del montante caricata con la forza di trazione massima agente sui tasselli allo SLU pari a  $F_{traz} = (\sigma_b \cdot A_{res} \cdot n) \cdot \gamma_q$ .

Di seguito si riporta il foglio di calcolo utilizzato per la verifica.

<b>Bulloni</b>			
Barra M	12		
Acciaio	5.8		
A =	1.13	cmq	
Ares =	0.84	cmq	
$\Phi_{eq}$ =	10.34	mm	
n =	2		
<b>Piastra</b>			
a=	20	cm	
b=	12	cm	
sp=	1	cm	
Acciaio	S275		
f <sub>yk</sub> =	275	MPa	
f <sub>yd</sub> =	250	MPa	
$\sigma_b$ =	1042.0	Kg/cmq	
W <sub>el</sub> =	2.00	cm <sup>3</sup>	
W <sub>pl</sub> =	3.00	cm <sup>3</sup>	
e=	2.85	cm	
F <sub>traz</sub> =	2625.8	Kg	
<b>Sollecitazioni di progetto</b>			
M <sub>sd</sub> =	7483.6	Kgcm	
M <sub>rd</sub> =	7500.0	Kgcm	
M <sub>sd</sub>	<	M <sub>rd</sub>	verificato

#### 4.5.3 VERIFICA ANCORAGGIO

Il fissaggio della piastra alla struttura sottostante avviene tramite quattro barre filettate M12 in acciaio classe 5.8 con ancorante chimico ad iniezione tipo HILTY HIT-RE 500 V3 o similare.

La verifica viene effettuata considerando le sollecitazione massime alla base allo SLU nella combinazione di calcolo STATICA utilizzando il codice di calcolo PROFIS Anchor 2.7.8 prodotto dalla HILTI di cui se ne riporta il report di verifica.

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	21 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono | Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

1

11/09/2018

Commenti del progettista:

## 1 Dati da inserire

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

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

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

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

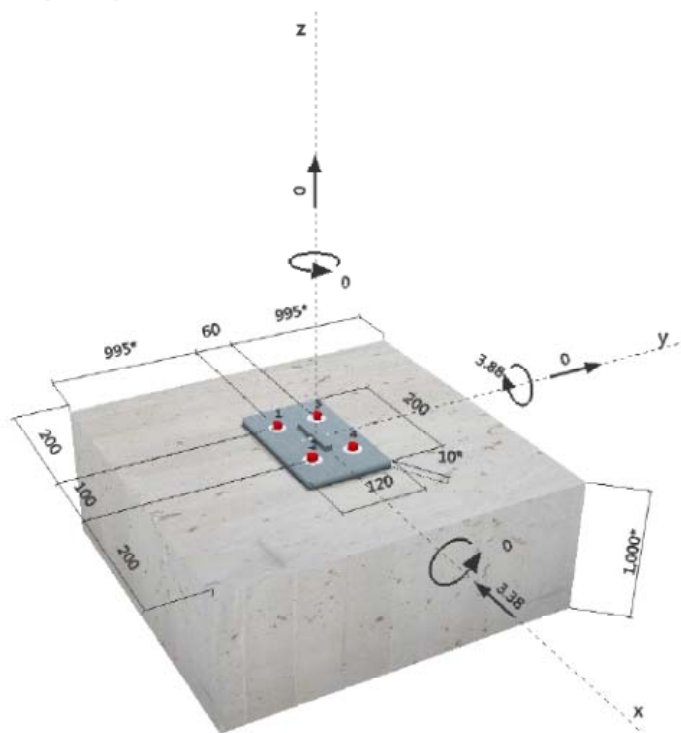
Fissaggio distanziato:  $e_p = 0 \text{ mm}$  (Senza distanziamento);  $t = 10 \text{ mm}$ Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 200 \text{ mm} \times 120 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)Profilo: Barra liscia; ( $L \times W \times T$ ) =  $75 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 0 \text{ mm}$ Materiale base: non fessurato calcestruzzo, C25/30,  $f_{c,d} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 1,000 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

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

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

senza armatura di bordo longitudinale

Geometria [mm] &amp; Carichi [kN, kNm]



## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	22 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

2

11/09/2018

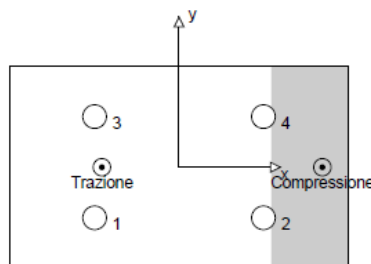
## 2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

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	14.214	0.845	-0.845	0.000
2	0.641	0.845	-0.845	0.000
3	14.214	0.845	-0.845	0.000
4	0.641	0.845	-0.845	0.000



Compressione max. nel calcestruzzo: 0.36 [%]  
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 10.94 [N/mm<sup>2</sup>]  
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-46/0): 29.711 [kN]  
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(85/0): 29.711 [kN]

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

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_N$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	14.214	28.100	51	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	29.711	79.455	38	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	29.711	68.158	44	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

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

## 3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
42.150	1.500	28.100	14.214

## 3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^1$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,Np}$	$\tau_{Rk,ur,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$S_{cr,Np}$ [mm]	$C_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
194,373	130,560	1.489	17.00	361	181	200
$\psi_c$	$\tau_{Rk,ur}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\max \tau_{Rk,ur}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,Np}^0$	$\psi_{s,Np}^1$		
1.018	17.31	17.87	1.046	1.024		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
46	0.798	0	1.000	1.000	1.000	
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}^1$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]		
97.902	119.183	1.500	79.455	29.711		

## 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]		
255,000	202,500	1.259	225	450		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
46	0.831	0	1.000	0.967	1.000	
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]		
11.000	101.041	1.500	68.158	29.711		

FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	23 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 3  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

## 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)*	0.845	16.860	6	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	3.380	163.995	3	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-**	1.690	34.192	5	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	0.845

## 4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$c_{or,N}$ [mm]	$s_{or,N}$ [mm]	$k_d$
255,000	202,500	1.259	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	0.967	1.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
101.041	1.500	163.995	3.380		

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

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_y$	$\alpha$	$\beta$		
144	12.0	2.400	0.069	0.053		
$c_1$ [mm]	$A_{c,v}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,v}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,v}$			
300	432,000	405,000	1.067			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{a,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$	$\psi_{so',v}$
1.000	1.000	1.000	0	1.000	1.000	2.000
$V_{Rk,c}$ [kN]	$n_1$	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
96.164	2	1.500	34.192	1.690		

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	0.506	0.050	2.000	26	OK
Calcestruzzo	0.436	0.049	1.500	30	OK

 $\beta_N^e + \beta_V^e \leq 1$

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>24 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	24 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	24 di 195								



**Profis Anchor 2.7.8**

www.hilti.it

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

Pagina: 4  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

### 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$$N_{Sk} = 10.529 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0.093 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 1.252 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0.063 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0.112 \text{ [mm]}$$

Carichi a lungo termine:

$$N_{Sk} = 10.529 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0.223 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 1.252 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0.100 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0.245 \text{ [mm]}$$

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!
- 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!**



## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	25 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono | Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

5

11/09/2018

## 8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
 Profilo: Barra liscia; 75 x 10 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(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

## 8.1 Accessori richiesti

## Perforazione

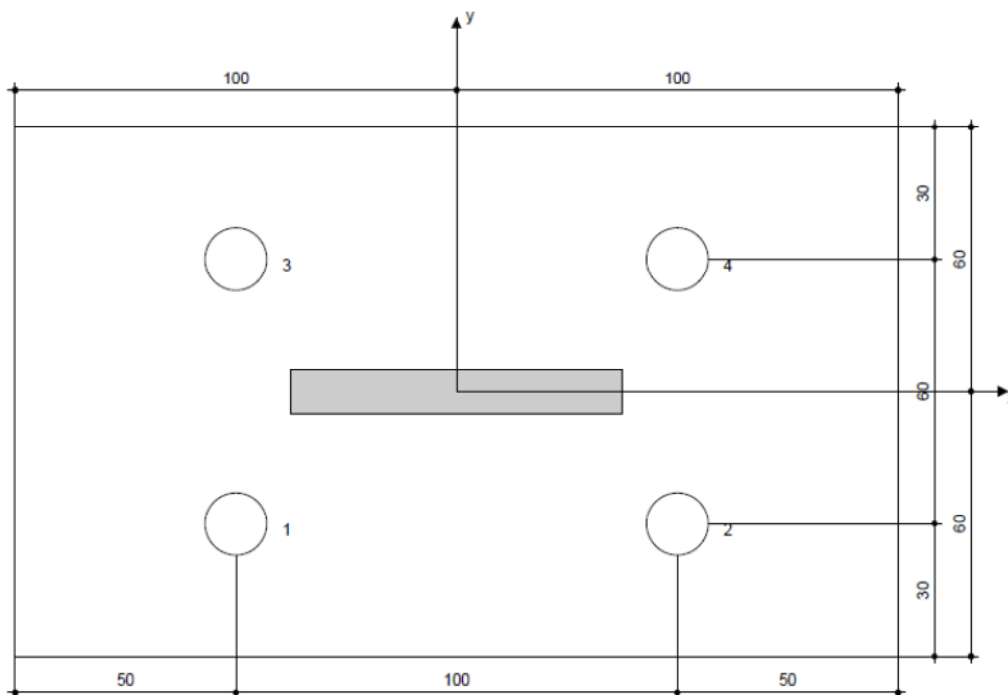
- Idoneo per rotopercussione
- Dimensione appropriata della punta del trapano

## 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-x	C-xx	C-y	C-yy
1	-50	-30	200	300	995	1,055
2	50	-30	300	200	995	1,055
3	-50	30	200	300	1,055	995
4	50	30	300	200	1,055	995

FERMATE

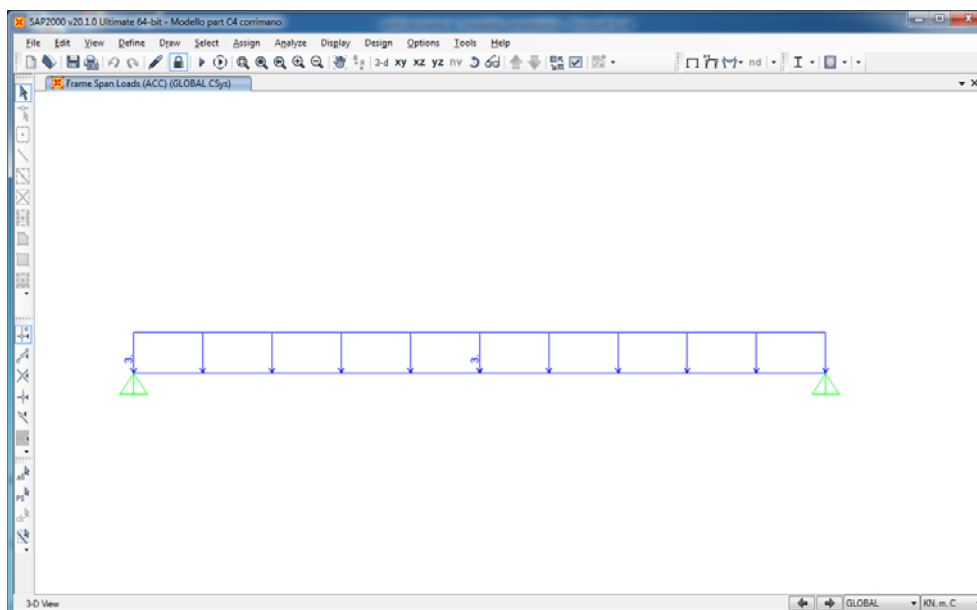
Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	26 di 195

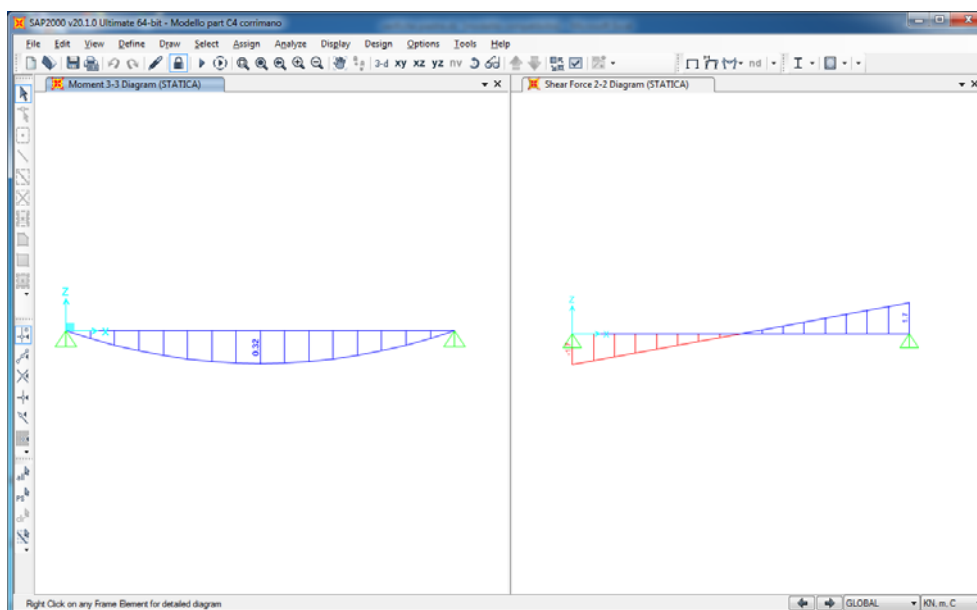
## 4.6 VERIFICA DEL CORRIMANO

Il corrimano è costituito da un tubolare di diametro  $\Phi=50$  mm  $s_p=3$  mm. Lo schema statico adottato per il corrimano è quello di trave semplicemente appoggiata con carico distribuito.

- Carico orizzontale sul corrimano  $H_k=3$  kN/m



Modello di calcolo - Carico lineare

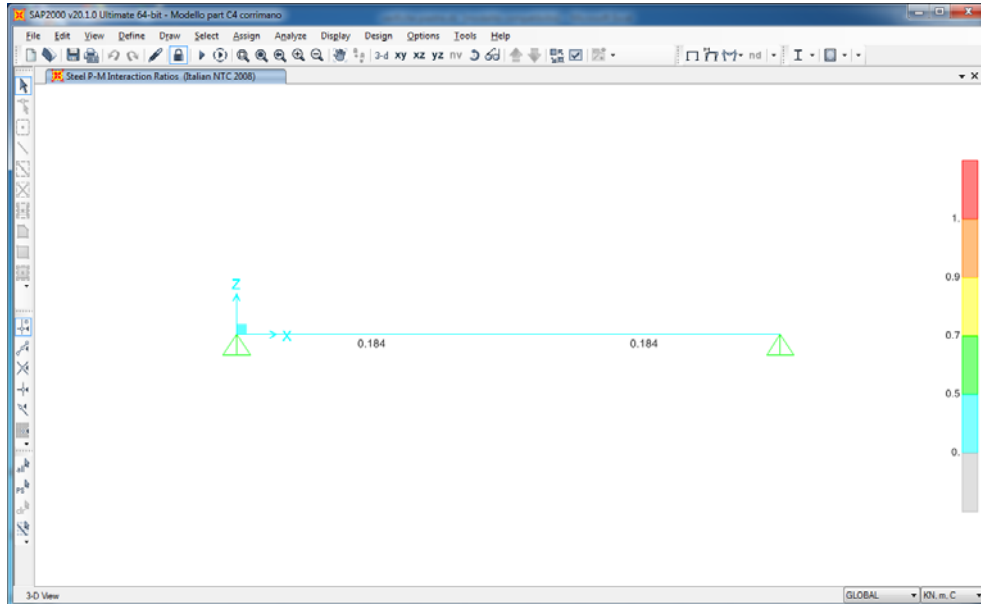


Sollecitazioni di progetto combo STATICA

## FERMATE

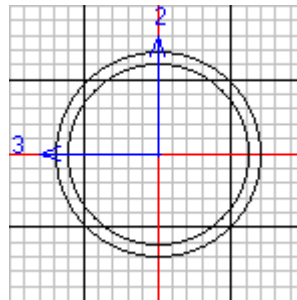
 Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	27 di 195



Verifica di resistenza - Tasso di sfruttamento

#### 4.6.1 VERIFICA DI RESISTENZA


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

Frame : 4	X Mid: 0.563	Combo: STATICA	Design Type: Beam
Length: 0.375	Y Mid: 0.000	Shape: corrimano	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 0.000	Z Mid: 0.000	Class: Class 1	Rolled : No

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

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

Aeff=4.430E-04	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=4.430E-04	Iyy=0.000	iyy=0.017	Wel,yy=4.912E-06	Weff,yy=4.912E-06
It=0.000	Izz=0.000	izz=0.017	Wel,zz=4.912E-06	Weff,zz=4.912E-06
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.050	Wpl,yy=6.636E-06	Av,y=2.820E-04
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	Wpl,zz=6.636E-06	Av,z=2.820E-04

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>28 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	28 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	28 di 195								

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0.000	0.000	0.320	0.000	0.000	0.000	0.000

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.1(7))

$$D/C \text{ Ratio: } 0.184 = 0.000 + \sqrt{(0.184)^2 + (0.000)^2} < 0.950 \quad \text{OK}$$

$$= (Ned/NRd) + \sqrt{(My,Ed/My,Rd)^2 + (Mz,Ed/Mz,Rd)^2} \quad (\text{EC3 6.2.1(7)})$$

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	0.000	116.015	116.015

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	116.015	137.142	35777.907	452.519	1.000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd	
Major (y-y)	c	0.490	452.519	0.519	0.713	0.832	96.570
MajorB(y-y)	c	0.490	452.519	0.519	0.713	0.832	96.570
Minor (z-z)	c	0.490	452.519	0.519	0.713	0.832	96.570
MinorB(z-z)	c	0.490	452.519	0.519	0.713	0.832	96.570
Torsional TF	c	0.490	452.519	0.519	0.713	0.832	96.570

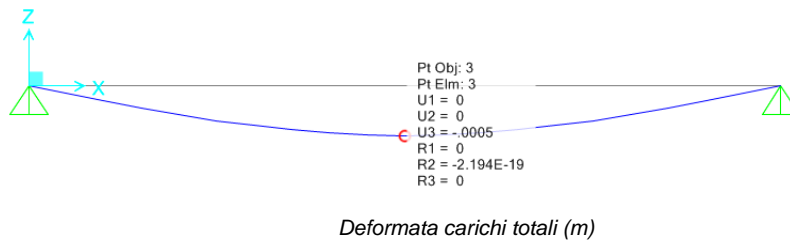
	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>29 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	29 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	29 di 195								

#### 4.6.2 VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

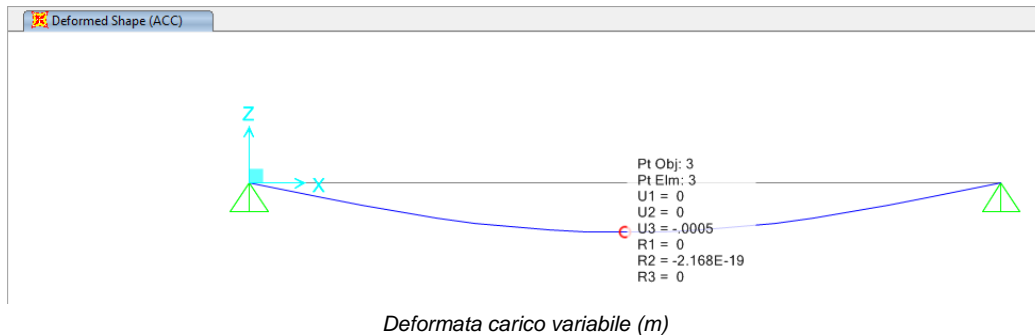
Per la verifica a deformazione del corrimano si considera quanto riportato sulla normativa NTC 2008 Tab 4.2.X\_Solai in generale :

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

Deformed Shape (SLE)



Come si può vedere la deformata elastica presenta un valore di 0.5 mm < 3 mm per cui la verifica risulta soddisfatta



Come si può vedere la deformata elastica presenta un valore di 0.5 mm < 2.5 mm per cui la verifica risulta soddisfatta

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>30 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	30 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	30 di 195								

## 5 VERIFICA PARAPETTO TIPO C7

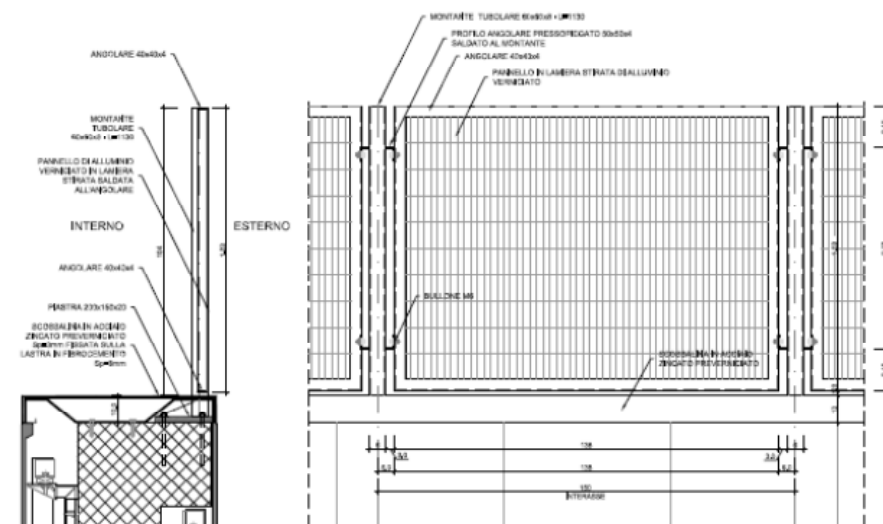
Si riporta di seguito la verifica dei montanti che sostengono il parapetto in acciaio tipo C7 disposto all'interno delle banchine e dei corpi scala di entrambe le fermate. I montanti del parapetto sono costituiti profili scatolari di dimensioni 60x60x8 mm realizzati in acciaio S275 JR

Si effettua di seguito la verifica dei montanti considerando l'interasse massimo di 1.50 m.

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

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

Di seguito si riporta il dettaglio del parapetto



### 5.1 ANALISI DEI CARICHI

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

#### 5.1.1 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA

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

#### 5.1.2 CARICO VARIABILE ORIZZONTALE LINEARE

In base a quanto prescritto nella normativa NTC 2008 (3.1.4.1), per verifiche locali di elementi verticali bidimensionali (tramezzi, pareti, tamponamenti esterni con esclusione di divisori mobili) si considera un carico pari a 3 KN/m (Cat. C3) applicato alla quota di 1,20 m dal rispettivo piano di calpestio per pareti ed alla quota di bordo superiore per parapetti o mancorrenti. I carichi variabili orizzontali devono essere utilizzati per verifiche locali e non si sommano ai carichi utilizzati nelle verifiche dell'edificio o struttura nel suo insieme.

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>31 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	31 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	31 di 195								

## 5.2 COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

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

**Tabella 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU**

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>32 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	32 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	32 di 195								

### 5.3 VERIFICA DI RESISTENZA:

Lo schema statico del montante è quello di una colonna incastrata al piede e libera in testa.

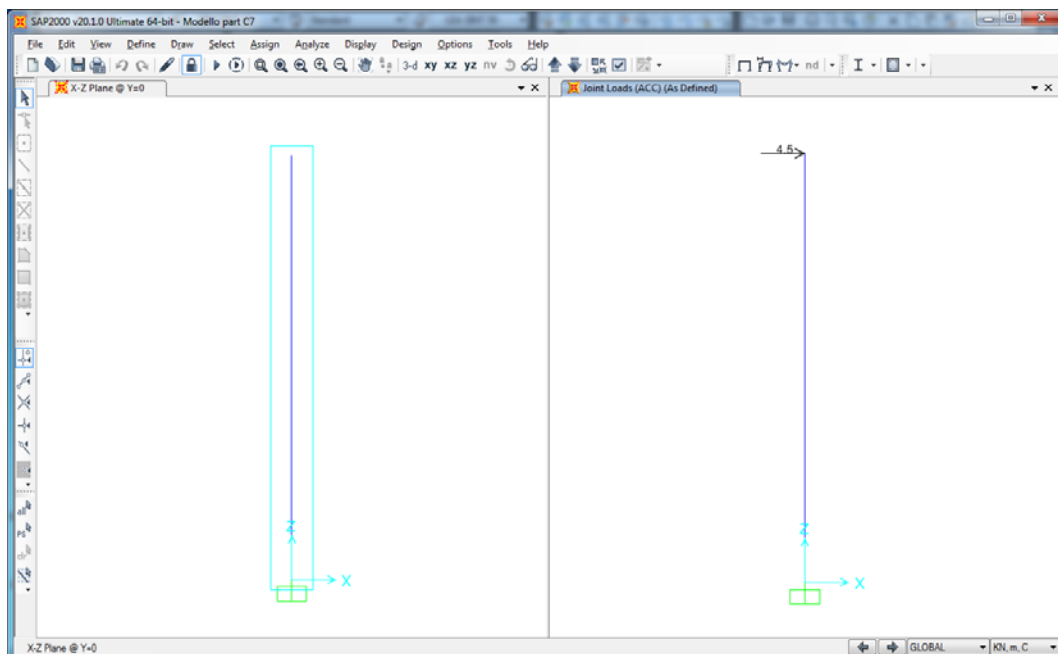
Interasse dei montanti  $i = 1.50 \text{ m}$

Altezza montante  $l = 1.13 \text{ m}$

Sovraccarico accidentale concentrato  $F = 3 \cdot 1.50 = 4.50 \text{ KN}$

quota di applicazione di  $F : h = 1.13 \text{ m}$

Combinazione statica =  $1.3 \text{ G} + 1.5 \text{ F}$



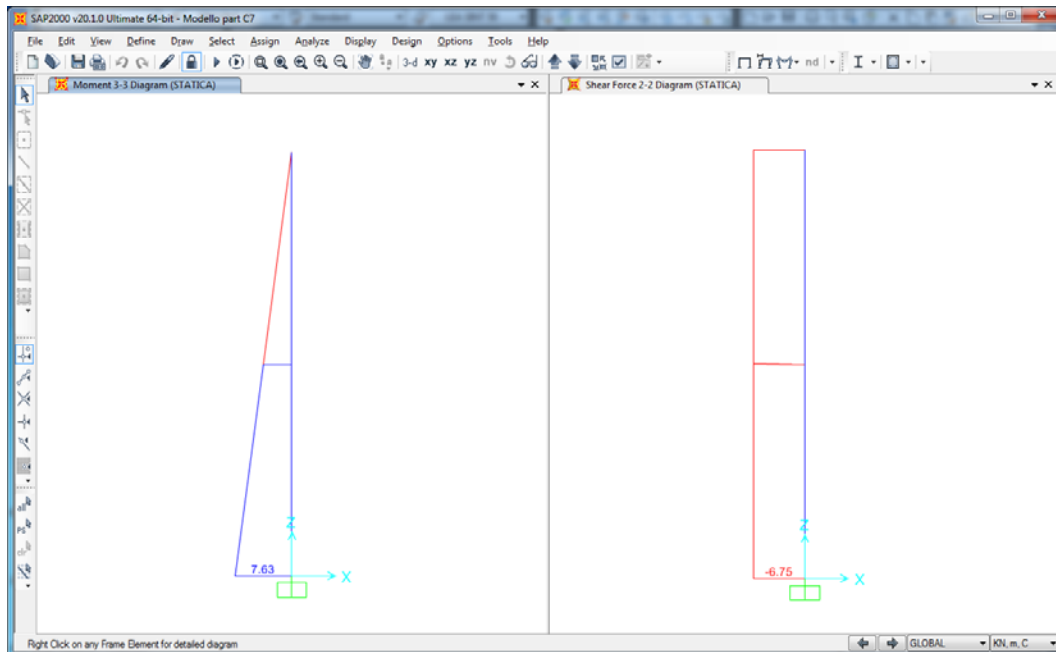
Modello di calcolo - Carico lineare



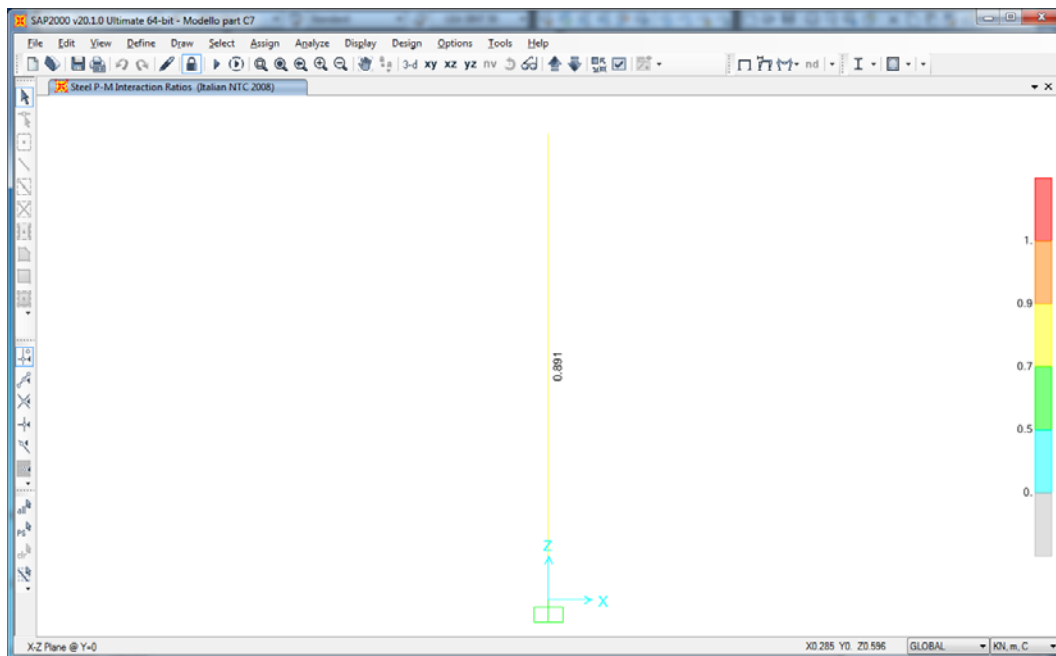
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	33 di 195



*Sollecitazioni di progetto combo STATICA*



*Verifica di resistenza -Tasso di sfruttamento*

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

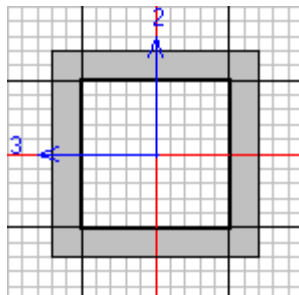
## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	34 di 195



## Italian NTC 2008 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)

Units : KN, m, C

Frame : 55	X Mid: 0.000	Combo: STATICA	Design Type: Column
Length: 1.130	Y Mid: 0.000	Shape: MONTANTE	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 1.130	Z Mid: 0.565	Class: Class 1	Rolled : No

Interaction=Method B

MultiResponse=Envelopes

P-Delta Done? No

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

Aeff=0.002	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=0.002	Iyy=0.000	iyy=0.021	Wel,yy=2.559E-05	Weff,yy=2.559E-05
It=1.125E-06	Izz=0.000	izz=0.021	Wel,zz=2.559E-05	Weff,zz=2.559E-05
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.060	Wpl,yy=3.270E-05	Av,y=9.600E-04
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	Wpl,zz=3.270E-05	Av,z=7.040E-04

## STRESS CHECK FORCES &amp; MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.130	-0.188	7.628	0.000	-6.750	0.000	0.000

## PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6y))

D/C Ratio:	0.891 = 0.891	<	0.950	OK
	= (My,Ed/Mn,y,Rd)		(EC3 6.2.9.1(6y))	

## AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd
	Force	Capacity	Capacity
Axial	-0.188	435.810	435.810

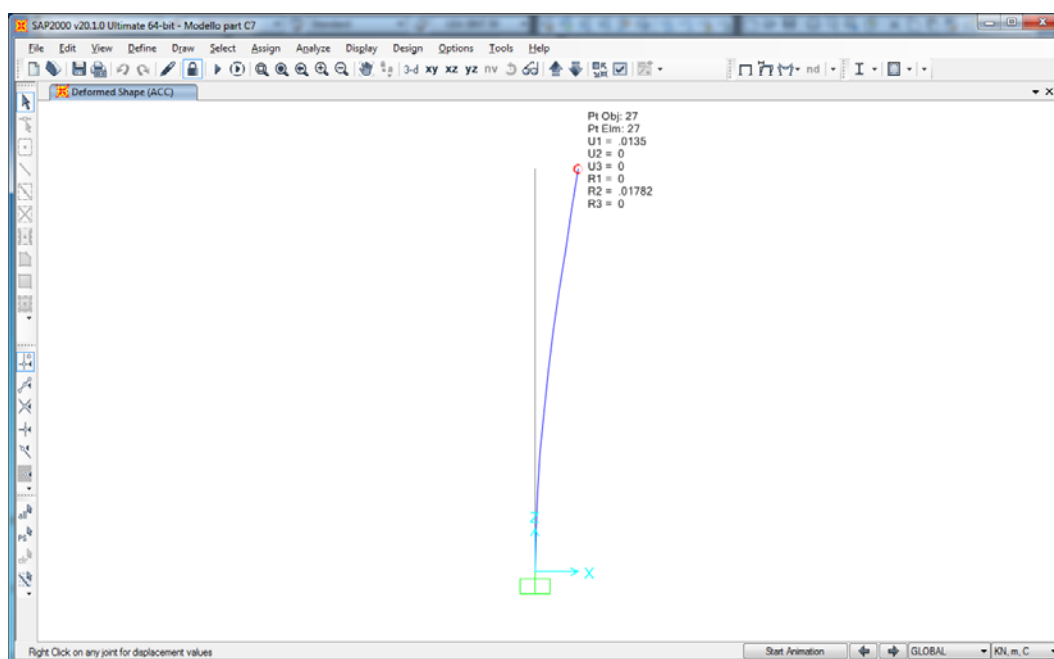
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	435.810	515.174	98469.364	865.302	1.000

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.490	865.302	0.727	0.894	0.708	308.457
MajorB(y-y)	c	0.490	865.302	0.727	0.894	0.708	308.457
Minor (z-z)	c	0.490	865.302	0.727	0.894	0.708	308.457
MinorB(z-z)	c	0.490	865.302	0.727	0.894	0.708	308.457
Torsional TF	c	0.490	865.302	0.727	0.894	0.708	308.457

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>35 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	35 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	35 di 195								

## 5.4 VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

Per la verifica a deformazione del parapetto si considera quanto riportato sulla normativa UNI EN 14122-3: Freccia massima elastica  $f_{max} < 30$  mm applicando una forza orizzontale  $F_{max} = 300$  N/m x lunghezza in metri tra i montanti. A favore di sicurezza si riporta la freccia massima orizzontale dovuta al carico variabile di 3 KN/m\*interasse montanti e si confronta con il valore limite indicato precedentemente.



*Deformata*

Come si può vedere la deformata elastica presenta un valore di 13.5 mm < 30 mm per cui la verifica risulta soddisfatta

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

01 E ZZ

CL

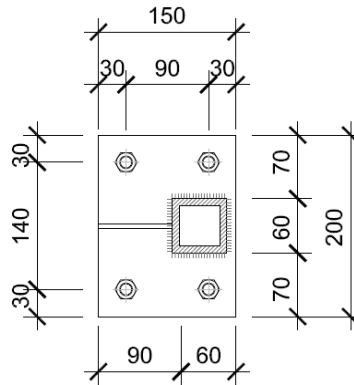
FV0220 002

A

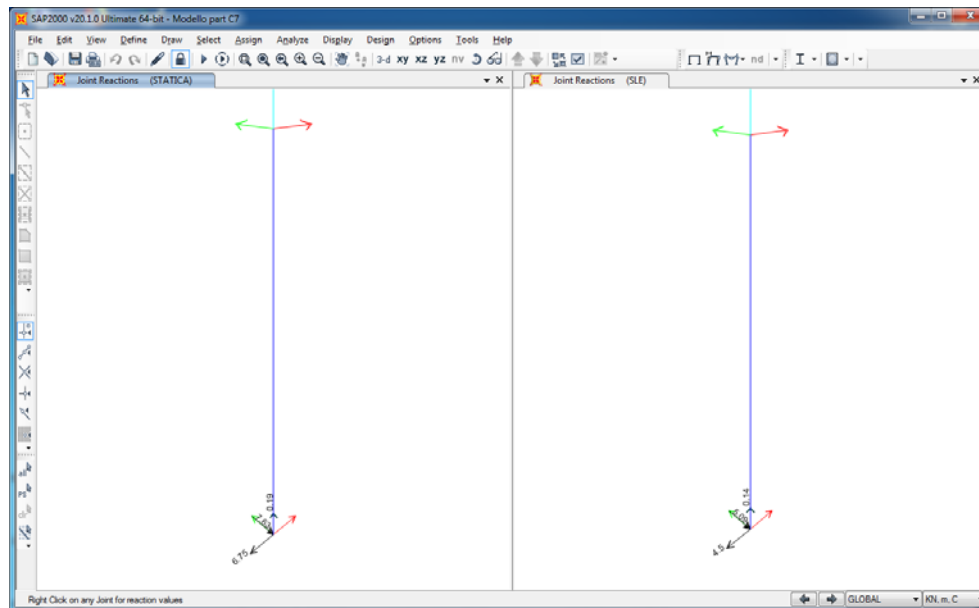
36 di 195

## 5.5 VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE

La piastra di fondazione ha una dimensione di 150x200 mm, spessore 20 mm, è dotata di quattro tasselli chimici M16 ed è realizzata in acciaio S275.



Dal modello di calcolo del montante si ricavano le sollecitazioni massime agenti alla base:



Reazioni alla base

### Sollecitazioni di progetto:

TABLE: Joint Reactions				
Joint	OutputCase	F1	F3	M2
Text	Text	KN	KN	KN-m
33	STATICA	-6.75	0.19	-7.63
33	SLE	-4.5	0.15	-5.09

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>37 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	37 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	37 di 195								

### 5.5.1 VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO

Si effettua la verifica della sezione di contatto in campo elastico considerando le sollecitazioni della combinazione SLE.

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

##### NOME SEZIONE: piastra C7

Descrizione Sezione:  
Metodo di calcolo resistenza: Tensioni Ammissibili  
Tipologia sezione: Sezione generica  
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica  
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30  
Tensione Normale Ammiss. Sc : 97.50 daN/cm<sup>2</sup>  
Tensione Tangenz.Amm. TauC0 : 6.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Tensione Tangenz.Amm. TauC1 : 18.28 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. N di omogeneizzazione : 15.0  
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di Poisson : 0.20  
Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm<sup>2</sup>

ACCIAIO - Tipo: B450C  
Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Tensione Ammissibile Sf : 2550.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

##### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-10.00	0.00
2	-10.00	15.00
3	10.00	15.00
4	10.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

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

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-7.00	3.00	14.14
2	-7.00	12.00	14.14
3	7.00	12.00	14.14
4	7.00	3.00	14.14

#### TENS.AMMISS. - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

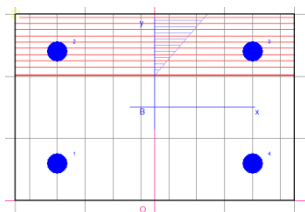
N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	38 di 195

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	15	509	0	0	0



## RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.3 cm

Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.6 cm

## METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI - MASSIME E MINIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione [in daN/cm <sup>2</sup> ] nel conglomerato (positiva se di compress.)
Xc max	Ascissa [in cm] corrispond. al punto di massima compressione
Yc max	Ordinata [in cm] corrispond. al punto di massima compressione
Sc min	Minima tensione [in daN/cm <sup>2</sup> ] nel conglomerato (positiva se di compress.)
Xc min	Ascissa [in cm] corrispond. al punto di minima compressione
Yc min	Ordinata [in cm] corrispond. al punto di minima compressione
Sf min	Minima tensione [in daN/cm <sup>2</sup> ] nell'acciaio (negativa se di trazione)
Yf min	Ordinata [in cm] corrispond. alla barra di minima tensione

N.Comb.	Ver	Sc max	Xcmax	Ycmax	Sc min	Xcmin	Ycmin	Sc med	Sf min	Xfmin	Yfmin
1	S	75.3	-10.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1620	-7.0	3.0

## POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.

N.Comb.	a	b	c
1	0.00000000	0.000114585	-0.001153823

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>39 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	39 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	39 di 195								

### 5.5.2 VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA

Si effettua la verifica della piastra come una mensola incastrata in corrispondenza del montante caricata con la forza di trazione massima agente sui tasselli allo SLU pari a  $F_{traz} = (\sigma_b \cdot A_{res} \cdot n) \cdot \gamma_q$ .

Di seguito si riporta il foglio di calcolo utilizzato per la verifica.

<b>Bulloni</b>			
Barra M	16		
Acciaio	5.8		
A =	2.01	cmq	
Ares =	1.57	cmq	
$\Phi_{eq}$ =	14.14	mm	
n =	2		
<b>Piastra</b>			
a=	15	cm	
b=	20	cm	
sp=	2	cm	
Acciaio	S275		
fyk=	275	MPa	
fyd=	250	MPa	
$\sigma_b$ =	1620.0	Kg/cmq	
Wel=	13.33	cm <sup>3</sup>	
Wpl=	20.00	cm <sup>3</sup>	
e=	5	cm	
F_traz =	7630.2	Kg	
<b>Sollecitazioni di progetto</b>			
Msd=	38151.0	Kgcm	
Mrd =	50000.0	Kgcm	
Msd	<	Mrd	verificato

### 5.5.3 VERIFICA ANCORAGGIO

Il fissaggio della piastra alla struttura sottostante avviene tramite quattro barre filettate M16 in acciaio classe 5.8 con ancorante chimico ad iniezione tipo HILTY HIT-RE 500 V3 o similare.

La verifica viene effettuata considerando le sollecitazione massime alla base allo SLU nella combinazione di calcolo STATICA utilizzando il codice di calcolo PROFIS Anchor 2.7.8 prodotto dalla HILTI di cui se ne riporta il report di verifica.

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	40 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 1  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

Commenti del progettista:

## 1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V(5.8) M16



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

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

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);  $t = 20 \text{ mm}$ Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 150 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

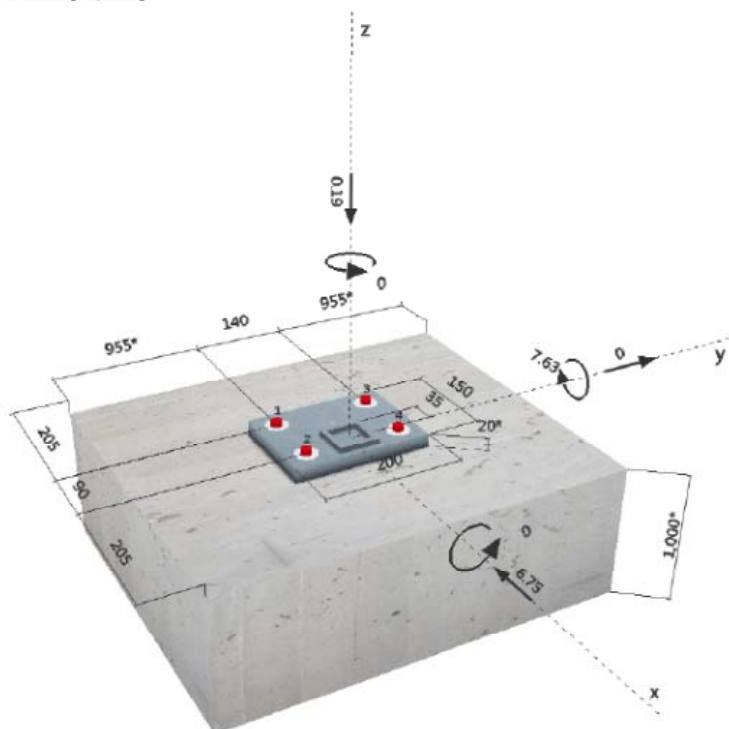
Profilo: Profilo quadrato cavo; (L x W x T) = 60 mm x 60 mm x 8 mm

Materiale base: non fessurato calcestruzzo, C25/30,  $f_{c,d} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 1,000 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

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

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

Geometria [mm] &amp; Carichi [kN, kNm]





## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	41 di 195



## Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono | Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

2

11/09/2018

## 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	35.830	1.688	-1.688	0.000
2	0.000	1.688	-1.688	0.000
3	35.830	1.688	-1.688	0.000
4	0.000	1.688	-1.688	0.000

Compressione max. nel calcestruzzo:

0.59 [%]

Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo:

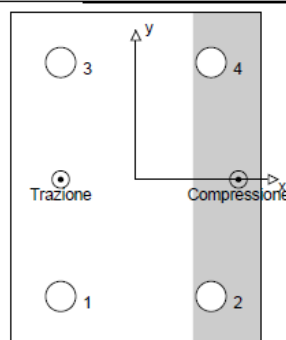
17.62 [N/mm<sup>2</sup>]

risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-45/0):

71.659 [kN]

risultante delle forze di compressione (x/y)=(61/0):

71.849 [kN]



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

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_H$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	35.830	52.333	69	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	71.659	99.877	72	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	71.659	82.142	88	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

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

## 3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
78.500	1.500	52.333	35.830

## 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> ]	$\psi_{A,Np}$	$\tau_{Rk,lor,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$S_{cr,Np}$ [mm]	$C_{cr,Np}$ [mm]	$C_{min}$ [mm]
253.700	202.500	1.253	16.00	450	225	205

$\psi_c$	$\tau_{Rk,lor}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\max \tau_{Rk,lor}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$
1.018	16.29	13.40	1.000	1.000

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1.000	0	1.000	0.973	1.000

$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
122.857	149.815	1.500	99.877	71.659

## 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]
253.700	202.500	1.253	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	0	1.000	0.973	1.000

$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
11.000	101.041	1.500	82.142	71.659

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	42 di 195



## Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 3  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

## 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)*	1.688	31.400	6	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	6.750	191.028	4	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-**	3.375	37.838	9	OK

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

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

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sg}$ [kN]
39.250	1.250	31.400	1.688

## 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]	$k_s$
295.000	202.500	1.457	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	0.973	1.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	$V_{Sg}$ [kN]		
101.041	1.500	191.028	6.750		

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

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_V$	$\alpha$	$\beta$		
150	16.0	2.400	0.071	0.056		
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,V}$			
295	453.563	391.613	1.158			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$	$\psi_{so',V}$
1.000	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]	$V_{Sg}$ [kN]		
98.009	2	1.500	37.838	3.375		

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	0.685	0.054	2.000	48	OK
Calcestruzzo	0.872	0.089	1.500	85	OK

$$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1$$

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E  
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL  
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	43 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

4

11/09/2018

**6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)**

Carichi a breve termine:

$$N_{sk} = 26.540 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0.211 \text{ [mm]}$$

$$V_{sk} = 2.500 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0.100 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0.234 \text{ [mm]}$$

Carichi a lungo termine:

$$N_{sk} = 26.540 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0.458 \text{ [mm]}$$

$$V_{sk} = 2.500 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0.150 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0.482 \text{ [mm]}$$

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 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!
- 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!**

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	44 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 5  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

## 8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
Profilo: Profilo quadrato cavo; 60 x 60 x 8 mm  
Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 18$  mm  
Spessore della piastra (input): 20 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(5.8) M16  
Coppia di serraggio: 0.080 kNm  
Diametro del foro nel materiale base: 18 mm  
Profondità del foro nel materiale base: 150 mm  
Spessore minimo del materiale base: 186 mm

## 8.1 Accessori richiesti

## Perforazione

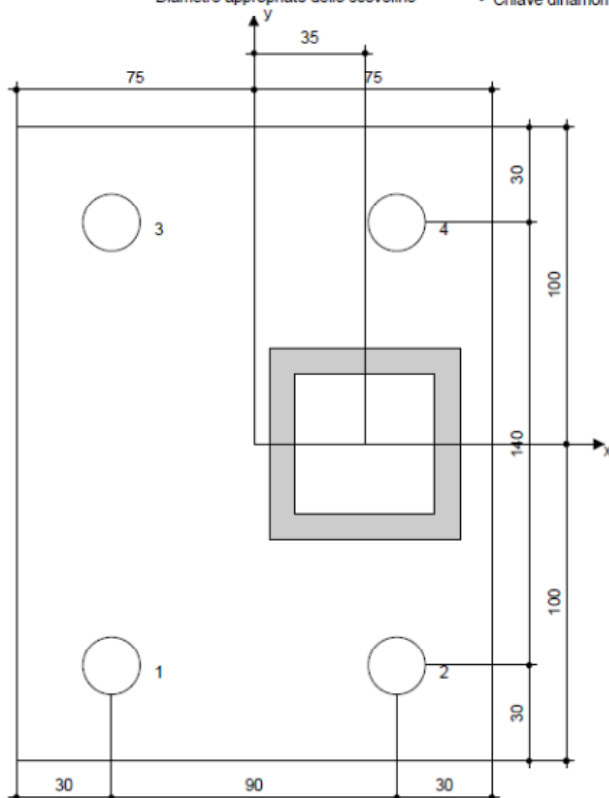
- Idoneo per rotopercussione
- Dimensione appropriata della punta del trapano

## 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	-70	205	295	955	1,095
2	45	-70	295	205	955	1,095
3	-45	70	205	295	1,095	955
4	45	70	295	205	1,095	955

FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	45 di 195

## 6 PANNELLO DI PROTEZIONE-CANCELLO (PART. 8-9)

Si riporta di seguito la verifica della struttura del cancello metallico scorrevole e della protezione fissa in acciaio disposti a chiusura della fermata Dugenta (FV02).

