

Regione autonoma della Sardegna  
(Provincia di Nuoro)



Comune di Macomer

CONSORZIO PER LA ZONA INDUSTRIALE DI MACOMER

PROGETTO ESECUTIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA  
DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO

ATI: AREA IMPIANTI - MONSUD S.p.A.





Progettista incaricato:



PROGETTO ESECUTIVO



AREA 200- FORNO/CALDAIA

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. II/236	

Sistema Qualità Certificato





UNI EN ISO 9001 (ISO 9001)

Certificato n° FS 587971





CODICE DESCRITTIVO: <b>Itv240FMRC719,1.00</b>		N° ALLEGATO: <b>C.10,1</b>			
0	01/01/2016	EMISSIONE	marano	martino	martino
1	04/04/2016	REVISIONE	Cambri	Martino	martino
2					
3					
4					
<b>revisione</b>	<b>data</b>	<b>descrizione</b>	<b>redatto</b>	<b>controllato</b>	<b>approvato</b>

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 3/236	

## INDICE

<b>1.</b>	<b>VERIFICHE.....</b>	<b>4</b>
1.1	VERIFICHE LASTRE E PIASTRE .....	4
1.2	VERIFICHE ELEMENTI METALLICI .....	64
1.3	VERIFICHE SCALA ESTERNA.....	225
1.4	VERIFICHE SPOSTAMENTI SLD.....	235

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 4/236	

## 1. VERIFICHE

### 1.1 VERIFICHE LASTRE E PIASTRE

En.Ex.Sys. WinStrand

Structural Analysis & Design

**Ditta produttrice:**

En.Ex.Sys. s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

**Sigla:**

WinStrand

**Piattaforma software:**

Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional

**Documentazione in uso:**

Manuale teorico - Manuale d'uso

**Campo di applicazione:**

Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

Elementi finiti implementati

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastrini).
- Travi su suolo elastico alla Winckler.
- Plinti su suolo elastico alla Winckler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).



Schemi di Carico

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

Tipo di Risoluzione

- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione LDL<sup>T</sup>.
- Analisi Statica:
  - - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
    - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante *subspace iteration* oppure tramite il *metodo dei vettori di Ritz*):
  - - Via statica equivalente.
    - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

Normativa di riferimento

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 5/236	

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

- Circolare del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"
- D.M. del 14 Gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003. "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- Ordinanza n. 3316. "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»".
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- D.M. del 9 Gennaio 1996. "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 14 Febbraio 1992. "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 3 Ottobre 1978. "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)

#### Verifiche lastre/piastre (Setti longitudinali fossa nastro scorie)

Modalità di verifica

Gli elementi lastra/piastra possono essere distinti in due categorie in funzione dello stato di sollecitazione:

- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione semplice (flessione o tensionale a membrana);
- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto (flessionale e tensionale a membrana).

Le verifiche per stato di sollecitazione semplice sono svolte proiettando le armature lungo le direzioni principali e effettuando la verifica a flessione retta/membrana lungo tali direzioni.

Per gli elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto, le direzioni principali variano, lungo lo sviluppo z dell'elemento, in modo continuo. Il codice di verifica procede a:

- suddivisione dell'elemento in strati di 1 cm di spessore;
- valutazione, per ogni strato, del corrispondente stato di deformazione e tensione membranale;
- ricostruzione, per sovrapposizione dei vari strati membranali, del comportamento globale dell'elemento soggetto allo stato misto di presso-flessione.

L'Utente può definire delle sezioni trasversali, per le quali le sollecitazioni sono valutate mediando integrazione sulla lunghezza della sezione

Nella determinazione della matrice di rigidezza degli strati di cls, si assume:

- Metodo T.A.: il calcestruzzo in compressione è assunto indefinitamente elastico lineare mentre, in trazione, si può assumere (opzionalmente) che sia in grado di assumere una trazione compresa fra 0 e  $f_{ct}$ , essendo  $f_{ct}$  la resistenza a trazione del calcestruzzo definita dall'EC2;
- Metodo S.L.U.: il metodo impiegato è quello noto come MCFT acronimo di "Modified Compression Field Method", sviluppato presso l'Università di Toronto da Collins e Del Vecchio a partire dagli anni '80. Il metodo, nella forma implementata, assume per la curva monoassiale tensione-deformazioni del cls quanto previsto dall'EC2;

La verifica a punzonamento può essere condotta considerando o non considerando autoequilibrate le tensioni nel terreno sotto il cono di punzonamento. L'angolo di diffusione è fissato dall'utente.

I copriferri indicati sono da intendersi riferiti al centro delle barre resistenti.

Simbologia utilizzata T.A.:

**$\sigma_{amm}$**

Tensione ammissibile

**$\sigma_{amm,Trazione}$**

Tensione ammissibile di trazione cls

**$\sigma_{cls,1}$**

Tensione cls direzione 1

**$\sigma_{cls,2}$**

Tensione cls direzione 2

**$\sigma_{acciaio,1}$**

Tensione acciaio direzione 1

**$\sigma_{acciaio,2}$**

Tensione acciaio direzione 2

**$cf_{x,Eq}$**

Copriferro in direzione x

**$Af_x$**

Armatura in direzione x

**$cf_{y,Eq}$**

Copriferro in direzione y

**$Af_y$**

Armatura in direzione y

**$N_{xx} N_{yy} N_{xy} M_{xx} M_{yy} M_{xy}$**

Componenti di sollecitazione esterna

**$N_{11r} N_{22r} M_{11r} M_{22r} M_{12}$**

Componenti di sollecitazione principali

**$\alpha$**

Angolo direzioni principali

**$d$**

Distanza a cui è calcolato il perimetro critico

**$\tau_{b,0}$**

Tensione ammissibile a taglio elementi privi di armatura a taglio

**$\tau_{b,1}$**

Tensione ammissibile a taglio elementi con armatura a taglio

**$N, Mx, My$**

Sollecitazione esterna verifica a punzonamento

**$\tau$**

Tensione tangenziale massima

Simbologia utilizzata S.L.:

$f_{yd}$

Tensione di snervamento di progetto barre armatura

$\epsilon_{ud}$

Deformazione uniforme ultima

$\epsilon_{yd}$

Deformazione al limite di snervamento

$f_{ck}$

Resistenza cilindrica caratteristica

$f_{cd}$

Tensione di calcolo a compressione di base

$\epsilon_{cz}$

Deformazione limite elastico

$\epsilon_y$

Deformazione limite ultimo

$f_{ctd}$

Tensione di calcolo a trazione di progetto

$\epsilon_{ctd}$

Deformazione al limite di trazione

$E_{cm}$

Modulo elastico

$cf_{x,Eq}$

Copriferro in direzione x

$Af_x$

Armatura in direzione x

$cf_{y,Eq}$

Copriferro in direzione y

$Af_y$

Armatura in direzione y

$N_{xy} N_y N_{yy} M_{xx} M_{yy} M_{xy}$

Componenti di sollecitazione esterna

$N_{11} N_{22} M_{11} M_{22} M_{12}$

Componenti di sollecitazione principali

$\alpha$

Angolo direzioni principali

$C_r$

Coefficiente rottura  $S_D/S_R$

$\epsilon_x$ 

Deformazione acciaio direzione x

 $\epsilon_y$ 

Deformazione acciaio direzione y

 $\epsilon_{min}$ 

Deformazione minima cls

 $\epsilon_{max}$ 

Deformazione massima cls

 $\theta_{max}$ 

Angolo direzioni principali di deformazione

 $\sigma_{amm}$ 

Tensione ammissibile S.L.E. di riferimento

 $\sigma_x$ 

Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione x

 $\sigma_y$ 

Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione y

 $\sigma_{c,Max}$ 

Tensione massima nel cls nello S.L.E. di riferimento

 $d$ 

Distanza a cui è calcolato il perimetro critico

 $C_{Rd,c}$ 

Coefficiente taglio resistente elementi privi di armatura a taglio

 $V_{Ed}, M_{x,Ed}, M_{y,Ed}$ 

Sollecitazione esterna verifica a punzonamento

 $B_x, B_y$ 

Dimensioni perimetro critico

 $\beta$ 

Angolo diffusione tensioni

 $v_{Ed}$ 

Tensione tangenziale sull'area critica

 $\rho$ 

Rapporto meccanico di armatura

 $V_{Rd,c}$ 

Taglio resistente elementi privi di armatura

- secondo Hognestad

Modellazione softening (trazione/compressione)

- $f_{c,d,soft} = f_{c,d} \cdot 0.9 / \sqrt{1+400 \epsilon_t}$  / Hognestad

$\alpha$  Modellazione compressione biassiale

- $f_{c,d,biaxial} = f_{c,d} (1 + 3.8 \alpha) / (1.0 + \alpha)^2 = e_{c1} / e_{c2}$  (EC2 Ponti 6.110)

Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

Verifiche SLU Flessione elemento nodi 1059 976

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  12.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.08 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 4 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------

3.93	3.00	12.72	3.00	3.93	3.00	12.72	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 1 (0.17 0.26 [m])

$M_{xx}$	-332.85	[kgm/m]	$M_{11}$	-345.38	[kgm/m]
$M_y$	13.53	[kgm/m]	$M_{22}$	26.07	[kgm/m]
$M_{xy}$	-67.08	[kgm/m]	$\alpha$	10.59	[°]

Verifiche

ù	Posizione	Acciaio	Calcestruzzo
---	-----------	---------	--------------

$\epsilon_x/‰$     $\epsilon_y/‰$     $\epsilon_{min}/‰$     $\epsilon_{max}/‰$     $\theta [^\circ]$

0.08	Estradosso	1.065	0.093	0.071	-3.500	-80.90
	Intradosso	32.677	0.874	38.354	-0.216	10.16



Verifiche SLU Flessione elemento nodi 1215 1013

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  12.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.08 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 2 H=110.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>
[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]

3.93	3.00	12.72	3.00	3.93	3.00	12.72	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 1 (13.90 0.26 [m])

M <sub>xx</sub>	-5497.45	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	307.55	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-35807.93	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	-41612.93	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	14479.30	[kgm/m]	$\alpha$	21.85	[°]

Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

Cr=S/R Posizione

$\epsilon_x$ ‰     $\epsilon_y$ ‰     $\epsilon_{min}$ ‰     $\epsilon_{max}$ ‰     $\theta$  [°]

0.92	Estradosso	-0.053	-0.136	0.030	-2.375	27.84
	Intradosso	17.381	67.500	87.095	-0.059	-63.07



Verifiche SLU Flessione elemento nodi 54 480 230

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  12.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.08 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 2 H=110.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

**A<sub>f<sub>x</sub></sub>    c<sub>f<sub>x</sub>,Eq</sub>    A<sub>f<sub>y</sub></sub>    c<sub>f<sub>y</sub>,Eq</sub>    A<sub>f<sub>x</sub></sub>    c<sub>f<sub>x</sub>,Eq</sub>    A<sub>f<sub>y</sub></sub>    c<sub>f<sub>y</sub>,Eq</sub>**  
**[cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]**

3.93	3.00	12.72	3.00	3.93	3.00	12.72	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 1 (18.47 3.40 [m])

M <sub>xx</sub>	1784.96	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	-601.50	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	4355.61	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	6742.07	[kgm/m]

M <sub>xy</sub>	3439.47	[kgm/m]	α	1.81	[°]
-----------------	---------	---------	---	------	-----

Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

**Cr=S/R** Posizione \_\_\_\_\_

$\epsilon_x$ ‰     $\epsilon_y$ ‰     $\epsilon_{min}$ ‰     $\epsilon_{max}$ ‰     $\theta$  [°]

0.18	Estradosso	50.972	66.228	120.281	-0.099	48.73
	Intradosso	-0.316	-0.141	0.061	-3.500	-43.34



Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 1059 976

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  5625.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  150.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 4 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

**A<sub>f<sub>x</sub></sub>**    **cf<sub>x,Eq</sub>**    **A<sub>f<sub>y</sub></sub>**    **cf<sub>y,Eq</sub>**    **A<sub>f<sub>x</sub></sub>**    **cf<sub>x,Eq</sub>**    **A<sub>f<sub>y</sub></sub>**    **cf<sub>y,Eq</sub>**  
 [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]

3.93	3.00	12.72	3.00	3.93	3.00	12.72	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 8 (0.17 0.26 [m])

M <sub>xx</sub>	-231.20	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	-240.56	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	9.41	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	18.77	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	-48.37	[kgm/m]	α	10.95	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	σ <sub>c,Max</sub>	θ		
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]		
0.06	Estradosso	-16.2	0.6	-1.5	-78.35		
	Intradosso	16.2	-0.6	-0.1	11.65		



Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 1215 1013

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- f<sub>yd</sub> 3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- ε<sub>ud</sub> 67.50 ‰
- ε<sub>yd</sub> 1.86 ‰
- σ 5625.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- f<sub>cd</sub> 141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- ε<sub>c2</sub> -2.00 ‰
- ε<sub>cu</sub> -3.50 ‰
- f<sub>ctd</sub> 25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- ε<sub>ctd</sub> 0.18 ‰
- E<sub>cm</sub> 141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- σ 150.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 2 H=110.00 [cm]

Estradosso

Intradosso

**A<sub>f</sub>x**   **cf<sub>x,Eq</sub>**   **A<sub>f</sub>y**   **cf<sub>y,Eq</sub>**   **A<sub>f</sub>x**   **cf<sub>x,Eq</sub>**   **A<sub>f</sub>y**   **cf<sub>y,Eq</sub>**  
**[cm<sup>2</sup>] / m**   **[cm]**   **[cm<sup>2</sup>] / m**   **[cm]**   **[cm<sup>2</sup>] / m**   **[cm]**   **[cm<sup>2</sup>] / m**   **[cm]**

3.93	3.00	12.72	3.00	3.93	3.00	12.72	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 8 (13.90 0.26 [m])

M <sub>xx</sub>	-4225.85	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	285.74	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-27382.41	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	-31894.00	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	11172.62	[kgm/m]	α	21.99	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ <sub>x</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>y</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>c,Max</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	θ [°]		
0.70	Estradosso	-28.7	-175.1	-14.4	23.39		
	Intradosso	28.4	173.3	-0.4	-66.61		



Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 54 480 230

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- f<sub>yd</sub> 3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- ε<sub>ud</sub> 67.50 ‰
- ε<sub>ytd</sub> 1.86 ‰
- σ 5625.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- f<sub>cd</sub> 141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- ε<sub>c2</sub> -2.00 ‰
- ε<sub>cu</sub> -3.50 ‰
- f<sub>ctd</sub> 25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- ε<sub>ctd</sub> 0.18 ‰
- E<sub>cm</sub> 141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- σ 150.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione



- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

sezione 4 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>
[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]

3.93	3.00	12.72	3.00	3.93	3.00	12.72	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 13 (0.17 0.26 [m])

M <sub>xx</sub>	-99.83	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	-108.56	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	4.23	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	12.96	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	-31.38	[kgm/m]	$\alpha$	15.55	[°]

Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

<b>Cr=S/R</b>	<b>Posizione</b>	<b>Stato</b>				<b>Ampiezza Fessure mm</b>
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_{c,Max}$	$\theta$	
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]	

0.03	Estradosso	-7.0	0.3	-0.7	-73.56	
	Intradosso	7.0	-0.3	-0.1	16.44	



Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 1215 1013

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 2 H=110.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

<b>Af<sub>x</sub></b> [cm <sup>2</sup> ] / m	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b> [cm]	<b>Af<sub>y</sub></b> [cm <sup>2</sup> ] / m	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b> [cm]	<b>Af<sub>x</sub></b> [cm <sup>2</sup> ] / m	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b> [cm]	<b>Af<sub>y</sub></b> [cm <sup>2</sup> ] / m	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b> [cm]
---	----------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------------------------

