



REALIZZAZIONE DI PASSERELLA PROVVISIONALE PER RISOLUZIONE INTERFERENZE

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Presidente: Sig. Michele De Pascale	Consigliere delegato Strade - Trasporti - Pianificazione Territoriale: Arch. Nicola Pasi
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile	Responsabile del Servizio.: Ing. Chiara Bentini

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO : Ing. Paolo Nobile documento firmato digitalmente

PROGETTISTA: Ing. Tobia Zordan documento firmato digitalmente

BOLINA
ingegneria



0	EMISSIONE				
Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE DI CALCOLO

Elaborato num:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file:
3	-	29/11/2021	-	INTESTAZIONI.dwg

Sommario

1	Introduzione	3
2	Normative di Riferimento	3
3	Metodo di verifica	4
4	Caratteristiche dei materiali	5
4.1	Nuovi Materiali	5
4.1.1	Acciaio per carpenterie metalliche	5
4.1.2	Bulloni	5
4.1.3	Barre filettate	6
4.1.4	Saldature	6
5	Analisi dei carichi	7
6	Modellazione ad elementi finiti	8
6.1	Descrizione del modello	8
7	Verifiche della struttura	10
7.1	Verifica ancoraggio su pile	11

1 Introduzione

Nella presente Relazione viene sinteticamente riportata la procedura seguita per il dimensionamento della struttura provvisoria, da doversi realizzare in adiacenza al ponte posto sul fiume Montone – Km 4+680 – S.P. 5 “Roncalceci”, comune di Russi (RA), finalizzata alla creazione di un by-pass per lo spostamento dei sottoservizi attualmente sospesi all’impalcato da sostituire.

2 Normative di Riferimento

Strutture

Legge 5/11/1971, n. 1086 - “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”

Circolare 14/02/1974 - “Istruzioni per l'applicazione della legge 5 novembre 1971, n. 1086”

D.M. 17/01/2018 - “Nuove norme tecniche per le costruzioni”

Circolare n.7/2019 - Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018

3 Metodo di verifica

Il metodo utilizzato per le verifiche statiche è quello semiprobabilistico agli stati limite. Per il calcestruzzo viene considerata la legge costitutiva “ $\sigma-\varepsilon$ ” di tipo parabola-rettangolo, ammessa sia dal D.M. 2008 che dall'Eurocodice 2 (Figura 3-1). Il seguente legame permette di sfruttare maggiormente le caratteristiche di resistenza a compressione del calcestruzzo.

La legge costitutiva adottata per gli acciai d'armatura, invece, è costituita da una retta passante per l'origine con un'inclinazione pari al modulo elastico E_s e da una retta orizzontale fino ad intercettarla al livello f_{yd} (Figura 3-2).

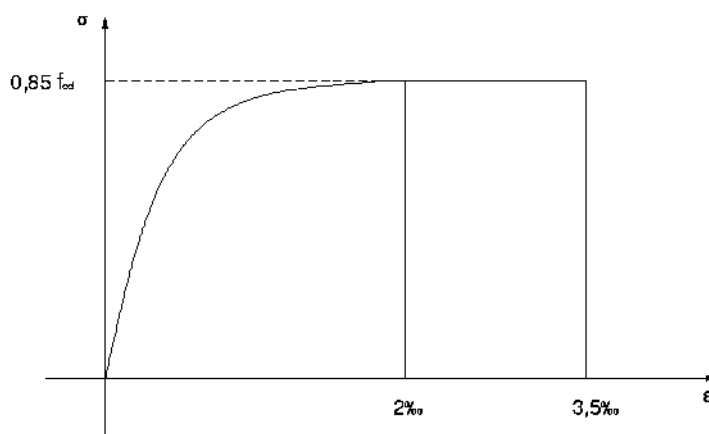


Figura 3-1: Diagramma di calcolo parabola-rettangolo per il cls compresso.

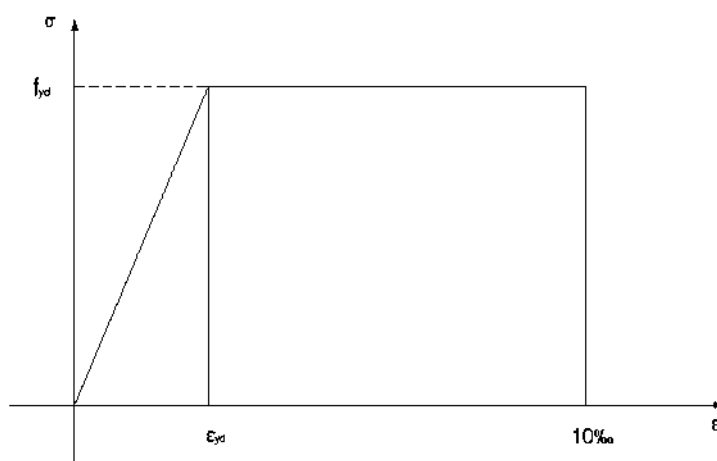


Figura 3-2: Diagramma di calcolo per gli acciai da C.A.

Si considerano, in conformità a quanto prescritto dalla Normativa vigente, le combinazioni di carico più svantaggiose per le strutture di cui allo studio.

4 Caratteristiche dei materiali

4.1 Nuovi Materiali

4.1.1 Acciaio per carpenterie metalliche

Si utilizza acciaio tipo: S355J2

$$E_s = 206.000 \text{ MPa}$$

$$G = 80.000 \text{ Mpa}$$

$$f_{yk} = 355 \text{ MPa (per spessori } s \leq 40 \text{ mm)}$$

Resistenza caratteristica di snervamento

$$\text{Resistenza di calcolo: } f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_M}$$

$$\gamma_M = 1,05$$

$\gamma_{E,d} = 1.05$ per sezioni di classe 1, 2, 3,4 e per fenomeni di instabilità

$$f_{yd} = \frac{355}{1,05} = 338 \text{ MPa} \quad \text{per spessori } s \leq 40 \text{ mm}$$

4.1.2 Bulloni

Vite classe 10.9 + dado classe 8G (UNI EN ISO 898-1:2001)

Rosette acciaio C50 (UNI 10083-2:2006) solo per 10.9 + 8G

Piastrine acciaio C50 (UNI 10083-2:2006) solo per 10.9 + 8G

$$f_t = 1000 \text{ MPa}$$

Resistenza caratteristica a rottura

$$f_y = 900 \text{ MPa}$$

Resistenza caratteristica di snervamento

$$f_{d,N} = 700 \text{ Mpa}$$

$$f_{d,N} = 495 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

coefficiente di sicurezza per la verifica delle unioni

$$\gamma_{M3} = 1.25$$

coefficiente di sicurezza per la resistenza a scorrimento SLU

$$\gamma_{M3} = 1.10$$

coefficiente di sicurezza per la resistenza a scorrimento SLE

$$\gamma_{M6,ser} = 1.00$$

coefficiente di sicurezza per le connessioni a perno SLE

$$\gamma_{M7} = 1.10$$

coefficiente di sicurezza per precarico bulloni ad alta resistenza

4.1.3 Barre filettate

Barre filettate classe 10.9 + dado classe 8G (UNI 3740-74)

$f_t=1000$ MPa Resistenza caratteristica a rottura

$f_y=900$ MPa Resistenza caratteristica di snervamento

$\gamma_{E,d}=1.25$ per giunzioni

4.1.4 Saldature

Con elettrodi rivestiti (secondo UNI 5132-74) corrispondenti ai tipi E44 per acciaio S355, classe di qualità 3 e 4 e rivestimento di tipo basico. A filo continuo sotto flusso o in atmosfera protettiva (M.A.G.) con materiale di apporto o accoppiamento filo-flusso omologati dagli enti ufficiali. I procedimenti adottati saranno omologati da un ente ufficiale presso lo stabilimento di costruzione per gli spessori e i collegamenti previsti in progetto.