La struttura del cancello realizzata in acciaio S275 JR è costituita da:

- montanti verticali realizzati con profili scatolari di dimensioni 180x80x10
- longherone orizzontale superiore realizzato con profili scatolari di dimensioni 60x60x5
- longherone orizzontale intermedio realizzato con profili scatolari di dimensioni 50x50x6.3
- longherone orizzontale inferiore realizzato con profili scatolari di dimensioni 120x60x5
- elementi verticali intermedi realizzati con profili a T di dimensioni 100x60x6
- pannello in lamiera microforata di acciaio zincato e verniciato  $sp=4mm$

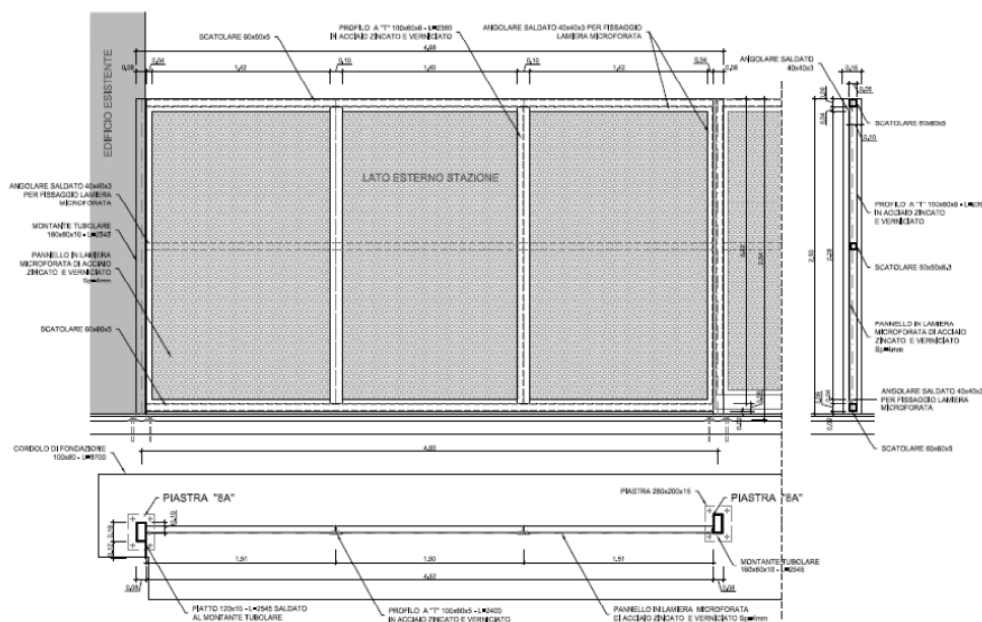
La struttura della protezione fissa realizzata in acciaio S275 JR è costituita da:

- montanti verticali realizzati con profili scatolari di dimensioni 180x80x10
- longherone orizzontale superiore ed inferiore realizzato con profili scatolari di dimensioni 60x60x5
- longherone orizzontale intermedio realizzato con profili scatolari di dimensioni 50x50x6.3
- elementi verticali intermedi realizzati con profili a T di dimensioni 100x60x6
- pannello in lamiera microforata di acciaio zincato e verniciato  $sp=4mm$

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

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

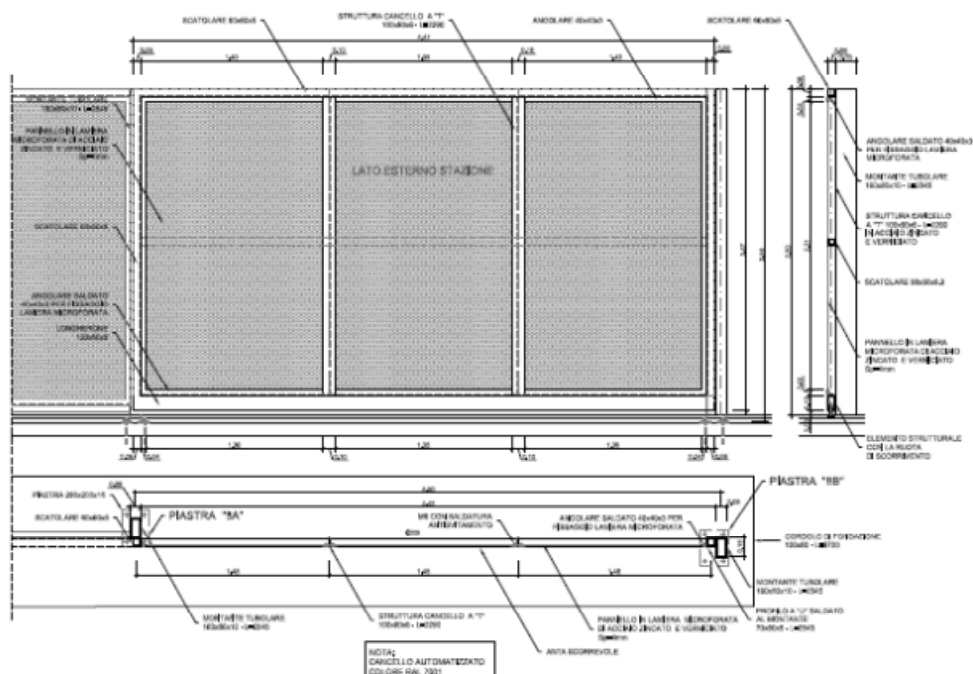
Di seguito si riporta il dettaglio.



## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	46 di 195



## 6.1 ANALISI DEI CARICHI

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

### 6.1.1 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA

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

### 6.1.2 CARICO PERMANENTE

Il carico permanente è costituito dal peso dei pannelli in lamiera microforata di acciaio zincato e verniciato  $sp=4mm$   
 $P= 0.40 KN/mq$

### 6.1.3 CARICO VARIABILE ORIZZONTALE LINEARE

In base a quanto prescritto nella normativa NTC 2008 (3.1.4.1), per verifiche locali di elementi verticali bidimensionali (tramezzi, pareti, tamponamenti esterni con esclusione di divisori mobili) si considera un carico pari a  $3 KN/m$  (Cat. C3) applicato alla quota di  $1,20 m$  dal rispettivo piano di calpestio per pareti ed alla quota di bordo superiore per parapetti o mancorrenti. I carichi variabili orizzontali devono essere utilizzati per verifiche locali e non si sommano ai carichi utilizzati nelle vdrifiche dell'edificio o struttura nel suo insieme.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>47 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	47 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	47 di 195								

## 6.1.4 AZIONE DEL VENTO

### CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

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

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]
3	27	500	0.02

$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])	56
---	----

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

$v_b$ (velocità di riferimento [m/s])	27
---------------------------------------	----

$p$ (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$ $q_b$ (pressione cinetica di riferimento [N/mq]) $c_e$ (coefficiente di esposizione) $c_p$ (coefficiente di forma) $c_d$ (coefficiente dinamico)
---



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

#### Pressione cinetica di riferimento

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

$q_b$ [N/mq]	455.63
--------------	--------

#### Coefficiente di forma

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

#### Coefficiente dinamico

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

#### Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

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

## 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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	48 di 195

## Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa		500m		750m	
	mare					
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
	costa		500m		
	mare				
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8		
	mare	costa
	1,5 km	0,5 km
A	--	IV
B	--	IV
C	--	III
D	I	II *
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7		

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

Z altezza edif. [m]	Zona	Classe di rugosità	a <sub>s</sub> [m]
2.5	3	D	56

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

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

Cat. Esposiz.	k <sub>r</sub>	z <sub>0</sub> [m]	z <sub>min</sub> [m]	c <sub>t</sub>
II	0.19	0.05	4	1

c <sub>e</sub>	1.80
----------------	------

La pressione del vento a meno del coefficiente di forma vale: 820.37 N/mq (0.8203 kN/mq)

## TRAVI ISOLATE AD ANIMA PIENA

cp	1.40
----	------

La pressione del vento vale  $q_p = 1148.52$  N/mq  $\Rightarrow$  1.15 KN/mq



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>49 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	49 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	49 di 195								

## 6.2 COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

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

**Tabella 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU**

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

TABLE: Combination Definitions		
ComboName	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Unitless
STATICA 1	DEAD	1.3
	PERM	1.5
	ACC	1.5
STATICA 2	DEAD	1.3
	PERM	1.5
	VENTO Y	1.5
SLE 1	DEAD	1
	PERM	1
	ACC	1
SLE 2	DEAD	1
	PERM	1
	VENTO Y	1

## FERMATE

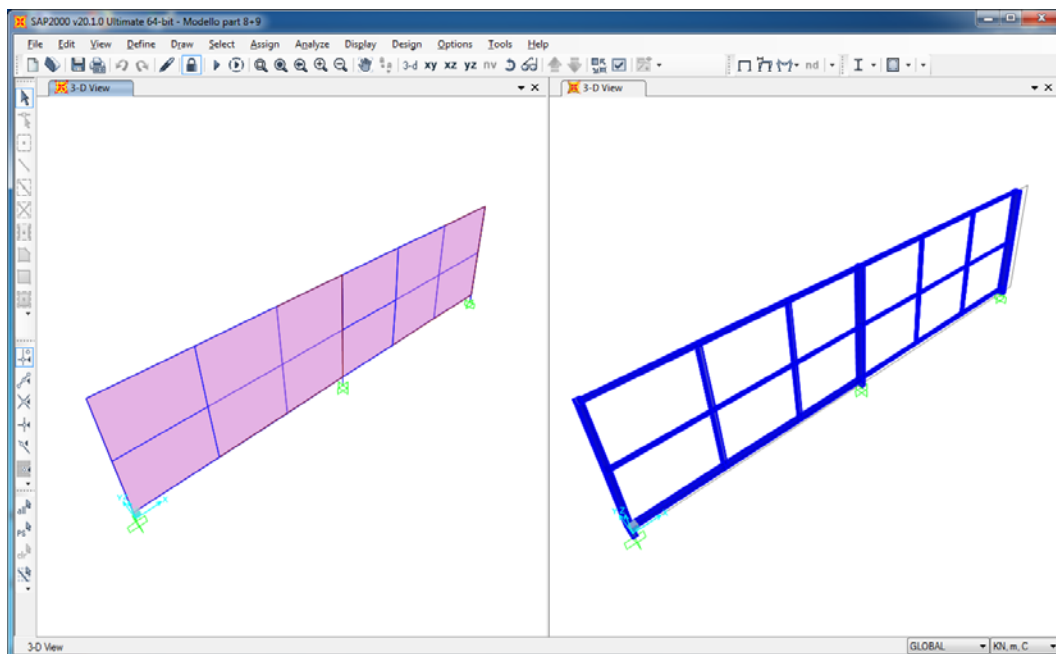
Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	50 di 195

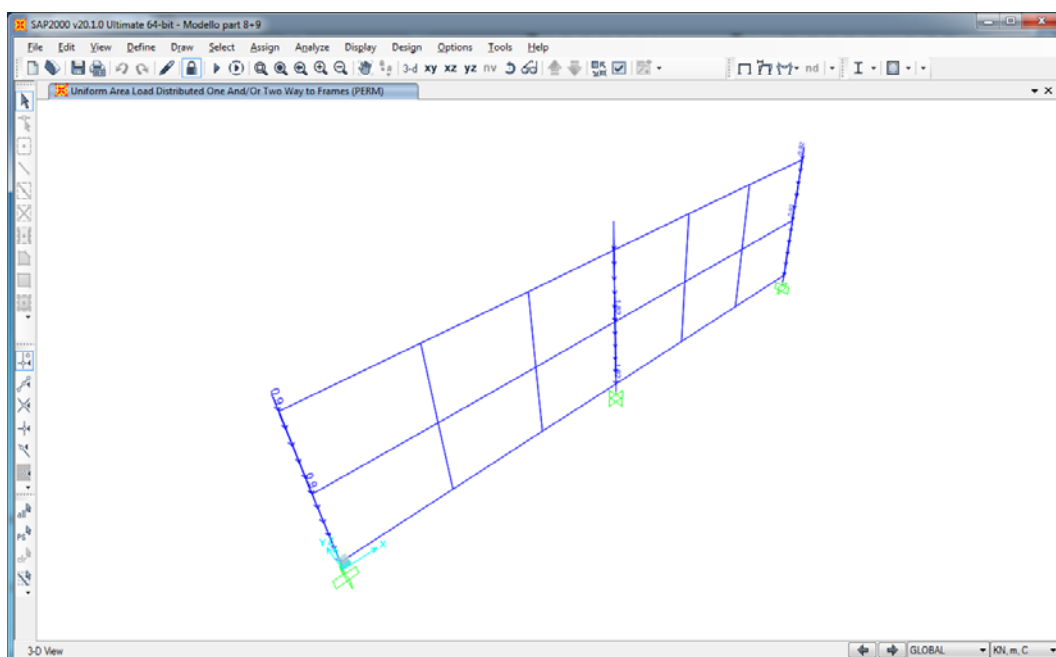
### 6.3 VERIFICA DI RESISTENZA:

Per la verifica della struttura si utilizza un modello di calcolo agli elementi finiti bidimensionale che rappresenta l'esatta geometria della struttura nella condizione peggiore quando il cancello mobile è chiuso.

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



Modello di calcolo

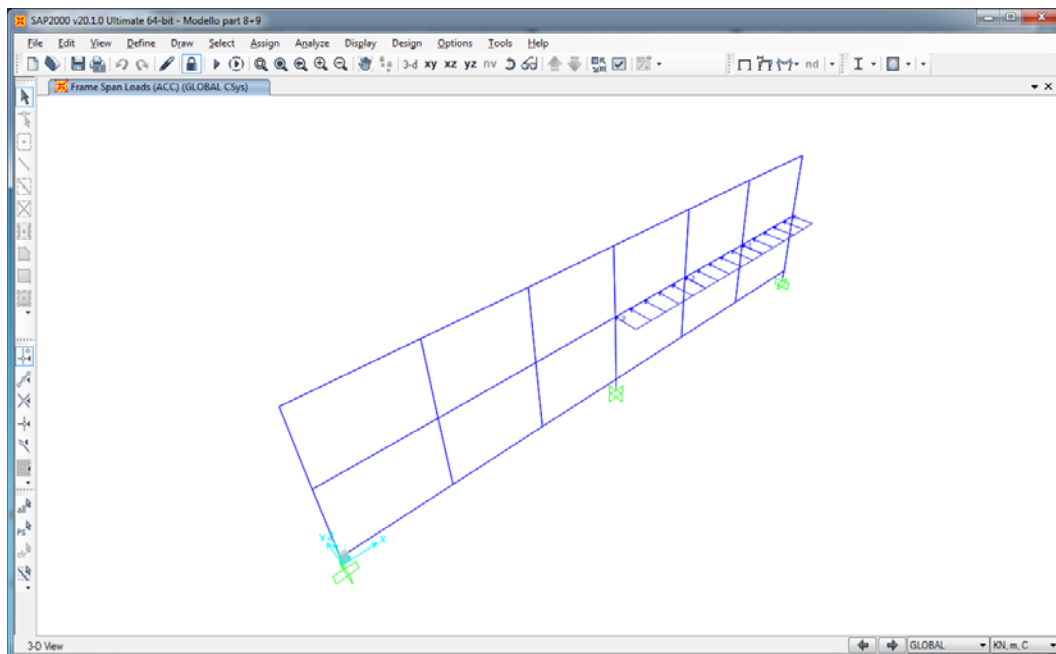


Carico permanente

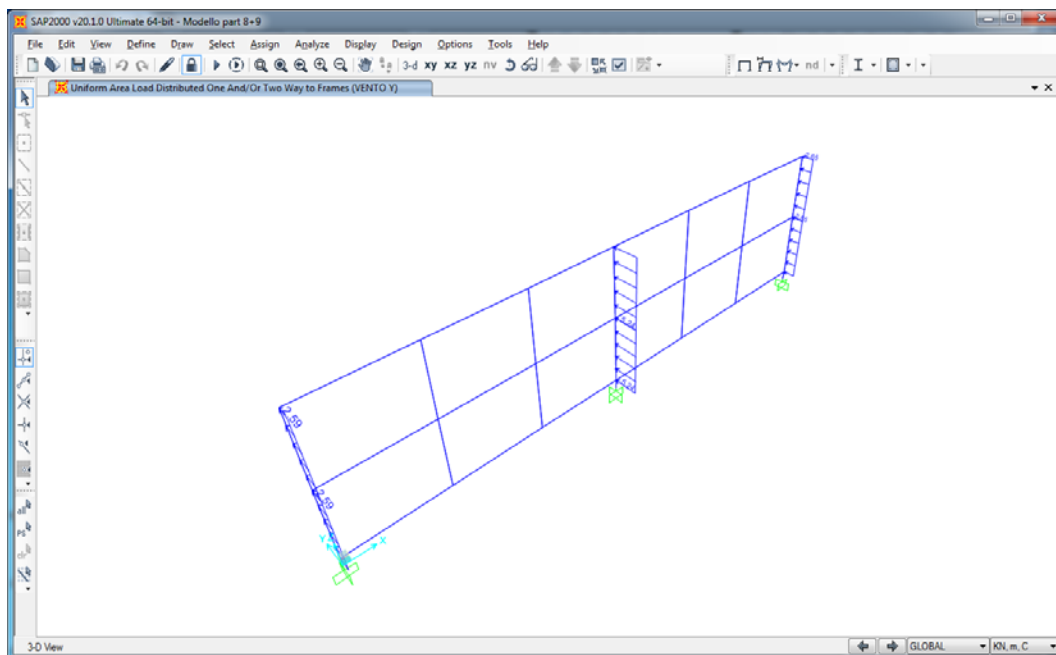
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	51 di 195



Carico variabile

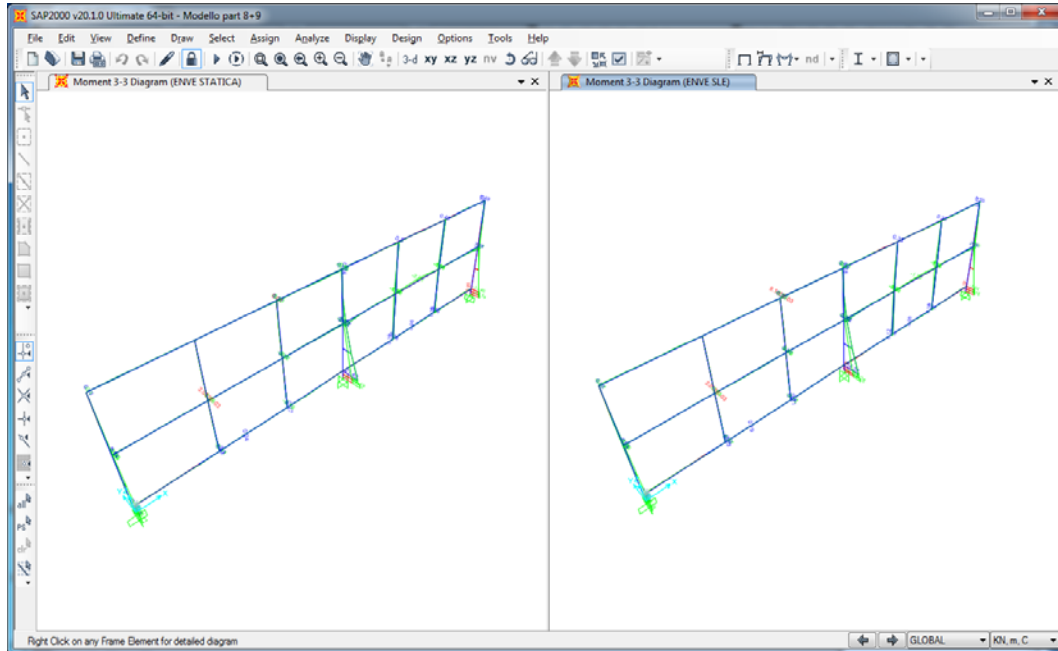


Carico vento

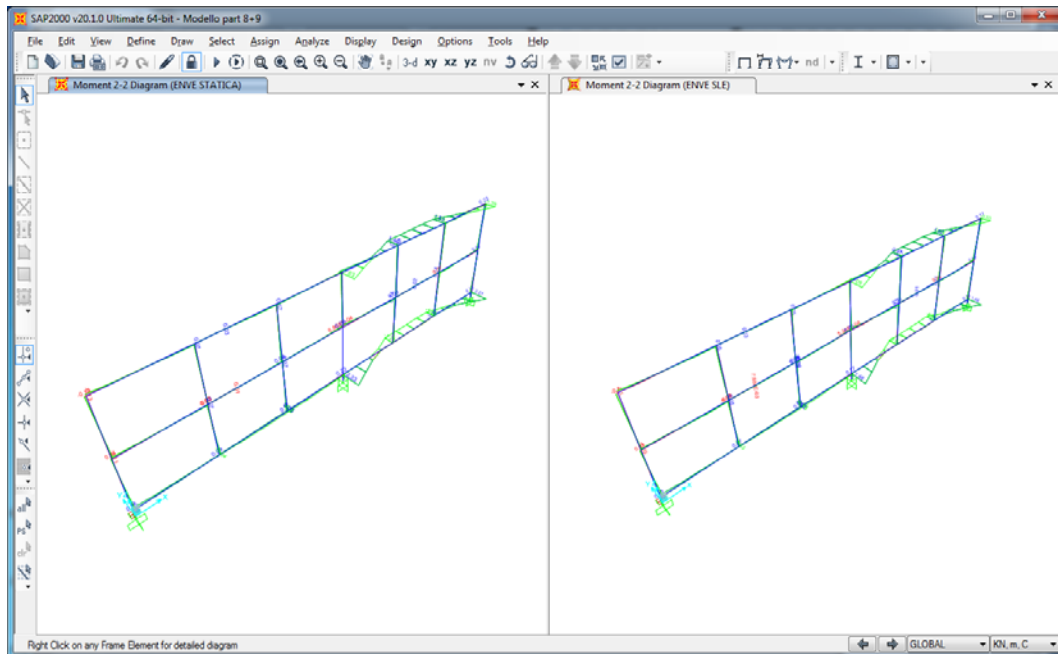
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	52 di 195



Momento flettente M33 - combo ENVE STATICA - combo ENVE SLE

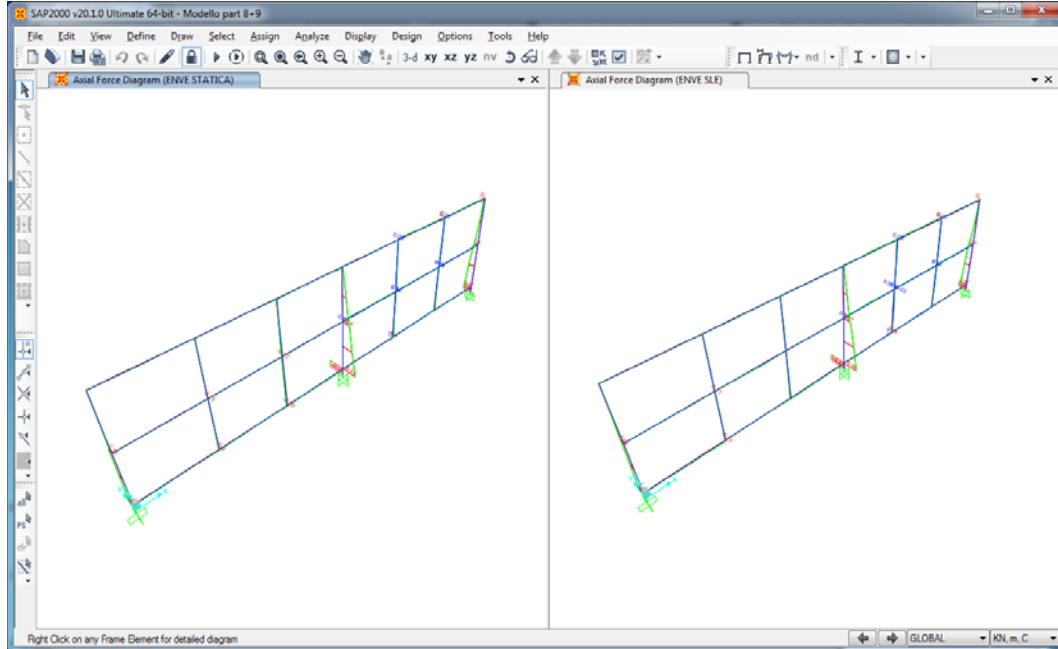


Momento flettente M22 - combo ENVE STATICA - combo ENVE SLE

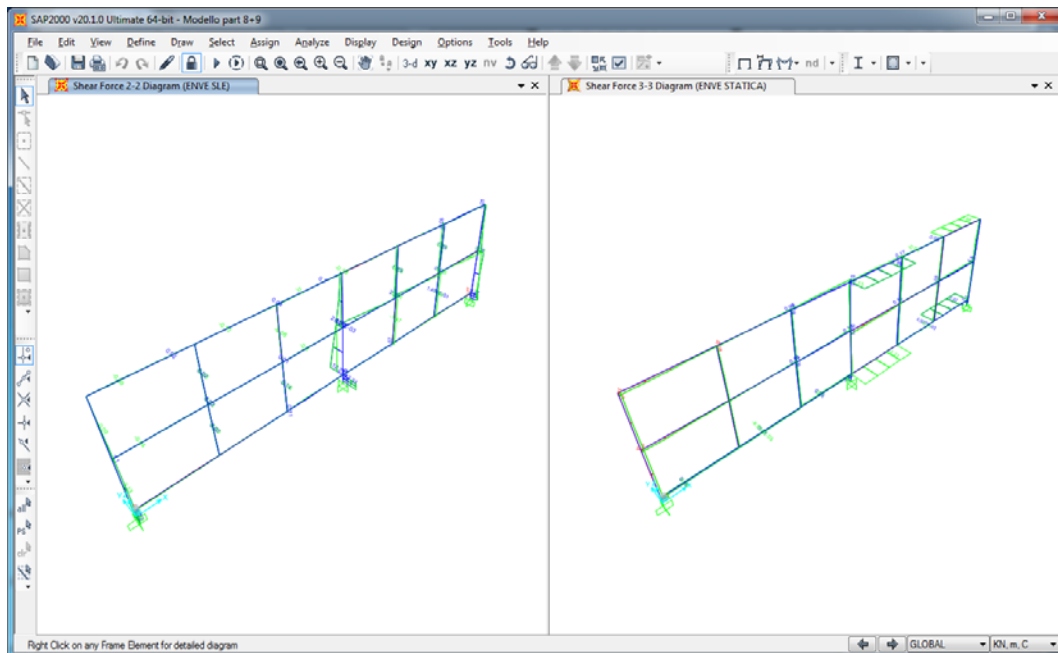
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	53 di 195



*Sforzo assiale P - combo ENVE STATICA - combo ENVE SLE*

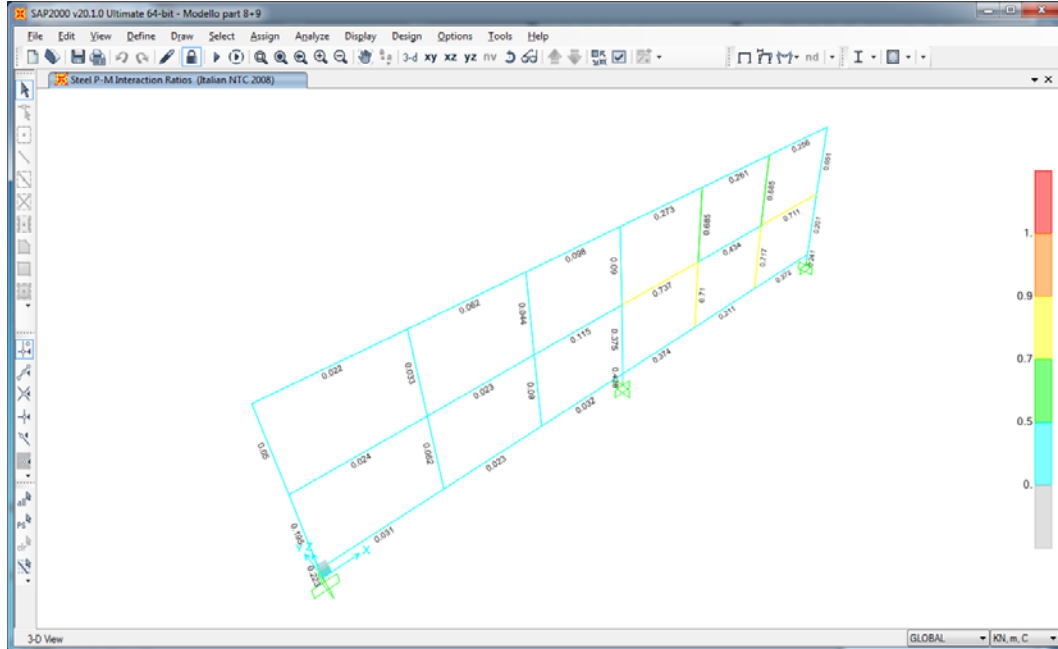


*Taglio V22 e V33 - combo ENVE STATICA*

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

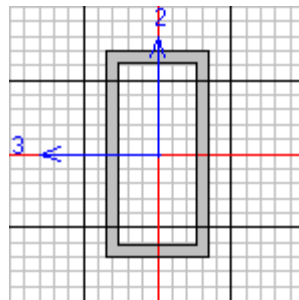
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	54 di 195



Verifica di resistenza -Tasso di sfruttamento

In base ai risultati sopra evidenziati si effettua di seguito la verifica dei profili più sollecitati.

### 6.3.1 VERIFICA MONTANTE SCATOLARE 160X80X10



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

Frame : 72	X Mid: 4.500	Combo: STATICA 2	Design Type: Column
Length: 1.190	Y Mid: 0.000	Shape: MONTANTE	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 0.000	Z Mid: 0.745	Class: Class 1	Rolled : No

Interaction=Method B

MultiResponse=Envelopes

P-Delta Done? No

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

Aeff=0.004	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=0.004	Iyy=1.359E-05	iyy=0.056	Wel,yy=1.698E-04	Weff,yy=1.698E-04
It=1.002E-05	Izz=4.307E-06	izz=0.031	Wel,zz=1.077E-04	Weff,zz=1.077E-04
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.160	Wpl,yy=2.180E-04	Av,y=0.002
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	Wpl,zz=1.300E-04	Av,z=0.003

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E  
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL  
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	55 di 195

## STRESS CHECK FORCES &amp; MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0.000	-8.620	21.424	-0.065	18.431	-0.056	0.041

## PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6y))

D/C Ratio: 0.375 = 0.375 < 0.950 OK  
= (My,Ed/Mn,y,Rd) (EC3 6.2.9.1(6y))

## AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd				
	Force	Capacity	Capacity				
Axial	-8.620	1152.381	1152.381				
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag		
	1152.381	1362.240	199064.255	4377.275	1.000		
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.490	13809.422	0.296	0.567	0.951	1096.126
MajorB(y-y)	c	0.490	13809.422	0.296	0.567	0.951	1096.126
Minor (z-z)	c	0.490	4377.275	0.526	0.718	0.828	954.717
MinorB(z-z)	c	0.490	4377.275	0.526	0.718	0.828	954.717
Torsional TF	c	0.490	4377.275	0.526	0.718	0.828	954.717

## MOMENT DESIGN

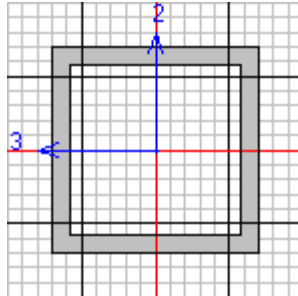
	Med	Med,span	Mm,Ed	Meq,Ed			
	Moment	Moment	Moment	Moment			
Major (y-y)	21.424	21.424	21.424	21.424			
Minor (z-z)	-0.065	-0.065	-0.032	-0.039			
	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd			
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity			
Major (y-y)	57.095	57.095	57.095	57.095			
Minor (z-z)	34.048	34.048	34.048				
	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	d	0.760	0.145	0.489	1.000	1.520	2860.768
	kyy	kyz	kzy	kzz			
Factors	0.643	0.359	0.386	0.598			

## SHEAR DESIGN

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	18.431	423.390	0.044	OK	0.041
Minor (y)	0.056	241.937	0.000	OK	0.041
	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW		
Reduction	423.390	1.000	0.168		

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>56 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	56 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	56 di 195								

### 6.3.2 VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 60X60X5



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

Frame : 98            X Mid: 5.275            Combo: STATICA 1            Design Type: Beam  
 Length: 1.550       Y Mid: 0.000            Shape: 60x60x5            Frame Type: Non Dissipative  
 Loc : 1.550           Z Mid: 0.150            Class: Class 1            Rolled : No

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

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

Aeff=0.001            eNy=0.000            eNz=0.000  
 A=0.001            Iyy=0.000            iyy=0.023            Wel,yy=1.864E-05            Weff,yy=1.864E-05  
 It=0.000            Izz=0.000            izz=0.023            Wel,zz=1.864E-05            Weff,zz=1.864E-05  
 Iw=0.000            Iyz=0.000            h=0.060            Wpl,yy=2.275E-05            Av,y=6.000E-04  
 E=210000000.0       fy=275000.000       fu=430000.000       Wpl,zz=2.275E-05            Av,z=5.000E-04

**STRESS CHECK FORCES & MOMENTS**

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.550	-0.048	-0.258	2.226	0.354	-2.214	-0.751

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6z))  
 D/C Ratio: 0.374 = 0.374 < 0.950 OK  
 = (Mz,Ed/Mn,z,Rd) (EC3 6.2.9.1(6z))

**AXIAL FORCE DESIGN**

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd				
Axial	Force	Capacity	Capacity				
	-0.048	288.095	288.095				
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag		
	288.095	340.560	66088.430	482.392	1.000		
Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd	
Major (y-y)	c	0.490	482.392	0.792	0.959	0.667	192.232
MajorB(y-y)	c	0.490	482.392	0.792	0.959	0.667	192.232
Minor (z-z)	c	0.490	482.392	0.792	0.959	0.667	192.232
MinorB(z-z)	c	0.490	482.392	0.792	0.959	0.667	192.232
Torsional TF	c	0.490	482.392	0.792	0.959	0.667	192.232

**MOMENT DESIGN**

	Med	Med, span	Mm,Ed	Meq,Ed
Major (y-y)	Moment	Moment	Moment	Moment
	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258



   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>57 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	57 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	57 di 195								

Minor (z-z)	2.226	2.226	0.511	0.891		
	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd		
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity		
Major (y-y)	5.958	5.958	5.958	5.958		
Minor (z-z)	5.958	5.958	5.958			
	Curve AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	d 0.760	0.120	0.477	1.000	2.413	434.372
	kyy	kyz	kzy	kzz		
Factors	0.400	0.240	0.240	0.400		

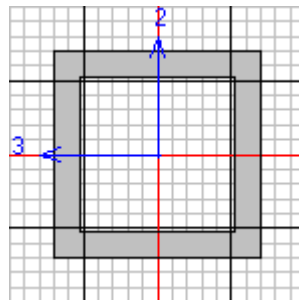
**SHEAR DESIGN**

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	0.354	75.605	0.005	OK	0.751
Minor (y)	2.214	90.726	0.024	OK	0.751
	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW		
Reduction	75.605	1.000	0.124		

**CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS**

	VMajor	VMajor
	Left	Right
Major (V2)	0.183	0.354

**6.3.3 VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 50X50X6.3**



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

Frame : 91	X Mid: 5.275	Combo: STATICA 1	Design Type: Beam
Length: 1.550	Y Mid: 0.000	Shape: 50x50x6.3	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 0.000	Z Mid: 1.340	Class: Class 1	Rolled : No

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

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

Aeff=0.001	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=0.001	Iyy=0.000	iyy=0.018	Wel,yy=1.431E-05	Weff,yy=1.431E-05
It=0.000	Izz=0.000	izz=0.018	Wel,zz=1.431E-05	Weff,zz=1.431E-05
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.050	Wpl,yy=1.817E-05	Av,y=6.300E-04

## 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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	58 di 195

E=210000000.0 fy=275000.000 fu=430000.000 Wpl,zz=1.817E-05 Av,z=4.712E-04

## STRESS CHECK FORCES &amp; MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0.000	0.144	3.508	-0.190	6.254	-0.299	-0.070

## PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6y))

D/C Ratio: 0.737 = 0.737 < 0.950 OK  
= (My,Ed/Mn,y,Rd) (EC3 6.2.9.1(6y))

## AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
Axial	0.144	288.420	288.420	288.420	340.944	65351.499	214.349	1.000
Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd		
Major (y-y)	c 0.490	214.349	1.189	1.449	0.439	126.683		
MajorB(y-y)	c 0.490	214.349	1.189	1.449	0.439	126.683		
Minor (z-z)	c 0.490	214.349	1.189	1.449	0.439	126.683		
MinorB(z-z)	c 0.490	214.349	1.189	1.449	0.439	126.683		
Torsional TF	c 0.490	214.349	1.189	1.449	0.439	126.683		

## MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mm,Ed Moment	Meq,Ed Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	3.508	3.508	3.508	3.508	4.759	4.759	4.759	4.759
Minor (z-z)	-0.190	-0.190	-0.190	-0.190	4.759	4.759	4.759	4.759
Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr		
LTB	d 0.760	0.139	0.487	1.000	2.700	257.597		
Factors	kyy	kyz	kzy	kzz				
	0.400	0.240	0.240	0.400				

## SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	6.254	71.257	0.088	OK	0.070
Minor (y)	0.299	95.263	0.003	OK	0.070

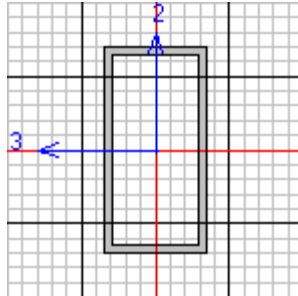
Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
	71.257	1.000	0.074

## CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

Major (V2)	VMajor Left	VMajor Right
	6.254	0.721

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>59 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	59 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	59 di 195								

### 6.3.4 VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 120X60X5



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

Frame : 66	X Mid: 3.765	Combo: STATICA 2	Design Type: Beam
Length: 1.470	Y Mid: 0.000	Shape: LONGHERONE	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 1.470	Z Mid: 0.150	Class: Class 1	Rolled : No

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

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

Aeff=0.002	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=0.002	Iyy=3.094E-06	iyy=0.043	Wel,yy=5.157E-05	Weff,yy=5.157E-05
It=2.353E-06	Izz=1.014E-06	izz=0.024	Wel,zz=3.381E-05	Weff,zz=3.381E-05
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.120	Wpl,yy=6.475E-05	Av,y=6.000E-04
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	Wpl,zz=3.925E-05	Av,z=0.001

**STRESS CHECK FORCES & MOMENTS**

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.470	-0.425	-0.547	-0.059	0.684	0.064	0.136

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6y))  
D/C Ratio: 0.032 = 0.032 < 0.950 OK  
= (My,Ed/Mn,y,Rd) (EC3 6.2.9.1(6y))

**AXIAL FORCE DESIGN**

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd		
Axial	Force	Capacity	Capacity		
	-0.425	445.238	445.238		
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	445.238	526.320	78650.472	675.478	1.000

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.490	2060.848	0.476	0.681	0.856	381.193
MajorB(y-y)	c	0.490	2060.848	0.476	0.681	0.856	381.193
Minor (z-z)	c	0.490	675.478	0.832	1.001	0.642	285.898
MinorB(z-z)	c	0.490	675.478	0.832	1.001	0.642	285.898
Torsional TF	c	0.490	675.478	0.832	1.001	0.642	285.898

**MOMENT DESIGN**

	Med	Med,span	Mm,Ed	Meq,Ed
Major (y-y)	Moment	Moment	Moment	Moment
	-0.547	-0.547	-0.547	-0.547

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>60 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	60 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	60 di 195								

Minor (z-z)                    -0.059                    -0.059                    -0.012                    -0.024

	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity
Major (y-y)	16.958	16.958	16.958	16.958
Minor (z-z)	10.280	10.280	10.280	

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	d	0.760	0.147	0.491	1.000	2.293	821.691

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0.400	0.240	0.240	0.400

**SHEAR DESIGN**

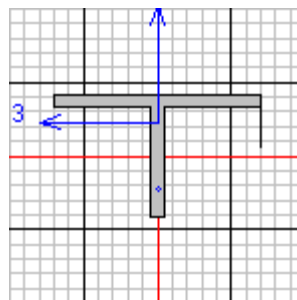
	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	0.684	166.332	0.004	OK	0.136
Minor (y)	0.064	90.726	0.001	OK	0.136

	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	166.332	1.000	0.268

**CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS**

	VMajor	VMajor
	Left	Right
Major (V2)	0.434	0.684

**6.3.5 VERIFICA ELEMENTO VERTICALE A T 100X60X6**



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

Frame : 100	X Mid: 7.560	Combo: STATICA 1	Design Type: Column
Length: 1.190	Y Mid: 0.000	Shape: TRAVERSO VERTICALE	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 0.000	Z Mid: 0.745	Class: Class 2	Rolled : No

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

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

Aeff=9.240E-04	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=9.240E-04	Iyy=0.000	iy=0.017	Wel,yy=5.806E-06	Weff,yy=5.806E-06
It=0.000	Izz=0.000	izz=0.023	Wel,zz=1.002E-05	Weff,zz=1.002E-05
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.060	Wpl,yy=1.036E-05	Av,y=6.000E-04
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	Wpl,zz=1.549E-05	Av,z=2.916E-04

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>61 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	61 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	61 di 195								

Iyz=0.000      Imax=0.000      imax=0.023      Wel,zz,maj=1.002E-05  
Rot= 90 deg      Imin=0.000      imin=0.017      Wel,zz,min=5.806E-06

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0.000	0.017	-1.892	-0.079	-2.232	-0.171	-0.006

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.1(7),Top-Right)

D/C Ratio: 0.717 = abs[0.000 + 0.698 + 0.020] < 0.950 OK  
= abs[(NEd/NRd) + (My,Ed/My,Rd) + (Mz,Ed/Mz,Rd)] (EC3 6.2.1(7),Top-Right)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd				
	Force	Capacity	Capacity				
Axial	0.017	242.000	242.000				
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag		
	242.000	286.070	929.496	369.796	1.000		
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.490	395.003	0.802	0.969	0.661	159.930
MajorB(y-y)	c	0.490	395.003	0.802	0.969	0.661	159.930
Minor (z-z)	c	0.490	398.409	0.799	0.966	0.663	160.452
MinorB(z-z)	c	0.490	1237.796	0.453	0.665	0.869	210.264
Torsional TF	c	0.490	369.796	0.829	0.998	0.644	155.847

MOMENT DESIGN

	Med	Med,span	Mm,Ed	Meq,Ed
	Moment	Moment	Moment	Moment
Major (y-y)	-1.892	-1.892	-0.564	-0.830
Minor (z-z)	-0.079	-0.079	0.023	-0.050
	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity
Major (y-y)	2.713	2.713	2.713	2.713
Minor (z-z)	4.056	4.056	4.056	

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	d	0.760	0.262	0.558	1.000	2.223	41.580

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0.439	0.240	1.000	0.400

SHEAR DESIGN

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	2.232	44.093	0.051	OK	0.006
Minor (y)	0.171	90.726	0.002	OK	0.006

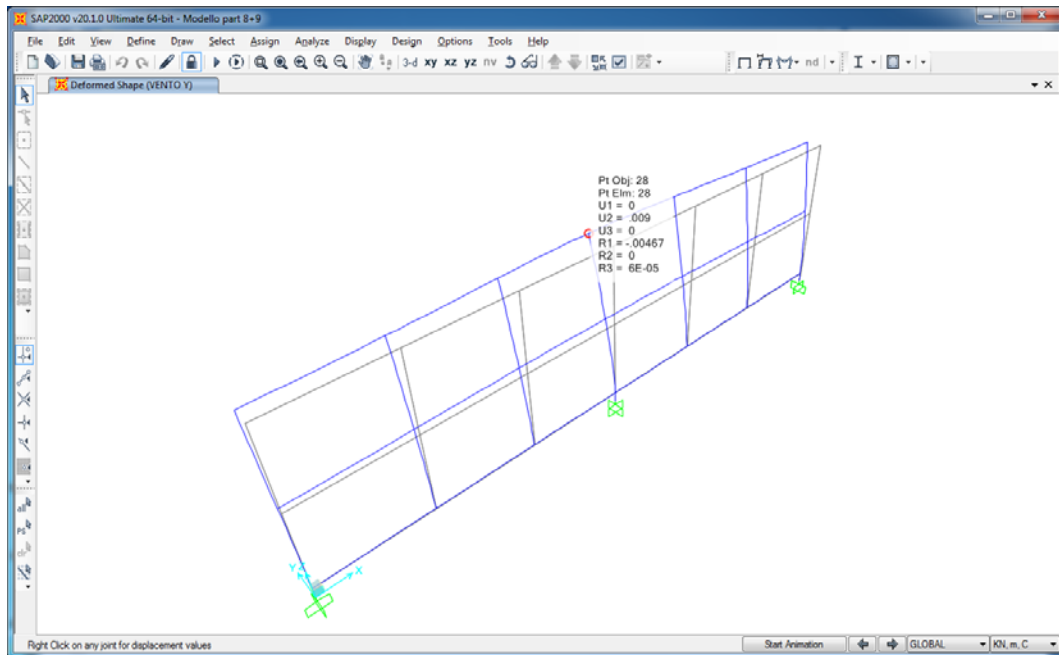
	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	44.093	1.000	0.111

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>62 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	62 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	62 di 195								

## 6.4 VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

Per la verifica a deformazione si ipotizza la protezione come una parete verticale e si considerano i limiti agli spostamenti orizzontali sotto l'azione del vento riportati nella tabella 4.2.XI al capitolo 4.2.4.2.2 dell' NTC2008 che fissa un valore limite pari a  $\Delta_{lim} = 2L/300$ .