3.93	3.00	12.72	3.00	3.93	3.00	12.72	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 13 (13.90 0.26 [m])

M <sub>xx</sub>	-4195.83	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	601.77	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-26490.78	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	-31288.38	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	11400.84	[kgm/m]	$\alpha$	22.82	[°]

Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

Cr=S/R	Posizione	Stato				Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_y$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]	

0.69	Estradosso	-28.5	-169.3	-14.1	24.23	
	Intradosso	28.2	167.6	-0.5	-65.78	



Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 54 480 230

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 2 H=110.00 [cm]

Estradosso

Intradosso

<b>Af<sub>x</sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>Af<sub>y</sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>	<b>Af<sub>x</sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>Af<sub>y</sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>
[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]

3.93	3.00	12.72	3.00	3.93	3.00	12.72	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 13 (18.47 3.40 [m])

M <sub>xx</sub>	802.82	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	-122.23	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	4295.32	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	5220.38	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	2021.50	[kgm/m]	$\alpha$	11.97	[°]

Verifiche



Acciaio

Calcestruzzo

Cr=S/R	Posizione					Stato	Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_{c,Max}$	$\theta$		
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]		

0.12	Estradosso	5.4	27.1	-0.1	64.01		
	Intradosso	-5.4	-27.1	-2.4	-25.99		



	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 19/236	

Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 1059 976

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  112.5 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $w_{Max}$  0.30 mm

Sezione

- sezione 4 H=30.00 [cm]

Estradosso

Intradosso

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------

3.93	3.00	12.72	3.00	3.93	3.00	12.72	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 17 (0.17 0.26 [m])

$M_{xx}$	-69.76	[kgm/m]	$M_{11}$	-78.92	[kgm/m]
$M_y$	2.90	[kgm/m]	$M_{22}$	12.06	[kgm/m]
$M_{xy}$	-27.37	[kgm/m]	$\alpha$	18.50	[°]

Verifiche

Acciaio

Calcestruzzo

Cr=S/R	Posizione					Stato	Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_y$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]		

0.02	Estradosso	-4.9	0.2	-0.5	-70.55	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	4.9	-0.2	-0.1	19.45	NON Fessurato	0.000



Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 1215 1013

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  112.5 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $w_{Max}$  0.30 mm

Sezione

- sezione 2 H=110.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------

3.93	3.00	12.72	3.00	3.93	3.00	12.72	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 17 (13.90 0.26 [m])

$M_{xx}$	-4206.62	[kgm/m]	$M_{11}$	615.19	[kgm/m]
$M_y$	-26328.42	[kgm/m]	$M_{22}$	-31150.24	[kgm/m]
$M_{xy}$	11398.12	[kgm/m]	$\alpha$	22.93	[°]

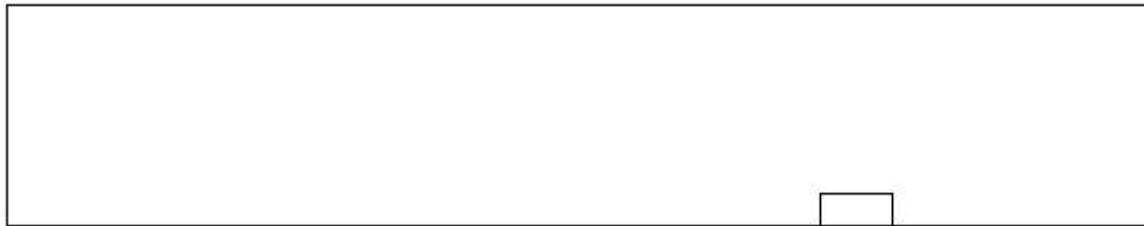
Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio	Calcestruzzo	Stato	Ampiezza
--------	-----------	---------	--------------	-------	----------

**Fessure mm**

$\sigma_x$      $\sigma_y$      $\sigma_{c,Max}$      $\theta$   
 [kg/cm<sup>2</sup>] [kg/cm<sup>2</sup>] [kg/cm<sup>2</sup>] [°]

0.69	Estradosso	-28.6	-168.3	-14.1	24.34	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	28.3	166.6	-0.5	-65.67	NON Fessurato	0.000



Verifiche SLE Quasi Permanenti *Flessione* elemento nodi 54 480 230

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  112.5 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $w_{Max}$  0.30 mm

Sezione

- sezione 2 H=110.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$A_{fx}$     $cf_{x,Eq}$     $A_{fy}$     $cf_{y,Eq}$     $A_{fx}$     $cf_{x,Eq}$     $A_{fy}$     $cf_{y,Eq}$   
 [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]

3.93	3.00	12.72	3.00	3.93	3.00	12.72	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

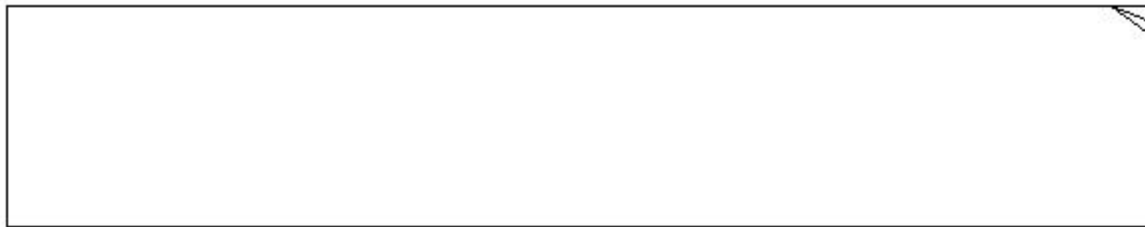
Azioni di verifica combinazione 17 (18.47 3.40 [m])

$M_{xx}$	694.12	[kgm/m]	$M_{11}$	-112.85	[kgm/m]
----------	--------	---------	----------	---------	---------

M <sub>y</sub>	4396.03	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	5203.00	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	1907.49	[kgm/m]	α	13.63	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio				Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	σ <sub>c,Max</sub>	θ				
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]				
0.12	Estradosso	4.6	27.7	-0.1	65.68	NON Fessurato	0.000		
	Intradosso	-4.6	-27.7	-2.4	-24.32	NON Fessurato	0.000		



Verifiche a PUNZONAMENTO Stati Limite

Dati di verifica

- Distanza a cui è calcolato il perimetro critico d=H \* 1.00
- Le tensioni nel terreno **vanno** ad equilibrare V<sub>Ed</sub>

Materiali

Calcestruzzo

- f<sub>ck</sub> 250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- f<sub>cd</sub> 141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- V<sub>Rd,max</sub> 38.3 [kg/cm<sup>2</sup>]
- C<sub>Rd,c</sub> 0.12

Acciaio

- f<sub>y</sub> 3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Elemento	Perimetro Critico [cm]	H [cm]	Tipo	A <sub>bot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Comb. Crit.	σ <sub>esl</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	N <sub>Ed</sub> [kg]	N <sub>esl</sub> [kg]	V <sub>Ed</sub> [kg]	M <sub>xEd</sub> [kg m]	M <sub>yEd</sub> [kg m]	B <sub>x</sub> [cm]	B <sub>y</sub> [cm]	Estradosso		Intradosso		d [cm]	W1 [cm <sup>2</sup> ]	k (fr. 6.3 9)	β	k (fr. 6.4 7)	ρ	V <sub>Ed</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	V <sub>Rd,c</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	U <sub>s</sub> [cm]	V <sub>Ed,max</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]		
														Af [c m <sup>2</sup> /m]	cf [c m]	Af [c m <sup>2</sup> /m]	cf [c m]												
Pilas	66	7195	11	Bord	01	00	-1254	-1254	-1254	-38640	-6202	350	00	730	370	730	370	1070	366	00	307	00	00	-007	300	700	00	700	-003

No do 10 65 Se zio ne 1		0	o				1.	0	1.	4.	5.	0	0	7	0	7	0	0		0	9	2	0	7			0	
Pil as tro No do 10 69 Se zio ne 1	66 7. 95	1 1 0 0 0	B o r d o	0 . 0	1	0. 0	- 63 40 .9	- 0 .1	- 63 40 .9	- 46 82 9. 2	- 3 7 5 3. 6	3 5. 0 0	0 . 0 0	7 . 0 0 7	3 . 0 0 7	7 . 0 0 7	3 . 0 0 0	1 0 7. 0 0 0	363 234 1.86	0. 5 0 2	7 . 8 5	1. 4 3 2	0. 0 0 0 7	- 0. 7	3. 0	7 0. 0 0	- 6. 6	
Pil as tro No do 10 67 Se zio ne 1	66 7. 95	1 1 0 0 0	B o r d o	0 . 0	1	0. 0	- 97 30 .6	- 0 .1	- 97 30 .6	- 35 50 8. 5	- 2 2 8 3. 1	3 5. 0 0	0 . 0 0	7 . 0 0 7	3 . 0 0 7	7 . 0 0 7	3 . 0 0 0	1 0 7. 0 0 0	364 229 5.12	0. 5 0 2	4 . 3 6	1. 4 3 2	0. 0 0 0 7	- 0. 6	3. 0	7 0. 0 0	- 5. 7	

**Verifiche lastre/piastre (Setto longitudinale buffer tank)**

Impostazioni di verifica  
Curva  $\sigma/\epsilon$  Calcestruzzo

- secondo Hognestad

Modellazione softening (trazione/compressione)

- $f_{c,soft} = f_{cd} \cdot 0.9 / \sqrt{1+400 \epsilon_t}$  / Hognestad

Modellazione compressione biassiale

- $f_{c,biassiale} = f_{cd} (1 + 3.8 \alpha) / (1.0 + \alpha)^2$  /  $\alpha = \epsilon_{c1} / \epsilon_{c2}$  (EC2 Ponti 6.110)

Elementi più sollecitati per tipologia di sezione  
Verifiche SLU Flessione elemento nodi 1196 940  
Proprietà dei materiali  
Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{c1}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  12.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

- $\epsilon_{cd}$  0.08 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 2 H=110.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>
[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]

3.93	3.00	10.05	3.00	3.93	3.00	10.05	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 1 (15.73 0.28 [m])

M <sub>xx</sub>	301.89	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	1619.02	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-21639.63	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	-22956.76	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	5534.86	[kgm/m]	α	13.39	[°]

Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

**Cr=S/R** Posizione

$\epsilon_x$ ‰	$\epsilon_y$ ‰	$\epsilon_{min}$ ‰	$\epsilon_{max}$ ‰	θ [°]
----------------	----------------	--------------------	--------------------	-------

0.58	Estradosso	0.016	-0.063	0.029	-1.890	16.21
	Intradosso	5.519	67.500	74.886	-0.053	-73.98



Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 1196 940

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  5625.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{cd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{sd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  150.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 2 H=110.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
--------------------------------	---------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------------------	---------------------

3.93	3.00	10.05	3.00	3.93	3.00	10.05	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 8 (15.73 0.28 [m])

$M_{xx}$	560.67	[kgm/m]	$M_{11}$	1335.19	[kgm/m]
$M_y$	-14525.35	[kgm/m]	$M_{22}$	-15299.87	[kgm/m]
$M_{xy}$	3504.91	[kgm/m]	$\alpha$	12.46	[°]

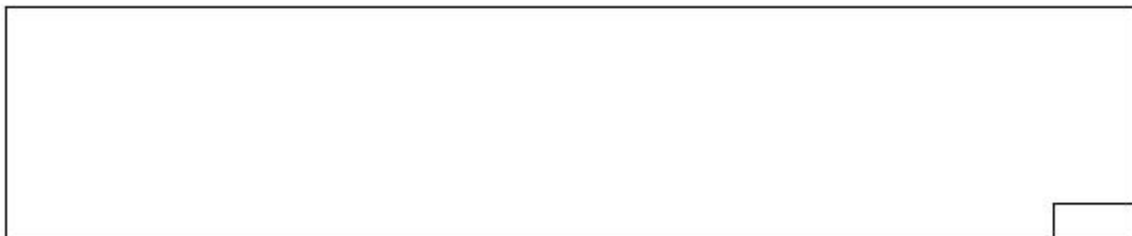
Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

Cr=S/R	Posizione	Stato				Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_y$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]	

0.38	Estradosso	3.7	-93.8	-6.9	13.21	
	Intradosso	-3.7	93.4	-0.7	-76.79	



Verifiche SLE Frequenti *Flessione* elemento nodi 1196 940

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{cd}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 2 H=110.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

<b>Af<sub>x</sub></b> [cm <sup>2</sup> ] / m	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b> [cm]	<b>Af<sub>y</sub></b> [cm <sup>2</sup> ] / m	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b> [cm]	<b>Af<sub>x</sub></b> [cm <sup>2</sup> ] / m	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b> [cm]	<b>Af<sub>y</sub></b> [cm <sup>2</sup> ] / m	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b> [cm]
---	----------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------------------------

3.93	3.00	10.05	3.00	3.93	3.00	10.05	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 14 (15.73 0.28 [m])

M <sub>xx</sub>	2855.82	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	3416.63	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-651.36	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	-1212.18	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	-1510.42	[kgm/m]	$\alpha$	-20.37	[°]

Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

<b>Cr=S/R</b>	<b>Posizione</b>					<b>Stato</b>	<b>Ampiezza Fessure mm</b>
		<b><math>\sigma_x</math></b> [kg/cm <sup>2</sup> ]	<b><math>\sigma_y</math></b> [kg/cm <sup>2</sup> ]	<b><math>\sigma_{c,Max}</math></b> [kg/cm <sup>2</sup> ]	<b><math>\theta</math></b> [°]		

0.17	Estradosso	19.1	-4.2	-0.6	-20.86		
	Intradosso	-19.1	4.2	-1.6	69.14		



Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 1196 940  
 Proprietà dei materiali  
 Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{cd}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  112.5 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $w_{Max}$  0.30 mm

Sezione

- sezione 2 H=110.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------

3.93	3.00	10.05	3.00	3.93	3.00	10.05	3.00
------	------	-------	------	------	------	-------	------

Azioni di verifica combinazione 17 (15.73 0.28 [m])

$M_{xx}$	2695.56	[kgm/m]	$M_{11}$	3185.69	[kgm/m]
$M_y$	-741.96	[kgm/m]	$M_{22}$	-1232.10	[kgm/m]
$M_{xy}$	-1387.47	[kgm/m]	$\alpha$	-19.46	[°]

Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

Cr=S/R	Posizione					Stato	Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_y$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]		

0.16	Estradosso	18.0	-4.8	-0.6	-19.96	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	-18.0	4.8	-1.5	70.04	NON Fessurato	0.000



Verifiche a PUNZONAMENTO Stati Limite

Dati di verifica

- Distanza a cui è calcolato il perimetro critico  $d=H * 1.00$
- Le tensioni nel terreno **vanno** ad equilibrare  $V_{Ed}$

Materiali

1.1.1.1 Calcestruzzo

- $f_{ck}$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $V_{Rd,max}$  38.3 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $C_{Rd,c}$  0.12