5 Analisi dei carichi

I carichi previsti per il dimensionamento dell'opera sono quelli previsti dalle norme vigenti. Le verifiche sono condotte nei riguardi degli Stati Limite di Esercizio (SLE) e degli Stati Limite Ultimi (SLU). Per i materiali si assumono i seguenti valori caratteristici dei pesi specifici:

- peso specifico dell'acciaio: $78,5 \text{ KN/m}^3$
- peso specifico de cavi: $0,15 \text{ kN/m}$

Per gli effetti del vento sono state considerate le seguenti azioni:

- orizzontali: 0.3 kN/m
- verticali: 0.3 kN/m

```
+PROG SOFILOAD urs:13.1 $ Text Interface for Loads
HEAD Text Interface for Loads

LC NO 1 TYPE G_1 DLZ -1 TITL 'PESO PROPRIO'

LC NO 2 TYPE G_2 TITL 'PESO CAVO'

    BEAM GRP 100 TYPE PG 0.15 $15kg/m

LC NO 3 TYPE W TITL 'VENTO'

    BEAM GRP 100 TYPE PY 0.3 $30kg/m
    BEAM GRP 200 TYPE PY -0.3 $30kg/m
    BEAM GRP 100 TYPE PZ 0.3 $30kg/m
```

6 Modellazione ad elementi finiti

6.1 Descrizione del modello

Per l'analisi della struttura si è costruito un modello ad elementi "beam".

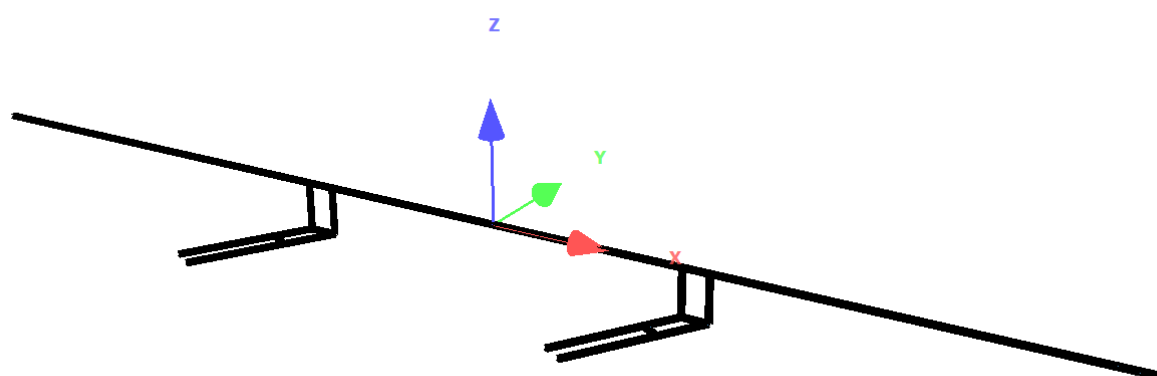


Figura 6-1: Modello di calcolo

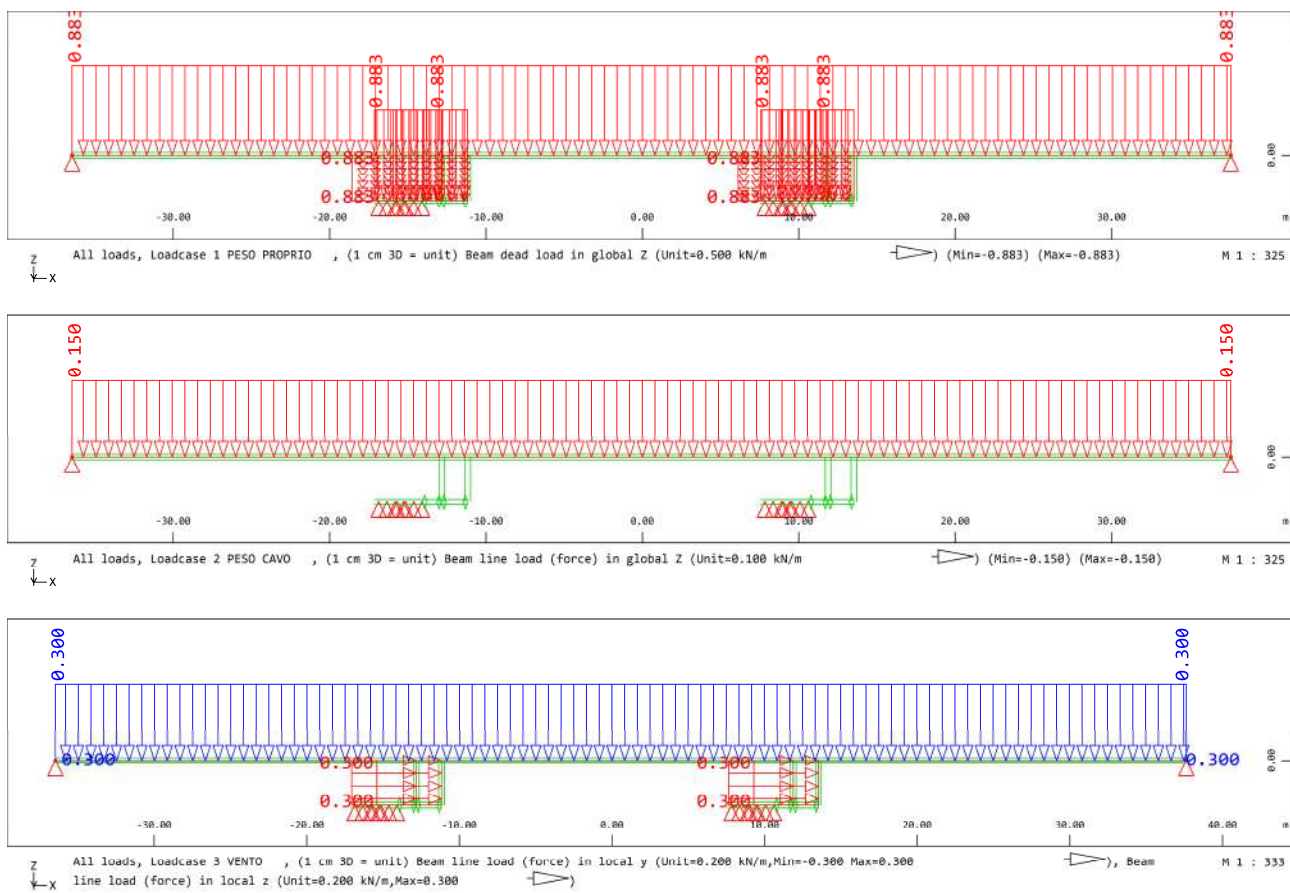


Figura 6-2: Carichi e Azioni applicati

7 Verifiche della struttura

Di seguito si riportano le verifiche principali delle strutture portanti costituite dalle mensole inghisate alle pile esistenti.

Per il progetto del traliccio prefabbricato a sostegno del cavo, si rimanda alla specifica Relazione di calcolo redatta dal Produttore.

Le sollecitazioni di progetto sono riportate in allegato.