Per  $L = 2.53 \text{ m}$   $\Delta_{lim} = 16.87 \text{ mm}$



*Deformata*

Come si può vedere lo spostamento orizzontale massimo sotto l'azione del vento presenta un valore di 9.0 mm <  $\Delta_{lim}$  per cui la verifica risulta soddisfatta

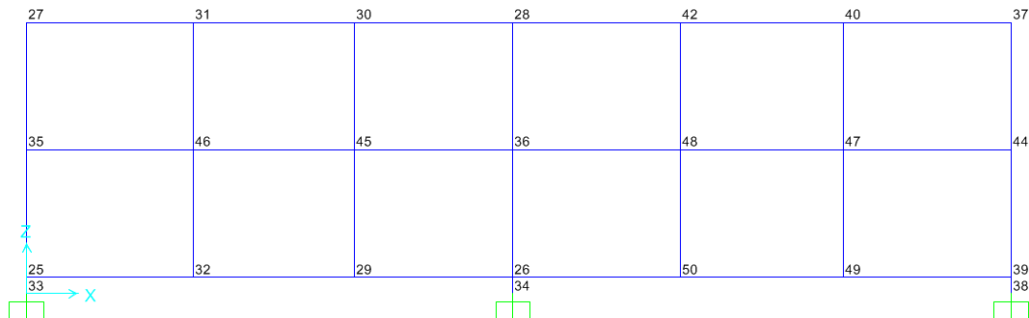
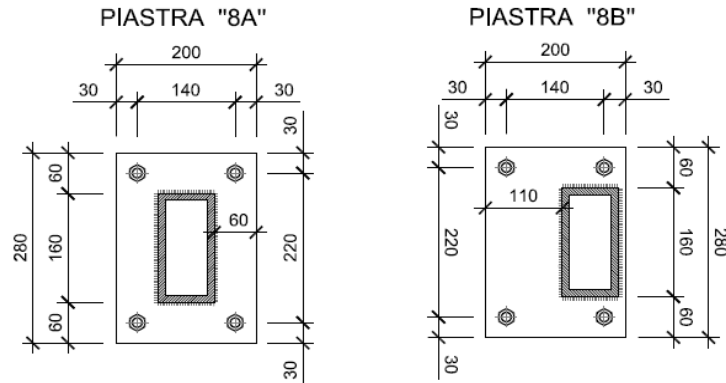
## FERMATE

 Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	63 di 195

## 6.5 VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE

La piastra di fondazione ha una dimensione di 200x280 mm spessore 20 mm, è dotata di quattro tasselli chimici M16 ed è realizzata in acciaio S275. Per necessità geometriche si distinguono due diverse tipologie di piastre come riportato nella figura sottostante.



Piastra tipo 8A vale per i nodi 34 -38

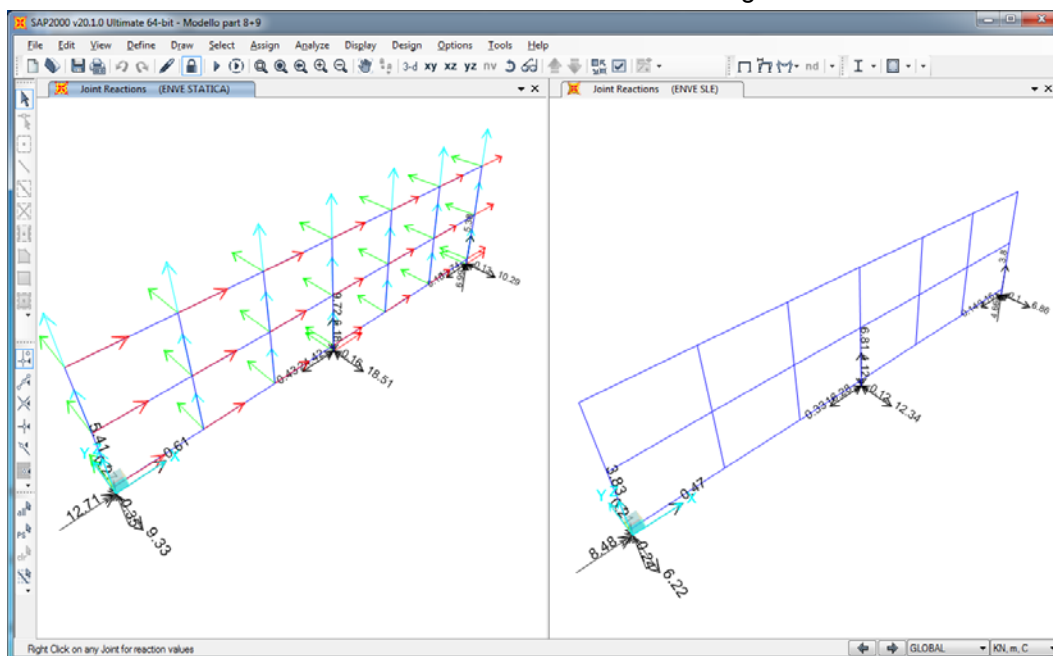
Piastra tipo 8B vale per il nodo 33.

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	64 di 195

Dal modello di calcolo della struttura si ricavano le sollecitazioni massime agenti alla base:



Reazioni alla base

## Sollecitazioni massime SLU STATICA

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
33	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
	0.60	9.34	5.41	12.74	0.25

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
38	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
	0.19	10.27	5.38	13.70	0.10

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
34	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
	0.41	18.50	9.72	24.37	0.16



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>65 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	65 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	65 di 195								

### Sollecitazioni massime SLE

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
<b>33</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN-m</b>	<b>KN-m</b>
	0.46	6.23	3.83	8.49	0.19

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
<b>38</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN-m</b>	<b>KN-m</b>
	0.15	6.85	3.80	9.14	0.08

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
<b>34</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN-m</b>	<b>KN-m</b>
	0.32	12.33	6.81	16.25	0.12

### 6.5.1 VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA TIPO 8A

Si effettua la verifica della sezione di contatto in campo elastico considerando le sollecitazioni della combinazione SLE.

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

##### NOME SEZIONE: piastra 34-38

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Tensioni Ammissibili
Tipologia sezione:	Sezione generica
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO	-	Classe: C25/30	
		Tensione Normale Ammiss. Sc :	97.50 daN/cm <sup>2</sup>
		Tensione Normale media Amm. :	68.25 daN/cm <sup>2</sup>
		Tensione Tangenz. Amm. TauC0 :	6.00 daN/cm <sup>2</sup>
		Tensione Tangenz. Amm. TauC1 :	18.28 daN/cm <sup>2</sup>
		Coeff. N di omogeneizzazione :	15.0
		Modulo Elastico Normale Ec :	314750 daN/cm <sup>2</sup>
		Coeff. di Poisson :	0.20
		Resis. media a trazione fctm:	26.00 daN/cm <sup>2</sup>
ACCIAIO	-	Tipo: B450C	
		Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm <sup>2</sup>
		Tensione Ammissibile Sf :	2550.0 daN/cm <sup>2</sup>
		Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

##### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-10.00	0.00
2	-10.00	28.00
3	10.00	28.00
4	10.00	0.00

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>66 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	66 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	66 di 195								

#### DATI BARRE ISOLATE

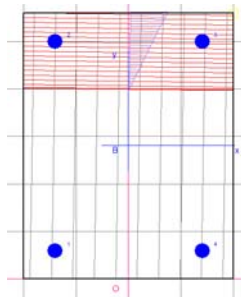
N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini  
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O  
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-7.00	3.00	14.14
2	-7.00	25.00	14.14
3	7.00	25.00	14.14
4	7.00	3.00	14.14

#### TENS.AMMISS. - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	681	1625	12	0	0
2	380	914	8	0	0



#### RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.3 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.6 cm

#### METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI - MASSIME E MINIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 Sc max Massima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
 Xc max Ascissa [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
 Yc max Ordinata [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
 Sc min Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
 Xc min Ascissa [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
 Yc min Ordinata [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
 Sc med Tensione media [in daN/cm<sup>2</sup>] nel congl. in presenza di sf. normale  
 Sf min Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Yf min Ordinata [in cm] corrispond. alla barra di minima tensione

N.Comb.	Ver	Sc max	Xcmax	Ycmax	Sc min	Xcmin	Ycmin	Sc med	Sf min	Xfmin	Yfmin
1	S	70.9	10.0	28.0	0.0	0.0	0.0	1.0	-2230	-7.0	3.0
2	S	40.0	10.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-1256	-7.0	3.0

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

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>67 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	67 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	67 di 195								

c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.

N.Comb.	a	b	c
1	0.000000904	0.000065256	-0.001304219
2	0.000000603	0.000036712	-0.000733827

### 6.5.2 VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA TIPO 8A

Si effettua la verifica della piastra come una mensola incastrata in corrispondenza del montante caricata con la forza di trazione massima agente sui tasselli allo SLU pari a  $F_{traz} = (\sigma_b \cdot A_{res} \cdot n) \cdot \gamma_q$ .

Di seguito si riporta il foglio di calcolo utilizzato per la verifica.

<b>Bulloni</b>			
Barra M	16		
Acciaio	5.8		
A =	2.01	cmq	
Ares =	1.57	cmq	
$\Phi_{eq}$ =	14.14	mm	
n =	2		
<b>Piastra</b>			
a=	28	cm	
b=	20	cm	
sp=	2	cm	
Acciaio	S275		
fyk=	275	MPa	
fyd=	250	MPa	
$\sigma_b$ =	2230.0	Kg/cmq	
W <sub>el</sub> =	13.33	cm <sup>3</sup>	
W <sub>pl</sub> =	20.00	cm <sup>3</sup>	
e=	3	cm	
F <sub>traz</sub> =	10503.3	Kg	
<b>Sollecitazioni di progetto</b>			
Msd=	31509.9	Kgcm	
Mrd =	50000.0	Kgcm	
Msd	<	Mrd	verificato

### 6.5.3 VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA TIPO 8A

Il fissaggio della piastra alla struttura sottostante avviene tramite quattro barre filettate M16 in acciaio classe 5.8 con ancorante chimico ad iniezione tipo HILTY HIT-RE 500 V3 o similare.

La verifica viene effettuata considerando le sollecitazioni massime alla base allo SLU nella combinazione di calcolo STATICA utilizzando il codice di calcolo PROFIS Anchor 2.7.8 prodotto dalla HILTI di cui se ne riporta il report di verifica.

FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	68 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 1  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

Commenti del progettista:

### 1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V(5.8) M16

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



Profondità di posa effettiva:  $h_{ef,act} = 200 \text{ mm}$  ( $h_{ef,lim} = - \text{ mm}$ )

Materiale: 5.8

Certificazione No.: ETA 16/0143

Emesso I 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);  $t = 20 \text{ mm}$

Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 280 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

Profilo: Profilo cavo allungato; ( $L \times W \times T$ ) =  $160 \text{ mm} \times 80 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$

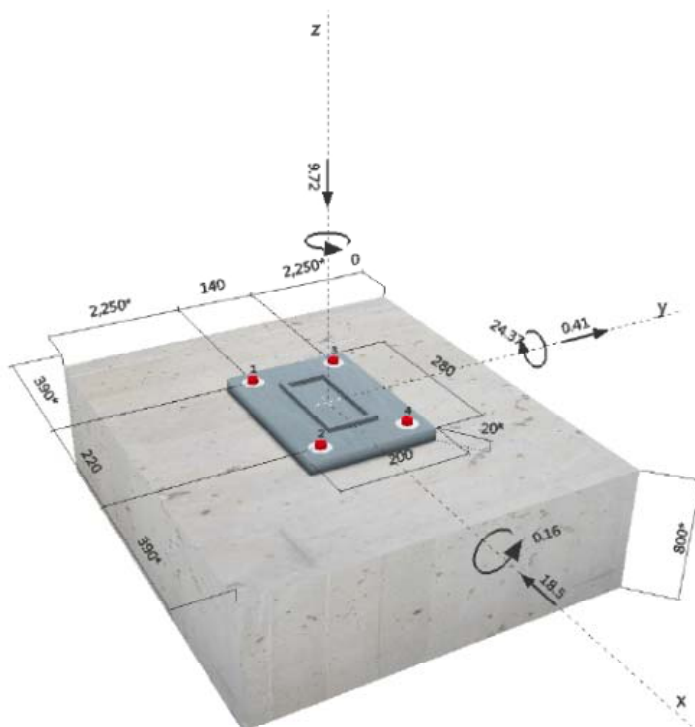
Materiale base: non fessurato calcestruzzo, C25/30,  $f_{c,cal} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 800 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

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

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	69 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono | Fax:

E-mail:

Pagina:

2

Progetto:

Contratto N°:

Data:

11/09/2018

## 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	50.638	4.626	-4.625	0.103
2	0.000	4.626	-4.625	0.103
3	51.075	4.626	-4.625	0.103
4	0.000	4.626	-4.625	0.103

Compressione max. nel calcestruzzo:

0.58 [%]

Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo:

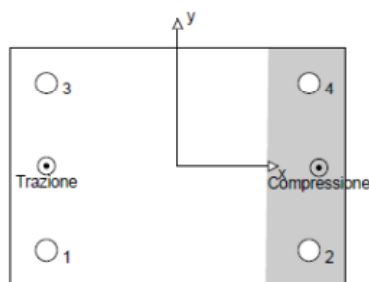
17.41 [N/mm<sup>2</sup>]

risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-110/0):

101.713 [kN]

risultante delle forze di compressione (x/y)=(118/-1):

111.433 [kN]



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

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_R$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	51.075	52.333	98	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	101.713	141.735	72	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	101.713	127.780	80	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

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

### 3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
78.500	1.500	52.333	51.075

### 3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{s,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,N}^0$ [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]
283,888	218,453	1.300	16.00	467	234	390
$\psi_c$	$\tau_{Rk,UCR}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	max $\tau_{Rk,UCR}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,Np}^0$	$\psi_{s,Np}$		
1.018	16.29	15.47	1.000	1.000		
$e_{cl,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{rs,Np}$	
0	1.000	0	0.999	1.000	1.000	
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]		
163.809	212.602	1.500	141.735	101.713		

### 3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{s,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$C_{cr,N}$ [mm]	$S_{cr,N}$ [mm]	
444,000	360,000	1.233	300	600	
$e_{cl,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{rs,N}$
0	1.000	0	0.999	1.000	1.000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	
11.000	155.563	1.500	127.780	101.713	

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	70 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

3

11/09/2018

## 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)*	4.626	31.400	15	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	18.505	349.615	6	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y+**	9.252	79.824	12	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]
39.250	1.250	31.400	4.626

## 4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$c_{or,N}$ [mm]	$s_{or,N}$ [mm]	$k_s$
606,800	360,000	1.686	300	600	2.000
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{R,N}$
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
155.563	1.500	349.615	18.505		

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

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_v$	$\alpha$	$\beta$		
192	16.0	2.400	0.060	0.050		
$c_1$ [mm]	$c_1'$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,V}$		
2,390	533	800,000	1,280,000	0.625		
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{sn,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{R,V}$	$\psi_{sot,V}$
0.846	1.000	1.999	0	1.000	1.000	2.000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$n_1$	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
226.550	2	1.500	79.824	9.252		

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	0.976	0.147	2.000	98	OK
Calcestruzzo	0.796	0.116	1.500	75	OK

 $\beta_N^0 + \beta_V^0 \leq 1$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>71 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	71 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	71 di 195								



**Profis Anchor 2.7.8**

www.hilti.it

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

Pagina:  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data:

4

11/09/2018

### 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$N_{dk}$ = 37.833 [kN]	$\delta_N$ = 0.226 [mm]
$V_{dk}$ = 3.429 [kN]	$\delta_V$ = 0.137 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 0.264 [mm]

Carichi a lungo termine:

$N_{dk}$ = 37.833 [kN]	$\delta_N$ = 0.489 [mm]
$V_{dk}$ = 3.429 [kN]	$\delta_V$ = 0.206 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 0.531 [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 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!
- 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!**

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	72 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

5

11/09/2018

## 8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
 Profilo: Profilo cavo allungato; 160 x 80 x 10 mm  
 Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 18$  mm  
 Spessore della piastra (input): 20 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(5.8) M16  
 Coppia di serraggio: 0.080 kNm  
 Diametro del foro nel materiale base: 18 mm  
 Profondità del foro nel materiale base: 200 mm  
 Spessore minimo del materiale base: 236 mm

## 8.1 Accessori richiesti

## Perforazione

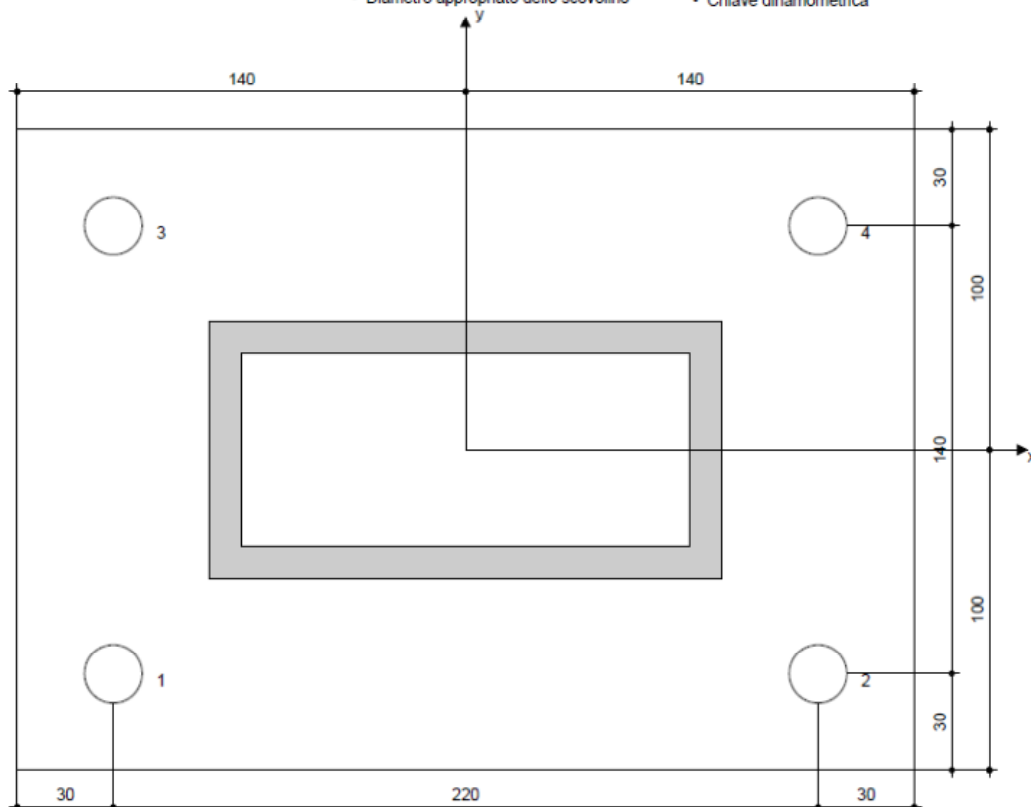
- Idoneo per rotopercussione
- Dimensione appropriata della punta del trapano

## 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	$C_{x1}$	$C_{x2}$	$C_{y1}$	$C_{y2}$
1	-110	-70	390	610	2,250	2,390
2	110	-70	610	390	2,250	2,390
3	-110	70	390	610	2,390	2,250
4	110	70	610	390	2,390	2,250



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>73 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	73 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	73 di 195								

### 6.5.4 VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA TIPO 8B

Si effettua la verifica della sezione di contatto in campo elastico considerando le sollecitazioni della combinazione SLE. Poiche il montante è decentrato rispetto alla piastra si incrementa il momento M22 con il momento di trasporto pari a :

<b>M2trasp</b>	<b>e</b>	<b>M2*</b>
<b>KN-m</b>	<b>m</b>	<b>KN-m</b>
0.19	0.05	0.38

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

NOME SEZIONE: piastra 33

(Percorso File: D:\Commesse\BPK-CANCELLO-FRASSO\FV-PARAPETTI E PROTEZIONI\part 8-9\piastra 33.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Tensioni Ammissibili
Tipologia sezione:	Sezione generica
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inertza
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Tensione Normale Ammiss. Sc :	97.50 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Normale media Amm. :	68.25 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Tangenz. Amm. TauC0 :	6.00 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Tangenz. Amm. TauC1 :	18.28 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. N di omogeneizzazione :	15.0
Modulo Elastico Normale Ec :	314750 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. di Poisson :	0.20
Resis. media a trazione fctm:	26.00 daN/cm <sup>2</sup>

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Ammissibile Sf :	2550.0 daN/cm <sup>2</sup>
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-10.00	0.00
2	-10.00	28.00
3	10.00	28.00
4	10.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

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

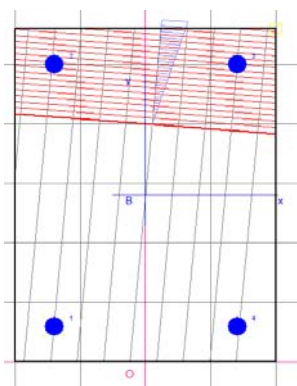
N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-7.00	3.00	14.14
2	-7.00	25.00	14.14
3	7.00	25.00	14.14
4	7.00	3.00	14.14

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>74 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	74 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	74 di 195								

**TENS.AMMISS. - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	383	849	38	0	0



**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.3 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.6 cm

**METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI - MASSIME E MINIME TENSIONI NORMALI**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 Sc max Massima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
 Xc max Ascissa [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
 Yc max Ordinata [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
 Sc min Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
 Xc min Ascissa [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
 Yc min Ordinata [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
 Sc med Tensione media [in daN/cm<sup>2</sup>] nel congl. in presenza di sf. normale  
 Sf min Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Yf min Ordinata [in cm] corrispond. alla barra di minima tensione

N.Comb.	Ver	Sc max	Xcmax	Ycmax	Sc min	Xcmin	Ycmin	Sc med	Sf min	Xfmin	Yfmin
1	S	40.2	10.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-1195	-7.0	3.0

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

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.

N.Comb.	a	b	c
1	0.000002859	0.000034025	-0.000679504

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>75 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	75 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	75 di 195								

### 6.5.5 VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA TIPO 8B

Si effettua la verifica della piastra come una mensola incastrata in corrispondenza del montante caricata con la forza di trazione massima agente sui tasselli allo SLU pari a  $F_{traz} = (\sigma_b \cdot A_{res} \cdot n) \cdot \gamma_q$ .

Di seguito si riporta il foglio di calcolo utilizzato per la verifica.

<b>Bulloni</b>		
Barra M	16	
Acciaio	5.8	
A =	2.01	cmq
Ares =	1.57	cmq
Φeq =	14.14	mm
n =	2	
<b>Piastra</b>		
a=	28	cm
b=	20	cm
sp=	2	cm
Acciaio	S275	
fyk=	275	MPa
fyd=	250	MPa
σb=	1195.0	Kg/cmq
Wel=	13.33	cm^3
Wpl=	20.00	cm^3
e=	3	cm
F_traz =	5628.5	Kg
<b>Sollecitazioni di progetto</b>		
Msd=	16885.4	Kgcm
Mrd =	50000.0	Kgcm
Msd	<	Mrd verificato

### 6.5.6 VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA TIPO 8B

Il fissaggio della piastra alla struttura sottostante avviene tramite quattro barre filettate M16 in acciaio classe 5.8 con ancorante chimico ad iniezione tipo HILTY HIT-RE 500 V3 o similare.

La verifica viene effettuata considerando le sollecitazione massime alla base allo SLU nella combinazione di calcolo STATICA utilizzando il codice di calcolo PROFIS Anchor 2.7.8 prodotto dalla HILTI di cui se ne riporta il report di verifica.

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	76 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 1  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

Commenti del progettista:

## 1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V(5.8) M16

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

Profondità di posa effettiva:  $h_{ef,act} = 200 \text{ mm}$  ( $h_{ef,lim} = - \text{ mm}$ )

Materiale: 5.8

Certificazione No.: ETA 16/0143

Emesso I 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);  $t = 20 \text{ mm}$ Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 280 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

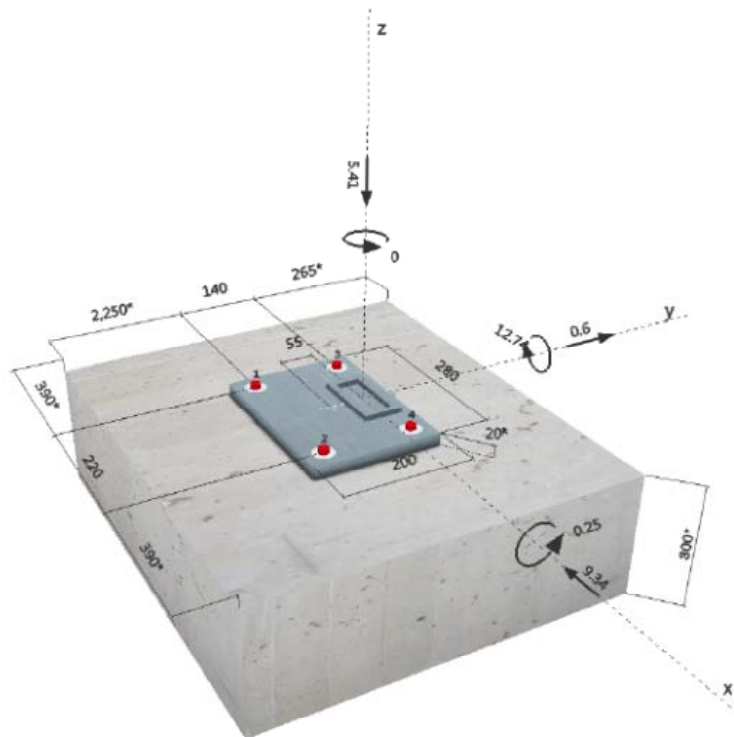
Profilo: Profilo cavo allungato; (L x W x T) = 120 mm x 60 mm x 11 mm

Materiale base: non fessurato calcestruzzo, C25/30,  $f_{c,dpl} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 800 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

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

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

## Geometria [mm] &amp; Carichi [kN, kNm]



## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	77 di 195



## Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 2  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

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

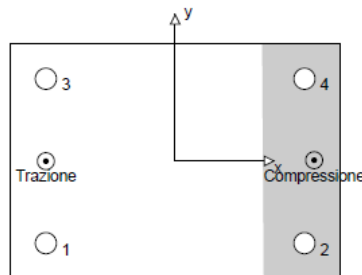
Condizione di carico: Carichi di progetto

## Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	26.573	1.930	-1.806	-0.681
2	0.000	2.055	-1.806	0.981
3	26.443	2.944	-2.864	-0.681
4	0.000	3.027	-2.864	0.981

Compressione max. nel calcestruzzo: 0.30 [%]  
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 9.04 [N/mm<sup>2</sup>]  
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-110/0): 53.016 [kN]  
risultante delle forze di compressione (x/y)=(118/1): 58.426 [kN]



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

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_{R1}$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	26.573	52.333	51	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	53.016	141.813	38	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	53.016	117.526	46	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

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

## 3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sg}$ [kN]
78.500	1.500	52.333	26.573

## 3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [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]
283,888	218,453	1.300	16.00	467	234	265
$\psi_c$	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\max \tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$		
1.018	16.29	15.47	1.000	1.000		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0	1.000	0	0.999	1.000	1.000	
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sg}$ [kN]		
163.809	212.720	1.500	141.813	53.016		

## 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]		
423,000	360,000	1.175	300	600		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0	1.000	0	0.999	0.965	1.000	
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sg}$ [kN]		
11.000	155.563	1.500	117.526	53.016		

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	78 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

|

Pagina:  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data:

3

11/09/2018

## 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)*	3.027	31.400	10	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	9.359	268.645	4	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-**	4.865	50.321	10	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]	$V_{Ed}$ [kN]
39.250	1.250	31.400	3.027

## 4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$c_{or,N}$ [mm]	$s_{or,N}$ [mm]	$k_d$
578,100	360,000	1.606	300	600	2.000
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
4	0.988	55	0.846	0.965	1.000
$N_{Rk,s}^0$ [kN]	$\gamma_{M,s,p}$	$V_{Rd,sp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
155.563	1.500	268.645	9.359		

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

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_v$	$\alpha$	$\beta$		
192	16.0	2.400	0.056	0.048		
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,V}$			
610	1,056,000	1,674,450	0.631			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$	$\psi_{90°V}$
0.787	1.069	1.062	15	0.984	1.000	2.000
$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$n_1$	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
272.249	2	1.500	50.321	4.865		

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	0.508	0.096	2.000	27	OK
Calcestruzzo	0.451	0.097	1.500	34	OK

$$\beta_N + \beta_V \leq 1$$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>79 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	79 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	79 di 195								

www.hilti.it

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

Pagina:  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data:



**Profis Anchor 2.7.8**

4

11/09/2018

## 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$$\begin{array}{ll}
N_{Sk} = 19.684 \text{ [kN]} & \delta_N = 0.117 \text{ [mm]} \\
V_{Sk} = 3.535 \text{ [kN]} & \delta_V = 0.141 \text{ [mm]} \\
& \delta_{NV} = 0.184 \text{ [mm]}
\end{array}$$

Carichi a lungo termine:

$$\begin{array}{ll}
N_{Sk} = 19.684 \text{ [kN]} & \delta_N = 0.255 \text{ [mm]} \\
V_{Sk} = 3.535 \text{ [kN]} & \delta_V = 0.212 \text{ [mm]} \\
& \delta_{NV} = 0.331 \text{ [mm]}
\end{array}$$

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!
- 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!**

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	80 di 195



www.hilti.it

Profis Anchor 2.7.8

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

Pagina: 5  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

## 8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
Profilo: Profilo cavo allungato; 120 x 60 x 11 mm  
Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 18$  mm  
Spessore della piastra (input): 20 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(5.8) M16  
Coppia di serraggio: 0.080 kNm  
Diametro del foro nel materiale base: 18 mm  
Profondità del foro nel materiale base: 200 mm  
Spessore minimo del materiale base: 236 mm

## 8.1 Accessori richiesti

## Perforazione

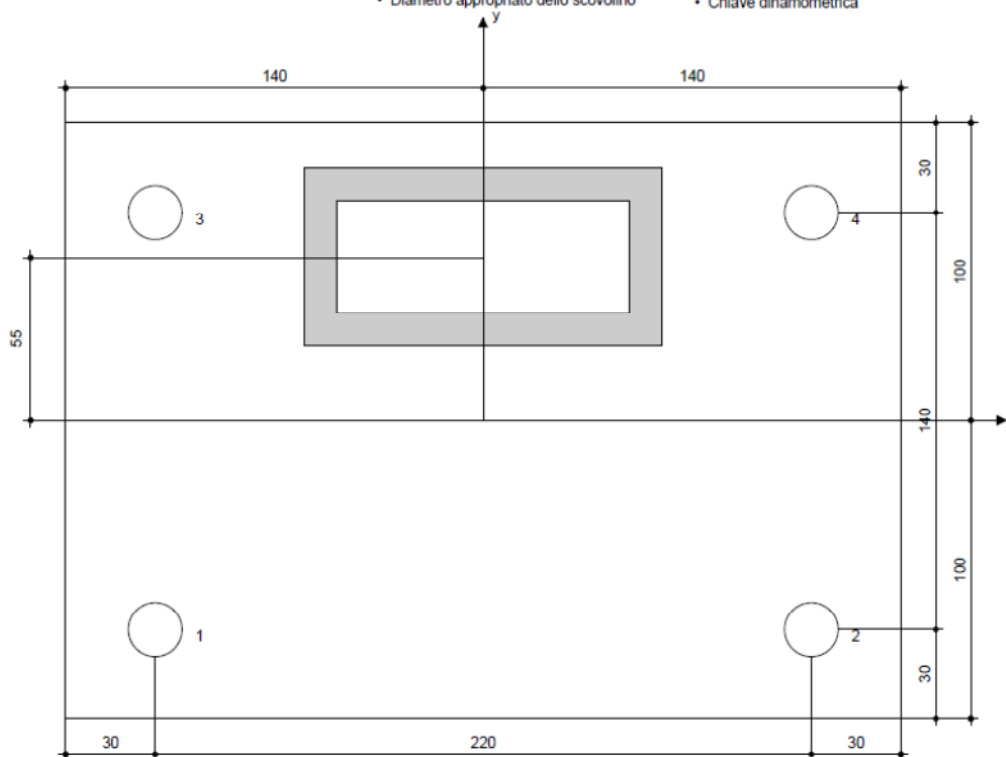
- Idoneo per rotopercussione
- Dimensione appropriata della punta del trapano

## 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	-110	-70	390	610	2,250	405
2	110	-70	610	390	2,250	405
3	-110	70	390	610	2,390	265
4	110	70	610	390	2,390	265



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>81 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	81 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	81 di 195								

## 6.6 VERIFICA CORDOLO DI FONDAZIONE

La struttura del cancello e della protezione si fonda su un cordolo continua in c.a. di dimensioni 80x100 cm L=9.70 m.

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

La costante di sottofondo  $K_s$  è stata assunta pari a  $K_s = 15000 \text{ kN/m}^3$

Si effettua di seguito la verifica del cordolo di fondazione con le sollecitazioni massime ottenute dal modello di calcolo analizzato precedentemente.

### Massime sollecitazioni agenti sul cordolo

F1	F2	F3	M1	M2
KN	KN	KN	KN-m	KN-m
1.20	38.11	20.51	50.82	0.51

### 6.6.1 VERIFICHE GEOTECNICHE

#### Caratteristiche plinto

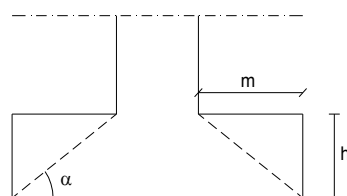
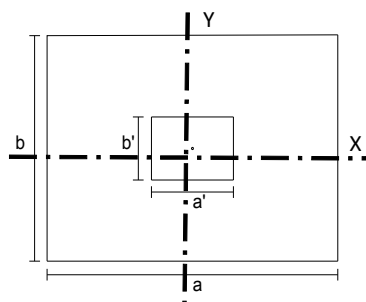
a=	9.50	m
b=	1.00	m
h=	0.80	m
$\gamma_{cls}$ =	25	KN/mc

#### Baggiolo

a' =	0	m
b' =	0	m
z =	0	m

#### Rinterro

s=	0	m
$\gamma_{cls}$ =	19	KN/mc



#### Parametri terreno

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

Peso plinto + peso rinterro  $P = 190 \text{ KN}$

$e_{y'} = 0.09 \text{ m}$

$M_{e_x} = 1.85 \text{ KNm}$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>82 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	82 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	82 di 195								

#### Sollecitazioni di progetto SLU-STATICHE alla base della colonna

Mx = 50.82 KNm  
Mx = 52.67 KNm  
My = 0.51 KNm  
Tx = 1.20 KN  
Ty = 38.11 KN  
N = 20.51 KN

#### Sollecitazioni di progetto SLU-SISMICHE alla base della colonna

Mx = 0.00 KNm  
My = 0.00 KNm  
Tx = 0.00 KN  
Ty = 0.00 KN  
N = 0.00 KN

#### VERIFICA A RIBALTAMENTO IN CONDIZIONI STATICHE

##### Approccio EQU:

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

##### Sollecitazioni di progetto :

N	Ty	Mx	Tx	My
KN	KN	KN*m	KN	KN*m
18.46	38.11	52.67	1.2	0.51

##### Sollecitazioni finali sul plinto :

N <sub>tot</sub>	Ty	M <sub>tot_x</sub>	Tx	M <sub>tot_y</sub>
KN	KN	KN*m	KN	KN*m
<b>189.5</b>	<b>38.11</b>	<b>83.15</b>	<b>1.20</b>	<b>1.47</b>

#### INTORNO X

Momento ribaltante **MR = 83.15 KN m**

Momento stabilizzante **Ms = 94.73 KN m**

FS = Ms/MR = 1.14  $\geq 1$  [verifica soddisfatta](#)

#### INTORNO Y

Momento ribaltante **MR = 1.47 KN m**

Momento stabilizzante **Ms = 899.93 KN m**

FS = Ms/MR = 612.20  $\geq 1$  [verifica soddisfatta](#)

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>83 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	83 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	83 di 195								

**VERIFICA A SCORRIMENTO E CAPACITA' PORTANTE IN CONDIZIONI STATICHE**

**Approccio 2 A1+M1+R3:**

coefficiente azioni permanenti	$\gamma_g =$	1.00
coefficiente azioni variabili	$\gamma_s =$	1.50
coefficiente M1 parametri geotecnici	$\gamma_\phi =$	1.00
coefficiente R3 scorrimento	$\gamma_R =$	1.10
coefficiente R3 capacità portante	$\gamma_{R'} =$	2.30

Sollecitazioni di progetto :

N	Ty	Mx	Tx	My
KN	KN	KN*m	KN	KN*m
20.51	38.11	52.67	1.20	0.51

Sollecitazioni finali sul plinto :

N <sub>tot</sub>	Ty	M <sub>tot_x</sub>	Tx	M <sub>tot_y</sub>
KN	KN	KN*m	KN	KN*m
210.51	38.11	83.15	1.20	1.47

$$q_{lim} = c^*N_c^* s_c^*d_c^*i_c^*b_c^*g_c + q^*N_q^*s_q^*d_q^*i_q^*b_q^*g_q + 0.5^*\gamma^*B^*N_\gamma^*s_\gamma^*d_\gamma^*i_\gamma^*b_\gamma^*g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

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

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

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

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

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

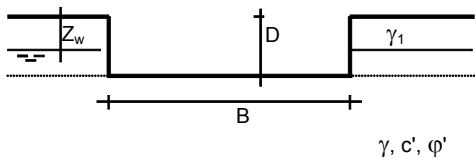
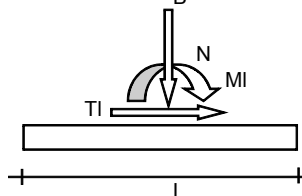
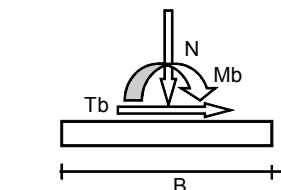
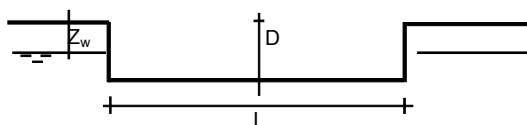
**coefficienti parziali**

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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	84 di 195

 $\gamma, c', \varphi'$ 

(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

B	=	1.00	(m)
L	=	9.50	(m)
D	=	0.80	(m)

 $\beta_f = 0.00$  (°) $\beta_p = 0.00$  (°)

## AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	210.51	0.00	210.51
Mb [kNm]	83.15	0.00	83.15
MI [kNm]	1.47	0.00	1.47
Tb [kN]	38.11	0.00	38.11
TI [kN]	1.20	0.00	1.20
H [kN]	38.13	0.00	38.13

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	85 di 195

*Peso unità di volume del terreno*

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

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

*Valori caratteristici di resistenza del terreno*

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

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

*Valori di progetto*

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

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

*Profondità della falda*

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

$$e_B = 0.40 \quad (\text{m})$$

$$e_L = 0.01 \quad (\text{m})$$

$$B^* = 0.21 \quad (\text{m})$$

$$L^* = 9.49 \quad (\text{m})$$

**q : sovraccarico alla profondità D**

$$q = 13.60 \quad (\text{kN/mq})$$

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

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

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

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

$$N_q = 18.40$$

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

$$N_c = 30.14$$

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

$$N_\gamma = 22.40$$

 **$s_c, s_q, s_\gamma$  : fattori di forma**

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

$$s_c = 1.01$$

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

$$s_q = 1.01$$

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

$$s_\gamma = 0.99$$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>86 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	86 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	86 di 195								

**$i_c, i_q, i_\gamma$  : fattori di inclinazione del carico**

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.98 \quad \theta = \arctg(T_b/T_I) = 88.20 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.02 \quad m = 1.98 \quad (-)$$

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

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

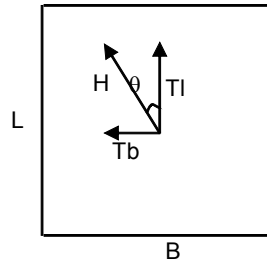
$$i_q = 0.67$$

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

$$i_c = 0.65$$

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

$$i_\gamma = 0.55$$



**$d_c, d_q, d_\gamma$  : fattori di profondità del piano di appoggio**

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

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

$$d_q = 1.38$$

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

$$d_c = 1.40$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

**$b_c, b_q, b_\gamma$  : fattori di inclinazione base della fondazione**

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

$$b_q = 1.00$$

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

$$b_c = 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1.00$$

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>87 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	87 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	87 di 195								

**$g_c, g_q, g_\gamma$  : fattori di inclinazione piano di campagna**

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

$$g_q = 1.00$$

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

$$g_c = 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1.00$$

**Carico limite unitario**

$$q_{lim} = 257.35 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**Pressione massima agente**

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

$$q = 105.69 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**Coefficiente di sicurezza**

$$F_s = q_{lim} / q = 1.06 > 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

**VERIFICA A SCORRIMENTO**

$$H_d = 38.13 \quad (\text{kN})$$

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

$$S_d = 121.54 \quad (\text{kN})$$

**Coefficiente di sicurezza allo scorrimento**

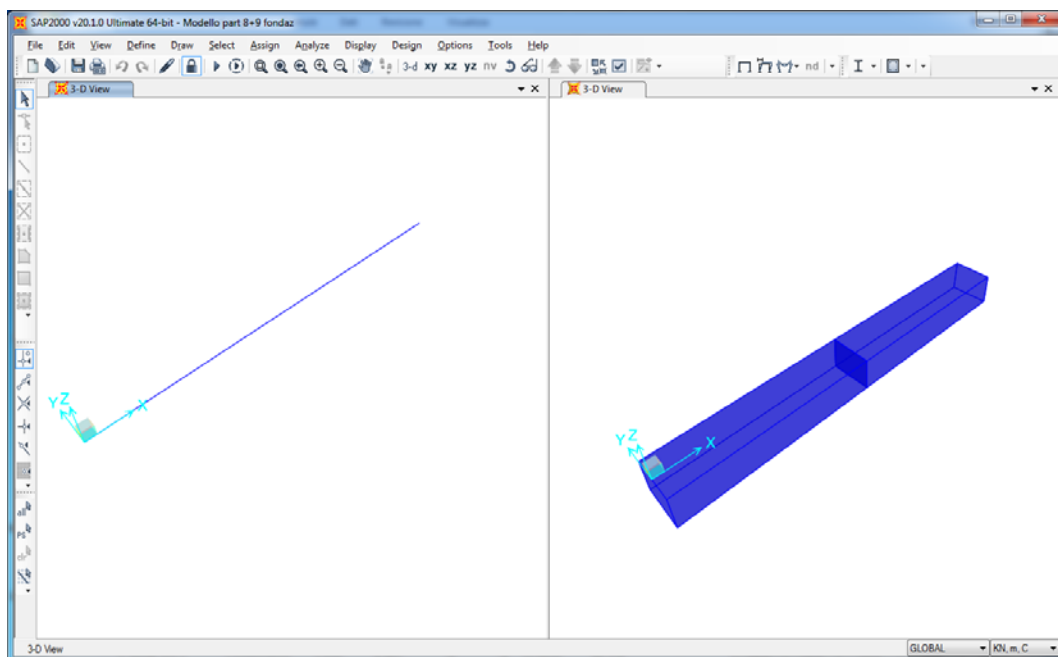
$$F_{scorr} = 2.90 > 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b>  <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b>  <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b>  <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b></p>												
<p><b>FERMATE</b>  Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>88 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	88 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	88 di 195								

## 6.6.2 VERIFICA DI RESISTENZA

Le sollecitazioni agenti sul cordolo di fondazione sono state determinate con l'ausilio del codice di calcolo automatico SAP 2000 utilizzando un modello di calcolo implementato a partire da quello utilizzato per il dimensionamento e la verifica della struttura in elevazione. In particolare sono stati rimossi gli incastrati al di sotto dei montanti ed è stato modellato, utilizzando un elemento frame, il cordolo di fondazione vincolato con delle molle verticali per simulare il terreno alle Winkler.

Di seguito si riportano le immagini del modello delle sollecitazioni di progetto.