Acciaio

- $f_y$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Elemento	Perimetro Critico [cm]	H [cm]	Tipo	A <sub>so</sub> [m <sup>2</sup> ]	Comb. Crit.	σ <sub>sol</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	N <sub>Ed</sub> [kg]	N <sub>si</sub> [kg]	V <sub>Ed</sub> [kg]	M <sub>x,Ed</sub> [kg m]	M <sub>y,Ed</sub> [kg m]	B <sub>x</sub> [cm]	B <sub>y</sub> [cm]	Estradosso		Intradosso		d [cm]	W1 [cm <sup>2</sup> ]	k (fr. 6.3 9)	β	k (fr. 6.4 7)	ρ	v <sub>Ed</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	V <sub>Rd,c</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	U <sub>s</sub> [cm]	V <sub>Ed,max</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]
														Af [cm <sup>2</sup> /m]	cf [cm]	Af [cm <sup>2</sup> /m]	cf [cm]										
Pilastro Nod. 1085 Sezione 1	61024	11000	Brordo	0.0	1	0.0	-12056.3	-0.1	-12056.3	-25139.8	1259.8	3500	0	628	308	630	10700	3199226	0.500	2.99	1.432	0.006	-	3.0	7000	-4.8	
Pilastro	1324	11000	Inte.	0.0	1	0.0	-13013	-	-13013	-260	190	0	628	308	630	10700	729615	0.500	2.99	1.432	0.006	-	3.0	308	-		

tr o N od o 10 84 S ez io ne 6	.7 4	0. 0 0	m o	0			57 .6	0	57 .6	35 .1	1 .2	.0	0 0	2 8	0 0	2 8	0 0	7. 0 0	5.4 5	5 0 2	7 8	4 3 2	0 0 6	0		.0 0	9
Pil as tr o N od o 10 83 S ez io ne 1	13 35 .9 1	1 1 0. 0	In te m o	0 .0	1 0	0. 0	- 10 42 1. 6	0	- 10 42 1. 6	- 29 29 4. 1	5 2 .0	3 5 .0 0	0 .0	6 .2 8	3 .0	6 .2 8	3 .0	1 0 7. 0 0	734 882 9.2 7	0 .5 0 0	3 .5 5	1 .4 3 2	0. 0 0 6	- 0. 3	3. 0	7 0 .0 0	- 4. 9

**Verifiche lastre/piastre (Setto trasvrnale fossa nastro scorie)**

Impostazioni di verifica  
Curva  $\sigma/\epsilon$  Calcestruzzo

- secondo Hognestad

Modellazione softening (trazione/compressione)

- $f_{c,d,soft} = f_{c,d} \cdot 0.9 / \sqrt{1+400 \epsilon t}$  / Hognestad

Modellazione compressione biassiale

- $f_{c,d,biassial} = f_{c,d} (1 + 3.8 \alpha) / (1.0 + \alpha)^2$  /  $\alpha = \epsilon_{c1} / \epsilon_{c2}$  (EC2 Ponti 6.110)

Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

Verifiche SLU Flessione elemento nodi 1059 987

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  12.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

- $\epsilon_{ctd}$  0.08 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 4 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$A_{fx}$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$A_{fy}$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$A_{fx}$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$A_{fy}$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------

3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 1 (0.26 0.26 [m])

$M_{xx}$	-207.62	[kgm/m]	$M_{11}$	-226.83	[kgm/m]
$M_y$	-34.72	[kgm/m]	$M_{22}$	-15.51	[kgm/m]
$M_{xy}$	-60.74	[kgm/m]	$\alpha$	17.55	[°]

Verifiche

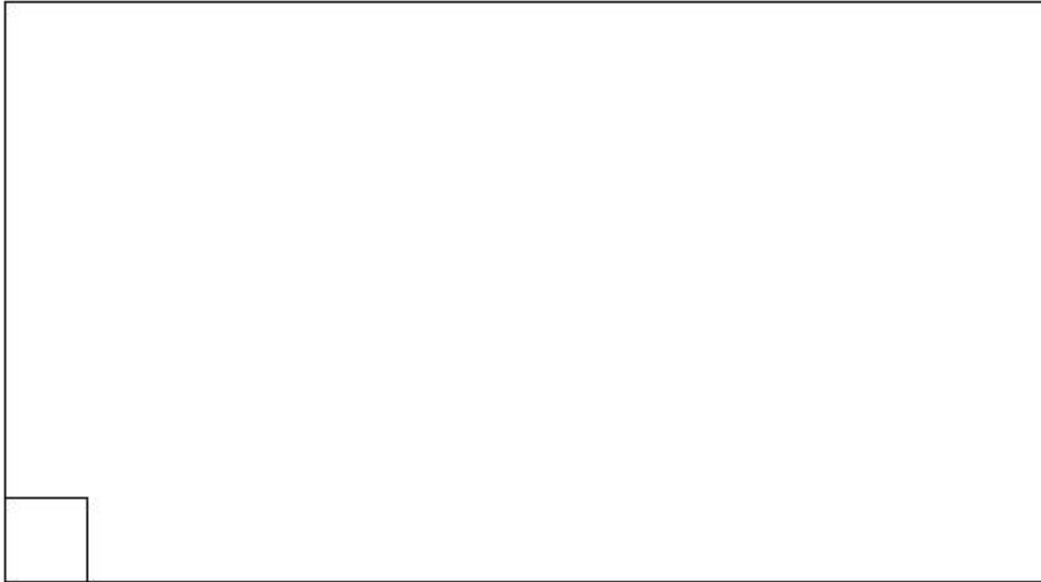
**Acciaio**

**Calcestruzzo**

**Cr=S/R** Posizione

$\epsilon_x$ ‰	$\epsilon_y$ ‰	$\epsilon_{min}$ ‰	$\epsilon_{max}$ ‰	$\theta$ [°]
----------------	----------------	--------------------	--------------------	--------------

0.05	Estradosso	0.935	0.148	0.064	-3.500	-75.69
	Intradosso	31.952	2.361	39.074	-0.243	15.77



Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 1059 987

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{td}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  5625.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  150.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 4 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

---

$Af_x$	$cf_{x,Eq}$	$Af_y$	$cf_{y,Eq}$	$Af_x$	$cf_{x,Eq}$	$Af_y$	$cf_{y,Eq}$
[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]

---

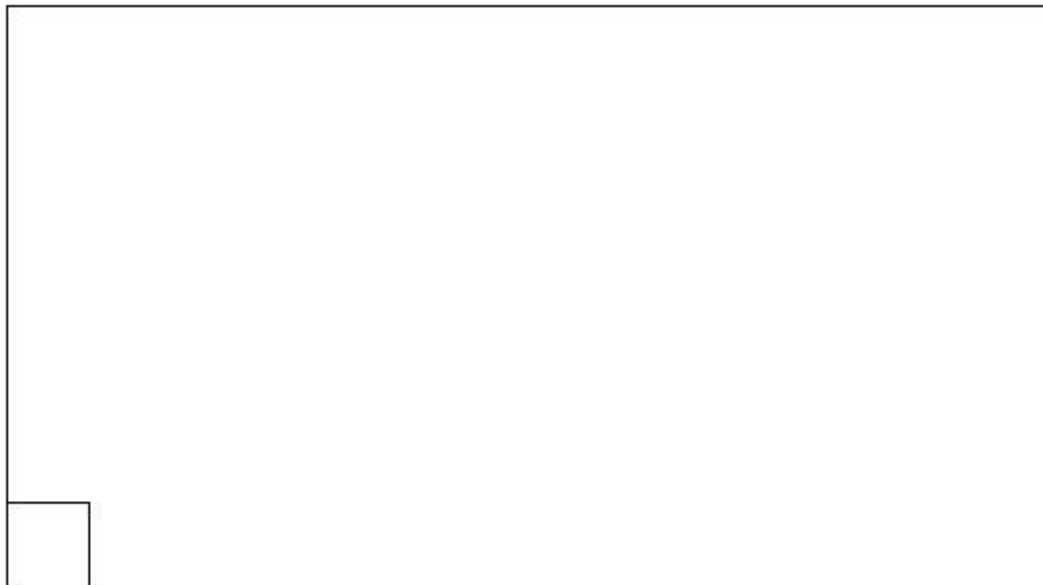
3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 8 (0.26 0.26 [m])

M <sub>xx</sub>	-145.94	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	-159.71	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-24.81	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	-11.05	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	-43.10	[kgm/m]	α	17.72	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	σ <sub>c,Max</sub>	θ		
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]		
0.04	Estradosso	-10.3	-1.6	-1.1	-71.55		
	Intradosso	10.3	1.6	0.0	18.45		



Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 1059 987

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- f<sub>yd</sub> 3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- ε<sub>ud</sub> 67.50 ‰
- ε<sub>yd</sub> 1.86 ‰
- σ 4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 4 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ]/m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00

Azioni di verifica combinazione 13 (0.26 0.26 [m])

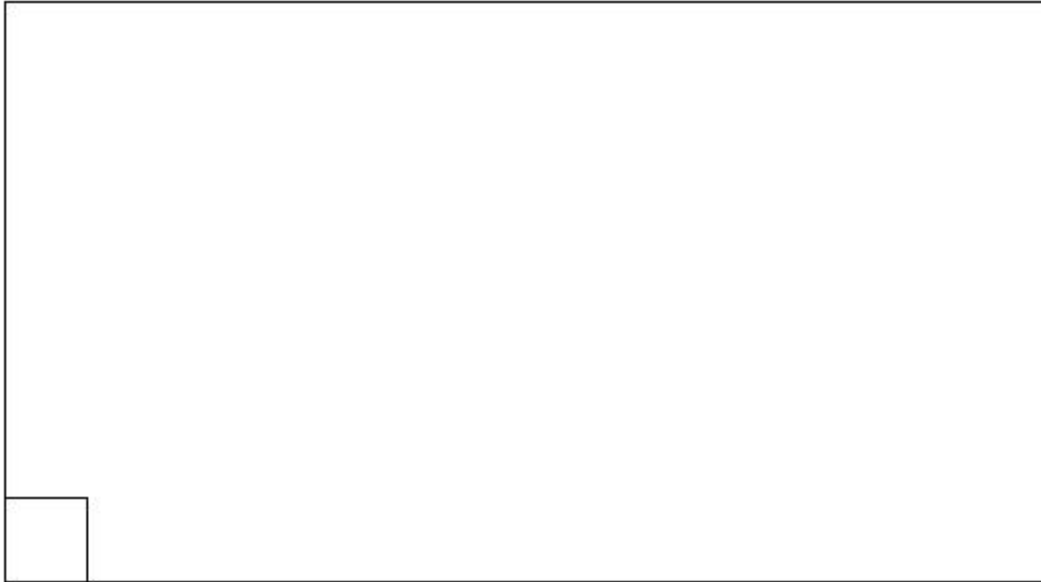
$M_{xx}$	-74.43	[kgm/m]	$M_{11}$	-82.94	[kgm/m]
$M_y$	-14.99	[kgm/m]	$M_{22}$	-6.48	[kgm/m]
$M_{xy}$	-24.05	[kgm/m]	$\alpha$	19.49	[°]

Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

Cr=S/R	Posizione	Stato				Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_y$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]	
0.02	Estradosso	-5.2	-1.0	-0.6	-69.79	
	Intradosso	5.2	1.0	0.0	20.21	



Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 1059 987

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{uid}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  112.5 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $w_{Max}$  0.30 mm

Sezione

- sezione 4 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>
----------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------

[cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm]

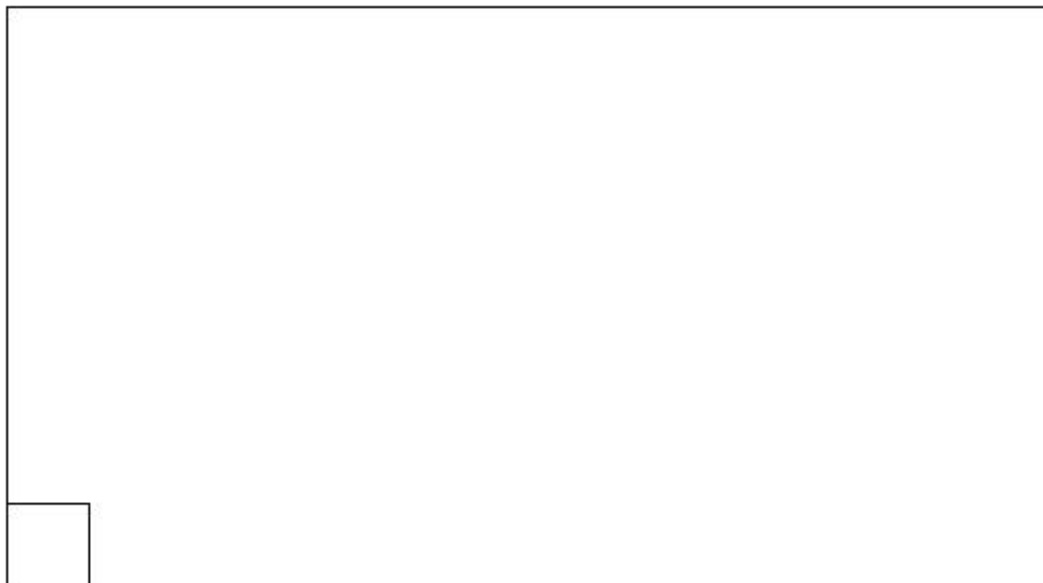
3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 17 (0.26 0.26 [m])

M <sub>xx</sub>	-56.42	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	-63.84	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-12.52	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	-5.09	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	-19.52	[kgm/m]	α	20.83	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Acciaio</span> <span>Calcestruzzo</span> </div>				Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	σ <sub>c,Max</sub>	θ		
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]		
0.01	Estradosso	-4.0	-0.8	-0.4	-68.48	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	4.0	0.8	0.0	21.52	NON Fessurato	0.000



**Verifiche lastre/piastre (Setto trasversale buffer tank)**

Impostazioni di verifica  
Curva σ/ε Calcestruzzo

- secondo Hognestad

Modellazione softening (trazione/compressione)

- $f_{c,soft} = f_{c0} \cdot 0.9 / \sqrt{1+400 \text{ et}}$  / Hognestad

Modellazione compressione biassiale

- $f_{c,biassiale} = f_{c,1} (1 + 3.8 \alpha) / (1.0 + \alpha)^2$  /  $\alpha = e_{c1}/e_{c2}$  (EC2 Ponti 6.110)

Elementi più sollecitati per tipologia di sezione  
 Verifiche SLU Flessione elemento nodi 1026 948  
 Proprietà dei materiali  
 Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  12.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.08 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 4 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$A_{fx}$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$A_{fy}$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$A_{fx}$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$A_{fy}$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
------------------------------------	---------------------	------------------------------------	---------------------	------------------------------------	---------------------	------------------------------------	---------------------

3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 5 (2.78 0.28 [m])

$M_{xx}$	1763.89	[kgm/m]	$M_{11}$	2039.26	[kgm/m]
$M_y$	1418.64	[kgm/m]	$M_{22}$	1143.27	[kgm/m]
$M_{xy}$	-413.40	[kgm/m]	$\alpha$	-33.67	[°]