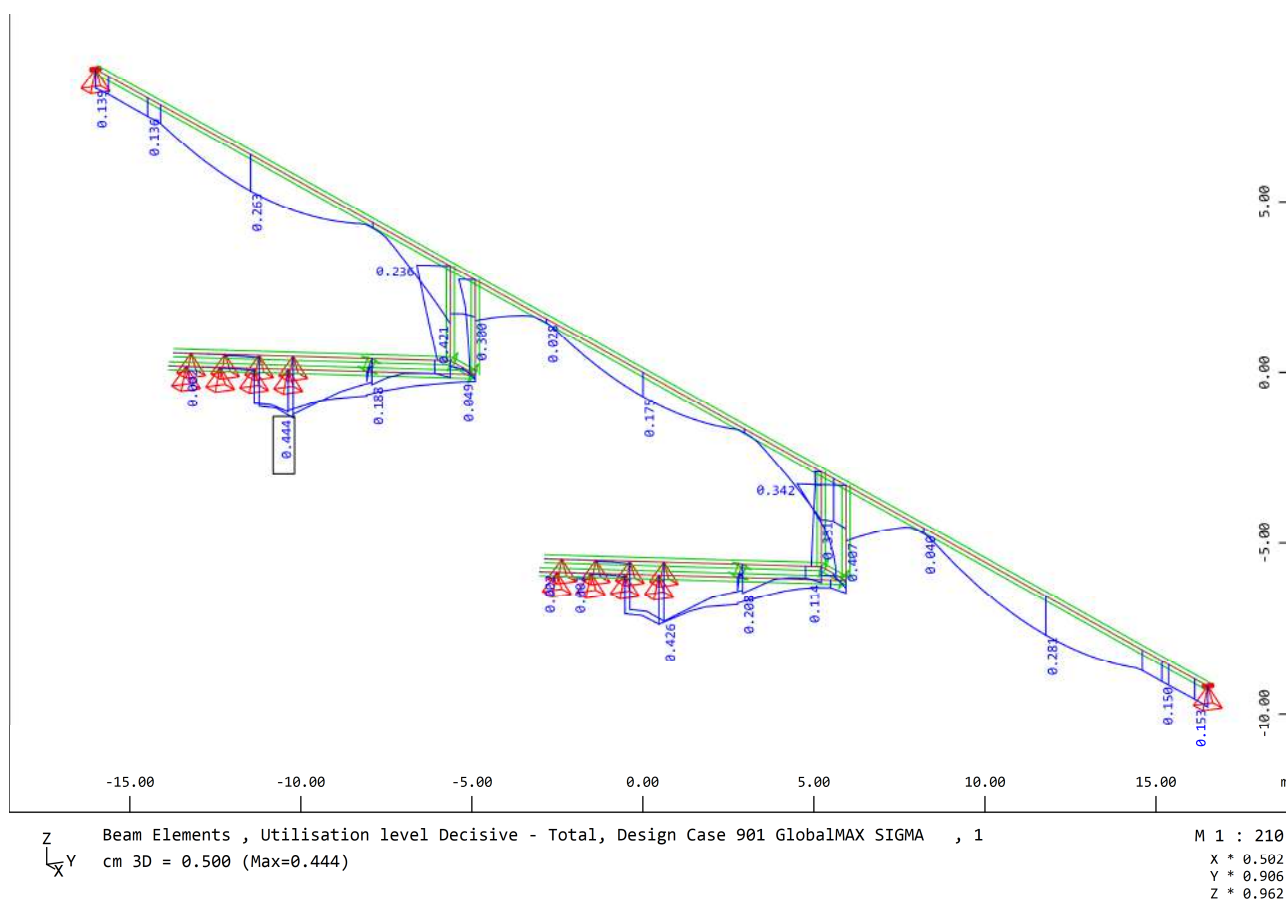


Figura 7-1: Mappa livello di sfruttamento profili in acciaio

Come può vedersi dalla mappa sopra riportata, il livello di sfruttamento dei profili in acciaio è circa uguale al 45% della capacità resistenziale di progetto.

Come era lecito attendersi, vista la notevole leggerezza della struttura, l'elemento progettuale maggiormente vincolante è rappresentato dagli spostamenti che sono, comunque, compatibili con la deformabilità propria del cavo portato:

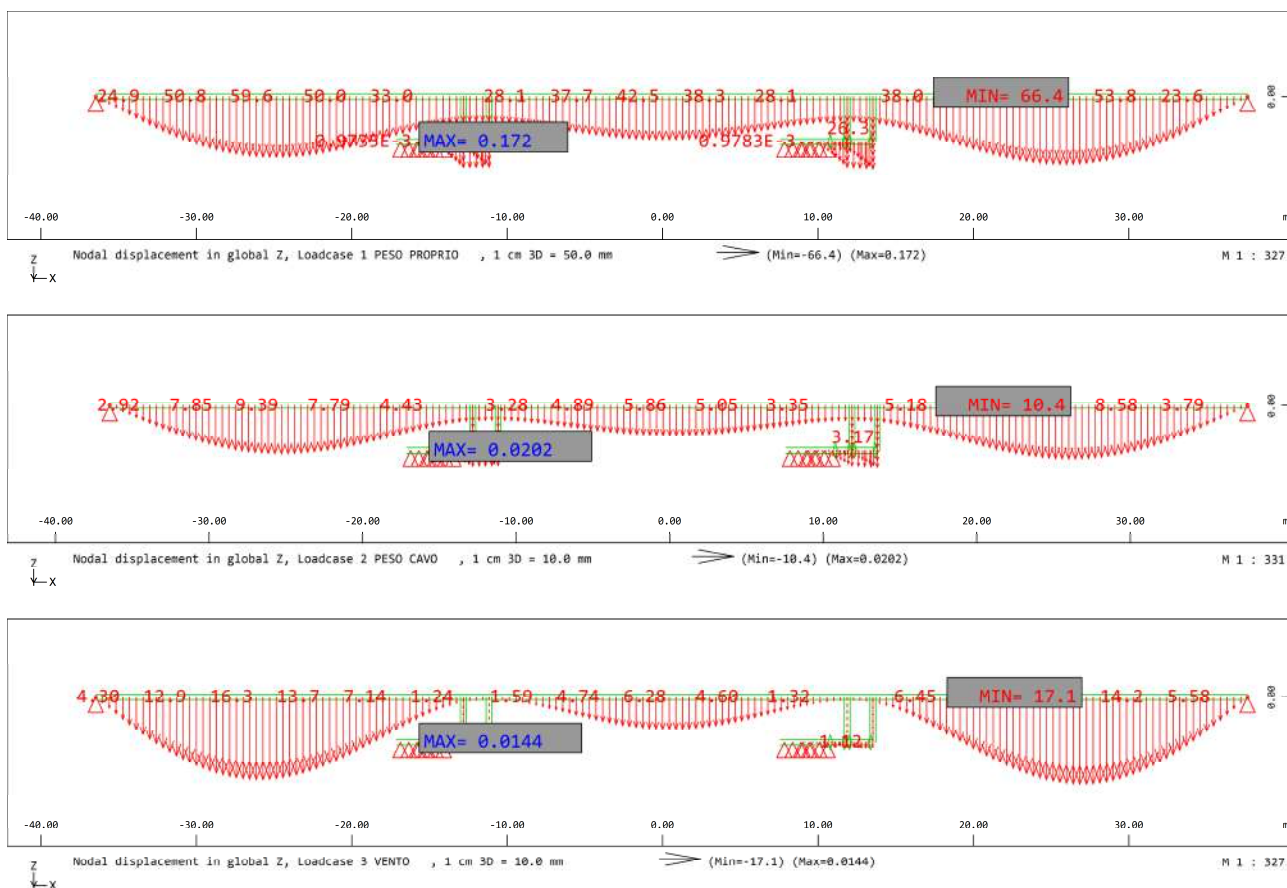


Figura 7-2: Abbassamenti per i vari carichi elementari applicati

$$\delta_{\max} = 94\text{mm}$$

$$L_{\max} = 25000\text{mm}$$

$$L_{\max} / \delta_{\max} = 265 > 250$$

7.1 Verifica ancoraggio su pile

Di seguito si riporta la verifica delle barre filettate M30_10.9 utilizzate per ancorare le mensole alle pile esistenti:

- Reazione tagliante massima: 207kN
- Resistenza a taglio M30_10.9: 224kN > 207kN

