



DIVISIONE RISORSE - SETTORE RISORSE PATRIMONIALI

Via Duomo, 6 - 13100 Vercelli VC

UPO01S

1365B153422

# AL-RC

1

1

NOVEMBRE 2015

**ARC**

**MEC**

STR

ELE



WF

\_\_\_\_\_

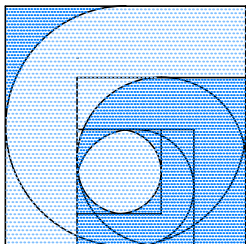


ATRIO INGRESSO DI SCIENZE MFN AL02

## RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE METALLICHE

Rev.	Data	Descrizione	Rev.	Data	Descrizione

**GIANCARLO FURNO s.r.l. INGEGNERIA E ARCHITETTURA**



Viale Garibaldi n. 44 - 13100 Vercelli

tel. (+39-0161)/217735-259122 fax. 257940

**Capitale sociale** Euro 10.000,00

c.f. e P. IVA 02130030063

Iscrizione registro imprese al n. 02130030063; REA n. 229128

TIMBRO E FIRMA



Resp. El. Grafiche:

M. INDELICATO

Controllato:

**Visto:**

GCF

# 1 Introduzione

La presente relazione è suddivisa in tre parti con oggetto le seguenti opere:

- 1) Struttura di sostegno del dispositivo anticaduta conforme alla Norma Tecnica EN 795 / UNI 11578 : 2015 TIPO D con rotaia rigida da realizzare sulla copertura dell'atrio di ingresso di Scienze MFN AL02 sito in Alessandria Via Teresa Michel, realizzato in carpenteria metallica;
- 2) Scala di accesso alle coperture da realizzare presso il Palazzo Borsalino AL01 di Alessandria Via Cavour 84, realizzata in carpenteria metallica;
- 3) Ipotesi di calcolo e verifica degli ancoraggi dei pali di sostegno della linea vita da realizzare sulla copertura del Palazzo Borsalino AL01 di Alessandria Via Cavour 84.

# 2 Normative

## D.M. LL. PP. 11-03-88

Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

**Circolare Ministeriale del 24-07-88, n. 30483/STC.**

## Legge 02-02-74 n. 64, art. 1 - D.M. 11-03-88

Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

## Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08

Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

**Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-1:1994, Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-1:2014 Luglio 2014, Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-3:2000, Eurocodice 3 EN 1993-1-8:2005**

# 3 Descrizione del software

## Descrizione del programma Sismicad

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

## Specifiche tecniche

Denominazione del software: Sismicad 12.6

Produttore del software: Concrete

Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy

<http://www.concrete.it>

Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720

Versione: 12.6

Identificatore licenza: SW-4639727

Intestatario della licenza: - GIANCARLO FURNO SRL - VIALE GARIBALDI, 44 - VERCELLI

Versione regolarmente licenziata

## Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidità finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità: - travi e

pilastrini deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidezza flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidezza assiale dei pilastrini per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastrini per sforzo normale durante la costruzione. - le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito; - le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; - le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale. - I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale. - I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. - i plinti su pali sono modellati attraverso aste di rigidezza elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali; - le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidezze alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale. - La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio. - I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali. - Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche. - Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento. - Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

### **Verifiche delle membrature in acciaio**

Le verifiche delle membrature in acciaio (solo per utenti Sismicad acciaio) possono essere condotte secondo CNR 10011 (stato limite o tensioni ammissibili), CNR 10022, D.M. 14-01-08 o Eurocodice 3. Sono previste verifiche di resistenza e di instabilità. Queste ultime possono interessare superelementi cioè membrature composte di più aste. Le verifiche tengono conto, ove richiesto, della distinzione delle condizioni di carico in normali o eccezionali (I e II) previste dalle normative adottate.

## 4 Relazione di calcolo della struttura di sostegno del dispositivo anticaduta conforme alla Norma Tecnica EN 795 / UNI 11578 : 2015 TIPO D con rotaia rigida da realizzare sulla copertura dell'atrio di ingresso di Scienze MFN AL02 sito in Allessandria Via Teresa Michel,

### 4.1 Materiali

#### 4.1.1 Acciai

##### 4.1.1.1 Proprietà acciai base

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**G:** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Poisson:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**γ:** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

Descrizione	E	G	Poisson	γ	α
S235	2100000	Default (807692.31)	0.3	0.00785	0.000012

##### 4.1.1.2 Proprietà acciai CNR 10011

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo:** descrizione per norma.

**fy(s<=40 mm):** resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fy(s>40 mm):** resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu(s<=40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu(s>40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Prosp. Omega:** prospetto per coefficienti Omega.

**σ amm.(s<=40 mm):** σ ammissibile per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**σ amm.(s>40 mm):** σ ammissibile per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fd(s<=40 mm):** resistenza di progetto fd per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fd(s>40 mm):** resistenza di progetto fd per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

Descrizione	Tipo	fy(s<=40 mm)	fy(s>40 mm)	fu(s<=40 mm)	fu(s>40 mm)	Prosp. Omega	σ amm.(s<=40 mm)	σ amm.(s>40 mm)	fd(s<=40 mm)	fd(s>40 mm)
S235	FE360	2350	2150	3600	3400	II	1600	1400	2350	2100

##### 4.1.1.3 Proprietà acciai CNR 10022

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo:** descrizione per norma.

**fy:** resistenza di snervamento fy. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu:** resistenza di rottura fu. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fd:** resistenza di progetto fd. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Prospetto omega sag.fr.(s<3mm):** prospetto coeff. omega per spessori < 3 mm.

**Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm):** prospetto coeff. omega per spessori >= 3 mm.

**Prospetti σ crit. Eulero:** prospetti σ critiche euleriane.

Descrizione	Tipo	fy	fu	fd	Prospetto omega sag.fr.(s<3mm)	Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm)	Prospetti σ crit. Eulero
S235	FE360	2350	3600	2350	b	c	I

##### 4.1.1.4 Proprietà acciai EC3

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo:** descrizione per norma.

**fy(s<=40 mm):** resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fy(s>40 mm):** resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu(s<=40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu(s>40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

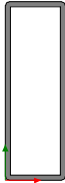
Descrizione	Tipo	fy(s<=40 mm)	fy(s>40 mm)	fu(s<=40 mm)	fu(s>40 mm)
S235	S235	2350	2150	3600	3600

4.2 Sezioni

4.2.1 Sezioni in acciaio

4.2.1.1 Profili singoli in acciaio

4.2.1.1.1 Tubi rettangolari



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**Sup.:** superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]  
**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]  
**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]  
**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm4]  
**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm4]  
**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm4]  
**h:** altezza del tubo. [mm]  
**b:** larghezza del tubo. [mm]  
**s:** spessore. [mm]  
**r:** raggio di curvatura. [mm]  
**Categoria:** categoria, basata sulla tecnologia costruttiva.

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	h	b	s	r	Categoria
TUBO 180*60*5	911.4	600	1800	8519608	1451245	4080246	180	60	5	0	Laminato

4.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio

4.2.1.2.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**Xg:** coordinata X del baricentro. [cm]  
**Yg:** coordinata Y del baricentro. [cm]  
**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]  
**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]  
**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]  
**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm4]  
**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm4]  
**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm4]  
**α X su M:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]  
**Jt:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma. [cm4]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	α X su M	Jt
TUBO 180*60*5	3	9	22.79	851.96	145.12	0	851.96	145.12	0	408.02

4.2.1.2.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**ix:** raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]  
**iy:** raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]  
**im:** raggio di inerzia relativo all'asse principale m. [cm]  
**in:** raggio di inerzia relativo all'asse principale n. [cm]  
**Sx:** momento statico relativo all'asse x. [cm³]  
**Sy:** momento statico relativo all'asse y. [cm³]  
**Wx:** modulo di resistenza minimo relativo all'asse x. [cm³]  
**Wy:** modulo di resistenza minimo relativo all'asse y. [cm³]  
**Wm:** modulo di resistenza minimo relativo all'asse principale m. [cm³]  
**Wn:** modulo di resistenza minimo relativo all'asse principale n. [cm³]  
**Wplx:** momento plastico relativo all'asse x. [cm³]  
**Wply:** momento plastico relativo all'asse y. [cm³]

Descrizione	ix	iy	im	in	Sx	Sy	Wx	Wy	Wm	Wn	Wplx	Wply
TUBO 180*60*5	6.11	2.52	6.11	2.52	61.33	27.54	94.66	48.37	94.66	48.37	122.84	55.13

4.2.1.2.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**Atx:** area a taglio lungo x. [cm²]  
**Aty:** area a taglio lungo y. [cm²]

Descrizione	Atx	Aty
TUBO 180*60*5	6	18

## 5 Dati di definizione

## 5.1 Preferenze commessa

### 5.1.1 Preferenze di analisi

Metodo di analisi	Non sismica
Coefficiente di sicurezza portanza fondazioni superficiali	3
Coefficiente di sicurezza scorrimento fondazioni superficiali	1.3
Coefficiente di sicurezza portanza pali	2.5

### 5.1.2 Preferenze di verifica

#### 5.1.2.1 Normativa di verifica in uso

<b>Norma di verifica</b>	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
<b>Cemento armato</b>	Preferenze analisi di verifica in stato limite
<b>Legno</b>	Preferenze di verifica legno NTC08
<b>Acciaio</b>	Preferenze di verifica acciaio EC3
<b>Alluminio</b>	Preferenze di verifica alluminio EC3
<b>Pannelli in gessofibra</b>	Preferenze di verifica pannelli gessofibra D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
<b>Psi</b>	

#### 5.1.2.2 Normativa di verifica acciaio

ym0	1.05
ym1	1.05
ym2	1.25
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7
Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per Mcr	automatico
Coefficienti $\alpha$ , $\beta$ per flessione deviata	unitari
Verifica semplificata conservativa	si
L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi	500
Metodo semplificato formula (4.2.76)	si
Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.4 e 7.5.4.6	si
Applica Nota 1 del prospetto 6.2	si
Riduzione fy per sezioni di classe 4	no
Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base).	si
Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne	0.00333
Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne	0.002

### 5.1.3 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	80	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	80	[cm]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli	
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento	
Metodo P-Delta	non utilizzato	
Analisi buckling	non utilizzata	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2	
Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali	No	
Moltiplicatore rigidezza connettori pannelli pareti legno a diaframma	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[deg]
Tolleranza di unicità punti	10	[cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1	[cm]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99	[deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4	[cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100	[cm]
Considera deformazione a taglio delle piastre	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000	
Metodo di risoluzione della matrice	Matrici sparse	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali	
Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Equilibrio elastico	

#### 5.1.4 Preferenze progetto acciaio

Default Beta X/m cerniera-cerniera  
Default Beta Y/n cerniera-cerniera  
Default Beta X/m cerniera-incastro  
Default Beta Y/n cerniera-incastro  
Default Beta X/m incastro-incastro  
Default Beta Y/n incastro-incastro  
Default Beta X/m incastro-libero  
Default Beta Y/n incastro-libero  
Default luce su freccia per travi  
Rapporto di sottoutilizzo  
Valutazione delle frecce nelle mensole considerando spostamento relativo tra nodo  
iniziale e nodo finale

5.2 Azioni e carichi

5.2.1 Condizioni elementari di carico

**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.  
**Nome breve:** nome breve assegnato alla condizione elementare.  
**I/II:** descrive la classificazione della condizione (necessario per strutture in acciaio e in legno).  
**Durata:** descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).  
**Psi0:** coefficiente moltiplicatore Psi0. Il valore è adimensionale.  
**Psi1:** coefficiente moltiplicatore Psi1. Il valore è adimensionale.  
**Psi2:** coefficiente moltiplicatore Psi2. Il valore è adimensionale.  
**Var.segno:** descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	I/II	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Permanenti	Perm.		Permanente	0	0	0	
CONDIZIONE 1	CONDIZIONE 1	I	Istantaneo	0.7	0.5	0.3	
CONDIZIONE 2	CONDIZIONE 2	I	Istantaneo	0.7	0.5	0.3	
Delta T	Dt	II	Media	0.6	0.5	0	No

5.2.2 Combinazioni di carico

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia Limite ultimo

Il nome compatto della famiglia è LU.

Nome	Nome breve	Perm.	CONDIZIONE 1	CONDIZIONE 2	Dt
1	LU 1	1	0	0	0
2	LU 2	1.3	0	0	0
3	LU 3	1	1.5	0	0
4	LU 4	1.3	1.5	0	0
5	LU 5	1	0	1.5	0
6	LU 6	1.3	0	1.5	0

Famiglia Esercizio rara

Il nome compatto della famiglia è RA.

Nome	Nome breve	Perm.	CONDIZIONE 1	CONDIZIONE 2	Dt
1	RA 1	1	0	0	0
2	RA 2	1	1	0	0
3	RA 3	1	0	1	0

Famiglia Esercizio frequente

Il nome compatto della famiglia è FR.

Nome	Nome breve	Perm.	CONDIZIONE 1	CONDIZIONE 2	Dt
1	FR 1	1	0	0	0
2	FR 2	1	0.5	0	0
3	FR 3	1	0	0.5	0

Famiglia Esercizio quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è QP.

Nome	Nome breve	Perm.	CONDIZIONE 1	CONDIZIONE 2	Dt
1	QP 1	1	0	0	0
2	QP 2	1	0.3	0	0
3	QP 3	1	0	0.3	0

Famiglia Pressioni sul terreno

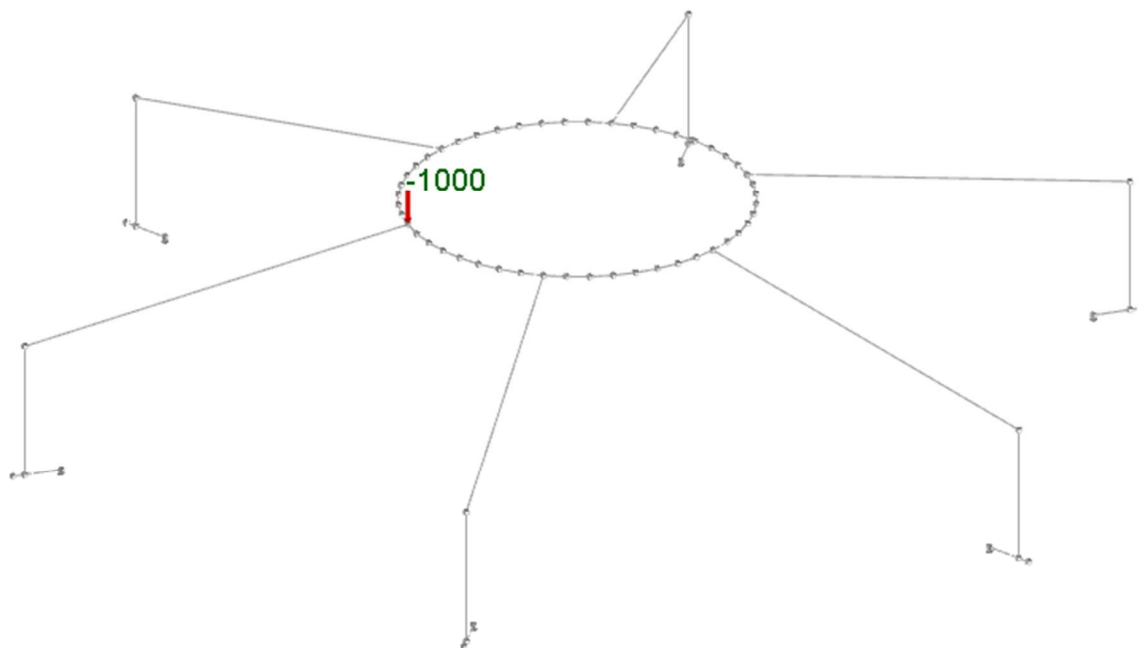
Il nome compatto della famiglia è PT.

Nome	Nome breve	Perm.	CONDIZIONE 1	CONDIZIONE 2	Dt
1	PT 1	1	0	0	0
2	PT 2	1	1	0	0
3	PT 3	1	0	1	0

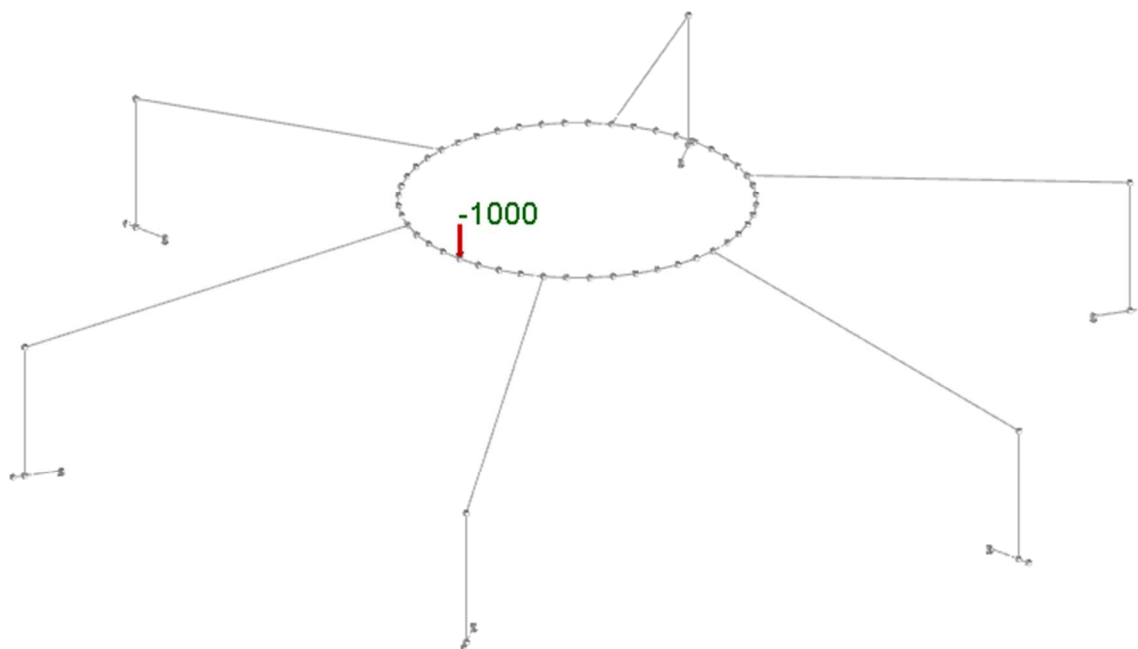
5.2.3 Definizioni di carichi concentrati

**Nome:** nome identificativo della definizione di carico.  
**Valori:** valori associati alle condizioni di carico.  
**Condizione:** condizione di carico a cui sono associati i valori.  
**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.  
**Fx:** componente X del carico concentrato. [daN]  
**Fy:** componente Y del carico concentrato. [daN]  
**Fz:** componente Z del carico concentrato. [daN]  
**Mx:** componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse X. [daN\*cm]  
**My:** componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Y. [daN\*cm]  
**Mz:** componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Z. [daN\*cm]

Nome	Valori					
	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My
Descrizione						
C. 1 - 10 kN	Permanenti	0	0	0	0	0
	CONDIZIONE 1	0	0	-1000	0	0
	CONDIZIONE 2	0	0	0	0	0
C. 2 - 10 Kn	Permanenti	0	0	0	0	0
	CONDIZIONE 1	0	0	0	0	0
	CONDIZIONE 2	0	0	-1000	0	0



Carichi in Condizione CONDIZIONE 1



Carichi in Condizione CONDIZIONE 2



5.3 Elementi di input

5.3.1 Travi in acciaio

5.3.1.1 Travi in acciaio di piano

**Sezione:** sezione in acciaio.

**P.i.:** posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra

**Liv.:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Punto f.:** punto di inserimento finale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.

**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.

**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**P.lin.:** peso per unità di lunghezza. [daN/cm]

**Cal.:** descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composta.

Sezione	P.i.	Liv.	Punto i.		Punto f.		Estr.	Mat.	Car.lin.	DeltaT	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.	Cal.
			X	Y	X	Y										
TUBO 180*60*5	C	L2	1700	0	1780	0	0	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	L2	1275	736.1	1315	805.4	0	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	L2	425	736.1	385	805.4	0	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	L2	0	0	-80	0	0	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	L2	425	-736.1	385	-805.4	0	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	L2	1275	-736.1	1315	-805.4	0	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	

5.3.1.2 Travi in acciaio tra quote

**Sezione:** sezione in acciaio.

**P.i.:** posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra

**Quota i.:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Quota f.:** quota del punto di inserimento finale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Punto f.:** punto di inserimento finale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.

**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.

**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**P.lin.:** peso per unità di lunghezza. [daN/cm]

**Cal.:** descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composta.

Sezione	P.i.	Quota i.	Quota f.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.lin.	DeltaT	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.	Cal.
				X	Y	X	Y									
TUBO 180*60*5	C	209.8	321	1760	0	1129.2	0	S235	Nessuno; G		0	No	No	PIASTRE SUPERIORI	0.18	
TUBO 180*60*5	C	209.8	321	1305	788.1	989.6	241.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	PIASTRE SUPERIORI	0.18	
TUBO 180*60*5	C	209.8	321	395	788.1	710.4	241.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	PIASTRE SUPERIORI	0.18	
TUBO 180*60*5	C	209.8	321	-60	0	570.8	0	S235	Nessuno; G		0	No	No	PIASTRE SUPERIORI	0.18	
TUBO 180*60*5	C	209.8	321	395	-788.1	710.4	-241.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	PIASTRE SUPERIORI	0.18	
TUBO 180*60*5	C	209.8	321	1305	-788.1	989.6	-241.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	PIASTRE SUPERIORI	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1129.2	0	1126.8	36.4	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1126.8	-36.4	1129.2	0	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1119.7	-72.3	1126.8	-36.4	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	

Sezione	P.i.	Quota i.	Quota f.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.lin.	DeltaT	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.	Cal.
TUBO 180*60*5	C	321	321	1107.9	106.8	1091.8	139.6	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1119.7	72.3	1107.9	106.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1126.8	36.4	1119.7	72.3	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1047.4	-197.4	1071.5	-170	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1020	-221.5	1047.4	-197.4	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	989.6	-241.8	1020	-221.5	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1107.9	-106.8	1119.7	-72.3	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1091.8	-139.6	1107.9	-106.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1071.5	-170	1091.8	-139.6	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	850	279.2	813.6	276.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	886.4	276.8	850	279.2	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	922.3	269.7	886.4	276.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	743.2	257.9	710.4	241.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	777.7	269.7	743.2	257.9	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	813.6	276.8	777.7	269.7	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1047.4	197.4	1020	221.5	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1071.5	170	1047.4	197.4	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1091.8	139.6	1071.5	170	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	956.8	257.9	922.3	269.7	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	989.6	241.8	956.8	257.9	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	1020	221.5	989.6	241.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	570.8	0	573.2	-36.4	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	573.2	36.4	570.8	0	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	580.3	72.3	573.2	36.4	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	592.1	-106.8	608.2	-139.6	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	580.3	-72.3	592.1	-106.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	573.2	-36.4	580.3	-72.3	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	652.6	197.4	628.5	170	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	680	221.5	652.6	197.4	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	710.4	241.8	680	221.5	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	592.1	106.8	580.3	72.3	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	608.2	139.6	592.1	106.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	628.5	170	608.2	139.6	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	850	-279.2	886.4	-276.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	813.6	-276.8	850	-279.2	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	777.7	-269.7	813.6	-276.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	956.8	-257.9	989.6	-241.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	922.3	-269.7	956.8	-257.9	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	886.4	-276.8	922.3	-269.7	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	652.6	-197.4	680	-221.5	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	628.5	-170	652.6	-197.4	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	608.2	-139.6	628.5	-170	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	743.2	-257.9	777.7	-269.7	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	710.4	-241.8	743.2	-257.9	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	
TUBO 180*60*5	C	321	321	680	-221.5	710.4	-241.8	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.18	

5.3.2 Colonne in acciaio

*Tr.:* riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.  
*Sezione:* sezione in acciaio.  
*P.i.:* posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione. SS=Sinistra-sotto, SC=Sinistra-centro, SA=Sinistra-alto, CS=Centro-sotto, CC=Centro-centro, CA=Centro-alto, DS=Destra-sotto, DC=Destra-centro, DA=Destra-alto  
*Punto:* posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione.

**X:** coordinata X. [cm]  
**Y:** coordinata Y. [cm]  
**Ang.:** angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]  
**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.  
**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.  
**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".  
**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.  
**S.Z:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.  
**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.  
**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.  
**Cal.:** descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.

Tr.	Sezione	P.i.	Punto		Ang.	Mat.	Car.lin.	DeltaT	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	Cal.
			X	Y									
T1	TUBO 180*60*5	CC	1760	0	270	S235	Nessuno; G		0	No	SVINCOLO MOMENTO	No	
T1	TUBO 180*60*5	CC	1305	788.1	330	S235	Nessuno; G		0	No	SVINCOLO MOMENTO	No	
T1	TUBO 180*60*5	CC	395	788.1	30	S235	Nessuno; G		0	No	SVINCOLO MOMENTO	No	
T1	TUBO 180*60*5	CC	-60	0	90	S235	Nessuno; G		0	No	SVINCOLO MOMENTO	No	
T1	TUBO 180*60*5	CC	395	-788.1	150	S235	Nessuno; G		0	No	SVINCOLO MOMENTO	No	
T1	TUBO 180*60*5	CC	1305	-788.1	210	S235	Nessuno; G		0	No	SVINCOLO MOMENTO	No	

5.3.3 Carichi concentrati

5.3.3.1 Carichi concentrati a quota generica

**Carico:** riferimento alla definizione di un carico concentrato.  
**Q.:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Punto:** punto di inserimento.  
**X:** coordinata X. [cm]  
**Y:** coordinata Y. [cm]

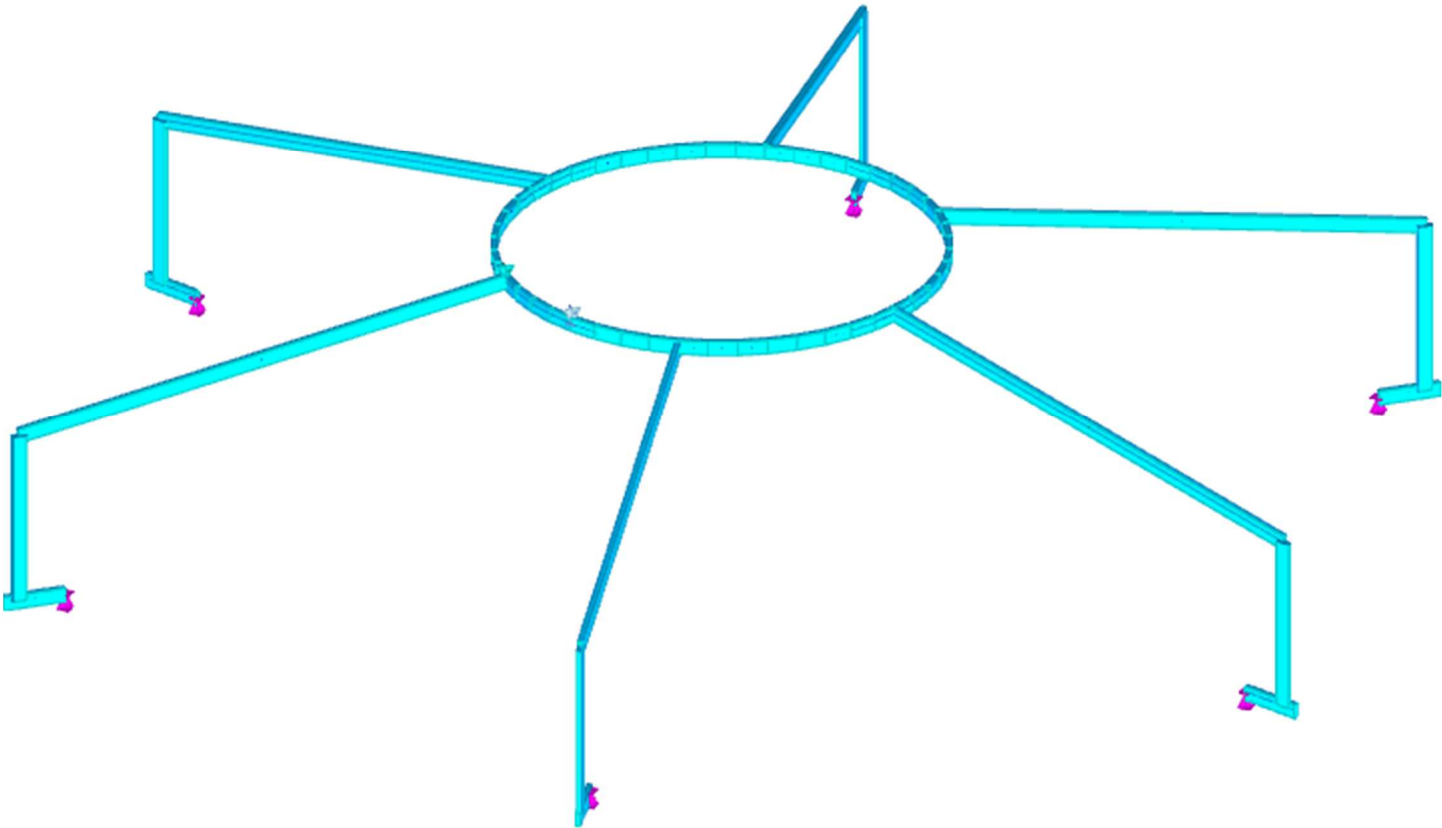
Carico	Q.	Punto	
		X	Y
C. 1 - 10 kN	321	570.8	0
C. 2 - 10 Kn	321	608.2	-139.6

5.3.4 Vincoli

5.3.4.1 Vincoli di piano

**Livello:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Punto:** punto di inserimento.  
**X:** coordinata X. [cm]  
**Y:** coordinata Y. [cm]  
**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]  
**Ux:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]  
**Uy:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]  
**Uz:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]  
**Rx:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN\*cm/deg]  
**Ry:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN\*cm/deg]  
**Rz:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN\*cm/deg]

Livello	Punto		Estr.	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz
	X	Y							
L2	1700	0	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L2	1275	736.1	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L2	425	736.1	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L2	0	0	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L2	425	-736.1	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L2	1275	-736.1	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero



Struttura

## 6 Dati di modellazione

### 6.1 Nodi

#### 6.1.1 Nodi di definizione

**Indice:** numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Posizione:** coordinate del nodo.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Z:** coordinata Z. [cm]

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
2	385	-805.4	-13	3	1315	-805.4	-13	4	395	-788.1	-13	5	395	-788.1	-13
6	1305	-788.1	-13	7	1305	-788.1	-13	8	425	-736.1	-13	9	1275	-736.1	-13
10	-80	0	-13	11	-60	0	-13	12	-60	0	-13	13	0	0	-13
14	1700	0	-13	15	1760	0	-13	16	1760	0	-13	17	1780	0	-13
18	425	736.1	-13	19	1275	736.1	-13	20	395	788.1	-13	21	395	788.1	-13
22	1305	788.1	-13	23	1305	788.1	-13	24	385	805.4	-13	25	1315	805.4	-13
26	395	-788.1	209.8	27	1305	-788.1	209.8	28	-60	0	209.8	29	1760	0	209.8
30	395	788.1	209.8	31	1305	788.1	209.8	32	850	-279.2	321	33	813.6	-276.8	321
34	886.4	-276.8	321	35	777.7	-269.7	321	36	922.3	-269.7	321	37	743.2	-257.9	321
38	956.8	-257.9	321	39	710.4	-241.8	321	40	710.4	-241.8	321	41	989.6	-241.8	321
42	989.6	-241.8	321	43	680	-221.5	321	44	1020	-221.5	321	45	652.6	-197.4	321
46	1047.4	-197.4	321	47	628.5	-170	321	48	1071.5	-170	321	49	608.2	-139.6	321
50	1091.8	-139.6	321	51	592.1	-106.8	321	52	1107.9	-106.8	321	53	580.3	-72.3	321
54	1119.7	-72.3	321	55	573.2	-36.4	321	56	1126.8	-36.4	321	57	570.8	0	321
58	570.8	0	321	59	1129.2	0	321	60	1129.2	0	321	61	573.2	36.4	321
62	1126.8	36.4	321	63	580.3	72.3	321	64	1119.7	72.3	321	65	592.1	106.8	321
66	1107.9	106.8	321	67	608.2	139.6	321	68	1091.8	139.6	321	69	628.5	170	321
70	1071.5	170	321	71	652.6	197.4	321	72	1047.4	197.4	321	73	680	221.5	321

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
74	1020	221.5	321	75	710.4	241.8	321	76	710.4	241.8	321	77	989.6	241.8	321
78	989.6	241.8	321	79	743.2	257.9	321	80	956.8	257.9	321	81	777.7	269.7	321
82	922.3	269.7	321	83	813.6	276.8	321	84	886.4	276.8	321	85	850	279.2	321

6.2 Aste

6.2.1 Caratteristiche meccaniche aste

I seguenti dati si riferiscono alle caratteristiche meccaniche delle aste utilizzate dal solutore ad elementi finiti. Normalmente differiscono dalle caratteristiche inerziali delle sezioni definite nel database. Tengono conto dei moltiplicatori inerziali espressi nelle preferenze FEM e di indicazioni tratte dalla bibliografia (SAP 90 Volume I Figura X-8; Belluzzi Vol. 1).