Verifiche

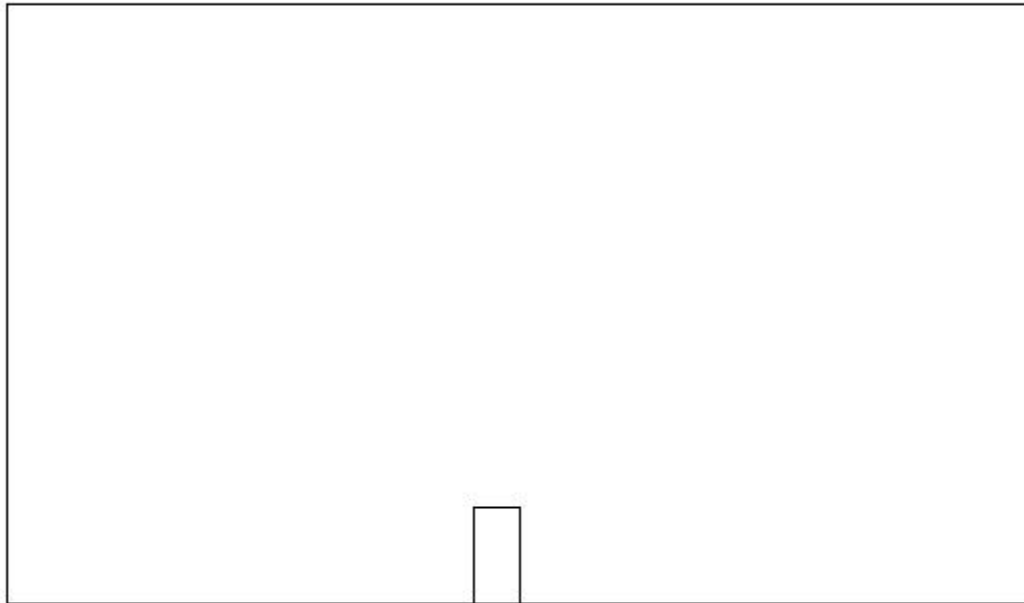
**Acciaio**

**Calcestruzzo**

**Cr=S/R** Posizione

$\epsilon_x$ ‰	$\epsilon_y$ ‰	$\epsilon_{min}$ ‰	$\epsilon_{max}$ ‰	$\theta$ [°]
----------------	----------------	--------------------	--------------------	--------------

0.43	Estradosso	30.074	7.269	42.315	-0.074	-26.26
	Intradosso	1.054	0.260	-0.085	-3.500	65.03



Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 1026 948

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  5625.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{cs}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cs}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  150.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 4 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>
----------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------

[cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm]

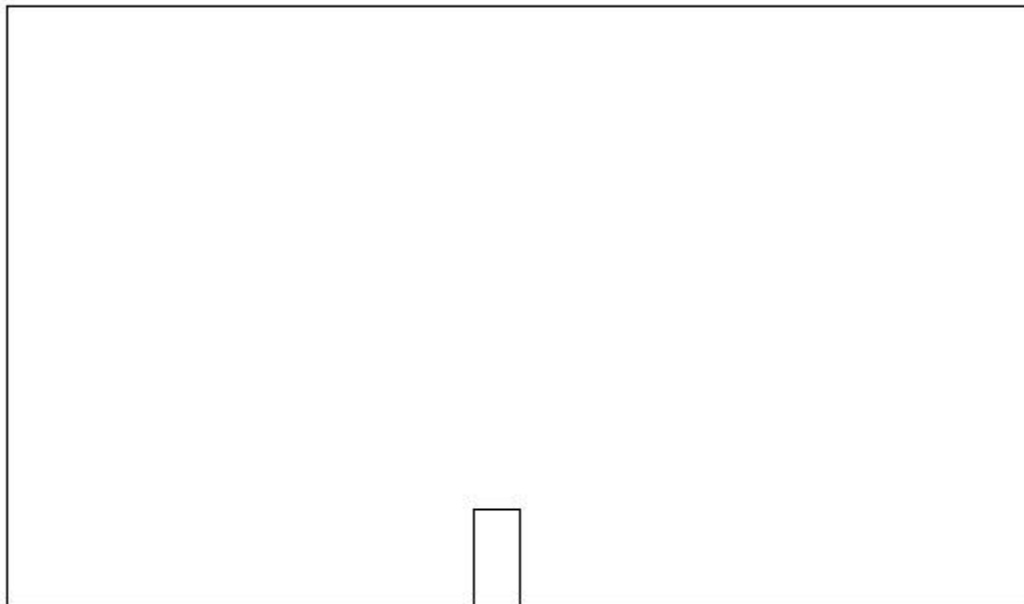
3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 12 (2.78 0.28 [m])

M <sub>xx</sub>	1355.79	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	1568.07	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	1091.43	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	879.15	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	-318.08	[kgm/m]	α	-33.72	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	σ <sub>c,Max</sub>	θ		
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]		
0.32	Estradosso	95.5	72.5	0.0	-32.15		
	Intradosso	-95.5	-72.5	-12.0	57.85		



Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 1026 948

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- f<sub>yd</sub> 3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- ε<sub>ud</sub> 67.50 ‰
- ε<sub>yd</sub> 1.86 ‰
- σ 4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 4 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------

3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 14 (2.78 0.28 [m])

$M_{xx}$	1353.42	[kgm/m]	$M_{11}$	1566.00	[kgm/m]
$M_y$	1091.94	[kgm/m]	$M_{22}$	879.36	[kgm/m]
$M_{xy}$	-317.46	[kgm/m]	$\alpha$	-33.81	[°]

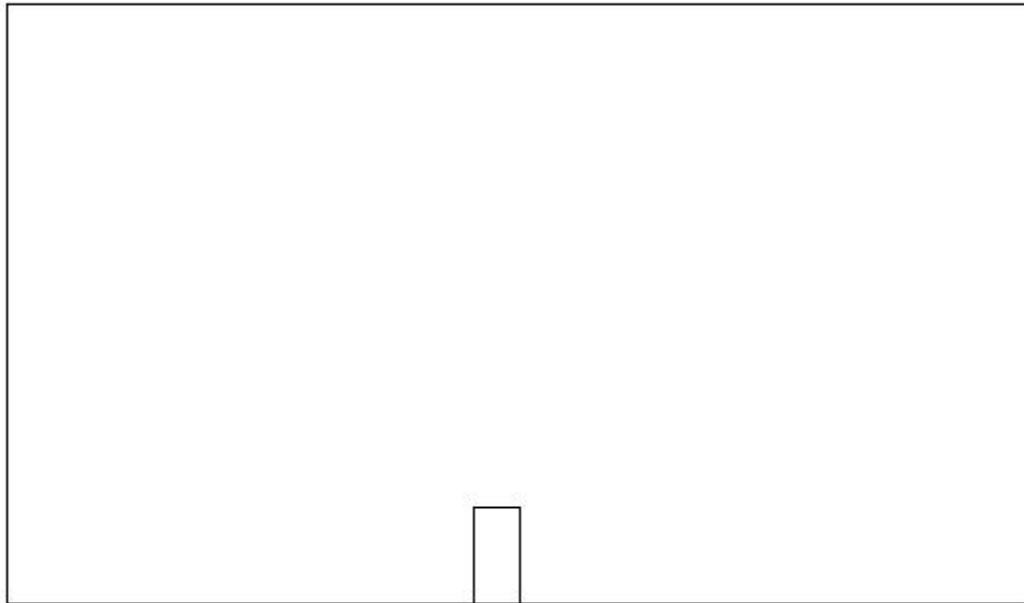
Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

Cr=S/R	Posizione	Stato				Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_y$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]	

0.32	Estradosso	95.3	72.5	0.0	-32.23	
	Intradosso	-95.3	-72.5	-12.0	57.77	



Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 1026 948

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{cs}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cs}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  112.5 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $w_{Max}$  0.30 mm

Sezione

- sezione 4 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>
----------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------

[cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm]

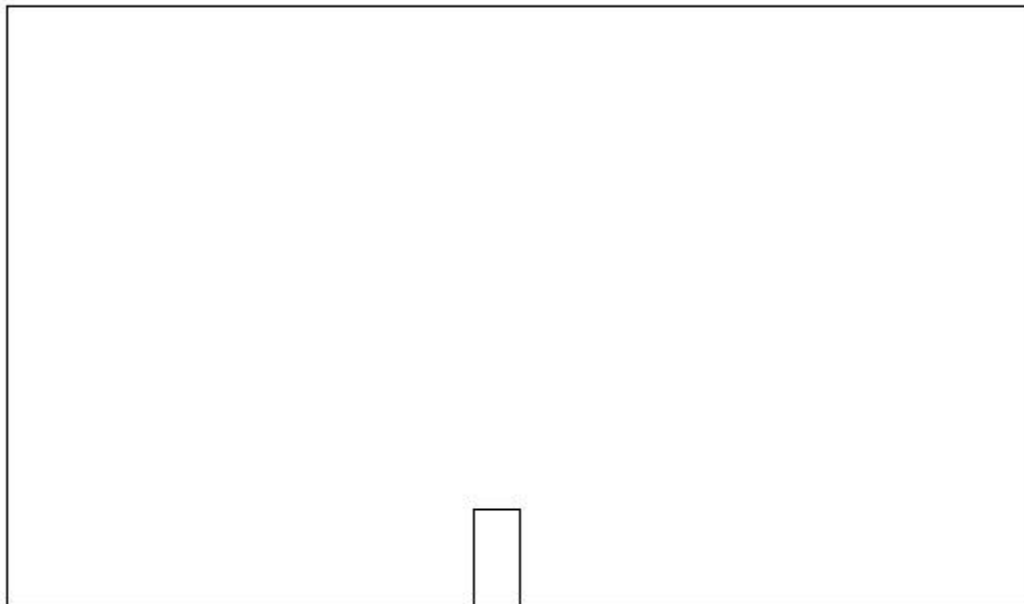
3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 17 (2.78 0.28 [m])

M <sub>xx</sub>	1348.98	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	1564.20	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	1092.52	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	877.30	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	-318.62	[kgm/m]	α	-34.04	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Acciaio</span> <span>Calcestruzzo</span> </div>				Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	σ <sub>c,Max</sub>	θ		
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]		
0.32	Estradosso	95.0	72.6	0.0	-32.44	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	-95.0	-72.6	-12.0	57.56	NON Fessurato	0.000



Verifiche a PUNZONAMENTO Stati Limite

Dati di verifica

- Distanza a cui è calcolato il perimetro critico  $d=H * 1.00$
- Le tensioni nel terreno **vanno** ad equilibrare  $V_{Ed}$

Materiali

Calcestruzzo

- $f_{ck}$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $V_{Rd,max}$  38.3 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $C_{Rd,c}$  0.12

Acciaio

- $f_y$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Elemento	Perimetro Critico [cm]	H [cm]	Tipo	A <sub>so</sub> [m <sup>2</sup> ]	Comb. Crit.	σ <sub>sol</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	N <sub>Ed</sub> [kg]	N <sub>si</sub> [kg]	V <sub>Ed</sub> [kg]	M <sub>xEd</sub> [kg m]	M <sub>yEd</sub> [kg m]	B <sub>x</sub> [cm]	B <sub>y</sub> [cm]	Estradosso		Intradosso		d [cm]	W1 [cm <sup>2</sup> ]	k (fr. 6.3 9)	β	k (fr. 6.4 7)	ρ	v <sub>Ed</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	V <sub>Rd,c</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	U <sub>s</sub> [cm]	V <sub>Ed,max</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]
														Af [cm <sup>2</sup> /m]	cf [cm]	Af [cm <sup>2</sup> /m]	cf [cm]										
Pilastro Nod. 1085	124.99	300	Spirolo	0.0	5	0.0	2013.5	0.0	2013.5	871.8	-428.5	680	0.0	5.5	3.5	5.5	3.5	270	346153.17	0.571	1.99	1.861	0.0020	1.2	4.4	6800	2.2
Pilastro Nod. 1095	184.21	300	Bordo	0.0	5	0.0	9564.5	0.0	9564.5	2066.6	166.1	180	0.0	5.5	3.5	5.5	3.5	270	276100.13	0.500	1.72	1.861	0.0020	3.3	4.4	3600	16.9
Pilastro Nod. 1117	60.10	300	Spirolo	0.0	5	0.0	2442.1	0.0	2442.1	127.5	454.7	680	0.0	5.5	3.5	5.5	3.5	270	152011.25	0.546	2.15	1.861	0.0020	3.2	4.4	6800	2.9

### Verifiche lastre/piastre (Setto trasversale di collegamento)

Impostazioni di verifica  
Curva  $\sigma/\varepsilon$  Calcestruzzo

- secondo Hognestad

Modellazione softening (trazione/compressione)

- $f_{c,d,soft} = f_{c,d} \cdot 0.9 / \sqrt{1 + 400 \varepsilon_t}$  / Hognestad

Modellazione compressione biassiale

- $f_{c,d,biaxial} = f_{c,d} (1 + 3.8 \alpha) / (1.0 + \alpha)^2$  /  $\alpha = e_{c1}/e_{c2}$  (EC2 Ponti 6.110)

Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

Verifiche SLU Flessione elemento nodi 627 667 728

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\varepsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\varepsilon_{yd}$  1.86 ‰

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\varepsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\varepsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  12.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\varepsilon_{ctd}$  0.08 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

Estradosso				Intradosso			
$Af_x$	$cf_{x,Eq}$	$Af_y$	$cf_{y,Eq}$	$Af_x$	$cf_{x,Eq}$	$Af_y$	$cf_{y,Eq}$
[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]
3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00

Azioni di verifica combinazione 1 (0.41 2.02 [m])

$M_{xx}$	-1630.50	[kgm/m]	$M_{11}$	1645.31	[kgm/m]
$M_y$	-209.72	[kgm/m]	$M_{22}$	194.90	[kgm/m]
$M_{xy}$	145.82	[kgm/m]	$\alpha$	5.80	[°]

Verifiche

Acciaio

Calcestruzzo

Cr=S/R Posizione

$\epsilon_x$ ‰     $\epsilon_y$ ‰     $\epsilon_{min}$ ‰     $\epsilon_{max}$ ‰     $\theta$  [°]

0.41	Estradosso	1.059	0.032	0.002	-3.500	83.51
	Intradosso	34.263	0.577	39.478	-0.050	-7.65



Verifiche SLU Flessione elemento nodi 1081 965

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  12.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.08 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 5 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

**A<sub>f,x</sub>**   **cf<sub>x,Eq</sub>**   **A<sub>f,y</sub>**   **cf<sub>y,Eq</sub>**   **A<sub>f,x</sub>**   **cf<sub>x,Eq</sub>**   **A<sub>f,y</sub>**   **cf<sub>y,Eq</sub>**  
 [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]   [cm<sup>2</sup>] / m   [cm]

3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 1 (0.70 0.27 [m])

M <sub>xx</sub>	-3743.91	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	-3778.01	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-300.41	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	-266.31	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	344.39	[kgm/m]	α	-5.66	[°]

Verifiche

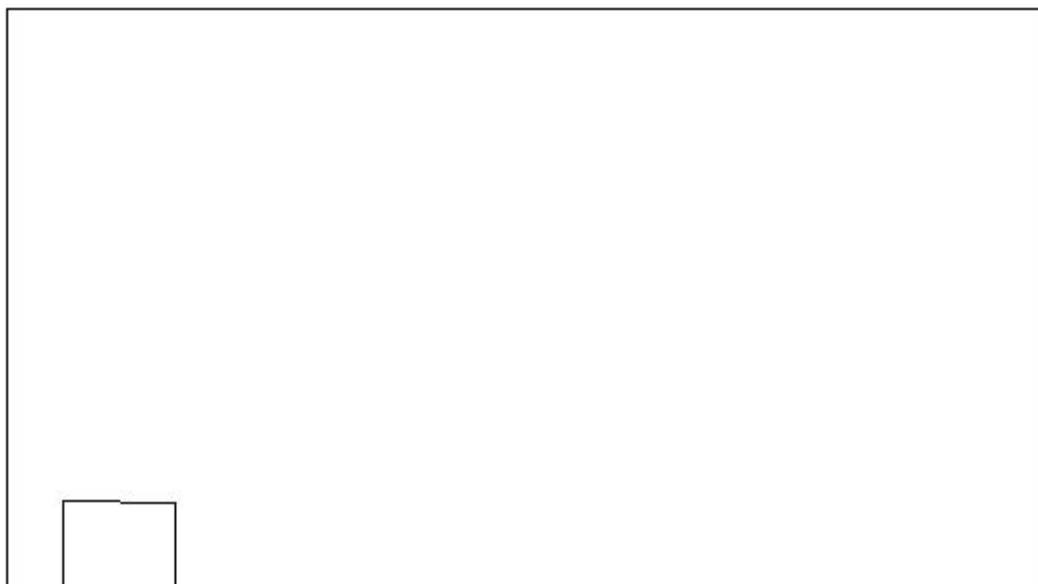
**Acciaio**

**Calcestruzzo**

**Cr=S/R**   **Posizione**

**ε<sub>x</sub>/‰**   **ε<sub>y</sub>/‰**   **ε<sub>min</sub>/‰**   **ε<sub>max</sub>/‰**   **θ [°]**

0.95	Estradosso	1.057	0.037	0.010	-3.500	83.63
	Intradosso	34.255	0.554	39.448	-0.056	-7.54



Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 627 667 728

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- f<sub>yd</sub> 3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  5625.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  150.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