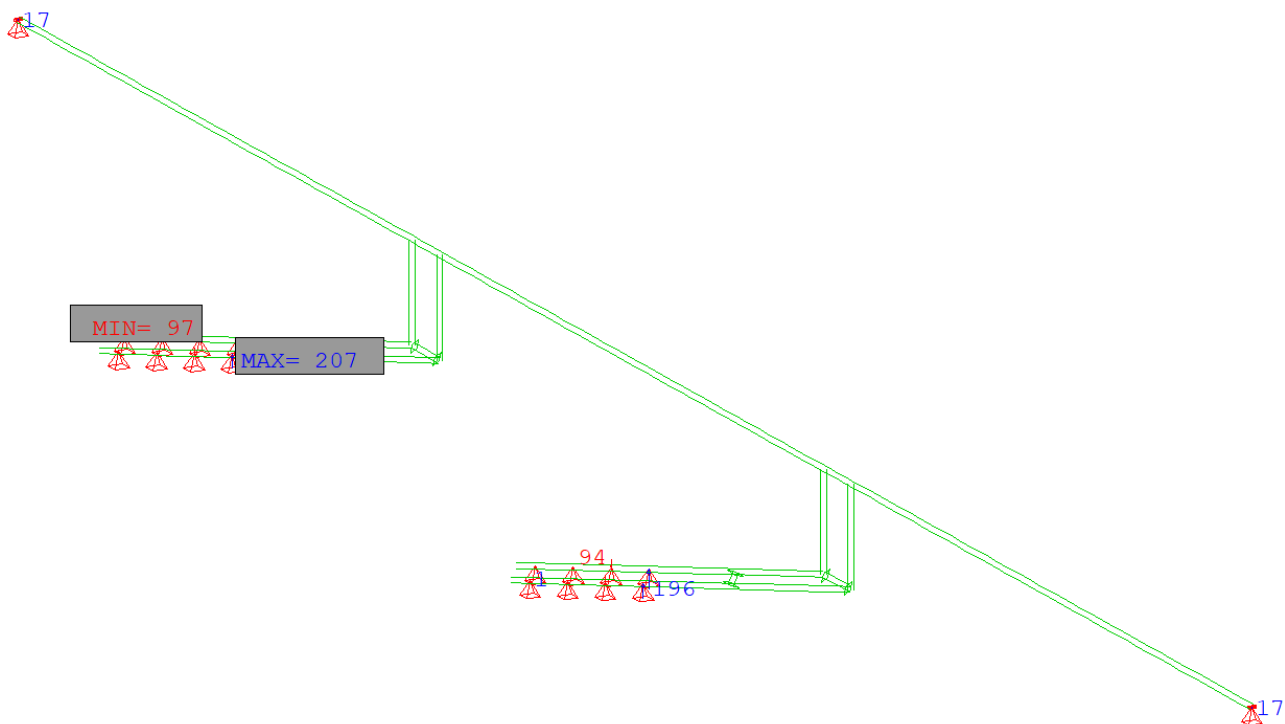


Figura 7-3: Reazioni massime SLU

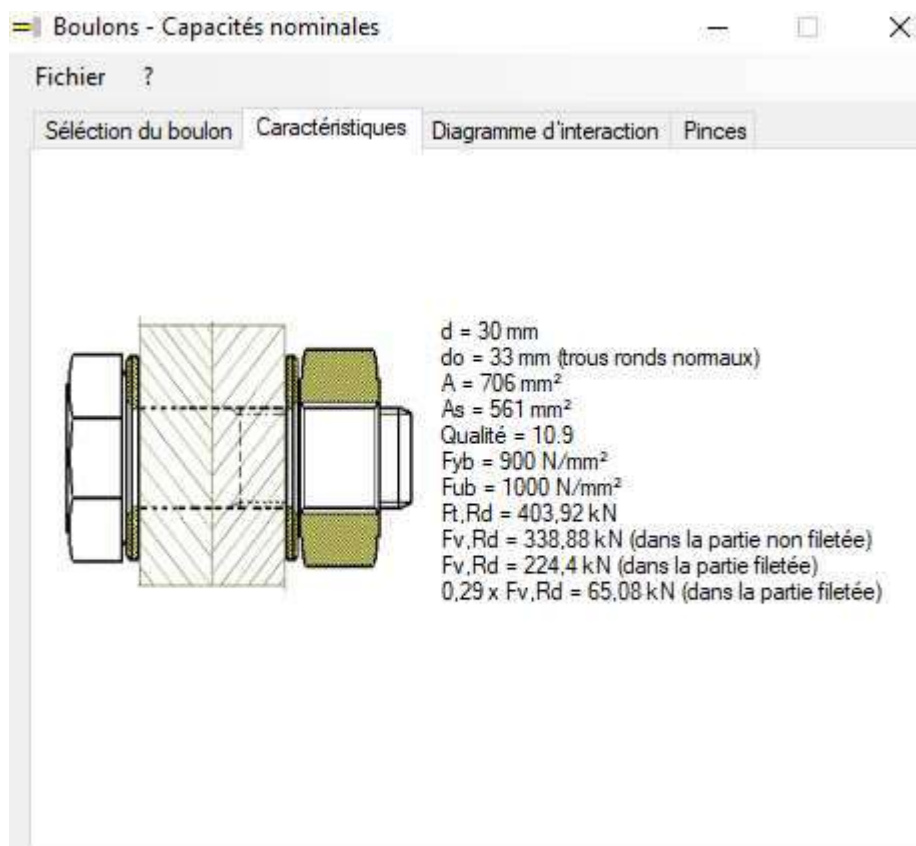