*I.:* numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

*Area:* area della sezione trasversale. [cm²]

*Area 2:* area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 2. [cm²]

*Area 3:* area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 3. [cm²]

*In.2:* momento d'inerzia attorno all'asse locale 2. [cm4]

*In.3:* momento d'inerzia attorno all'asse locale 3. [cm4]

*In.tors.:* momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di torsione. [cm4]

*E:* modulo di elasticità longitudinale. [daN/cm²]

*G:* modulo di elasticità tangenziale. [daN/cm²]

*Alfa:* coefficiente di dilatazione termica longitudinale. [°C-1]

*P.unit.:* peso per unità di lunghezza dell'elemento. [daN/cm]

*S.fibre:* caratteristiche della sezione a fibre

*Sez.corr.:* sezione degli elementi correlati.

*Desc.:* descrizione o nome assegnato all'elemento.

*Mat.corr.:* materiale degli elementi correlati.

*Desc.:* descrizione o nome assegnato all'elemento.

I.	Area	Area 2	Area 3	In.2	In.3	In.tors.	E	G	Alfa	P.unit.	S.fibre	Sez.corr.	Mat.corr.
												Desc.	Desc.
1	23	18	6	145	852	408	2100000	807692	0.000012	0.179		TUBO 180*60*5	S235
2	23	18	6	145	852	408	2100000	807692	0.000012	0.179		TUBO 180*60*5	S235

6.2.2 Definizioni aste

*Indice:* numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

*Nodo I:* nodo iniziale.

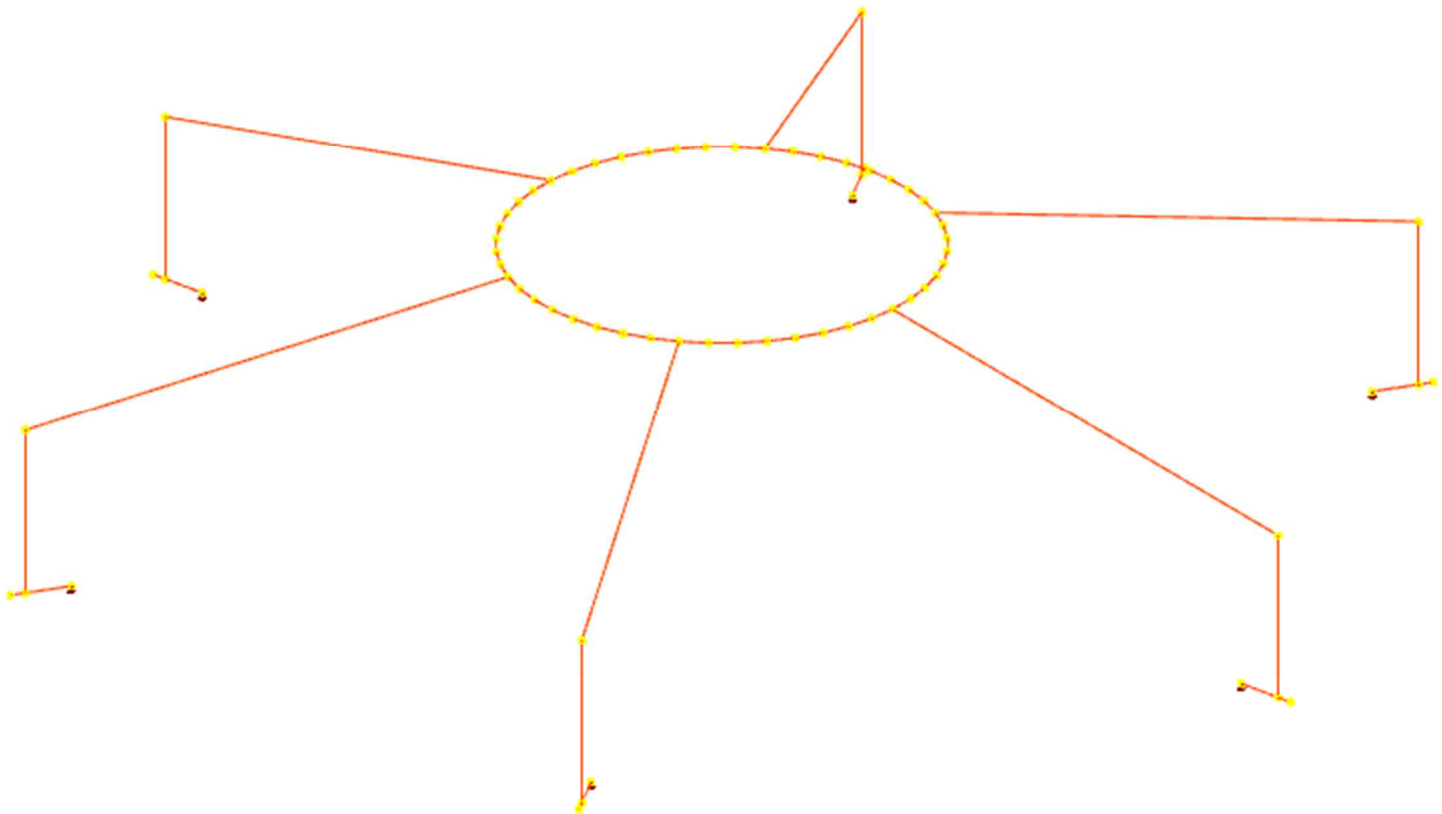
*Nodo J:* nodo finale.

*Nodo K:* nodo che definisce l'asse locale 2.

*Sezione:* caratteristiche inerziali-meccaniche della sezione.

*Indice:* numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione
				Indice					Indice					Indice					Indice
1	13	11	88	1	2	11	10	88	1	3	12	28	91	2	4	28	58	88	1
5	4	26	89	2	6	26	40	88	1	7	7	27	90	2	8	27	42	88	1
9	15	29	86	2	10	29	60	88	1	11	22	31	93	2	12	31	78	88	1
13	21	30	92	2	14	30	76	88	1	15	75	73	88	1	16	73	71	88	1
17	71	69	88	1	18	69	67	88	1	19	67	65	88	1	20	65	63	88	1
21	63	61	88	1	22	61	57	88	1	23	57	55	88	1	24	55	53	88	1
25	53	51	88	1	26	51	49	88	1	27	49	47	88	1	28	47	45	88	1
29	45	43	88	1	30	43	39	88	1	31	39	37	88	1	32	37	35	88	1
33	35	33	88	1	34	33	32	88	1	35	32	34	88	1	36	34	36	88	1
37	36	38	88	1	38	38	41	88	1	39	41	44	88	1	40	44	46	88	1
41	46	48	88	1	42	48	50	88	1	43	50	52	88	1	44	52	54	88	1
45	54	56	88	1	46	56	59	88	1	47	59	62	88	1	48	62	64	88	1
49	64	66	88	1	50	66	68	88	1	51	68	70	88	1	52	70	72	88	1
53	72	74	88	1	54	74	77	88	1	55	77	80	88	1	56	80	82	88	1
57	82	84	88	1	58	84	85	88	1	59	85	83	88	1	60	83	81	88	1
61	81	79	88	1	62	79	75	88	1	63	8	5	88	1	64	5	2	88	1
65	9	6	88	1	66	6	3	88	1	67	14	16	88	1	68	16	17	88	1
69	19	23	88	1	70	23	25	88	1	71	18	20	88	1	72	20	24	88	1



Modello

## 7 Risultati numerici

### 7.1 Spostamenti nodali

#### 7.1.1 Spostamenti nodali estremi

**Nodo:** nodo interessato dallo spostamento.  
**Ind.:** indice del nodo.  
**Cont.:** condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.  
**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.  
**Spostamento:** spostamento traslazionale del nodo.  
**ux:** componente X dello spostamento del nodo. [cm]  
**uy:** componente Y dello spostamento del nodo. [cm]  
**uz:** componente Z dello spostamento del nodo. [cm]  
**Rotazione:** spostamento rotazionale del nodo.  
**rx:** componente X della rotazione del nodo. [deg]  
**ry:** componente Y della rotazione del nodo. [deg]  
**rz:** componente Z della rotazione del nodo. [deg]

#### Spostamenti nodali con componente Ux minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
30	LU 6	-1.93828	0.75142	-2.76607	0.2032	-0.4454	0.8495
26	LU 4	-1.52574	1.23778	-2.6734	-0.7261	-0.3059	-0.8645
28	LU 2	-0.525	0	-1.46401	0	0.0208	0
27	CONDIZIONE 2	-0.38726	-1.06643	-0.86804	0.2014	-0.2588	-0.5664
59	LU 2	-0.02334	0	-4.59074	0	-0.1721	0

Spostamenti nodali con componente Ux massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
57	LU 4	5.56781	0	-21.11714	0	-0.4739	0
58	LU 4	5.56772	0	-21.11661	0	1.1048	0
61	LU 4	5.53697	0.00164	-21.03319	0.1665	-0.9026	0.0804
55	LU 4	5.53697	-0.00164	-21.03319	-0.1665	-0.9026	-0.0804
63	LU 4	5.47495	0.01357	-20.75658	0.2896	-1.2157	0.1057

Spostamenti nodali con componente Uy minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
27	LU 4	1.26773	-3.21196	-3.02573	0.5789	0.025	-0.6299
28	LU 5	1.9486	-1.74281	-2.47781	0.5304	0.9077	0.6069
30	LU 3	-1.46516	-1.3427	-2.33555	0.722	-0.3083	0.8645
26	LU 2	-0.2625	-0.45467	-1.46401	-0.018	0.0104	0
32	LU 4	5.25485	-0.27357	-11.09921	-0.6275	-1.6513	0.025

Spostamenti nodali con componente Uy massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
31	LU 6	2.27683	4.09396	-3.27329	-0.7752	0.3295	0.3312
83	LU 6	4.49629	2.84993	-8.12674	1.1652	-1.2283	-0.0231
81	LU 6	4.49702	2.84825	-9.03922	1.2869	-1.2015	0.0248
79	LU 5	4.50398	2.82647	-8.96701	1.378	-1.1699	0.0449
69	LU 6	4.49341	2.82548	-14.50645	1.483	-1.0253	-0.0039

Spostamenti nodali con componente Uz minima

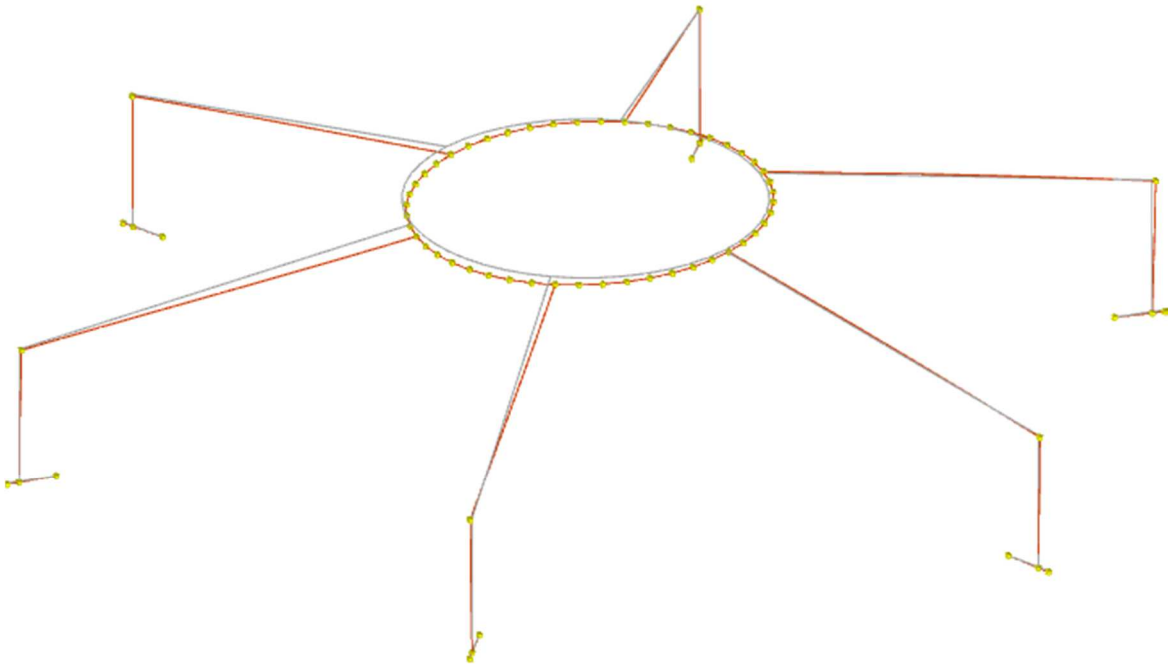
Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
49	LU 6	4.75296	2.74412	-21.60355	0.8709	-1.5085	0
47	LU 6	4.75998	2.74933	-21.4527	0.6267	-1.5645	0.025
51	LU 6	4.76098	2.7476	-21.4527	1.0416	-1.325	-0.025
57	LU 4	5.56781	0	-21.11714	0	-0.4739	0
58	LU 4	5.56772	0	-21.11661	0	1.1048	0

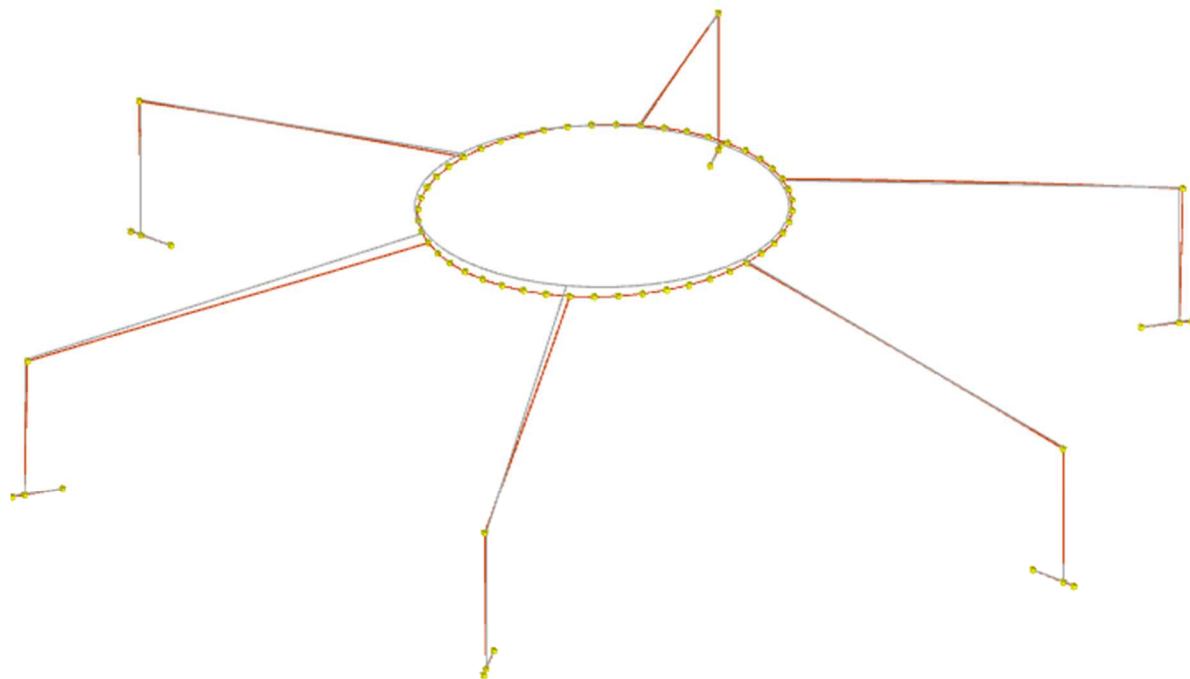
Spostamenti nodali con componente Uz massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

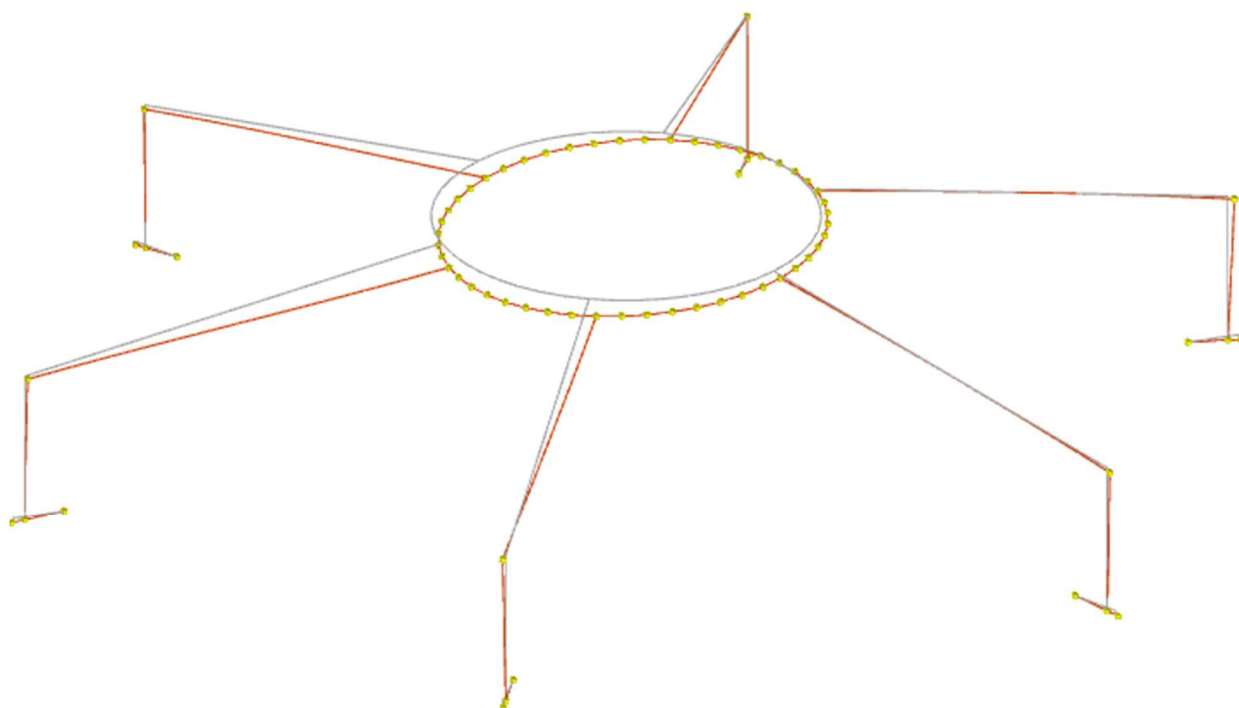
Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
68	CONDIZIONE 2	2.96699	1.71299	0.3888	0.3894	-0.6744	0
66	CONDIZIONE 2	2.96387	1.71162	0.35079	0.4022	-0.6612	-0.0098
70	CONDIZIONE 2	2.96424	1.71097	0.35079	0.3715	-0.6789	0.0098
60	CONDIZIONE 1	3.32594	0	0.32966	0	-0.2572	0
59	CONDIZIONE 1	3.32593	0	0.32961	0	-0.5673	0



Spostamenti in Condizione CONDIZIONE 1

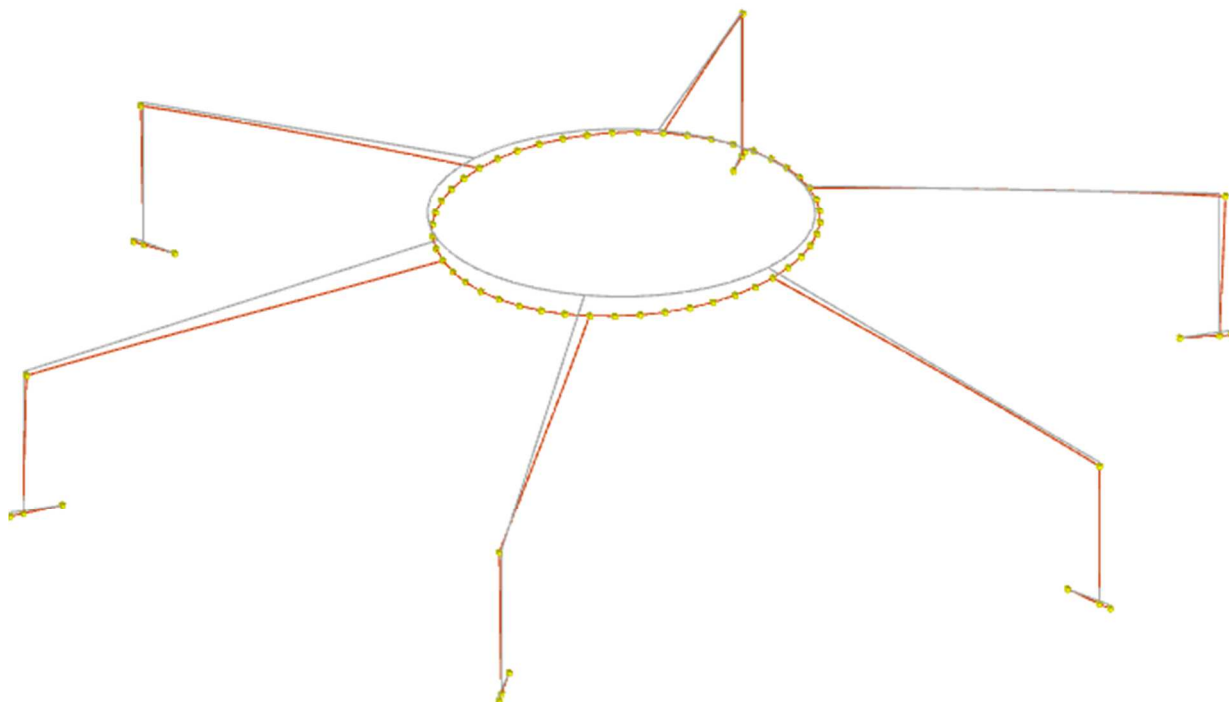


*Spostamenti in Condizione CONDIZIONE 2*



*Spostamenti in Limite ultimo 3*





Spostamenti in Limite ultimo 5

## 7.2 Reazioni nodali

### 7.2.1 Reazioni nodali estreme

**Nodo:** Nodo sollecitato dalla reazione vincolare.

**Ind.:** indice del nodo.

**Cont.:** Contesto a cui si riferisce la reazione vincolare.

**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.

**Reazione a traslazione:** reazione vincolare traslazionale del nodo.

**x:** componente X della reazione vincolare del nodo. [daN]

**y:** componente Y della reazione vincolare del nodo. [daN]

**z:** componente Z della reazione vincolare del nodo. [daN]

**Reazione a rotazione:** reazione vincolare rotazionale del nodo.

**x:** componente X della reazione a rotazione del nodo. [daN\*cm]

**y:** componente Y della reazione a rotazione del nodo. [daN\*cm]

**z:** componente Z della reazione a rotazione del nodo. [daN\*cm]

#### Reazioni Fx minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	N.br.	x	y	z	x	y	z
14	LU 4	-530	0	413	0	0	0
19	LU 6	-268	-451	419	0	0	0
9	LU 4	-264	435	440	0	0	0
72	Perm.	0	0	0	0	0	0
70	Perm.	0	0	0	0	0	0

#### Reazioni Fx massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	N.br.	x	y	z	x	y	z
13	LU 4	570	0	762	0	0	0
8	LU 6	267	480	703	0	0	0
18	LU 4	244	-449	584	0	0	0
40	Perm.	0	0	0	0	0	0
39	Perm.	0	0	0	0	0	0

#### Reazioni Fy minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	N.br.	x	y	z	x	y	z
19	LU 6	-268	-451	419	0	0	0
18	LU 4	244	-449	584	0	0	0
13	LU 6	549	-9	703	0	0	0
14	LU 5	-483	-6	352	0	0	0
72	Perm.	0	0	0	0	0	0

Reazioni Fy massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	N.br.	x	y	z	x	y	z
8	LU 6	267	480	703	0	0	0
9	LU 4	-264	435	440	0	0	0
14	LU 4	-530	0	413	0	0	0
13	LU 3	528	0	696	0	0	0
38	Perm.	0	0	0	0	0	0

Reazioni Fz minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	N.br.	x	y	z	x	y	z
70	Perm.	0	0	0	0	0	0
71	Perm.	0	0	0	0	0	0
72	Perm.	0	0	0	0	0	0
67	Perm.	0	0	0	0	0	0
68	Perm.	0	0	0	0	0	0

Reazioni Fz massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

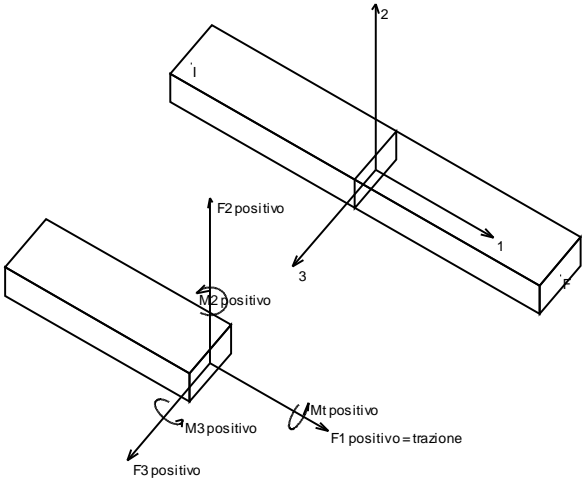
Nodo	Cont.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	N.br.	x	y	z	x	y	z
13	LU 4	570	0	762	0	0	0
8	LU 6	267	480	703	0	0	0
18	LU 4	244	-449	584	0	0	0
9	LU 6	-261	425	490	0	0	0
19	LU 4	-264	-435	440	0	0	0

7.3 Sollecitazioni aste

7.3.1 Convenzioni di segno aste

Le abbreviazioni relative alle sollecitazioni sugli elementi aste sono da intendersi:

- F1 (N): sforzo normale nell'asta;
- F2: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 2;
- F3: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 3;
- M1 (Mt): momento attorno all'asse locale 1; equivale al momento torcente;
- M2: momento attorno all'asse locale 2;
- M3: momento attorno all'asse locale 3.



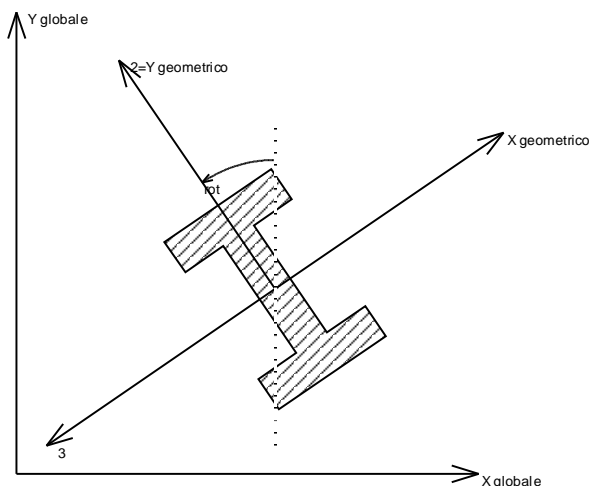
La convenzione sui segni per i parametri di sollecitazione delle aste è la seguente: presa un'asta con nodo iniziale i e nodo finale f, asse 1 che va da i a f, assi 2 e 3 presi secondo quanto indicato nei paragrafi successivi relativi al sistema locale delle aste sezionando l'asta in un punto e considerando la sezione sinistra del punto in cui si è effettuato il taglio (sezione da cui esce il versore asse 1) i parametri di sollecitazione sono positivi se hanno verso e direzione concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta 1, 2, 3 (per i momenti si adotta la regola della mano destra).

Il sistema è definito diversamente per tre categorie di aste, a seconda che siano originate da:

- aste verticali ad esempio pilastri e colonne;
- aste non verticali non di c.a., ad esempio travi di acciaio o legno;
- aste non verticali in c.a.: travi in c.a. di piano, falda o a quota generica.

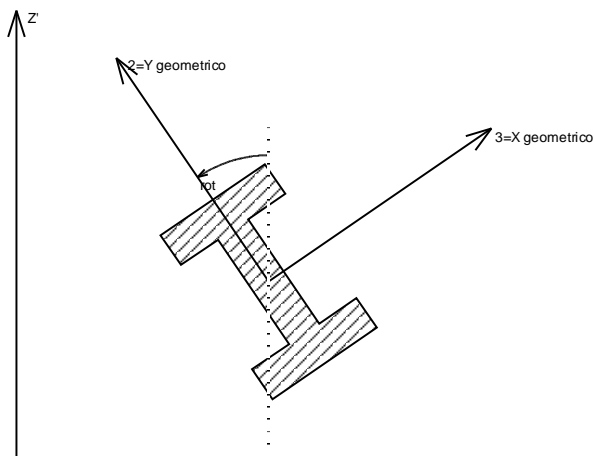
Nel seguito si indica con 1, 2 e 3 il sistema locale dell'asta che non sempre coincide con gli assi principali della sezione. Si ricorda che per assi principali si intendono gli assi rispetto a cui si ha il raggio di inerzia minimo e massimo. Gli assi 1, 2 e 3 rispettano la regola della mano destra.

#### Sistema locale aste verticali



Nella figura si considera l'asse 1 uscente dal foglio (l'osservatore guarda in direzione opposta a quella dell'asse 1).

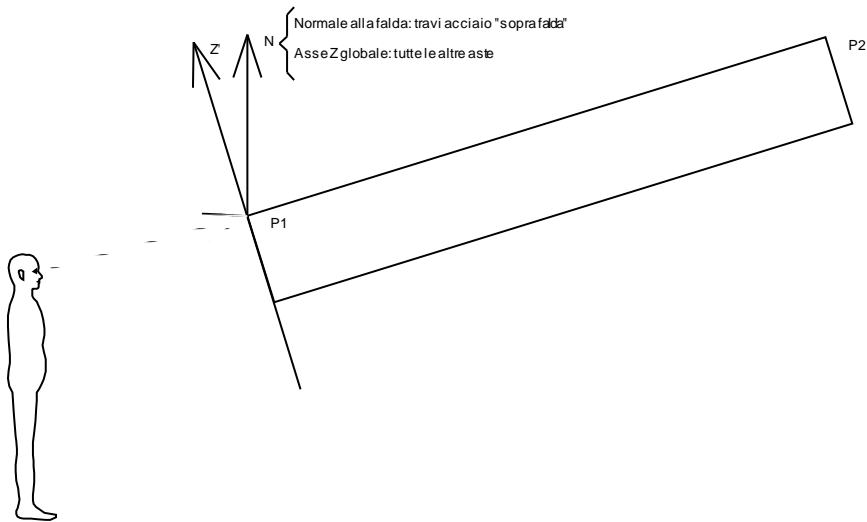
#### Sistema locale aste non verticali



Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1).