Estradosso

Intradosso

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------

3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 8 (0.41 2.02 [m])

$M_{xx}$	-1252.97	[kgm/m]	$M_{11}$	1263.63	[kgm/m]
$M_y$	-164.96	[kgm/m]	$M_{22}$	154.30	[kgm/m]
$M_{xy}$	108.23	[kgm/m]	$\alpha$	5.63	[°]

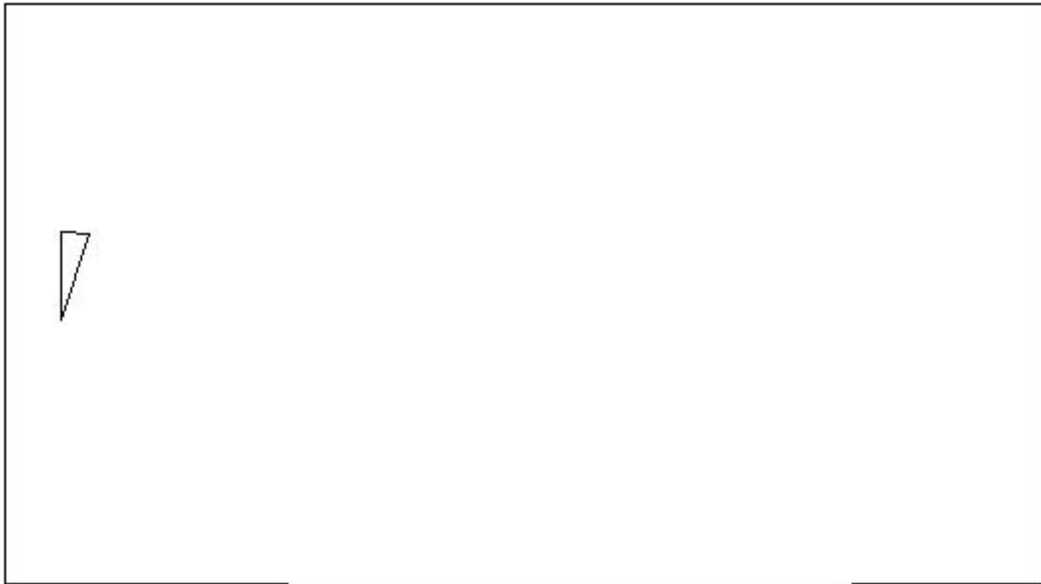
Verifiche

Acciaio

Calcestruzzo

Cr=S/R	Posizione	Stato				Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_y$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]	

0.31	Estradosso	-88.3	-11.0	-8.7	84.06		
	Intradosso	88.3	11.0	0.0	-5.94		



Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 1081 965

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{td}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  5625.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  150.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 5 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

---

$Af_x$	$cf_{x,Eq}$	$Af_y$	$cf_{y,Eq}$	$Af_x$	$cf_{x,Eq}$	$Af_y$	$cf_{y,Eq}$
[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]

---

3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

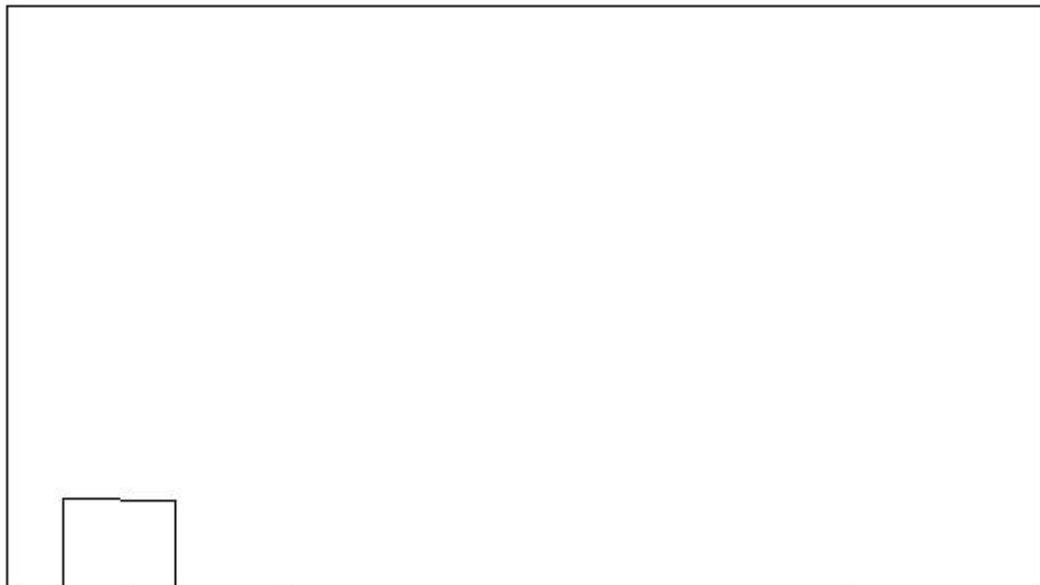
Azioni di verifica combinazione 8 (0.70 0.27 [m])

M <sub>xx</sub>	-2862.71	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	-2888.72	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-236.59	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	-210.58	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	262.65	[kgm/m]	α	-5.66	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ <sub>x</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>y</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>c,Max</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	θ [°]		

0.71	Estradosso	-201.7	-15.7	-18.7	84.00		
	Intradosso	201.7	15.7	0.0	-6.00		



Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 627 667 728

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- f<sub>yd</sub> 3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- ε<sub>ud</sub> 67.50 ‰
- ε<sub>yd</sub> 1.86 ‰
- σ 4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00

Azioni di verifica combinazione 13 (0.41 2.02 [m])

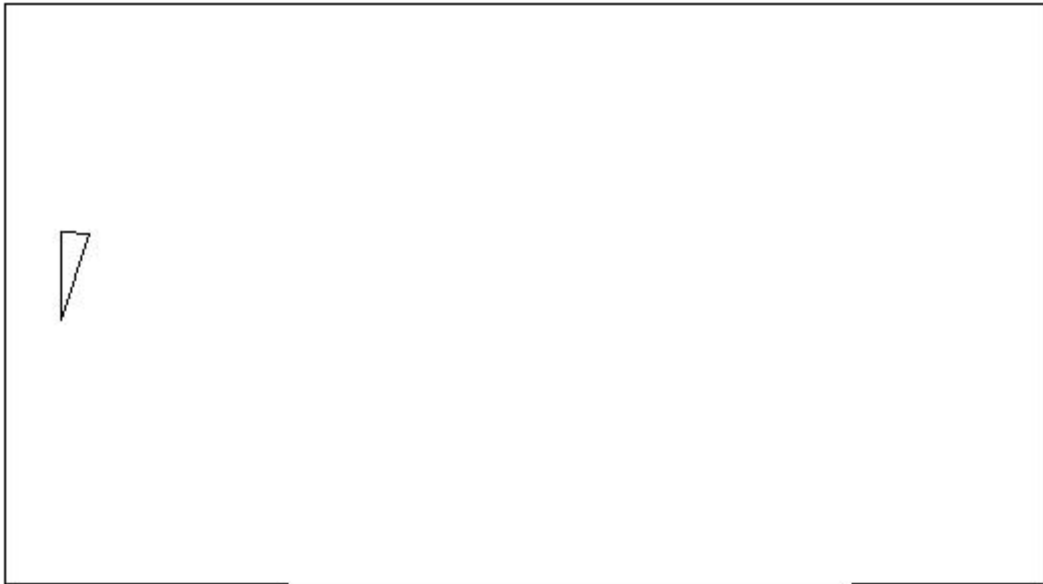
$M_{xx}$	-1246.13	[kgm/m]	$M_{11}$	1252.89	[kgm/m]
$M_y$	-185.66	[kgm/m]	$M_{22}$	178.90	[kgm/m]
$M_{xy}$	84.93	[kgm/m]	$\alpha$	4.55	[°]

Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

Cr=S/R	Posizione	Stato				Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_y$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]	
0.30	Estradosso	-87.8	-12.3	-8.8	85.20	
	Intradosso	87.8	12.3	0.0	-4.80	



Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 1081 965

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{td}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 5 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

---

$Af_x$	$cf_{x,Eq}$	$Af_y$	$cf_{y,Eq}$	$Af_x$	$cf_{x,Eq}$	$Af_y$	$cf_{y,Eq}$
[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]

---

3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

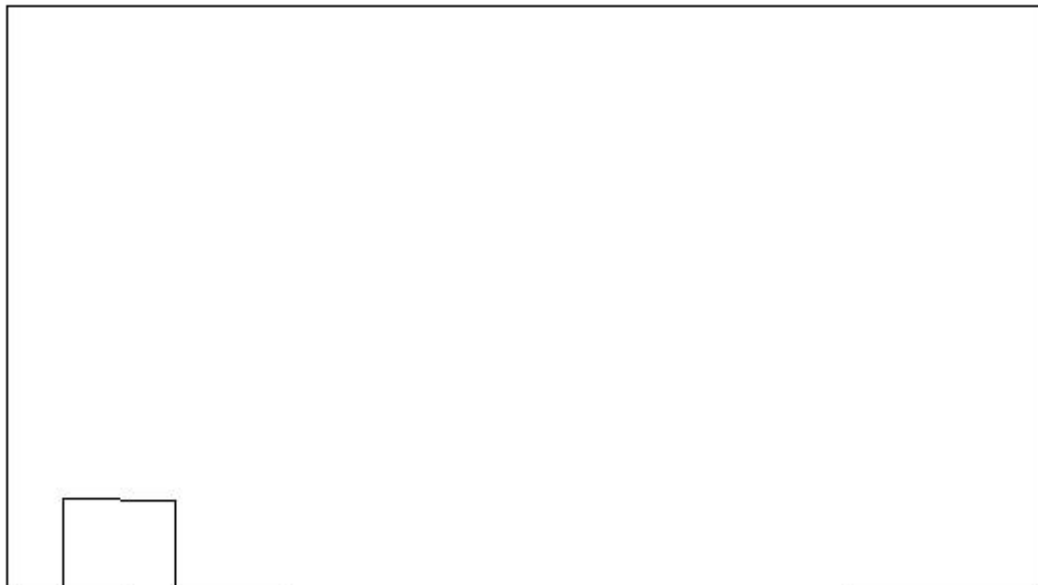
Azioni di verifica combinazione 13 (0.70 0.27 [m])

M <sub>xx</sub>	-2771.45	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	-2796.00	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-267.75	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	-243.19	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	249.15	[kgm/m]	α	-5.63	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ <sub>x</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>y</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	σ <sub>c,Max</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	θ [°]		

0.69	Estradosso	-195.2	-17.8	-18.4	84.04		
	Intradosso	195.2	17.8	0.0	-5.96		



Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 627 667 728

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- f<sub>yd</sub> 3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- ε<sub>ud</sub> 67.50 ‰
- ε<sub>yd</sub> 1.86 ‰
- σ 4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  112.5 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $w_{Max}$  0.30 mm

Sezione

- sezione 1 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

<b>Af<sub>x</sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>Af<sub>y</sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>	<b>Af<sub>x</sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>Af<sub>y</sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>
[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]

3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 17 (0.41 2.02 [m])

M <sub>xx</sub>	-1244.76	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	1251.19	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-188.61	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	182.18	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	82.62	[kgm/m]	$\alpha$	4.45	[°]

Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

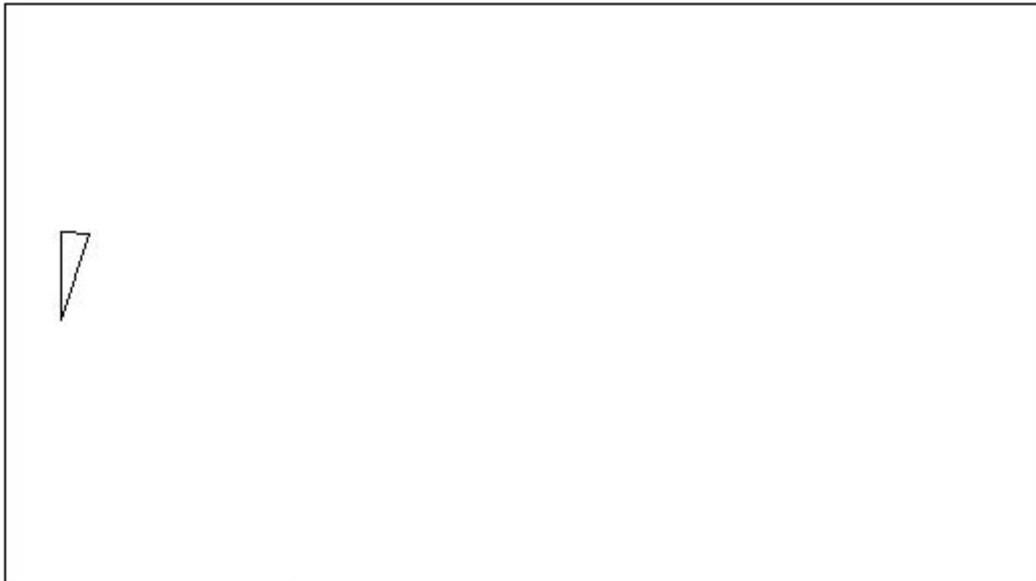
Cr=S/R Posizione

$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_{c,Max}$	$\theta$
[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]

Stato

Ampiezza  
Fessure mm

0.30	Estradosso	-87.7	-12.5	-8.8	85.31	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	87.7	12.5	0.0	-4.69	NON Fessurato	0.000



Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 1081 965

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{uid}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  112.5 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $w_{Max}$  0.30 mm

Sezione

- sezione 5 H=30.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

---

**A<sub>f<sub>x</sub></sub>   c<sub>f<sub>x</sub>,Eq</sub>   A<sub>f<sub>y</sub></sub>   c<sub>f<sub>y</sub>,Eq</sub>   A<sub>f<sub>x</sub></sub>   c<sub>f<sub>x</sub>,Eq</sub>   A<sub>f<sub>y</sub></sub>   c<sub>f<sub>y</sub>,Eq</sub>**

---

[cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm] [cm<sup>2</sup>]/m [cm]

3.93	3.00	7.70	3.00	3.93	3.00	7.70	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 17 (0.70 0.27 [m])

M <sub>xx</sub>	-2750.80	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	-2775.36	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	-272.40	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	-247.84	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	247.94	[kgm/m]	α	-5.66	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Acciaio</span> <span>Calcestruzzo</span> </div>				Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	σ <sub>c,Max</sub>	θ		
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]		
0.68	Estradosso	-193.8	-18.1	-18.3	84.01	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	193.8	18.1	0.0	-5.99	NON Fessurato	0.000