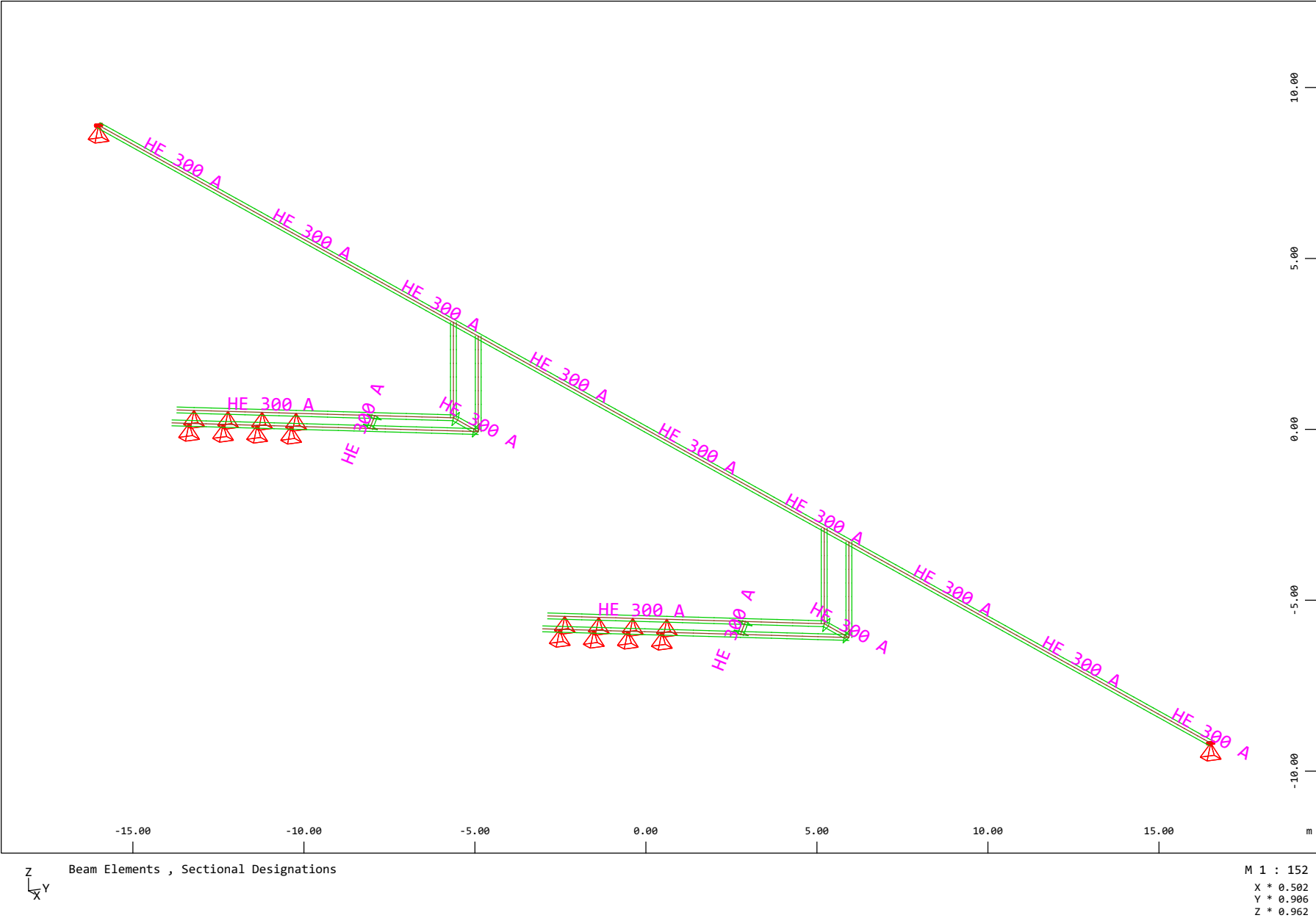
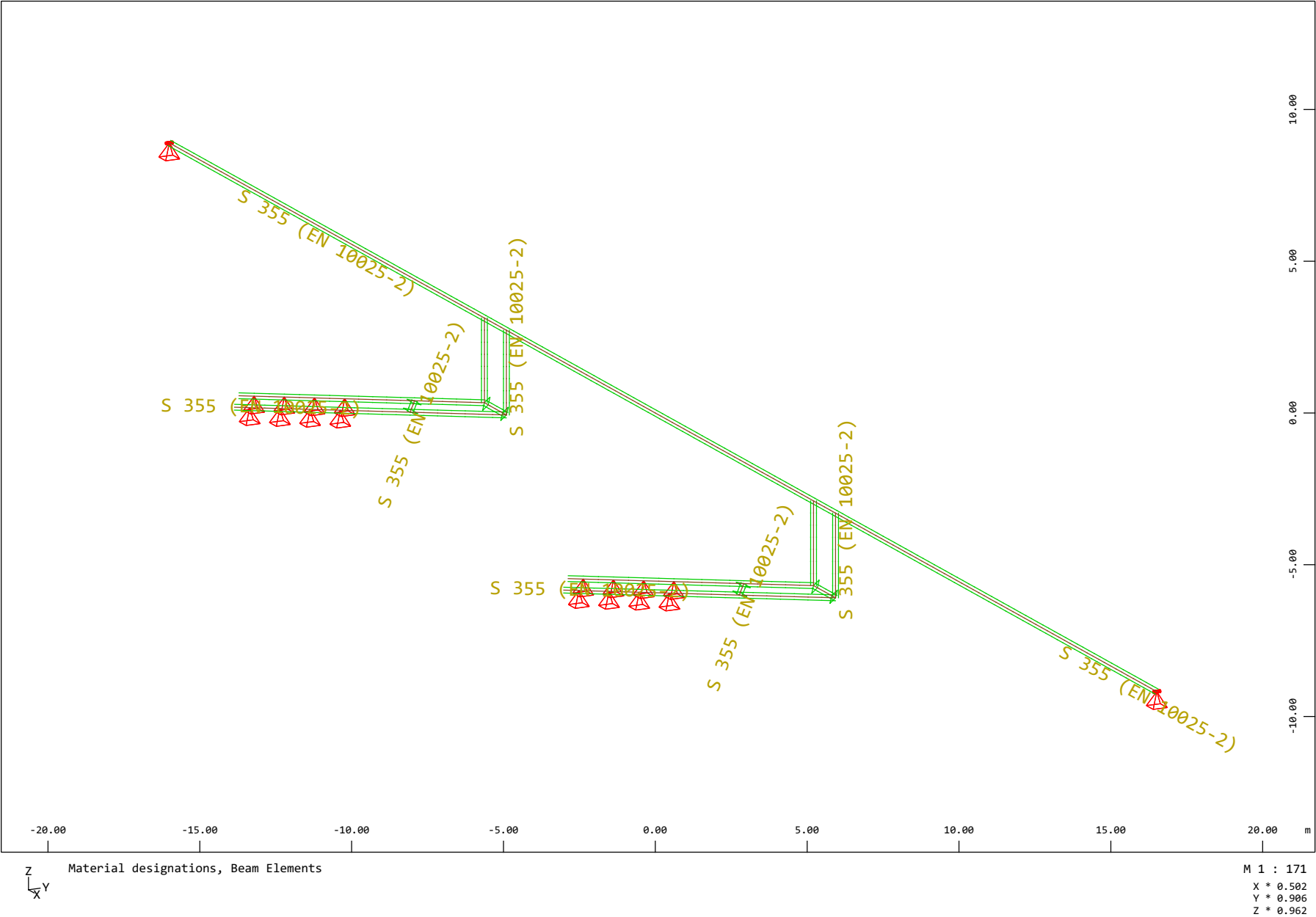