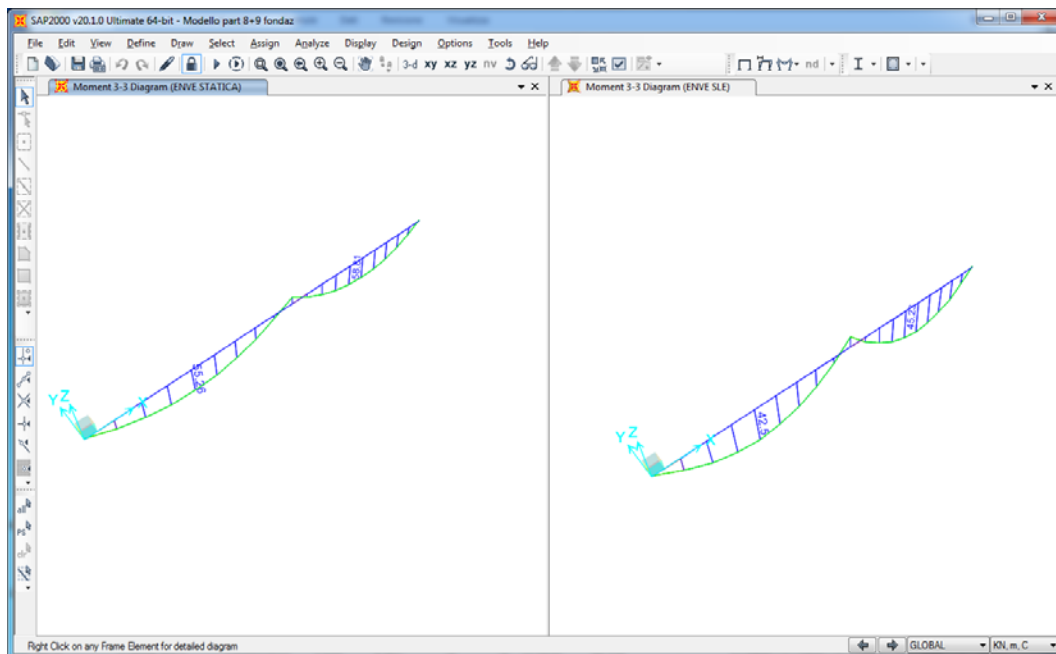
*Modello di calcolo*



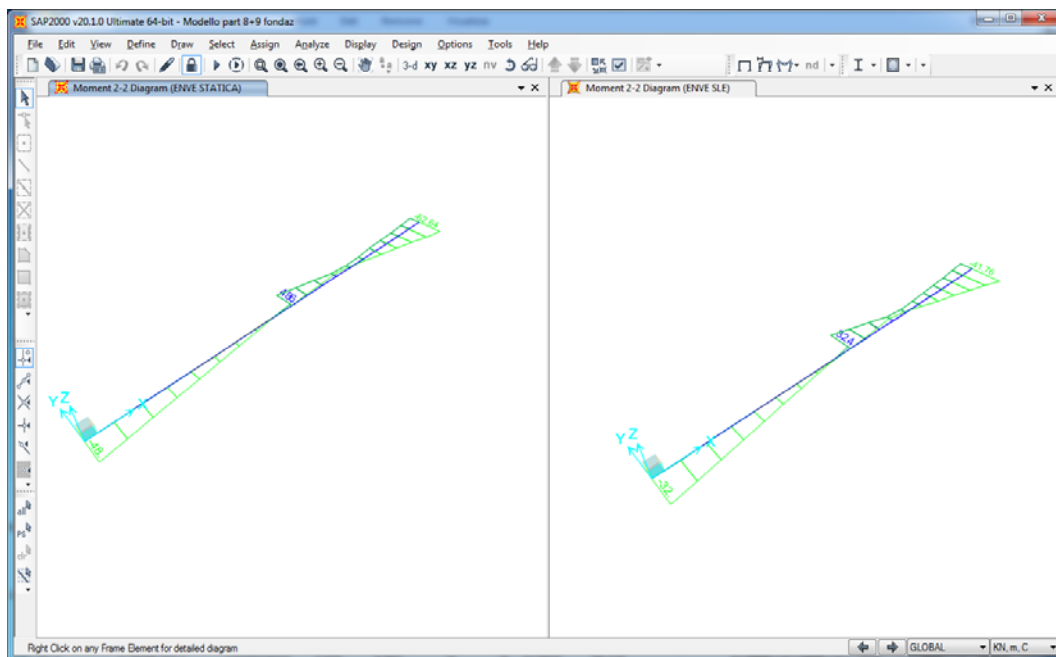
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	89 di 195



Momento flettente M33 - combo ENVE STATICA - combo ENVE SLE

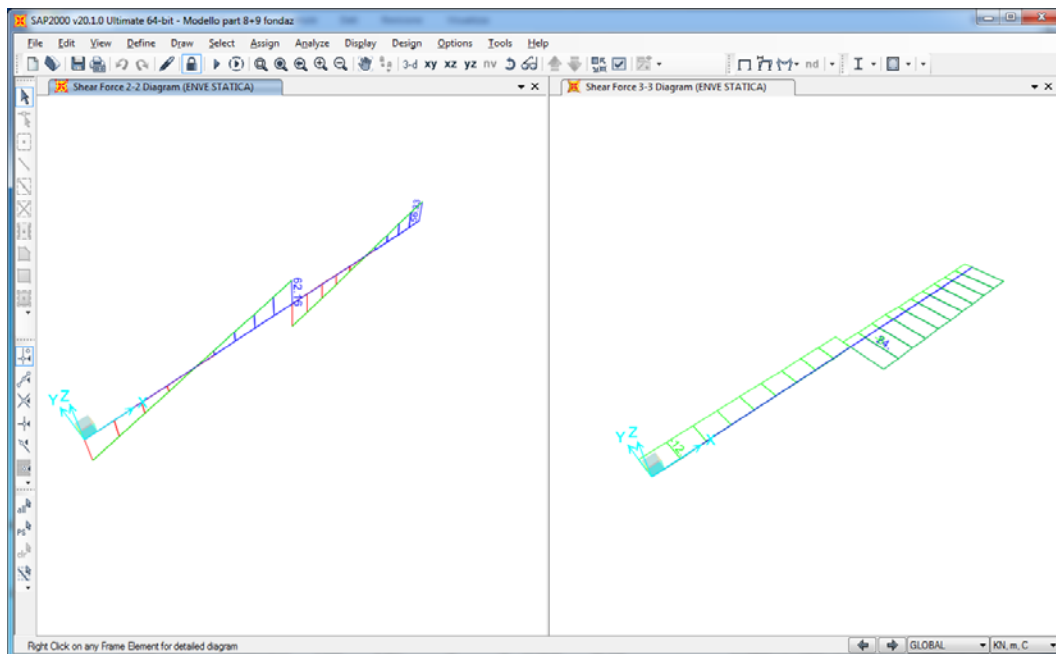


Momento flettente M22 - combo ENVE STATICA - combo ENVE SLE

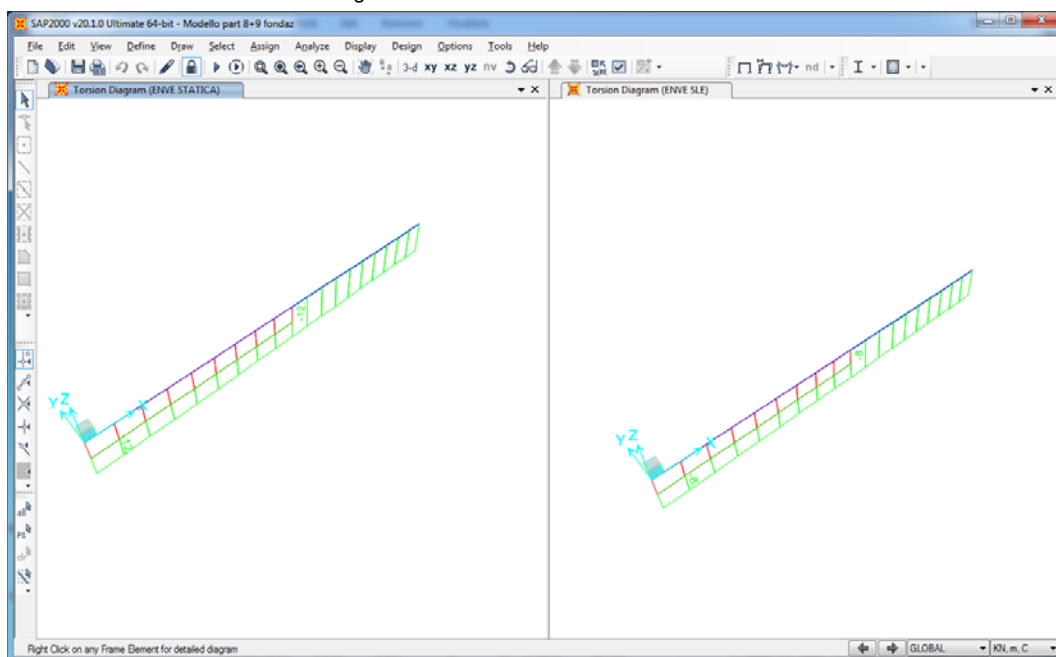
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	90 di 195



Taglio V22 e V33 - combo ENVE STATICA



Torsione - combo ENVE STATICA - combo ENVE SLE

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>91 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	91 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	91 di 195								

Di seguito si riportano le sollecitazioni agenti sul cordolo. Si effettua la verifica con le sollecitazioni massime

		Frame	OutputCase	P	V2	V3	T	M2	M3
		Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
maxP	KN	1	STATICA 1	4.61	-54.81	-12.00	-6.00	-48.00	-2.38
minP	KN	2	STATICA 1	3.43	-63.49	-6.00	-12.00	0.00	-18.48
maxV2	KN	1	STATICA 1	4.61	62.16	-12.00	-6.00	6.00	-18.91
minV2	KN	2	STATICA 1	3.43	-63.49	-6.00	-12.00	0.00	-18.48
maxV3	KN	2	STATICA 2	3.43	-63.49	24.00	0.00	48.00	-18.48
minV3	KN	1	STATICA 1	4.61	-54.81	-12.00	-6.00	-48.00	-2.38
maxT	KN-m	2	STATICA 2	3.43	-63.49	24.00	0.00	48.00	-18.48
minT	KN-m	1	STATICA 2	4.61	-54.81	0.00	-12.00	0.00	-2.38
maxM2	KN-m	2	STATICA 2	3.43	-63.49	24.00	0.00	48.00	-18.48
minM2	KN-m	2	STATICA 2	3.43	56.33	24.00	0.00	-62.64	-1.99
maxM3	KN-m	2	STATICA 1	3.43	-3.58	-6.00	-12.00	13.83	58.81
minM3	KN-m	1	STATICA 1	4.61	62.16	-12.00	-6.00	6.00	-18.91

		Frame	OutputCase	P	V2	V3	T	M2	M3
		Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
maxP	KN	1	SLE 1	3.55	-42.16	-8.00	-4.00	-32.00	-1.83
minP	KN	2	SLE 1	2.64	-48.84	-4.00	-8.00	0.00	-14.23
maxV2	KN	1	SLE 1	3.55	47.82	-8.00	-4.00	4.00	-14.56
minV2	KN	2	SLE 1	2.64	-48.84	-4.00	-8.00	0.00	-14.23
maxV3	KN	2	SLE 2	2.64	-48.84	16.00	0.00	32.00	-14.23
minV3	KN	1	SLE 1	3.55	-42.16	-8.00	-4.00	-32.00	-1.83
maxT	KN-m	2	SLE 2	2.64	-48.84	16.00	0.00	32.00	-14.23
minT	KN-m	1	SLE 2	3.55	-42.16	0.00	-8.00	0.00	-1.83
maxM2	KN-m	2	SLE 2	2.64	-48.84	16.00	0.00	32.00	-14.23
minM2	KN-m	2	SLE 2	2.64	43.33	16.00	0.00	-41.76	-1.53
maxM3	KN-m	2	SLE 1	2.64	-2.76	-4.00	-8.00	9.22	45.23
minM3	KN-m	1	SLE 1	3.55	47.82	-8.00	-4.00	4.00	-14.56

**DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.**  
**NOME SEZIONE: cordolo 100x80**

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

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CONGLOMERATO - Classe: C25/30  
 Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm<sup>2</sup>

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>92 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	92 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	92 di 195								

Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020  
Def.unit. ultima ecu : 0.0035  
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo  
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di Poisson : 0.20  
Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0  
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):  
Sc Limite : 150.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Apert.Fess.Limite : Non prevista

**ACCIAIO** - Tipo: B450C  
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068  
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito  
Coeff. Aderenza ist.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 1.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. Aderenza diff.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 0.50 daN/cm<sup>2</sup>  
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm<sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

##### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	80.00
3	50.00	80.00
4	50.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

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

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-43.80	6.20	16
2	-43.80	73.80	16
3	43.80	73.80	16
4	43.80	6.20	16

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.  
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	4	4	16
2	2	3	4	16

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

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>93 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	93 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	93 di 195								

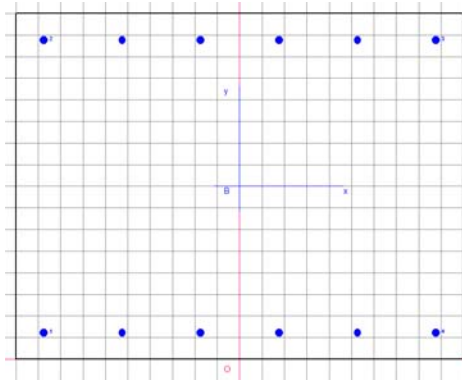
Vy con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
 Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx	Mt
1	0	5881	-6264	6349	2400	1200

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	4523	-4176



**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.4 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 15.9 cm  
 Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

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

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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	5881	-6264	0	31306	-33319	5.321

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

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>94 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	94 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	94 di 195								

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00403	-50.0	80.0	0.00226	-43.8	73.8	-0.01283	43.8	6.2

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

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

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0.000077372	0.000122954	-0.010204958	0.214	0.708

**ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE**

- Diametro staffe: 14 mm
- Passo staffe: 20.4 cm [Passo massimo di normativa = 20.5]
- N.Bracci staffe: 2
- Area staffe/m : 15.1 cm<sup>2</sup>/m [Area Staffe Minima normativa = 15.0]
- Barre long. tors.: 2Ø16 (4.0 cm<sup>2</sup>)

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO-TORSIONE**

- Ver S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
- Vsdu Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
- Vrd Taglio resistente [daN] in assenza di staffe
- Vcd Taglio compressione resistente [daN] lato conglomerato
- Vwd Taglio trazione resistente [daN] assorbito dalle staffe
- Tsdu Momento torcente assegnato nella combinazione corrente [daNm]
- Trdu Momento torcente resistente ultimo [daNm] (lato conglomerato)
- Mis.Sic. Misura sicur. = Vsdu/Vcd + Tsdu/Trdu. Verifica OK se Mis.Sic <=1
- bw Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro
- Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
- Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
- Afst Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm<sup>2</sup>/m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vru	Vcd	Vwd	Tsdu	Trdu	Mis.Sic.	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	6349	24216	188102	76675	1200	56562	0.055	100.0	26.57	1.000	1.2

**RISULTATI DEL SOLO CALCOLO A TORSIONE**

- Area Nucl. Area del nucleo della sezione tubolare resistente [cm<sup>2</sup>]
- Per.Nucl. Perimetro del nucleo della sezione tubolare resistente [cm]
- Sp.Nucl. Spessore del nucleo della sezione tubolare resistente [cm]
- Afst Area calcolata delle staffe al metro per sola torsione [cm<sup>2</sup>/m]
- Af long. Area dei ferri longitudinali calcolati per sola torsione [cm<sup>2</sup>]
- Tsdu Momento torcente assegnato nella combinazione corrente [daNm]
- Trsd Momento torc. resist. reso dall'area staffe riservata alla torsione [daNm]
- Trld Momento torc. resist. reso da apposite barre longitudinali (compresa una aliquota delle barre longitudinali soggette a flessione)

N.Comb.	Area Nucl.	Per.Nucl.	Sp.Nucl.	Afst	Af long.	Tsdu	Trsd	Trld
1	4494	271	22.2	0.2	1.9	1200	1200	3142

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>95 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	95 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	95 di 195								

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)  
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)  
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)  
Ac eff. Area di conglomerato [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm  
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni  
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	6.9	-50.0	80.0	-88	43.8	6.2	0	0		0.000

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>96 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	96 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	96 di 195								

## 7 CANCELLO MOBILE (PART. 7)

Si riporta di seguito la verifica della struttura del cancello metallico scorrevole in acciaio disposto a chiusura della fermata Dugenta (FV02).

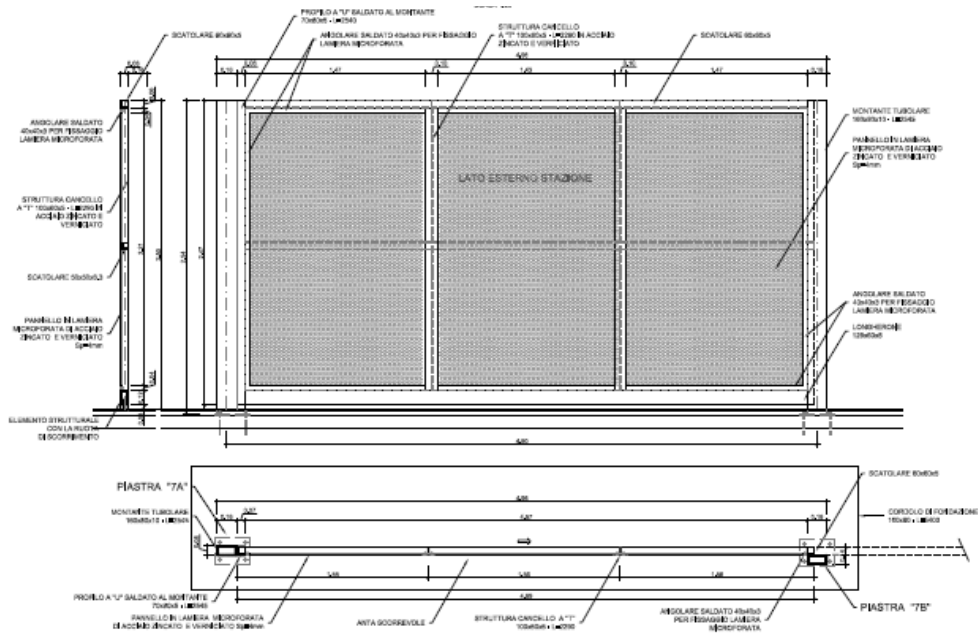
La struttura del cancello realizzata in acciaio S275 JR è costituita da:

- montanti verticali realizzati con profili scatolari di dimensioni 180x80x10
- longherone orizzontale superiore realizzato con profili scatolari di dimensioni 60x60x5
- longherone orizzontale intermedio realizzato con profili scatolari di dimensioni 50x50x6.3
- longherone orizzontale inferiore realizzato con profili scatolari di dimensioni 120x60x5
- elementi verticali intermedi realizzati con profili a T di dimensioni 100x60x6
- pannello in lamiera microforata di acciaio zincato e verniciato  $sp=4mm$

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

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

Di seguito si riporta il dettaglio



### 7.1 ANALISI DEI CARICHI

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

#### 7.1.1 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA

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



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>97 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	97 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	97 di 195								

### 7.1.2 CARICO PERMANENTE

Il carico permanente è costituito dal peso dei pannelli in lamiera microforata di acciaio zincato e verniciato sp=4mm  
 $P = 0.40 \text{ KN/mq}$

### 7.1.3 AZIONE DEL VENTO

#### CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

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

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]
3	27	500	0.02

$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])	56
---	----

$$v_b = v_{b,0} \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

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

$v_b$ (velocità di riferimento [m/s])	27
---------------------------------------	----

$$p \text{ (pressione del vento [N/mq])} = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

$$q_b \text{ (pressione cinetica di riferimento [N/mq])}$$

$$c_e \text{ (coefficiente di esposizione)}$$

$$c_p \text{ (coefficiente di forma)}$$

$$c_d \text{ (coefficiente dinamico)}$$



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

#### Pressione cinetica di riferimento

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

$q_b$ [N/mq]	455.63
--------------	--------

#### Coefficiente di forma

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

#### Coefficiente dinamico

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

#### Coefficiente di esposizione

#### Classe di rugosità del terreno

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

**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**

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
 IF1N 01 E ZZ CL FV0220 002 A 98 di 195

## Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa		500m		750m	
	mare					
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
	costa		500m		
	mare				
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8		
	mare	costa
	1,5 km	0,5 km
A	--	IV
B	--	IV
C	--	III
D	I	II *
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7		

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

Z altezza edif. [m]	Zona	Classe di rugosità	a <sub>s</sub> [m]
2.5	3	D	56

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

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

Cat. Esposiz.	k <sub>r</sub>	z <sub>0</sub> [m]	z <sub>min</sub> [m]	c <sub>t</sub>
II	0.19	0.05	4	1

c <sub>e</sub>	1.80
----------------	------

La pressione del vento a meno del coefficiente di forma vale: 820.37 N/mq (0.8203 kN/mq)

## TRAVI ISOLATE AD ANIMA PIENA

cp	1.40
----	------

La pressione del vento vale  $q_p = 1148.52$  N/mq  $\Rightarrow$  **1.15** KN/mq

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>99 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	99 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	99 di 195								

## 7.2 COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

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

**Tabella 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU**

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

TABLE: Combination Definitions		
ComboName	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Unitless
STATICA	DEAD	1.3
	PERM	1.5
	VENTO Y	1.5
SLE	DEAD	1
	PERM	1
	VENTO Y	1

## FERMATE

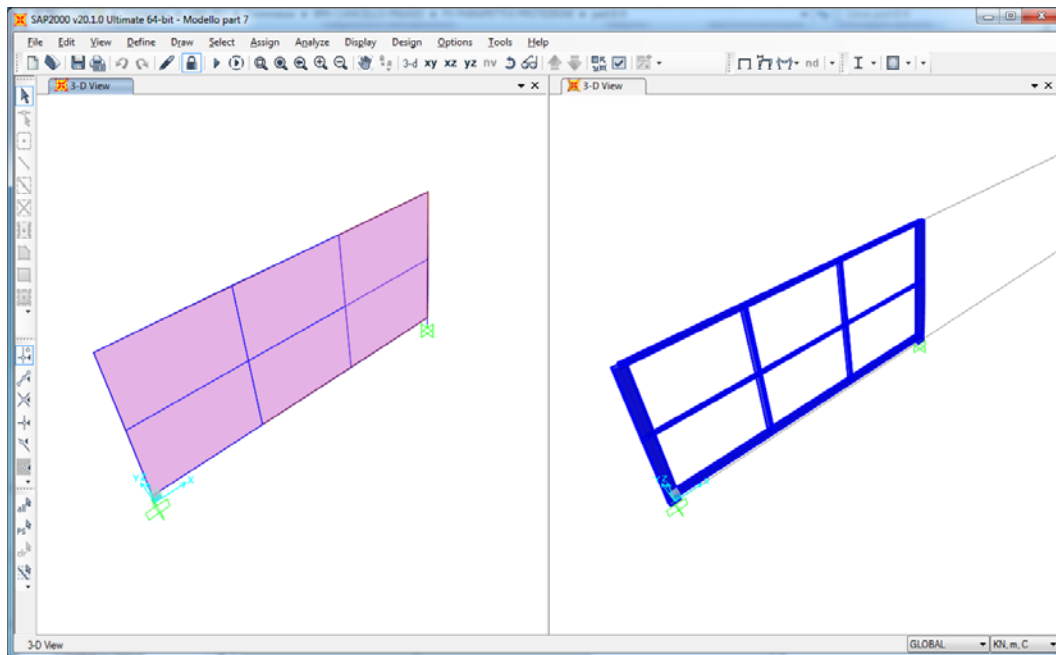
Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	100 di 195

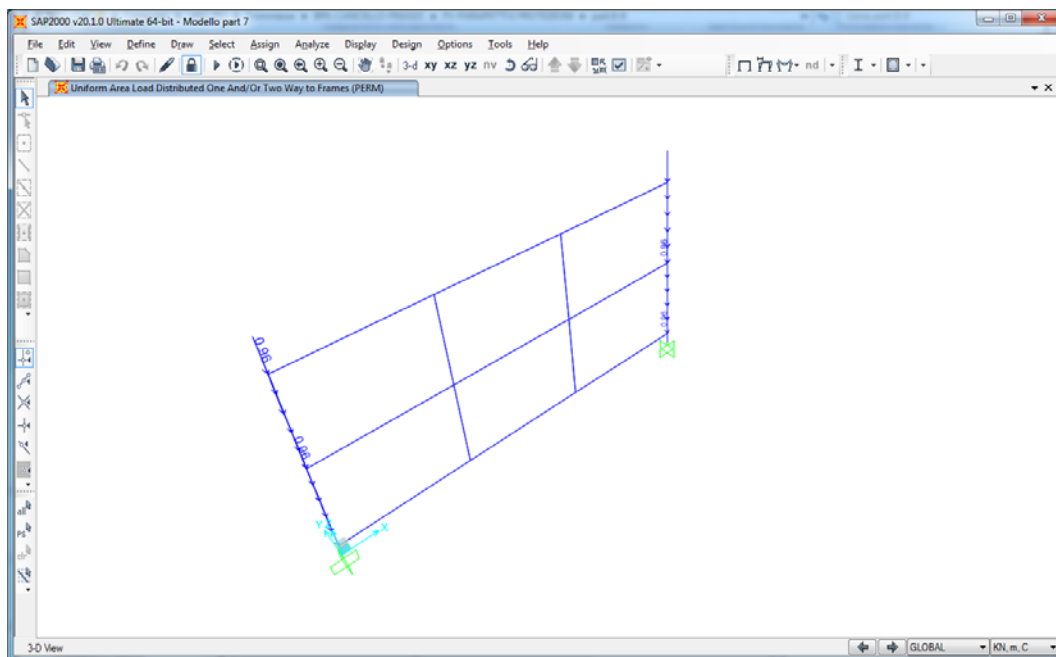
### 7.3 VERIFICA DI RESISTENZA:

Per la verifica della struttura si utilizza un modello di calcolo agli elementi finiti bidimensionale che rappresenta l'esatta geometria della struttura nella condizione peggiore quando il cancello mobile è chiuso.

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



Modello di calcolo

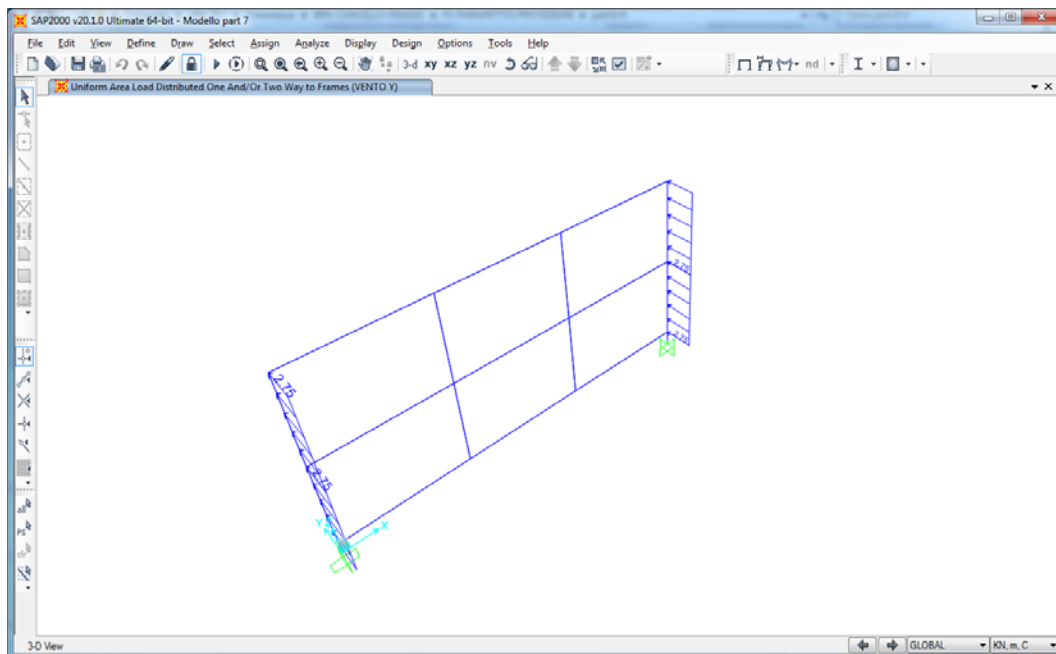


Carico permanente

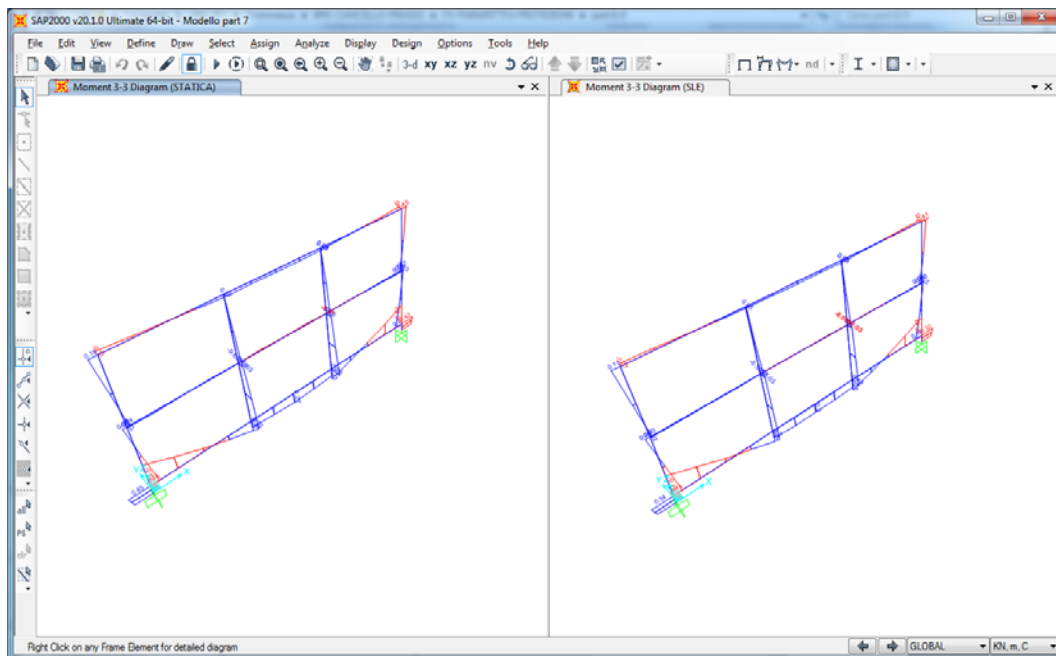
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	101 di 195



Carico vento

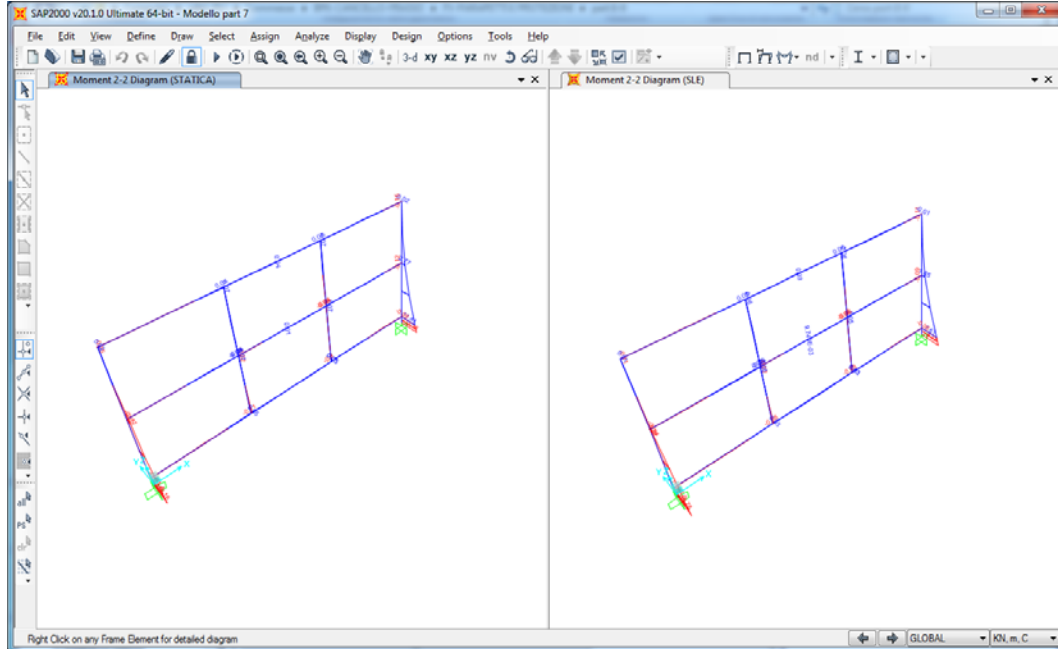


Momento flettente M33 - combo STATICA - combo SLE

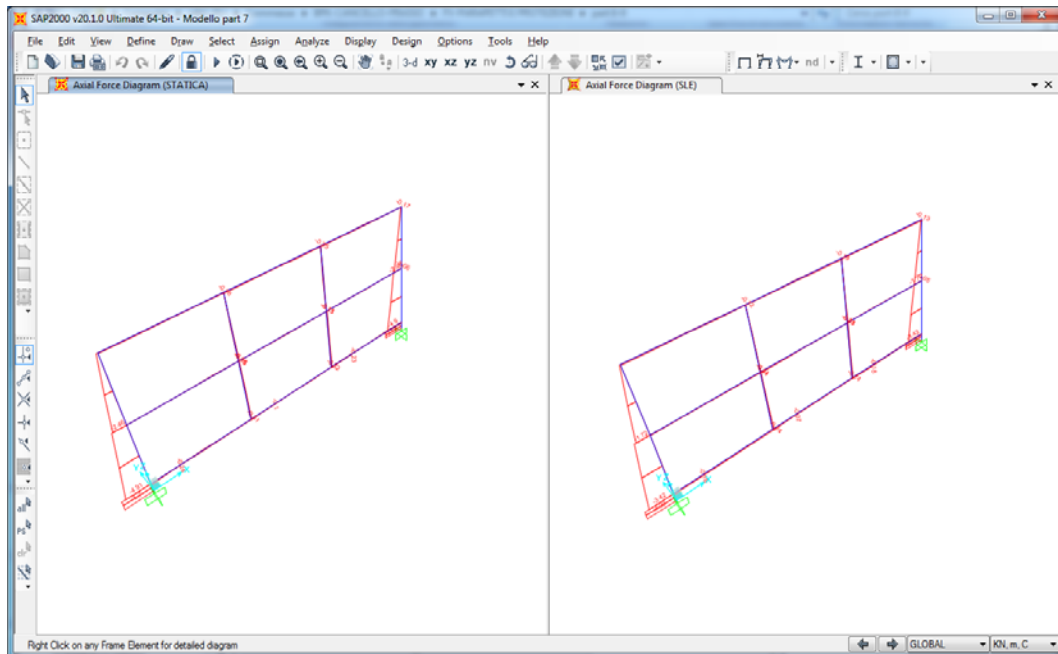
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	102 di 195



Momento flettente M22 - combo STATICA - combo SLE

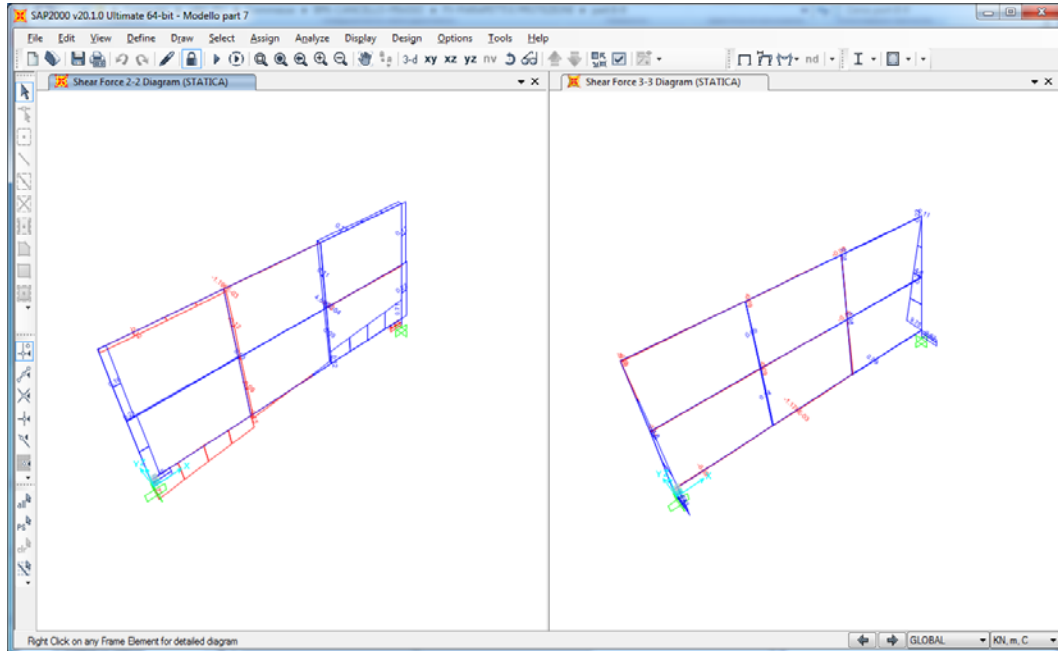


Sforzo assiale P - combo STATICA - combo SLE

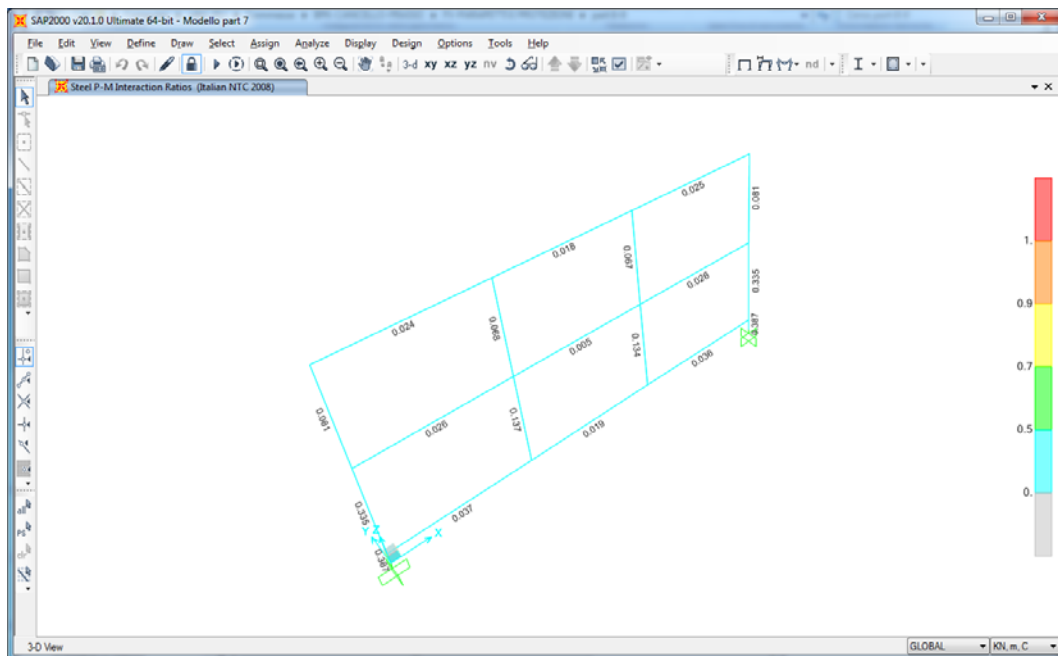
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	103 di 195



Taglio V22 e V33 - combo STATICA

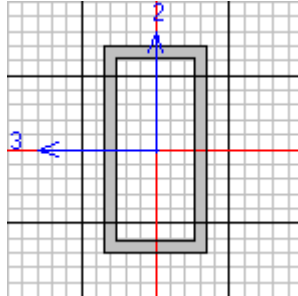


Verifica di resistenza - Tasso di sfruttamento

In base ai risultati sopra evidenziati si effettua di seguito la verifica dei profili più sollecitati.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>104 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	104 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	104 di 195								

### 7.3.1 VERIFICA MONTANTE SCATOLARE 160X80X10



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

Frame : 71	X Mid: 0.000	Combo: STATICA	Design Type: Column
Length: 1.190	Y Mid: 0.000	Shape: MONTANTE	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 1.190	Z Mid: 0.745	Class: Class 1	Rolled : No

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

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

Aeff=0.004	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=0.004	Iyy=1.359E-05	iyy=0.056	Wel,yy=1.698E-04	Weff,yy=1.698E-04
It=1.002E-05	Izz=4.307E-06	izz=0.031	Wel,zz=1.077E-04	Weff,zz=1.077E-04
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.160	Wpl,yy=2.180E-04	Av,y=0.002
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	Wpl,zz=1.300E-04	Av,z=0.003

**STRESS CHECK FORCES & MOMENTS**

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.190	-4.905	-0.176	-11.404	0.214	9.742	-0.079

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6z))  
D/C Ratio: 0.335 = 0.335 < 0.950 OK  
= (Mz,Ed/Mn,z,Rd) (EC3 6.2.9.1(6z))

**AXIAL FORCE DESIGN**

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd				
	Force	Capacity	Capacity				
Axial	-4.905	1152.381	1152.381				
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag		
	1152.381	1362.240	199064.255	4377.275	1.000		
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.490	13809.422	0.296	0.567	0.951	1096.126
MajorB(y-y)	c	0.490	13809.422	0.296	0.567	0.951	1096.126
Minor (z-z)	c	0.490	4377.275	0.526	0.718	0.828	954.717
MinorB(z-z)	c	0.490	4377.275	0.526	0.718	0.828	954.717
Torsional TF	c	0.490	4377.275	0.526	0.718	0.828	954.717

**MOMENT DESIGN**

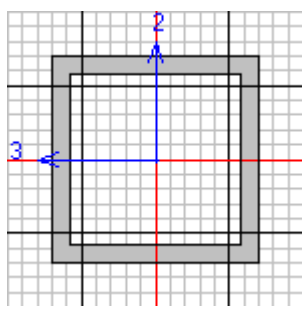
	Med	Med,span	Mm,Ed	Meq,Ed
	Moment	Moment	Moment	Moment
Major (y-y)	-0.176	-0.176	-0.049	-0.074
Minor (z-z)	-11.404	-11.404	-11.404	-11.404



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>105 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	105 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	105 di 195								

	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd		
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity		
Major (y-y)	57.095	57.095	57.095	57.095		
Minor (z-z)	34.048	34.048	34.048			
LTB	Curve AlphaLT d	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
	0.760	0.118	0.476	1.000	2.281	4293.219
Factors	kyy	kyz	kzy	kzz		
	0.421	0.387	0.253	0.646		
SHEAR DESIGN						
	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted	
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion	
Major (z)	0.214	423.390	0.001	OK	0.079	
Minor (y)	9.742	241.937	0.040	OK	0.079	
Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW			
	423.390	1.000	0.168			

**7.3.2 VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 60X60X5**



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

Frame : 69	X Mid: 3.965	Combo: STATICA	Design Type: Beam
Length: 1.650	Y Mid: 0.000	Shape: 60x60x5	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 1.650	Z Mid: 2.530	Class: Class 1	Rolled : No
Interaction=Method B	MultiResponse=Envelopes	P-Delta Done? No	
GammaM0=1.05	GammaM1=1.05	GammaM2=1.25	D/C Lim=0.950
An/Ag=1.00	RLLF=1.000	PLLF=0.750	
Aeff=0.001	eNy=0.000	eNz=0.000	
A=0.001	Iyy=0.000	iyy=0.023	W <sub>el,yy</sub> =1.864E-05    W <sub>eff,yy</sub> =1.864E-05
It=0.000	Izz=0.000	izz=0.023	W <sub>el,zz</sub> =1.864E-05    W <sub>eff,zz</sub> =1.864E-05
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.060	W <sub>pl,yy</sub> =2.275E-05    A <sub>v,y</sub> =6.000E-04
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	W <sub>pl,zz</sub> =2.275E-05    A <sub>v,z</sub> =5.000E-04

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.650	-0.166	-0.108	-0.147	0.112	0.225	-0.020

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6z))

## 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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	106 di 195

D/C Ratio:  $0.025 = 0.025 < 0.950$  OK  
 $= (Mz, Ed/Mn, z, Rd)$  (EC3 6.2.9.1(6z))

## AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity			
Axial	-0.166	288.095	288.095			
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag	
	288.095	340.560	66088.430	295.605	1.000	
Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0.490	295.605	1.012	1.211	0.533	153.624
MajorB(y-y)	c 0.490	295.605	1.012	1.211	0.533	153.624
Minor (z-z)	c 0.490	295.605	1.012	1.211	0.533	153.624
MinorB(z-z)	c 0.490	295.605	1.012	1.211	0.533	153.624
Torsional TF	c 0.490	295.605	1.012	1.211	0.533	153.624

## MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mm,Ed Moment	Meq,Ed Moment		
Major (y-y)	-0.108	-0.108	-0.016	-0.043		
Minor (z-z)	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147		
	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity		
Major (y-y)	5.958	5.958	5.958	5.958		
Minor (z-z)	5.958	5.958	5.958			
Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	d 0.760	0.130	0.482	1.000	2.646	372.975
Factors	kyy	kyz	kzy	kzz		
	0.400	0.240	0.240	0.400		

## SHEAR DESIGN

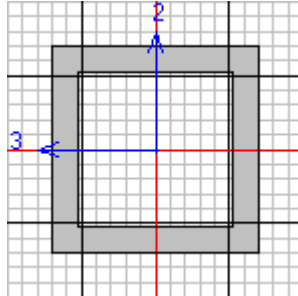
	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	0.112	75.605	0.001	OK	0.020
Minor (y)	0.225	90.726	0.002	OK	0.020
Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW		
	75.605	1.000	0.124		

## CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

	VMajor Left	VMajor Right
Major (V2)	0.112	0.112

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>107 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	107 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	107 di 195								

### 7.3.3 VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 50X50X6.3



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

Frame : 80	X Mid: 3.965	Combo: STATICA	Design Type: Beam
Length: 1.650	Y Mid: 0.000	Shape: 50x50x6.3	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 1.650	Z Mid: 1.340	Class: Class 1	Rolled : No

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

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

Aeff=0.001	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=0.001	Iyy=0.000	iyz=0.018	Wel,yy=1.431E-05	Weff,yy=1.431E-05
It=0.000	Izz=0.000	izz=0.018	Wel,zz=1.431E-05	Weff,zz=1.431E-05
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.050	Wpl,yy=1.817E-05	Av,y=6.300E-04
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	Wpl,zz=1.817E-05	Av,z=4.712E-04

**STRESS CHECK FORCES & MOMENTS**

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.650	-0.059	0.030	-0.122	-0.024	0.208	-0.030

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6z))  
D/C Ratio: 0.026 = 0.026 < 0.950 OK  
= (Mz,Ed/Mn,z,Rd) (EC3 6.2.9.1(6z))