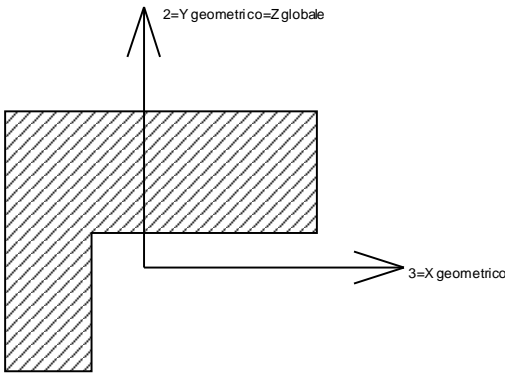
L'asse Z' è illustrato nella figura seguente dove:

- P1 è il punto di inserimento iniziale dell'asta;
- P2 è il punto di inserimento finale dell'asta;
- N è la normale al piano o falda di inserimento;



Z' è quindi l'intersezione tra il piano passante per P1, P2 contenente N e il piano della sezione iniziale dell'asta.

Sistema locale aste derivanti da travi in c.a.



Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1). L'asse 2 è sempre verticale e quindi coincidente con l'asse Z globale nonché con l'asse y geometrico. L'asse 3 coincide con l'asse x geometrico. . Si sottolinea il fatto che gli assi 2 e 3 non corrispondono agli assi principali della sezione.

7.3.2 Sollecitazioni estreme aste

- Asta:** elemento asta a cui si riferiscono le sollecitazioni.
- Ind.:** indice dell'asta.
- Cont.:** contesto a cui si riferisce la sollecitazione
- N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.
- Pos.:** numero della sezione all'interno dell'asta (tra 1 e 31, dove 1 corrisponde alla sezione al nodo iniziale, 16 è la sezione in mezzzeria, 31 corrisponde alla sezione al nodo finale).
- Posizione:** posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta.
  - X:** componente X della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]
  - Y:** componente Y della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]
  - Z:** componente Z della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]
- Soll.traslazionale:** componente traslazionale della sollecitazione dell'asta.
  - F1:** componente F1 della sollecitazione dell'asta. [daN]
  - F2:** componente F2 della sollecitazione dell'asta. [daN]
  - F3:** componente F3 della sollecitazione dell'asta. [daN]
- Soll.rotazionale:** componente rotazionale della sollecitazione dell'asta.
  - M1:** componente M1 della sollecitazione dell'asta. [daN\*cm]
  - M2:** componente M2 della sollecitazione dell'asta. [daN\*cm]
  - M3:** componente M3 della sollecitazione dell'asta. [daN\*cm]

Sollecitazioni con sforzo normale (N) minimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
3	LU 4	1	-60	0	-13	-744	570	0	0	0	-45376

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
5	LU 6	1	395	-788	-13	-684	549	9	-534	0	-41808
4	LU 4	1	-60	0	210	-681	-583	0	0	0	-172321
6	LU 6	1	395	-788	210	-651	-528	9	-2046	-182	-164182
14	LU 4	1	395	788	210	-592	-417	-13	3013	268	-148428

Sollecitazioni con sforzo normale (N) massimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	LU 4	1	0	0	-13	570	-762	0	0	0	0
63	LU 6	1	425	-736	-13	549	-703	-9	0	0	0
67	LU 4	1	1700	0	-13	530	-413	0	0	0	0
69	LU 6	1	1275	736	-13	525	-419	6	0	0	0
71	LU 4	1	425	736	-13	511	-584	13	0	0	0

Sollecitazioni con momento M2 minimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
23	LU 6	1	571	0	321	-504	-784	249	73430	-16707	83599
30	LU 6	31	710	-242	321	-504	784	-249	-73430	-16707	83599
55	LU 6	1	990	242	321	-436	-165	259	-21896	-16526	-13145
46	LU 6	31	1129	0	321	-436	165	-259	21896	-16526	-13145
22	LU 4	31	571	0	321	-496	-478	-253	-65666	-16323	174830

Sollecitazioni con momento M2 massimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
58	LU 4	31	850	279	321	-526	-216	64	-18907	8983	17042
35	LU 4	1	850	-279	321	-526	216	-64	18907	8983	17042
34	LU 4	31	850	-279	321	-530	216	5	20969	8983	14429
59	LU 4	1	850	279	321	-530	-216	-5	-20969	8983	14429
60	LU 4	1	814	277	321	-524	-207	-74	-23683	8789	19234

Sollecitazioni con momento M3 minimo

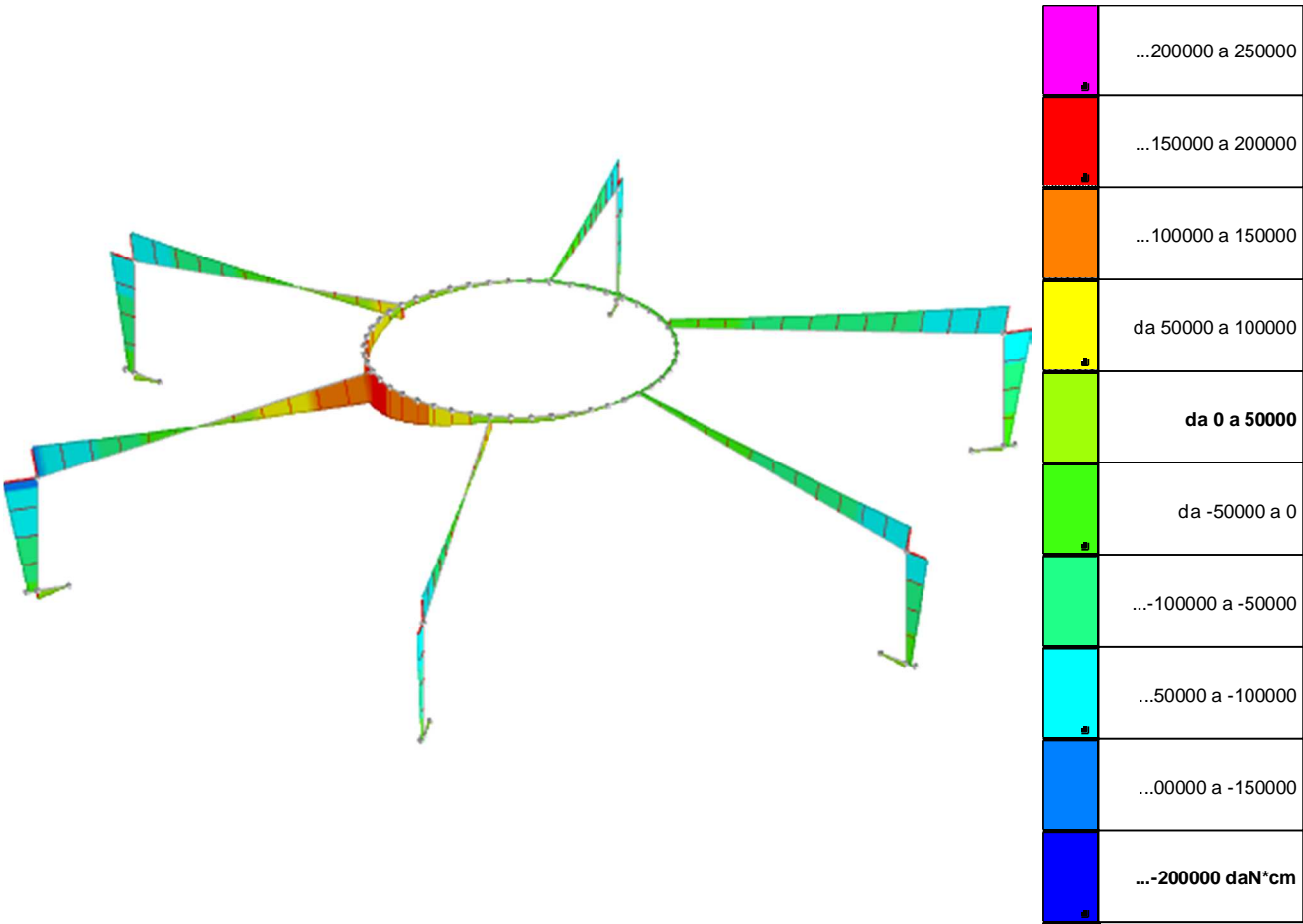
Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
3	LU 4	31	-60	0	210	-692	570	0	0	0	-172321
4	LU 4	1	-60	0	210	-681	-583	0	0	0	-172321
5	LU 6	31	395	-788	210	-633	549	9	-534	1983	-164182
6	LU 6	1	395	-788	210	-651	-528	9	-2046	-182	-164182
14	LU 4	1	395	788	210	-592	-417	-13	3013	268	-148428

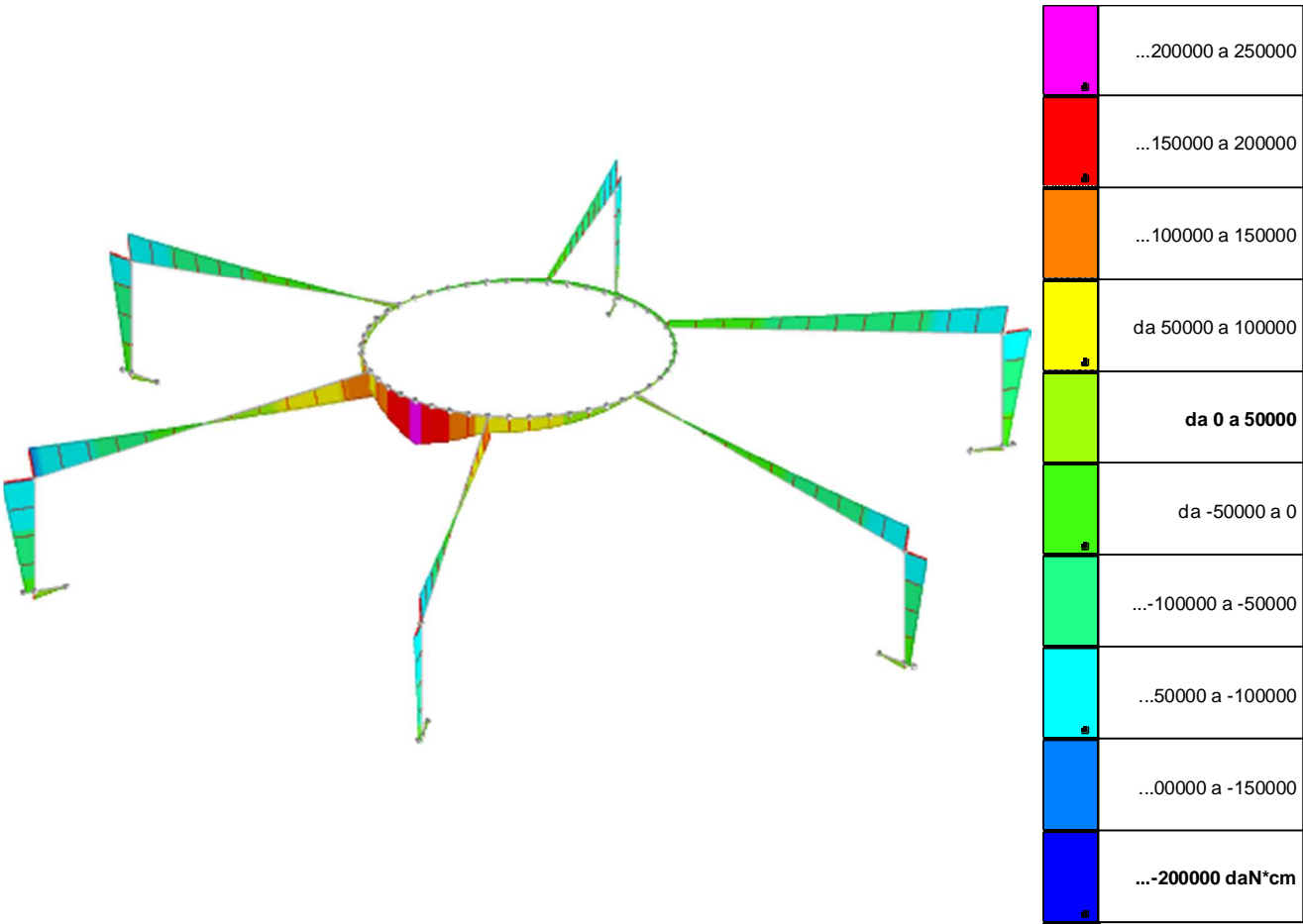
Sollecitazioni con momento M3 massimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

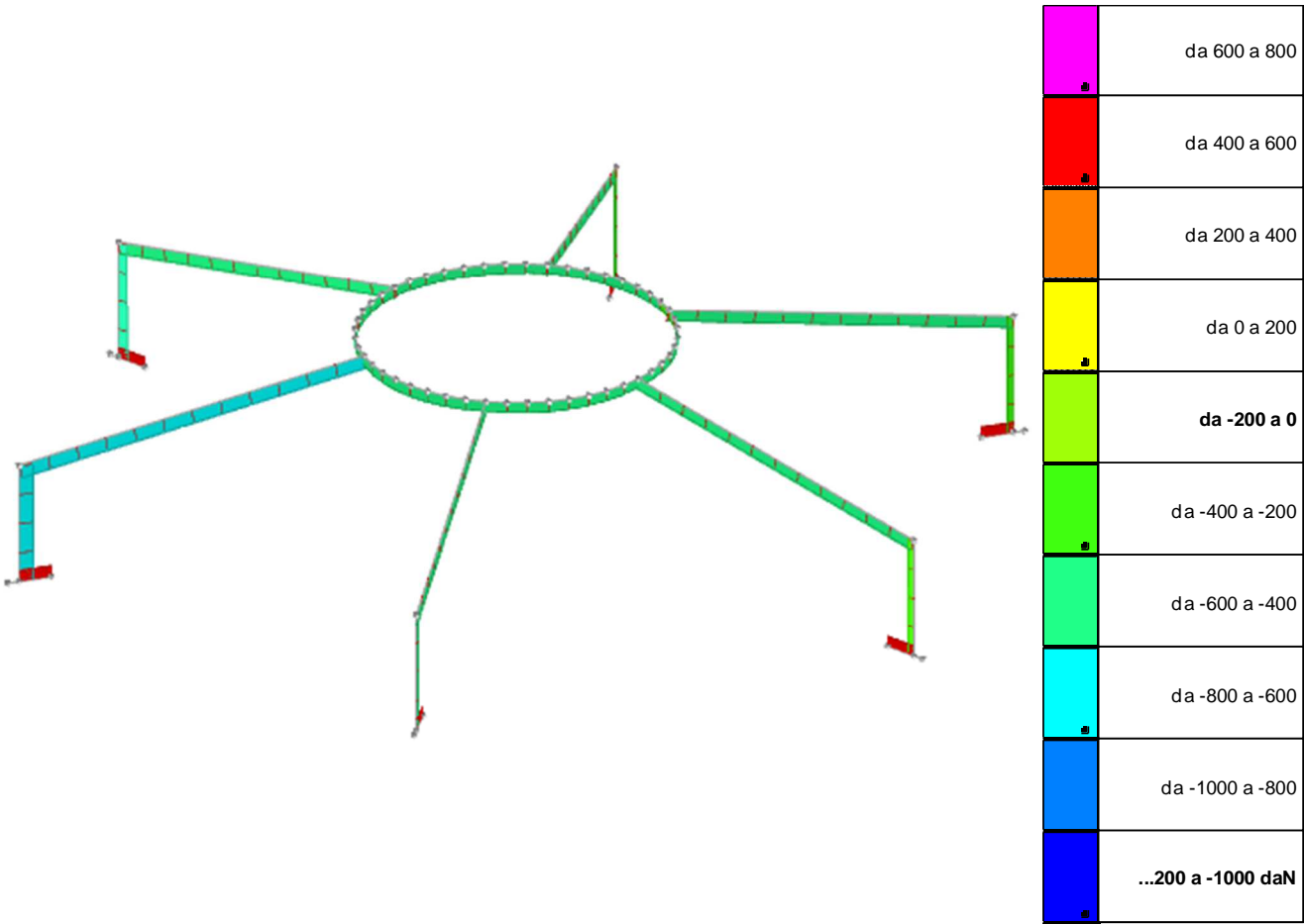
Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
27	LU 6	1	608	-140	321	-561	750	-37	-14027	4312	214006
26	LU 6	31	608	-140	321	-561	-750	37	14027	4312	214006
25	LU 6	31	592	-107	321	-551	-758	110	38245	2970	183036
28	LU 6	1	629	-170	321	-551	758	-110	-38245	2970	183036
22	LU 4	31	571	0	321	-496	-478	-253	-65666	-16323	174830



Sollecitazioni aste M3 in Limite ultimo 3

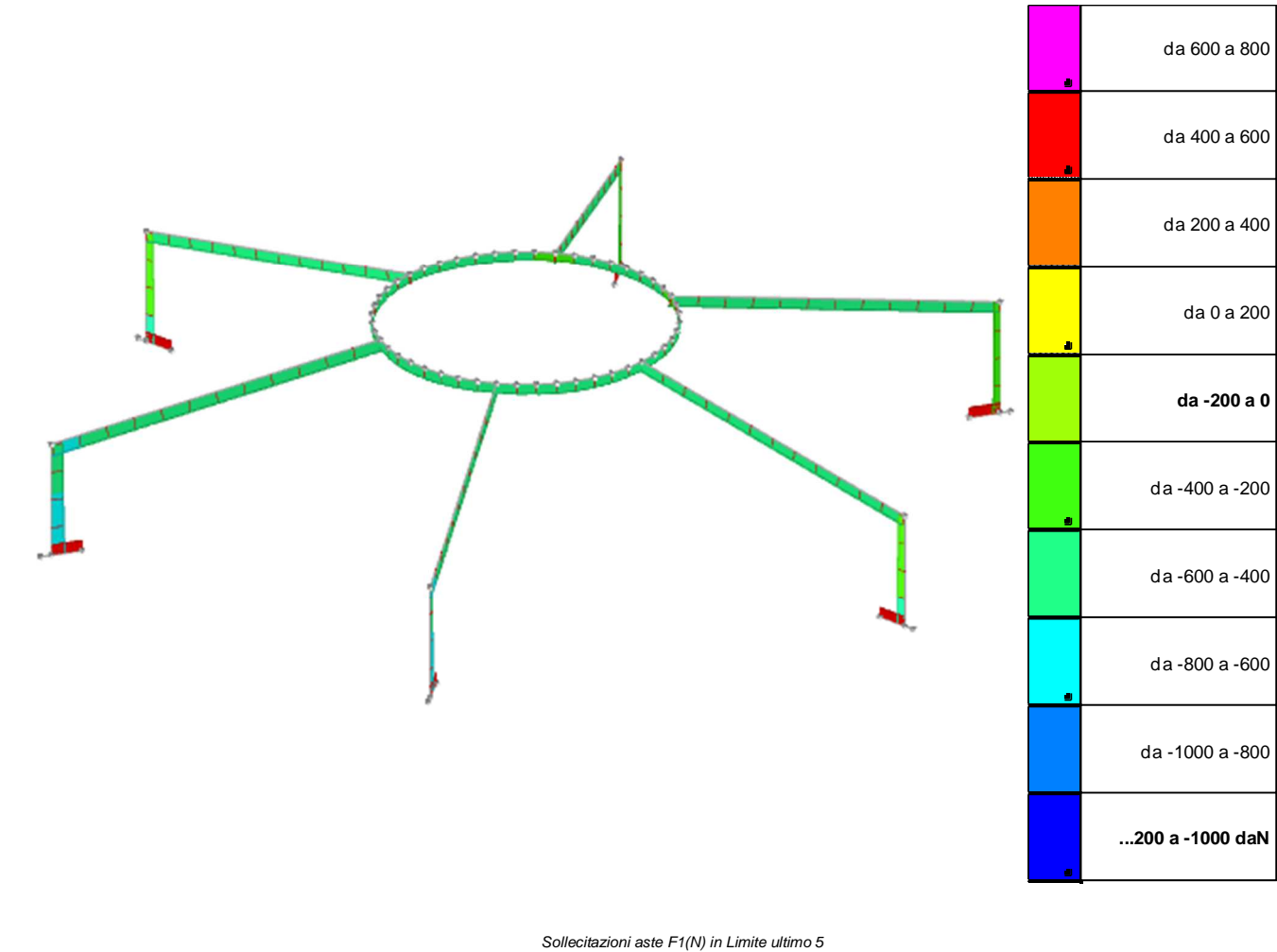


Sollecitazioni aste M3 in Limite ultimo 5



Sollecitazioni aste  $F1(N)$  in Limite ultimo 3





7.4 Tagli ai livelli

**Livello:** livello rispetto a cui è calcolato il taglio.  
**Nome:** nome completo del livello.  
**Cont.:** Contesto nel quale viene valutato il taglio.  
**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.  
**Totale:** totale del taglio al livello.  
*F:* forza del taglio. [daN]  
*X:* componente lungo l'asse X globale. [daN]  
*Y:* componente lungo l'asse Y globale. [daN]  
*Z:* componente lungo l'asse Z globale. [daN]  
**Aste verticali:** contributo al taglio totale dato dalle aste verticali.  
*F:* forza del taglio. [daN]  
*X:* componente lungo l'asse X globale. [daN]  
*Y:* componente lungo l'asse Y globale. [daN]  
*Z:* componente lungo l'asse Z globale. [daN]  
**Pareti:** contributo al taglio totale dato dalle pareti e piastre generiche verticali.  
*F:* forza del taglio. [daN]  
*X:* componente lungo l'asse X globale. [daN]  
*Y:* componente lungo l'asse Y globale. [daN]  
*Z:* componente lungo l'asse Z globale. [daN]

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		F			F			F		
Nome	N.br.	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
-5	Perm.	0	0	-1240	0	0	-1240	0	0	0
-5	CONDIZIONE 1	0	0	-1000	0	0	-1000	0	0	0
-5	CONDIZIONE 2	0	0	-1000	0	0	-1000	0	0	0
-5	LU 1	0	0	-1240	0	0	-1240	0	0	0
-5	LU 2	0	0	-1612	0	0	-1612	0	0	0
-5	LU 3	0	0	-2740	0	0	-2740	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	N.br.	X	F Y	Z	X	F Y	Z	X	F Y	Z
-5	LU 4	0	0	-3112	0	0	-3112	0	0	0
-5	LU 5	0	0	-2740	0	0	-2740	0	0	0
-5	LU 6	0	0	-3112	0	0	-3112	0	0	0
-5	RA 1	0	0	-1240	0	0	-1240	0	0	0
-5	RA 2	0	0	-2240	0	0	-2240	0	0	0
-5	RA 3	0	0	-2240	0	0	-2240	0	0	0
-5	FR 1	0	0	-1240	0	0	-1240	0	0	0
-5	FR 2	0	0	-1740	0	0	-1740	0	0	0
-5	FR 3	0	0	-1740	0	0	-1740	0	0	0
-5	QP 1	0	0	-1240	0	0	-1240	0	0	0
-5	QP 2	0	0	-1540	0	0	-1540	0	0	0
-5	QP 3	0	0	-1540	0	0	-1540	0	0	0
-5	PT 1	0	0	-1240	0	0	-1240	0	0	0
-5	PT 2	0	0	-2240	0	0	-2240	0	0	0
-5	PT 3	0	0	-2240	0	0	-2240	0	0	0
0	Perm.	0	0	-1224	0	0	-1224	0	0	0
0	CONDIZIONE 1	0	0	-1000	0	0	-1000	0	0	0
0	CONDIZIONE 2	0	0	-1000	0	0	-1000	0	0	0
0	LU 1	0	0	-1224	0	0	-1224	0	0	0
0	LU 2	0	0	-1591	0	0	-1591	0	0	0
0	LU 3	0	0	-2724	0	0	-2724	0	0	0
0	LU 4	0	0	-3091	0	0	-3091	0	0	0
0	LU 5	0	0	-2724	0	0	-2724	0	0	0
0	LU 6	0	0	-3091	0	0	-3091	0	0	0
0	RA 1	0	0	-1224	0	0	-1224	0	0	0
0	RA 2	0	0	-2224	0	0	-2224	0	0	0
0	RA 3	0	0	-2224	0	0	-2224	0	0	0
0	FR 1	0	0	-1224	0	0	-1224	0	0	0
0	FR 2	0	0	-1724	0	0	-1724	0	0	0
0	FR 3	0	0	-1724	0	0	-1724	0	0	0
0	QP 1	0	0	-1224	0	0	-1224	0	0	0
0	QP 2	0	0	-1524	0	0	-1524	0	0	0
0	QP 3	0	0	-1524	0	0	-1524	0	0	0
0	PT 1	0	0	-1224	0	0	-1224	0	0	0
0	PT 2	0	0	-2224	0	0	-2224	0	0	0
0	PT 3	0	0	-2224	0	0	-2224	0	0	0
209.8	Perm.	0	0	-1001	0	0	0	0	0	0
209.8	CONDIZIONE 1	0	0	-1000	0	0	0	0	0	0
209.8	CONDIZIONE 2	0	0	-1000	0	0	0	0	0	0
209.8	LU 1	0	0	-1001	0	0	0	0	0	0
209.8	LU 2	0	0	-1301	0	0	0	0	0	0
209.8	LU 3	0	0	-2501	0	0	0	0	0	0
209.8	LU 4	0	0	-2801	0	0	0	0	0	0
209.8	LU 5	0	0	-2501	0	0	0	0	0	0
209.8	LU 6	0	0	-2801	0	0	0	0	0	0
209.8	RA 1	0	0	-1001	0	0	0	0	0	0
209.8	RA 2	0	0	-2001	0	0	0	0	0	0
209.8	RA 3	0	0	-2001	0	0	0	0	0	0
209.8	FR 1	0	0	-1001	0	0	0	0	0	0
209.8	FR 2	0	0	-1501	0	0	0	0	0	0
209.8	FR 3	0	0	-1501	0	0	0	0	0	0
209.8	QP 1	0	0	-1001	0	0	0	0	0	0
209.8	QP 2	0	0	-1301	0	0	0	0	0	0
209.8	QP 3	0	0	-1301	0	0	0	0	0	0
209.8	PT 1	0	0	-1001	0	0	0	0	0	0
209.8	PT 2	0	0	-2001	0	0	0	0	0	0
209.8	PT 3	0	0	-2001	0	0	0	0	0	0
Piano 1	Perm.	0	0	-520	0	0	0	0	0	0
Piano 1	CONDIZIONE 1	0	0	-1000	0	0	0	0	0	0
Piano 1	CONDIZIONE 2	0	0	-1000	0	0	0	0	0	0
Piano 1	LU 1	0	0	-520	0	0	0	0	0	0
Piano 1	LU 2	0	0	-676	0	0	0	0	0	0
Piano 1	LU 3	0	0	-2020	0	0	0	0	0	0
Piano 1	LU 4	0	0	-2176	0	0	0	0	0	0
Piano 1	LU 5	0	0	-2020	0	0	0	0	0	0
Piano 1	LU 6	0	0	-2176	0	0	0	0	0	0
Piano 1	RA 1	0	0	-520	0	0	0	0	0	0
Piano 1	RA 2	0	0	-1520	0	0	0	0	0	0
Piano 1	RA 3	0	0	-1520	0	0	0	0	0	0
Piano 1	FR 1	0	0	-520	0	0	0	0	0	0
Piano 1	FR 2	0	0	-1020	0	0	0	0	0	0
Piano 1	FR 3	0	0	-1020	0	0	0	0	0	0
Piano 1	QP 1	0	0	-520	0	0	0	0	0	0
Piano 1	QP 2	0	0	-820	0	0	0	0	0	0
Piano 1	QP 3	0	0	-820	0	0	0	0	0	0
Piano 1	PT 1	0	0	-520	0	0	0	0	0	0
Piano 1	PT 2	0	0	-1520	0	0	0	0	0	0
Piano 1	PT 3	0	0	-1520	0	0	0	0	0	0

7.5 Equilibrio forze

**Contributo:** Nome attribuito al sistema risultante.  
**Fx:** Componente X di traslazione del sistema risultante. [daN]  
**Fy:** Componente Y di traslazione del sistema risultante. [daN]  
**Fz:** Componente Z di traslazione del sistema risultante. [daN]  
**Mx:** Componente di momento attorno l'asse X del sistema risultante. [daN\*cm]

**My:** Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [daN\*cm]  
**Mz:** Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [daN\*cm]

Bilancio in condizione di carico: **Permanenti**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-1325.919	0	1127031	0
Reazioni	0	0	1325.919	0	-1127031	0
PDelta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: **CONDIZIONE 1**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-1000	0	570821	0
Reazioni	0	0	1000	0	-570821	0
PDelta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: **CONDIZIONE 2**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-1000	139589	608224	0
Reazioni	0	0	1000	-139589	-608224	0
PDelta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

8 Verifiche

8.1 Verifiche aste in acciaio

**Fy:** tensione di snervamento  
**Fy eff:** tensione di snervamento efficace del materiale del profilo tale da modificare il parametro  $\epsilon=(235/f_y)0.5$  in modo da riportare i rapporti lunghezza spessore dei piatti costituenti la sezione nei limiti della classe 3  
**lambda:** snellezza massima dell'asta  
**betax:** coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse X dell'asta  
**betay:** coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse Y dell'asta  
**betam:** coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse M dell'asta  
**betan:** coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse N dell'asta  
**chi:** coefficiente chi per verifica ad instabilità  
**chix:** coefficiente  $chi_x$  per verifica ad instabilità secondo asse X dell'asta  
**chiy:** coefficiente  $chi_y$  per verifica ad instabilità secondo asse Y dell'asta  
**chilt:** coefficiente  $chi_{lt}$  per verifica ad instabilità flessotorsionale  
**lambdalt.ad:** coefficiente adimensionale  $lambda_{lt}$  per verifica ad instabilità flessotorsionale  
**bm.x:** coefficiente di momento equivalente per Mx  
**bm.y:** coefficiente di momento equivalente per My  
**bm.lt:** coefficiente di momento equivalente per instabilità flessotorsionale  
**kx:** coefficiente per verifica ad instabilità secondo asse X dell'asta  
**ky:** coefficiente per verifica ad instabilità secondo asse Y dell'asta  
**klt:** coefficiente per verifica ad instabilità flessotorsionale  
**rox:** rapporto di taglio  $r_o$  per verifica di resistenza per flessione e/o compressione con taglio x  
**roy:** rapporto di taglio  $r_o$  per verifica di resistenza per flessione e/o compressione con taglio y  
**alfa:** costante  $\alpha$  per verifica di resistenza a flessione deviata  
**beta:** costante  $\beta$  per verifica di resistenza a flessione deviata  
**VEd:** taglio agente  
**Vx,Ed:** taglio agente Tx  
**Vy,Ed:** taglio agente Ty  
**Vc,Rd:** taglio resistente  
**Vbw,Rd:** taglio resistente di progetto dell'anima  
**Mx,Ed:** momento agente Mx attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**My,Ed:** momento agente My attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**Mc,x,Rd:** momento resistente Mx attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**Mc,y,Rd:** momento resistente My attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**Mn,x,Rd:** momento resistente Mx, ridotto per la presenza di sforzo normale, attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**Mn,y,Rd:** momento resistente My, ridotto per la presenza di sforzo normale, attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**Npl,Rd:** sforzo normale plastico resistente a compressione, eventualmente ridotto per la presenza del taglio  
**Mb,Rd:** momento resistente di progetto per instabilità  
**Mb,x,Rd:** momento resistente di progetto per instabilità Mx attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**Mb,y,Rd:** momento resistente di progetto per instabilità My attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**Mx,Sd:** momento agente Mx attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**My,Sd:** momento agente My attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**Mx,eff,Sd:** momento interno efficace Mx attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**NEd:** sforzo normale agente  
**Nt,Rd:** sforzo normale resistente a trazione  
**Nc,Rd:** sforzo normale resistente a compressione  
**Nb,Rd:** resistenza di progetto per instabilità della membratura compressa  
**Nsd:** sforzo normale agente  
**Nt,Sd:** valore di progetto della trazione assiale  
**TEd:** momento torcente agente (si considera che il momento torcente del solutore sia solo dovuto alla torsione uniforme)  
**TRd:** resistenza torsionale di progetto  
**taut,Ed:** tensione tangenziale massima dovuta alla torsione uniforme