Figura 7-4: Resistenza barre filettate

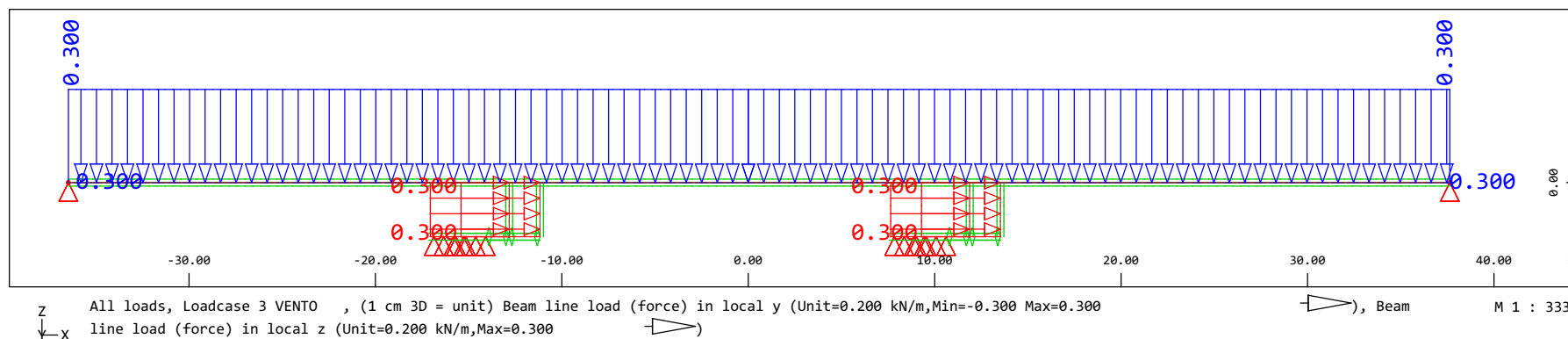
19_014 - Struttura provvisoria
Geometry



19_014 - Struttura provvisoria
Materials

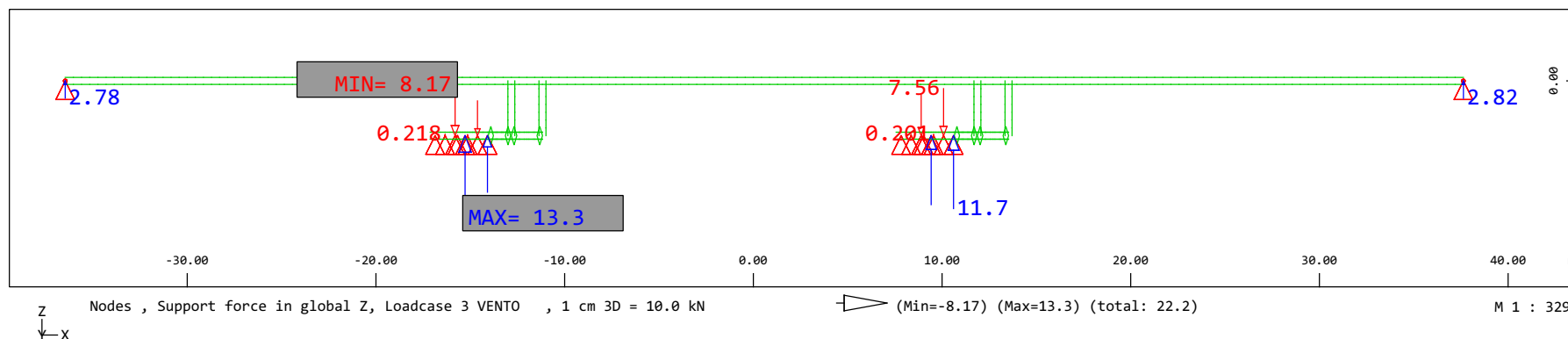
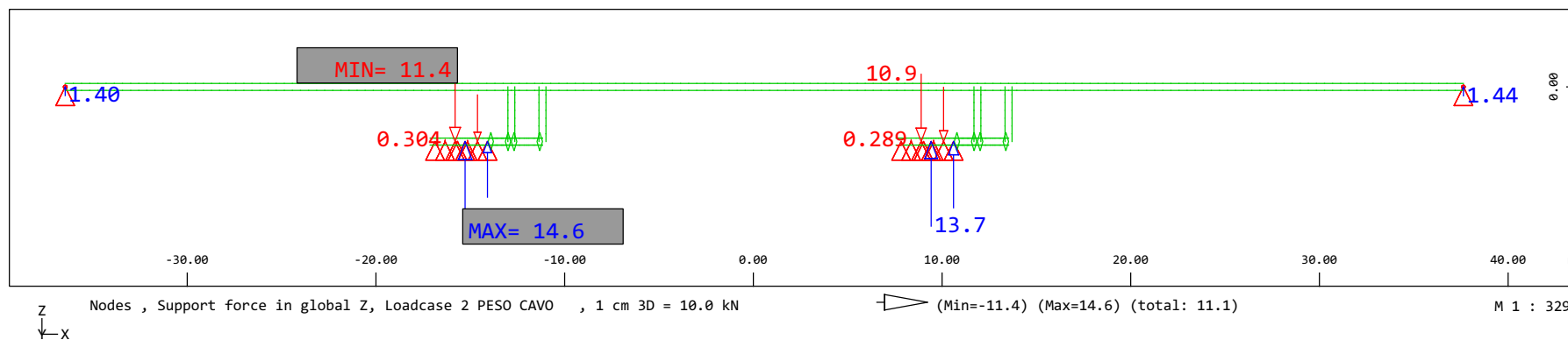
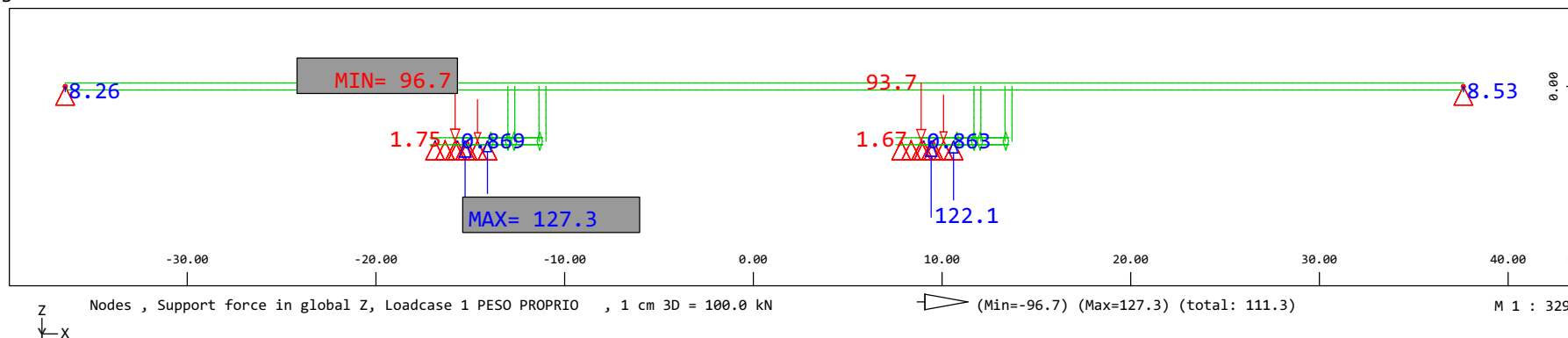


Loads



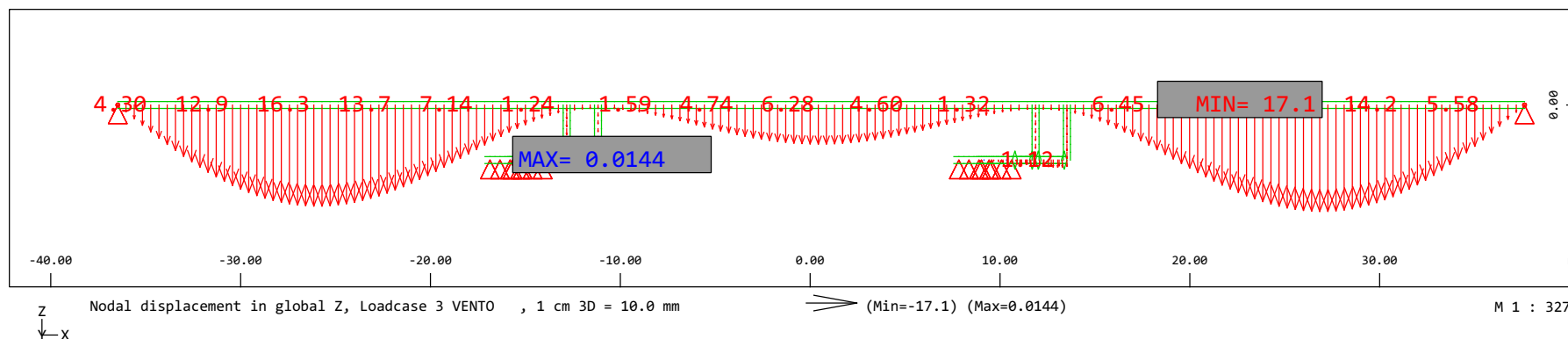
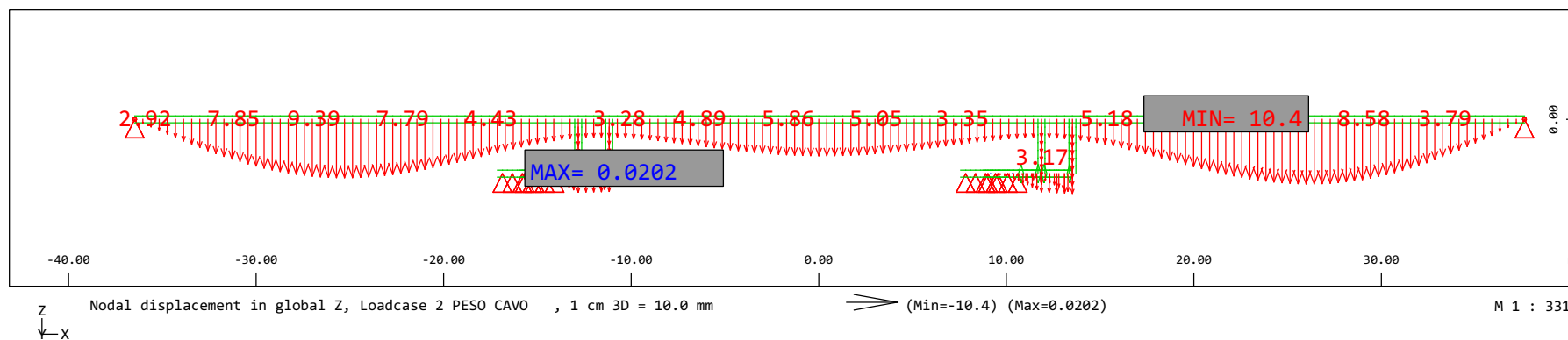
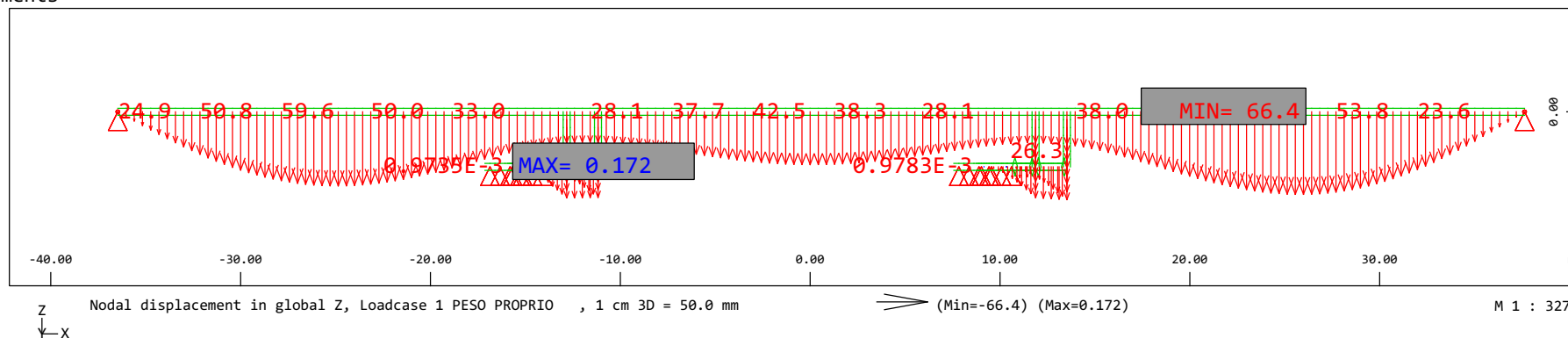
19_014 - Struttura provvisoria