**AXIAL FORCE DESIGN**

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd				
	Force	Capacity	Capacity				
Axial	-0.059	288.420	288.420				
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag		
	288.420	340.944	65351.499	189.147	1.000		
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.490	189.147	1.265	1.562	0.404	116.457
MajorB(y-y)	c	0.490	189.147	1.265	1.562	0.404	116.457
Minor (z-z)	c	0.490	189.147	1.265	1.562	0.404	116.457
MinorB(z-z)	c	0.490	189.147	1.265	1.562	0.404	116.457
Torsional TF	c	0.490	189.147	1.265	1.562	0.404	116.457

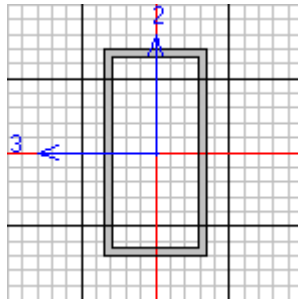
**MOMENT DESIGN**

	Med	Med,span	Mm,Ed	Meq,Ed
	Moment	Moment	Moment	Moment
Major (y-y)	0.030	0.030	0.010	0.014
Minor (z-z)	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>108 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	108 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	108 di 195								

	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd		
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity		
Major (y-y)	4.759	4.759	4.759	4.759		
Minor (z-z)	4.759	4.759	4.759			
	Curve AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	d 0.760	0.161	0.498	1.000	2.162	193.739
	kyy	kyz	kzy	kzz		
Factors	0.458	0.240	0.275	0.400		
<b>SHEAR DESIGN</b>						
	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted	
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion	
Major (z)	0.024	71.257	0.000	OK	0.030	
Minor (y)	0.208	95.263	0.002	OK	0.030	
	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW			
Reduction	71.257	1.000	0.074			
<b>CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS</b>						
	VMajor	VMajor				
	Left	Right				
Major (V2)	0.024	0.024				

**7.3.4 VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 120X60X5**



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

Frame : 64	X Mid: 0.790	Combo: STATICA	Design Type: Beam
Length: 1.580	Y Mid: 0.000	Shape: LONGHERONE	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 0.000	Z Mid: 0.150	Class: Class 1	Rolled : No

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

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

Aeff=0.002	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=0.002	Iyy=3.094E-06	iyy=0.043	Wel,yy=5.157E-05	Weff,yy=5.157E-05
It=2.353E-06	Izz=1.014E-06	izz=0.024	Wel,zz=3.381E-05	Weff,zz=3.381E-05
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.120	Wpl,yy=6.475E-05	Av,y=6.000E-04
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	Wpl,zz=3.925E-05	Av,z=0.001

## 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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	109 di 195

## STRESS CHECK FORCES &amp; MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0.000	-0.239	-0.621	-0.096	-0.726	-0.091	-0.297

## PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6y))

D/C Ratio: 0.037 = 0.037 < 0.950 OK  
= (My,Ed/Mn,y,Rd) (EC3 6.2.9.1(6y))

## AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
Axial	-0.239	445.238	445.238	445.238	526.320	78650.472	584.752	1.000

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.490	1784.047	0.512	0.707	0.836	372.358
MajorB(y-y)	c	0.490	1784.047	0.512	0.707	0.836	372.358
Minor (z-z)	c	0.490	584.752	0.894	1.070	0.603	268.673
MinorB(z-z)	c	0.490	584.752	0.894	1.070	0.603	268.673
Torsional TF	c	0.490	584.752	0.894	1.070	0.603	268.673

## MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mm,Ed Moment	Meq,Ed Moment
Major (y-y)	-0.621	-0.621	-0.621	-0.621
Minor (z-z)	-0.096	-0.096	-0.024	-0.039

	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	16.958	16.958	16.958	16.958
Minor (z-z)	10.280	10.280	10.280	

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	d	0.760	0.152	0.493	1.000	2.312	770.866

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0.400	0.241	0.240	0.402

## SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	0.726	166.332	0.004	OK	0.297
Minor (y)	0.091	90.726	0.001	OK	0.297

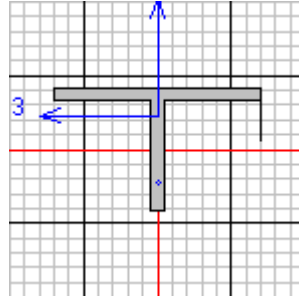
	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	166.332	1.000	0.268

## CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

	VMajor Left	VMajor Right
Major (V2)	0.726	0.457

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>110 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	110 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	110 di 195								

### 7.3.5 VERIFICA ELEMENTO VERTICALE A T 100X60X6



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

Frame : 77      X Mid: 1.580      Combo: STATICA      Design Type: Column  
 Length: 1.190      Y Mid: 0.000      Shape: TRAVERSO VERTICALFrame Type: Non Dissipative  
 Loc : 1.190      Z Mid: 0.745      Class: Class 1      Rolled : No

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

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

Aeff=9.240E-04      eNy=0.000      eNz=0.000  
 A=9.240E-04      Iyy=0.000      iyy=0.017      Wel,yy=5.806E-06      Weff,yy=5.806E-06  
 It=0.000      Izz=0.000      izz=0.023      Wel,zz=1.002E-05      Weff,zz=1.002E-05  
 Iw=0.000      Iyz=0.000      h=0.060      Wpl,yy=1.036E-05      Av,y=6.000E-04  
 E=210000000.0      fy=275000.000      fu=430000.000      Wpl,zz=1.549E-05      Av,z=2.916E-04

Iyz=0.000      Imax=0.000      imax=0.023      Wel,zz,maj=1.002E-05  
 Rot= 90 deg      Imin=0.000      imin=0.017      Wel,zz,min=5.806E-06

**STRESS CHECK FORCES & MOMENTS**

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.190	-0.310	0.294	-0.110	-0.090	0.142	-5.698E-05

**PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.1(7),Top-Left)**

D/C Ratio: 0.137 =  $\text{abs}[(-0.001) + (-0.108) + (-0.027)] < 0.950$       OK  
 =  $\text{abs}[(NEd/NRd) + (My,Ed/My,Rd) + (Mz,Ed/Mz,Rd)]$       (EC3 6.2.1(7),Top-Left)

**AXIAL FORCE DESIGN**

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd			
Axial	Force	Capacity	Capacity			
	-0.310	242.000	242.000			
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag	
	242.000	286.070	929.496	457.315	1.000	

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd	
Major (y-y)	c	0.490	274.307	0.962	1.150	0.562	136.006
MajorB(y-y)	c	0.490	274.307	0.962	1.150	0.562	136.006
Minor (z-z)	c	0.490	509.186	0.706	0.874	0.721	174.412
MinorB(z-z)	c	0.490	509.186	0.706	0.874	0.721	174.412
Torsional TF	c	0.490	457.315	0.745	0.911	0.696	168.531

**MOMENT DESIGN**

Med	Med,span	Mm,Ed	Meq,Ed
-----	----------	-------	--------

## 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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	111 di 195

	Moment	Moment	Moment	Moment
Major (y-y)	0.294	0.294	0.240	0.251
Minor (z-z)	-0.110	-0.110	-0.026	-0.044

	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	2.713	2.713	2.713	2.512
Minor (z-z)	4.056	4.056	4.056	

	Curve d	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB		0.760	0.334	0.607	0.926	1.204	25.463

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0.856	0.240	1.000	0.400

## SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	0.090	44.093	0.002	OK	5.698E-05
Minor (y)	0.142	90.726	0.002	OK	5.698E-05

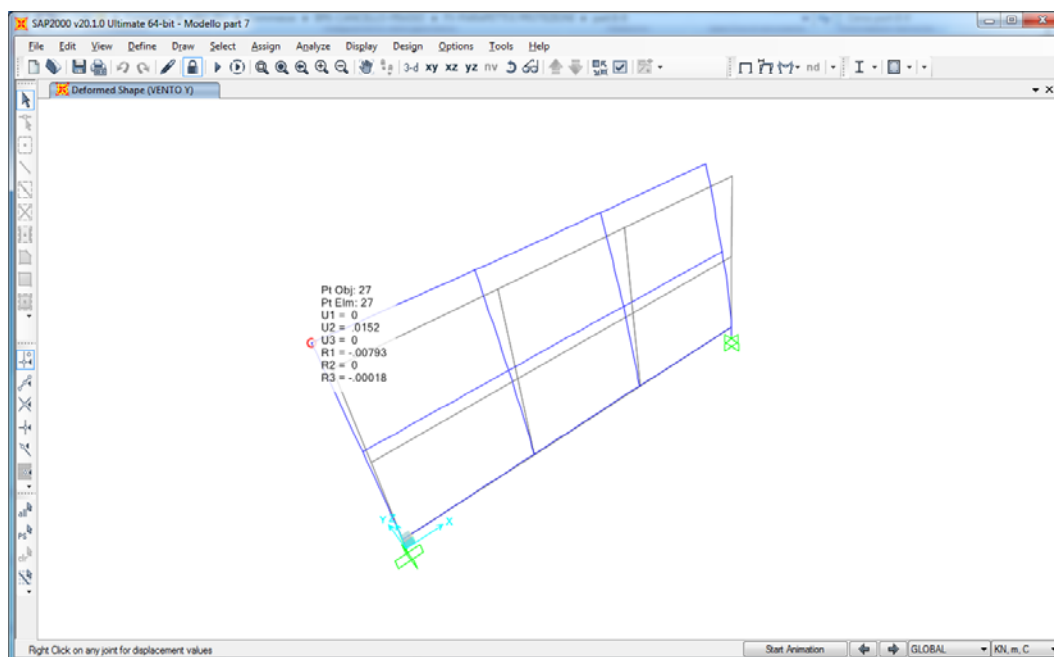
	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	44.093	1.000	0.111

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>112 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	112 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	112 di 195								

## 7.4 VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

Per la verifica a deformazione si ipotizza la protezione come una parete verticale e si considerano i limiti agli spostamenti orizzontali sotto l'azione del vento riportati nella tabella 4.2.XI al capitolo 4.2.4.2.2 dell' NTC2008 che fissa un valore limite pari a  $\Delta_{lim} = 2L/300$ .

Per  $L = 2.53 \text{ m}$   $\Delta_{lim} = 16.87 \text{ mm}$



*Deformata*

Come si può vedere lo spostamento orizzontale massimo sotto l'azione del vento presenta un valore di 15.2 mm <  $\Delta_{lim}$  per cui la verifica risulta soddisfatta



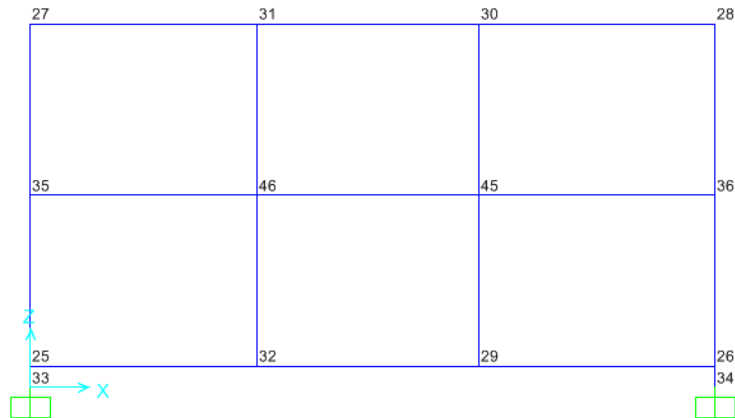
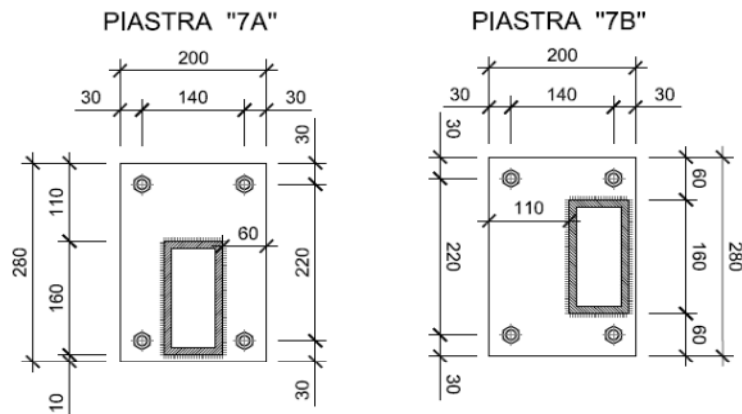
## FERMATE

 Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	113 di 195

## 7.5 VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE

La piastra di fondazione ha una dimensione di 200x280 mm spessore 20 mm, è dotata di quattro tasselli chimici M16 ed è realizzata in acciaio S275. Per necessità geometriche si distinguono due diverse tipologie di piastre come riportato nella figura sottostante.



Piastra tipo 7A vale per il nodo 33

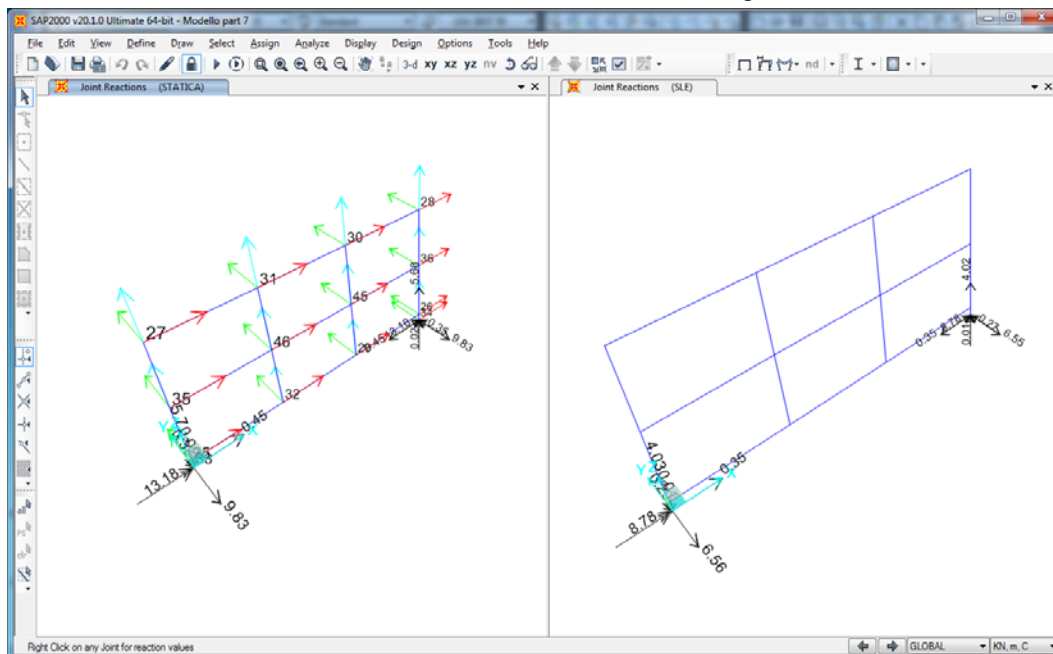
Piastra tipo 7B vale per il nodo 34.

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	114 di 195

Dal modello di calcolo della struttura si ricavano le sollecitazioni massime agenti alla base:



Reazioni alla base

## Sollecitazioni massime SLU STATICA

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
<b>33</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN-m</b>	<b>KN-m</b>
	0.45	-9.83	5.70	13.18	-0.34

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
<b>34</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN-m</b>	<b>KN-m</b>
	-0.45	-9.83	5.68	13.18	0.32

## Sollecitazioni massime SLE

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
<b>33</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN-m</b>	<b>KN-m</b>
	0.35	-6.56	4.03	8.78	-0.26

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
<b>34</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN-m</b>	<b>KN-m</b>
	-0.35	-6.56	4.02	8.78	0.25

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>115 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	115 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	115 di 195								

### 7.5.1 VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA TIPO 7A

Si effettua la verifica della sezione di contatto in campo elastico considerando le sollecitazioni della combinazione SLE. Poiche il montante è decentrato rispetto alla piastra si incrementa il momento M22 con il momento di trasporto pari a :

M2trasp	e	M2*
KN-m	m	KN-m
0.20	0.05	0.46

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

##### NOME SEZIONE: piastra 33 -7

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Tensioni Ammissibili
Tipologia sezione:	Sezione generica
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Tensione Normale Ammiss. Sc :	97.50 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Normale media Amm. :	68.25 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Tangenz.Amm. TauC0 :	6.00 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Tangenz.Amm. TauC1 :	18.28 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. N di omogeneizzazione :	15.0
Modulo Elastico Normale Ec :	314750 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. di Poisson :	0.20
Resis. media a trazione fctm:	26.00 daN/cm <sup>2</sup>

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Ammissibile Sf :	2550.0 daN/cm <sup>2</sup>
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

##### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-14.00	0.00
2	-14.00	20.00
3	14.00	20.00
4	14.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

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

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-11.00	3.00	14.14
2	-11.00	17.00	14.14
3	11.00	17.00	14.14
4	11.00	3.00	14.14

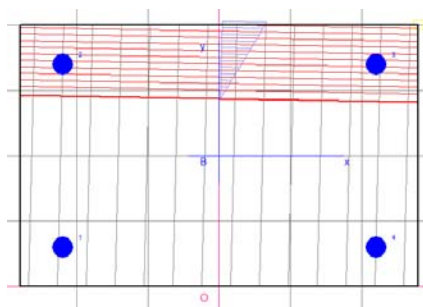
#### TENS.AMMISS. - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>116 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	116 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	116 di 195								

Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	403	878	46	0	0



#### RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.3 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.6 cm

#### METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI - MASSIME E MINIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
Sc max Massima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
Xc max Ascissa [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
Yc max Ordinata [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
Sc min Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
Xc min Ascissa [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
Yc min Ordinata [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
Sc med Tensione media [in daN/cm<sup>2</sup>] nel congl. in presenza di sf. normale  
Sf min Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Yf min Ordinata [in cm] corrispond. alla barra di minima tensione

N.Comb.	Ver	Sc max	Xcmax	Ycmax	Sc min	Xcmin	Ycmin	Sc med	Sf min	Xfmin	Yfmin
1	S	63.1	14.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-1847	-11.0	3.0

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

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.

N.Comb.	a	b	c
1	0.000001587	0.000079840	-0.001145568

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>117 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	117 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	117 di 195								

### 7.5.2 VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA TIPO 7A

Si effettua la verifica della piastra come una mensola incastrata in corrispondenza del montante caricata con la forza di trazione massima agente sui tasselli allo SLU pari a  $F_{traz} = (\sigma_b \cdot A_{res} \cdot n) \cdot \gamma_q$ .

Di seguito si riporta il foglio di calcolo utilizzato per la verifica.

<b>Bulloni</b>			
Barra M	16		
Acciaio	5.8		
A =	2.01	cmq	
Ares =	1.57	cmq	
$\Phi_{eq}$ =	14.14	mm	
n =	2		
<b>Piastra</b>			
a=	20	cm	
b=	28	cm	
sp=	2	cm	
Acciaio	S275		
fyk=	275	MPa	
fyd=	250	MPa	
$\sigma_b$ =	1847.0	Kg/cmq	
Wel=	18.67	cm <sup>3</sup>	
Wpl=	28.00	cm <sup>3</sup>	
e=	3	cm	
F_traz =	8699.4	Kg	
<b>Sollecitazioni di progetto</b>			
Msd=	26098.1	Kgcm	
Mrd =	70000.0	Kgcm	
Msd	<	Mrd	verificato

### 7.5.3 VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA TIPO 7A

Il fissaggio della piastra alla struttura sottostante avviene tramite quattro barre filettate M16 in acciaio classe 5.8 con ancorante chimico ad iniezione tipo HILTY HIT-RE 500 V3 o similare.

La verifica viene effettuata considerando le sollecitazione massime alla base allo SLU nella combinazione di calcolo STATICA utilizzando il codice di calcolo PROFIS Anchor 2.7.8 prodotto dalla HILTI di cui se ne riporta il report di verifica.

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	118 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 1  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

Commenti del progettista:

## 1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V(5.8) M16

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

Profondità di posa effettiva:  $h_{et,act} = 200 \text{ mm}$  ( $h_{et,limit} = - \text{mm}$ )

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:  $e_p = 0 \text{ mm}$  (Senza distanziamento);  $t = 20 \text{ mm}$ Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 280 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

Profilo: Profilo cavo allungato; (L x W x T) = 160 mm x 80 mm x 10 mm

Materiale base: non fessurato calcestruzzo, C25/30,  $f_{c,0.91} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ ,  $h = 800 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

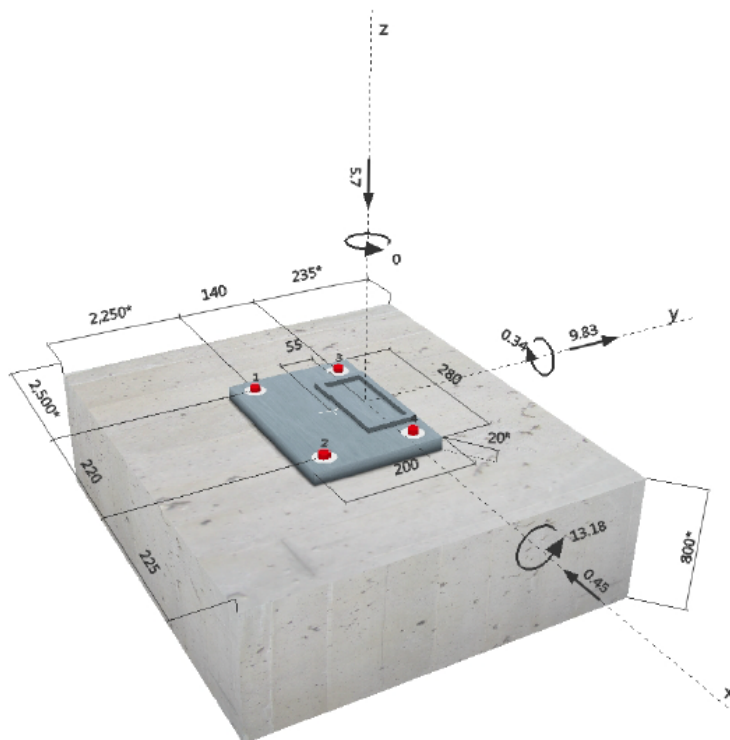
Installazione: Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto

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

senza armatura di bordo longitudinale



## Geometria [mm] &amp; Carichi [kN, kNm]



FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	119 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 2  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

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

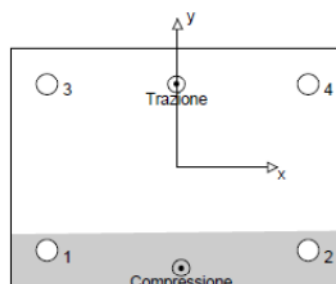
Condizione di carico: Carichi di progetto

Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	0.000	2.419	-0.087	2.417
2	0.000	2.499	-0.087	2.498
3	40.290	2.421	-0.138	2.417
4	39.560	2.501	-0.138	2.498

Compressione max. nel calcestruzzo: 0.47 [%]  
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 14.08 [N/mm<sup>2</sup>]  
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-1/70): 79.850 [kN]  
risultante delle forze di compressione (x/y)=(3/-85): 85.550 [kN]



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

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_N$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	40.290	52.333	77	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	79.850	156.136	52	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	79.850	105.855	76	OK
Fessurazione**	79.850	276.874	29	OK

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

### 3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
78.500	1.500	52.333	40.290

### 3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{p,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,Np}$	$\tau_{Rk,ucr,2S}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$S_{cr,Np}$ [mm]	$C_{cr,Np}$ [mm]	$C_{min}$ [mm]
317,215	218,453	1.452	16.00	467	234	225
$\psi_c$	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\max \tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{c,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$		
1.018	16.29	15.47	1.000	1.000		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
1	0.996	0	1.000	0.989	1.000	
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]		
163.809	234.204	1.500	156.136	79.850		

### 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]	
398,575	360,000	1.107	300	600	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
1	0.997	0	1.000	0.925	1.000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	
11.000	155.563	1.500	105.855	79.850	

FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	120 di 195



www.hilti.it

Profis Anchor 2.7.8

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

Pagina: 3  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

## 3.4 Fessurazione

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$C_{cr,sp}$ [mm]	$S_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$	
248,000	160,000	1.550	200	400	1.731	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
1	0.995	0	1.000	1.000	1.000	11.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]			
155.563	1.500	276.874	79.850			



www.hilti.it

Profis Anchor 2.7.8

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

Pagina: 4  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

## 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)*	2.501	31.400	8	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	9.840	265.679	4	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y+**	4.923	34.316	15	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]	$V_{Ed}$ [kN]
39.250	1.250	31.400	2.501

## 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]	$k_d$
502,875	360,000	1.397	300	600	2.000
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
3	0.992	0	1.000	0.925	1.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,sp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
155.563	1.500	265.679	9.840		

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

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_V$	$\alpha$	$\beta$			
192	16.0	2.400	0.072	0.053			
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,V}$				
375	566,719	632,813	0.896				
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,V}$	$\psi_{re,V}$	$\psi_{90^\circ,V}$	
0.820	1.000	1.000	2	0.997	1.000	2.000	
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$n_1$	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]			
140.569	2	1.500	34.316	4.923			

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	0.770	0.080	2.000	60	OK
Calcestruzzo	0.754	0.143	1.500	71	OK

 $\beta_N^a + \beta_V^a \leq 1$



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>121 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	121 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	121 di 195								



**Profis Anchor 2.7.8**

www.hilti.it

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

Pagina: 5  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

### 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$$\begin{aligned}
N_{Sk} &= 29.844 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0.178 \text{ [mm]} \\
V_{Sk} &= 3.641 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0.146 \text{ [mm]} \\
& & \delta_{NV} &= 0.230 \text{ [mm]}
\end{aligned}$$

Carichi a lungo termine:

$$\begin{aligned}
N_{Sk} &= 29.844 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0.386 \text{ [mm]} \\
V_{Sk} &= 3.641 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0.218 \text{ [mm]} \\
& & \delta_{NV} &= 0.443 \text{ [mm]}
\end{aligned}$$

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 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!
- 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!**

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	122 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

6

11/09/2018

## 8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
 Profilo: Profilo cavo allungato; 160 x 80 x 10 mm  
 Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 18$  mm  
 Spessore della piastra (input): 20 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(5.8) M16  
 Coppia di serraggio: 0.080 kNm  
 Diametro del foro nel materiale base: 18 mm  
 Profondità del foro nel materiale base: 200 mm  
 Spessore minimo del materiale base: 236 mm

## 8.1 Accessori richiesti

## Perforazione

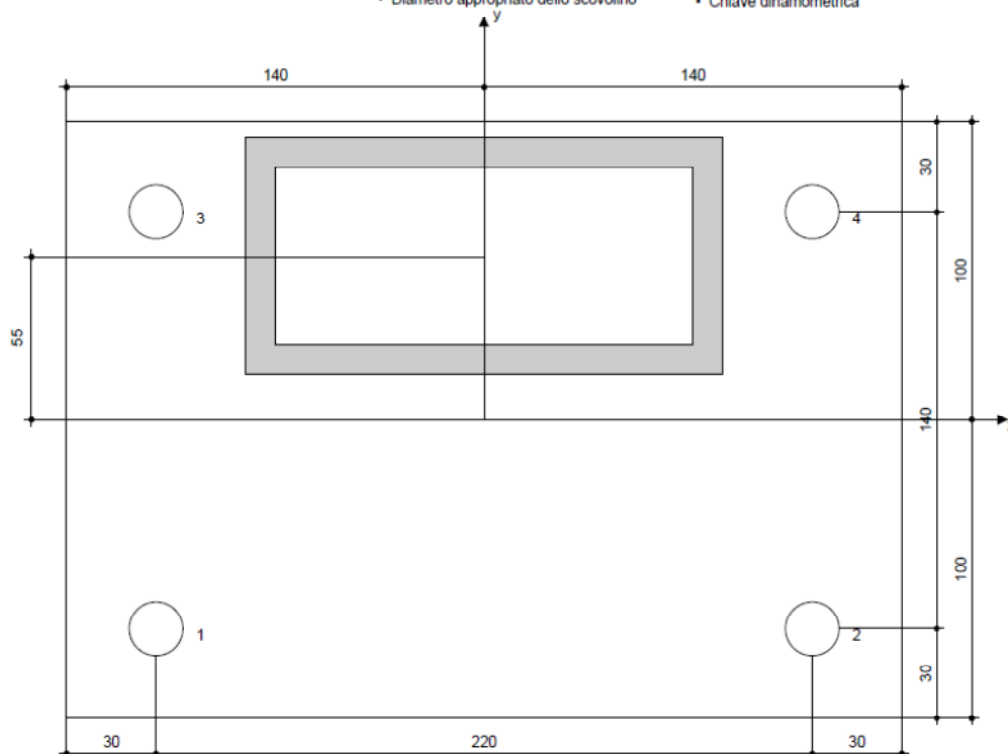
- Idoneo per rotopercussione
- Dimensione appropriata della punta del trapano

## 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	-110	-70	2,500	445	2,250	375
2	110	-70	2,720	225	2,250	375
3	-110	70	2,500	445	2,390	235
4	110	70	2,720	225	2,390	235

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>123 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	123 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	123 di 195								

## 7.5.4 VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA TIPO 7B

Si effettua la verifica della sezione di contatto in campo elastico considerando le sollecitazioni della combinazione SLE. Poiché il montante è decentrato rispetto alla piastra si incrementa il momento M1 con il momento di trasporto pari a :

M1trasp	e	M1*
KN-m	m	KN-m
0.20	0.05	8.98

### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

#### NOME SEZIONE: piastra 34 -7

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Tensioni Ammissibili
Tipologia sezione:	Sezione generica
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Tensione Normale Ammiss. Sc :	97.50 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Normale media Amm. :	68.25 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Tangenz. Amm. TauC0 :	6.00 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Tangenz. Amm. TauC1 :	18.28 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. N di omogeneizzazione :	15.0
Modulo Elastico Normale Ec :	314750 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. di Poisson :	0.20
Resis. media a trazione fctm:	26.00 daN/cm <sup>2</sup>

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione Ammissibile Sf :	2550.0 daN/cm <sup>2</sup>
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm <sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

#### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-14.00	0.00
2	-14.00	20.00
3	14.00	20.00
4	14.00	0.00

### DATI BARRE ISOLATE

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

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-11.00	3.00	14.14
2	-11.00	17.00	14.14
3	11.00	17.00	14.14
4	11.00	3.00	14.14

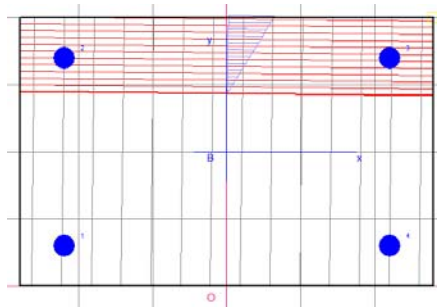
### TENS.AMMISS. - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>124 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	124 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	124 di 195								

Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y  
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	402	898	25	0	0



#### RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.3 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.6 cm

#### METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI - MASSIME E MINIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
Sc max Massima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
Xc max Ascissa [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
Yc max Ordinata [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
Sc min Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
Xc min Ascissa [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
Yc min Ordinata [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
Sc med Tensione media [in daN/cm<sup>2</sup>] nel congl. in presenza di sf. normale  
Sf min Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Yf min Ordinata [in cm] corrispond. alla barra di minima tensione

N.Comb.	Ver	Sc max	Xcmax	Ycmax	Sc min	Xcmin	Ycmin	Sc med	Sf min	Xfmin	Yfmin
1	S	63.1	14.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-1874	-11.0	3.0

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

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.  
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,0 gen.

N.Comb.	a	b	c
1	0.000000863	0.000081701	-0.001172492

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>125 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	125 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	125 di 195								

### 7.5.5 VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA TIPO 7B

Si effettua la verifica della piastra come una mensola incastrata in corrispondenza del montante caricata con la forza di trazione massima agente sui tasselli allo SLU pari a  $F_{traz} = (\sigma_b \cdot A_{res} \cdot n) \cdot \gamma_q$ .

Di seguito si riporta il foglio di calcolo utilizzato per la verifica.

<b>Bulloni</b>			
Barra M	16		
Acciaio	5.8		
A =	2.01	cmq	
Ares =	1.57	cmq	
$\Phi_{eq}$ =	14.14	mm	
n =	2		
<b>Piastra</b>			
a=	20	cm	
b=	28	cm	
sp=	2	cm	
Acciaio	S275		
fyk=	275	MPa	
fyd=	250	MPa	
$\sigma_b$ =	1874.0	Kg/cmq	
Wel=	18.67	cm <sup>3</sup>	
Wpl=	28.00	cm <sup>3</sup>	
e=	7	cm	
F_traz =	8826.5	Kg	
<b>Sollecitazioni di progetto</b>			
Msd=	61785.8	Kgcm	
Mrd =	70000.0	Kgcm	
Msd	<	Mrd	verificato

### 7.5.6 VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA TIPO 7B

Il fissaggio della piastra alla struttura sottostante avviene tramite quattro barre filettate M16 in acciaio classe 5.8 con ancorante chimico ad iniezione tipo HILTY HIT-RE 500 V3 o similare.

La verifica viene effettuata considerando le sollecitazioni massime alla base allo SLU nella combinazione di calcolo STATICA utilizzando il codice di calcolo PROFIS Anchor 2.7.8 prodotto dalla HILTI di cui se ne riporta il report di verifica.

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	126 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 1  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

Commenti del progettista:

## 1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V(5.8) M16

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

Profondità di posa effettiva:  $h_{ef,act} = 200 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )

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:  $e_b = 0 \text{ mm}$  (Senza distanziamento);  $t = 20 \text{ mm}$

Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 280 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

Profilo: Profilo cavo allungato; (L x W x T) = 160 mm x 80 mm x 10 mm

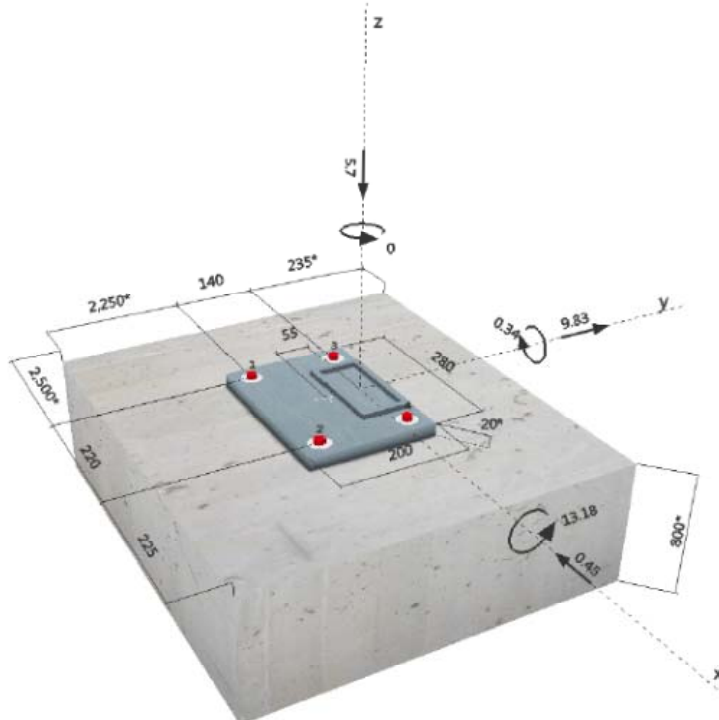
Materiale base: non fessurato calcestruzzo, C25/30,  $f_{c,0.01} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 800 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

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



## Geometria [mm] &amp; Carichi [kN, kNm]



FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	127 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

2

11/09/2018

## 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	2.419	-0.087	2.417
2	0.000	2.499	-0.087	2.498
3	40.290	2.421	-0.138	2.417
4	39.560	2.501	-0.138	2.498

Compressione max. nel calcestruzzo:

0.47 [%]

Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo:

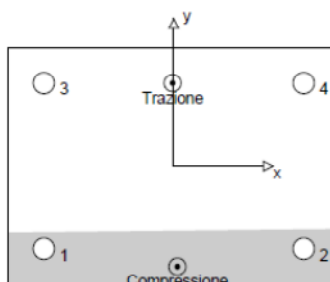
14.08 [N/mm<sup>2</sup>]

risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-1/70):

79.850 [kN]

risultante delle forze di compressione (x/y)=(3/-85):

85.550 [kN]



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

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_N$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	40.290	52.333	77	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	79.850	156.136	52	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	79.850	105.855	76	OK
Fessurazione**	79.850	276.874	29	OK

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

### 3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
78.500	1.500	52.333	40.290

### 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> ]	$\psi_{A,Np}$	$\tau_{Rk,lor,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$S_{cr,Np}$ [mm]	$C_{cr,Np}$ [mm]	$C_{min}$ [mm]
317,215	218,453	1.452	16.00	467	234	225
$\psi_c$	$\tau_{Rk,lor}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	max $\tau_{Rk,lor}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$		
1.018	16.29	15.47	1.000	1.000		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
1	0.996	0	1.000	0.989	1.000	
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]		
163.809	234.204	1.500	156.136	79.850		

### 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]	
398,575	360,000	1.107	300	600	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
1	0.997	0	1.000	0.925	1.000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
11.000	155.563	1.500	105.855	79.850	

FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	128 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

 Pagina: 3  
 Progetto:  
 Contratto N°:  
 Data: 11/09/2018

## 3.4 Fessurazione

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$	
248,000	160,000	1.550	200	400	1.731	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
1	0.995	0	1.000	1.000	1.000	11.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]			
155.563	1.500	276.874	79.850			

## 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)*	2.501	31.400	8	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	9.840	265.679	4	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y+**	4.923	34.316	15	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]
39.250	1.250	31.400	2.501

## 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]	$k_4$
502,875	360,000	1.397	300	600	2.000
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
3	0.992	0	1.000	0.925	1.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
155.563	1.500	265.679	9.840		

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

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_V$	$\alpha$	$\beta$		
192	16.0	2.400	0.072	0.053		
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,V}$			
375	566,719	632,813	0.896			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{ec,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$	$\psi_{sp,V}$
0.820	1.000	1.000	2	0.997	1.000	2.000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$n_1$	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
140.569	2	1.500	34.316	4.923		

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	0.770	0.080	2.000	60	OK
Calcestruzzo	0.754	0.143	1.500	71	OK

 $\beta_N + \beta_V \leq 1$



## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	129 di 195



## Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 5  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 11/09/2018

## 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$N_{sk}$ = 29.844 [kN]	$\delta_N$ = 0.178 [mm]
$V_{sk}$ = 3.641 [kN]	$\delta_V$ = 0.146 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 0.230 [mm]

Carichi a lungo termine:

$N_{sk}$ = 29.844 [kN]	$\delta_N$ = 0.386 [mm]
$V_{sk}$ = 3.641 [kN]	$\delta_V$ = 0.218 [mm]
	$\delta_{NV}$ = 0.443 [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 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!
- 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!**

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	130 di 195



## Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

6

11/09/2018

## 8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
 Profilo: Profilo cavo allungato; 160 x 80 x 10 mm  
 Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 18$  mm  
 Spessore della piastra (input): 20 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(5.8) M16  
 Coppia di serraggio: 0,080 kNm  
 Diametro del foro nel materiale base: 18 mm  
 Profondità del foro nel materiale base: 200 mm  
 Spessore minimo del materiale base: 236 mm

## 8.1 Accessori richiesti

## Perforazione

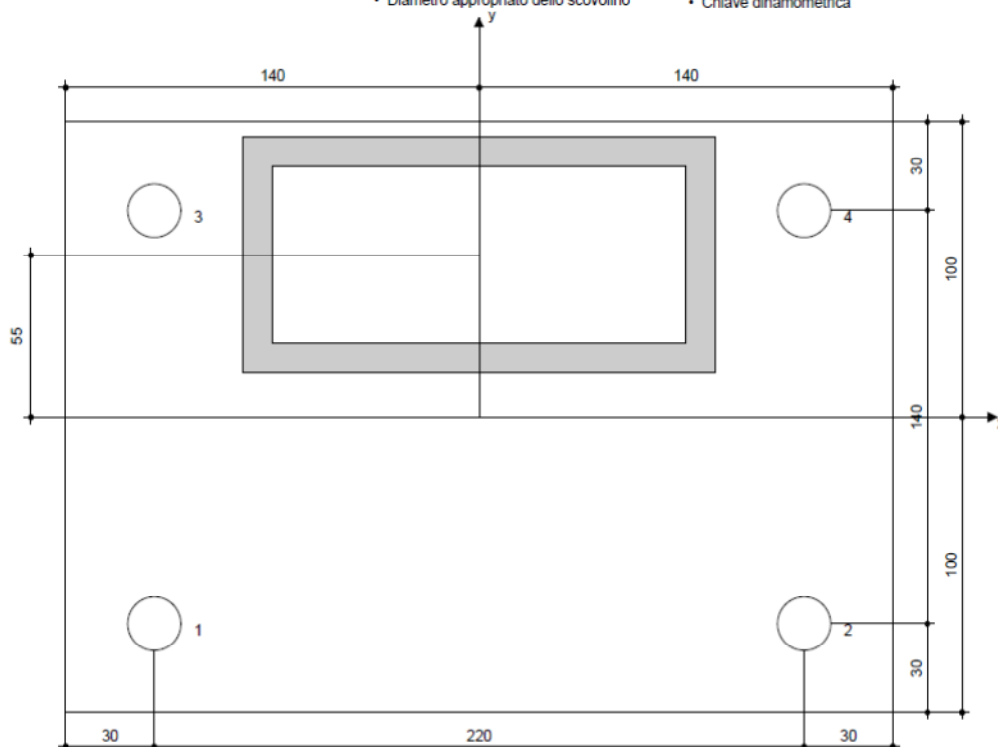
- Idoneo per rotopercussione
- Dimensione appropriata della punta del trapano

## 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	-110	-70	2,500	445	2,250	375
2	110	-70	2,720	225	2,250	375
3	-110	70	2,500	445	2,390	235
4	110	70	2,720	225	2,390	235

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-0494 Schaan. Hilti è un marchio registrato di Hilti AG, Schaan

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>131 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	131 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	131 di 195								

## 7.6 VERIFICA CORDOLO DI FONDAZIONE

La struttura del cancello e della protezione si fonda su un cordolo continua in c.a. di dimensioni 80x100 cm L=5.40 m.

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

La costante di sottofondo  $K_s$  è stata assunta pari a  $K_s = 15000 \text{ kN/m}^3$

Si effettua di seguito la verifica del cordolo di fondazione con le sollecitazioni massime ottenute dal modello di calcolo analizzato precedentemente.