**R1:** rapporto di verifica di resistenza a trazione  
**R2:** rapporto di verifica di resistenza a compressione  
**R3:** rapporto di verifica di resistenza a flessione semplice  
**R4:** rapporto di verifica di resistenza a flessione semplice con forza assiale  
**R5:** rapporto di verifica di resistenza a flessione deviata con forza assiale  
**R6:** rapporto di verifica di resistenza a taglio Tx  
**R7:** rapporto di verifica di resistenza a taglio Ty  
**R8:** rapporto di verifica di resistenza a torsione  
**B1:** rapporto di verifica di instabilità a compressione  
**B2:** rapporto di verifica di instabilità a flessione semplice  
**B3:** rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata senza svergolamento  
**B4:** rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata con compressione senza svergolamento  
**B5:** rapporto di verifica di resistenza a flessione deviata con trazione  
**B6:** rapporto di verifica di instabilità a taglio Tx  
**B7:** rapporto di verifica di instabilità a taglio Ty  
**S3:** rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata e svergolamento  
**S4:** rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata con compressione e svergolamento  
**(hw/tw):** rapporto altezza-spessore per instabilità al taglio  
**Mpl,Rd:** momento resistente della sezione  
**Mf,Rd:** momento resistente delle ali  
**MRd,Red:** momento resistente ridotto della sezione (7.1) EN 1993-1-5:2007  
**B8:** rapporto Vsd.x/Vrd di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per  $M_y \leq M_{f,Rd}$  e  $V_x, E_d/V_{bw}, R_d \leq 0.5$   
**B9.1:** rapporto Vsd.x/Vrd di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per  $M_y > M_{f,Rd}$  e  $V_x, E_d/V_{bw}, R_d \leq 0.5$   
**B9.2:** rapporto  $M_y/M_{rd}$  di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per  $M_y > M_{f,Rd}$  e  $V_x, E_d/V_{bw}, R_d \leq 0.5$   
**B10.1:** rapporto Vsd.x/Vrd di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per  $M_y > M_{f,Rd}$  e  $V_x, E_d/V_{bw}, R_d > 0.5$   
**B10.2:** rapporto  $M_y/M_{rd}$  di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per  $M_y > M_{f,Rd}$  e  $V_x, E_d/V_{bw}, R_d > 0.5$   
**B10.3:** rapporto  $M_y/M_{rd,red}$  di verifica di instabilità a taglio Tx con tensioni normali per  $M_y > M_{f,Rd}$  e  $V_x, E_d/V_{bw}, R_d > 0.5$   
**B11:** rapporto Vsd.y/Vrd di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per  $M_x \leq M_{f,Rd}$   
**B12.1:** rapporto Vsd.y/Vrd di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per  $M_x > M_{f,Rd}$  e  $V_y, E_d/V_{bw}, R_d \leq 0.5$   
**B12.2:** rapporto  $M_x/M_{rd}$  di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per  $M_x > M_{f,Rd}$  e  $V_y, E_d/V_{bw}, R_d \leq 0.5$   
**B13.1:** rapporto Vsd.y/Vrd di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per  $M_x > M_{f,Rd}$  e  $V_y, E_d/V_{bw}, R_d > 0.5$   
**B13.2:** rapporto  $M_x/M_{rd}$  di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per  $M_x > M_{f,Rd}$  e  $V_y, E_d/V_{bw}, R_d > 0.5$   
**B13.3:** rapporto  $M_x/M_{rd,red}$  di verifica di instabilità a taglio Ty con tensioni normali per  $M_x > M_{f,Rd}$  e  $V_y, E_d/V_{bw}, R_d > 0.5$   
**fx:** freccia elastica secondo l'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione positiva se provoca spostamento in direzione opposto all'asse x stesso  
**fy:** freccia elastica secondo l'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione positiva se provoca spostamento in direzione opposto all'asse y stesso  
**comb:** combinazione di verifica  
**x:** distanza della sezione di verifica dall'estremità iniziale dell'asta  
**e.x:** distanza in x tra baricentro sezione geometrica - baricentro sezione efficace  
**e.y:** distanza in y tra baricentro sezione geometrica - baricentro sezione efficace  
**dMsd.x:** variazione del momento agente Mx causato da e.x  
**dMsd.y:** variazione del momento agente causato My da e.y  
**chi.min:** coefficiente chi minimo per verifica ad instabilità

#### Asta 1: Trave in acciaio livello -5 (0; 0) (-80; 0) [cm]

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 60 Nodo iniziale n.13 Nodo finale n.11 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 2  
Snellezza 17 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=10010138 Ncr,y=1705144.25 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: trazione p. 4.2.4.1.2 (4.2.6) NTC08  
R1 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=569.772 Nt,Rd=50995.895

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.176 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=60  
NEd=569.772 Mx,Ed=45329.629 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.167 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=60  
NEd=549.253 Mx,Ed=41761.648 My,Ed=534.154  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.001 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
VEd=8.903 Vc,Rd=7360.624

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.035 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VEd=762.47 Vc,Rd=22081.869

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=34 fy=0.004 x=34 rapp. luce/freccia = 14500.384; freccia < luce/400

Asta 2: Trave in acciaio livello -5 (0; 0) (-80; 0) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 20 Nodo iniziale n.11    Nodo finale n.10 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 0  
 Snellezza 6 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=90091232 Ncr,y=15346301 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=0  
 VEd=4.65 Vc,Rd=22081.869

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0 x=10 fy=0 x=8.667 rapp. luce/freccia = 48184898.676; freccia < luce/400

Asta 3: Colonna in acciaio tronco 19.8 - 209.8 (-60; 0) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 222.8 Nodo iniziale n.12    Nodo finale n.28 Cerniera iniziale: SVINCOLO MOMENTO Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 90°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 62 curva X a curva Y a chix= 0.984 chiy= 0.867 Ncr,x=725959.063 Ncr,y=123661.141 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.015 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-743.867 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.641 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=222.8  
 NEd=-692.061 Mx,Ed=-172321.281 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.627 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=222.8  
 NEd=-632.595 Mx,Ed=-164181.75 My,Ed=-1983.49  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.001 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 VEd=-8.903 Vc,Rd=7329.011

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.026 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-569.772 Vc,Rd=22081.869

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.004 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=534.154 taut,Ed =5.55 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.458 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-743.867 Mx,Ed=172321.281 My,Ed=0  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.705 cm.y=0.697 kxx=0.706 kxy=0.422 kyx=0.424 kyy=0.703  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Asta 4: Trave in acciaio (-60; 0; 209.8) (570.8; 0; 321) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 640.5 Nodo iniziale n.28    Nodo finale n.58 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: PIASTRE SUPERIORI  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 178 curva X a curva Y a chix= 0.806 chiy= 0.247 Ncr,x=87830.391 Ncr,y=14961.182 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.013 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-681.246 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.641 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 NEd=-681.246 Mx,Ed=-172321.281 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.612 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-650.717 Mx,Ed=-164181.75 My,Ed=181.766  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08

R6 =0.001 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 VEd=-8.903 Vc,Rd=7239.53

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.026 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=582.66 Vc,Rd=22081.869

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.016 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=2046.097 taut,Ed =21.258 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.274 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-650.717 Mx,Ed=164181.75 My,Ed=5520.714  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.4 cm.y=0.587 kxx=0.404 kxy=0.367 kyx=0.242 kyy=0.611  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0.308 x=362.975 fy=-0.523 x=149.46 rapp. luce/freccia = 1225.799; freccia < luce/400

Asta 5: Colonna in acciaio tronco 19.8 - 209.8 (395; -788.1) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 222.8 Nodo iniziale n.4    Nodo finale n.26 Cerniera iniziale: SVINCOLO MOMENTO Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 150°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 62 curva X a curva Y a chix= 0.984 chiy= 0.867 Ncr,x=725959.063 Ncr,y=123661.141 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.013 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-684.401 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.211 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=222.8  
 NEd=-216.874 Mx,Ed=-56753.496 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.627 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=222.8  
 NEd=-632.595 Mx,Ed=-164181.75 My,Ed=1983.49  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 VEd=13.111 Vc,Rd=7314.066

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.025 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-549.253 Vc,Rd=21987.031

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.006 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 TEd=-786.665 taut,Ed =8.173 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.44 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-684.401 Mx,Ed=164181.75 My,Ed=1983.49  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.702 cm.y=0.6 kxx=0.703 kxy=0.363 kyx=0.422 kyy=0.604  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Asta 6: Trave in acciaio (395; -788.1; 209.8) (710.4; -241.8; 321) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 640.5 Nodo iniziale n.26    Nodo finale n.40 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: PIASTRE SUPERIORI  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 178 curva X a curva Y a chix= 0.806 chiy= 0.247 Ncr,x=87830.391 Ncr,y=14961.182 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.013 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-650.717 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.57 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=21.351  
 NEd=-649.855 Mx,Ed=-152967.703 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.612 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-650.717 Mx,Ed=-164181.75 My,Ed=-181.766

Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 VEd=13.111 Vc,Rd=7182.285

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.024 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=527.657 Vc,Rd=21718.588

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.024 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 TEd=-3013.354 taut,Ed =31.308 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.274 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-650.717 Mx,Ed=164181.75 My,Ed=5520.714  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.4 cm.y=0.587 kxx=0.404 kxy=0.367 kyx=0.242 kyy=0.611  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.454 x=362.975 fy=-0.742 x=192.163 rapp. luce/freccia = 863.272; freccia < luce/400

Asta 7: Colonna in acciaio tronco 19.8 - 209.8 (1305; -788.1) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 222.8 Nodo iniziale n.7   Nodo finale n.27 Cerniera iniziale: SVINCOLO MOMENTO Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 210°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 62 curva X a curva Y a chix= 0.984 chiy= 0.867 Ncr,x=725959.063 Ncr,y=123661.141 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-471.681 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.211 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=222.8  
 NEd=-216.874 Mx,Ed=-56753.496 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.543 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=222.8  
 NEd=-419.875 Mx,Ed=-140086.5 My,Ed=3076.072  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 VEd=13.806 Vc,Rd=7311.597

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.023 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-508.409 Vc,Rd=21963.463

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.007 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=-828.385 taut,Ed =8.607 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.367 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-471.681 Mx,Ed=140086.5 My,Ed=3076.072  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.683 cm.y=0.6 kxx=0.683 kxy=0.362 kyx=0.41 kyy=0.603  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Asta 8: Trave in acciaio (1305; -788.1; 209.8) (989.6; -241.8; 321) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 640.5 Nodo iniziale n.27   Nodo finale n.42 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: PIASTRE SUPERIORI  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 178 curva X a curva Y a chix= 0.806 chiy= 0.247 Ncr,x=87830.391 Ncr,y=14961.182 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-564.891 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.497 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=21.351  
 NEd=-564.029 Mx,Ed=-133477.094 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005



rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.524 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-563.705 Mx,Ed=-140086.5 My,Ed=-281.89  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 VEd=13.806 Vc,Rd=7172.827

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.015 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=326.994 Vc,Rd=21518.479

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.026 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=-3173.165 taut,Ed =32.968 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.32 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-564.891 Mx,Ed=139318.094 My,Ed=6892.646  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.56 cm.y=0.587 kxx=0.564 kxy=0.365 kyx=0.339 kyy=0.608  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.385 x=362.975 fy=-1.307 x=256.218 rapp. luce/freccia = 489.987; freccia < luce/400

Asta 9: Colonna in acciaio tronco 19.8 - 209.8 (1760; 0) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 222.8 Nodo iniziale n.15  Nodo finale n.29 Cerniera iniziale: SVINCOLO MOMENTO Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 270°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 62 curva X a curva Y a chix= 0.984 chiy= 0.867 Ncr,x=725959.063 Ncr,y=123661.141 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.008 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-399.959 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.526 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=222.8  
 NEd=-342.831 Mx,Ed=-142522.594 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.534 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=222.8  
 NEd=-348.152 Mx,Ed=-141615.859 My,Ed=1389.51  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.001 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 VEd=6.237 Vc,Rd=7338.478

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.024 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-530.073 Vc,Rd=22081.869

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.003 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=-374.195 taut,Ed =3.888 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.358 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-399.959 Mx,Ed=141615.859 My,Ed=1389.51  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.67 cm.y=0.6 kxx=0.67 kxy=0.361 kyx=0.402 kyy=0.602  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Asta 10: Trave in acciaio (1760; 0; 209.8) (1129.2; 0; 321) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 640.5 Nodo iniziale n.29  Nodo finale n.60 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: PIASTRE SUPERIORI  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 178 curva X a curva Y a chix= 0.806 chiy= 0.247 Ncr,x=87830.391 Ncr,y=14961.182 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-581.533 Nc,Rd=50995.895 classe 2



Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.531 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
NEd=-581.533 Mx,Ed=-142522.594 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.528 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
NEd=-577.038 Mx,Ed=-141615.859 My,Ed=-127.334  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.001 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
VEd=6.237 Vc,Rd=7275.792

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
VEd=251.817 Vc,Rd=21827.377

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
TEd=-1433.369 taut,Ed =14.892 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.343 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
NEd=-577.038 Mx,Ed=141615.859 My,Ed=3867.469  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.611 cm.y=0.587 kxx=0.616 kxy=0.365 kyx=0.369 kyy=0.608  
Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=362.975 fy=-1.542 x=277.569 rapp. luce/freccia = 415.401; freccia < luce/400

---

#### Asta 11: Colonna in acciaio tronco 19.8 - 209.8 (1305; 788.1) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 222.8 Nodo iniziale n.22 Nodo finale n.31 Cerniera iniziale: SVINCOLO MOMENTO Cerniera finale: No  
Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 330°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 2  
Snellezza 62 curva X a curva Y a chix= 0.984 chiy= 0.867 Ncr,x=725959.063 Ncr,y=123661.141 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.008 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-421.675 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.211 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=222.8  
NEd=-216.874 Mx,Ed=-56753.496 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.535 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=222.8  
NEd=-369.869 Mx,Ed=-139318.094 My,Ed=-2476.4  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
VEd=-11.115 Vc,Rd=7321.155

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.024 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
VEd=-524.57 Vc,Rd=22015.432

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.005 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
TEd=666.894 taut,Ed =6.929 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.358 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
NEd=-421.675 Mx,Ed=139318.094 My,Ed=2476.4  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.675 cm.y=0.6 kxx=0.675 kxy=0.362 kyx=0.405 kyy=0.603  
Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

---

#### Asta 12: Trave in acciaio (1305; 788.1; 209.8) (989.6; 241.8; 321) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 640.5 Nodo iniziale n.31 Nodo finale n.78 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: PIASTRE SUPERIORI  
Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 2

Snellezza 178 curva X a curva Y a chix= 0.806 chiy= 0.247 Ncr,x=87830.391 Ncr,y=14961.182 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-577.038 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.508 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=21.351  
 NEd=-576.176 Mx,Ed=-136291.406 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.528 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-577.038 Mx,Ed=-141615.859 My,Ed=127.334  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 VEd=-11.115 Vc,Rd=7209.437

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.013 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=276.009 Vc,Rd=21628.311

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.021 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 TEd=2554.566 taut,Ed =26.541 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.343 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-577.038 Mx,Ed=141615.859 My,Ed=3867.469  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.611 cm.y=0.587 kxx=0.616 kxy=0.365 kyx=0.369 kyy=0.608  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frece massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0.216 x=362.975 fy=-1.489 x=277.569 rapp. luce/freccia = 430.076; freccia < luce/400

Asta 13: Colonna in acciaio tronco 19.8 - 209.8 (395; 788.1) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 222.8 Nodo iniziale n.21 Nodo finale n.30 Cerniera iniziale: SVINCOLO MOMENTO Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 30°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 62 curva X a curva Y a chix= 0.984 chiy= 0.867 Ncr,x=725959.063 Ncr,y=123661.141 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-565.114 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.211 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=222.8  
 NEd=-216.874 Mx,Ed=-56753.496 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.574 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=222.8  
 NEd=-513.307 Mx,Ed=-148428.359 My,Ed=-2921.151  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 VEd=-13.806 Vc,Rd=7311.597

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.023 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-510.671 Vc,Rd=21942.197

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.007 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=828.386 taut,Ed =8.607 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.395 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-565.114 Mx,Ed=148428.359 My,Ed=2921.151  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.693 cm.y=0.6 kxx=0.694 kxy=0.362 kyx=0.416 kyy=0.604  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

#### Asta 14: Trave in acciaio (395; 788.1; 209.8) (710.4; 241.8; 321) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 640.5 Nodo iniziale n.30 Nodo finale n.76 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: PIASTRE SUPERIORI  
Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 2  
Snellezza 178 curva X a curva Y a chix= 0.806 chiy= 0.247 Ncr,x=87830.391 Ncr,y=14961.182 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-592.015 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.52 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=21.351  
NEd=-591.154 Mx,Ed=-139579.625 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.554 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
NEd=-592.015 Mx,Ed=-148428.359 My,Ed=267.693  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
VED=-13.806 Vc,Rd=7172.827

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.019 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VED=416.877 Vc,Rd=21546.852

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.026 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
TEd=3173.165 taut,Ed =32.968 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.28 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
NEd=-563.705 Mx,Ed=140086.5 My,Ed=8561.73  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.469 cm.y=0.587 kxx=0.473 kxy=0.365 kyx=0.284 kyy=0.608  
Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0.478 x=362.975 fy=-1.043 x=234.866 rapp. luce/freccia = 613.894; freccia < luce/400

---

#### Asta 15: Trave in acciaio a Z 321[cm] (710.4; 241.8) (680; 221.5) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.75 Nodo finale n.73 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 2  
Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-502.514 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.234 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
NEd=-502.514 Mx,Ed=49289.258 My,Ed=-5449.717  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.046 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VED=239.284 Vc,Rd=5174.074

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.035 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VED=546.372 Vc,Rd=15522.223

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.297 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
TEd=36945.652 taut,Ed =383.851 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.212 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
NEd=-502.514 Mx,Ed=49289.258 My,Ed=14187.97  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.84 cm.y=0.754 kxx=0.839 kxy=0.452 kyx=0.503 kyy=0.753  
Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore

comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.004 x=17.042 fy=0.003 x=19.476 rapp. luce/freccia = 9698.733; freccia < luce/400

Asta 16: Trave in acciaio a Z 321[cm] (680; 221.5) (652.6; 197.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.73    Nodo finale n.71 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-529.447 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.268 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=31.649  
 NEd=-529.447 Mx,Ed=70597.016 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.284 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
 NEd=-529.447 Mx,Ed=73177.422 My,Ed=818.495  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.031 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=171.646 Vc,Rd=5573.536

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.032 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=537.881 Vc,Rd=16720.605

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.243 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=30196.037 taut,Ed =313.725 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.263 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-529.447 Mx,Ed=73177.422 My,Ed=5449.717  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.894 cm.y=0.54 kxx=0.892 kxy=0.324 kyx=0.535 kyy=0.539  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.001 x=14.607 fy=0.004 x=18.259 rapp. luce/freccia = 8995.355; freccia < luce/400

Asta 17: Trave in acciaio a Z 321[cm] (652.6; 197.4) (628.5; 170) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.71    Nodo finale n.69 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-547.322 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.396 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
 NEd=-547.322 Mx,Ed=95670.133 My,Ed=4509.418  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.016 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=101.07 Vc,Rd=6154.114

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.029 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=529.389 Vc,Rd=18462.34

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.164 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=20386.135 taut,Ed =211.804 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.346 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-547.322 Mx,Ed=95670.133 My,Ed=4509.418  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.92 cm.y=0.673 kxx=0.919 kxy=0.403 kyx=0.551 kyy=0.672  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.001 x=20.694 fy=0.005 x=18.259 rapp. luce/freccia = 6667.162; freccia < luce/400

Asta 18: Trave in acciaio a Z 321[cm] (628.5; 170) (608.2; 139.6) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.69    Nodo finale n.67 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-555.832 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.48 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
 NEd=-555.832 Mx,Ed=116379.867 My,Ed=5559.898  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.006 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=42.366 Vc,Rd=6815.994

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.025 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=520.898 Vc,Rd=20710.436

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.076 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=-9414.59 taut,Ed =97.814 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.432 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-555.832 Mx,Ed=116379.867 My,Ed=5559.898  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.935 cm.y=0.924 kxx=0.934 kxy=0.554 kyx=0.56 kyy=0.923  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.002 x=18.259 fy=0.007 x=18.259 rapp. luce/freccia = 5387.276; freccia < luce/400

Asta 19: Trave in acciaio a Z 321[cm] (608.2; 139.6) (592.1; 106.8) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.67    Nodo finale n.65 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-554.832 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.534 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
 NEd=-554.832 Mx,Ed=134949.625 My,Ed=3951.963  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.006 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-44.031 Vc,Rd=6914.833

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.025 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=512.406 Vc,Rd=20744.496

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.127 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 TEd=-15789.885 taut,Ed =164.051 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.499 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-554.832 Mx,Ed=134949.625 My,Ed=5559.898  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.945 cm.y=0.884 kxx=0.944 kxy=0.53 kyx=0.566 kyy=0.883  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore

comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.002 x=18.259 fy=0.008 x=18.259 rapp. luce/freccia = 4598.284; freccia < luce/400

Asta 20: Trave in acciaio a Z 321[cm] (592.1; 106.8) (580.3; 72.3) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.65    Nodo finale n.63 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NED=-544.338 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.557 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=34.084  
 NED=-544.338 Mx,Ed=149852.203 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.563 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
 NED=-544.338 Mx,Ed=151059.031 My,Ed=-286.878  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.02 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-116.074 Vc,Rd=5876.172

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.029 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=503.915 Vc,Rd=17628.516

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.202 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=-25082.453 taut,Ed =260.597 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.545 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NED=-544.338 Mx,Ed=151059.031 My,Ed=3951.963  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.952 cm.y=0.571 kxx=0.95 kxy=0.342 kyx=0.57 kyy=0.57  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.001 x=15.825 fy=0.009 x=18.259 rapp. luce/freccia = 4081.739; freccia < luce/400

Asta 21: Trave in acciaio a Z 321[cm] (580.3; 72.3) (573.2; 36.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.63    Nodo finale n.61 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NED=-524.53 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.265 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=19.476  
 NED=-481.797 Mx,Ed=70237.633 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.667 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
 NED=-524.53 Mx,Ed=164429.781 My,Ed=-7084.096  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.039 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-186.132 Vc,Rd=4721.954

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.035 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=495.424 Vc,Rd=14165.861

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.358 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=-44585.031 taut,Ed =463.221 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.604 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-524.53 Mx,Ed=164429.781 My,Ed=7084.096  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.957 cm.y=0.616 kxx=0.955 kxy=0.369 kyx=0.573 kyy=0.616  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita  
  
 Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.001 x=20.694 fy=0.01 x=18.259 rapp. luce/freccia = 3735.308; freccia < luce/400

Asta 22: Trave in acciaio a Z 321[cm] (573.2; 36.4) (570.8; 0) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.61    Nodo finale n.57 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7  
  
 Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-495.748 Nc,Rd=50995.895 classe 2  
  
 Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.779 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
 NEd=-495.748 Mx,Ed=174830.469 My,Ed=-16323.388  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2  
  
 Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.073 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-253.004 Vc,Rd=3474.323  
  
 Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.047 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=486.932 Vc,Rd=10422.967  
  
 Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.528 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=-65665.992 taut,Ed =682.244 TRd=124370.875  
  
 Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.681 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-495.748 Mx,Ed=174830.469 My,Ed=16323.388  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.96 cm.y=0.774 kxx=0.958 kxy=0.464 kyx=0.575 kyy=0.773  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita  
  
 Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.004 x=19.476 fy=0.01 x=18.259 rapp. luce/freccia = 3505.703; freccia < luce/400

Asta 23: Trave in acciaio a Z 321[cm] (570.8; 0) (573.2; -36.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.57    Nodo finale n.55 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7  
  
 Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-503.999 Nc,Rd=50995.895 classe 2  
  
 Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.779 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 NEd=-495.748 Mx,Ed=174830.469 My,Ed=-16323.388  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2  
  
 Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.082 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=248.545 Vc,Rd=3014.85  
  
 Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.087 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=783.966 Vc,Rd=9044.548  
  
 Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.59 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 TEd=73429.609 taut,Ed =762.905 TRd=124370.875  
  
 Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.681 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-495.748 Mx,Ed=174830.469 My,Ed=16323.388



NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.96 cm.y=0.774 kxx=0.958 kxy=0.464 kyx=0.575 kyy=0.773  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.004 x=17.042 fy=0.01 x=18.259 rapp. luce/freccia = 3505.705; freccia < luce/400

Asta 24: Trave in acciaio a Z 321[cm] (573.2; -36.4) (580.3; -72.3) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.55    Nodo finale n.53 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-532.129 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.049 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=25.563  
 NEd=-169.532 Mx,Ed=12495.977 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.667 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 NEd=-524.53 Mx,Ed=164429.781 My,Ed=-7084.096  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.046 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=180.633 Vc,Rd=3917.781

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.066 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=775.474 Vc,Rd=11753.341

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.468 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 TEd=58172.98 taut,Ed =604.395 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.604 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-524.53 Mx,Ed=164429.781 My,Ed=7084.096  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.957 cm.y=0.616 kxx=0.955 kxy=0.369 kyx=0.573 kyy=0.616  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.001 x=15.825 fy=0.01 x=18.259 rapp. luce/freccia = 3735.31; freccia < luce/400

Asta 25: Trave in acciaio a Z 321[cm] (580.3; -72.3) (592.1; -106.8) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.53    Nodo finale n.51 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-551.154 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.603 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=9.738  
 NEd=-551.154 Mx,Ed=162640.047 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.702 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 NEd=-551.154 Mx,Ed=183035.906 My,Ed=2969.72  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.022 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=109.631 Vc,Rd=5097.184

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.05 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0



VEd=766.983 Vc,Rd=15291.551

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.308 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 TEd=38244.852 taut,Ed =397.349 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.643 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-551.154 Mx,Ed=183035.906 My,Ed=2969.72  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.939 cm.y=0.461 kxx=0.938 kxy=0.276 kyx=0.563 kyy=0.46  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0 x=23.128 fy=0.011 x=18.259 rapp. luce/freccia = 3433.896; freccia < luce/400

Asta 26: Trave in acciaio a Z 321[cm] (592.1; -106.8) (608.2; -139.6) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.51 Nodo finale n.49 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-560.748 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.825 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 NEd=-560.748 Mx,Ed=214005.781 My,Ed=4311.893  
 Np1,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.006 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=44.031 Vc,Rd=6914.833

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.039 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=758.491 Vc,Rd=19591.453

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.113 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 TEd=14026.682 taut,Ed =145.732 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.768 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-560.748 Mx,Ed=214005.781 My,Ed=4311.893  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.949 cm.y=0.875 kxx=0.947 kxy=0.525 kyx=0.568 kyy=0.875  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=-0.001 x=18.259 fy=0.013 x=18.259 rapp. luce/freccia = 2904.445; freccia < luce/400

Asta 27: Trave in acciaio a Z 321[cm] (608.2; -139.6) (628.5; -170) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.49 Nodo finale n.47 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-560.748 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.825 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-560.748 Mx,Ed=214005.781 My,Ed=4311.893  
 Np1,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.006 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-36.753 Vc,Rd=6530.485

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.039 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-758.491 Vc,Rd=19591.453

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08

R8 =0.113 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 TEd=-14026.677 taut,Ed =145.732 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.768 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-560.748 Mx,Ed=214005.781 My,Ed=4311.893  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.949 cm.y=0.875 kxx=0.947 kxy=0.525 kyx=0.568 kyy=0.875  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=-0.001 x=18.259 fy=0.013 x=18.259 rapp. luce/freccia = 2904.445; freccia < luce/400

Asta 28: Trave in acciaio a Z 321[cm] (628.5; -170) (652.6; -197.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.47   Nodo finale n.45 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-551.154 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.603 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=26.78  
 NEd=-551.154 Mx,Ed=162640.047 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.702 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-551.154 Mx,Ed=183035.906 My,Ed=2969.72  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.022 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-109.631 Vc,Rd=5097.184

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.05 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-766.983 Vc,Rd=15291.551

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.308 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 TEd=-38244.852 taut,Ed =397.349 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.643 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-551.154 Mx,Ed=183035.906 My,Ed=2969.72  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.939 cm.y=0.461 kxx=0.938 kxy=0.276 kyx=0.563 kyy=0.46  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0 x=13.39 fy=0.011 x=18.259 rapp. luce/freccia = 3433.897; freccia < luce/400

Asta 29: Trave in acciaio a Z 321[cm] (652.6; -197.4) (680; -221.5) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.45   Nodo finale n.43 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-532.129 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.268 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=4.869  
 NEd=-529.447 Mx,Ed=70597.016 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.561 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-532.129 Mx,Ed=148862.453 My,Ed=-1033.834  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.046 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-180.633 Vc,Rd=3917.781

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.066 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-775.474 Vc,Rd=11753.341

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.468 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 TEd=-58172.98 taut,Ed =604.395 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.535 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-532.129 Mx,Ed=148862.453 My,Ed=7630.269  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.925 cm.y=0.654 kxx=0.923 kxy=0.392 kyx=0.554 kyy=0.654  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0.002 x=20.694 fy=0.008 x=18.259 rapp. luce/freccia = 4300.361; freccia < luce/400

Asta 30: Trave in acciaio a Z 321[cm] (680; -221.5) (710.4; -241.8) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.43    Nodo finale n.39 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-503.999 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.48 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-503.999 Mx,Ed=112072.781 My,Ed=-7630.269  
 Np1,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.082 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-248.545 Vc,Rd=3014.85

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.087 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-783.966 Vc,Rd=9044.548

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.59 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 TEd=-73429.609 taut,Ed =762.905 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.44 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-503.999 Mx,Ed=112072.781 My,Ed=16706.715  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.899 cm.y=0.783 kxx=0.897 kxy=0.469 kyx=0.538 kyy=0.782  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0.005 x=19.476 fy=0.006 x=18.259 rapp. luce/freccia = 5907.035; freccia < luce/400

Asta 31: Trave in acciaio a Z 321[cm] (710.4; -241.8) (743.2; -257.9) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.39    Nodo finale n.37 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-494.285 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.412 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-494.285 Mx,Ed=84560.875 My,Ed=-11624.945  
 Np1,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.049 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=236.456 Vc,Rd=4836.555

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.021 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=36.518  
VEd=-314.684 Vc,Rd=14752.813

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.343 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
TEd=42648.652 taut,Ed =443.103 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.341 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
NEd=-494.285 Mx,Ed=84560.875 My,Ed=11624.945  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.948 cm.y=0.703 kxx=0.946 kxy=0.421 kyx=0.568 kyy=0.702  
Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0.003 x=17.042 fy=0.005 x=18.259 rapp. luce/freccia = 7286.615; freccia < luce/400

---

### Asta 32: Trave in acciaio a Z 321[cm] (743.2; -257.9) (777.7; -269.7) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.37 Nodo finale n.35 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 2  
Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-520.92 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.265 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=17.042  
NEd=-481.797 Mx,Ed=70237.633 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.32 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
NEd=-520.92 Mx,Ed=78377.359 My,Ed=-2989.972  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.031 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
VEd=169.916 Vc,Rd=5425.457

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.02 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=36.518  
VEd=-321.216 Vc,Rd=16457.316

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.263 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
TEd=32698.092 taut,Ed =339.72 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.285 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
NEd=-520.92 Mx,Ed=78377.359 My,Ed=3215.069  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.942 cm.y=0.4 kxx=0.941 kxy=0.24 kyx=0.564 kyy=0.4  
Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0 x=27.997 fy=0.005 x=18.259 rapp. luce/freccia = 7880.822; freccia < luce/400

---

### Asta 33: Trave in acciaio a Z 321[cm] (777.7; -269.7) (813.6; -276.8) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.35 Nodo finale n.33 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 2  
Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-538.642 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.294 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
NEd=-538.642 Mx,Ed=70640.5 My,Ed=3215.069  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.017 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=100.468 Vc,Rd=5959.159  
  
 Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.018 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-325.788 Vc,Rd=17877.477

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.19 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=23682.633 taut,Ed =246.053 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.277 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-538.642 Mx,Ed=70640.5 My,Ed=6884.007  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.934 cm.y=0.787 kxx=0.932 kxy=0.472 kyx=0.559 kyy=0.786  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=-0.002 x=19.476 fy=0.004 x=18.259 rapp. luce/freccia = 8793.119; freccia < luce/400