**Verifiche lastre/piastre (Platea fossa)**

Impostazioni di verifica  
Curva σ/ε Calcestruzzo

- secondo Hognestad

Modellazione softening (trazione/compressione)

- $f_{c,d,soft} = f_{c,d} \cdot 0.9 / \sqrt{1+400 \cdot e_t} / \text{Hognestad}$

Modellazione compressione biassiale

- $f_{c,d,biaxial} = f_{c,d} \cdot (1 + 3.8 \cdot \alpha) / (1.0 + \alpha)^2 / \alpha = e_{c1} / e_{c2}$  (EC2 Ponti 6.110)

Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

Verifiche SLU *Flessione* elemento nodi 263 279

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  12.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.08 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 6 H=25.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$A_{fx}$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$A_{fy}$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$A_{fx}$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$A_{fy}$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
------------------------------------	---------------------	------------------------------------	---------------------	------------------------------------	---------------------	------------------------------------	---------------------

3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 1 (4.18 3.53 [m])

$M_{xx}$	0.00	[kgm/m]	$M_{11}$	0.00	[kgm/m]
$M_y$	0.00	[kgm/m]	$M_{22}$	0.00	[kgm/m]
$M_{xy}$	0.00	[kgm/m]	$\alpha$	-0.00	[°]

Verifiche

**Acciaio**

**Calcestruzzo**

**Cr=S/R Posizione**

$\epsilon_x$ ‰	$\epsilon_y$ ‰	$\epsilon_{min}$ ‰	$\epsilon_{max}$ ‰	$\theta$ [°]
----------------	----------------	--------------------	--------------------	--------------

0.00	Estradosso	16.231	16.231	37.756	-0.127	45.00
	Intradosso	0.829	0.829	-0.009	-3.500	-45.00



Verifiche SLE Rare *Flessione* elemento nodi 263 279  
 Proprietà dei materiali  
 Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  5625.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  150.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 6 H=25.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------

3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 8 (4.18 3.53 [m])

$M_{xx}$	0.00	[kgm/m]	$M_{11}$	0.00	[kgm/m]
$M_y$	0.00	[kgm/m]	$M_{22}$	0.00	[kgm/m]
$M_{xy}$	0.00	[kgm/m]	$\alpha$	-0.00	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio	Calcestruzzo	Stato	Ampiezza
--------	-----------	---------	--------------	-------	----------

**Fessure mm**

$\sigma_x$      $\sigma_y$      $\sigma_{c,Max}$      $\theta$   
 [kg/cm<sup>2</sup>] [kg/cm<sup>2</sup>] [kg/cm<sup>2</sup>] [°]

0.00	Estradosso	0.0	0.0	-0.0	45.00		
	Intradosso	-0.0	-0.0	-0.0	-45.00		



Verifiche SLE Frequenti *Flessione* elemento nodi 263 279

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 6 H=25.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$Af_x$	$cf_{x,Eq}$	$Af_y$	$cf_{y,Eq}$	$Af_x$	$cf_{x,Eq}$	$Af_y$	$cf_{y,Eq}$
[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ] / m	[cm]
3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00

Azioni di verifica combinazione 13 (4.18 3.53 [m])

$M_{xx}$	0.00	[kgm/m]	$M_{11}$	0.00	[kgm/m]
----------	------	---------	----------	------	---------

$M_y$	0.00	[kgm/m]	$M_{22}$	0.00	[kgm/m]
$M_{xy}$	0.00	[kgm/m]	$\alpha$	-0.00	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_{c,Max}$	$\theta$		
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]		
0.00	Estradosso	0.0	0.0	-0.0	45.00		
	Intradosso	-0.0	-0.0	-0.0	-45.00		



Verifiche SLE Quasi Permanenti *Flessione* elemento nodi 263 279

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  112.5 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $w_{Max}$  0.30 mm

Sezione

- sezione 6 H=25.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$A_{fx}$   $cf_{x,Eq}$   $A_{fy}$   $cf_{y,Eq}$   $A_{fx}$   $cf_{x,Eq}$   $A_{fy}$   $cf_{y,Eq}$   
 $[cm^2]/m$   $[cm]$   $[cm^2]/m$   $[cm]$   $[cm^2]/m$   $[cm]$   $[cm^2]/m$   $[cm]$

3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 17 (4.18 3.53 [m])

$M_{xx}$	0.00	[kgm/m]	$M_{11}$	0.00	[kgm/m]
$M_y$	0.00	[kgm/m]	$M_{22}$	0.00	[kgm/m]
$M_{xy}$	0.00	[kgm/m]	$\alpha$	-0.00	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_{c,Max}$	$\theta$		
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]		
0.00	Estradosso	0.0	0.0	-0.0	45.00	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	-0.0	-0.0	-0.0	-45.00	NON Fessurato	0.000



**Verifiche lastre/piastre (Ciabatte setti longitudinali)**

Impostazioni di verifica  
 Curva  $\sigma/\epsilon$  Calcestruzzo

- secondo Hognestad



Modellazione softening (trazione/compressione)

- $f_{c,d,soft} = f_{c,d} \cdot 0.9 / \sqrt{1+400 \epsilon t}$  / Hognestad

Modellazione compressione biassiale

- $f_{c,d,biaxial} = f_{c,d} (1 + 3.8 \alpha) / (1.0 + \alpha)^2$  /  $\alpha = \epsilon_{c1} / \epsilon_{c2}$  (EC2 Ponti 6.110)

Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 60/236	

Verifiche SLU Flessione elemento nodi 387 404

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{cd}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  12.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.08 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 3 H=40.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------

3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 1 (8.59 1.83 [m])

$M_{xx}$	0.00	[kgm/m]	$M_{11}$	0.00	[kgm/m]
$M_y$	0.00	[kgm/m]	$M_{22}$	0.00	[kgm/m]
$M_{xy}$	0.00	[kgm/m]	$\alpha$	-0.00	[°]

Verifiche

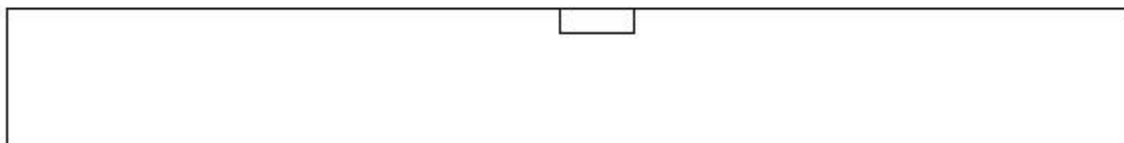
**Acciaio**

**Calcestruzzo**

**Cr=S/R**    **Posizione** \_\_\_\_\_

$\epsilon_x$ ‰     $\epsilon_y$ ‰     $\epsilon_{min}$ ‰     $\epsilon_{max}$ ‰     $\theta$  [°]

0.00	Estradosso	27.376	27.376	59.693	-0.086	45.00
	Intradosso	0.680	0.680	0.007	-3.500	-45.00



Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 387 404

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  5625.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  150.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 3 H=40.00 [cm]

Estradosso

Intradosso

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00

Azioni di verifica combinazione 8 (8.59 1.83 [m])

$M_{xx}$	0.00	[kgm/m]	$M_{11}$	0.00	[kgm/m]
$M_y$	0.00	[kgm/m]	$M_{22}$	0.00	[kgm/m]
$M_{xy}$	0.00	[kgm/m]	$\alpha$	-0.00	[°]

Verifiche

Acciaio

Calcestruzzo

Cr=S/R	Posizione	Stato				Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_y$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\theta$ [°]	
0.00	Estradosso	0.0	0.0	-0.0	45.00	
	Intradosso	-0.0	-0.0	-0.0	-45.00	



Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 387 404

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  250.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Sezione

- sezione 3 H=40.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	$Af_x$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	$Af_y$ [cm <sup>2</sup> ] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------	---------------------

3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 13 (8.59 1.83 [m])

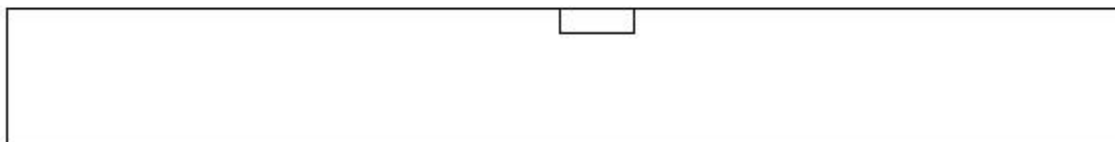
$M_{xx}$	0.00	[kgm/m]	$M_{11}$	0.00	[kgm/m]
$M_y$	0.00	[kgm/m]	$M_{22}$	0.00	[kgm/m]
$M_{xy}$	0.00	[kgm/m]	$\alpha$	-0.00	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_{c,Max}$	$\theta$		

[kg/cm<sup>2</sup>] [kg/cm<sup>2</sup>] [kg/cm<sup>2</sup>] [°]

0.00	Estradosso	0.0	0.0	-0.0	45.00		
	Intradosso	-0.0	-0.0	-0.0	-45.00		



Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 387 404

Proprietà dei materiali

Acciaio B 450 C

- $f_{yd}$  3913.0 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud}$  67.50 ‰
- $\epsilon_{yd}$  1.86 ‰
- $\sigma$  4500.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Calcestruzzo C25/30

- $f_{cd}$  141.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{c2}$  -2.00 ‰
- $\epsilon_{cu}$  -3.50 ‰
- $f_{ctd}$  25.6 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ctd}$  0.18 ‰
- $E_{cm}$  141666.7 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $\sigma$  112.5 [kg/cm<sup>2</sup>]
- $w_{max}$  0.30 mm

Sezione

- sezione 3 H=40.00 [cm]

**Estradosso**

**Intradosso**

<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>x</sub></sub></b>	<b>cf<sub>x,Eq</sub></b>	<b>A<sub>f<sub>y</sub></sub></b>	<b>cf<sub>y,Eq</sub></b>
[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]/m	[cm]

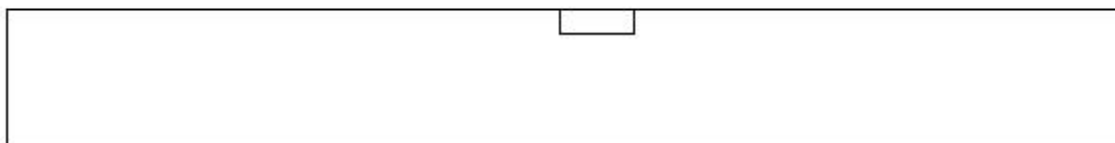
3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00	3.93	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Azioni di verifica combinazione 17 (8.59 1.83 [m])

M <sub>xx</sub>	0.00	[kgm/m]	M <sub>11</sub>	0.00	[kgm/m]
M <sub>y</sub>	0.00	[kgm/m]	M <sub>22</sub>	0.00	[kgm/m]
M <sub>xy</sub>	0.00	[kgm/m]	$\alpha$	-0.00	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_{c,Max}$	$\theta$		
		[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[°]		
0.00	Estradosso	0.0	0.0	-0.0	45.00	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	-0.0	-0.0	-0.0	-45.00	NON Fessurato	0.000



**1.2 VERIFICHE ELEMENTI METALLICI**

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 2104 AL NODO 2096 / Sez. 30 UPN 180 (Controventi copertura)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	5.33	[m]
Sezione numero	30	UPN 180 (Controventi copertura)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

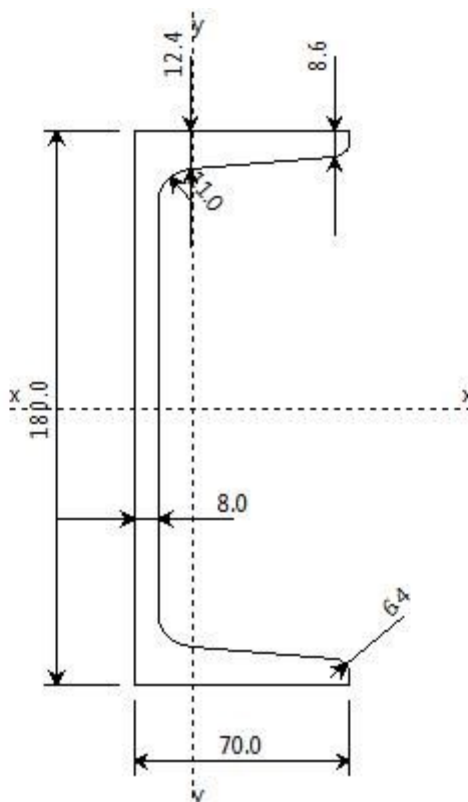
Materiale *Acciaio*

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : UPN 180



Area	27.98 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	27.98 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	1354 [cm <sup>4</sup> ]	ix	6.96 [cm]
Wx	150 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	179 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	113 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.01 [cm]
Wy	22 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	43 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	8 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	6015 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>c</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>c</b>	

C o UPN

B	70	[mm]
H	180	[mm]
tf max	14	[mm]
tf min	8	[mm]
tw	8	[mm]
r	11	[mm]
r smusso	6	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **1**

- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	27.98	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	179	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	43	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	4	
Ascissa	5.33	[m]
N <sub>D</sub>	7016.5 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.08
M <sub>x,D</sub>	786.8 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.14
M <sub>y,D</sub>	-4.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.22	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	5.33	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	6.96	[cm]
Snellezza	76.56	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.00	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.54	
Azione assiale	7016.5 [kg]	Combinazione 4
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.14	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	5.33	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.01	[cm]
Snellezza	249.7	
Snellezza ridotta $\lambda$	3.46	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.07	
Azione assiale	7016.5 [kg]	Combinazione 4
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.97	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	27.98	[cm <sup>2</sup> ]

$W_{X_{Eff}}$	179	[cm <sup>3</sup> ]
$W_{Y_{Eff}}$	43	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	4	
$N_D$	7016.5 [kg]	$N_D/N_R=1.07$
$M_{x,D}$	786.8 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.03$
$M_{y,D}$	-4.0 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.00$
$S_D/S_R$	0.97	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	5.33	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	6.96	[cm]
Snellezza	76.56	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.00	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.54	
Azione assiale	7016.5 [kg]	Combinazione 4

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	5.33	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	2.01	[cm]
Snellezza	249.7	
Snellezza ridotta $\lambda$	3.46	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.07	
Azione assiale	7016.5 [kg]	Combinazione 4

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$

1-2	1.00	0.54	0.97	0.943 NON Lineare
1-3	3.46	0.07	0.16	0.199 Lineare

Fattori di Interazione

$a_{1T}$	0.99	$b_{1T}$	0.00
$c_{1T}$	0.00	$d_{1T}$	0.00
$e_{1T}$	0.00		
$C_{22(y)}$	0.84	$C_{23(y)}$	1.04
$C_{32(y)}$	0.45	$C_{33(y)}$	1.05
$k_{22(y)}$	1.17	$k_{23(y)}$	0.81
$k_{32(y)}$	0.20	$k_{33(y)}$	0.20

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 922 AL NODO 620 / Sez. 9 HEB 200 (Controventi di parete)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	5.39	[m]
Sezione numero	9	HEB 200 (Controventi di parete)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