**Massime sollecitazioni agenti sul cordolo**

COMBO	F1	F2	F3	M1	M2
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
STATICA	0.90	19.67	11.38	26.35	0.67

### 7.6.1 VERIFICHE GEOTECNICHE

#### Caratteristiche plinto

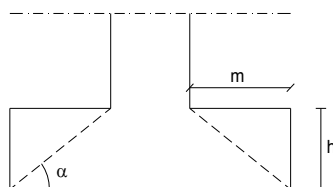
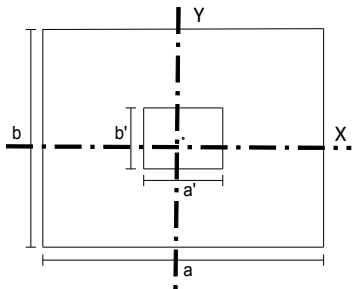
$a = 5.40 \text{ m}$   
 $b = 1.00 \text{ m}$   
 $h = 0.80 \text{ m}$   
 $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/mc}$

#### Baggiolo

$a' = 0 \text{ m}$   
 $b' = 0 \text{ m}$   
 $z = 0 \text{ m}$

#### Rinterro

$s = 0 \text{ m}$   
 $\gamma_{cls} = 19 \text{ KN/mc}$



#### Parametri terreno

$\gamma = 17 \text{ KN/mc}$   
 $\Phi = 30^\circ$   
 $c = 0 \text{ KPa}$

Peso plinto + peso rinterro  $P = 108 \text{ KN}$

$e_y = 0.26 \text{ m}$   
 $M_{e_x} = 2.96 \text{ KNm}$

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>132 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	132 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	132 di 195								

#### Sollecitazioni di progetto SLU-STATICHE alla base della colonna

Mx = 26.35 KNm  
Mx = 29.31 KNm  
My = 0.67 KNm  
Tx = 0.90 KN  
Ty = 19.67 KN  
N = 11.38 KN

#### Sollecitazioni di progetto SLU-SISMICHE alla base della colonna

Mx = 0.00 KNm  
My = 0.00 KNm  
Tx = 0.00 KN  
Ty = 0.00 KN  
N = 0.00 KN

#### VERIFICA A RIBALTAMENTO IN CONDIZIONI STATICHE

##### Approccio EQU:

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

##### Sollecitazioni di progetto :

N	Ty	Mx	Tx	My
KN	KN	KN*m	KN	KN*m
10.24	19.67	29.31	0.9	0.67

##### Sollecitazioni finali sul plinto :

N <sub>tot</sub>	Ty	M <sub>tot_x</sub>	Tx	M <sub>tot_y</sub>
KN	KN	KN*m	KN	KN*m
107.4	19.67	45.04	0.90	1.39

#### INTORNO X

Momento ribaltante **MR = 45.04 KN m**

Momento stabilizzante **Ms = 53.72 KN m**

FS = Ms/MR = 1.19  $\geq 1$  [verifica soddisfatta](#)

#### INTORNO Y

Momento ribaltante **MR = 1.39 KN m**

Momento stabilizzante **Ms = 290.09 KN m**

FS = Ms/MR = 208.70  $\geq 1$  [verifica soddisfatta](#)

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>133 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	133 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	133 di 195								

**VERIFICA A SCORRIMENTO E CAPACITA' PORTANTE IN CONDIZIONI STATICHE**

**Approccio 2 A1+M1+R3:**

coefficiente azioni permanenti	$\gamma_g =$	<b>1.00</b>
coefficiente azioni variabili	$\gamma_s =$	<b>1.50</b>
coefficiente M1 parametri geotecnici	$\gamma_\phi =$	<b>1.00</b>
coefficiente R3 scorrimento	$\gamma_R =$	<b>1.10</b>
coefficiente R3 capacità portante	$\gamma_R =$	<b>2.30</b>

Sollecitazioni di progetto :

N	Ty	Mx	Tx	My
KN	KN	KN*m	KN	KN*m
11.38	19.67	29.31	0.90	0.67

Sollecitazioni finali sul plinto :

Ntot	Ty	Mtot_x	Tx	Mtot_y
KN	KN	KN*m	KN	KN*m
<b>119.38</b>	<b>19.67</b>	<b>45.04</b>	<b>0.90</b>	<b>1.39</b>

FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	134 di 195

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

D = Profondità del piano di appoggio

e<sub>B</sub> = Eccentricità in direzione B (e<sub>B</sub> = Mb/N)

e<sub>L</sub> = Eccentricità in direzione L (e<sub>L</sub> = MI/N) (per fondazione nastriforme e<sub>L</sub> = 0; L\* = L)

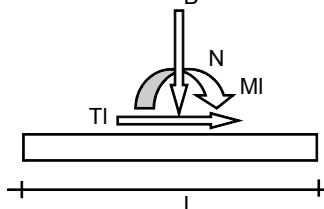
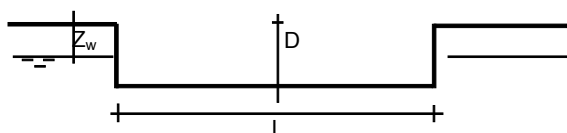
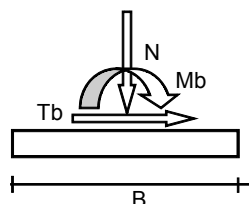
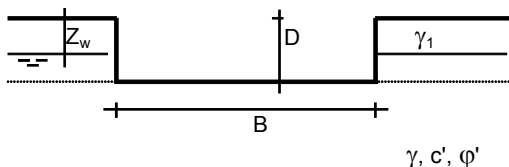
B\* = Larghezza fittizia della fondazione (B\* = B - 2\*e<sub>B</sub>)

L\* = Lunghezza fittizia della fondazione (L\* = L - 2\*e<sub>L</sub>)

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

coefficienti parziali

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



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

- B = 1.00 (m)
- L = 5.40 (m)
- D = 0.80 (m)

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	135 di 195



$$\beta_f = 0.00 \text{ (}^\circ\text{)}$$



$$\beta_p = 0.00 \text{ (}^\circ\text{)}$$

## AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	119.38	0.00	119.38
Mb [kNm]	45.04	0.00	45.04
MI [kNm]	1.39	0.00	1.39
Tb [kN]	19.67	0.00	19.67
TI [kN]	0.90	0.00	0.90
H [kN]	19.69	0.00	19.69

## Peso unità di volume del terreno

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

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

## Valori caratteristici di resistenza del terreno

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

$$\varphi' = 30.00 \text{ (}^\circ\text{)}$$

## Valori di progetto

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

$$\varphi' = 30.00 \text{ (}^\circ\text{)}$$

## Profondità della falda

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

$$e_B = 0.38 \text{ (m)}$$

$$e_L = 0.01 \text{ (m)}$$

$$B^* = 0.25 \text{ (m)}$$

$$L^* = 5.38 \text{ (m)}$$

## q : sovraccarico alla profondità D

$$q = 13.60 \text{ (kN/mq)}$$

## γ : peso di volume del terreno di fondazione

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

## Nc, Nq, Ny : coefficienti di capacità portante

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

$$N_q = 18.40$$

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

$$N_c = 30.14$$

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

$$N_y = 22.40$$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>136 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	136 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	136 di 195								

**$s_c, s_q, s_\gamma$  : fattori di forma**

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

$$s_c = 1.03$$

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

$$s_q = 1.03$$

$$s_\gamma = 1 - 0,4 \cdot B^* / L^*$$

$$s_\gamma = 0.98$$

**$i_c, i_q, i_\gamma$  : fattori di inclinazione del carico**

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.96 \quad \theta = \arctg(T_b/T_l) = 87.38 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.04 \quad m = 1.95 \quad (-)$$

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

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

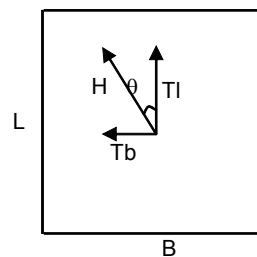
$$i_q = 0.70$$

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

$$i_c = 0.69$$

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

$$i_\gamma = 0.59$$



**$d_c, d_q, d_\gamma$  : fattori di profondità del piano di appoggio**

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

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

$$d_q = 1.37$$

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

$$d_c = 1.39$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>137 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	137 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	137 di 195								

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

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

$$b_q = 1.00$$

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

$$b_c = 1.00$$

$$b_y = b_q$$

$$b_y = 1.00$$

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

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

$$g_q = 1.00$$

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

$$g_c = 1.00$$

$$g_y = g_q$$

$$g_y = 1.00$$

**Carico limite unitario**

$$q_{lim} = 273.89 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**Pressione massima agente**

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

$$q = 90.49 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**Coefficiente di sicurezza**

$$F_s = q_{lim} / q = 1.32 > 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

**VERIFICA A SCORRIMENTO**

$$H_d = 19.69 \quad (\text{kN})$$

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

$$S_d = 68.92 \quad (\text{kN})$$

**Coefficiente di sicurezza allo scorrimento**

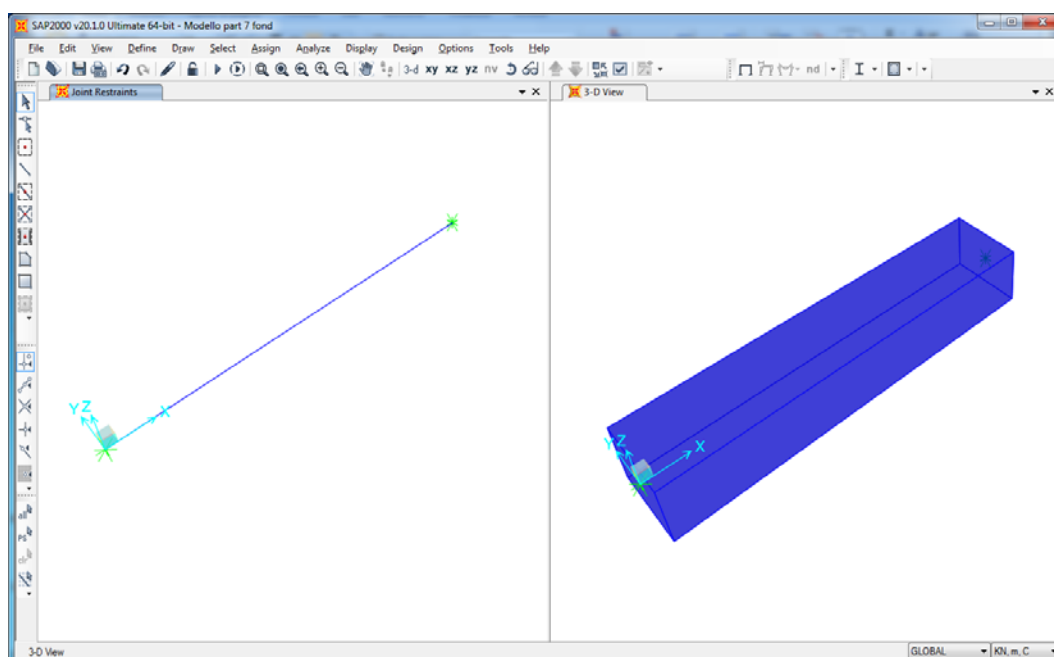
$$F_{scorr} = 3.18 > 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>138 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	138 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	138 di 195								

## 7.6.2 VERIFICA DI RESISTENZA

Le sollecitazioni agenti sul cordolo di fondazione sono state determinate con l'ausilio del codice di calcolo automatico SAP 2000 utilizzando un modello di calcolo implementato a partire da quello utilizzato per il dimensionamento e la verifica della struttura in elevazione. In particolare sono stati rimossi gli incastri al di sotto dei montanti ed è stato modellato, utilizzando un elemento frame, il cordolo di fondazione vincolato con delle molle verticali per simulare il terreno alle Winkler.

Di seguito si riportano le immagini del modello delle sollecitazioni di progetto.

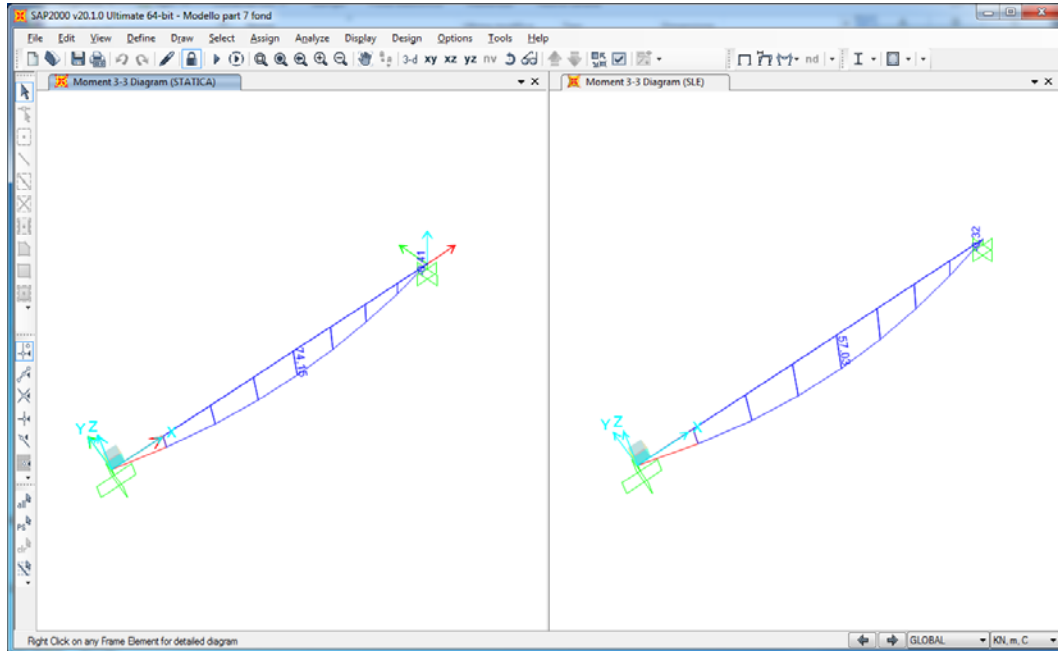


*Modello di calcolo*

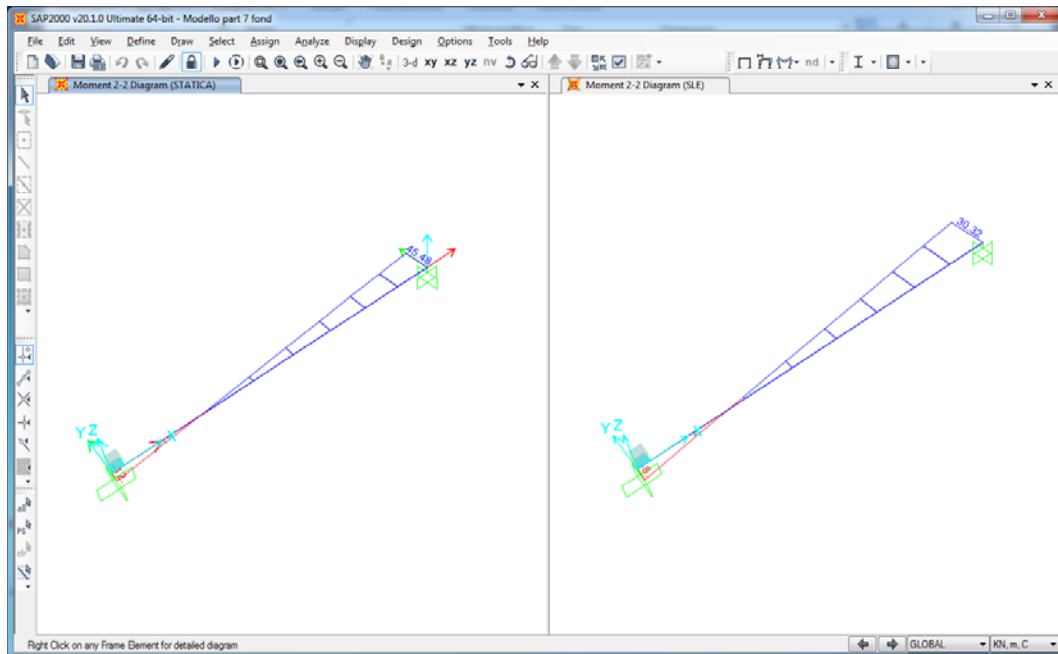
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	139 di 195



Momento flettente  $M_{33}$  - combo STATICA - combo LE

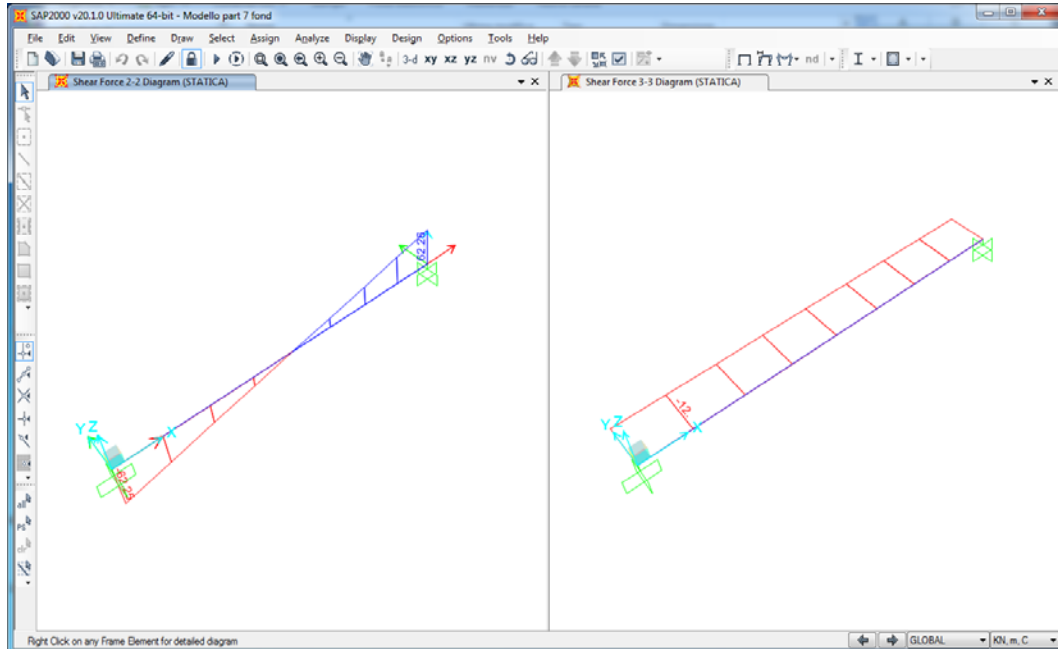


Momento flettente  $M_{22}$  - combo STATICA - combo SLE

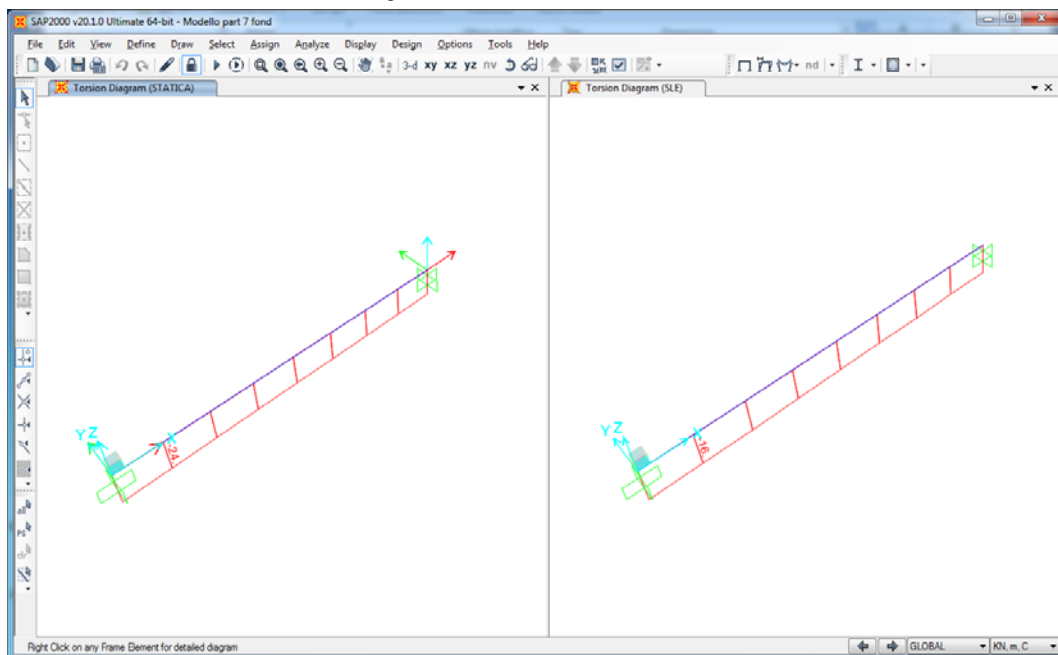
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	140 di 195



Taglio V22 e V33 - combo STATICA



Torsione - combo STATICA - combo SLE

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>141 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	141 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	141 di 195								

Di seguito si riportano le sollecitazioni agenti sul cordolo. Si effettua la verifica con le sollecitazioni massime

		Frame	OutputCase	P	V2	V3	T	M2	M3
		Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
maxP	KN	1	STATICA	2.30	-62.25	-12.00	-24.00	-12.00	-0.39
minP	KN	1	STATICA	2.30	-62.25	-12.00	-24.00	-12.00	-0.39
maxV2	KN	1	STATICA	2.30	62.26	-12.00	-24.00	45.48	-0.41
minV2	KN	1	STATICA	2.30	-62.25	-12.00	-24.00	-12.00	-0.39
maxV3	KN	1	STATICA	2.30	-62.25	-12.00	-24.00	-12.00	-0.39
minV3	KN	1	STATICA	2.30	-62.25	-12.00	-24.00	-12.00	-0.39
maxT	KN-m	1	STATICA	2.30	-62.25	-12.00	-24.00	-12.00	-0.39
minT	KN-m	1	STATICA	2.30	-62.25	-12.00	-24.00	-12.00	-0.39
maxM2	KN-m	1	STATICA	2.30	62.26	-12.00	-24.00	45.48	-0.41
minM2	KN-m	1	STATICA	2.30	-62.25	-12.00	-24.00	-12.00	-0.39
maxM3	KN-m	1	STATICA	2.30	0.00	-12.00	-24.00	16.74	74.15
minM3	KN-m	1	STATICA	2.30	62.26	-12.00	-24.00	45.48	-0.41

		Frame	OutputCase	P	V2	V3	T	M2	M3
		Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
maxP	KN	1	SLE	1.77	-47.88	-8.00	-16.00	-8.00	-0.30
minP	KN	1	SLE	1.77	-47.88	-8.00	-16.00	-8.00	-0.30
maxV2	KN	1	SLE	1.77	47.89	-8.00	-16.00	30.32	-0.32
minV2	KN	1	SLE	1.77	-47.88	-8.00	-16.00	-8.00	-0.30
maxV3	KN	1	SLE	1.77	-47.88	-8.00	-16.00	-8.00	-0.30
minV3	KN	1	SLE	1.77	-47.88	-8.00	-16.00	-8.00	-0.30
maxT	KN-m	1	SLE	1.77	-47.88	-8.00	-16.00	-8.00	-0.30
minT	KN-m	1	SLE	1.77	-47.88	-8.00	-16.00	-8.00	-0.30
maxM2	KN-m	1	SLE	1.77	47.89	-8.00	-16.00	30.32	-0.32
minM2	KN-m	1	SLE	1.77	-47.88	-8.00	-16.00	-8.00	-0.30
maxM3	KN-m	1	SLE	1.77	0.00	-8.00	-16.00	11.16	57.03
minM3	KN-m	1	SLE	1.77	47.89	-8.00	-16.00	30.32	-0.32

**DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.**

**NOME SEZIONE: cordolo 100x80**

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Stati Limite Ultimi

Tipologia sezione:

Sezione generica

Normativa di riferimento:

N.T.C.

Percorso sollecitazione:

A Sforzo Norm. costante

Condizioni Ambientali:

Poco aggressive

Riferimento Sforzi assegnati:

Assi x,y principali d'inertza

Riferimento alla sismicità:

Zona non sismica

Posizione sezione nell'asta:

In zona critica

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm<sup>2</sup>

Resis. compr. ridotta fcd' : 70.80 daN/cm<sup>2</sup>

Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020

Def.unit. ultima ecu : 0.0035

Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>142 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	142 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	142 di 195								

Modulo Elastico Normale  $E_c$  : 314750 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di Poisson : 0.20  
Resis. media a trazione  $f_{ctm}$ : 26.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0  
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):  
Sc Limite : 150.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C  
Resist. caratt. snervam.  $f_{yk}$ : 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. caratt. rottura  $f_{tk}$ : 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. snerv. di calcolo  $f_{yd}$ : 3913.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Resist. ultima di calcolo  $f_{td}$ : 4500.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Deform. ultima di calcolo  $E_{pu}$ : 0.068  
Modulo Elastico  $E_f$  : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>  
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito  
Coeff. Aderenza ist.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 1.00 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. Aderenza diff.  $\beta_1 \cdot \beta_2$  : 0.50 daN/cm<sup>2</sup>  
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm<sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

**DOMINIO N° 1**  
Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	80.00
3	50.00	80.00
4	50.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

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

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-43.80	6.20	16
2	-43.80	73.80	16
3	43.80	73.80	16
4	43.80	6.20	16

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.  
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.  
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.  
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	4	4	16
2	2	3	4	16

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

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

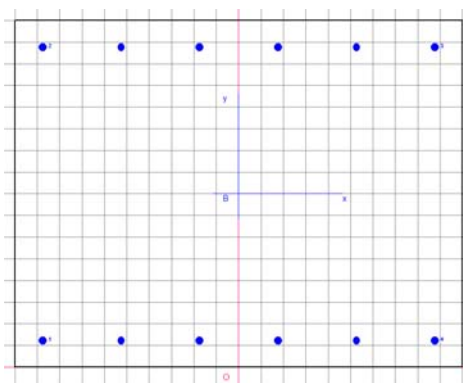
   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>143 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	143 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	143 di 195								

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx	MT
1	0	7415	4548	6226	1200	2400

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.  
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	0	5703	3032



**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.4 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 15.9 cm  
Copriferro netto minimo staffe: 4.0 cm

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

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

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	7415	4548	0	34642	21143	4.666

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

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)  
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>144 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	144 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	144 di 195								

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00794	50.0	80.0	0.00149	43.8	73.8	-0.02118	-43.8	6.2

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

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

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000038219	0.000285804	-0.021275298	0.142	0.700

**ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE**

Diametro staffe: 14 mm  
 Passo staffe: 20.4 cm [Passo massimo di normativa = 20.5]  
 N.Bracci staffe: 2  
 Area staffe/m : 15.1 cm<sup>2</sup>/m [Area Staffe Minima normativa = 15.0]  
 Barre long. tors.: 2Ø16 (4.0 cm<sup>2</sup>)

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO-TORSIONE**

Ver S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata  
 Vsdu Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)  
 Vrd Taglio resistente [daN] in assenza di staffe  
 Vcd Taglio compressione resistente [daN] lato conglomerato  
 Vwd Taglio trazione resistente [daN] assorbito dalle staffe  
 Tsdu Momento torcente assegnato nella combinazione corrente [daNm]  
 Trdu Momento torcente resistente ultimo [daNm] (lato conglomerato)  
 Mis.Sic. Misura sicur. = Vsdu/Vcd + Tsdu/Trdu. Verifica OK se Mis.Sic <=1  
 bw Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro  
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato  
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
 Afst Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm<sup>2</sup>/m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vru	Vcd	Vwd	Tsdu	Trdu	Mis.Sic.	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	6226	24216	188102	74901	2400	56562	0.076	100.0	26.57	1.000	1.2

**RISULTATI DEL SOLO CALCOLO A TORSIONE**

Area Nucl. Area del nucleo della sezione tubolare resistente [cm<sup>2</sup>]  
 Per.Nucl. Perimetro del nucleo della sezione tubolare resistente [cm]  
 Sp.Nucl. Spessore del nucleo della sezione tubolare resistente [cm]  
 Afst Area calcolata delle staffe al metro per sola torsione [cm<sup>2</sup>/m]  
 Af long. Area dei ferri longitudinali calcolati per sola torsione [cm<sup>2</sup>]  
 Tsdu Momento torcente assegnato nella combinazione corrente [daNm]  
 Trsd Momento torc. resist. reso dall'area staffe riservata alla torsione [daNm]  
 Trld Momento torc. resist. reso da apposite barre longitudinali (compresa una aliquota delle barre longitudinali soggette a flessione)

N.Comb.	Area Nucl.	Per.Nucl.	Sp.Nucl.	Afst	Af long.	Tsdu	Trsd	Trld
1	4494	271	22.2	0.3	3.7	2400	2400	3675



   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>145 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	145 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	145 di 195								

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)  
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)  
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)  
Ac eff. Area di conglomerato [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm  
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni  
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	7.0	50.0	80.0	-90	-43.8	6.2	0	0		0.000

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>146 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	146 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	146 di 195								

## 8 STRUTTURA IN ACCIAIO PER RIVESTIMENTI

Si riporta di seguito la verifica della struttura in acciaio a sostegno dei rivestimenti in GRC ed in lastre di fibrocemento disposti sulle pareti dei corpi scala della fermate Valle Maddaloni (FV01) e Dugenta (FV02). Tale struttura viene attaccata al muro in c.a. dei corpi scala e posta tra le colonne delle pensiline di copertura.

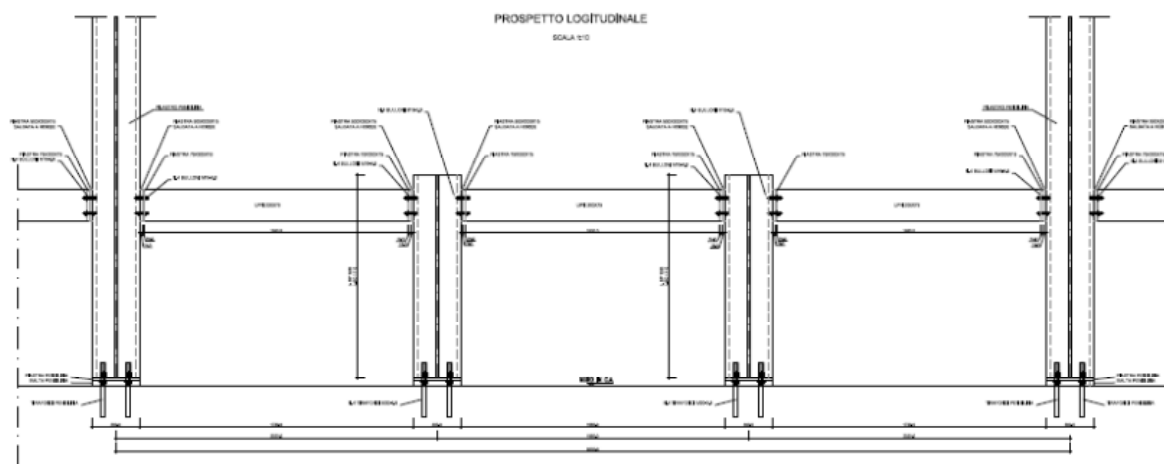
La struttura è realizzata in acciaio S275 JR ed è costituita da:

- pilastri verticali realizzati con profili HEB500
- trave superiore realizzata con profili UPN200

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

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

Di seguito si riporta il dettaglio.



### 8.1 ANALISI DEI CARICHI

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

#### 8.1.1 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA

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

#### 8.1.2 CARICO PERMANENTE

Il carico permanente è costituito dal peso del rivestimento in GRC (0.25 KN/mq) o delle lastre di fibrocemento (0.15 KN/mq) e dal peso della sottostruttura di sostegno in acciaio zincato. Complessivamente si considera un carico pari a :  $P = 1.50 \text{ KN/mq}$

Poichè i pannelli del rivestimento hanno dimensioni che vanno da 1.20x3.0 m a 1.20x5.0 m ed ogni pannello presenta 4 attacchi, due superiori alla struttura in acciaio e due inferiori alla parete in c.a., si considera il caso peggiore per cui il peso che la struttura in acciaio dovrà sostenere risulta pari a  $P = 1.50 \times (5/2) = 3.75 \text{ KN/m}$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>147 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	147 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	147 di 195								

## 8.1.3 AZIONE DEL VENTO

### CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

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

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]
3	27	500	0.02

$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])	56
---	----

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

$v_b$ (velocità di riferimento [m/s])	27
---------------------------------------	----

<p><math>p</math> (pressione del vento [N/mq]) = <math>q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d</math></p> <p><math>q_b</math> (pressione cinetica di riferimento [N/mq])</p> <p><math>c_e</math> (coefficiente di esposizione)</p> <p><math>c_p</math> (coefficiente di forma)</p> <p><math>c_d</math> (coefficiente dinamico)</p>
--



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

#### Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

$q_b$ [N/mq]	455.63
--------------	--------

#### Coefficiente di forma

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

#### Coefficiente dinamico

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

#### Coefficiente di esposizione

#### Classe di rugosità del terreno

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

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

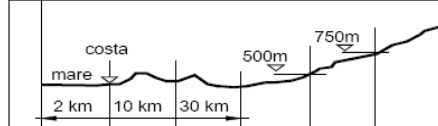
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E  
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL  
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

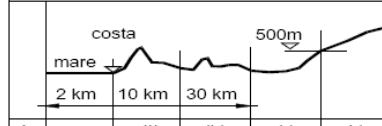
## FERMATE

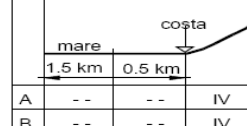
Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

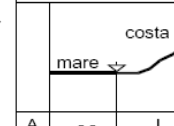
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	148 di 195

## Categoria di esposizione

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

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

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

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

z altezza edif. [m]	Zona	Classe di rugosità	a <sub>s</sub> [m]
5	3	D	56

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

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

Cat. Esposiz.	k <sub>r</sub>	z <sub>0</sub> [m]	z <sub>min</sub> [m]	c <sub>t</sub>
II	0.19	0.05	4	1

c <sub>e</sub>	1.93
----------------	------

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

cp	0.80
----	------

La pressione del vento vale q<sub>p</sub> = 703.24 N/mq ⇒ 0.70 KN/mq

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>149 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	149 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	149 di 195								

## 8.2 COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

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

**Tabella 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU**

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

ComboName	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Unitless
STATICA	DEAD	1.3
	PERM	1.5
	VENTO Y	1.5
SLE	DEAD	1
	PERM	1
	VENTO Y	1

## FERMATE

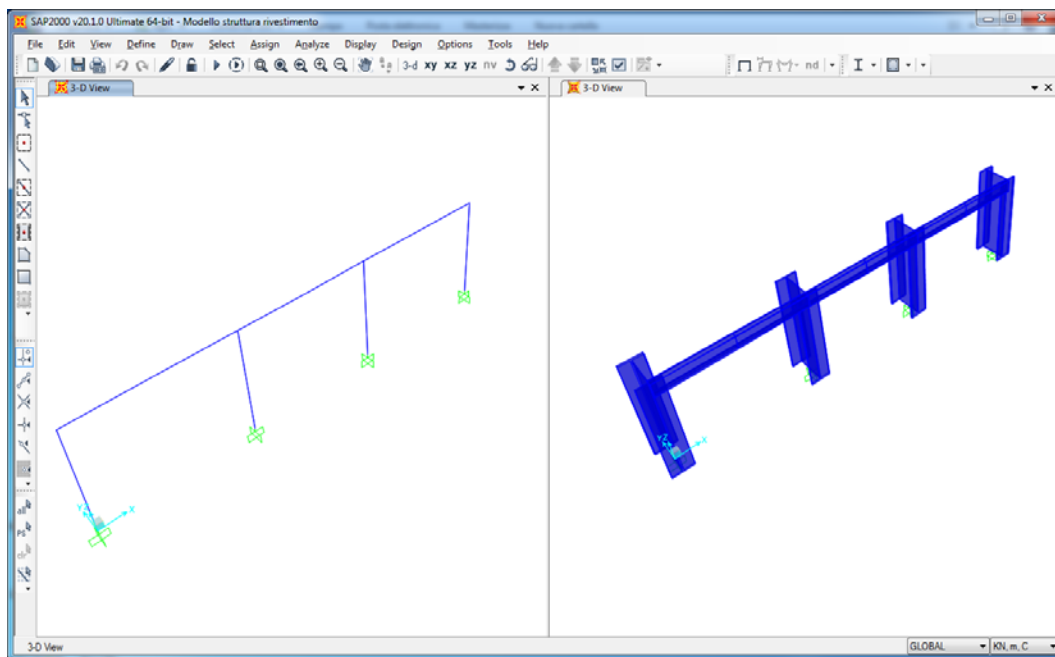
Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	150 di 195

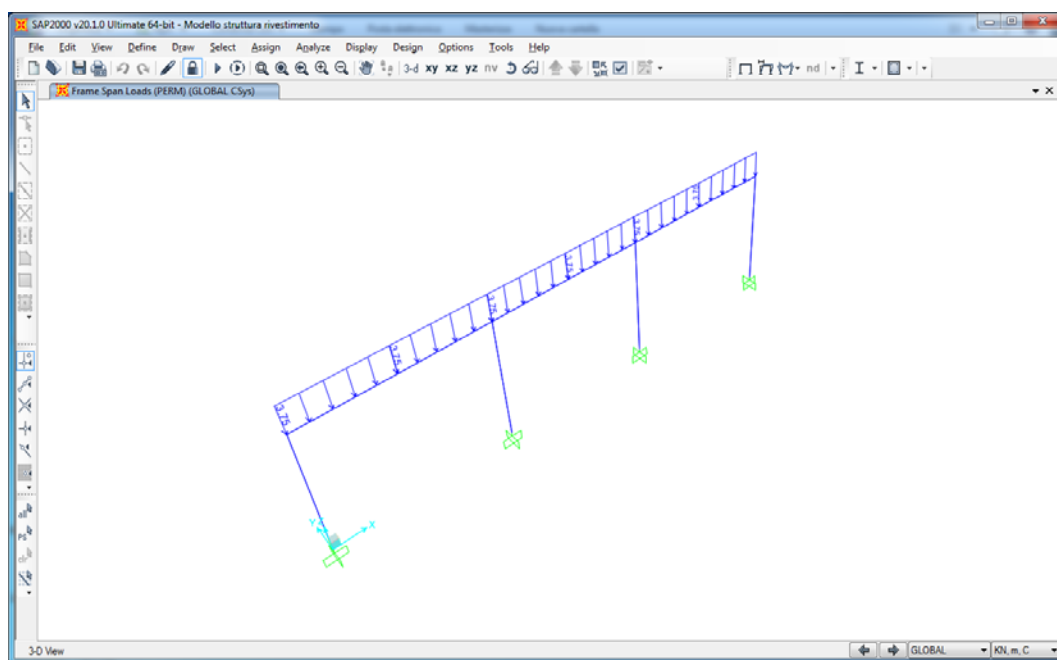
### 8.3 VERIFICA DI RESISTENZA:

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

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



*Modello di calcolo*

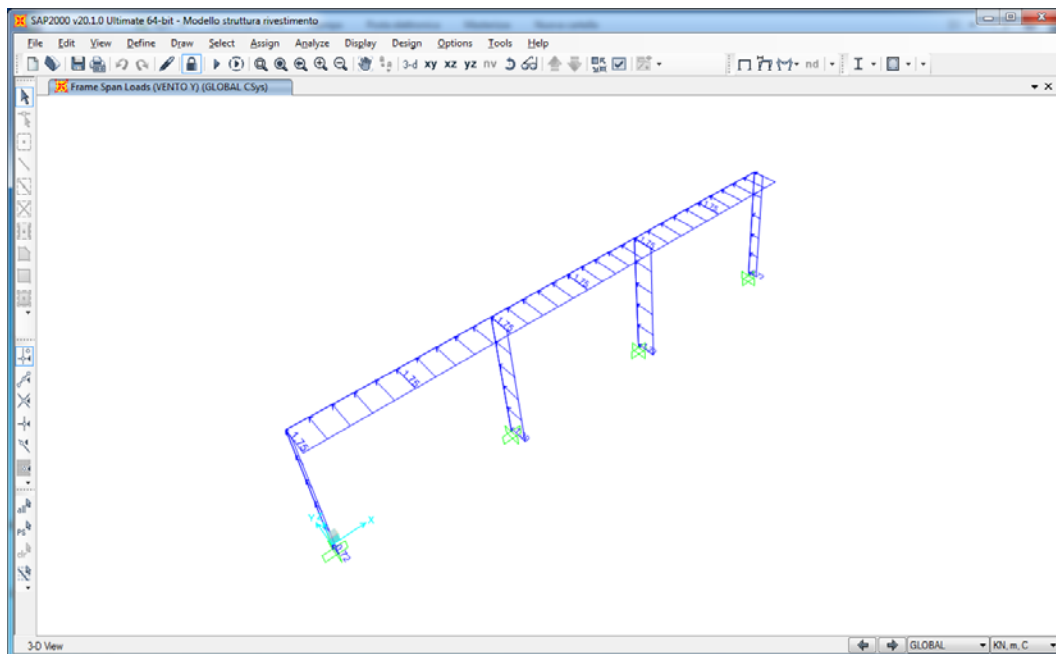


*Carico permanente*

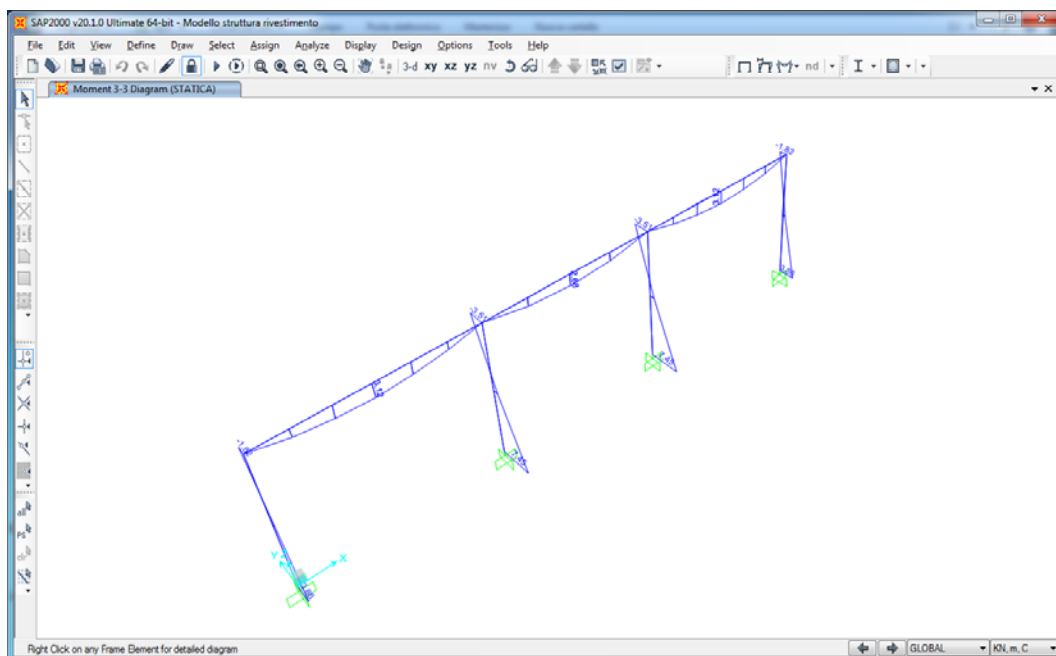
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	151 di 195



Carico vento

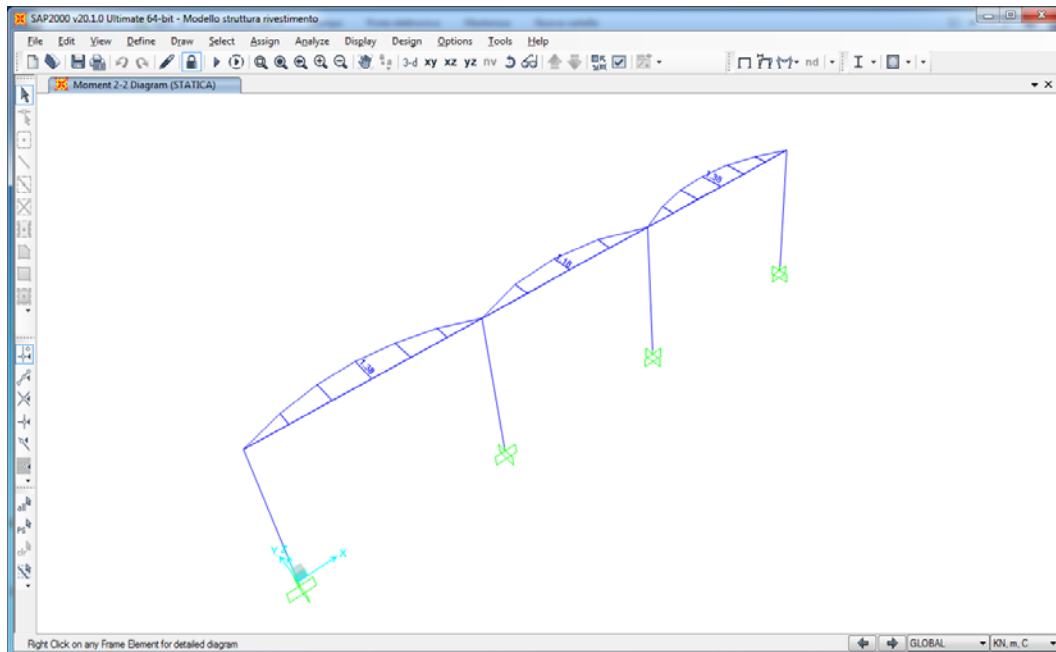


Momento flettente M33 - combo STATICA

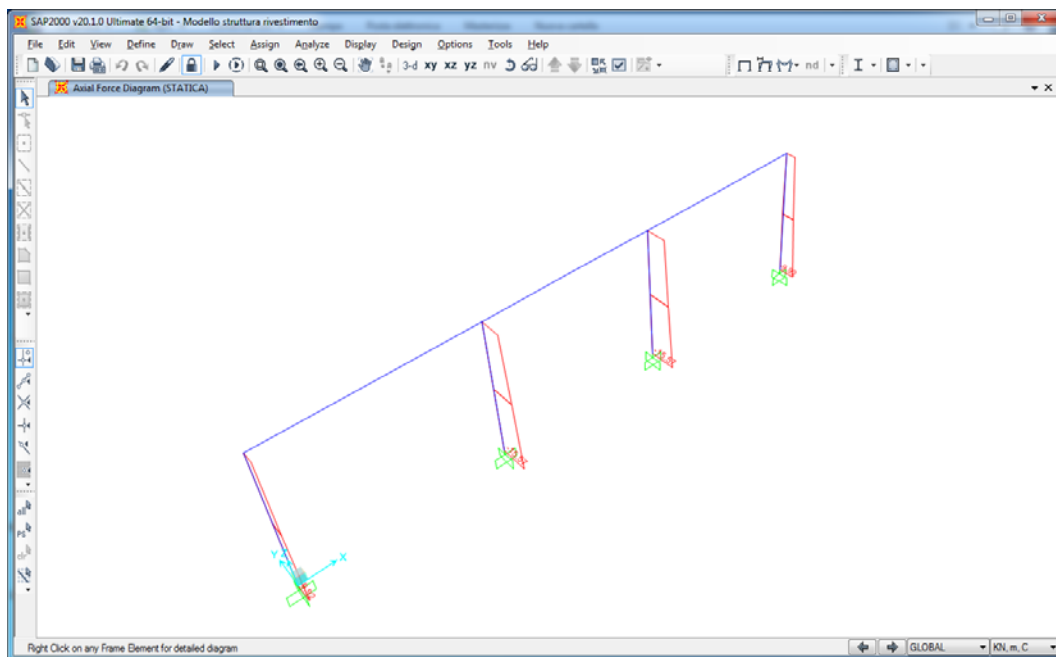
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	152 di 195



Momento flettente M22 - combo STATICA



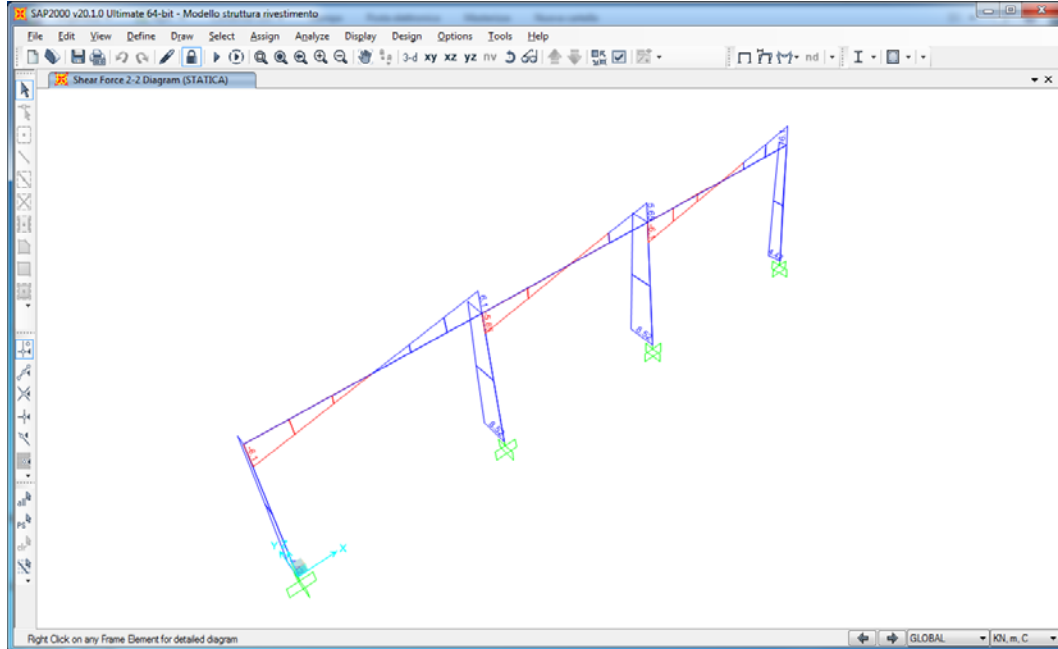
Sforzo assiale P - combo STATICA



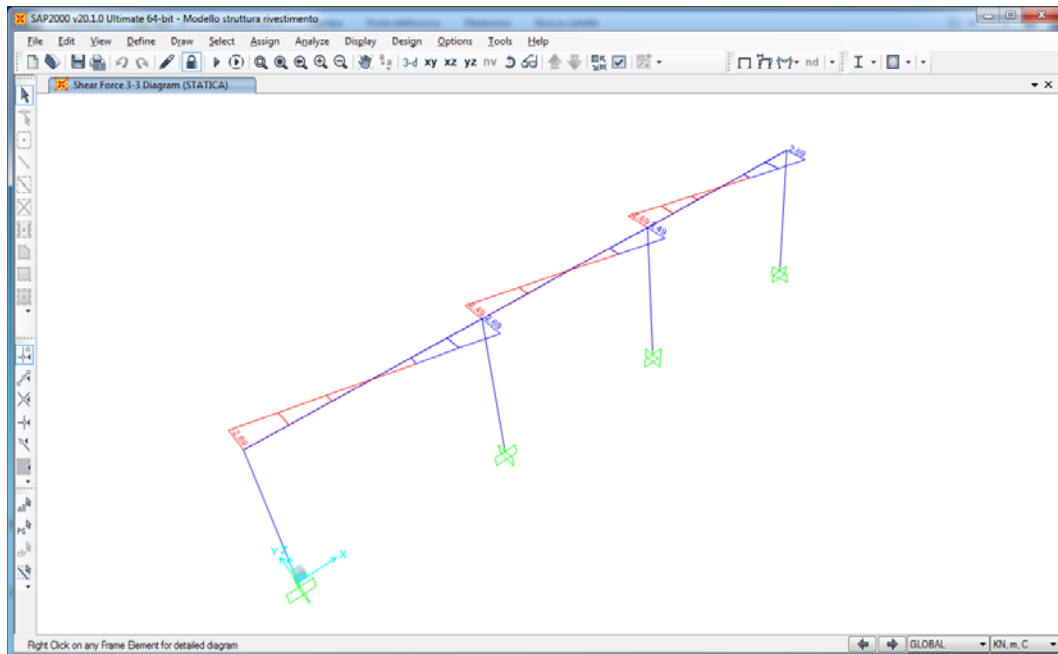
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	153 di 195



Taglio V22

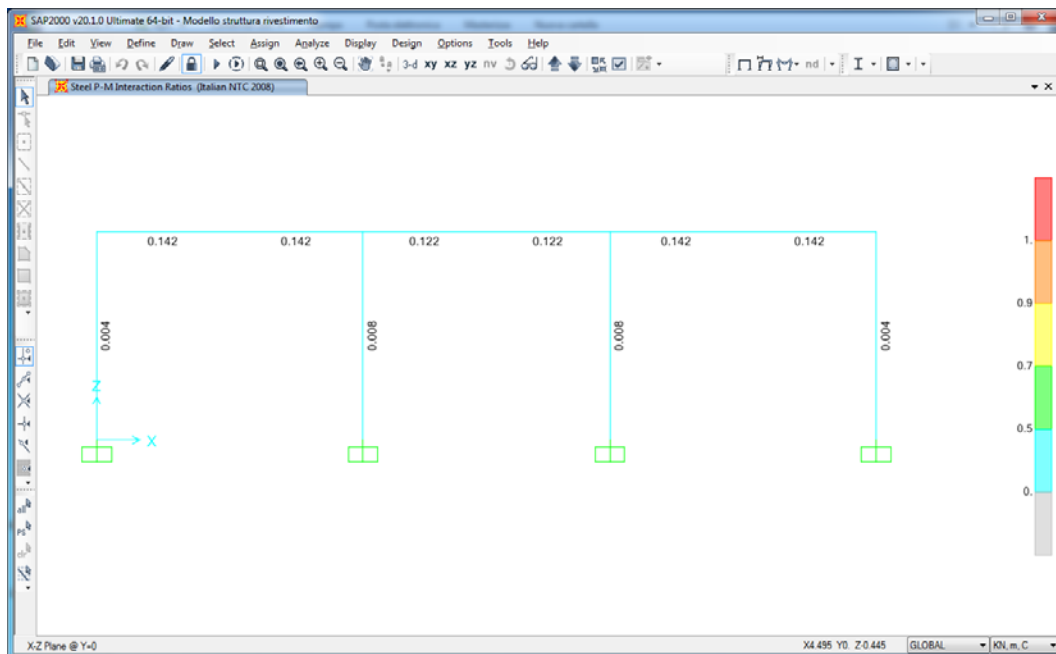


Taglio V33

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

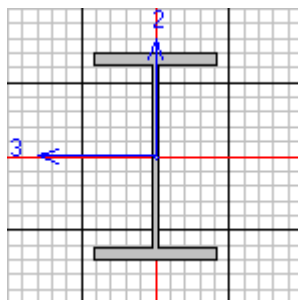
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	154 di 195



Verifica di resistenza -Tasso di sfruttamento

In base ai risultati sopra evidenziati si effettua di seguito la verifica dei profili più sollecitati.