Asta 34: Trave in acciaio a Z 321[cm] (813.6; -276.8) (850; -279.2) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.33   Nodo finale n.32 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-547.148 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.291 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-547.148 Mx,Ed=61485.324 My,Ed=6884.007  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.005 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=29.302 Vc,Rd=6426.133

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.017 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-334.279 Vc,Rd=19278.398

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.169 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=20969.463 taut,Ed =217.865 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.253 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-547.148 Mx,Ed=61485.324 My,Ed=7954.066  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.922 cm.y=0.946 kxx=0.921 kxy=0.567 kyx=0.552 kyy=0.945  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=-0.003 x=18.259 fy=0.004 x=18.259 rapp. luce/freccia = 10197.97; freccia < luce/400

Asta 35: Trave in acciaio a Z 321[cm] (850; -279.2) (886.4; -276.8) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.32   Nodo finale n.34 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-546.291 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.261 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-546.291 Mx,Ed=51071.133 My,Ed=7954.066  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-63.856 Vc,Rd=6241.67

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.017 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-342.771 Vc,Rd=20447.98

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.154 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 TEd=19118.818 taut,Ed =198.637 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.214 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-546.291 Mx,Ed=51071.133 My,Ed=7954.066  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.904 cm.y=0.922 kxx=0.902 kxy=0.553 kyx=0.541 kyy=0.921  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.003 x=18.259 fy=0.001 x=17.042 rapp. luce/freccia = 12300.791; freccia < luce/400

Asta 36: Trave in acciaio a Z 321[cm] (886.4; -276.8) (922.3; -269.7) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.34 Nodo finale n.36 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-536.088 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.023 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=36.518  
 NEd=-472.461 My,Ed=1690.348 Npl,Rd=50995.895 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.207 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-536.088 Mx,Ed=39578.77 My,Ed=6406.938  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.021 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-131.943 Vc,Rd=6320.771

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.016 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-351.262 Vc,Rd=21359.023

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.146 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 TEd=18198.168 taut,Ed =189.072 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.159 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-536.088 Mx,Ed=39578.77 My,Ed=6406.938  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.873 cm.y=0.742 kxx=0.871 kxy=0.445 kyx=0.523 kyy=0.741  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=-0.002 x=17.042 fy=0.002 x=18.259 rapp. luce/freccia = 16631.793; freccia < luce/400

Asta 37: Trave in acciaio a Z 321[cm] (922.3; -269.7) (956.8; -257.9) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.36 Nodo finale n.38 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-516.712 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.049 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=10.956  
 NEd=-169.532 Mx,Ed=12495.977 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08



R5 =0.128 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-516.712 Mx,Ed=27207.523 My,Ed=2269.091  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.031 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-197.772 Vc,Rd=6353.144

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.016 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-359.754 Vc,Rd=21988.754

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.145 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 TEd=18042.303 taut,Ed =187.452 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.099 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-516.712 Mx,Ed=27207.523 My,Ed=4388.672  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.81 cm.y=0.4 kxx=0.809 kxy=0.24 kyx=0.485 kyy=0.4  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0 x=24.346 fy=0.001 x=17.042 rapp. luce/freccia = 25904.018; freccia < luce/400

**Asta 38: Trave in acciaio a Z 321[cm] (956.8; -257.9) (989.6; -241.8) [cm]**

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.38    Nodo finale n.41 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-488.495 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.167 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
 NEd=-461.354 Mx,Ed=-10077.325 My,Ed=-14892.058  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.041 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-260.217 Vc,Rd=6335.84

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.017 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-368.245 Vc,Rd=21844.527

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.15 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 TEd=18685.025 taut,Ed =194.13 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.113 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-461.354 Mx,Ed=10077.325 My,Ed=14892.058  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.641 cm.y=0.745 kxx=0.64 kxy=0.446 kyx=0.384 kyy=0.744  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.004 x=19.476 fy=0 x=21.911 rapp. luce/freccia = 9399.3; freccia < luce/400

**Asta 39: Trave in acciaio a Z 321[cm] (989.6; -241.8) (1020; -221.5) [cm]**

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.41    Nodo finale n.44 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-470.739 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.014 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=26.78  
 NEd=-433.684 Mx,Ed=1538.625 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005

rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.095 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 NEd=-445.602 Mx,Ed=-4648.119 My,Ed=-8547.437  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.031 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=188.391 Vc,Rd=6141.444

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.006 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=36.518  
 VEd=-111.683 Vc,Rd=18667.482

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.166 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 TEd=20600.209 taut,Ed =214.028 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.067 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-445.602 Mx,Ed=5862.66 My,Ed=8547.437  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.912 cm.y=0.676 kxx=0.911 kxy=0.405 kyx=0.546 kyy=0.675  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.002 x=15.825 fy=0 x=18.259 rapp. luce/freccia = 17900.202; freccia < luce/400

Asta 40: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1020; -221.5) (1047.4; -197.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.44    Nodo finale n.46 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-491.302 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.049 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=25.563  
 NEd=-169.532 Mx,Ed=12495.977 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.066 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=36.518  
 NEd=-427.446 Mx,Ed=-9123.581 My,Ed=2991.82  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.02 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=125.336 Vc,Rd=6175.466

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.006 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=36.518  
 VEd=-118.215 Vc,Rd=18707.342

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.161 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 TEd=20025.357 taut,Ed =208.056 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.052 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=0 classe 2  
 NEd=-169.532 Mx,Ed=12695.988 My,Ed=1483.784  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.978 cm.y=0.433 kxx=0.978 kxy=0.26 kyx=0.587 kyy=0.433  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=-0.001 x=20.694 fy=0 x=17.042 rapp. luce/freccia = 28017.164; freccia < luce/400

Asta 41: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1047.4; -197.4) (1071.5; -170) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.46    Nodo finale n.48 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7



Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-503.458 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.075 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
NEd=-503.458 My,Ed=8081.436 Npl,Rd=50995.895 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.087 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=36.518  
NEd=-439.031 Mx,Ed=-9887.115 My,Ed=5182.147  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VEd=68.039 Vc,Rd=6758.271

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.007 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=36.518  
VEd=-124.747 Vc,Rd=18707.658

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.158 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
TEd=19632.432 taut,Ed =203.973 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.074 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
NEd=-503.458 Mx,Ed=4297.109 My,Ed=8081.436  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.604 cm.y=0.891 kxx=0.603 kxy=0.534 kyx=0.362 kyy=0.89  
Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=-0.003 x=18.259 fy=0 x=17.042 rapp. luce/freccia = 13954.807; freccia < luce/400

---

#### Asta 42: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1071.5; -170) (1091.8; -139.6) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.48 Nodo finale n.50 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 2  
Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-507 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.074 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=20.694  
NEd=-507 My,Ed=7955.351 Npl,Rd=50995.895 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.09 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=36.518  
NEd=-443.104 Mx,Ed=-10736.627 My,Ed=5261.05  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=0  
VEd=11.709 Vc,Rd=7306.229

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.007 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
VEd=-131.278 Vc,Rd=18625.242

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.157 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
TEd=19468.625 taut,Ed =202.271 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.078 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0 classe 2  
NEd=-465.773 Mx,Ed=5344.012 My,Ed=7644.524  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.646 cm.y=0.983 kxx=0.645 kxy=0.589 kyx=0.387 kyy=0.982  
Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=-0.003 x=18.259 fy=0 x=15.825 rapp. luce/freccia = 12074.136; freccia < luce/400

Asta 43: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1091.8; -139.6) (1107.9; -106.8) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.50    Nodo finale n.52 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-501.867 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.071 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=3.652  
 NEd=-501.867 My,Ed=7595.206 Npl,Rd=50995.895 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.085 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 NEd=-439.595 Mx,Ed=-9240.488 My,Ed=5261.05  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-72.218 Vc,Rd=6201.988

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.008 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-139.77 Vc,Rd=18605.961

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.159 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=19789.32 taut,Ed =205.603 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.073 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0 classe 2  
 NEd=-460.641 Mx,Ed=7698.148 My,Ed=7323.343  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.742 cm.y=0.861 kxx=0.741 kxy=0.516 kyx=0.444 kyy=0.861  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=-0.003 x=18.259 fy=0 x=8.521 rapp. luce/freccia = 14588.235; freccia < luce/400

Asta 44: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1107.9; -106.8) (1119.7; -72.3) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.52    Nodo finale n.54 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-488.148 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.042 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=30.432  
 NEd=-469.086 Mx,Ed=-9122.174 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.071 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 NEd=-428.565 Mx,Ed=-9984.678 My,Ed=3227.179  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.022 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-137.107 Vc,Rd=6177.154

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.008 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-148.261 Vc,Rd=18531.459

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.166 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=20624.83 taut,Ed =214.284 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2

B4 =0.059 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=0 classe 2  
 NEd=-175.593 Mx,Ed=13628.947 My,Ed=1893.285  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.989 cm.y=0.731 kxx=0.988 kxy=0.438 kyx=0.593 kyy=0.73  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=-0.001 x=15.825 fy=0 x=21.911 rapp. luce/freccia = 33679.544; freccia < luce/400

Asta 45: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1119.7; -72.3) (1126.8; -36.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.54    Nodo finale n.56 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-466.075 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.049 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=10.956  
 NEd=-169.532 Mx,Ed=12495.977 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.115 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=36.518  
 NEd=-410.202 Mx,Ed=-13670.021 My,Ed=-7004.133  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.033 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-199.65 Vc,Rd=6131.942

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-156.753 Vc,Rd=18395.826

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.175 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=21779.895 taut,Ed =226.285 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.076 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0 classe 2  
 NEd=-410.202 Mx,Ed=13670.021 My,Ed=7004.133  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.914 cm.y=0.651 kxx=0.912 kxy=0.39 kyx=0.547 kyy=0.65  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.002 x=20.694 fy=0 x=18.259 rapp. luce/freccia = 23906.693; freccia < luce/400

Asta 46: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1126.8; -36.4) (1129.2; 0) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.56    Nodo finale n.59 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-436.029 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.191 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 NEd=-436.029 Mx,Ed=-13144.737 My,Ed=-16526.213  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.043 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-258.777 Vc,Rd=6064.731

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 VEd=-165.244 Vc,Rd=18194.193

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.187 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0

TEd=23265.891 taut,Ed =241.724 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.135 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-436.029 Mx,Ed=13144.737 My,Ed=16526.213  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.819 cm.y=0.771 kxx=0.818 kxy=0.462 kyx=0.491 kyy=0.771  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frece massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0.004 x=19.476 fy=-0.001 x=19.476 rapp. luce/freccia = 8137.37; freccia < luce/400

Asta 47: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1129.2; 0) (1126.8; 36.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.59 Nodo finale n.62 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.008 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-426.606 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.183 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 NEd=-421.874 Mx,Ed=-12383.188 My,Ed=-16036.235  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.037 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=237.954 Vc,Rd=6454.667

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.005 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=96.944 Vc,Rd=19364.002

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.134 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 TEd=-16677.23 taut,Ed =173.27 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.134 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-421.874 Mx,Ed=12383.188 My,Ed=16036.235  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.888 cm.y=0.783 kxx=0.887 kxy=0.47 kyx=0.532 kyy=0.783  
 Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frece massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.004 x=17.042 fy=-0.001 x=18.259 rapp. luce/freccia = 8216.034; freccia < luce/400

Asta 48: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1126.8; 36.4) (1119.7; 72.3) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.62 Nodo finale n.64 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-450.417 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.05 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=35.301  
 NEd=-411.294 Mx,Ed=-11406.199 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.115 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 NEd=-410.202 Mx,Ed=-13670.023 My,Ed=-7004.133  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.028 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=180.853 Vc,Rd=6531.927

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.005 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=88.453 Vc,Rd=19595.779

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.121 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 TEd=-15021.445 taut,Ed =156.067 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.076 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0 classe 2  
 NEd=-410.202 Mx,Ed=13670.023 My,Ed=7004.133  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.914 cm.y=0.651 kxx=0.912 kxy=0.39 kyx=0.547 kyy=0.65  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.002 x=15.825 fy=0 x=18.259 rapp. luce/freccia = 23906.677; freccia < luce/400

Asta 49: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1119.7; 72.3) (1107.9; 106.8) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.64 Nodo finale n.66 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-469.086 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.042 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=6.086  
 NEd=-469.086 Mx,Ed=-9122.174 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.076 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=36.518  
 NEd=-425.999 Mx,Ed=-11428.895 My,Ed=3251.824  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.018 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=120.657 Vc,Rd=6599.61

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.004 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=79.961 Vc,Rd=19798.83

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.108 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 TEd=-13486.668 taut,Ed =140.121 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.06 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0 classe 2  
 NEd=-425.999 Mx,Ed=11786.694 My,Ed=3251.824  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.986 cm.y=0.619 kxx=0.985 kxy=0.371 kyx=0.591 kyy=0.619  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 1 fx=-0.001 x=19.476 fy=0.001 x=18.259 rapp. luce/freccia = 37942.783; freccia < luce/400

Asta 50: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1107.9; 106.8) (1091.8; 139.6) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.66 Nodo finale n.68 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-480.822 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.085 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=36.518  
 NEd=-433.415 Mx,Ed=-11507.547 My,Ed=4289.219  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=58.397 Vc,Rd=6658.956

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.004 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=71.47 Vc,Rd=19976.865

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.097 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 TEd=-12068.026 taut,Ed =125.382 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.069 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0 classe 2  
 NEd=-433.415 Mx,Ed=11626.813 My,Ed=4289.219  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.994 cm.y=0.903 kxx=0.993 kxy=0.542 kyx=0.596 kyy=0.903  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.002 x=19.476 fy=0 x=17.042 rapp. luce/freccia = 19805.694; freccia < luce/400

Asta 51: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1091.8; 139.6) (1071.5; 170) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.68    Nodo finale n.70 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-484.331 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.09 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 NEd=-443.104 Mx,Ed=-10736.627 My,Ed=5261.05  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.004 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-31.11 Vc,Rd=7328.538

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.003 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=62.978 Vc,Rd=20134.027

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.088 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=-10970.754 taut,Ed =113.982 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.073 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0 classe 2  
 NEd=-443.104 Mx,Ed=10736.627 My,Ed=5261.05  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.917 cm.y=0.994 kxx=0.915 kxy=0.596 kyx=0.549 kyy=0.993  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.002 x=18.259 fy=0 x=17.042 rapp. luce/freccia = 16601.384; freccia < luce/400

Asta 52: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1071.5; 170) (1047.4; 197.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.70    Nodo finale n.72 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-479.553 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.087 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 NEd=-439.031 Mx,Ed=-9887.115 My,Ed=5182.147  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.013 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-92.797 Vc,Rd=7263.717

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.003 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 VEd=56.447 Vc,Rd=20386.311

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.082 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=-10177.823 taut,Ed =105.744 TRd=124370.875  
  
 Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.063 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0 classe 2  
 NEd=-439.031 Mx,Ed=9887.115 My,Ed=5182.147  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.919 cm.y=0.831 kxx=0.918 kxy=0.498 kyx=0.551 kyy=0.83  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita  
  
 Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.002 x=17.042 fy=0 x=17.042 rapp. luce/freccia = 21869.678; freccia < luce/400

Asta 53: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1047.4; 197.4) (1020; 221.5) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.72 Nodo finale n.74 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-466.569 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.05 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=1.217  
 NEd=-411.294 Mx,Ed=-11406.199 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.092 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=36.518  
 NEd=-411.294 Mx,Ed=-11986.498 My,Ed=-4941.137  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.021 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-152.896 Vc,Rd=7196.962

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 VEd=49.915 Vc,Rd=20584.941

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.076 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=-9450.226 taut,Ed =98.184 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.065 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0 classe 2  
 NEd=-411.294 Mx,Ed=11986.498 My,Ed=4941.137  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.978 cm.y=0.587 kxx=0.977 kxy=0.352 kyx=0.586 kyy=0.587  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0.001 x=21.911 fy=0 x=18.259 rapp. luce/freccia = 37856.995; freccia < luce/400

Asta 54: Trave in acciaio a Z 321[cm] (1020; 221.5) (989.6; 241.8) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.74 Nodo finale n.77 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-445.602 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.15 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=36.518  
 NEd=-426.606 Mx,Ed=-9880.916 My,Ed=-12966.242  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.03 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=-210.379 Vc,Rd=7127.019



Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 VEd=43.383 Vc,Rd=20769.705

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.07 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=-8759.938 taut,Ed =91.012 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.109 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-426.606 Mx,Ed=9880.916 My,Ed=12966.242  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.953 cm.y=0.763 kxx=0.952 kxy=0.457 kyx=0.571 kyy=0.762  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0.004 x=19.476 fy=0 x=18.259 rapp. luce/freccia = 10406.867; freccia < luce/400

Asta 55: Trave in acciaio a Z 321[cm] (989.6; 241.8) (956.8; 257.9) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.77    Nodo finale n.80 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.009 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-461.354 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.191 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 NEd=-436.029 Mx,Ed=-13144.737 My,Ed=-16526.215  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.043 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=258.777 Vc,Rd=6064.731

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.013 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=249.939 Vc,Rd=19007.52

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.187 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=-23265.893 taut,Ed =241.724 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.135 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0 classe 2  
 NEd=-436.029 Mx,Ed=13144.737 My,Ed=16526.215  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.819 cm.y=0.771 kxx=0.818 kxy=0.462 kyx=0.491 kyy=0.771  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0.004 x=17.042 fy=-0.001 x=17.042 rapp. luce/freccia = 8137.364; freccia < luce/400

Asta 56: Trave in acciaio a Z 321[cm] (956.8; 257.9) (922.3; 269.7) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.80    Nodo finale n.82 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-491.372 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.049 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=25.563  
 NEd=-169.532 Mx,Ed=12495.977 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.11 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 NEd=-426.953 Mx,Ed=-12812.185 My,Ed=-6733.705  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08



R6 =0.033 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=199.65 Vc,Rd=6131.942

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.013 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=241.448 Vc,Rd=19059.43

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.175 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=-21779.895 taut,Ed =226.285 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.067 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0 classe 2  
 NEd=-426.953 Mx,Ed=12812.185 My,Ed=6733.705  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.83 cm.y=0.596 kxx=0.829 kxy=0.357 kyx=0.497 kyy=0.595  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0.001 x=15.825 fy=0 x=17.042 rapp. luce/freccia = 27806.552; freccia < luce/400

Asta 57: Trave in acciaio a Z 321[cm] (922.3; 269.7) (886.4; 276.8) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.82 Nodo finale n.84 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-512.983 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.023 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 NEd=-472.461 My,Ed=1690.348 Npl,Rd=50995.895 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.106 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
 NEd=-512.983 Mx,Ed=11391.285 My,Ed=6651.243  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.022 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=137.107 Vc,Rd=6177.154

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=232.956 Vc,Rd=18962.311

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.166 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 TEd=-20624.83 taut,Ed =214.284 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.066 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-512.983 Mx,Ed=11391.285 My,Ed=6651.243  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm.x=0.709 cm.y=0.71 kxx=0.708 kxy=0.426 kyx=0.425 kyy=0.71  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.002 x=19.476 fy=0.001 x=19.476 rapp. luce/freccia = 22398.76; freccia < luce/400

Asta 58: Trave in acciaio a Z 321[cm] (886.4; 276.8) (850; 279.2) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.84 Nodo finale n.85 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-525.816 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.071 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=32.867  
 NEd=-501.867 My,Ed=7595.206 Npl,Rd=50995.895 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.145 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
NEd=-525.816 Mx,Ed=17042.496 My,Ed=8983.168  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
VED=72.218 Vc,Rd=6201.988

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VED=224.465 Vc,Rd=18725.008

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.159 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
TEd=-19789.32 taut,Ed =205.603 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.106 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
NEd=-525.816 Mx,Ed=17042.496 My,Ed=8983.168  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.813 cm.y=0.896 kxx=0.812 kxy=0.537 kyx=0.487 kyy=0.895  
Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.003 x=18.259 fy=0.001 x=19.476 rapp. luce/freccia = 12300.719; freccia < luce/400

---

#### Asta 59: Trave in acciaio a Z 321[cm] (850; 279.2) (813.6; 276.8) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.85 Nodo finale n.83 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 2  
Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-529.653 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.074 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=15.825  
NEd=-507 My,Ed=7955.351 Npl,Rd=50995.895 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.162 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
NEd=-529.653 Mx,Ed=22160.813 My,Ed=8788.786  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=0  
VED=-11.709 Vc,Rd=7306.229

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VED=215.973 Vc,Rd=18358.771

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.169 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
TEd=-20969.463 taut,Ed =217.865 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.124 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
NEd=-529.653 Mx,Ed=22160.813 My,Ed=8983.168  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.862 cm.y=0.991 kxx=0.86 kxy=0.594 kyx=0.516 kyy=0.99  
Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.003 x=18.259 fy=0.001 x=18.259 rapp. luce/freccia = 10873.358; freccia < luce/400

---

#### Asta 60: Trave in acciaio a Z 321[cm] (813.6; 276.8) (777.7; 269.7) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.83 Nodo finale n.81 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 2  
Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-524.427 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.075 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
NEd=-503.458 My,Ed=8081.437 Npl,Rd=50995.895 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.157 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
NEd=-524.427 Mx,Ed=26656.008 My,Ed=6071.425  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VEd=-74.411 Vc,Rd=5959.018

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
VEd=209.441 Vc,Rd=17988.551

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.19 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
TEd=-23682.633 taut,Ed =246.053 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.134 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
NEd=-524.427 Mx,Ed=26656.008 My,Ed=8788.786  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.89 cm.y=0.876 kxx=0.888 kxy=0.525 kyx=0.533 kyy=0.875  
Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.003 x=18.259 fy=0.002 x=18.259 rapp. luce/freccia = 13136.792; freccia < luce/400

---

#### Asta 61: Trave in acciaio a Z 321[cm] (777.7; 269.7) (743.2; 257.9) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.81 Nodo finale n.79 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 2  
Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-510.228 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.049 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=10.956  
NEd=-169.532 Mx,Ed=12495.977 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R5 =0.144 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
NEd=-510.228 Mx,Ed=23336.756 My,Ed=6071.425  
Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R6 =0.025 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VEd=-142.226 Vc,Rd=5765.093

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
VEd=202.91 Vc,Rd=17476.225

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
R8 =0.217 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
TEd=-26959.332 taut,Ed =280.097 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
B4 =0.13 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
NEd=-510.228 Mx,Ed=30448.51 My,Ed=6071.425  
NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
cm.x=0.908 cm.y=0.658 kxx=0.906 kxy=0.394 kyx=0.544 kyy=0.657  
Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=-0.001 x=15.825 fy=0.002 x=18.259 rapp. luce/freccia = 20391.421; freccia < luce/400

---

Asta 62: Trave in acciaio a Z 321[cm] (743.2; 257.9) (710.4; 241.8) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 36.5 Nodo iniziale n.79    Nodo finale n.75 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 10 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=27022180 Ncr,y=4603005.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
 R2 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=-487.298 Nc,Rd=50995.895 classe 2

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.014 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=9.738  
 NEd=-433.684 Mx,Ed=1538.625 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.186 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=36.518  
 NEd=-487.298 Mx,Ed=33470.781 My,Ed=-6703.883  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.037 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=-207.607 Vc,Rd=5543.531

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 VEd=196.378 Vc,Rd=16873.742

Resistenza: torsione p. 4.2.4.1.2 (4.2.29) NTC08  
 R8 =0.247 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 TEd=-30703.018 taut,Ed =318.992 TRd=124370.875

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.2  
 B4 =0.139 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 2  
 NEd=-487.298 Mx,Ed=33470.781 My,Ed=6703.883  
 NRk=53545.688 Mx,Rk=288264.969 My,Rk=129423.297  
 cm,x=0.92 cm,y=0.548 kxx=0.918 kxy=0.328 kyx=0.551 kyy=0.547  
 Verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0.001 x=21.911 fy=0.002 x=18.259 rapp. luce/freccia = 18514.873; freccia < luce/400

Asta 63: Trave in acciaio livello -5 (425; -736.1) (385; -805.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 60 Nodo iniziale n.8    Nodo finale n.5 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 17 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=10010138 Ncr,y=1705144.25 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: trazione p. 4.2.4.1.2 (4.2.6) NTC08  
 R1 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=549.253 Nt,Rd=50995.895

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.065 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=60  
 NEd=179.033 Mx,Ed=16818.402 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.167 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=60  
 NEd=549.253 Mx,Ed=41761.648 My,Ed=-534.154  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 VEd=-13.111 Vc,Rd=7360.624

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.032 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=703.003 Vc,Rd=22081.869

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0 x=34 fy=0.004 x=34 rapp. luce/freccia = 15661.887; freccia < luce/400

Asta 64: Trave in acciaio livello -5 (425; -736.1) (385; -805.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 20 Nodo iniziale n.2 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 0  
 Snellezza 6 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=90091232 Ncr,y=15346301 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=0  
 VEd=4.65 Vc,Rd=22081.869

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=12.667 fy=0 x=6 rapp. luce/freccia = 47325063.401; freccia < luce/400

Asta 65: Trave in acciaio livello -5 (1275; -736.1) (1315; -805.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 60 Nodo iniziale n.9 Nodo finale n.6 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 17 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=10010138 Ncr,y=1705144.25 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: trazione p. 4.2.4.1.2 (4.2.6) NTC08  
 R1 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=508.409 Nt,Rd=50995.895

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.065 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=60  
 NEd=179.033 Mx,Ed=16818.402 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.122 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=60  
 NEd=498.391 Mx,Ed=28998.451 My,Ed=-828.385  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 VEd=-13.806 Vc,Rd=7360.624

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.022 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=490.283 Vc,Rd=22081.869

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0 x=34 fy=0.003 x=34 rapp. luce/freccia = 21952.566; freccia < luce/400

Asta 66: Trave in acciaio livello -5 (1275; -736.1) (1315; -805.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 20 Nodo iniziale n.6 Nodo finale n.3 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 0  
 Snellezza 6 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=90091232 Ncr,y=15346301 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=0  
 VEd=4.65 Vc,Rd=22081.869

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=12.667 fy=0 x=5.333 rapp. luce/freccia = 50503156.039; freccia < luce/400

Asta 67: Trave in acciaio livello -5 (1700; 0) (1780; 0) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 60 Nodo iniziale n.14 Nodo finale n.16 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 17 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=10010138 Ncr,y=1705144.25 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: trazione p. 4.2.4.1.2 (4.2.6) NTC08  
 R1 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=530.073 Nt,Rd=50995.895

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.099 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=60  
 NEd=530.073 Mx,Ed=24375.809 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094

formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.103 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=60  
 NEd=524.57 Mx,Ed=24695.107 My,Ed=-374.195  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.001 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 VEd=-6.237 Vc,Rd=7360.624

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.019 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 VEd=418.561 Vc,Rd=22081.869

Frece massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0 x=34 fy=0.002 x=34 rapp. luce/freccia = 25390.53; freccia < luce/400

Asta 68: Trave in acciaio livello -5 (1700; 0) (1780; 0) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 20 Nodo iniziale n.16  Nodo finale n.17 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 0  
 Snellezza 6 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=90091232 Ncr,y=15346301 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=0  
 VEd=4.65 Vc,Rd=22081.869

Frece massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=19.333 fy=0 x=8 rapp. luce/freccia = 47733253.501; freccia < luce/400

Asta 69: Trave in acciaio livello -5 (1275; 736.1) (1315; 805.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 60 Nodo iniziale n.19  Nodo finale n.23 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 17 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=10010138 Ncr,y=1705144.25 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: trazione p. 4.2.4.1.2 (4.2.6) NTC08  
 R1 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 6 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=524.57 Nt,Rd=50995.895

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.065 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=60  
 NEd=179.033 Mx,Ed=16818.402 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.11 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=60  
 NEd=508.409 Mx,Ed=25998.096 My,Ed=666.894  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 3 x=0  
 VEd=11.115 Vc,Rd=7360.624

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.02 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=440.277 Vc,Rd=22081.869

Frece massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=34 fy=0.002 x=34 rapp. luce/freccia = 24241.679; freccia < luce/400

Asta 70: Trave in acciaio livello -5 (1275; 736.1) (1315; 805.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 20 Nodo iniziale n.23  Nodo finale n.25 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 0  
 Snellezza 6 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=90091232 Ncr,y=15346301 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=0

VEd=4.65 Vc,Rd=22081.869

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 3 fx=0 x=9.333 fy=0 x=10 rapp. luce/freccia = 48663519.867; freccia < luce/400

Asta 71: Trave in acciaio livello -5 (425; 736.1) (385; 805.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 60 Nodo iniziale n.18   Nodo finale n.20 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 2  
 Snellezza 17 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=10010138 Ncr,y=1705144.25 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: trazione p. 4.2.4.1.2 (4.2.6) NTC08  
 R1 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 rox =0 roy =0 NEd=510.671 Nt,Rd=50995.895

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R4 =0.065 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=60  
 NEd=179.033 Mx,Ed=16818.402 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: flessione deviata con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
 R5 =0.142 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=60  
 NEd=510.671 Mx,Ed=34604.395 My,Ed=786.665  
 Npl,Rd=50995.895 Mn,x,Rd=274538.094 Mn,y,Rd=123260.281  
 formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
 rox =0 roy =0 classe 2

Resistenza: taglio X p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R6 =0.002 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 5 x=0  
 VEd=13.806 Vc,Rd=7360.624

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0.026 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
 VEd=583.716 Vc,Rd=22081.869

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=34 fy=0.003 x=34 rapp. luce/freccia = 18660.246; freccia < luce/400

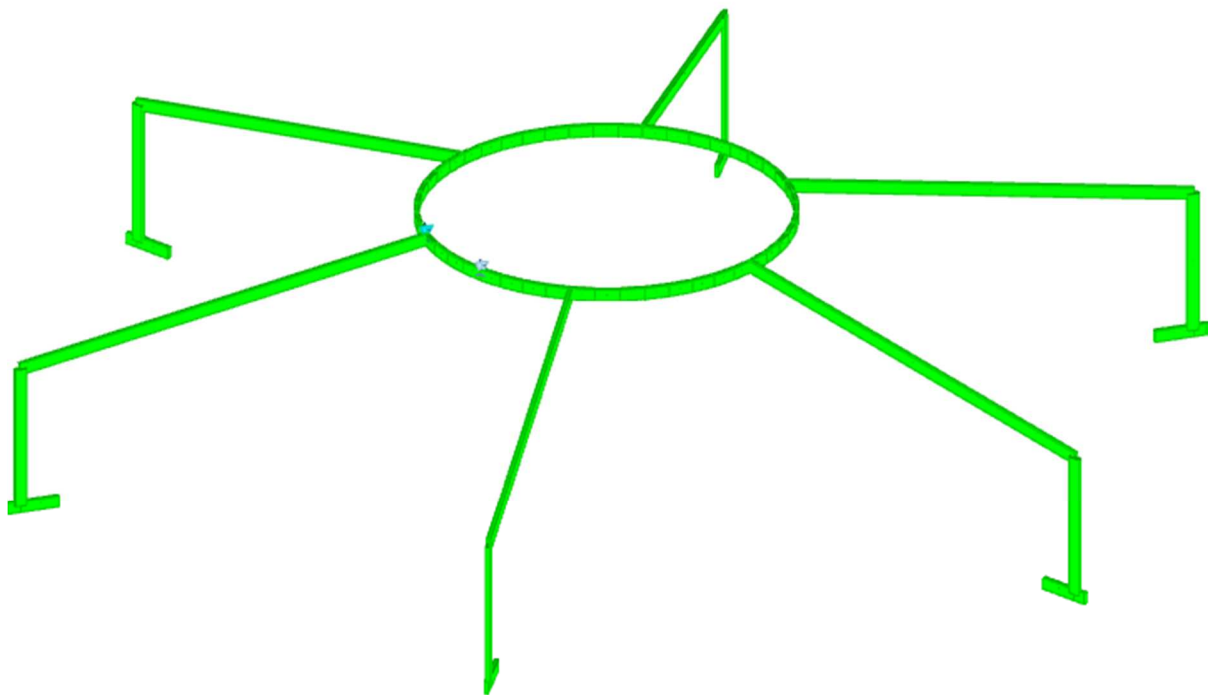
Asta 72: Trave in acciaio livello -5 (425; 736.1) (385; 805.4) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
 Lunghezza= 20 Nodo iniziale n.20   Nodo finale n.24 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
 Sezione: TUBO 180\*60\*5; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
 Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
 fy=2350 classe peggiore 0  
 Snellezza 6 curva X a curva Y a chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=90091232 Ncr,y=15346301 betam=0.7 betan=0.7