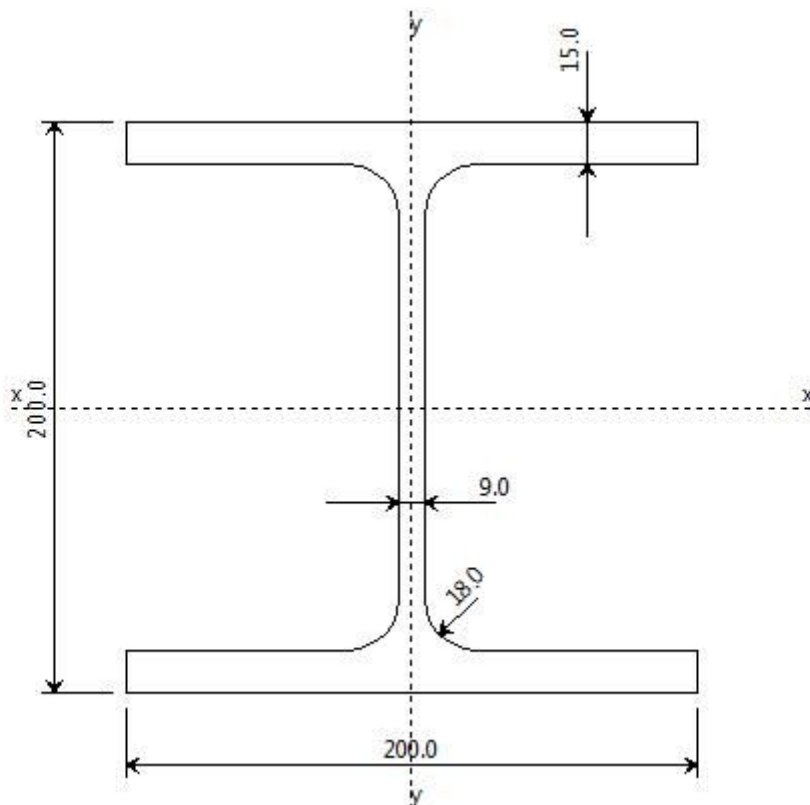
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : HEB 200



Area	78.20 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	78.20 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	5703 [cm <sup>4</sup> ]	ix	8.54 [cm]
Wx	570 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	643 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	2004 [cm <sup>4</sup> ]	iy	5.06 [cm]
Wy	200 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	306 [cm <sup>3</sup> ]

Jt	59 [cm <sup>4</sup> ]	
Cw	171125 [cm <sup>6</sup> ]	
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>b</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>	

Doppio T

B	200	[mm]
H	200	[mm]
tf	15	[mm]
tw	9	[mm]
r	18	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **1**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	78.20	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	643	[cm <sup>3</sup> ]
M <sub>nx</sub> /M <sub>plx</sub>	0.92	
W <sub>YEff</sub>	306	[cm <sup>3</sup> ]
M <sub>ny</sub> /M <sub>ply</sub>	1.00	
α	2.00	Presso Flessione Biassiale Cfr. EC3 5.4.8.1 (11)
β	1.00	
Combinazione critica	1	
Ascissa	5.39	[m]
N <sub>D</sub>	46335.3 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.18
M <sub>x,D</sub>	0.0 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.00
M <sub>y,D</sub>	59.5 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.18	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	5.39	[m]
β (Lc= β L <sub>Netta</sub> )	1.00	
β <sub>A</sub>	1.00	
Raggio d'inerzia i	8.54	[cm]
Snellezza	63.09	
Snellezza ridotta λ	0.83	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione χ	0.71	
L <sub>L,T</sub>	5.39	[m]
N <sub>cr,T</sub>	629212.3	[kg]

$N_{cr,TF}$	629212.3	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.66	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.86	
Azione assiale	46335.3 [kg]	Combinazione 1
$N_{SD}/N_{SR}$	0.26	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	5.39	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	5.06	[cm]
Snellezza	106.45	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.39	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.35	
Azione assiale	46335.3 [kg]	Combinazione 1
$N_{SD}/N_{SR}$	0.52	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	5.39	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	10.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.13	
$C_2$	0.46	
$C_3$	0.52	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	27091.9	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.92	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.72	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	-174.5 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.01	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	78.20	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	643	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	306	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
$N_D$	46148.2 [kg]	$N_D/N_R=0.52$
$M_{x,D}$	-173.1 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.01$
$M_{y,D}$	91.7 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.01$

S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.54	<b>VERIFICATA</b>
--------------------------------	------	-------------------

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	5.39	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	8.54	[cm]
Snellezza	63.09	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.83	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.71	
L <sub>LT</sub>	5.39	[m]
N <sub>cr,T</sub>	629212.3	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	629212.3	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.66	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.86	
Azione assiale	46148.2 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	5.39	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	5.06	[cm]
Snellezza	106.45	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.39	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.35	
Azione assiale	46148.2 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$     C<sub>m</sub>**

1-2	0.83	0.71	0.96	1.003 NON Lineare
1-3	1.39	0.35	0.76	0.915 Lineare
LT <sub>o</sub>	0.88	0.75		
LT	0.92	0.72		1.209

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.99	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.01	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.00		
C <sub>22</sub> (yy)	0.94	C <sub>23</sub> (yz)	0.90
C <sub>32</sub> (zy)	0.70	C <sub>33</sub> (zz)	0.91
k <sub>22</sub> (yy)	1.41	k <sub>23</sub> (yz)	1.00
k <sub>32</sub> (zy)	0.78	k <sub>33</sub> (zz)	1.14

**DATI GENERALI**

Luce dell'asta	3.58	[m]
Sezione numero	31	_  _ Equal Flanges 2-80x8/10 (Controventi di parete)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

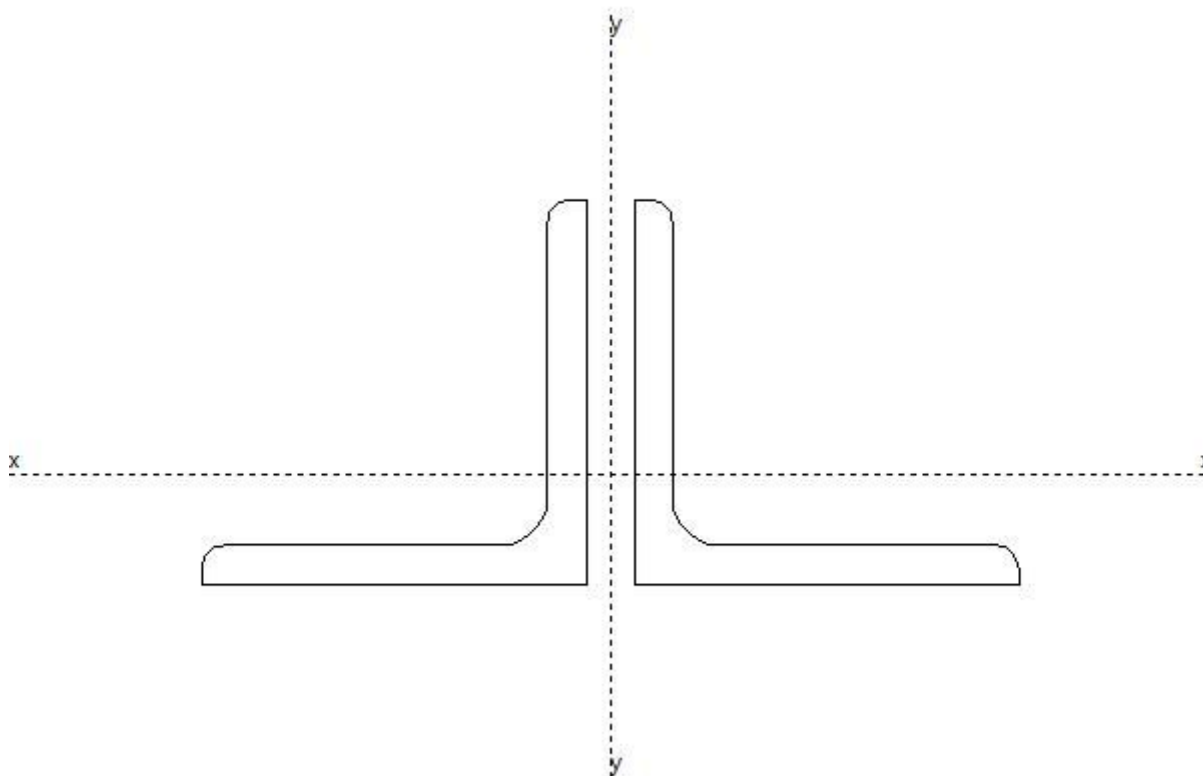
**Materiale Acciaio**

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

**Coefficienti di sicurezza:**

$\gamma_{M0}$	1.10
$\gamma_{M1}$	1.10
$\gamma_{M2}$	1.25

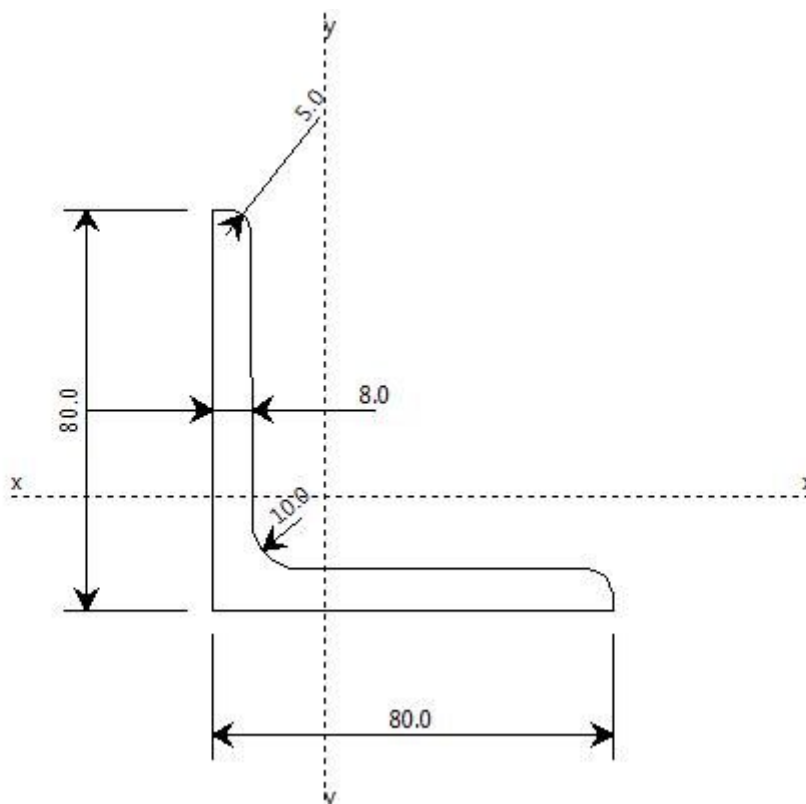
**DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10**



Area	24.54 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	24.54 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	144 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]
Wx	25 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	46 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	331 [cm <sup>4</sup> ]	iy	3.67 [cm]
Wy	39 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	68 [cm <sup>3</sup> ]

Jt	5 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	1035 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>c</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10



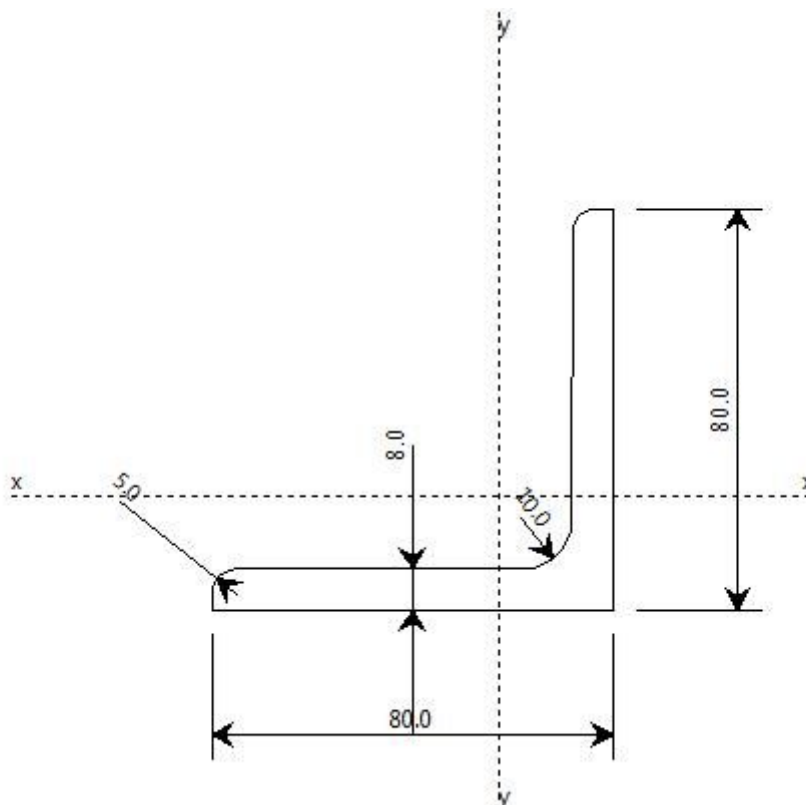
Area	12.27 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	12.27 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	72 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]
Wx	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	72 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.43 [cm]
Wy	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	3 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	0 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>c</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

L

B	80	[mm]
H	80	[mm]
s	8	[mm]

R	10	[mm]
r	5	[mm]

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10



Area	12.27 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	12.27 [cm <sup>2</sup> (L collegamento 0 [mm])
Jx	72 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]
Wx	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	72 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.43 [cm]
Wy	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	3 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	0 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>c</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

L

B	80	[mm]
H	80	[mm]
s	8	[mm]
R	10	[mm]
r	5	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **3**
- Flessione Mx : **3**
- Flessione My : **3**

VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	3	
Area <sub>Eff</sub>	24.54	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	25	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	39	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	7584.8 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.10
M <sub>x,D</sub>	32.1 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.04
M <sub>y,D</sub>	-10.4 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.12	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	3.58	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.43	[cm]
Snellezza	147.58	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.93	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.21	
Azione assiale	7584.8 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.46	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	3.58	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	3.67	[cm]
Snellezza	97.54	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.28	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.40	
Azione assiale	7584.8 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.24	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.