### 8.3.1 VERIFICA PILASTRINO HEB500



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

Frame : 10	X Mid: 3.950	Combo: STATICA	Design Type: Column
Length: 1.600	Y Mid: 0.000	Shape: HE500B	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 0.000	Z Mid: 0.800	Class: Class 1	Rolled : Yes

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

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

Aeff=0.024	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=0.024	Iyy=0.001	iyy=0.212	Wel,yy=0.004	Weff,yy=0.004
It=5.480E-06	Izz=1.262E-04	izz=0.073	Wel,zz=8.413E-04	Weff,zz=8.413E-04

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	155 di 195

Iw=7.029E-06 Iyz=0.000 h=0.500 Wpl,yy=0.005 Av,y=0.017  
E=210000000.0 fy=275000.000 fu=430000.000 Wpl,zz=0.001 Av,z=0.009

## STRESS CHECK FORCES &amp; MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0.000	-15.572	7.451	0.000	8.520	0.000	0.000

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

D/C Ratio: 0.008 = 0.003 + 0.005 + 0.000 < 0.950 OK  
= NED/(Chi\_z NRK/GammaM1) + kzy (My,Ed+NED eNy)/(Chi\_LT My,Rk/GammaM1)  
+ kzz (Mz,Ed+NED eNz)/(Mz,Rk/GammaM1) (NTC Eq C4.2.38)

## AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd				
Axial	Force	Capacity	Capacity				
	-15.572	6259.524	6259.524				
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag		
	6259.524	7399.440	122337.855	122337.855	1.000		
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	a	0.210	867908.337	0.087	0.492	1.000	6259.524
MajorB(y-y)	a	0.210	867908.337	0.087	0.492	1.000	6259.524
Minor (z-z)	b	0.340	102173.537	0.254	0.541	0.981	6140.031
MinorB(z-z)	b	0.340	102173.537	0.254	0.541	0.981	6140.031
Torsional TF	b	0.340	122337.855	0.232	0.532	0.989	6188.890

## MOMENT DESIGN

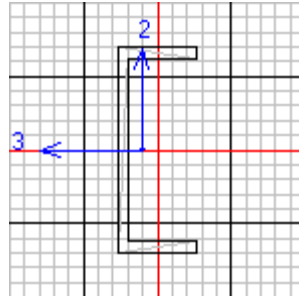
	Med	Med,span	Mm,Ed	Meq,Ed			
	Moment	Moment	Moment	Moment			
Major (y-y)	7.451	7.451	7.451	7.451			
Minor (z-z)	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd			
Major (y-y)	1261.071	1261.071	1261.071	1261.071			
Minor (z-z)	338.381	338.381	338.381				
	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	b	0.340	0.151	0.466	1.000	2.312	57881.690
	kyy	kzy	kzy	kzz			
Factors	0.400	0.600	0.854	1.000			

## SHEAR DESIGN

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	8.520	1363.618	0.006	OK	0.000
Minor (y)	0.000	2640.441	0.000	OK	0.000
	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW		
Reduction	1363.618	1.000	0.349		

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>156 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	156 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	156 di 195								

### 8.3.2 VERIFICA TRAVE UPN 200



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

Frame : 16	X Mid: 4.463	Combo: STATICA	Design Type: Beam
Length: 1.025	Y Mid: 0.000	Shape: UPN200	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 1.025	Z Mid: 1.600	Class: Class 1	Rolled : Yes

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

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

Aeff=0.003	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=0.003	Iyy=1.911E-05	iyy=0.077	Wel,yy=1.911E-04	Weff,yy=1.911E-04
It=0.000	Izz=1.483E-06	izz=0.021	Wel,zz=2.700E-05	Weff,zz=2.700E-05
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.200	Wpl,yy=2.335E-04	Av,y=0.002
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	Wpl,zz=5.804E-05	Av,z=0.002

**STRESS CHECK FORCES & MOMENTS**

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.025	0.000	3.124	1.379	0.000	0.000	2.308E-05

**PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.1(7))**

D/C Ratio: 0.142 = 0.000 + 0.051 + 0.091 < 0.950 OK  
= (Ned/NRd) + (My,Ed/My,Rd) + (Mz,Ed/Mz,Rd) (EC3 6.2.1(7))

**AXIAL FORCE DESIGN**

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd			
Axial	Force	Capacity	Capacity			
	0.000	843.071	843.071			
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag	
	843.071	996.602	3537.321	3159.669	1.000	
Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0.490	9424.706	0.306	0.573	0.946	797.413
MajorB(y-y)	c 0.490	9424.706	0.306	0.573	0.946	797.413
Minor (z-z)	c 0.490	2925.555	0.550	0.737	0.815	686.738
MinorB(z-z)	c 0.490	2925.555	0.550	0.737	0.815	686.738
Torsional TF	c 0.490	3159.669	0.529	0.721	0.826	696.765

**MOMENT DESIGN**

	Med	Med, span	Mm,Ed	Meq,Ed
Major (y-y)	Moment	Moment	Moment	Moment
	3.124	3.124	3.124	3.124

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	157 di 195

Minor (z-z)	1.379	1.379	1.379	1.379
-------------	-------	-------	-------	-------

	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	61.155	61.155	61.155	53.454
Minor (z-z)	15.201	15.201	15.201	

LTB	Curve d	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
		0.760	0.405	0.660	0.874	1.331	392.168

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	0.778	0.467	1.000	0.778

## SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	0.000	260.687	0.000	OK	2.308E-05
Minor (y)	0.000	259.251	0.000	OK	2.308E-05

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
	260.687	1.000	0.245

## CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

Major (V2)	VMajor Left	VMajor Right
	6.096	0.000

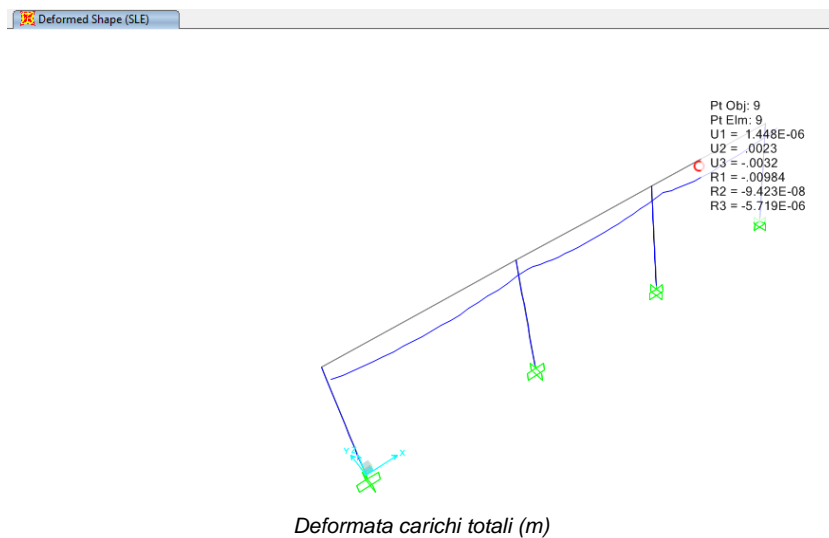
	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>158 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	158 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	158 di 195								

## 8.4 VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

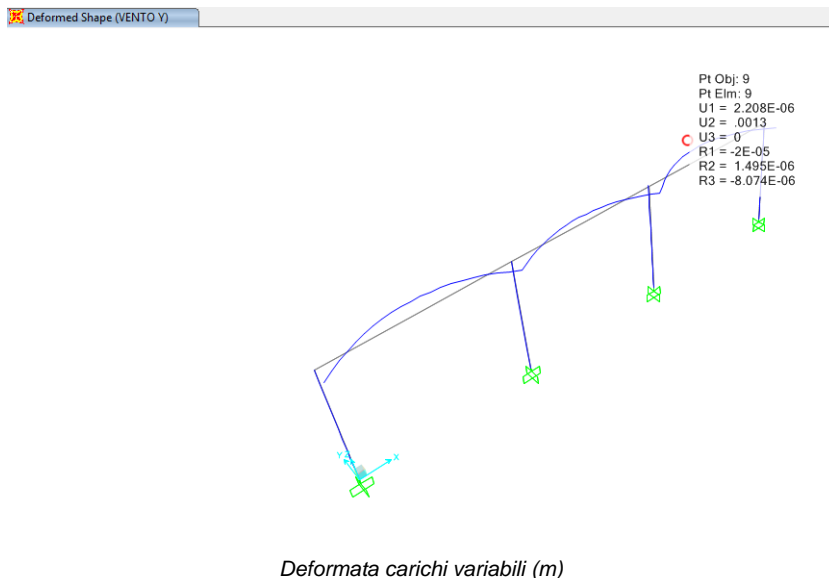
Per la verifica a deformazione della trave UPN200 si considera quanto riportato sulla normativa NTC 2008 Tab 4.2.X\_Solai in generale :

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

Considerando una lude dell'UPN200 pari a  $L = 2.05 \text{ m} \Rightarrow \delta_{max} = 8.2 \text{ mm}$  e  $\delta_2 = 6.83 \text{ mm}$



Come si può vedere la deformata elastica presenta un valore di 3.2 mm < 8.2 mm per cui la verifica risulta soddisfatta

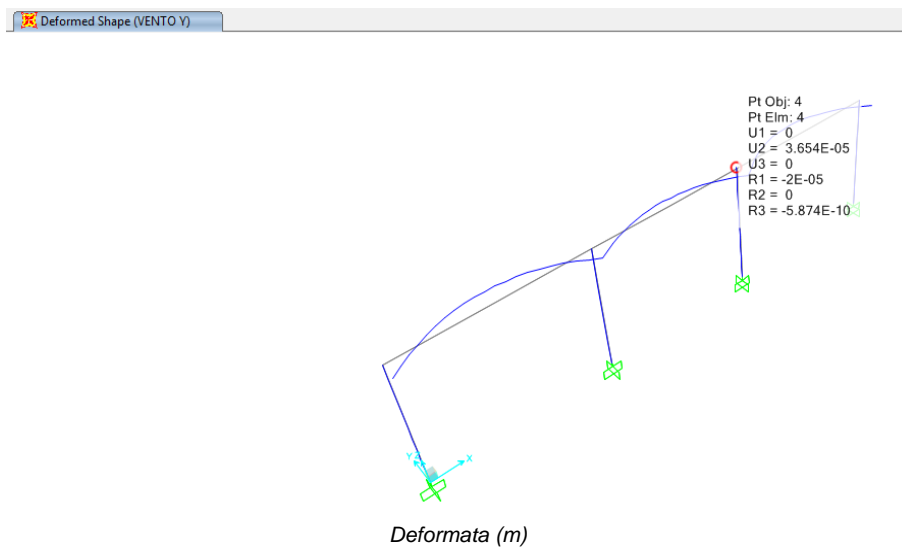


Come si può vedere la deformata elastica presenta un valore di 1.3 mm < 6.8 mm per cui la verifica risulta soddisfatta

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>159 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	159 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	159 di 195								

Per la verifica a deformazione del pilastrino HEB500 si ipotizza la struttura come una parete verticale e si considerano i limiti agli spostamenti orizzontali sotto l'azione del vento riportati nella tabella 4.2.XI al capitolo 4.2.4.2.2 dell' NTC2008 che fissa un valore limite pari a  $\Delta_{lim} = 2L/300$ .

Per  $L = 1.60 \text{ m}$   $\Delta_{lim} = 10.66 \text{ mm}$



Come si può vedere lo spostamento orizzontale massimo sotto l'azione del vento presenta un valore di 0.0365 mm <  $\Delta_{lim}$  per cui la verifica risulta soddisfatta

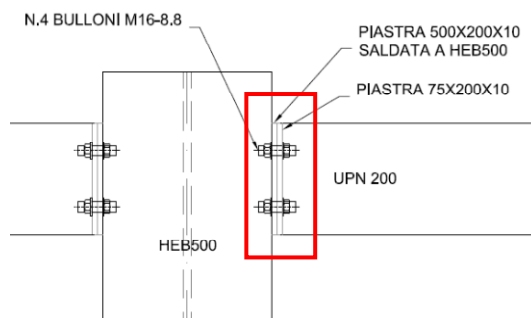
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	160 di 195

## 8.5 VERIFICA UNIONE BULLONATA UPN200-HEB500

La trave UPN200 viene giuntata al profilo HEB500 tramite quattro bulloni M16 classe 8.8



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

$$V2 = 6.10 \text{ KN}$$

$$V3 = 2.69 \text{ KN}$$

$$\text{La forza di taglio risultante è pari a : } V = \sqrt{(V2)^2 + (V3)^2} = 6.67 \text{ KN}$$

$$\text{La forza di taglio sul singolo bullone vale : } V_b = \frac{V}{n} = \frac{6.67}{2} = 3.335 \text{ KN}$$

Sollecitazioni	
$F_{v,Ed}$ (N)	3335
$F_{t,Ed}$ (N)	0

Bulloni	
Classe	8.8
d (mm)	16
$\gamma_{M2}$	1.25
$f_{yb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	640
$f_{tb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	800
$A_n$ (mm <sup>2</sup> )	201
$A_{res}$ (mm <sup>2</sup> )	157

Piastra di collegamento	
Acciaio	S275
t (mm)	10
$\gamma_{M2}$	1.25
$d_o$ (mm)	17
$f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	430

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

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

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

Verifica di resistenza con formula 4.2.65

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

$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}}$	0.055
--	-------

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

$\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$	0.000
-----------------------------	-------



  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>161 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	161 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	161 di 195								

Verifica a rifollamento con formula 4.2.61

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

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

e <sub>1</sub> (mm)	23.5	20.4	≤	e <sub>1</sub>	≤	80
e <sub>2</sub> (mm)	50	20.4	≤	e <sub>2</sub>	≤	80
p <sub>1</sub> (mm)	51.5	37.4	≤	p <sub>1</sub>	≤	140
p <sub>2</sub> (mm)	100	40.8	≤	p <sub>2</sub>	≤	140

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

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

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

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

$\alpha_{MIN}$	0.461
$k_{MIN}$	2.500

$F_{b,Rd}$ (N)	63404
----------------	-------

$\frac{F_{v, Ed}}{F_{b, Rd}}$	0.053
-------------------------------	-------

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>162 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	162 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	162 di 195								

## 8.6 VERIFICA UNIONE SALDATA PIASTRA500X200X10 - HEB500

La piastra 500x200x10 viene saldata a parziale penetrazione sulle ali del profilo HEB500 in officina.

In favore di sicurezza si effettua la verifica della saldatura come se fosse a cordone d'angolo.

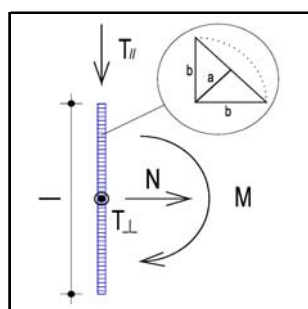
Dalla modellazione si desume che le sollecitazioni massime di progetto sull'unione saldata valgono:

$$V2 = T_{//} = 6.10 \text{ KN}$$

$$V3 = T_{\perp} = 2.69 \text{ KN}$$

Sollecitazioni	
N (N)	0
$T_{//}$ (N)	6100
$T_{\perp}$ (N)	2690
M (Nmm)	0

Dati saldatura	
Acciaio	S275
b (mm)	7
l (mm)	200
n° cordoni	1
$\gamma_{M2}$	1.25
a (mm)	4.95



$f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	275
$f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	430

Acciaio	$f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$	$\beta_1$	$\beta_2$
S235	235	360	0.8	0.85	1
S275	275	430	0.85	0.7	0.85
S355	355	510	0.9	0.7	0.85
S450	440	550			
S235 N/NL	275	390			
S355 N/NL	355	490	0.9		
S420 N/NL	420	520	1	0.62	0.75
S460 N/NL	460	540	1	0.62	0.75
S235 M/ML	275	370			
S355 M/ML	355	470	0.9		
S420 M/ML	420	520	1		
S460 M/ML	460	540	1		
S235 W	235	360	0.8		
S355 W	355	510	0.9		

Verifica con formula 4.2.76

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

$\beta_w$	0.85
$f_{w,d}$ (N/mm <sup>2</sup> )	233.657
$F_{T//}$ (N/mm)	30.500
$F_{T\perp}$ (N/mm)	13.450

$F_{T_{TOT}}$ (N/mm)	33.334
$F_{\perp N}$ (N/mm)	0.000
$F_{\perp M}$ (N/mm)	0.000
$F_{\perp_{TOT}}$ (N/mm)	0.000

$F_{w,Ed}$ (N/mm)	33.334
$F_{w,Rd}$ (N/mm)	1156.543

S/R	OK
0.029	

Verifica con formula 4.2.78 e 4.2.79

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

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

$\beta_1$	0.7
$\beta_2$	0.85
$t_{//}$ (N/mm <sup>2</sup> )	6.1619
$t_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	2.7173

$n_{\perp N}$ (N/mm <sup>2</sup> )	0.0000
$n_{\perp M}$ (N/mm <sup>2</sup> )	0.0000
$n_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	0.0000

$\sqrt{(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + t_{//}^2)}$	6.7345
$\beta_1 \cdot f_{yk}$	192.5000

S/R	OK
0.03	

$ n_{\perp}  +  t_{\perp} $	2.7173
$\beta_2 \cdot f_{yk}$	233.7500

S/R	OK
0.01	

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>163 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	163 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	163 di 195								

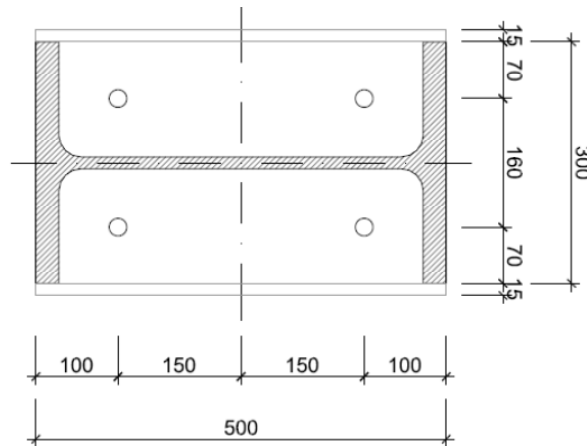
## 8.7 VERIFICA UNIONE SALDATA PIASTRA75X200X10 - UPN200

La piastra 75x200x10 viene saldata a parziale penetrazione in officina su tutto il perimetro al profilo UPN.

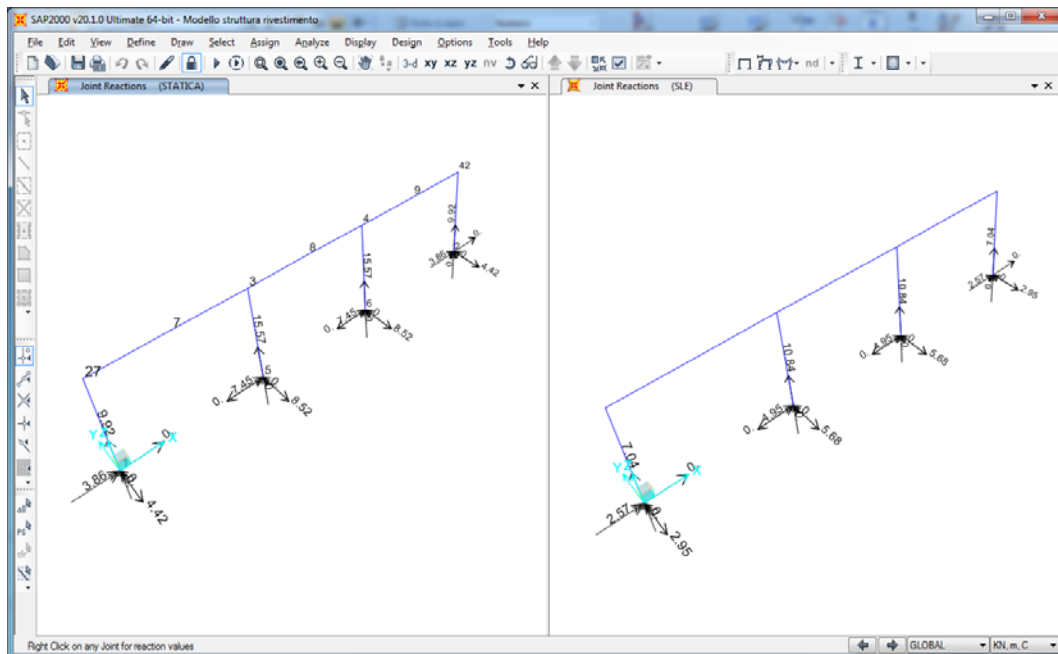
Poichè le sollecitazioni massime di progetto sull'unione saldata sono le stesse della precedente unione le altezze delle due piastre sono uguali la verifica si ritiene automaticamente soddisfatta.

## 8.8 VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE

La piastra di fondazione ha una dimensione di 500x300 mm spessore 20 mm, è dotata di quattro tasselli chimici M20 ed è realizzata in acciaio S275.



Dal modello di calcolo della struttura si ricavano le sollecitazioni massime agenti alla base:



Reazioni alla base

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>164 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	164 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	164 di 195								

### Sollecitazioni massime SLU STATICA

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
5	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
	0.00	-8.52	15.57	7.45	0.00

### Sollecitazioni massime SLE

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
5	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
	0.00	-5.68	10.84	4.95	0.00

## 8.8.1 VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA

Si effettua la verifica della sezione di contatto in campo elastico considerando le sollecitazioni della combinazione SLE.

### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: piastra strutt.rivest

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza: Tensioni Ammissibili

Tipologia sezione: Sezione generica

Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

Posizione sezione nell'asta: In zona critica

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30  
 Tensione Normale Ammiss. Sc : 97.50 daN/cm<sup>2</sup>  
 Tensione Normale media Amm. : 68.25 daN/cm<sup>2</sup>  
 Tensione Tangenz.Amm. TauC0 : 6.00 daN/cm<sup>2</sup>  
 Tensione Tangenz.Amm. TauC1 : 18.28 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. N di omogeneizzazione : 15.0  
 Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. di Poisson : 0.20  
 Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm<sup>2</sup>

ACCIAIO - Tipo: B450C  
 Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Tensione Ammissibile Sf : 2550.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>

### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

#### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale

Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-15.00	0.00
2	-15.00	50.00
3	15.00	50.00
4	15.00	0.00

### DATI BARRE ISOLATE

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

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>165 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	165 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	165 di 195								

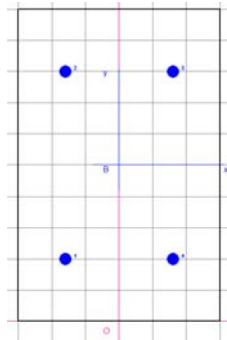
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-8.00	10.00	17.66
2	-8.00	40.00	17.66
3	8.00	40.00	17.66
4	8.00	10.00	17.66

**TENS.AMMISS. - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	1084	495	0	0	0



**RISULTATI DEL CALCOLO**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.1 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 14.2 cm

**METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI - MASSIME E MINIME TENSIONI NORMALI**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 Sc max Massima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
 Xc max Ascissa [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
 Yc max Ordinata [in cm] corrispond. al punto di massima compressione  
 Sc min Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nel conglomerato (positiva se di compress.)  
 Xc min Ascissa [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
 Yc min Ordinata [in cm] corrispond. al punto di minima compressione  
 Sc med Tensione media [in daN/cm<sup>2</sup>] nel congl. in presenza di sf. normale  
 Sf min Minima tensione [in daN/cm<sup>2</sup>] nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Yf min Ordinata [in cm] corrispond. alla barra di minima tensione

N.Comb.	Ver	Sc max	Xcmax	Ycmax	Sc min	Xcmin	Ycmin	Sc med	Sf min	Xfmin	Yfmin
1	S	7.3	15.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-170	8.0	10.0

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

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.

N.Comb.	a	b	c
1	0.000000000	0.000003501	-0.000120129

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>166 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	166 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	166 di 195								

### 8.8.2 VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA

Il fissaggio della piastra alla struttura sottostante avviene tramite quattro barre filettate M20 in acciaio classe 5.8 con ancorante chimico ad iniezione tipo HILTY HIT-RE 500 V3 o similare.

La verifica viene effettuata considerando le sollecitazioni massime alla base allo SLU nella combinazione di calcolo STATICA utilizzando il codice di calcolo PROFIS Anchor 2.7.8 prodotto dalla HILTI di cui se ne riporta il report di verifica.

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	167 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

1

12/09/2018

Commenti del progettista:

## 1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V(5.8) M20

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

Profondità di posa effettiva:  $h_{ef,act} = 200 \text{ mm}$  ( $h_{ef,lim} = - \text{ mm}$ )

Materiale: 5.8

Certificazione No.: ETA 16/0143

Emesso / Validato: 12/07/2017 | -

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

Fissaggio distanziato:  $e_b = 0 \text{ mm}$  (Senza distanziamento);  $t = 20 \text{ mm}$ Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 500 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

Profilo: IPB / HEB; (L x W x T x FT) = 500 mm x 300 mm x 15 mm x 28 mm

Materiale base: non fessurato calcestruzzo, C25/30,  $f_{c,oy} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 2,000 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

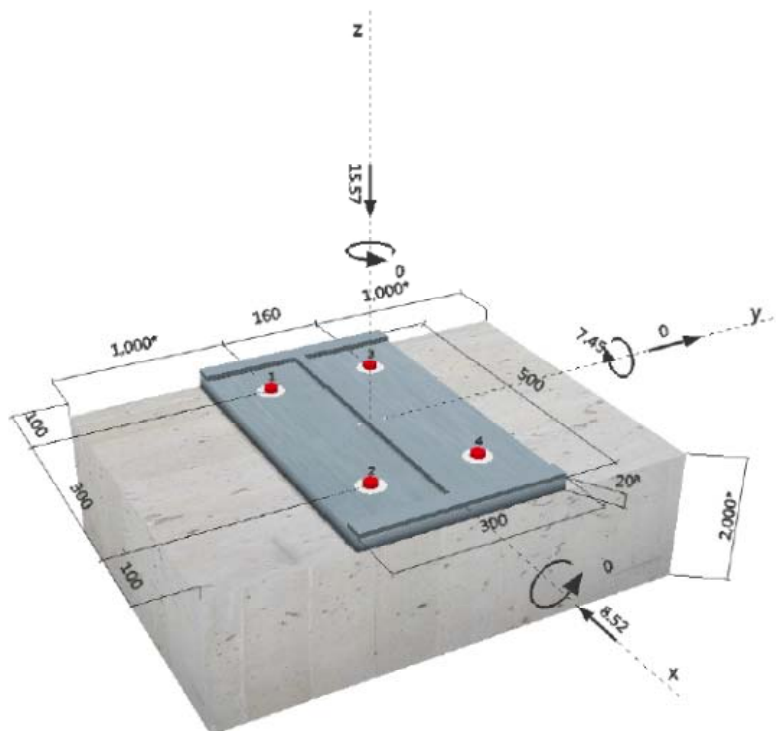
Installazione: Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto

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

senza armatura di bordo longitudinale



## Geometria [mm] &amp; Carichi [kN, kNm]



FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	168 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

E-mail:

|

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

2

12/09/2018

## 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	5.801	2.130	-2.130	0.000
2	0.000	2.130	-2.130	0.000
3	5.801	2.130	-2.130	0.000
4	0.000	2.130	-2.130	0.000

Compressione max. nel calcestruzzo:

0.05 [%]

Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo:

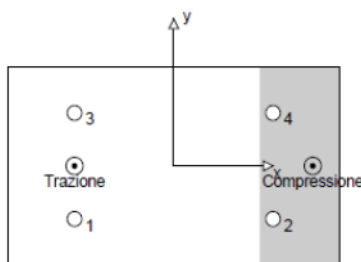
1.51 [N/mm<sup>2</sup>]

risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(-150/0):

11.602 [kN]

risultante delle forze di compressione (x/y)=(210/0):

27.172 [kN]



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

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_{Rt}$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	5.801	81.667	8	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	11.602	89.561	13	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	11.602	70.061	17	OK
Fessurazione**	11.602	117.727	10	OK

\*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]
122.500	1.500	81.667	5.801

### 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> ]	$\psi_{A,Np}$	$\tau_{Rk,ur,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
277.823	320.000	0.868	15.00	566	283	100
$\psi_c$	$\tau_{Rk,ur}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	max $\tau_{Rk,ur}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$		
1.018	15.28	12.38	1.000	1.000		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0	1.000	0	1.000	0.806	1.000	
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]		
191.964	134.341	1.500	89.561	11.602		

### 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]		
304.000	360.000	0.844	300	600		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0	1.000	0	1.000	0.800	1.000	
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]		
11.000	155.563	1.500	70.061	11.602		



FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	169 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina:  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data:

3  
12/09/2018

## 3.4 Fessurazione

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$C_{cr,sp}$ [mm]	$S_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$	
168,000	160,000	1.050	200	400	1.272	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
0	1.000	0	1.000	0.850	1.000	11.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]			
155.563	1.500	117.727	11.602			



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina:  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data:

4  
12/09/2018

## 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)*	2.130	49.000	5	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	8.520	175.153	5	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x-**	4.260	27.510	16	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]
61.250	1.250	49.000	2.130

## 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]	$k_d$
380,000	360,000	1.056	300	600	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	0.800	1.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,sp}$	$V_{Rd,sp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
155.563	1.500	175.153	8.520		

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

$l_f$ [mm]	$d_{top}$ [mm]	$k_v$	$\alpha$	$\beta$		
200	20.0	2.400	0.141	0.072		
$c_1$ [mm]	$A_{c,v}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,v}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,v}$			
100	69,000	45,000	1.533			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{n,v}$	$\psi_{ec,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$	$\psi_{sp,v}$
1.000	1.000	1.000	0	1.000	1.000	2.000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]			
26.912	1.500	27.510	4.260			

## 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	0.071	0.043	2.000	1	OK
Calcestruzzo	0.166	0.155	1.500	13	OK

 $\beta_N + \beta_V \leq 1$

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>170 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	170 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	170 di 195								


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

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

Pagina:  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data:

5

12/09/2018

## 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$$N_{Sk} = 4.297 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0.021 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 3.156 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0.126 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0.128 \text{ [mm]}$$

Carichi a lungo termine:

$$N_{Sk} = 4.297 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0.051 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 3.156 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0.189 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0.196 \text{ [mm]}$$

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 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!
- 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!**

## FERMATE

 Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	171 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

Impresa:

Progettista:

Indirizzo:

Telefono | Fax:

E-mail:

Pagina:

Progetto:

Contratto N°:

Data:

6

12/09/2018

## 8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
 Profilo: IPB / HEB; 500 x 300 x 15 x 28 mm  
 Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 22$  mm  
 Spessore della piastra (input): 20 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(5.8) M20  
 Coppia di serraggio: 0.150 kNm  
 Diametro del foro nel materiale base: 22 mm  
 Profondità del foro nel materiale base: 200 mm  
 Spessore minimo del materiale base: 244 mm

## 8.1 Accessori richiesti

## Perforazione

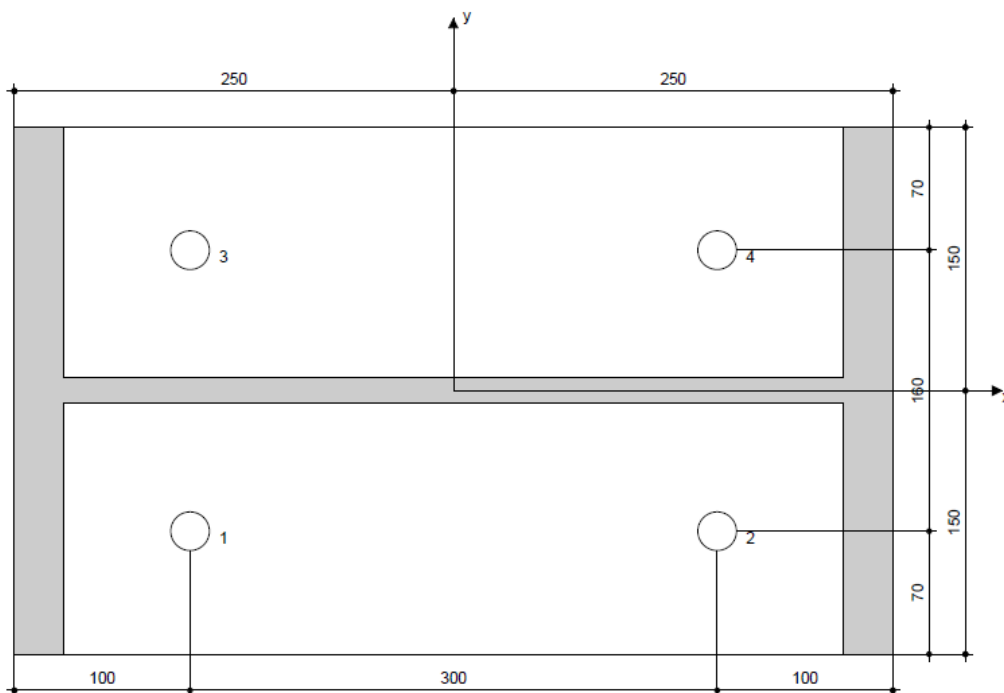
- Idoneo per rotopercussione
- Dimensione appropriata della punta del trapano

## 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-x	C-y	C-x	C-y
1	-150	-80	100	400	1,000	1,160
2	150	-80	400	100	1,000	1,160
3	-150	80	100	400	1,160	1,000
4	150	80	400	100	1,160	1,000

FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	172 di 195

## 9 RECINZIONE METALLICA FISSA

Si riporta di seguito la verifica della struttura della recinzione fissa in acciaio disposta a chiusura delle fermate Valle Maddaloni (FV01) e Dugenta (FV02).

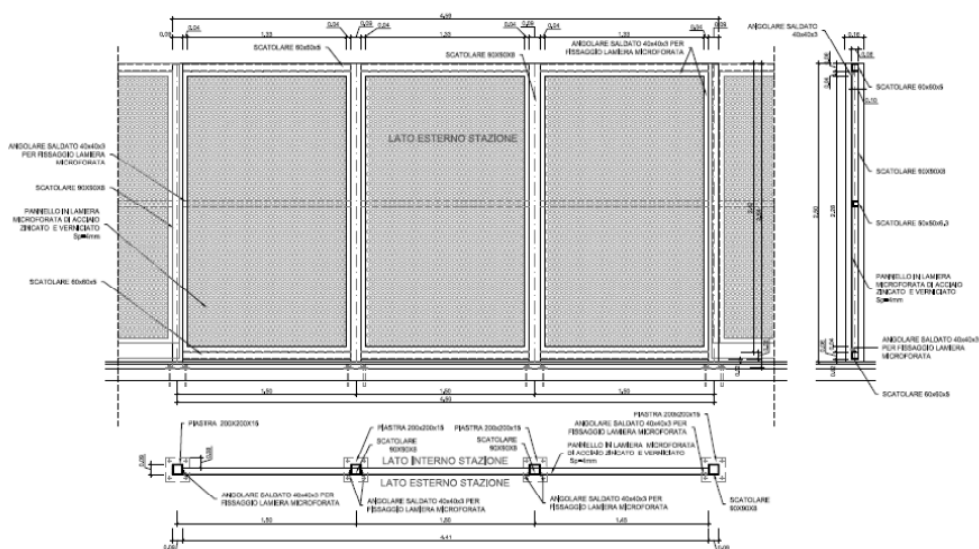
La struttura della protezione fissa realizzata in acciaio S275 JR è costituita da:

- montanti verticali realizzati con profili scatolari di dimensioni 90x90x8
- longherone orizzontale superiore ed inferiore realizzato con profili scatolari di dimensioni 60x60x5
- longherone orizzontale intermedio realizzato con profili scatolari di dimensioni 50x50x6.3
- pannello in lamiera microforata di acciaio zincato e verniciato  $sp=4mm$

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

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

Di seguito si riporta il dettaglio.



### 9.1 ANALISI DEI CARICHI

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

#### 9.1.1 PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA

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

#### 9.1.2 CARICO PERMANENTE

Il carico permanente è costituito dal peso dei pannelli in lamiera microforata di acciaio zincato e verniciato  $sp=4mm$   
 $P= 0.40 \text{ KN/mq}$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>173 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	173 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	173 di 195								

### 9.1.3 CARICO VARIABILE ORIZZONTALE LINEARE

In base a quanto prescritto nella normativa NTC 2008 (3.1.4.1), per verifiche locali di elementi verticali bidimensionali (tramezzi, pareti, tamponamenti esterni con esclusione di divisori mobili) si considera un carico pari a 3 KN/m (Cat. C3) applicato alla quota di 1,20 m dal rispettivo piano di calpestio per pareti ed alla quota di bordo superiore per parapetti o mancorrenti. I carichi variabili orizzontali devono essere utilizzati per verifiche locali e non si sommano ai carichi utilizzati nelle vdrifiche dell'edificio o struttura nel suo insieme.

### 9.1.4 AZIONE DEL VENTO

#### CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

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

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]
3	27	500	0.02

$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])	56
---	----

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

$v_b$ (velocità di riferimento [m/s])	27
---------------------------------------	----

$p$ (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$ $q_b$ (pressione cinetica di riferimento [N/mq]) $c_e$ (coefficiente di esposizione) $c_p$ (coefficiente di forma) $c_d$ (coefficiente dinamico)
---



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

#### Pressione cinetica di riferimento

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

$q_b$ [N/mq]	455.63
--------------	--------

#### Coefficiente di forma

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

#### Coefficiente dinamico

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

#### Coefficiente di esposizione

#### Classe di rugosità del terreno

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

## 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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	174 di 195

## Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa		500m		750m	
	mare					
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
	costa		500m		
	mare				
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
	mare		costa
	1,5 km	0,5 km	
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

ZONA 9		
	mare	costa
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Z altezza edif. [m]	Zona	Classe di rugosità	a <sub>s</sub> [m]
2.5	3	D	56

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

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

Cat. Esposiz.	k <sub>r</sub>	z <sub>0</sub> [m]	z <sub>min</sub> [m]	c <sub>t</sub>
II	0.19	0.05	4	1

c <sub>e</sub>	1.80
----------------	------

La pressione del vento a meno del coefficiente di forma vale: 820.37 N/mq (0.8203 kN/mq)

## TRAVI ISOLATE AD ANIMA PIENA

cp	1.40
----	------

La pressione del vento vale  $q_p = 1148.52$  N/mq  $\Rightarrow$  1.15 KN/mq

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>175 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	175 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	175 di 195								

## 9.2 COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

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

**Tabella 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU**

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

TABLE: Combination Definitions		
ComboName	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Unitless
STATICA 1	DEAD	1.3
	PERM	1.5
	ACC	1.5
STATICA 2	DEAD	1.3
	PERM	1.5
	VENTO Y	1.5
SLE 1	DEAD	1
	PERM	1
	ACC	1
SLE 2	DEAD	1
	PERM	1
	VENTO Y	1

## FERMATE

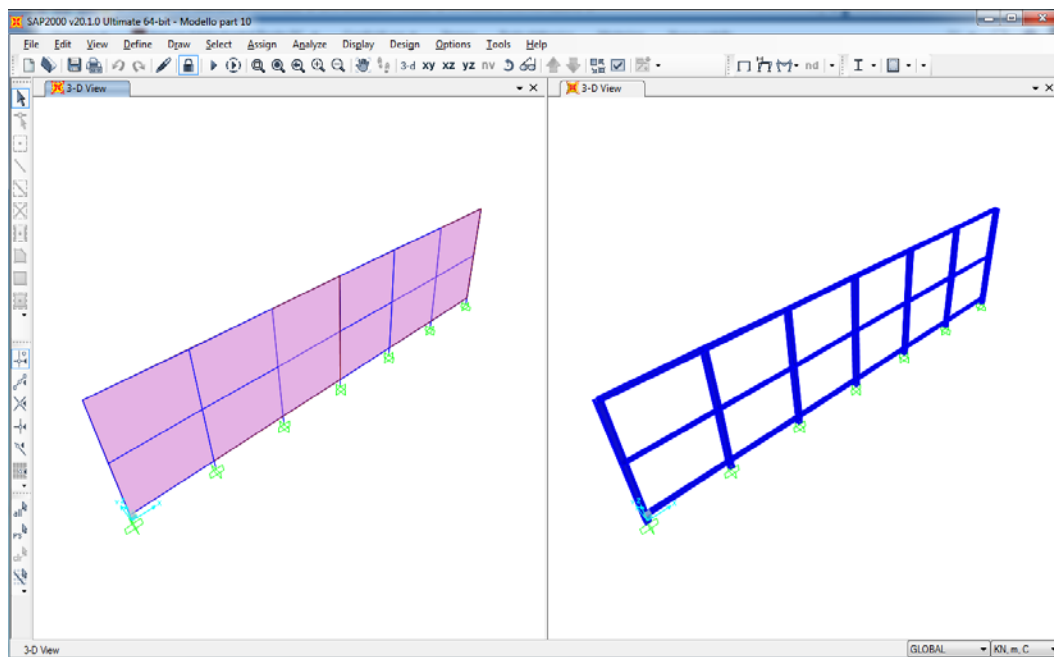
Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	176 di 195

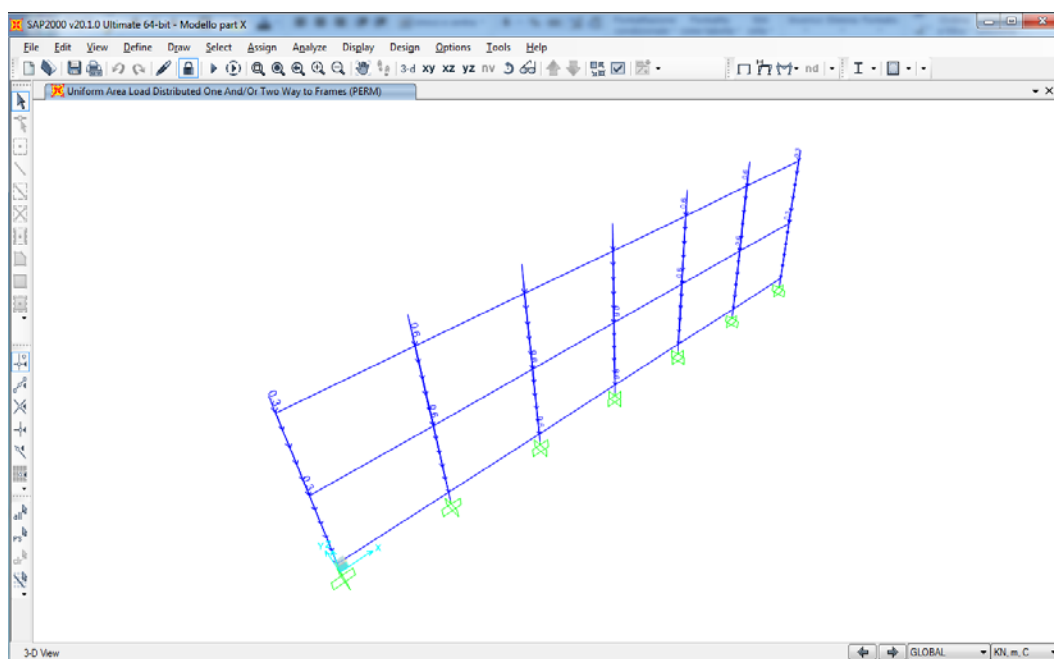
### 9.3 VERIFICA DI RESISTENZA:

Per la verifica della struttura si utilizza un modello di calcolo agli elementi finiti bidimensionale che rappresenta l'esatta geometria della struttura nella condizione peggiore quando il cancello mobile è chiuso.