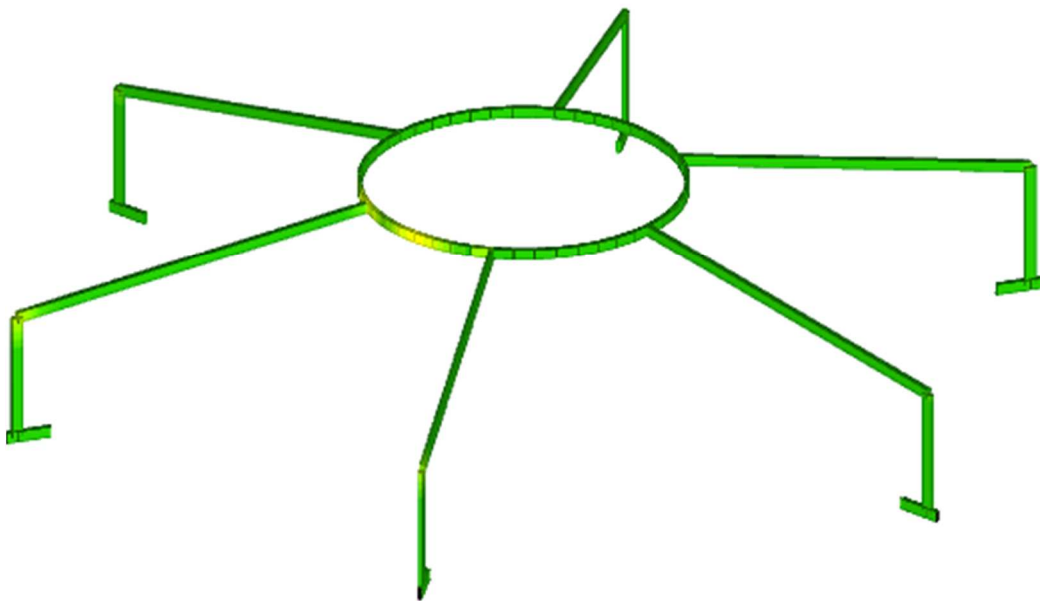
Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
 R7 =0 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 2 x=0  
 VEd=4.65 Vc,Rd=22081.869

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo comb. peggiore  
 comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=19.333 fy=0 x=6 rapp. luce/freccia = 47325063.401; freccia < luce/400





Verifiche



	da 1.9 a 2
	da 1.8 a 1.9
	da 1.7 a 1.8
	da 1.6 a 1.7
	<b>da 1.5 a 1.6</b>
	da 1.4 a 1.5
	da 1.3 a 1.4
	da 1.2 a 1.3
	da 1.1 a 1.2
	<b>da 1 a 1.1</b>
	da 0.9 a 1
	da 0.8 a 0.9
	da 0.7 a 0.8
	da 0.6 a 0.7
	<b>da 0.5 a 0.6</b>
	da 0.4 a 0.5
	da 0.3 a 0.4
	da 0.2 a 0.3
	da 0.1 a 0.2
	<b>da 0 a 0.1</b>

Sicurezza minima



# 9 Relazione di calcolo della scala di accesso alle coperture da realizzare presso il Palazzo Borsalino AL01 di Alessandria Via Cavour 84

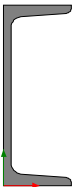
## 9.1 Materiali

## 9.2 Sezioni

### 9.2.1 Sezioni in acciaio

#### 9.2.1.1 Profili singoli in acciaio

##### 9.2.1.1.1 UPN



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**Sup.:** superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]  
**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]  
**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]  
**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm4]  
**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm4]  
**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm4]  
**b:** larghezza dell'ala. [mm]  
**h:** altezza del profilo. [mm]  
**s:** spessore dell'anima. [mm]  
**t:** spessore delle ali. [mm]  
**r:** raggio del raccordo ala-anima. [mm]  
**f:** truschino. [mm]  
**r1:** raggio dello smusso delle ali. [mm]  
**p%:** pendenza delle ali. Il valore è adimensionale.  
**z:** posizione in cui viene misurato lo spessore delle ali. [mm]

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	b	h	s	t	r	f	r1	p%	z
UPN200	660.3	1754	1700	1.9E7	1.5E6	107431	75	200	8.5	11.5	11.5	45	6	8	37.5

**9.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio**  
**9.2.1.2.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio**  
**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**Xg:** coordinata X del baricentro. [cm]  
**Yg:** coordinata Y del baricentro. [cm]  
**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]  
**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]  
**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]  
**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm4]  
**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm4]  
**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm4]  
**α X su M:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]  
**Jt:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma. [cm4]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	α X su M	Jt
UPN200	2.01	10	32.19	1911.41	147.68	0	1911.41	147.68	0	10.74

**9.2.1.2.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio**  
**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**ix:** raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]  
**iy:** raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]  
**im:** raggio di inerzia relativo all'asse principale m. [cm]  
**in:** raggio di inerzia relativo all'asse principale n. [cm]  
**Sx:** momento statico relativo all'asse x. [cm³]  
**Sy:** momento statico relativo all'asse y. [cm³]  
**Wx:** modulo di resistenza minimo relativo all'asse x. [cm³]  
**Wy:** modulo di resistenza minimo relativo all'asse y. [cm³]  
**Wm:** modulo di resistenza minimo relativo all'asse principale m. [cm³]  
**Wn:** modulo di resistenza minimo relativo all'asse principale n. [cm³]  
**Wplx:** momento plastico relativo all'asse x. [cm³]  
**Wply:** momento plastico relativo all'asse y. [cm³]

Descrizione	ix	iy	im	in	Sx	Sy	Wx	Wy	Wm	Wn	Wplx	Wply
UPN200	7.71	2.14	7.71	2.14	113.91	29.28	191.14	26.92	191.14	26.92	227.82	58.57

**9.2.1.2.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio**  
**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**Atx:** area a taglio lungo x. [cm²]  
**Aty:** area a taglio lungo y. [cm²]

Descrizione	Atx	Aty
UPN200	17.54	17

10 Dati di definizione

10.1 Preferenze commessa

10.1.1 Preferenze di analisi

Metodo di analisi	Non sismica
Coefficiente di sicurezza portanza fondazioni superficiali	3
Coefficiente di sicurezza scorrimento fondazioni superficiali	1.3
Coefficiente di sicurezza portanza pali	2.5

10.1.2 Preferenze di verifica

10.1.2.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Cemento armato	Preferenze analisi di verifica in stato limite
Legno	Preferenze di verifica legno NTC08
Acciaio	Preferenze di verifica acciaio EC3
Alluminio	Preferenze di verifica alluminio EC3
Pannelli in gessofibra	Preferenze di verifica pannelli gessofibra D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Psi	

10.1.2.2 Normativa di verifica acciaio

ym0	1.05
ym1	1.05
ym2	1.25
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7
Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per Mcr	automatico
Coefficienti $\alpha$ , $\beta$ per flessione deviata	unitari
Verifica semplificata conservativa	si
L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi	500
Metodo semplificato formula (4.2.76)	si
Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.4 e 7.5.4.6	si
Applica Nota 1 del prospetto 6.2	si
Riduzione fy per sezioni di classe 4	no
Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base).	si
Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne	0.00333
Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne	0.002

10.1.3 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	80	[ cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	80	[ cm]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli	
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento	
Metodo P-Delta	non utilizzato	
Analisi buckling	non utilizzata	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2	
Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali	No	
Moltiplicatore rigidezza connettori pannelli pareti legno a diaframma	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[ deg]
Tolleranza di unicità punti	10	[ cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1	[ cm]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99	[ deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4	[ cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100	[ cm]
Considera deformazione a taglio delle piastre	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000	
Metodo di risoluzione della matrice	Matrici sparse	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali	
Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Equilibrio elastico	

10.1.4 Preferenze progetto acciaio

Default Beta X/m cerniera-cerniera	1
Default Beta Y/n cerniera-cerniera	1
Default Beta X/m cerniera-incastro	0.8
Default Beta Y/n cerniera-incastro	0.8
Default Beta X/m incastro-incastro	0.7
Default Beta Y/n incastro-incastro	0.7
Default Beta X/m incastro-libero	2
Default Beta Y/n incastro-libero	2
Default luce su freccia per travi	400
Rapporto di sottoutilizzo	0.8
Valutazione delle frecce nelle mensole considerando spostamento relativo tra nodo iniziale e nodo finale	si

10.2 Azioni e carichi

10.2.1 Condizioni elementari di carico

**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.  
**Nome breve:** nome breve assegnato alla condizione elementare.  
**I/II:** descrive la classificazione della condizione (necessario per strutture in acciaio e in legno).  
**Durata:** descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).  
**Psi0:** coefficiente moltiplicatore Psi0. Il valore è adimensionale.  
**Psi1:** coefficiente moltiplicatore Psi1. Il valore è adimensionale.  
**Psi2:** coefficiente moltiplicatore Psi2. Il valore è adimensionale.  
**Var.segno:** descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	I/II	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Permanenti	Perm.		Permanente	0	0	0	

Descrizione	Nome breve	I/II	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Variabile D	Variabile D	I	Media	0.7	0.7	0.6	
Delta T	Dt	II	Media	0.6	0.5	0	No

10.2.2 Combinazioni di carico

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia Limite ultimo

Il nome compatto della famiglia è LU.

Nome	Nome breve	Perm.	Variabile D	Dt
1	LU 1	1	0	0
2	LU 2	1	1.5	0
3	LU 3	1.3	0	0
4	LU 4	1.3	1.5	0

Famiglia Esercizio rara

Il nome compatto della famiglia è RA.

Nome	Nome breve	Perm.	Variabile D	Dt
1	RA 1	1	0	0
2	RA 2	1	1	0

Famiglia Esercizio frequente

Il nome compatto della famiglia è FR.

Nome	Nome breve	Perm.	Variabile D	Dt
1	FR 1	1	0	0
2	FR 2	1	0.7	0

Famiglia Esercizio quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è QP.

Nome	Nome breve	Perm.	Variabile D	Dt
1	QP 1	1	0	0
2	QP 2	1	0.6	0

Famiglia Pressioni sul terreno

Il nome compatto della famiglia è PT.

Nome	Nome breve	Perm.	Variabile D	Dt
1	PT 1	1	0	0
2	PT 2	1	1	0

10.2.3 Definizioni di carichi lineari

**Nome:** nome identificativo della definizione di carico.

**Valori:** valori associati alle condizioni di carico.

**Condizione:** condizione di carico a cui sono associati i valori.

**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.

**Fx i.:** valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]

**Fx f.:** valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]

**Fy i.:** valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]

**Fy f.:** valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]

**Fz i.:** valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]

**Fz f.:** valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]

**Mx i.:** valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]

**Mx f.:** valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]

**My i.:** valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]

**My f.:** valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]

**Mz i.:** valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]

**Mz f.:** valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]

Nome	Valori												
	Condizione	Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
	Descrizione												
RINGHIERE	Permanenti	0	0	0	0	-0.4	-0.4	0	0	0	0	0	0
	Variabile D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

10.2.4 Definizioni di carichi superficiali

**Nome:** nome identificativo della definizione di carico.

**Valori:** valori associati alle condizioni di carico.

**Condizione:** condizione di carico a cui sono associati i valori.

**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.

**Valore:** modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm²]

**Applicazione:** modalità con cui il carico è applicato alla superficie.

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
	Descrizione		
SCALA	Permanenti	0.005	Verticale
	Variabile D	0.04	Verticale

10.3 Elementi di input

10.3.1 Travi in acciaio

10.3.1.1 Travi in acciaio di piano

**Sezione:** sezione in acciaio.

**P.i.:** posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra

**Liv.:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Punto f.:** punto di inserimento finale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]  
**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]  
**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.  
**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.  
**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".  
**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.  
**S.Z:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.  
**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.  
**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.  
**P.lin.:** peso per unità di lunghezza. [daN/cm]  
**Cal.:** descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.

Sezione	P.i.	Liv.	Punto i.		Punto f.		Estr.	Mat.	Car.lin.	DeltaT	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.	Cal.
			X	Y	X	Y										
UPN200	C	L5	-38.8	465.2	-38.8	525.2	10	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.25	
UPN200	C	L5	38.8	465.2	38.8	525.2	10	S235	RINGHIERE; G		0	No	No	No	0.25	

10.3.1.2 Travi in acciaio tra quote

**Sezione:** sezione in acciaio.  
**P.i.:** posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra  
**Quota i.:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Quota f.:** quota del punto di inserimento finale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.  
**X:** coordinata X. [cm]  
**Y:** coordinata Y. [cm]  
**Punto f.:** punto di inserimento finale.  
**X:** coordinata X. [cm]  
**Y:** coordinata Y. [cm]  
**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.  
**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.  
**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".  
**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.  
**S.Z:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.  
**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.  
**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.  
**P.lin.:** peso per unità di lunghezza. [daN/cm]  
**Cal.:** descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.

Sezione	P.i.	Quota i.	Quota f.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.lin.	DeltaT	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.	Cal.
				X	Y	X	Y									
UPN200	C	L3	L4	38.8	0	38.8	465.2	S235	RINGHIERE; G		0	No	No	No	0.25	
UPN200	C	L4	L3	-38.8	465.2	-38.8	0	S235	Nessuno; G		0	No	No	No	0.25	

10.3.2 Colonne in acciaio

**Tr.:** riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.  
**Sezione:** sezione in acciaio.  
**P.i.:** posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione. SS=Sinistra-sotto, SC=Sinistra-centro, SA=Sinistra-alto, CS=Centro-sotto, CC=Centro-centro, CA=Centro-alto, DS=Destra-sotto, DC=Destra-centro, DA=Destra-alto  
**Punto:** posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione.  
**X:** coordinata X. [cm]  
**Y:** coordinata Y. [cm]  
**Ang.:** angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]  
**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.  
**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.  
**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".  
**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.  
**S.Z:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.  
**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.  
**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.  
**Cal.:** descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.

Tr.	Sezione	P.i.	Punto		Ang.	Mat.	Car.lin.	DeltaT	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	Cal.
			X	Y									
T1	UPN200	CC	-38.8	0	180	S275	Nessuno; G		0	No	No	No	
T2	UPN200	CC	-38.8	465.2	180	S275	Nessuno; G		0	No	No	No	
T1	UPN200	CC	38.8	0	0	S275	Nessuno; G		0	No	No	No	
T2	UPN200	CC	38.8	465.2	0	S275	Nessuno; G		0	No	No	No	

10.3.3 Carichi superficiali

10.3.3.1 Carichi superficiali di piano

**Carico:** riferimento alla definizione di un carico di superficie.  
**Solaio:** caratteristiche dell'eventuale solaio in latero-cemento.  
**Liv.:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Punti:** punti di definizione in pianta.  
**Indice:** indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.  
**X:** coordinata X. [cm]  
**Y:** coordinata Y. [cm]  
**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]  
**Angolo:** direzione delle nervature che trasmettono il carico.Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

**Comp.:** descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla decrizione analitica della membrana.  
**Fori:** riferimenti a tutti gli elementi che forano il carico superficiale.

Carico	Solaio	Liv.	Punti			Estr.	Angolo	Comp.	Fori
			Indice	X	Y				
SCALA		L5	1	-38.8	465.2	0	0	Nessuno	
			2	38.8	465.2				
			3	38.8	525.2				
			4	-38.8	525.2				

10.3.3.2 Carichi superficiali di falda

**Carico:** riferimento alla definizione di un carico di superficie.  
**Solaio:** caratteristiche dell'eventuale solaio in latero-cemento.  
**Falda:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Punti:** punti di definizione in pianta.  
**Indice:** indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.  
**X:** coordinata X. [cm]  
**Y:** coordinata Y. [cm]  
**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]  
**Angolo:** direzione delle nervature che trasmettono il carico.Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]  
**Comp.:** descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla decrizione analitica della membrana.  
**Fori:** riferimenti a tutti gli elementi che forano il carico superficiale.

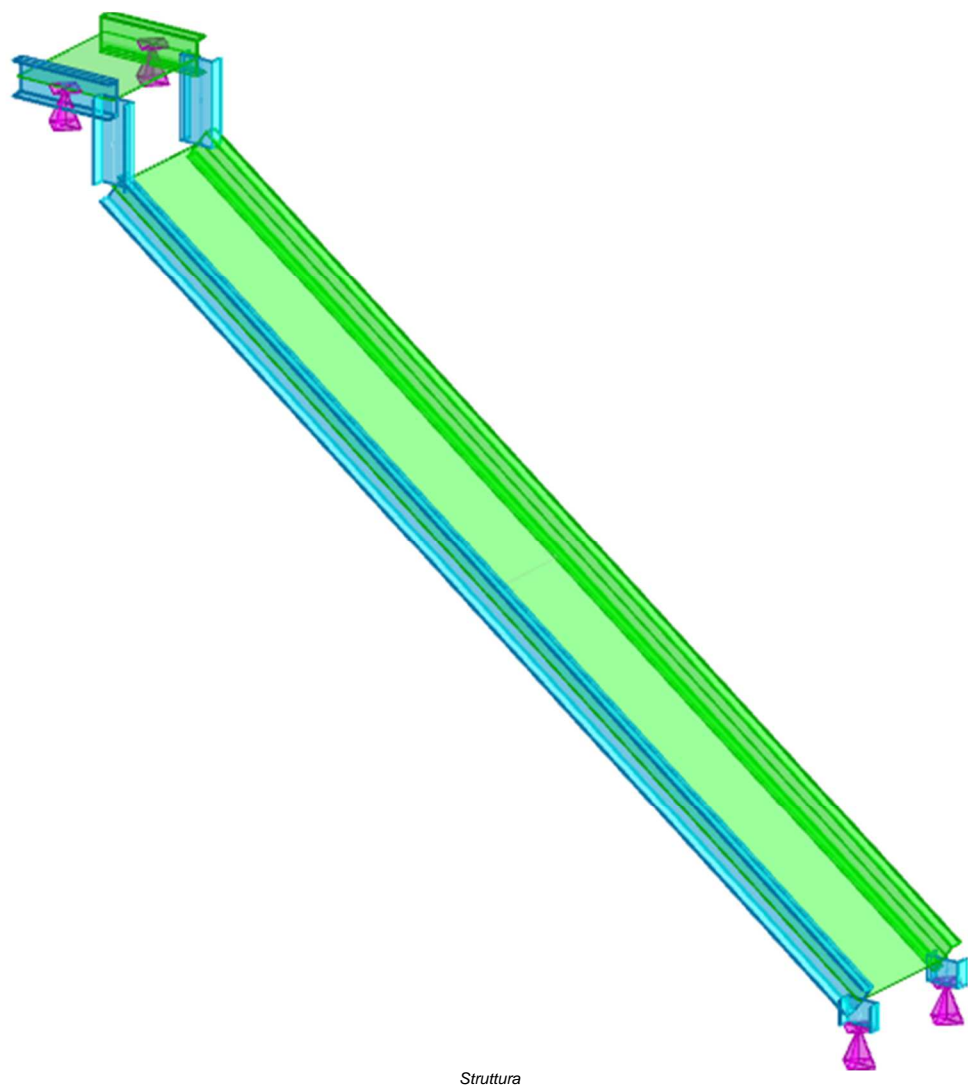
Carico	Solaio	Falda	Punti			Estr.	Angolo	Comp.	Fori
			Indice	X	Y				
SCALA		F1	1	-38.8	0	0	0	Nessuno	
			2	38.8	0				
			3	38.8	465.2				
			4	-38.8	465.2				

10.3.4 Vincoli

10.3.4.1 Vincoli di piano

**Livello:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Punto:** punto di inserimento.  
**X:** coordinata X. [cm]  
**Y:** coordinata Y. [cm]  
**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]  
**Ux:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]  
**Uy:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]  
**Uz:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]  
**Rx:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN\*cm/deg]  
**Ry:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN\*cm/deg]  
**Rz:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN\*cm/deg]

Livello	Punto		Estr.	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz
	X	Y							
L2	-38.8	0	0	Bloccato	1	Bloccato	1	1	1
L2	38.8	0	0	Bloccato	1	Bloccato	1	1	1
L5	38.8	495.2	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero
L5	-38.8	495.2	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Libero	Libero	Libero



## 11 Dati di modellazione

### 11.1 Nodi

#### 11.1.1 Nodi di definizione

**Indice:** numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Posizione:** coordinate del nodo.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Z:** coordinata Z. [cm]

Indice	Posizione		
	X	Y	Z
2	-38.8	0	0
3	38.8	0	0
4	-38.8	0	14
5	38.8	0	14
6	-38.8	465.2	356
7	38.8	465.2	356
8	-38.8	465.2	403
9	38.8	465.2	403
10	-38.8	495.2	403
11	38.8	495.2	403
12	-38.8	525.2	403
13	38.8	525.2	403

### 11.2 Aste

#### 11.2.1 Carichi su aste

##### 11.2.1.1 Carichi trapezoidali locali

**Indice asta:** indice dell'asta a cui si riferisce il carico trapezoidale.

**Condizione:** condizione elementare di carico a cui si riferisce il carico.

**Posizione iniziale:** posizione iniziale del carico sull'asse locale 1. [cm]

**F1 iniziale:** componente del valore iniziale del carico lungo l'asse locale 1. [daN/cm]

**F2 iniziale:** componente del valore iniziale del carico lungo l'asse locale 2. [daN/cm]

**F3 iniziale:** componente del valore iniziale del carico lungo l'asse locale 3. [daN/cm]

**Posizione finale:** posizione finale del carico sull'asse locale 1. [cm]  
**F1 finale:** componente del valore finale del carico lungo l'asse locale 1. [daN/cm]  
**F2 finale:** componente del valore finale del carico lungo l'asse locale 2. [daN/cm]  
**F3 finale:** componente del valore finale del carico lungo l'asse locale 3. [daN/cm]

Indice asta	Condizione	Posizione iniziale	F1 iniziale	F2 iniziale	F3 iniziale	Posizione finale	F1 finale	F2 finale	F3 finale
1	Permanenti	0	-0.115	-0.156	0	577.3	-0.115	-0.156	0
1	Variabile D	0	-0.918	-1.249	0	577.3	-0.918	-1.249	0
1	Permanenti	0	-0.207	-0.282	0	577.3	-0.207	-0.282	0
2	Permanenti	0	0	-0.194	0	30	0	-0.194	0
2	Variabile D	0	0	-1.55	0	30	0	-1.55	0
3	Permanenti	0	0	-0.194	0	30	0	-0.194	0
3	Variabile D	0	0	-1.55	0	30	0	-1.55	0
2	Permanenti	0	0	-0.35	0	30	0	-0.35	0
3	Permanenti	0	0	-0.35	0	30	0	-0.35	0
6	Permanenti	0	0.115	-0.156	0	577.3	0.115	-0.156	0
6	Variabile D	0	0.918	-1.249	0	577.3	0.918	-1.249	0
7	Permanenti	0	0	0.194	0	30	0	0.194	0
7	Variabile D	0	0	1.55	0	30	0	1.55	0
8	Permanenti	0	0	0.194	0	30	0	0.194	0
8	Variabile D	0	0	1.55	0	30	0	1.55	0

11.2.2 Caratteristiche meccaniche aste

I seguenti dati si riferiscono alle caratteristiche meccaniche delle aste utilizzate dal solutore ad elementi finiti. Normalmente differiscono dalle caratteristiche inerziali delle sezioni definite nel database. Tengono conto dei moltiplicatori inerziali espressi nelle preferenze FEM e di indicazioni tratte dalla bibliografia (SAP 90 Volume I Figura X-8; Belluzzi Vol. 1).

*I.:* numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Area:** area della sezione trasversale. [cm²]

**Area 2:** area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 2. [cm²]

**Area 3:** area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 3. [cm²]

**In.2:** momento d'inerzia attorno all'asse locale 2. [cm4]

**In.3:** momento d'inerzia attorno all'asse locale 3. [cm4]

**In.tors.:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di torsione. [cm4]

**E:** modulo di elasticità longitudinale. [daN/cm²]

**G:** modulo di elasticità tangenziale. [daN/cm²]

**Alfa:** coefficiente di dilatazione termica longitudinale. [°C-1]

**P.unit.:** peso per unità di lunghezza dell'elemento. [daN/cm]

**S.fibre:** caratteristiche della sezione a fibre

**Sez.corr.:** sezione degli elementi correlati.

**Desc.:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Mat.corr.:** materiale degli elementi correlati.

**Desc.:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

I.	Area	Area 2	Area 3	In.2	In.3	In.tors.	E	G	Alfa	P.unit.	S.fibre	Sez.corr.	Mat.corr.
												Desc.	Desc.
1	32	17	18	148	1911	11	2100000	807692	0.000012	0.253		UPN200	S235
2	32	17	18	148	1911	11	2100000	807692	0.000012	0.253		UPN200	S275

11.2.3 Definizioni aste

**Indice:** numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Nodo I:** nodo iniziale.

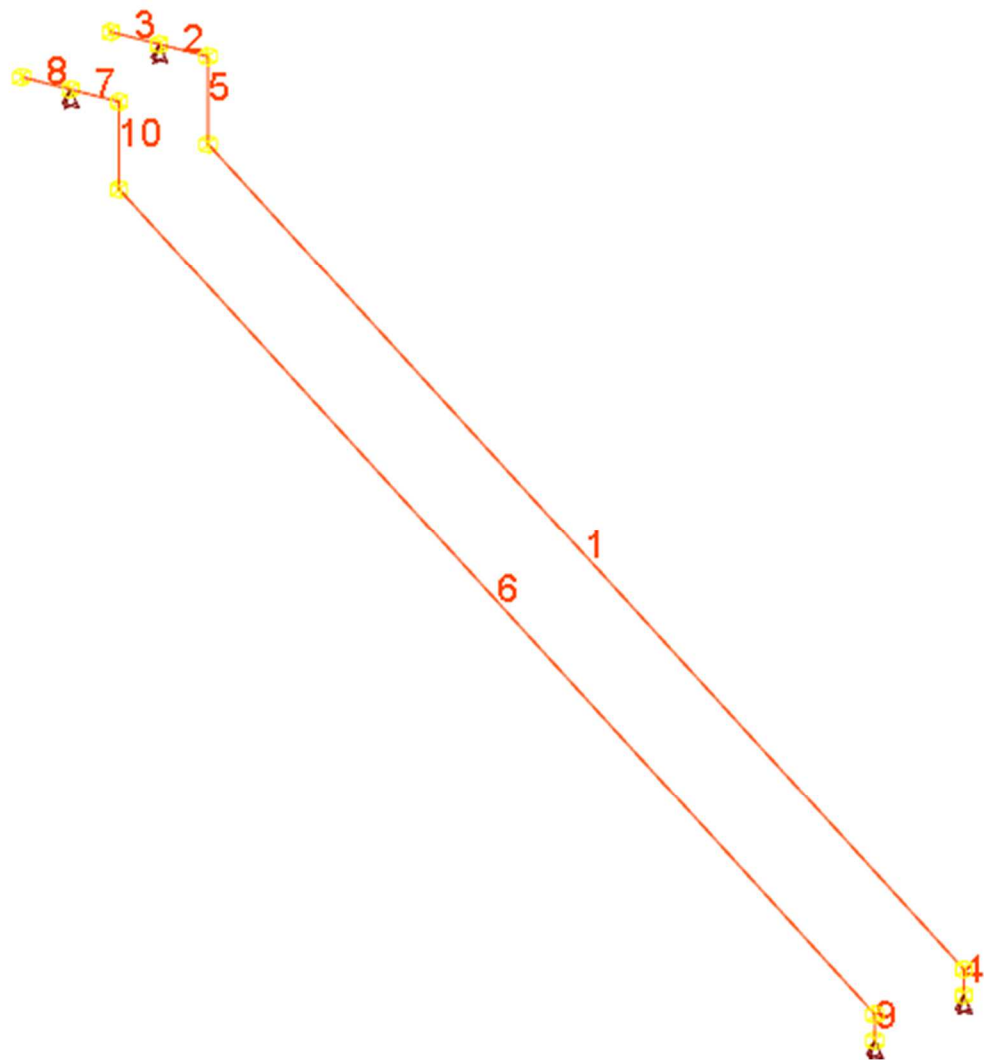
**Nodo J:** nodo finale.