Reactions



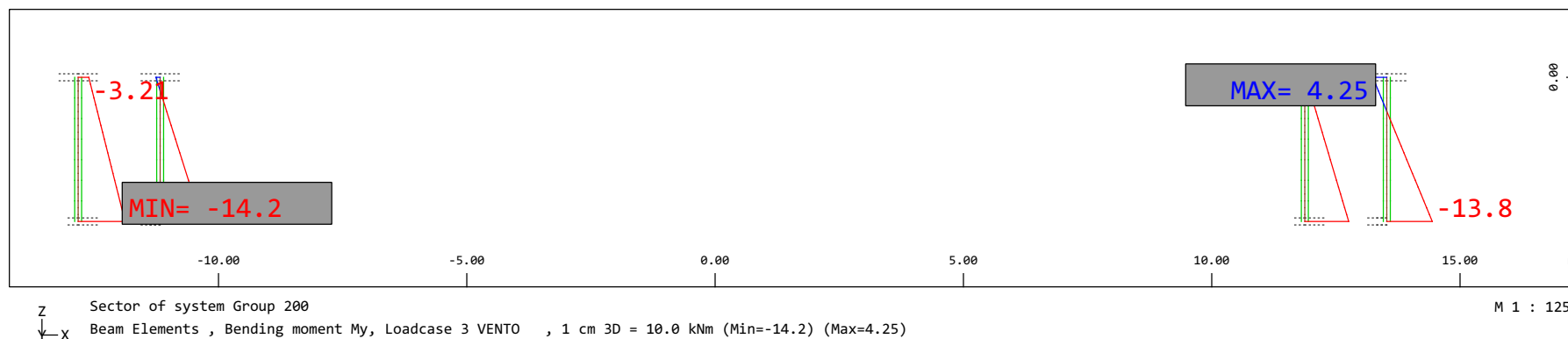
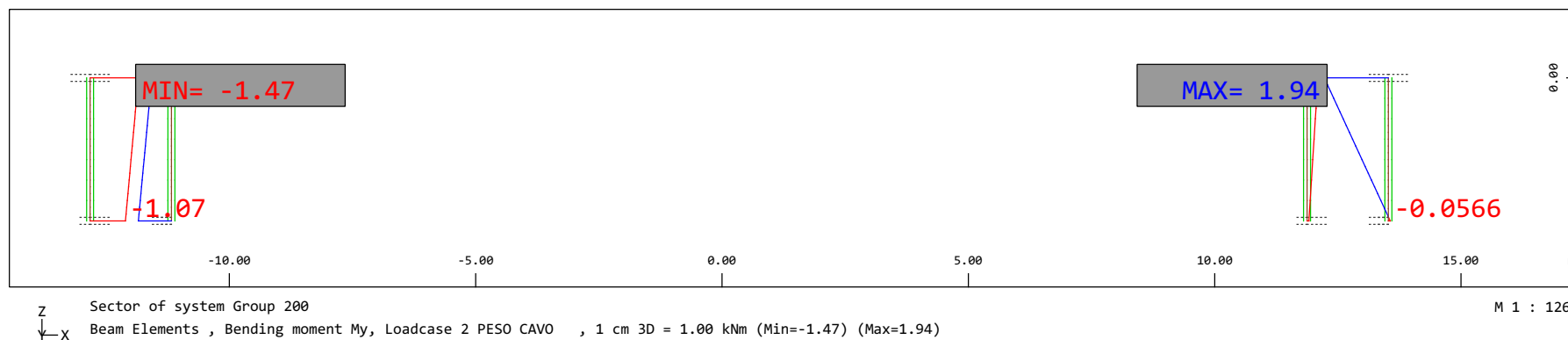
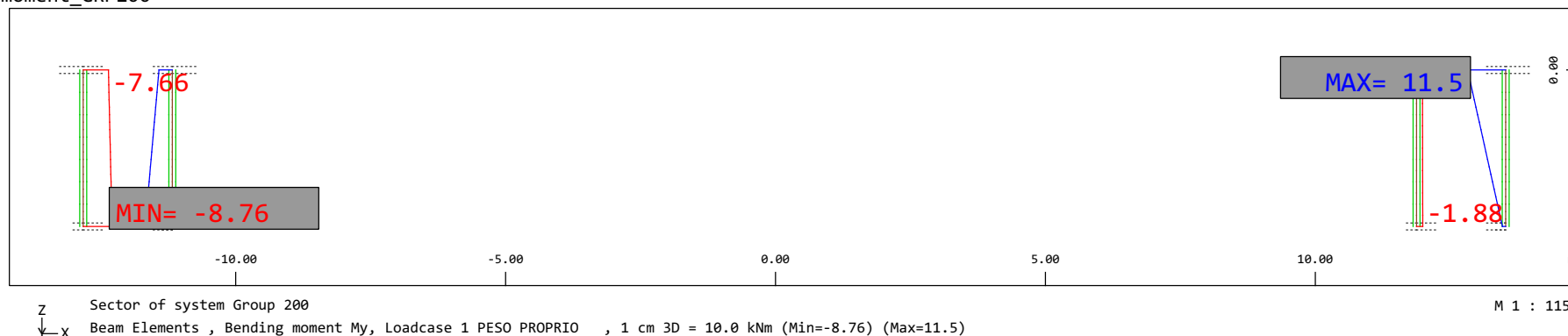
19_014 - Struttura provvisoria