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



Modello di calcolo



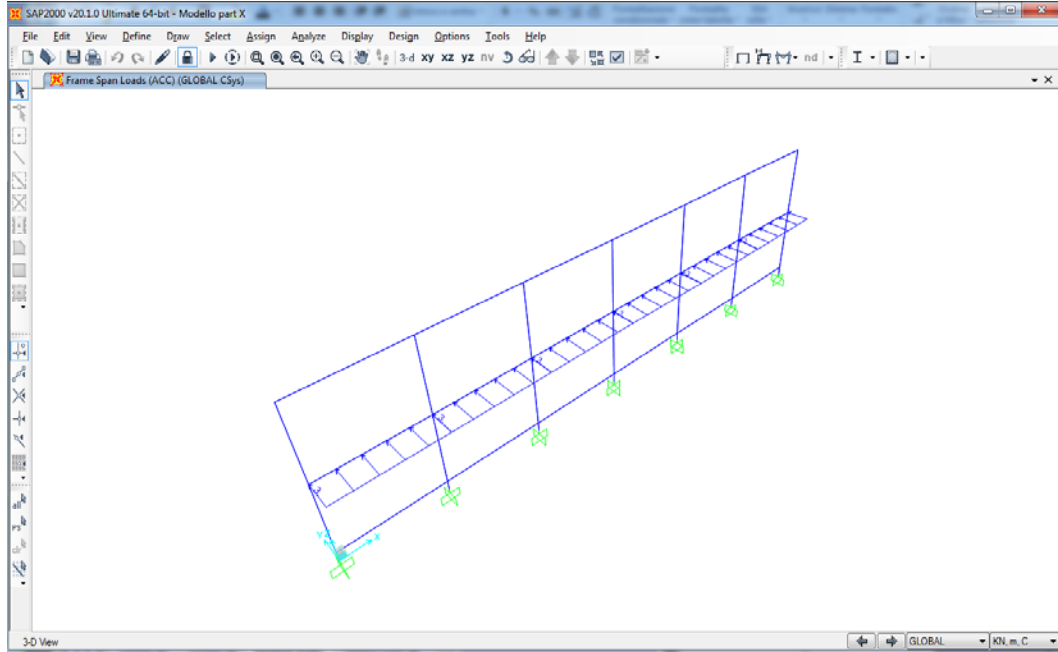
Carico permanente



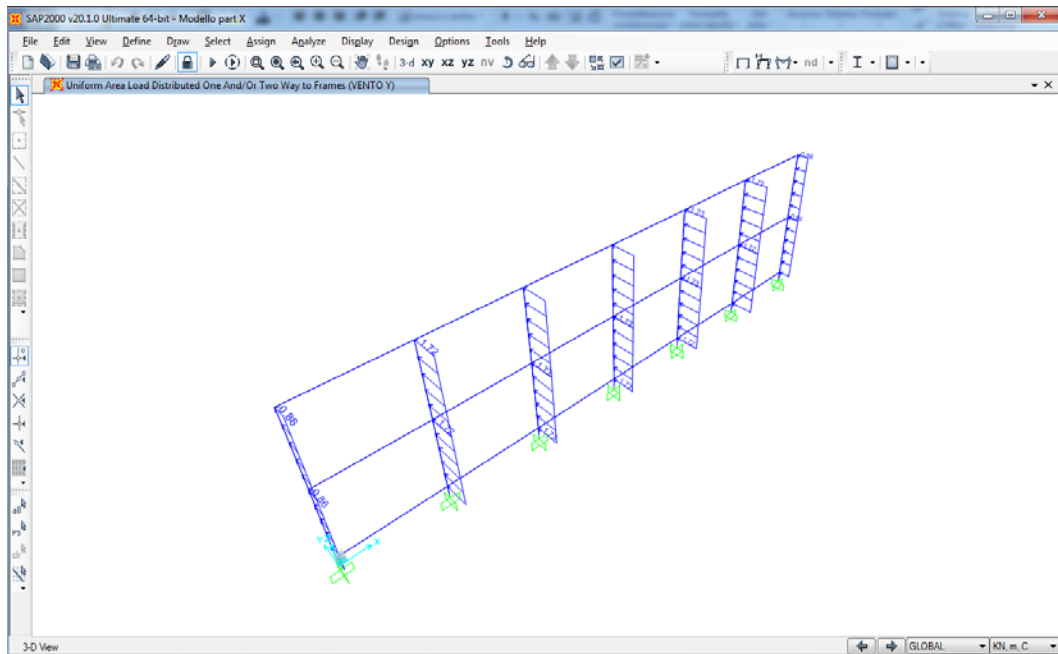
## FERMATE

Recinzizioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	177 di 195



Carico variabile

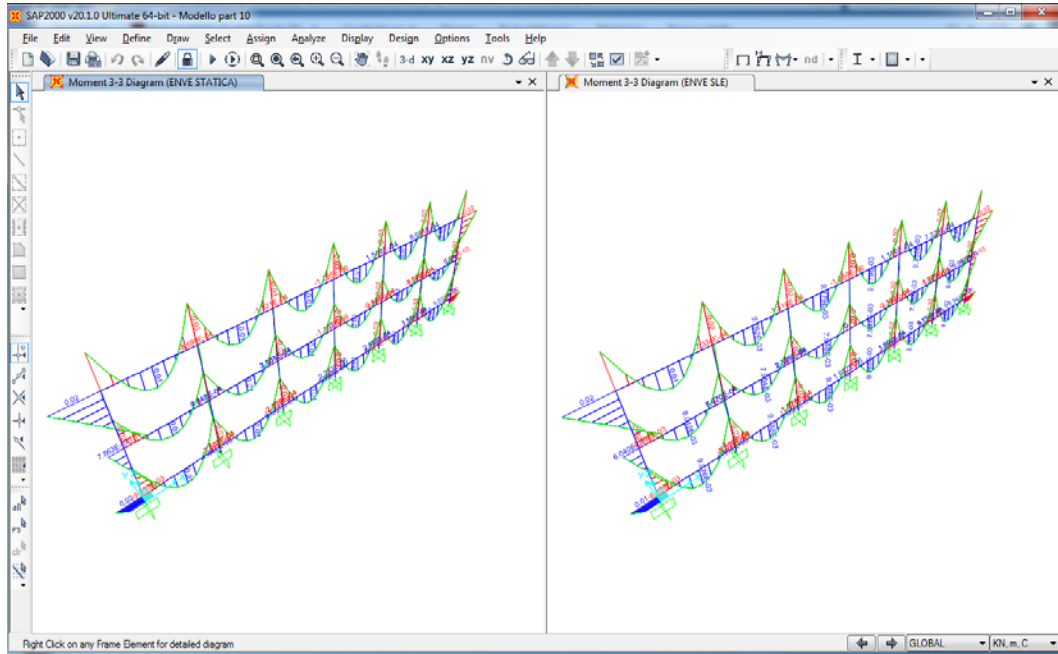


Carico vento

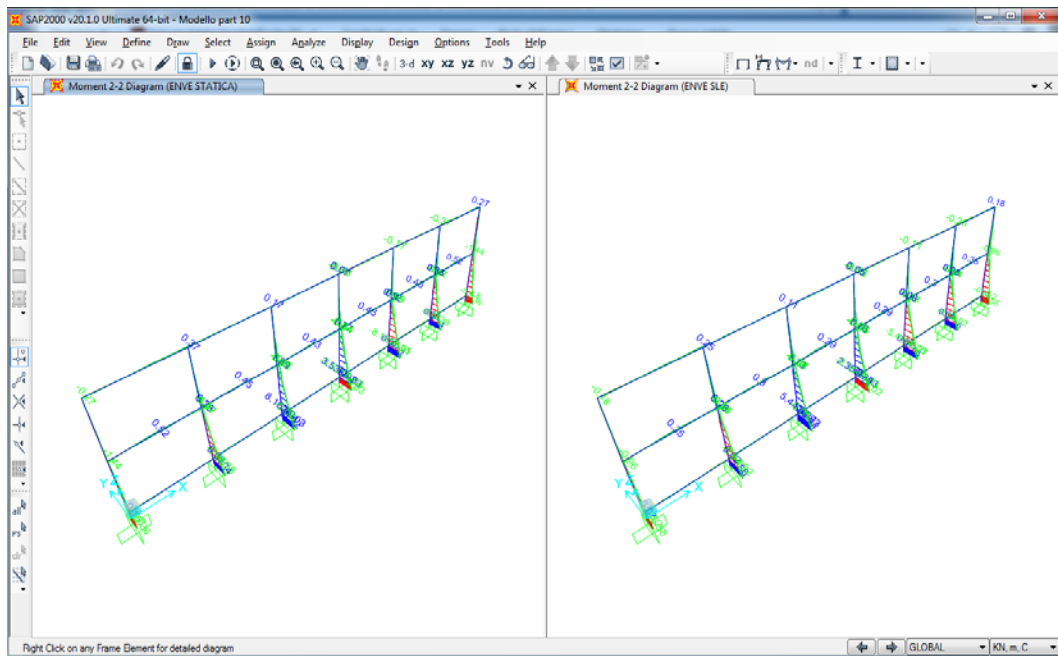
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	178 di 195



Momento flettente M33 - combo ENVE STATICA - combo ENVE SLE

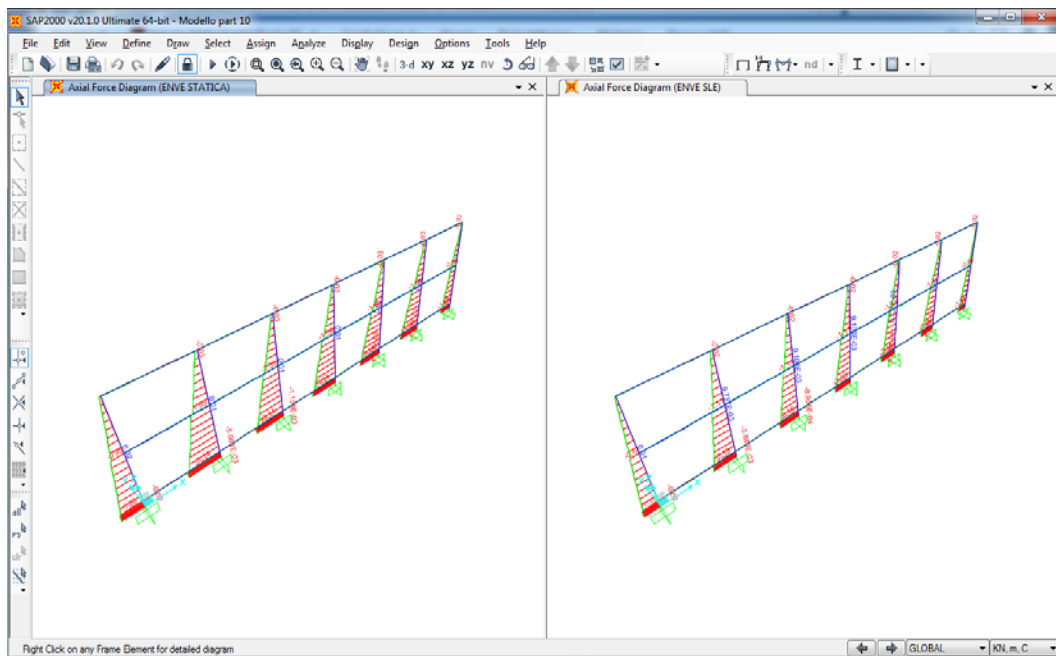


Momento flettente M22 - combo ENVE STATICA - combo ENVE SLE

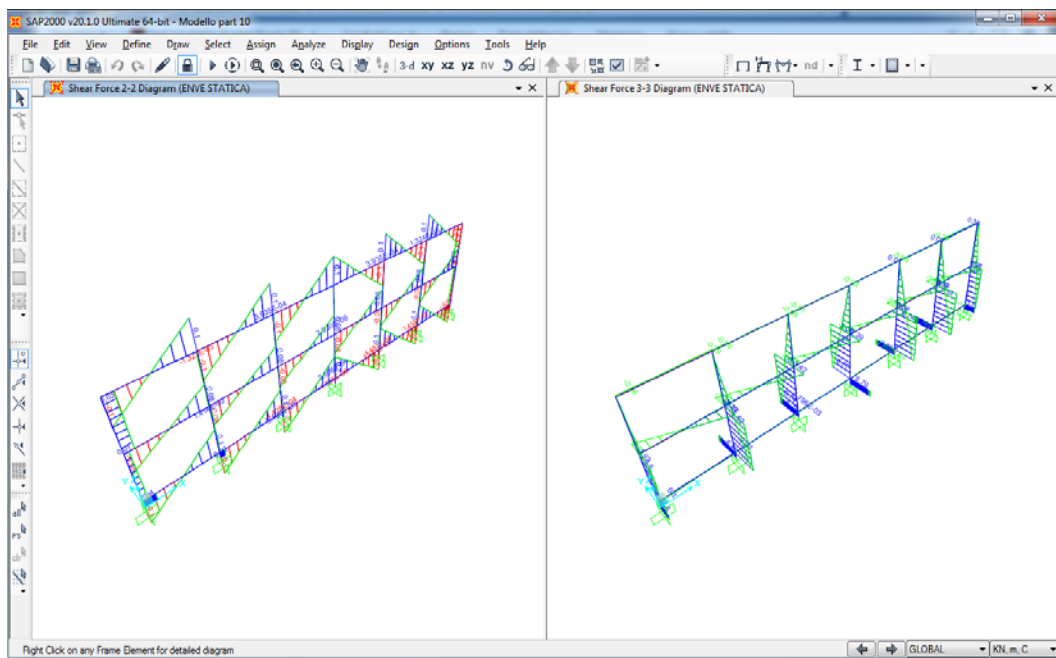
## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	179 di 195



*Sforzo assiale P - combo ENVE STATICA - combo ENVE SLE*

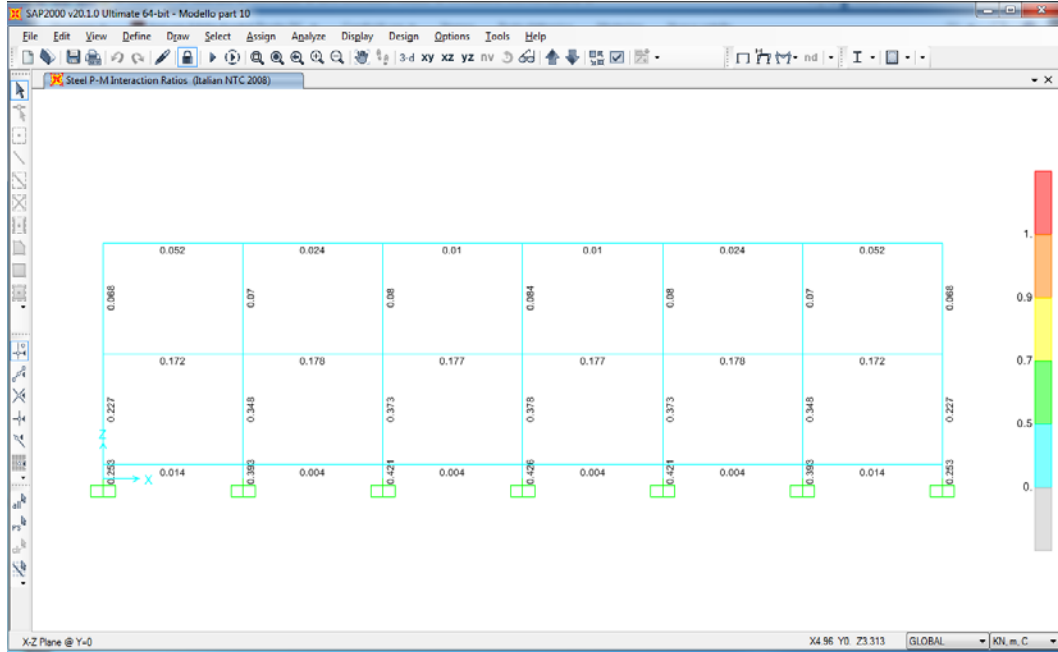


*Taglio V22 e V33 - combo ENVE STATICA*

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

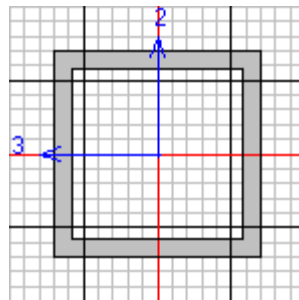
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	180 di 195



Verifica di resistenza - Tasso di sfruttamento

In base ai risultati sopra evidenziati si effettua di seguito la verifica dei profili più sollecitati.

### 9.3.1 VERIFICA MONTANTE SCATOLARE 90X90X8



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

Frame : 56	X Mid: 4.500	Combo: STATICA 1	Design Type: Column
Length: 0.150	Y Mid: 0.000	Shape: MONTANTE	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 0.150	Z Mid: 0.075	Class: Class 1	Rolled : No

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

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

Aeff=0.003	eNy=0.000	eNz=0.000	
A=0.003	Iyy=2.969E-06	iyy=0.034	W <sub>el,yy</sub> =6.597E-05
It=4.411E-06	Izz=2.969E-06	izz=0.034	W <sub>el,zz</sub> =6.597E-05
			W <sub>eff,yy</sub> =6.597E-05
			W <sub>eff,zz</sub> =6.597E-05

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	181 di 195

Iw=0.000 Iyz=0.000 h=0.090 Wpl,yy=8.094E-05 Av,y=0.001  
E=210000000.0 fy=275000.000 fu=430000.000 Wpl,zz=8.094E-05 Av,z=0.001

## STRESS CHECK FORCES &amp; MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0.150	-3.378	1.259E-06	-9.032	-4.308E-06	6.786	-1.878E-05

## PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6z))

D/C Ratio: 0.426 = 0.426 < 0.950 OK  
= (Mz,Ed/Mn,z,Rd) (EC3 6.2.9.1(6z))

## AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
Axial	-3.378	687.238	687.238	687.238	812.390	157455.165	157455.165	1.000

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.490	189901.785	0.062	0.468	1.000	687.238
MajorB(y-y)	c	0.490	189901.785	0.062	0.468	1.000	687.238
Minor (z-z)	c	0.490	189901.785	0.062	0.468	1.000	687.238
MinorB(z-z)	c	0.490	189901.785	0.062	0.468	1.000	687.238
Torsional TF	c	0.490	157455.165	0.068	0.470	1.000	687.238

## MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mm,Ed Moment	Meq,Ed Moment
Major (y-y)	1.259E-06	1.259E-06	0.000	1.000E-06
Minor (z-z)	-9.032	-9.032	-8.523	-8.625

	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	21.200	21.200	21.200	21.200
Minor (z-z)	21.200	21.200	21.200	

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	d	0.760	0.045	0.442	1.000	1.310	10775.640

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0.794	0.573	0.476	0.954

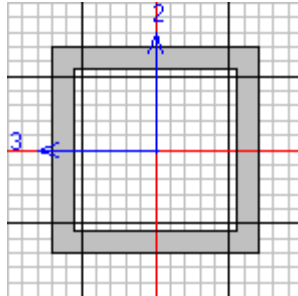
## SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	4.308E-06	179.033	0.000	OK	1.878E-05
Minor (y)	6.786	217.743	0.031	OK	1.878E-05

	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	179.033	1.000	0.099

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>182 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	182 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	182 di 195								

### 9.3.2 VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 60X60X5



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

Frame : 67	X Mid: 0.750	Combo: STATICA 1	Design Type: Beam
Length: 1.500	Y Mid: 0.000	Shape: 60x60x5	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 1.500	Z Mid: 2.530	Class: Class 1	Rolled : No

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

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

Aeff=0.001	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=0.001	Iyy=0.000	iyy=0.022	Wel,yy=2.198E-05	Weff,yy=2.198E-05
It=0.000	Izz=0.000	izz=0.022	Wel,zz=2.198E-05	Weff,zz=2.198E-05
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.060	Wpl,yy=2.738E-05	Av,y=7.560E-04
E=210000000.0	fy=275000.000	fu=430000.000	Wpl,zz=2.738E-05	Av,z=5.972E-04

**STRESS CHECK FORCES & MOMENTS**

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.500	-0.030	-0.026	0.372	0.104	-0.322	-0.074

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6z))  
 D/C Ratio: 0.052 = 0.052 < 0.950 OK  
 = (Mz,Ed/Mn,z,Rd) (EC3 6.2.9.1(6z))

**AXIAL FORCE DESIGN**

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd			
Axial	Force	Capacity	Capacity			
	-0.030	354.420	354.420			
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag	
	354.420	418.963	80862.160	421.798	1.000	
Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0.490	421.798	0.939	1.122	0.576	204.108
MajorB(y-y)	c 0.490	421.798	0.939	1.122	0.576	204.108
Minor (z-z)	c 0.490	421.798	0.939	1.122	0.576	204.108
MinorB(z-z)	c 0.490	421.798	0.939	1.122	0.576	204.108
Torsional TF	c 0.490	421.798	0.939	1.122	0.576	204.108

**MOMENT DESIGN**

	Med	Med, span	Mm,Ed	Meq,Ed
Major (y-y)	Moment	Moment	Moment	Moment
	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>183 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	183 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	183 di 195								

Minor (z-z)                    0.372                    0.372                    0.130                    0.179

	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity
Major (y-y)	7.170	7.170	7.170	7.170
Minor (z-z)	7.170	7.170	7.170	

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	d	0.760	0.135	0.485	1.000	2.251	410.352

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0.519	0.288	0.311	0.480

**SHEAR DESIGN**

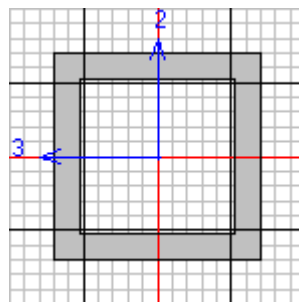
	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	0.104	90.309	0.001	OK	0.074
Minor (y)	0.322	114.315	0.003	OK	0.074

	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	90.309	1.000	0.093

**CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS**

	VMajor	VMajor
	Left	Right
Major (V2)	0.099	0.104

**9.3.3 VERIFICA LONGHERONE SCATOLARE 50X50X6.3**



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

Frame : 79	X Mid: 2.250	Combo: STATICA 1	Design Type: Beam
Length: 1.500	Y Mid: 0.000	Shape: 50x50x6.3	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 1.500	Z Mid: 1.340	Class: Class 1	Rolled : No

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

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

Aeff=0.001	eNy=0.000	eNz=0.000		
A=0.001	Iyy=0.000	iyy=0.018	Wel,yy=1.431E-05	Weff,yy=1.431E-05
It=0.000	Izz=0.000	izz=0.018	Wel,zz=1.431E-05	Weff,zz=1.431E-05
Iw=0.000	Iyz=0.000	h=0.050	Wpl,yy=1.817E-05	Av,y=6.300E-04

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>184 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	184 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	184 di 195								

E=210000000.0    fy=275000.000    fu=430000.000    Wpl,zz=1.817E-05    Av,z=4.712E-04

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.500	0.013	-0.021	-0.849	0.083	3.424	-0.025

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.9.1(6z))  
D/C Ratio: 0.178 = 0.178 < 0.950 OK  
= (Mz,Ed/Mn,z,Rd) (EC3 6.2.9.1(6z))

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd			
	Force	Capacity	Capacity			
Axial	0.013	288.420	288.420			
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag	
	288.420	340.944	65351.499	228.866	1.000	
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi
Major (y-y)	c	0.490	228.866	1.150	1.394	0.458
MajorB(y-y)	c	0.490	228.866	1.150	1.394	0.458
Minor (z-z)	c	0.490	228.866	1.150	1.394	0.458
MinorB(z-z)	c	0.490	228.866	1.150	1.394	0.458
Torsional TF	c	0.490	228.866	1.150	1.394	0.458
						Nb,Rd
						132.144
						132.144
						132.144
						132.144
						132.144

MOMENT DESIGN

	Med	Med,span	Mm,Ed	Meq,Ed		
	Moment	Moment	Moment	Moment		
Major (y-y)	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021		
Minor (z-z)	-0.849	-0.849	-0.849	-0.849		
	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd		
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity		
Major (y-y)	4.759	4.759	4.759	4.759		
Minor (z-z)	4.759	4.759	4.759	4.759		
	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi
LTB	d	0.760	0.146	0.490	1.000	2.381
						Mcr
						234.708
	kyy	kyz	kzy	kzz		
Factors	0.500	0.317	0.300	0.528		

SHEAR DESIGN

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	0.083	71.257	0.001	OK	0.025
Minor (y)	3.424	95.263	0.036	OK	0.025
	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW		
Reduction	71.257	1.000	0.074		

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

	VMajor	VMajor
	Left	Right
Major (V2)	0.083	0.083

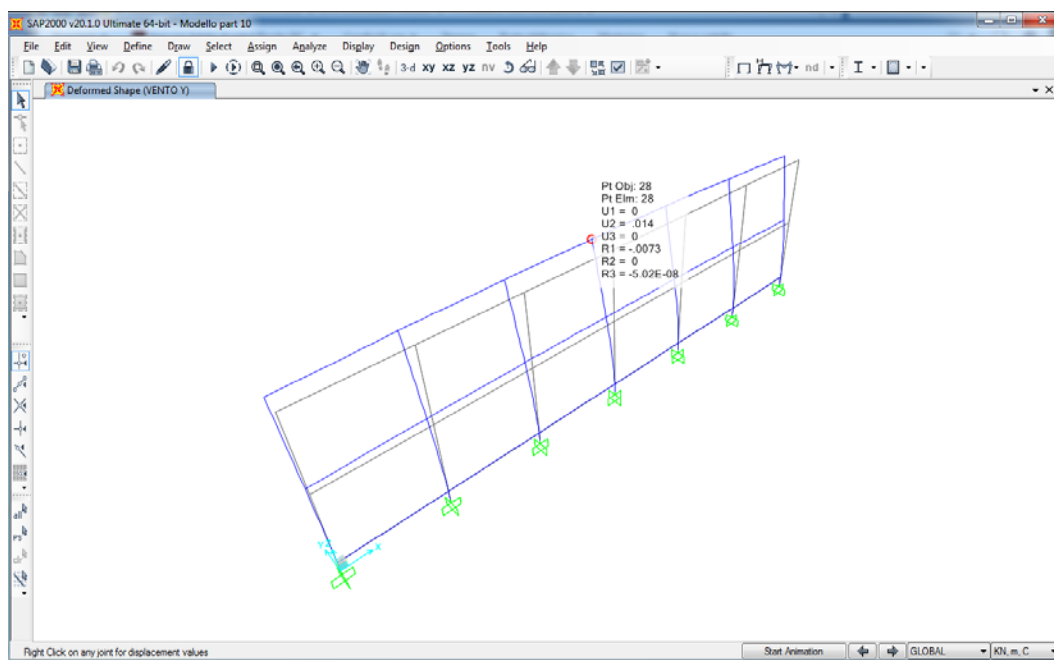


	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>185 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	185 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	185 di 195								

## 9.4 VERIFICA DI DEFORMABILITÀ

Per la verifica a deformazione si ipotizza la protezione come una parete verticale e si considerano i limiti agli spostamenti orizzontali sotto l'azione del vento riportati nella tabella 4.2.XI al capitolo 4.2.4.2.2 dell' NTC2008 che fissa un valore limite pari a  $\Delta_{lim} = 2L/300$ .

Per  $L = 2.53 \text{ m}$   $\Delta_{lim} = 16.87 \text{ mm}$



*Deformata*

Come si può vedere lo spostamento orizzontale massimo sotto l'azione del vento presenta un valore di 14 mm <  $\Delta_{lim}$  per cui la verifica risulta soddisfatta

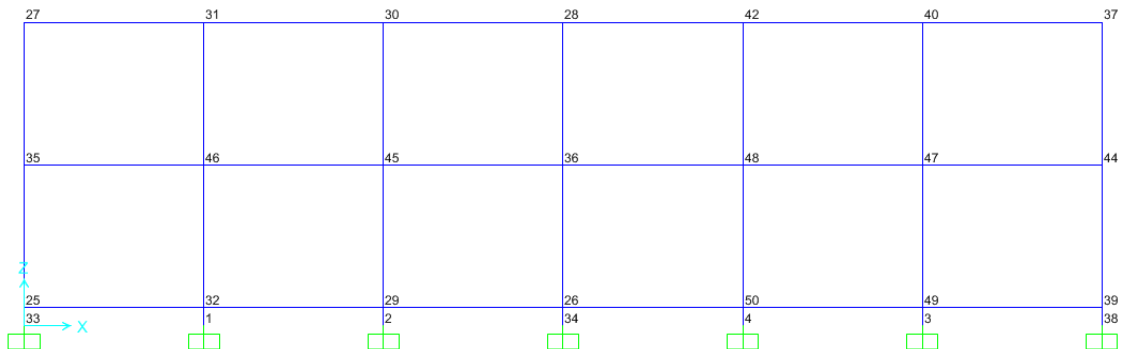
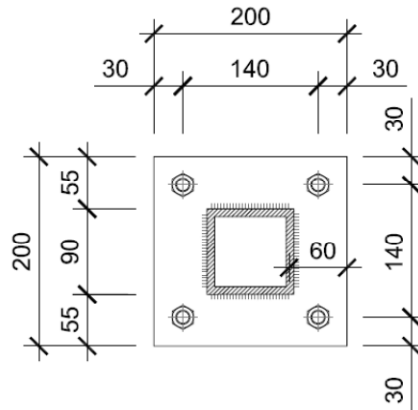
## FERMATE

 Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	186 di 195

## 9.5 VERIFICA DELLA PIASTRA DI BASE

La piastra di fondazione ha una dimensione di 200x200 mm spessore 15 mm, è dotata di quattro tasselli chimici M16 ed è realizzata in acciaio S275. Per necessità geometriche si distinguono due diverse tipologie di piastre come riportato nella figura sottostante.

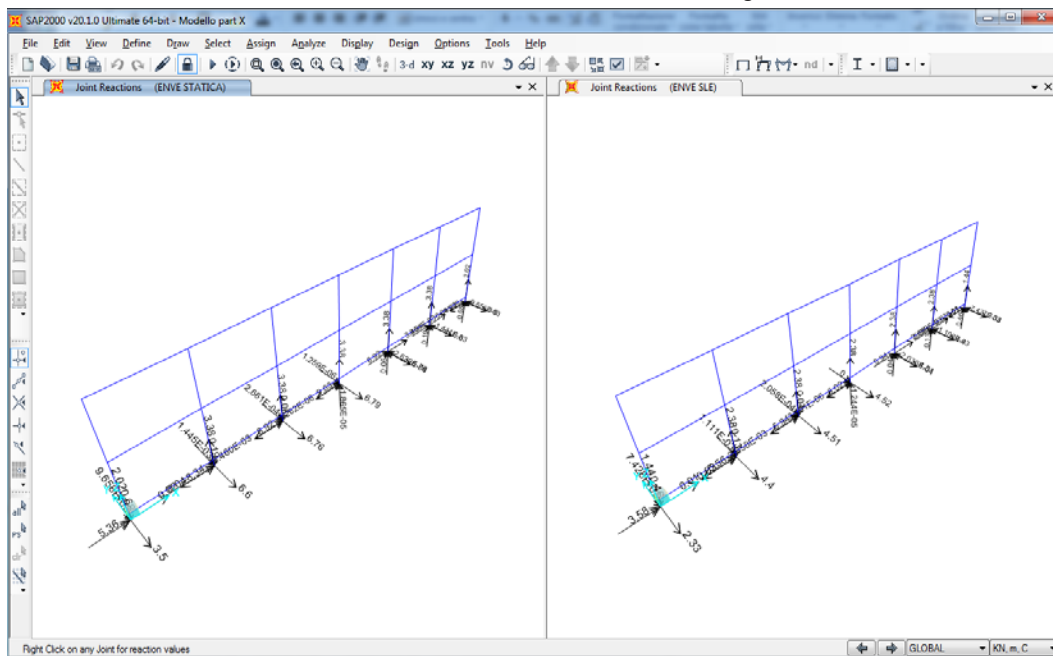


## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	187 di 195

Dal modello di calcolo della struttura si ricavano le sollecitazioni massime agenti alla base:



Reazioni alla base

## Sollecitazioni massime SLU STATICA

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
34	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
	0.04	6.79	3.38	9.03	0.00

## Sollecitazioni massime SLE

NODO	F1	F2	F3	M1	M2
34	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
	0.03	4.52	2.38	6.02	0.00

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>188 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	188 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	188 di 195								

### 9.5.1 VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO PIASTRA

Si effettua la verifica della sezione di contatto in campo elastico considerando le sollecitazioni della combinazione SLE.

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

##### NOME SEZIONE: piastra

Descrizione Sezione:  
 Metodo di calcolo resistenza: Tensioni Ammissibili  
 Tipologia sezione: Sezione generica  
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica  
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30  
 Tensione Normale Ammiss. Sc : 97.50 daN/cm<sup>2</sup>  
 Tensione Normale media Amm. : 68.25 daN/cm<sup>2</sup>  
 Tensione Tangenz. Amm. TauC0 : 6.00 daN/cm<sup>2</sup>  
 Tensione Tangenz. Amm. TauC1 : 18.28 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. N di omogeneizzazione : 15.0  
 Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm<sup>2</sup>  
 Coeff. di Poisson : 0.20  
 Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm<sup>2</sup>

ACCIAIO - Tipo: B450C  
 Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Tensione Ammissibile Sf : 2550.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm<sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

##### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-10.00	0.00
2	-10.00	20.00
3	10.00	20.00
4	10.00	0.00

#### DATI BARRE ISOLATE

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

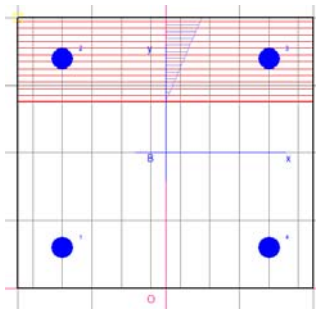
N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-7.00	3.00	14.14
2	-7.00	17.00	14.14
3	7.00	17.00	14.14
4	7.00	3.00	14.14

#### TENS.AMMISS. - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>189 di 195</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	189 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	189 di 195								

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	238	602	0	0	0



#### RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.3 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.6 cm

#### METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI - MASSIME E MINIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione [in daN/cm <sup>2</sup> ] nel conglomerato (positiva se di compress.)
Xc max	Ascissa [in cm] corrispond. al punto di massima compressione
Yc max	Ordinata [in cm] corrispond. al punto di massima compressione
Sc min	Minima tensione [in daN/cm <sup>2</sup> ] nel conglomerato (positiva se di compress.)
Xc min	Ascissa [in cm] corrispond. al punto di minima compressione
Yc min	Ordinata [in cm] corrispond. al punto di minima compressione
Sc med	Tensione media [in daN/cm <sup>2</sup> ] nel congl. in presenza di sf. normale
Sf min	Minima tensione [in daN/cm <sup>2</sup> ] nell'acciaio (negativa se di trazione)
Yf min	Ordinata [in cm] corrispond. alla barra di minima tensione

N. Comb.	Ver	Sc max	Xcmax	Ycmax	Sc min	Xcmin	Ycmin	Sc med	Sf min	Xfmin	Yfmin
1	S	48.7	-10.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.5	-1267	7.0	3.0

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

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.

N. Comb.	a	b	c
1	0.000000000	0.000058774	-0.000809998

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>190 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	190 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	190 di 195								

### 9.5.2 VERIFICA DI RESISTENZA PIASTRA

Si effettua la verifica della piastra come una mensola incastrata in corrispondenza del montante caricata con la forza di trazione massima agente sui tasselli allo SLU pari a  $F_{traz} = (\sigma_b \cdot A_{res} \cdot n) \cdot \gamma_q$ .

Di seguito si riporta il foglio di calcolo utilizzato per la verifica.

<b>Bulloni</b>			
Barra M	16		
Acciaio	5.8		
A =	2.01	cmq	
Ares =	1.57	cmq	
$\Phi_{eq}$ =	14.14	mm	
n =	2		
<b>Piastra</b>			
a=	20	cm	
b=	20	cm	
sp=	1.5	cm	
Acciaio	S275		
fyk=	275	MPa	
fyd=	250	MPa	
$\sigma_b$ =	1267.0	Kg/cmq	
Wel=	7.50	cm <sup>3</sup>	
Wpl=	11.25	cm <sup>3</sup>	
e=	2.5	cm	
F_traz =	5967.6	Kg	
<b>Sollecitazioni di progetto</b>			
Msd=	14918.9	Kgcm	
Mrd =	28125.0	Kgcm	
Msd	<	Mrd	verificato

### 9.5.3 VERIFICA ANCORAGGIO PIASTRA

Il fissaggio della piastra alla struttura sottostante avviene tramite quattro barre filettate M16 in acciaio classe 5.8 con ancorante chimico ad iniezione tipo HILTY HIT-RE 500 V3 o similare.

La verifica viene effettuata considerando le sollecitazione massime alla base allo SLU nella combinazione di calcolo STATICA utilizzando il codice di calcolo PROFIS Anchor 2.7.8 prodotto dalla HILTI di cui se ne riporta il report di verifica.

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	191 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 1  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 12/09/2018

Commenti del progettista:

## 1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V3 + HIT-V(5.8) M16

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

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

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:  $e_b = 0 \text{ mm}$  (Senza distanziamento);  $t = 15 \text{ mm}$ Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

Profilo: Profilo quadrato cavo; (L x W x T) = 90 mm x 90 mm x 8 mm

Materiale base: non fessurato calcestruzzo, C25/30,  $f_{c,sp} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 500 \text{ mm}$ , Temp. Breve/Lungo: 0/0 °C

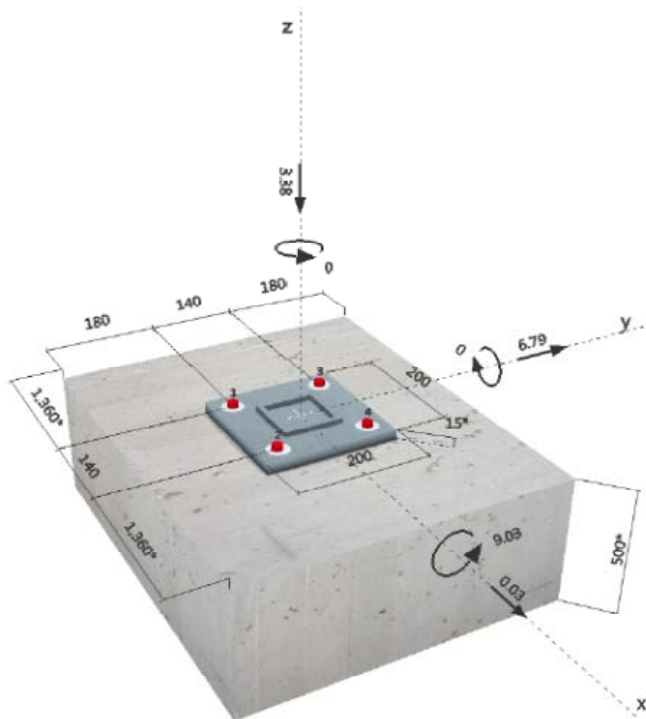
Installazione: Foro eseguito con perforatore, Condizioni di installazione: asciutto

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

senza armatura di bordo longitudinale



Geometria [mm] &amp; 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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	192 di 195



## Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

 Pagina: 2  
 Progetto:  
 Contratto N°:  
 Data: 12/09/2018

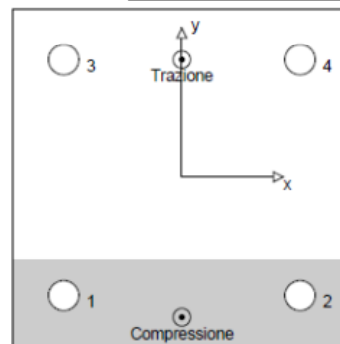
## 2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

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	1.698	0.008	1.698
2	0.000	1.698	0.008	1.698
3	28.613	1.698	0.008	1.698
4	28.613	1.698	0.008	1.698

 Compressione max. nel calcestruzzo: 0.39 [%]  
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 11.81 [N/mm<sup>2</sup>]  
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0/70): 57.226 [kN]  
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(0/-83): 60.606 [kN]


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

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_{rl}$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	28.613	52.333	55	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	57.226	90.849	63	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	57.226	74.717	77	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

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

## 3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
78.500	1.500	52.333	28.613

## 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> ]	$\psi_{A,Np}$	$\tau_{Rk,uf,25}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{gr,Np}$ [mm]	$c_{min}$ [mm]
238,950	202,500	1.180	16.00	450	225	180
$\psi_c$	$\tau_{Rk,uf}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\max \tau_{Rk,uf}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$		
1.018	16.29	13.40	1.000	1.000		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0	1.000	0	1.000	0.940	1.000	
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]		
122.857	136.273	1.500	90.849	57.226		

## 3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$c_{gr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	
238,950	202,500	1.180	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	0	1.000	0.940	1.000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	
11.000	101.041	1.500	74.717	57.226	



## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

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

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	193 di 195



## Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 3  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 12/09/2018

## 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)*	1.698	31.400	6	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	6.790	184.486	4	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione x+**	3.395	31.125	11	OK

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

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

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sg}$ [kN]
39.250	1.250	31.400	1.698

## 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]	$k_4$
295,000	202,500	1.457	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	0.940	1.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sg}$ [kN]		
101.041	1.500	184.486	6.790		

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

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_v$	$\alpha$	$\beta$		
150	16.0	2.400	0.067	0.054		
$c_1$ [mm]	$c_1'$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,V}$		
1,500	333	250,000	500,000	0.500		
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{ec,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$	$\psi_{scr,V}$
0.808	1.000	2.000	0	1.000	1.000	2.000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$n_1$	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sg}$ [kN]		
115.566	2	1.500	31.125	3.395		

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	0.547	0.054	2.000	31	OK
Calcestruzzo	0.766	0.109	1.500	71	OK

$$\beta_N^0 + \beta_v^0 \leq 1$$

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>FERMATE</b> Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>FV0220 002</td> <td>A</td> <td>194 di 195</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	194 di 195
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	194 di 195								



**Profis Anchor 2.7.8**

www.hilti.it

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

Pagina: 4  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 12/09/2018

### 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$$\begin{aligned}
N_{sk} &= 21.195 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0.169 \text{ [mm]} \\
V_{sk} &= 1.257 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0.050 \text{ [mm]} \\
& & \delta_{NV} &= 0.176 \text{ [mm]}
\end{aligned}$$

Carichi a lungo termine:

$$\begin{aligned}
N_{sk} &= 21.195 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0.365 \text{ [mm]} \\
V_{sk} &= 1.257 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0.075 \text{ [mm]} \\
& & \delta_{NV} &= 0.373 \text{ [mm]}
\end{aligned}$$

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!
- 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!**

## FERMATE

Recinzioni, parapetti e strutture secondarie: relazione  
di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	FV0220 002	A	195 di 195



Profis Anchor 2.7.8

www.hilti.it

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

Pagina: 5  
Progetto:  
Contratto N°:  
Data: 12/09/2018

## 8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -  
Profilo: Profilo quadrato cavo; 90 x 90 x 8 mm  
Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 18$  mm  
Spessore della piastra (input): 15 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(5.8) M16  
Coppia di serraggio: 0.080 kNm  
Diametro del foro nel materiale base: 18 mm  
Profondità del foro nel materiale base: 150 mm  
Spessore minimo del materiale base: 186 mm

## 8.1 Accessori richiesti

## Perforazione

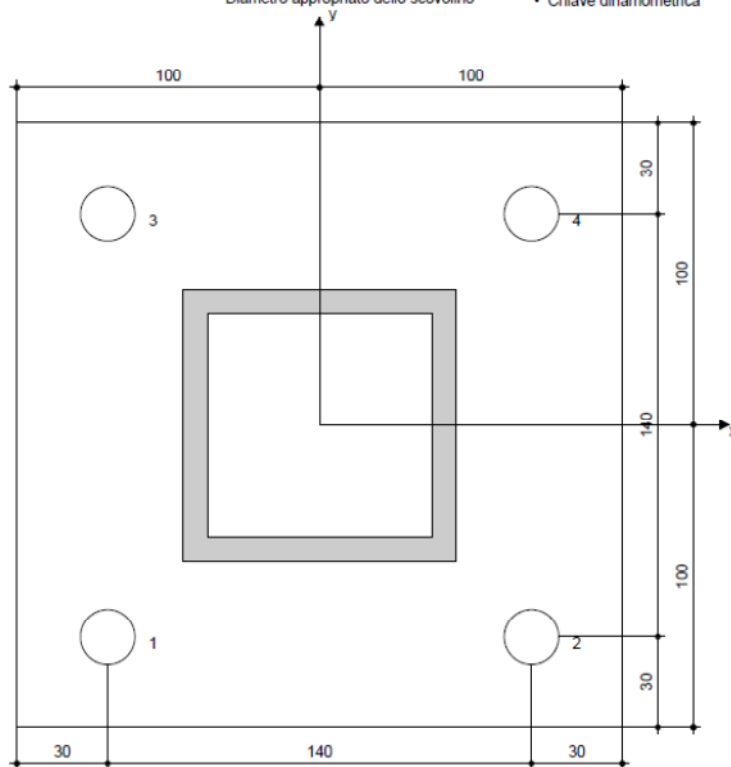
- Idoneo per rotopercussione
- Dimensione appropriata della punta del trapano

## 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	-70	-70	1,360	1,500	180	320
2	70	-70	1,500	1,360	180	320
3	-70	70	1,360	1,500	320	180
4	70	70	1,500	1,360	320	180