**Nodo K:** nodo che definisce l'asse locale 2.

**Sezione:** caratteristiche inerziali-meccaniche della sezione.

**Indice:** numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione
				Indice
1	5	7	16	1
2	9	11	16	1
3	11	13	16	1
4	3	5	15	2
5	7	9	15	2
6	6	4	16	1
7	8	10	18	1
8	10	12	18	1
9	2	4	17	2
10	6	8	19	2



Modello

12 Risultati numerici

12.1 Spostamenti nodali

12.1.1 Spostamenti nodali estremi

**Nodo:** nodo interessato dallo spostamento.  
**Ind.:** indice del nodo.  
**Cont.:** condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.  
**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.  
**Spostamento:** spostamento traslazionale del nodo.  
**ux:** componente X dello spostamento del nodo. [cm]  
**uy:** componente Y dello spostamento del nodo. [cm]  
**uz:** componente Z dello spostamento del nodo. [cm]  
**Rotazione:** spostamento rotazionale del nodo.  
**rx:** componente X della rotazione del nodo. [deg]  
**ry:** componente Y della rotazione del nodo. [deg]  
**rz:** componente Z della rotazione del nodo. [deg]

Spostamenti nodali con componente Ux minima  
 Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
6	LU 4	0	0.26301	-0.17628	0.3125	0	0
12	LU 4	0	0	0.17454	0.3335	0	0
4	LU 4	0	0.13386	-0.00018	-0.3225	0	0
7	LU 4	0	0.30403	-0.20376	0.3613	0	0
9	LU 4	0	0	-0.20312	0.38	0	0

Spostamenti nodali con componente Ux massima  
 Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
8	LU 4	0	0	-0.17573	0.3287	0	0
13	LU 4	0	0	0.20175	0.3855	0	0
11	Perm.	0	0	0	0.0922	0	0
1	Perm.	0	0	0	0	0	0



Nodo	Cont.	Spostamento			Rotazione		
Ind.	N.br.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
10	Perm.	0	0	0	0.0522	0	0

Spostamenti nodali con componente Uy minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Spostamento			Rotazione		
Ind.	N.br.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
9	LU 4	0	0	-0.20312	0.38	0	0
8	LU 4	0	0	-0.17573	0.3287	0	0
14	Perm.	0	0	0	0	0	0
13	Perm.	0	0	0.04823	0.0922	0	0
12	Perm.	0	0	0.0273	0.0522	0	0

Spostamenti nodali con componente Uy massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Spostamento			Rotazione		
Ind.	N.br.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
7	LU 4	0	0.30403	-0.20376	0.3613	0	0
6	LU 4	0	0.26301	-0.17628	0.3125	0	0
5	LU 4	0	0.15475	-0.00021	-0.3729	0	0
4	LU 4	0	0.13386	-0.00018	-0.3225	0	0
3	LU 4	0	0.06364	0	-0.3729	0	0

Spostamenti nodali con componente Uz minima

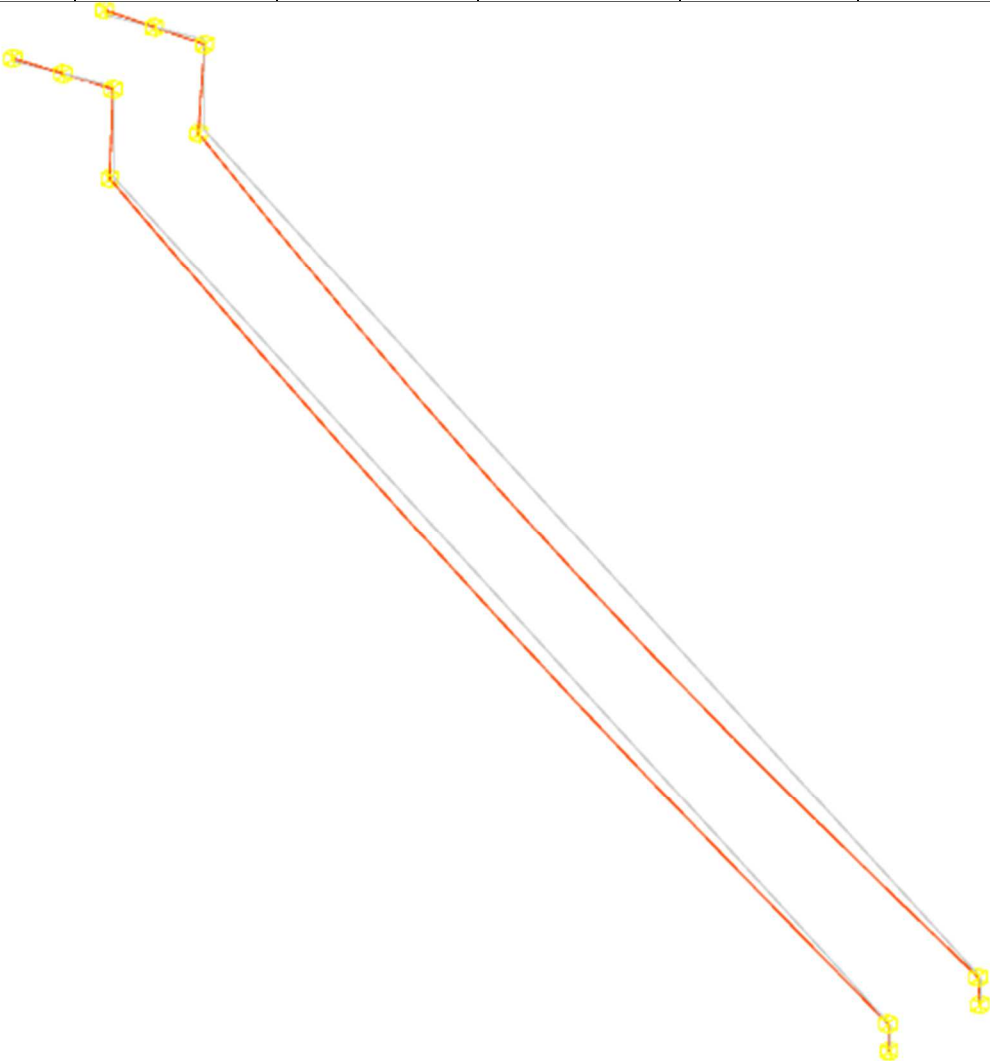
Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Spostamento			Rotazione		
Ind.	N.br.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
7	LU 4	0	0.30403	-0.20376	0.3613	0	0
9	LU 4	0	0	-0.20312	0.38	0	0
6	LU 4	0	0.26301	-0.17628	0.3125	0	0
8	LU 4	0	0	-0.17573	0.3287	0	0
5	LU 4	0	0.15475	-0.00021	-0.3729	0	0

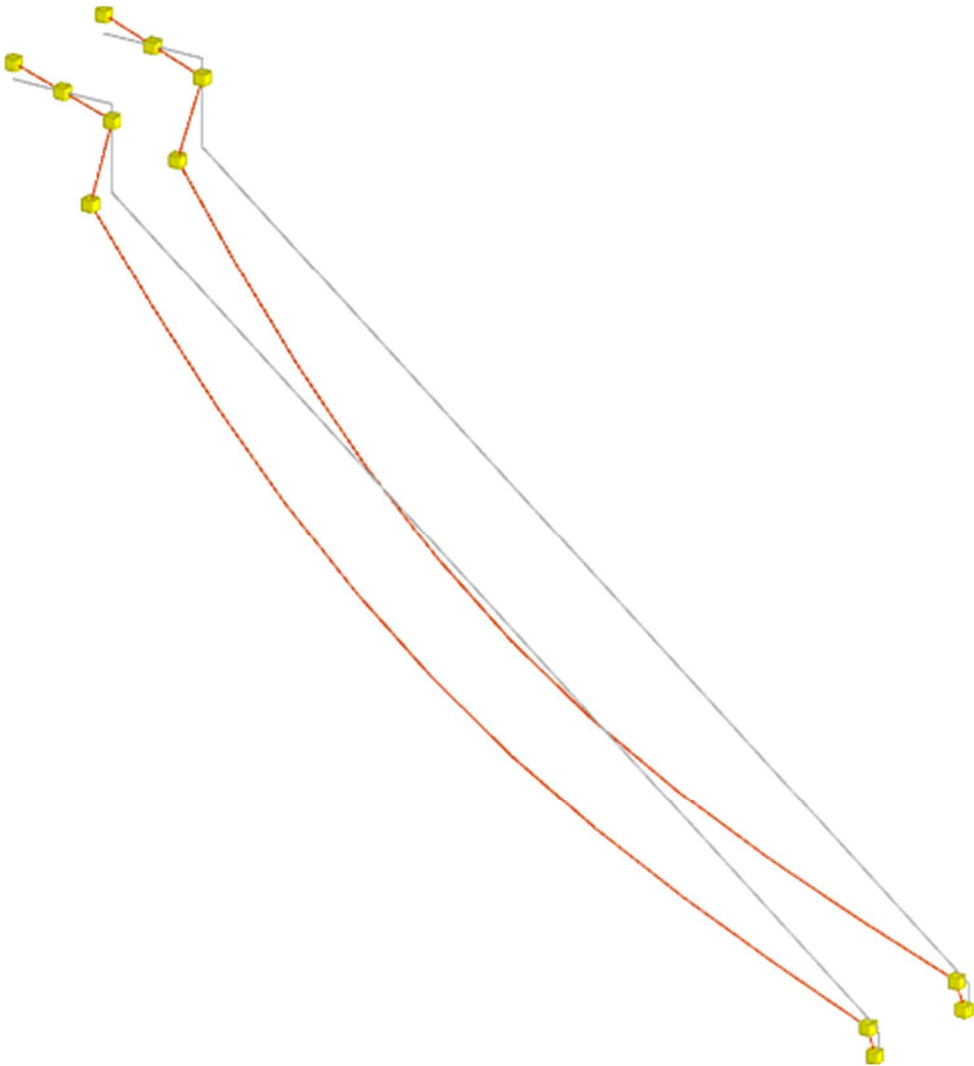
Spostamenti nodali con componente Uz massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Spostamento			Rotazione		
Ind.	N.br.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
13	LU 4	0	0	0.20175	0.3855	0	0
12	LU 4	0	0	0.17454	0.3335	0	0
11	Perm.	0	0	0	0.0922	0	0
10	Perm.	0	0	0	0.0522	0	0
2	Perm.	0	0.00863	0	-0.05	0	0



Spostamenti in Condizione Permanenti



Spostamenti in Limite ultimo 4

12.2 Reazioni nodali

12.2.1 Reazioni nodali estreme

**Nodo:** Nodo sollecitato dalla reazione vincolare.  
**Ind.:** indice del nodo.  
**Cont.:** Contesto a cui si riferisce la reazione vincolare.  
**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.  
**Reazione a traslazione:** reazione vincolare traslazionale del nodo.  
*x:* componente X della reazione vincolare del nodo. [daN]  
*y:* componente Y della reazione vincolare del nodo. [daN]  
*z:* componente Z della reazione vincolare del nodo. [daN]  
**Reazione a rotazione:** reazione vincolare rotazionale del nodo.  
*x:* componente X della reazione a rotazione del nodo. [daN\*cm]  
*y:* componente Y della reazione a rotazione del nodo. [daN\*cm]  
*z:* componente Z della reazione a rotazione del nodo. [daN\*cm]

**Reazioni Fx minime**  
 Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
10	LU 4	0	0	977	0	0	0
11	LU 4	0	0	1127	0	0	0
13	Perm.	0	0	0	0	0	0
14	Perm.	0	0	0	0	0	0
16	Perm.	0	0	0	0	0	0

**Reazioni Fx massime**  
 Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
2	LU 4	0	0	895	0	0	0
3	LU 4	0	0	1034	0	0	0
8	Perm.	0	0	0	0	0	0
9	Perm.	0	0	0	0	0	0
1	Perm.	0	0	0	0	0	0

Reazioni Fy minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	N.br.	x	y	z	x	y	z
3	LU 4	0	0	1034	0	0	0
2	LU 4	0	0	895	0	0	0
14	Perm.	0	0	0	0	0	0
13	Perm.	0	0	0	0	0	0
12	Perm.	0	0	0	0	0	0

Reazioni Fy massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	N.br.	x	y	z	x	y	z
11	LU 4	0	0	1127	0	0	0
10	LU 4	0	0	977	0	0	0
8	Perm.	0	0	0	0	0	0
9	Perm.	0	0	0	0	0	0
6	Perm.	0	0	0	0	0	0

Reazioni Fz minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	N.br.	x	y	z	x	y	z
13	Perm.	0	0	0	0	0	0
14	Perm.	0	0	0	0	0	0
19	Perm.	0	0	0	0	0	0
12	Perm.	0	0	0	0	0	0
17	Perm.	0	0	0	0	0	0

Reazioni Fz massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

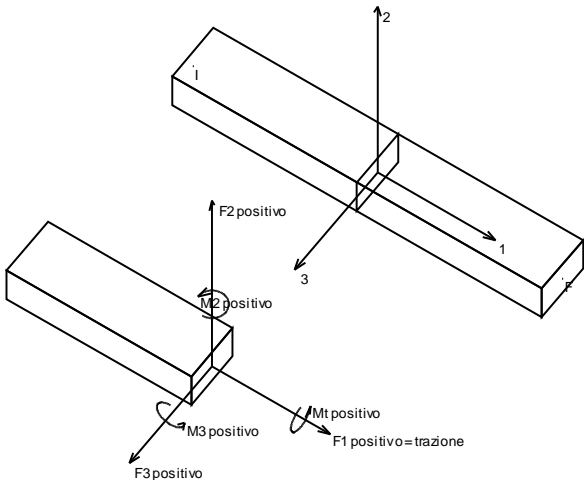
Nodo	Cont.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	N.br.	x	y	z	x	y	z
11	LU 4	0	0	1127	0	0	0
3	LU 4	0	0	1034	0	0	0
10	LU 4	0	0	977	0	0	0
2	LU 4	0	0	895	0	0	0
7	Perm.	0	0	0	0	0	0

12.3 Sollecitazioni aste

12.3.1 Convenzioni di segno aste

Le abbreviazioni relative alle sollecitazioni sugli elementi aste sono da intendersi:

- F1 (N): sforzo normale nell'asta;
- F2: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 2;
- F3: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 3;
- M1 (Mt): momento attorno all'asse locale 1; equivale al momento torcente;
- M2: momento attorno all'asse locale 2;
- M3: momento attorno all'asse locale 3.



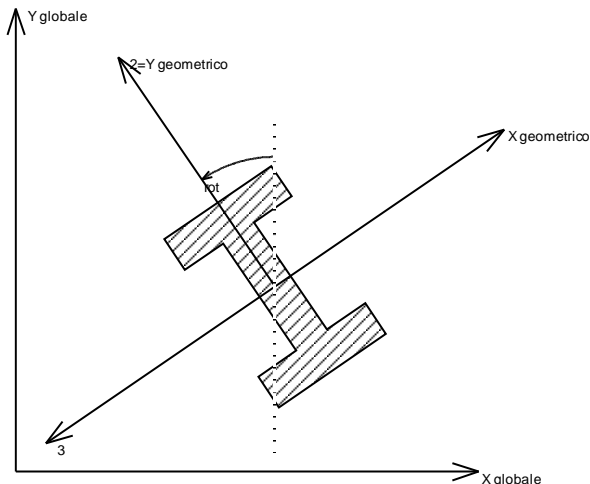
La convenzione sui segni per i parametri di sollecitazione delle aste è la seguente: presa un'asta con nodo iniziale i e nodo finale f, asse 1 che va da i a f, assi 2 e 3 presi secondo quanto indicato nei paragrafi successivi relativi al sistema locale delle aste sezionando l'asta in un punto e considerando la sezione sinistra del punto in cui si è effettuato il taglio (sezione da cui esce il vettore asse 1) i parametri di sollecitazione sono positivi se hanno verso e direzione concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta 1, 2, 3 (per i momenti si adotta la regola della mano destra).

Il sistema è definito diversamente per tre categorie di aste, a seconda che siano originate da:

- aste verticali ad esempio pilastri e colonne;
- aste non verticali non di c.a., ad esempio travi di acciaio o legno;
- aste non verticali in c.a.: travi in c.a. di piano, falda o a quota generica.

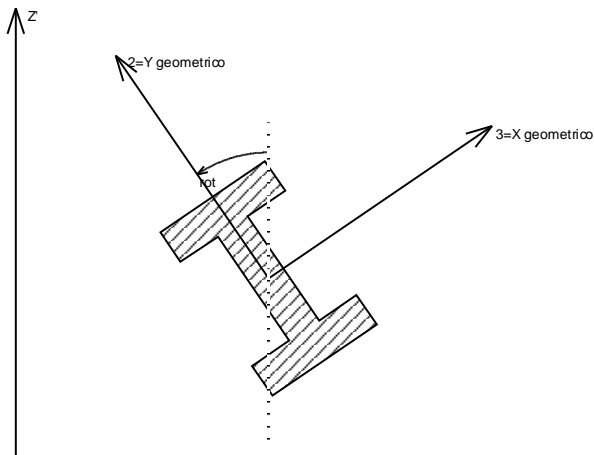
Nel seguito si indica con 1, 2 e 3 il sistema locale dell'asta che non sempre coincide con gli assi principali della sezione. Si ricorda che per assi principali si intendono gli assi rispetto a cui si ha il raggio di inerzia minimo e massimo. Gli assi 1, 2 e 3 rispettano la regola della mano destra.

#### Sistema locale aste verticali



Nella figura si considera l'asse 1 uscente dal foglio (l'osservatore guarda in direzione opposta a quella dell'asse 1).

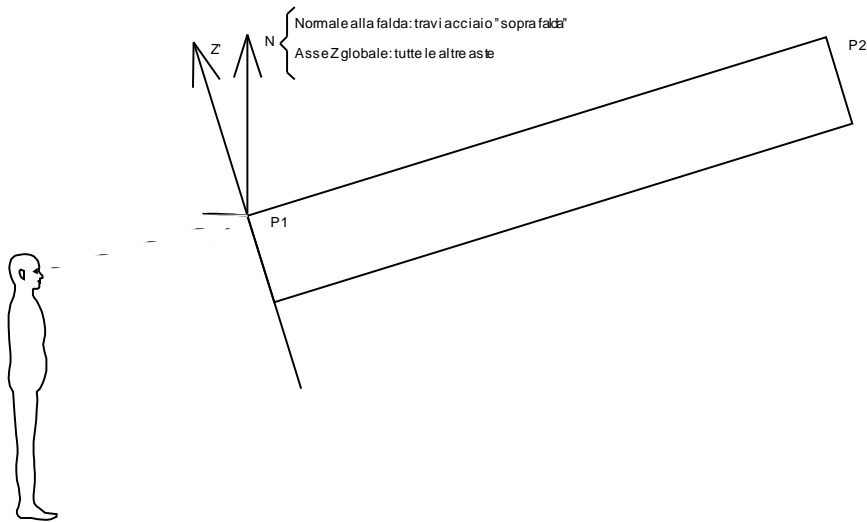
#### Sistema locale aste non verticali



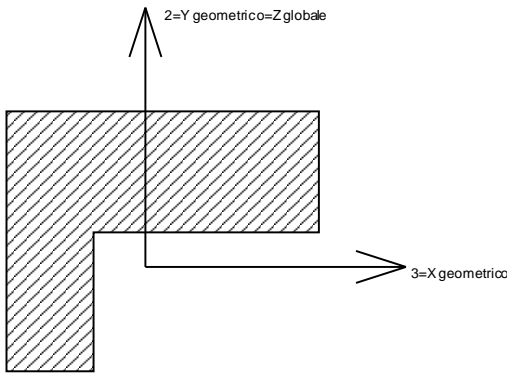
Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1).

L'asse  $Z'$  è illustrato nella figura seguente dove:

- P1 è il punto di inserimento iniziale dell'asta;
- P2 è il punto di inserimento finale dell'asta;
- N è la normale al piano o falda di inserimento;



Z' è quindi l'intersezione tra il piano passante per P1, P2 contenente N e il piano della sezione iniziale dell'asta.  
**Sistema locale aste derivanti da travi in c.a.**



Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1). L'asse 2 è sempre verticale e quindi coincidente con l'asse Z globale nonché con l'asse y geometrico. L'asse 3 coincide con l'asse x geometrico. . Si sottolinea il fatto che gli assi 2 e 3 non corrispondono agli assi principali della sezione.

12.3.2 Sollecitazioni estreme aste

Asta: elemento asta a cui si riferiscono le sollecitazioni.

Ind.: indice dell'asta.

Cont.: contesto a cui si riferisce la sollecitazione

N.br.: nome breve della condizione o combinazione di carico.

Pos.: numero della sezione all'interno dell'asta (tra 1 e 31, dove 1 corrisponde alla sezione al nodo iniziale, 16 è la sezione in mezzeria, 31 corrisponde alla sezione al nodo finale).

Posizione: posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta.

X: componente X della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]

Y: componente Y della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]

Z: componente Z della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]

Soll.traslazionale: componente traslazionale della sollecitazione dell'asta.

F1: componente F1 della sollecitazione dell'asta. [daN]

F2: componente F2 della sollecitazione dell'asta. [daN]

F3: componente F3 della sollecitazione dell'asta. [daN]

Soll.rotazionale: componente rotazionale della sollecitazione dell'asta.

M1: componente M1 della sollecitazione dell'asta. [daN\*cm]

M2: componente M2 della sollecitazione dell'asta. [daN\*cm]

M3: componente M3 della sollecitazione dell'asta. [daN\*cm]

Sollecitazioni con sforzo normale (N) minimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta Ind.	Cont. N.br.	Pos. Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
			X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
4	LU 4	1	39	0	0	-1034	0	0	0	0	0
9	LU 4	1	-39	0	0	-895	0	0	0	0	0
1	LU 4	1	39	0	14	-610	-830	0	0	0	1
6	LU 4	31	-39	0	14	-527	717	0	0	0	0
8	Perm.	1	-39	495	403	0	13	0	0	0	201

Sollecitazioni con sforzo normale (N) massimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
5	LU 4	31	39	465	403	926	0	0	0	0	-27773
10	LU 4	31	-39	465	403	802	0	0	0	0	24071
1	LU 4	31	39	465	356	539	733	0	0	0	27770
6	LU 4	1	-39	465	356	466	-634	0	0	0	24068
2	LU 4	1	39	465	403	0	926	0	0	0	27773

Sollecitazioni con momento M2 minimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
7	LU 4	1	-39	465	403	0	-802	0	0	0	-24071
10	LU 4	31	-39	465	403	802	0	0	0	0	24071
1	LU 4	17	39	248	196	3	4	0	0	0	127116
6	LU 4	15	-39	248	196	3	-3	0	0	0	109936
5	LU 4	31	39	465	403	926	0	0	0	0	-27773

Sollecitazioni con momento M2 massimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
7	LU 4	31	-39	495	403	0	-890	0	0	0	1307
8	LU 4	1	-39	495	403	0	87	0	0	0	1307
9	LU 4	1	-39	0	0	-895	0	0	0	0	0
2	LU 4	31	39	495	403	0	1027	0	0	0	-1512
3	LU 4	1	39	495	403	0	-101	0	0	0	-1512

Sollecitazioni con momento M3 minimo

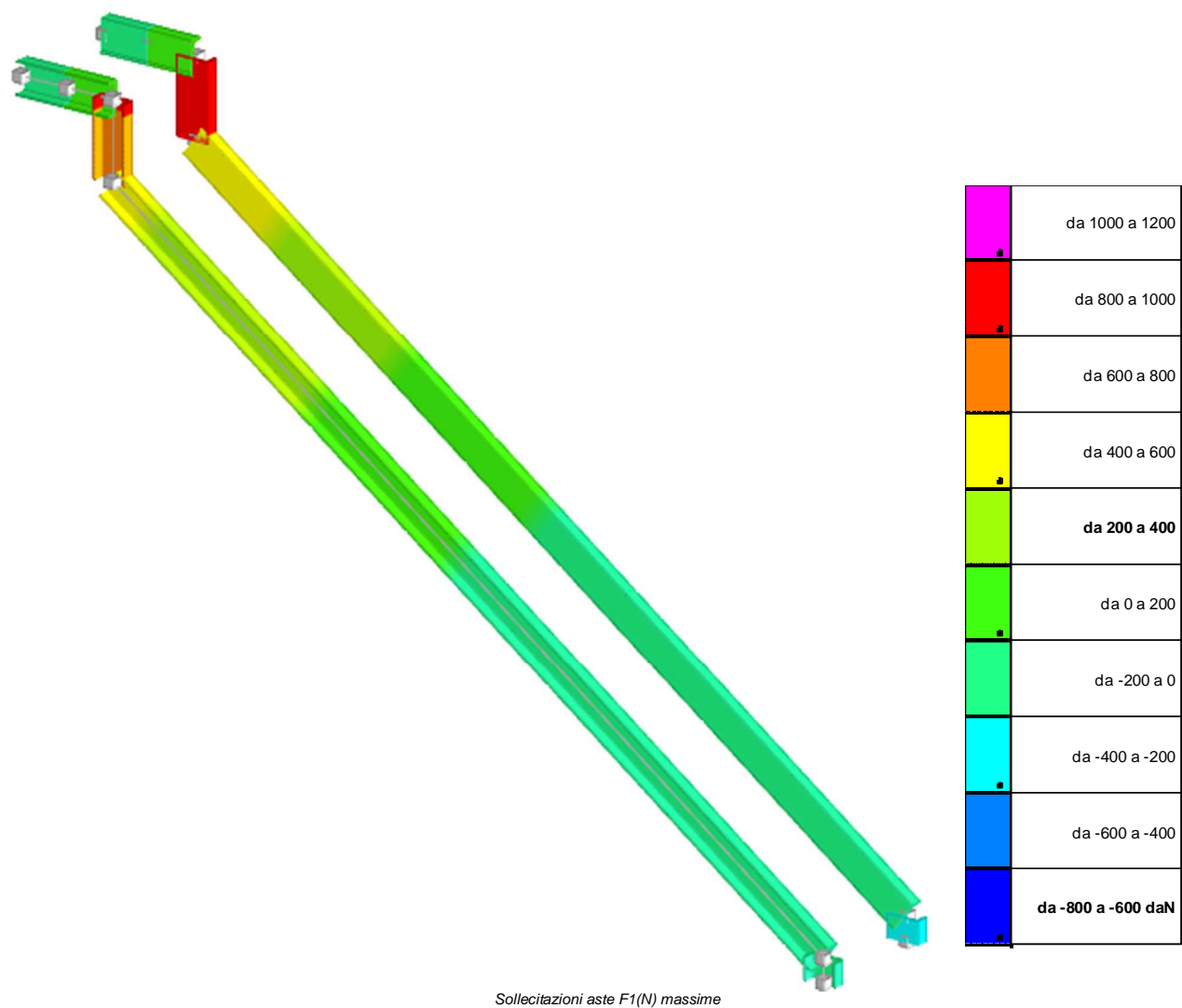
Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

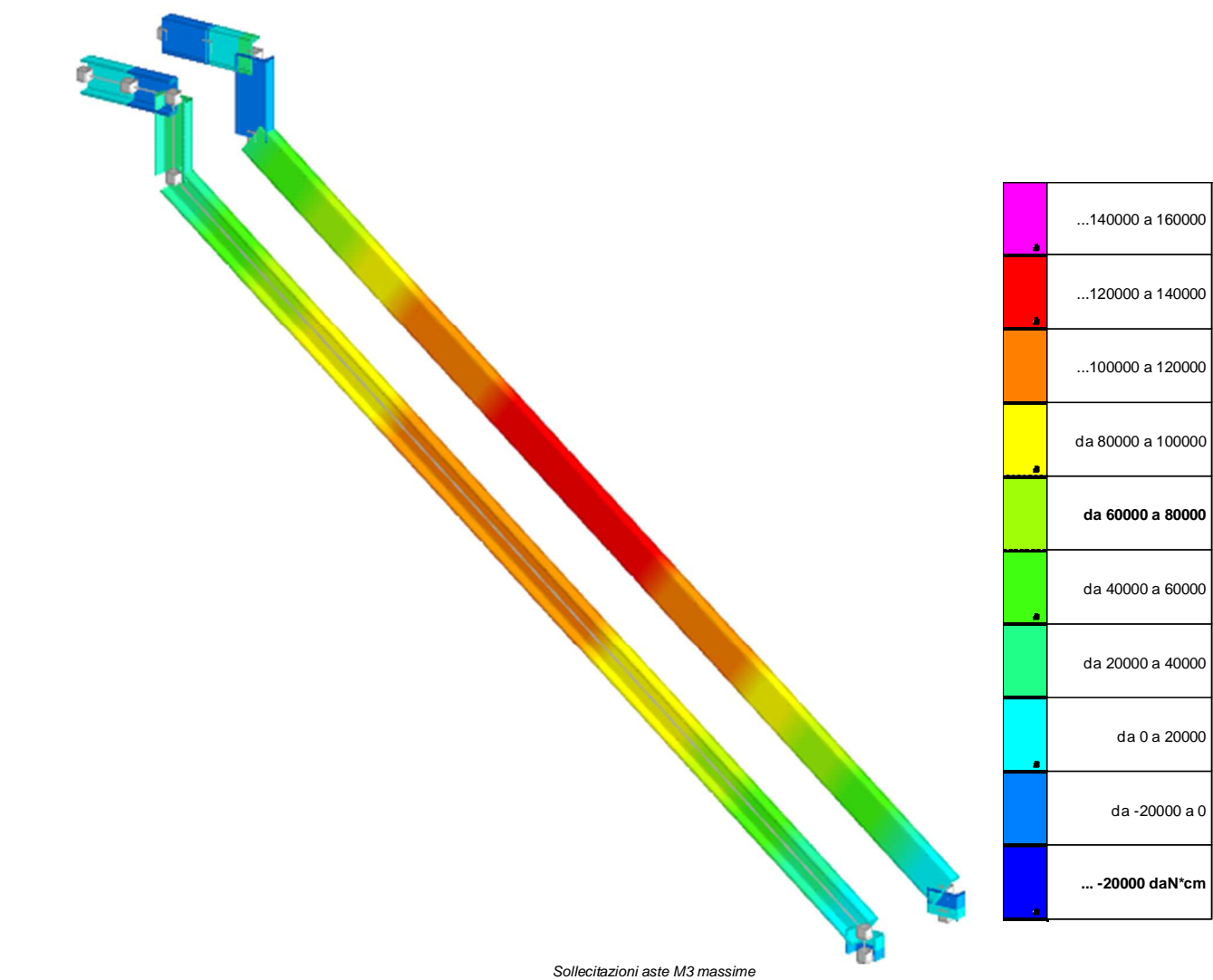
Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
5	LU 4	31	39	465	403	926	0	0	0	0	-27773
7	LU 4	1	-39	465	403	0	-802	0	0	0	-24071
2	LU 4	31	39	495	403	0	1027	0	0	0	-1512
3	LU 4	1	39	495	403	0	-101	0	0	0	-1512
4	LU 4	31	39	0	14	-1030	0	0	0	0	-1

Sollecitazioni con momento M3 massimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	LU 4	17	39	248	196	3	4	0	0	0	127116
6	LU 4	15	-39	248	196	3	-3	0	0	0	109936
2	LU 4	1	39	465	403	0	926	0	0	0	27773
10	LU 4	31	-39	465	403	802	0	0	0	0	24071
8	LU 4	1	-39	495	403	0	87	0	0	0	1307





12.4 Tagli ai livelli

**Livello:** livello rispetto a cui è calcolato il taglio.

**Nome:** nome completo del livello.

**Cont.:** Contesto nel quale viene valutato il taglio.

**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.

**Totale:** totale del taglio al livello.

**F:** forza del taglio. [daN]

**X:** componente lungo l'asse X globale. [daN]

**Y:** componente lungo l'asse Y globale. [daN]

**Z:** componente lungo l'asse Z globale. [daN]

**Aste verticali:** contributo al taglio totale dato dalle aste verticali.

**F:** forza del taglio. [daN]

**X:** componente lungo l'asse X globale. [daN]

**Y:** componente lungo l'asse Y globale. [daN]

**Z:** componente lungo l'asse Z globale. [daN]

**Pareti:** contributo al taglio totale dato dalle pareti e piastre generiche verticali.

**F:** forza del taglio. [daN]

**X:** componente lungo l'asse X globale. [daN]

**Y:** componente lungo l'asse Y globale. [daN]

**Z:** componente lungo l'asse Z globale. [daN]

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		F			F			F		
Nome	N.br.	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
0	Perm.	0	0	-389	0	0	-389	0	0	0
0	Variabile D	0	0	-949	0	0	-949	0	0	0
0	LU 1	0	0	-389	0	0	-389	0	0	0
0	LU 2	0	0	-1813	0	0	-1813	0	0	0
0	LU 3	0	0	-506	0	0	-506	0	0	0
0	LU 4	0	0	-1929	0	0	-1929	0	0	0
0	RA 1	0	0	-389	0	0	-389	0	0	0
0	RA 2	0	0	-1338	0	0	-1338	0	0	0
0	FR 1	0	0	-389	0	0	-389	0	0	0
0	FR 2	0	0	-1053	0	0	-1053	0	0	0
0	QP 1	0	0	-389	0	0	-389	0	0	0
0	QP 2	0	0	-958	0	0	-958	0	0	0



Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	N.br.	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
0	PT 1	0	0	-389	0	0	-389	0	0	0
0	PT 2	0	0	-1338	0	0	-1338	0	0	0
14	Perm.	0	0	-382	0	0	0	0	0	0
14	Variabile D	0	0	-949	0	0	0	0	0	0
14	LU 1	0	0	-382	0	0	0	0	0	0
14	LU 2	0	0	-1806	0	0	0	0	0	0
14	LU 3	0	0	-497	0	0	0	0	0	0
14	LU 4	0	0	-1920	0	0	0	0	0	0
14	RA 1	0	0	-382	0	0	0	0	0	0
14	RA 2	0	0	-1331	0	0	0	0	0	0
14	FR 1	0	0	-382	0	0	0	0	0	0
14	FR 2	0	0	-1046	0	0	0	0	0	0
14	QP 1	0	0	-382	0	0	0	0	0	0
14	QP 2	0	0	-951	0	0	0	0	0	0
14	PT 1	0	0	-382	0	0	0	0	0	0
14	PT 2	0	0	-1331	0	0	0	0	0	0
356	Perm.	0	0	336	0	0	336	0	0	0
356	Variabile D	0	0	841	0	0	841	0	0	0
356	LU 1	0	0	336	0	0	336	0	0	0
356	LU 2	0	0	1597	0	0	1597	0	0	0
356	LU 3	0	0	436	0	0	436	0	0	0
356	LU 4	0	0	1697	0	0	1697	0	0	0
356	RA 1	0	0	336	0	0	336	0	0	0
356	RA 2	0	0	1176	0	0	1176	0	0	0
356	FR 1	0	0	336	0	0	336	0	0	0
356	FR 2	0	0	924	0	0	924	0	0	0
356	QP 1	0	0	336	0	0	336	0	0	0
356	QP 2	0	0	840	0	0	840	0	0	0
356	PT 1	0	0	336	0	0	336	0	0	0
356	PT 2	0	0	1176	0	0	1176	0	0	0

12.5 Equilibrio forze

**Contributo:** Nome attribuito al sistema risultante.  
**Fx:** Componente X di traslazione del sistema risultante. [daN]  
**Fy:** Componente Y di traslazione del sistema risultante. [daN]  
**Fz:** Componente Z di traslazione del sistema risultante. [daN]  
**Mx:** Componente di momento attorno l'asse X del sistema risultante. [daN\*cm]  
**My:** Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [daN\*cm]  
**Mz:** Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [daN\*cm]