Displacements



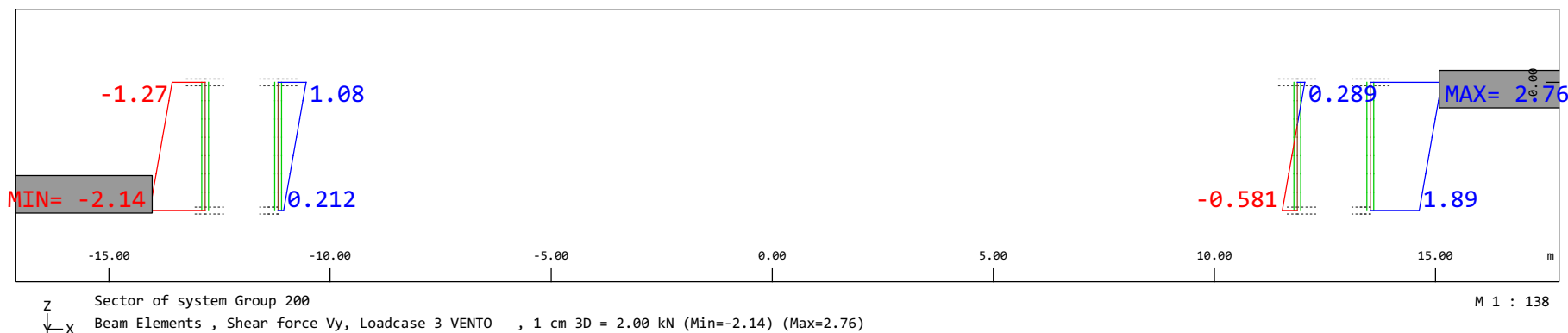
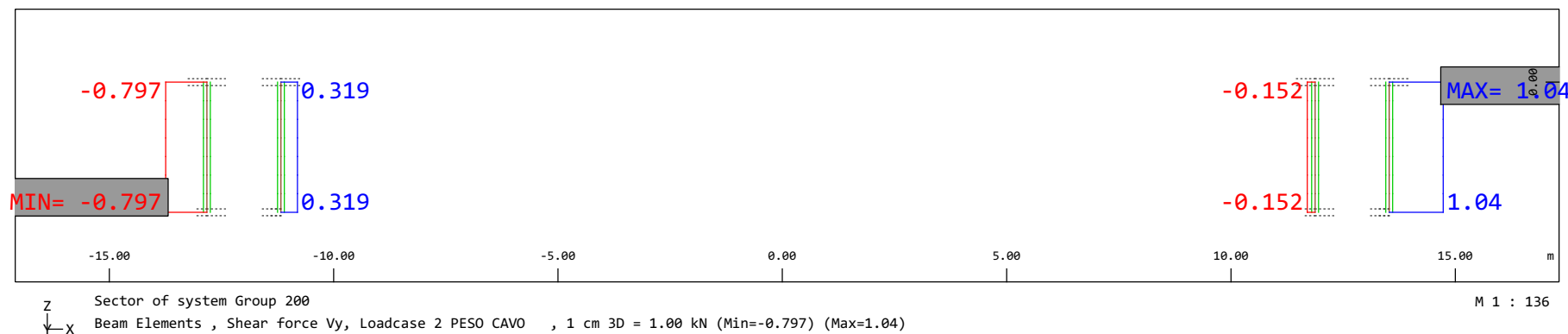
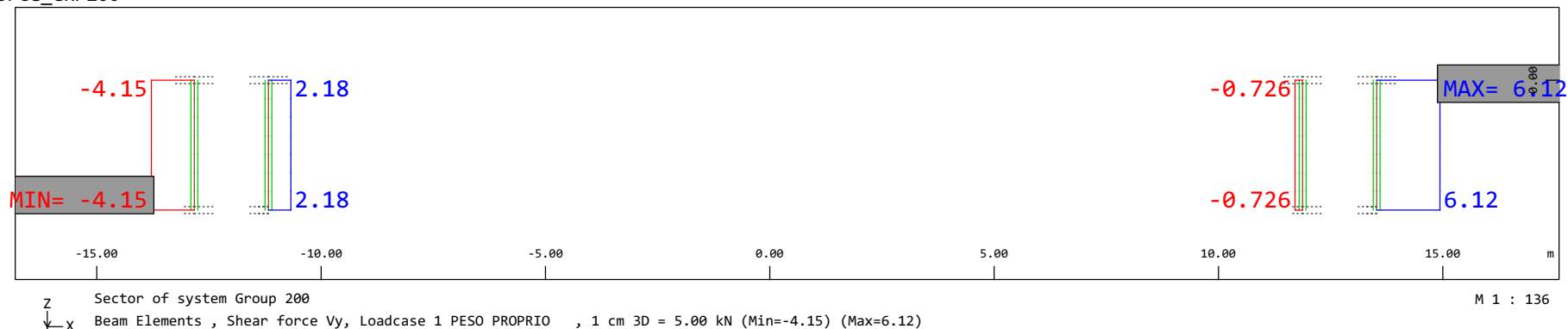
19_014 - Struttura provvisoria

Bending moment_GRP200



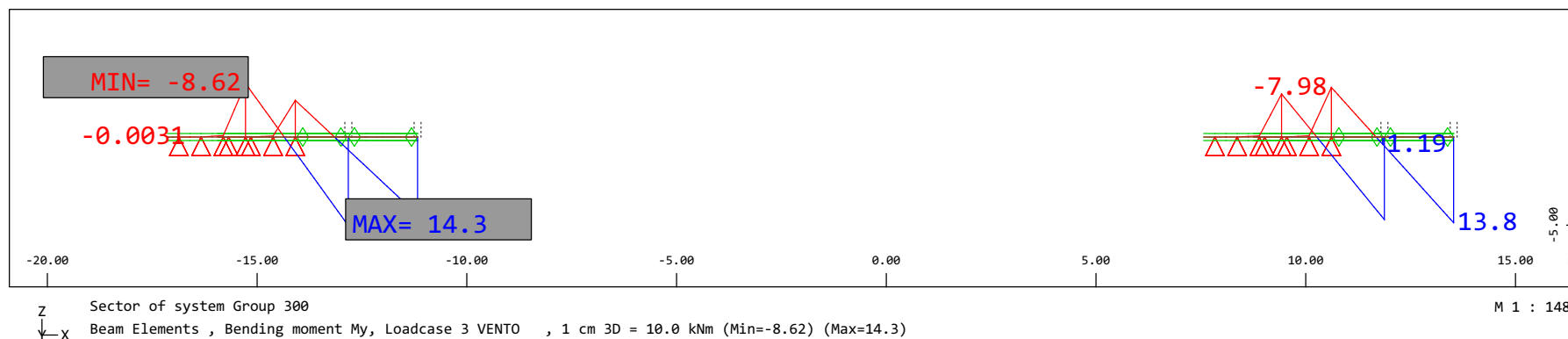
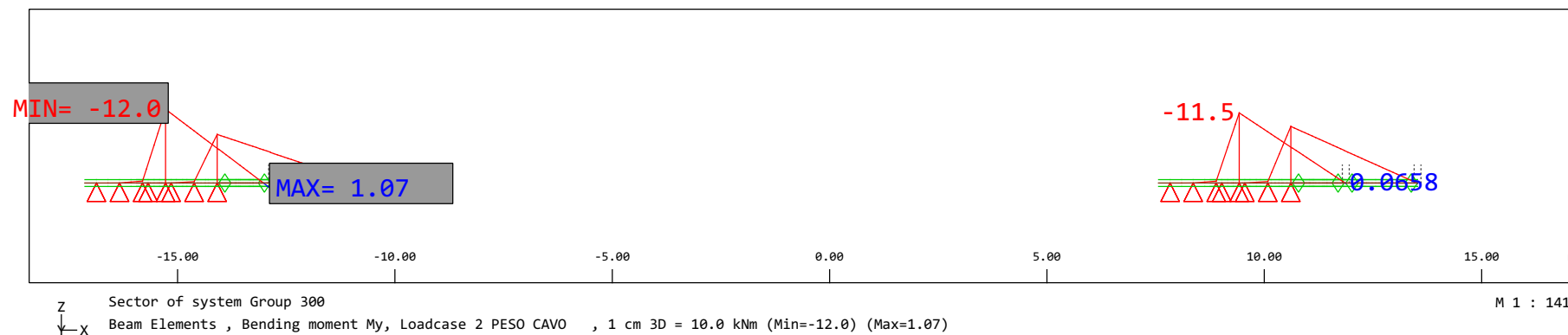
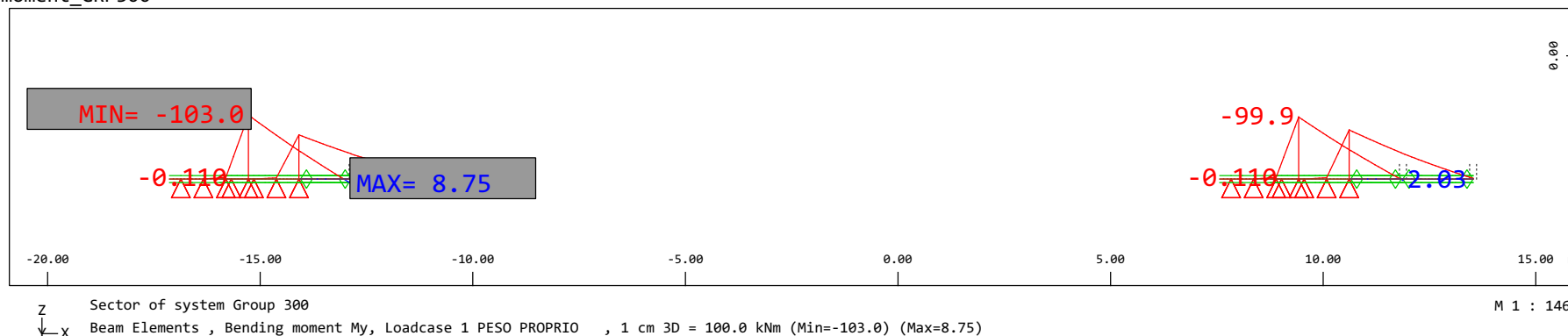
19_014 - Struttura provvisoria

Shear force_GRP200



19_014 - Struttura provvisoria

Bending moment_GRP300



19_014 - Struttura provvisoria

Shear force_GRP300