Bilancio in condizione di carico: Permanenti

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-822.998	-214867	8644	0
Reazioni	0	0	822.998	214867	-8644	0
PDelta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Variabile D

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-1975.664	-508305	0	0
Reazioni	0	0	1975.664	508305	0	0
PDelta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

13 Verifiche

13.1 Verifiche aste in acciaio

**Fy:** tensione di snervamento  
**Fy eff:** tensione di snervamento efficace del materiale del profilo tale da modificare il parametro  $\epsilon=(235/f_y)0.5$  in modo da riportare i rapporti lunghezza spessore dei piatti costituenti la sezione nei limiti della classe 3  
**lambda:** snellezza massima dell'asta  
**betax:** coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse X dell'asta  
**betay:** coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse Y dell'asta  
**betam:** coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse M dell'asta  
**betan:** coefficiente di inflessione laterale per inerzia secondo asse N dell'asta  
**chi:** coefficiente chi per verifica ad instabilità  
**chix:** coefficiente chi.x per verifica ad instabilità secondo asse X dell'asta  
**chiy:** coefficiente chi.y per verifica ad instabilità secondo asse Y dell'asta  
**chilt:** coefficiente chi.lt per verifica ad instabilità flessotorsionale  
**lambdalt.ad:** coefficiente adimensionale lambda.lt per verifica ad instabilità flessotorsionale  
**bm.x:** coefficiente di momento equivalente per Mx  
**bm.y:** coefficiente di momento equivalente per My  
**bm.lt:** coefficiente di momento equivalente per instabilità flessotorsionale  
**kx:** coefficiente per verifica ad instabilità secondo asse X dell'asta  
**ky:** coefficiente per verifica ad instabilità secondo asse Y dell'asta  
**klt:** coefficiente per verifica ad instabilità flessotorsionale  
**rox:** rapporto di taglio ro per verifica di resistenza per flessione e/o compressione con taglio x  
**roy:** rapporto di taglio ro per verifica di resistenza per flessione e/o compressione con taglio y  
**alfa:** costante alfa per verifica di resistenza a flessione deviata  
**beta:** costante beta per verifica di resistenza a flessione deviata

**VE<sub>d</sub>**: taglio agente  
**V<sub>x</sub>,E<sub>d</sub>**: taglio agente T<sub>x</sub>  
**V<sub>y</sub>,E<sub>d</sub>**: taglio agente T<sub>y</sub>  
**V<sub>c</sub>,R<sub>d</sub>**: taglio resistente  
**V<sub>bw</sub>,R<sub>d</sub>**: taglio resistente di progetto dell'anima  
**M<sub>x</sub>,E<sub>d</sub>**: momento agente M<sub>x</sub> attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**M<sub>y</sub>,E<sub>d</sub>**: momento agente M<sub>y</sub> attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**M<sub>c</sub>,x,R<sub>d</sub>**: momento resistente M<sub>x</sub> attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**M<sub>c</sub>,y,R<sub>d</sub>**: momento resistente M<sub>y</sub> attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**M<sub>n</sub>,x,R<sub>d</sub>**: momento resistente M<sub>x</sub>, ridotto per la presenza di sforzo normale, attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**M<sub>n</sub>,y,R<sub>d</sub>**: momento resistente M<sub>y</sub>, ridotto per la presenza di sforzo normale, attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**N<sub>pl</sub>,R<sub>d</sub>**: sforzo normale plastico resistente a compressione, eventualmente ridotto per la presenza del taglio  
**M<sub>b</sub>,R<sub>d</sub>**: momento resistente di progetto per instabilità  
**M<sub>b</sub>,x,R<sub>d</sub>**: momento resistente di progetto per instabilità M<sub>x</sub> attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**M<sub>b</sub>,y,R<sub>d</sub>**: momento resistente di progetto per instabilità M<sub>y</sub> attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**M<sub>x</sub>,S<sub>d</sub>**: momento agente M<sub>x</sub> attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**M<sub>y</sub>,S<sub>d</sub>**: momento agente M<sub>y</sub> attorno all'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**M<sub>x</sub>,eff,S<sub>d</sub>**: momento interno efficace M<sub>x</sub> attorno all'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione  
**N<sub>E</sub>**: sforzo normale agente  
**N<sub>t</sub>,R<sub>d</sub>**: sforzo normale resistente a trazione  
**N<sub>c</sub>,R<sub>d</sub>**: sforzo normale resistente a compressione  
**N<sub>b</sub>,R<sub>d</sub>**: resistenza di progetto per instabilità della membratura compressa  
**N<sub>s</sub>**: sforzo normale agente  
**N<sub>t</sub>,S<sub>d</sub>**: valore di progetto della trazione assiale  
**T<sub>E</sub>**: momento torcente agente (si considera che il momento torcente del solutore sia solo dovuto alla torsione uniforme)  
**T<sub>R</sub>**: resistenza torsionale di progetto  
**taut<sub>E</sub>**: tensione tangenziale massima dovuta alla torsione uniforme  
**R1**: rapporto di verifica di resistenza a trazione  
**R2**: rapporto di verifica di resistenza a compressione  
**R3**: rapporto di verifica di resistenza a flessione semplice  
**R4**: rapporto di verifica di resistenza a flessione semplice con forza assiale  
**R5**: rapporto di verifica di resistenza a flessione deviata con forza assiale  
**R6**: rapporto di verifica di resistenza a taglio T<sub>x</sub>  
**R7**: rapporto di verifica di resistenza a taglio T<sub>y</sub>  
**R8**: rapporto di verifica di resistenza a torsione  
**B1**: rapporto di verifica di instabilità a compressione  
**B2**: rapporto di verifica di instabilità a flessione semplice  
**B3**: rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata senza svergolamento  
**B4**: rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata con compressione senza svergolamento  
**B5**: rapporto di verifica di resistenza a flessione deviata con trazione  
**B6**: rapporto di verifica di instabilità a taglio T<sub>x</sub>  
**B7**: rapporto di verifica di instabilità a taglio T<sub>y</sub>  
**S3**: rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata e svergolamento  
**S4**: rapporto di verifica di instabilità a flessione deviata con compressione e svergolamento  
**(h<sub>w</sub>/t<sub>w</sub>)**: rapporto altezza-spessore per instabilità al taglio  
**M<sub>pl</sub>,R<sub>d</sub>**: momento resistente della sezione  
**M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub>**: momento resistente delle ali  
**M<sub>Rd</sub>,Red**: momento resistente ridotto della sezione (7.1) EN 1993-1-5:2007  
**B8**: rapporto V<sub>s</sub>d.x/V<sub>r</sub>d di verifica di instabilità a taglio T<sub>x</sub> con tensioni normali per M<sub>y</sub>≤M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub>  
**B9.1**: rapporto V<sub>s</sub>d.x/V<sub>r</sub>d di verifica di instabilità a taglio T<sub>x</sub> con tensioni normali per M<sub>y</sub>>M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub> e V<sub>x</sub>,E<sub>d</sub>/V<sub>bw</sub>,R<sub>d</sub>≤0.5  
**B9.2**: rapporto M<sub>y</sub>/M<sub>r</sub>d di verifica di instabilità a taglio T<sub>x</sub> con tensioni normali per M<sub>y</sub>>M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub> e V<sub>x</sub>,E<sub>d</sub>/V<sub>bw</sub>,R<sub>d</sub>≤0.5  
**B10.1**: rapporto V<sub>s</sub>d.x/V<sub>r</sub>d di verifica di instabilità a taglio T<sub>x</sub> con tensioni normali per M<sub>y</sub>>M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub> e V<sub>x</sub>,E<sub>d</sub>/V<sub>bw</sub>,R<sub>d</sub>>0.5  
**B10.2**: rapporto M<sub>y</sub>/M<sub>r</sub>d di verifica di instabilità a taglio T<sub>x</sub> con tensioni normali per M<sub>y</sub>>M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub> e V<sub>x</sub>,E<sub>d</sub>/V<sub>bw</sub>,R<sub>d</sub>>0.5  
**B10.3**: rapporto M<sub>y</sub>/M<sub>r</sub>d.red di verifica di instabilità a taglio T<sub>x</sub> con tensioni normali per M<sub>y</sub>>M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub> e V<sub>x</sub>,E<sub>d</sub>/V<sub>bw</sub>,R<sub>d</sub>>0.5  
**B11**: rapporto V<sub>s</sub>d.y/V<sub>r</sub>d di verifica di instabilità a taglio T<sub>y</sub> con tensioni normali per M<sub>x</sub>≤M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub>  
**B12.1**: rapporto V<sub>s</sub>d.y/V<sub>r</sub>d di verifica di instabilità a taglio T<sub>y</sub> con tensioni normali per M<sub>x</sub>>M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub> e V<sub>y</sub>,E<sub>d</sub>/V<sub>bw</sub>,R<sub>d</sub>≤0.5  
**B12.2**: rapporto M<sub>x</sub>/M<sub>r</sub>d di verifica di instabilità a taglio T<sub>y</sub> con tensioni normali per M<sub>x</sub>>M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub> e V<sub>y</sub>,E<sub>d</sub>/V<sub>bw</sub>,R<sub>d</sub>≤0.5  
**B13.1**: rapporto V<sub>s</sub>d.y/V<sub>r</sub>d di verifica di instabilità a taglio T<sub>y</sub> con tensioni normali per M<sub>x</sub>>M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub> e V<sub>y</sub>,E<sub>d</sub>/V<sub>bw</sub>,R<sub>d</sub>>0.5  
**B13.2**: rapporto M<sub>x</sub>/M<sub>r</sub>d di verifica di instabilità a taglio T<sub>y</sub> con tensioni normali per M<sub>x</sub>>M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub> e V<sub>y</sub>,E<sub>d</sub>/V<sub>bw</sub>,R<sub>d</sub>>0.5  
**B13.3**: rapporto M<sub>x</sub>/M<sub>r</sub>d.red di verifica di instabilità a taglio T<sub>y</sub> con tensioni normali per M<sub>x</sub>>M<sub>f</sub>,R<sub>d</sub> e V<sub>y</sub>,E<sub>d</sub>/V<sub>bw</sub>,R<sub>d</sub>>0.5  
**f<sub>x</sub>**: freccia elastica secondo l'asse x del sistema di riferimento geometrico della sezione positiva se provoca spostamento in direzione opposto all'asse x stesso  
**f<sub>y</sub>**: freccia elastica secondo l'asse y del sistema di riferimento geometrico della sezione positiva se provoca spostamento in direzione opposto all'asse y stesso  
**comb**: combinazione di verifica  
**x**: distanza della sezione di verifica dall'estremità iniziale dell'asta  
**e.x**: distanza in x tra baricentro sezione geometrica - baricentro sezione efficace  
**e.y**: distanza in y tra baricentro sezione geometrica - baricentro sezione efficace  
**dM<sub>s</sub>d.x**: variazione del momento agente M<sub>x</sub> causato da e.x  
**dM<sub>s</sub>d.y**: variazione del momento agente M<sub>y</sub> da e.y  
**chi.min**: coefficiente chi minimo per verifica ad instabilità

#### Asta 1: Trave in acciaio (38.8; 0; 14) (38.8; 465.2; 356) [cm]

Unità di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 577.3 Nodo iniziale n.5 Nodo finale n.7 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: UPN200; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovreresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 1  
Snellezza 189 curva X c curva Y c chix= 0.81 chiy= 0.195 Ncr,x=242550.578 Ncr,y=18739.684 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: trazione p. 4.2.4.1.2 (4.2.6) NTC08  
R1 =0.007 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=577.348  
rox =0 roy =0 NEd=539.289 Nt,Rd=72051.422

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.008 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-609.914 Nc,Rd=72051.422 classe 1

Resistenza: flessione semplice p. 4.2.4.1.2 (4.2.12) NTC08  
R3 =0.249 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=307.919  
Mx,Ed=127115.867 Mc,x,Rd=509879.313  
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.249 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=288.674  
NEd=-35.285 Mx,Ed=126691.594 Npl,Rd=72051.422 Mn,x,Rd=509879.313  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.037 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VEd=829.648 Vc,Rd=22281.045

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08  
B1 =0.043 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
NEd=-609.914 Nb,Rd=14023.562  
chi =0.195 classe 1

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.1  
B4 =0.271 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0 classe 1  
NEd=-609.914 Mxeq,Ed=115707.617 Myeq,Ed=0  
NRd=14023.562 Mx,Rd=508597.188 My,Rd=126817.461  
Verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non eseguita

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=288.674 fy=0.782 x=288.674 rapp. luce/freccia = 738.699; freccia < luce/400

---

#### Asta 2: Trave in acciaio livello 403 (38.8; 465.2) (38.8; 525.2) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 30 Nodo iniziale n.11 Nodo finale n.11 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: UPN200; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 1  
Snellezza 10 curva X c curva Y c chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=89832720 Ncr,y=6940560.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: flessione semplice p. 4.2.4.1.2 (4.2.12) NTC08  
R3 =0.054 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
Mx,Ed=27772.662 Mc,x,Rd=509879.313  
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.046 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=30  
VEd=-1026.568 Vc,Rd=22281.045

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=13 fy=0 x=13 rapp. luce/freccia = 110545.005; freccia < luce/400

---

#### Asta 3: Trave in acciaio livello 403 (38.8; 465.2) (38.8; 525.2) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 30 Nodo iniziale n.11 Nodo finale n.13 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: UPN200; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 1  
Snellezza 10 curva X c curva Y c chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=89832720 Ncr,y=6940560.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: flessione semplice p. 4.2.4.1.2 (4.2.12) NTC08  
R3 =0.003 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
Mx,Ed=-1512.183 Mc,x,Rd=509879.313  
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.005 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VEd=100.812 Vc,Rd=22281.045

Freccie massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=11 fy=0 x=11 rapp. luce/freccia = 3217281.161; freccia < luce/400

---

#### Asta 4: Colonna in acciaio tronco 0 - 14 (38.8; 0) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 14 Nodo iniziale n.3 Nodo finale n.5 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: UPN200; Materiale: S275; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;  
fy=2750 classe peggiore 1  
Snellezza 5 curva X c curva Y c chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=412497216 Ncr,y=31869922 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-1034.313 Nc,Rd=84315.492 classe 1

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VEd=-0.064 Vc,Rd=26073.563

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08  
B1 =0.012 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
NEd=-1034.313 Nb,Rd=84315.492  
chi =1 classe 1

---

#### Asta 5: Colonna in acciaio tronco 356 - 403 (38.8; 465.2) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 47 Nodo iniziale n.7 Nodo finale n.9 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: UPN200; Materiale: S275; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;  
fy=2750 classe peggiore 1  
Snellezza 15 curva X c curva Y c chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=36600028 Ncr,y=2827752.75 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: trazione p. 4.2.4.1.2 (4.2.6) NTC08  
R1 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=47  
rox =0 roy =0 NEd=925.755 Nt,Rd=84315.492

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.058 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=47  
NEd=925.755 Mx,Ed=-27772.662 Npl,Rd=84315.492 Mn,x,Rd=596667.25  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VEd=-0.064 Vc,Rd=26073.563

---

#### Asta 6: Trave in acciaio (-38.8; 465.2; 356) (-38.8; 0; 14) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 577.3 Nodo iniziale n.6 Nodo finale n.4 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: UPN200; Materiale: S235; Rotazione: 0°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 1  
Snellezza 189 curva X c curva Y c chix= 0.81 chiy= 0.195 Ncr,x=242550.578 Ncr,y=18739.684 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: trazione p. 4.2.4.1.2 (4.2.6) NTC08  
R1 =0.006 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=466.187 Nt,Rd=72051.422

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.007 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=577.348  
rox =0 roy =0 NEd=-527.406 Nc,Rd=72051.422 classe 1

Resistenza: flessione semplice p. 4.2.4.1.2 (4.2.12) NTC08  
R3 =0.216 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=269.429  
Mx,Ed=109935.578 Mc,x,Rd=509879.313  
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.215 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=250.184  
NEd=35.662 Mx,Ed=109437.398 Npl,Rd=72051.422 Mn,x,Rd=509879.313  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.032 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=577.348  
VEd=-717.414 Vc,Rd=22281.045

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08  
B1 =0.038 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=577.348  
NEd=-527.406 Nb,Rd=14023.562  
chi =0.195 classe 1

Instabilità: flessione deviata con compressione p. 4.2.4.1.3.3 NTC08, C4.2.4.1.3.3.1  
B4 =0.234 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=577.348 classe 1  
NEd=-527.406 Mxeg,Ed=100078.836 Myeq,Ed=0  
NRd=14023.562 Mx,Rd=508770.625 My,Rd=127394.602  
Verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non eseguita

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=288.674 fy=0.665 x=288.674 rapp. luce/freccia = 867.863; freccia < luce/400

---

#### Asta 7: Trave in acciaio livello 403 (-38.8; 465.2) (-38.8; 525.2) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 30 Nodo iniziale n.8 Nodo finale n.10 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: UPN200; Materiale: S235; Rotazione: 180°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 1

Snellezza 10 curva X c curva Y c chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=89832720 Ncr,y=6940560.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: flessione semplice p. 4.2.4.1.2 (4.2.12) NTC08  
R3 =0.047 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
Mx,Ed=-24070.797 Mc,x,Rd=509879.313  
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.04 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=30  
VEd=889.522 Vc,Rd=22281.045

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=13 fy=0 x=13 rapp. luce/freccia = 129524.489; freccia < luce/400

---

**Asta 8: Trave in acciaio livello 403 (-38.8; 465.2) (-38.8; 525.2) [cm]**

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 30 Nodo iniziale n.10 Nodo finale n.12 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: UPN200; Materiale: S235; Rotazione: 180°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Nessuno;  
fy=2350 classe peggiore 1  
Snellezza 10 curva X c curva Y c chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=89832720 Ncr,y=6940560.5 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: flessione semplice p. 4.2.4.1.2 (4.2.12) NTC08  
R3 =0.003 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
Mx,Ed=1307.433 Mc,x,Rd=509879.313  
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0.004 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VEd=-87.162 Vc,Rd=22281.045

Frecce massime e minime nelle combinazioni (relative alla congiungente nodo iniziale nodo finale ad eccezione delle mensole): solo  
comb. peggiore  
comb. Famiglia "Esercizio rara" 2 fx=0 x=11 fy=0 x=11 rapp. luce/freccia = 3780582.172; freccia < luce/400

---

**Asta 9: Colonna in acciaio tronco 0 - 14 (-38.8; 0) [cm]**

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 14 Nodo iniziale n.2 Nodo finale n.4 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: UPN200; Materiale: S275; Rotazione: 180°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;  
fy=2750 classe peggiore 1  
Snellezza 5 curva X c curva Y c chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=412497216 Ncr,y=31869922 betam=0.7 betan=0.7

Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08  
R2 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
rox =0 roy =0 NEd=-895.016 Nc,Rd=84315.492 classe 1

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VEd=0.055 Vc,Rd=26073.563

Instabilità: compressione semplice p. 4.2.4.1.3.1 (4.2.42) NTC08  
B1 =0.011 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
NEd=-895.016 Nb,Rd=84315.492  
chi =1 classe 1

---

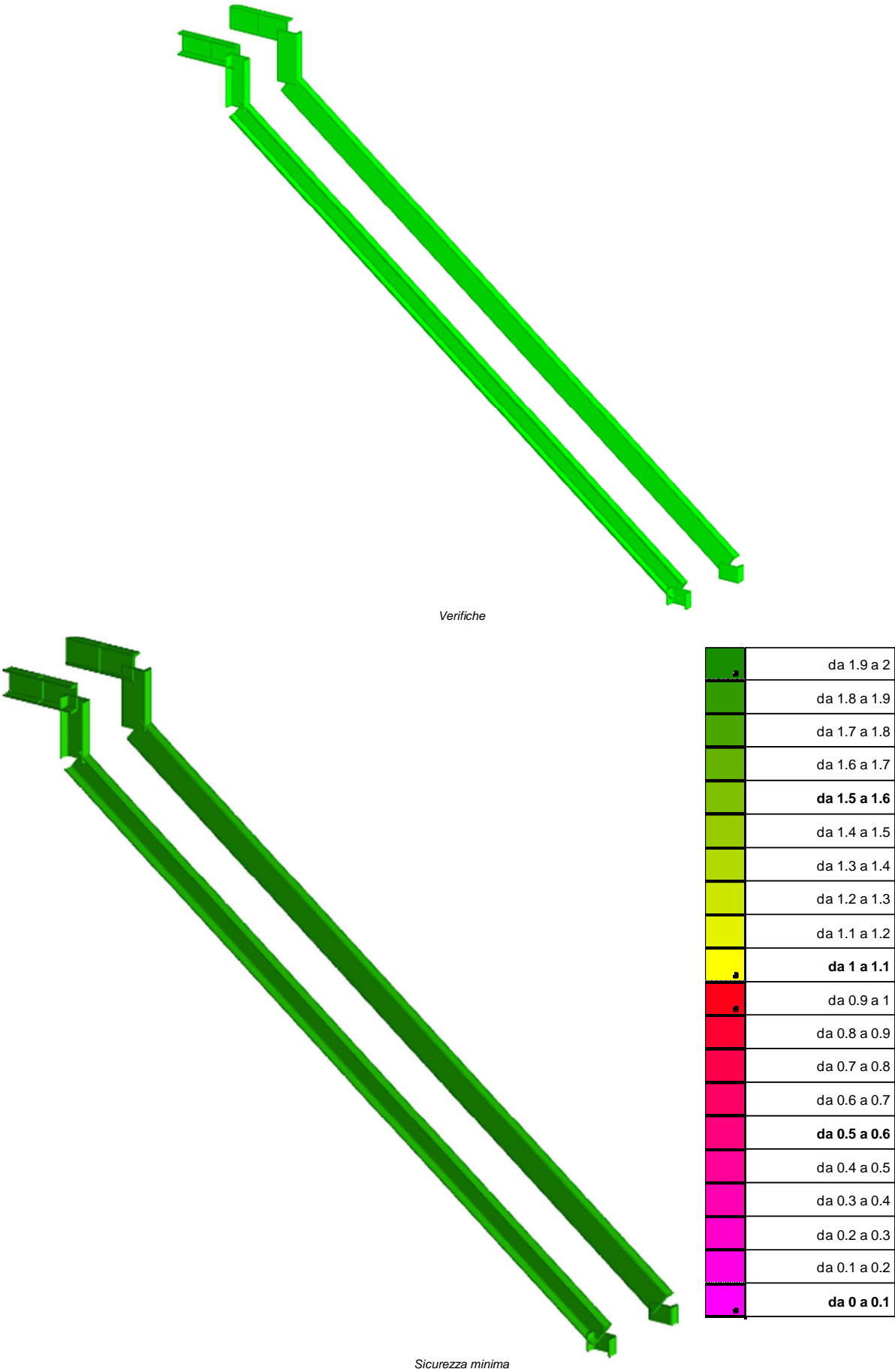
**Asta 10: Colonna in acciaio tronco 356 - 403 (-38.8; 465.2) [cm]**

Unita' di misura: cm, daN, deg, °C, s  
Lunghezza= 47 Nodo iniziale n.6 Nodo finale n.8 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sezione: UPN200; Materiale: S275; Rotazione: 180°; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;  
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno;  
fy=2750 classe peggiore 1  
Snellezza 15 curva X c curva Y c chix= 1 chiy= 1 Ncr,x=36600028 Ncr,y=2827752.75 betam=0.7 betan=0.7

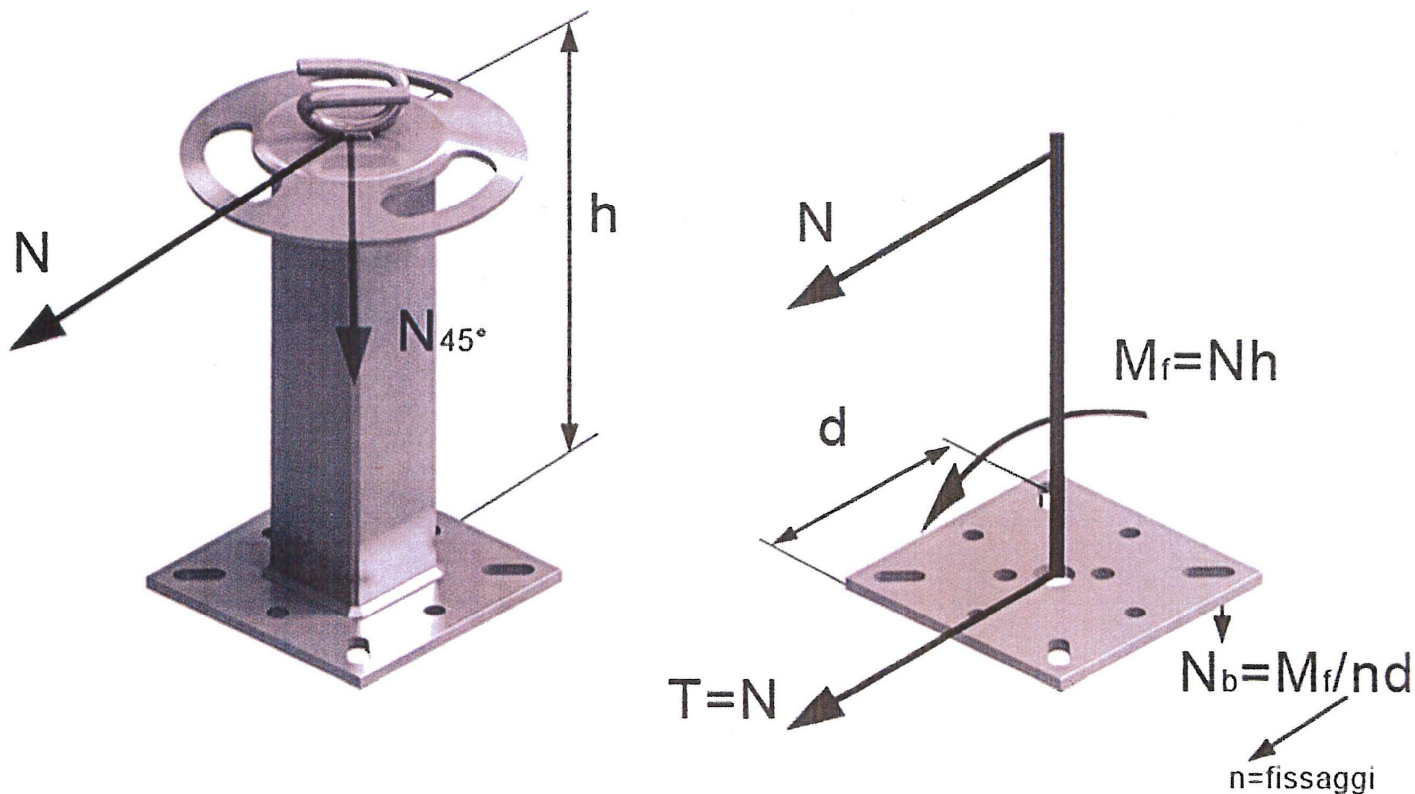
Resistenza: trazione p. 4.2.4.1.2 (4.2.6) NTC08  
R1 =0.01 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=47  
rox =0 roy =0 NEd=802.36 Nt,Rd=84315.492

Resistenza: flessione semplice con forza assiale p. 4.2.4.1.2 NTC08  
R4 =0.05 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=47  
NEd=802.36 Mx,Ed=24070.797 Npl,Rd=84315.492 Mn,x,Rd=596667.25  
formula conservativa (6.2) p. 6.2.1 EN 1993-1-1:2005  
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08  
R7 =0 in comb. Famiglia "Limite ultimo" 4 x=0  
VEd=0.055 Vc,Rd=26073.563



## 14 Ipotesi di calcolo e verifica degli ancoraggi dei pali di sostegno della linea vita da realizzare sulla copertura del Palazzo Borsalino AL01 di Alessandria Via Cavour 84



Nel caso di ancoraggio su struttura in calcestruzzo il palo sarà fissato mediante 4 barre filettate M12 e resina bi-componente.

La verifica è effettuata con calcolo allo Stato Limite Ultimo in base ai coefficienti indicati dalla UNI EN 795/02.

Azione orizzontale agente sul palo:

$$F_k = 6.0 \text{ KN}$$

Azione orizzontale di calcolo sul palo:

$$F_d = F_k \times \gamma_q = 6 \text{ KN} \times 2 = 12 \text{ KN}$$

$$\gamma_q = 2 \quad (\text{coefficiente di sicurezza parziale per la verifica al SLU – UNI EN 795, punto 4.3.3.1})$$

Reazione di incastro al piede del palo

$$M_s = F_d \times h = 12 \text{ KN} \times 50 \text{ cm.} = 600 \text{ KNxcm.} = 60.000 \text{ daN} \times \text{cm.}$$

$$\text{Taglio } V_s = F_d = 12 \text{ KN}$$

Ipotizzando una piastra di dimensioni cm. 24 x 24 a 4 fori (d = 20 cm.)

$$N_b = \frac{M_s}{20 \times 2} = \frac{60.000}{40} = 1500 \text{ daN}$$

### **Verifica delle barre di ancoraggio Metodo SLU**

- Tensione a rottura  $f_{t,b} = 700 \text{ N/mm}^2$ .
- Tensione di snervamento  $f_{y,b} = 450 \text{ N/mm}^2$ .
- Resistenza di calcolo a trazione

$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 \times f_{t,b} \times A_{res}}{\gamma_m} = \frac{0,9 \times 700 \times 84,3}{1,25} = 42.487 \text{ N}$$

La verifica della tenuta dell'ancoraggio effettuato con barre filettate ed ancorante chimico è effettuata secondo la metodologia di calcolo indicata nella norma ETAG 001 – Allegato C.

#### Trazione

La resistenza di progetto a trazione di un singolo ancoraggio è da assumersi come il minore dei seguenti valori.

- 1)  $N_{Rd,c}$  : resistenza alla rottura conica del cls/sfilamento
- 2)  $N_{Rd,s}$  : resistenza dell'acciaio

#### 1) Resistenza alla rottura conica del cls/sfilamento

$$N_{Rd,c} = N^{\circ}_{Rd,c} \times f_T \times f_{B,N} \times f_{A,N} \times f_{R,N}$$

dove:

$$N^{\circ}_{Rd,c} = 16.8 \text{ KN} \quad (\text{per } M_{12})$$

$f_T$  = influenza della profondità di ancoraggio

$$f_t = \frac{h_{act}}{h_{nom}}$$

i limiti all'effettiva profondità di ancoraggio sono dati dalla formula:

$$h_{nom} \leq h_{act} \leq 2.0 \quad h_{nom}$$

$$L_{barre} = 250 \text{ mm.}$$

$$h_{act} = 220 \text{ mm.}$$

$$f_t = \frac{h_{act}}{h_{nom}} = \frac{220}{110} = 2$$



-  $f_{B,N}$  = influenza della resistenza cls = 1.05 (per C25.30)

-  $f_{A,N}$  = influenza dell'interasse degli ancoraggi:

per  $S = 200 = 0.95$

-  $f_{R,N}$  = influenza della distanza dal bordo (da verificare)

ipotizzando  $c = 100 \text{ mm.} = 0.93$

quindi:

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \times f_T \times f_{B,N} \times f_{A,N} \times f_{R,N} = 16.8 \times 2 \times 1.05 \times 0.95 \times 0.93 = 31.17 \text{ KN}$$

2)  $N_{Rd,s}$  : resistenza di progetto a trazione dell'acciaio = 40.7 (per  $M_{12}$  classe 8.8)

quindi:

$$N_{Rd,c} < N_{Rd,s}$$

Pertanto occorre confrontare il valore del carico sollecitante precedentemente calcolato (15.00 KN) con il valore della resistenza alla rottura conica del calcestruzzo  $N_{Rd,c}$  (31.17 KN)

$$N_b = 15.00 \text{ KN} < 31.17 \text{ KN}$$

$$N_b < N_{Rd,c}$$

L'ANCORAGGIO E' VERIFICATO

2015, Novembre

Giancarlo Furno S.r.l.  
Ing. Giancarlo Furno  