Sezione in classe	3	
-------------------	---	--

Area <sub>Eff</sub>	24.54	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	25	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	39	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
N <sub>D</sub>	7584.8 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.48
M <sub>x,D</sub>	32.1 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.00
M <sub>y,D</sub>	10.4 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.48	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	3.58	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.43	[cm]
Snellezza	147.58	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.93	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.21	
Azione assiale	7584.8 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	3.58	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	3.67	[cm]
Snellezza	97.54	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.28	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.40	
Azione assiale	7584.8 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$     C<sub>m</sub>**

1-2	1.93	0.21	0.72	0.794 NON Lineare
1-3	1.28	0.40	0.91	0.690 Lineare

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.96	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.00	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.00		
C <sub>22</sub> (yy)	0.91	C <sub>23</sub> (yz)	0.94
C <sub>32</sub> (zy)	0.89	C <sub>33</sub> (zz)	0.96
k <sub>22</sub> (yy)	0.85	k <sub>23</sub> (yz)	0.58
k <sub>32</sub> (zy)	1.07	k <sub>33</sub> (zz)	0.73

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 136 AL NODO 137 / Sez. 23 Tubi Ret H 100x60x3.2 (Correnti tamp.)  
DATI GENERALI

Luce dell'asta	0.97	[m]
Sezione numero	23	Tubi Ret H 100x60x3.2 (Correnti tamp.)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

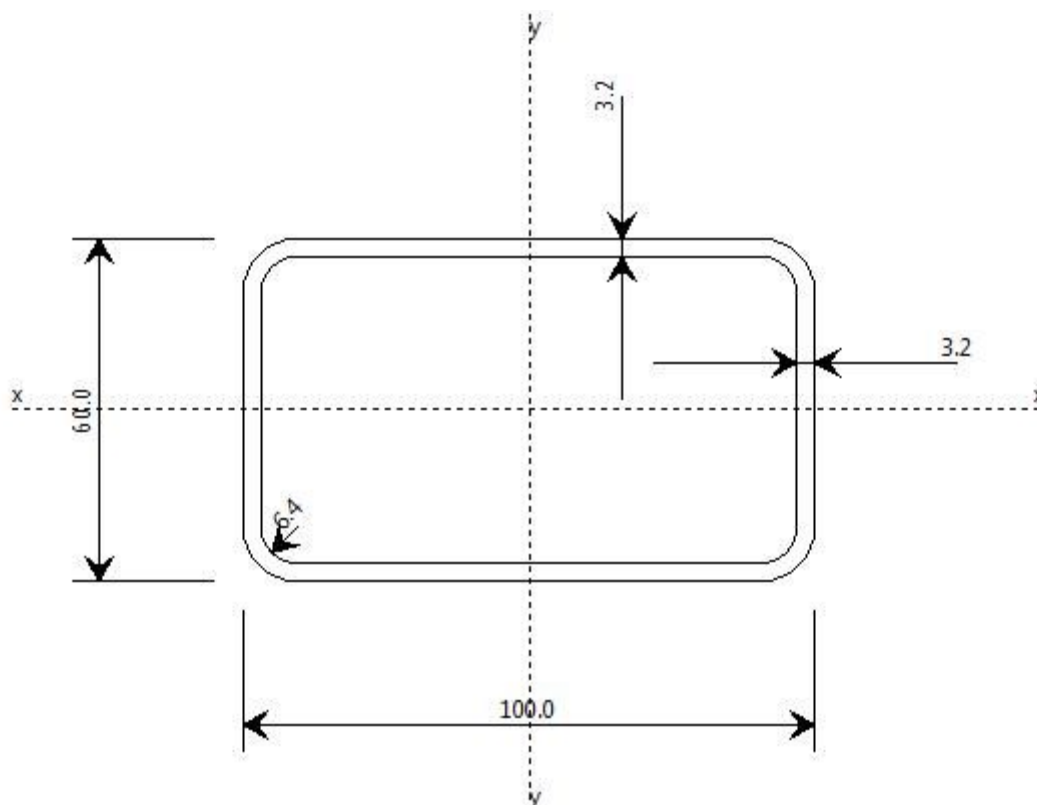
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : Tubi Ret H 100x60x3.2



Area	9.38 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	9.38 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	56 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.44 [cm]
Wx	19 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	21 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	123 [cm <sup>4</sup> ]	iy	3.61 [cm]
Wy	25 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	30 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	129 [cm <sup>4</sup> ]		

Cw	41 [cm <sup>6</sup> ]	
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>c</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>	

Tubo quadro

B	100	[mm]
H	60	[mm]
tb	3	[mm]
tw	3	[mm]
r	6	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	9.38	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	21	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	30	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	72.4 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	0.0 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.00
M <sub>y,D</sub>	-347.6 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.35
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.35	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	0.97	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.44	[cm]
Snellezza	39.73	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.52	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.83	
Azione assiale	72.4 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	0.97	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	

Raggio d'inerzia $i$	3.61	[cm]
Snellezza	26.83	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.35	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.92	
Azione assiale	72.4 [kg]	Combinazione 1
$N_{SD}/N_{SR}$	0.00	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	9.38	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	21	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	30	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
N <sub>D</sub>	72.4 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	0.0 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.00
M <sub>y,D</sub>	-347.6 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.35
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.36	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	0.97	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	2.44	[cm]
Snellezza	39.73	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.52	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.83	
Azione assiale	72.4 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	0.97	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	3.61	[cm]
Snellezza	26.83	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.35	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.92	
Azione assiale	72.4 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano**     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$

1-2	0.52	0.83	1.00	1.000 Lineare
1-3	0.35	0.92	1.00	1.000 NON Lineare

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.00	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.00	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.00		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	1.00
C <sub>32</sub> (zy)	1.00	C <sub>33</sub> (zz)	1.00
k <sub>22</sub> (yy)	1.00	k <sub>23</sub> (yz)	0.62
k <sub>32</sub> (zy)	0.58	k <sub>33</sub> (zz)	1.00

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 914 AL NODO 979 / Sez. 15 SpecialBox WB500-12-20\*300-50 (Trave scatolare saldata 2)  
DATI GENERALI

Luce dell'asta	6.50	[m]
Sezione numero	15	SpecialBox WB500-12-20*300-50 (Trave scatolare saldata 2)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

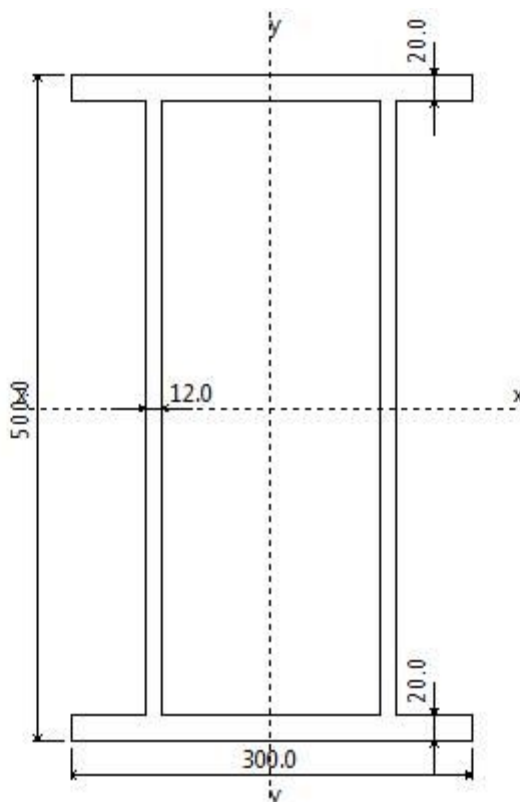
Materiale Acciaio

f <sub>y</sub>	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>u</sub>	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
ε	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

γ <sub>M0</sub>	1.10	
γ <sub>M1</sub>	1.10	
γ <sub>M2</sub>	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : SpecialBox WB500-12-20\*300-50



Area	230.40 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	230.40 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	88627 [cm <sup>4</sup> ]	ix	19.61 [cm]
Wx	3545 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	4150 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	17563 [cm <sup>4</sup> ]	iy	8.73 [cm]
Wy	1171 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	1872 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	29316 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	3395023 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>c</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>c</b>	

Cassone

Bsup	300	[mm]
Binf	300	[mm]
Bint	176	[mm]
H	500	[mm]
tfsup	20	[mm]
tfinf	20	[mm]
tw	12	[mm]
Rest	0	[mm]
Rint	0	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **4**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **4**

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a *Compressione*:

**Iniziale Classe 4**

Area	230.40	217.25	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	88627	88594	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>y+</sup>	3545	3544	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>y-</sup>	3545	3544	[cm <sup>3</sup> ]
ix	19.61	20.19	[cm]
Jy	17563	16542	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>x-</sup>	1171	1103	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>x+</sup>	1171	1103	[cm <sup>3</sup> ]
iy	8.73	8.73	[cm]
fxG	15.00	15.00	[cm]
fyG	25.00	25.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Lin
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	62	10	0	10	56	20	2.80	1					
Flange	238	10	300	10	56	20	2.80	1					
Flange	62	490	0	490	56	20	2.80	1					
Flange	238	490	300	490	56	20	2.80	1					
Web	62	10	62	490	460	12	38.33	4	1.00	4.00	0.829	0.886	53
Web	238	10	238	490	460	12	38.33	4	1.00	4.00	0.829	0.886	53
Web	62	10	238	10	164	20	8.20	1					
Web	62	490	238	490	164	20	8.20	1					

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a *Flessione My+*:

**Iniziale Classe 4**

Area	230.40	223.82	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	88627	88611	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>+</sup>	3545	3544	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>-</sup>	3545	3544	[cm <sup>3</sup> ]
ix	19.61	19.90	[cm]
Jy	17563	17038	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>-</sup>	1171	1156	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>+</sup>	1171	1117	[cm <sup>3</sup> ]
iy	8.73	8.72	[cm]
fxG	15.00	14.74	[cm]
fyG	25.00	25.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Linv
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	62	10	0	10	56	20	2.80	1					
Flange	238	10	300	10	56	20	2.80	1					
Flange	62	490	0	490	56	20	2.80	1					
Flange	238	490	300	490	56	20	2.80	1					
Web	62	10	62	490	460	12	38.33	1					
Web	238	10	238	490	460	12	38.33	4	1.00	4.00	0.829	0.886	53
Web	62	10	238	10	164	20	8.20	1					
Web	62	490	238	490	164	20	8.20	1					

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a *Flessione My-*:

**Iniziale Classe 4**

Area	230.40	223.82	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	88627	88611	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>y+</sup>	3545	3544	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>y-</sup>	3545	3544	[cm <sup>3</sup> ]
ix	19.61	19.90	[cm]
Jy	17563	17038	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>x-</sup>	1171	1117	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>x+</sup>	1171	1156	[cm <sup>3</sup> ]
iy	8.73	8.72	[cm]
fxG	15.00	15.26	[cm]
fyG	25.00	25.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Linv
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	62	10	0	10	56	20	2.80	1					
Flange	238	10	300	10	56	20	2.80	1					
Flange	62	490	0	490	56	20	2.80	1					
Flange	238	490	300	490	56	20	2.80	1					
Web	62	10	62	490	460	12	38.33	4	1.00	4.00	0.829	0.886	53
Web	238	10	238	490	460	12	38.33	1					
Web	62	10	238	10	164	20	8.20	1					
Web	62	490	238	490	164	20	8.20	1					

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	230.40	[cm <sup>2</sup> ]
Wx <sub>Eff</sub>	4150	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sub>Eff</sub>	1872	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	3.25	[m]
N <sub>D</sub>	3209.4 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	-29348.7 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.22
M <sub>y,D</sub>	-178.6 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.22	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	6.50	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	0.94	
Raggio d'inerzia $i$	19.61	[cm]
Snellezza	33.14	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.42	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.89	
Azione assiale	3209.4 [kg]	Combinazione 1
$N_{SD}/N_{SR}$	0.01	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	6.50	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	0.94	
Raggio d'inerzia $i$	8.73	[cm]
Snellezza	74.45	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.95	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.57	
Azione assiale	3209.4 [kg]	Combinazione 1
$N_{SD}/N_{SR}$	0.01	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
$Area_{Eff}$	230.40	[cm <sup>2</sup> ]
$W_{X_{Eff}}$	4150	[cm <sup>3</sup> ]
$W_{Y_{Eff}}$	1872	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
$N_D$	3209.4 [kg]	$N_D/N_R=0.00$
$M_{x,D}$	29348.7 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.22$
$M_{y,D}$	178.6 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.00$
$S_D/S_R$	0.23	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	6.50	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	19.61	[cm]
Snellezza	33.14	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.42	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.89	
Azione assiale	3209.4 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	6.50	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	8.73	[cm]
Snellezza	74.45	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.95	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.57	
Azione assiale	3209.4 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.42	0.89	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.95	0.57	1.00	0.617 Lineare

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	0.67	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.00	$d_{LT}$	0.00
$e_{LT}$	0.00		
$C_{22}$ (yy)	1.00	$C_{23}$ (yz)	1.00
$C_{32}$ (zy)	1.00	$C_{33}$ (zz)	1.00
$k_{22}$ (yy)	1.00	$k_{23}$ (yz)	0.42
$k_{32}$ (zy)	0.53	$k_{33}$ (zz)	0.62

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 987 AL NODO 922 / Sez. 16 SpecialBox WB700-12-20\*400-50 (Trave scatolare saldata 3)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	6.50	[m]
Sezione numero	16	SpecialBox WB700-12-20*400-50 (Trave scatolare saldata 3)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

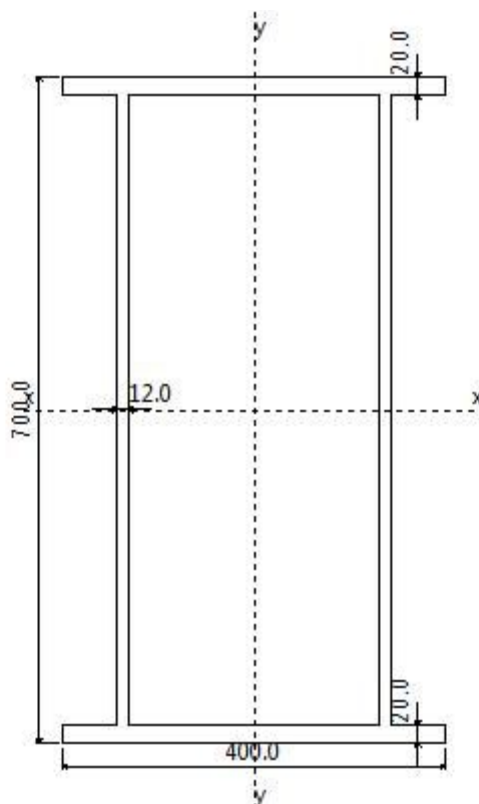
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : SpecialBox WB700-12-20\*400-50



Area	318.40 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	318.40 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	242513 [cm <sup>4</sup> ]	ix	27.60 [cm]
Wx	6929 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	8054 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	51518 [cm <sup>4</sup> ]	iy	12.72 [cm]
Wy	2576 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	3786 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	100039 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	15189726 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>c</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>c</b>	

Cassone

Bsup	400	[mm]
Binf	400	[mm]
Bint	276	[mm]
H	700	[mm]
tfsup	20	[mm]
tfinf	20	[mm]
tw	12	[mm]
Rest	0	[mm]
Rint	0	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **4**

- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **4**

**ATTENZIONE! Possibile instabilità del pannello d'anima!**

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a *Compressione*:

**Iniziale Classe 4**

Area	318.40	266.98	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	242513	240546	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>v+</sup>	6929	6873	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>v-</sup>	6929	6873	[cm <sup>3</sup> ]
ix	27.60	30.02	[cm]
Jy	51518	41719	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>v-</sup>	2576	2086	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>v+</sup>	2576	2086	[cm <sup>3</sup> ]
iy	12.72	12.50	[cm]
fxG	20.00	20.00	[cm]
fyG	35.00	35.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Lin
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	62	10	0	10	56	20	2.80	1					
Flange	338	10	400	10	56	20	2.80	1					
Flange	62	690	0	690	56	20	2.80	1					
Flange	338	690	400	690	56	20	2.80	1					
Web	62	10	62	690	660	12	55.00	4	1.00	4.00	1.190	0.685	208
Web	338	10	338	690	660	12	55.00	4	1.00	4.00	1.190	0.685	208
Web	62	10	338	10	264	20	13.20	1					
Web	62	690	338	690	264	20	13.20	1					

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a *Flessione My+*:

**Iniziale Classe 4**

---

Area	318.40	292.69	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	242513	241530	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>v+</sup>	6929	6901	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>v-</sup>	6929	6901	[cm <sup>3</sup> ]
ix	27.60	28.73	[cm]
Jy	51518	46189	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>x-</sup>	2576	2458	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>x+</sup>	2576	2177	[cm <sup>3</sup> ]
iy	12.72	12.56	[cm]
fxG	20.00	18.79	[cm]
fyG	35.00	35.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	LinV
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

---

Flange	62	10	0	10	56	20	2.80	1					
Flange	338	10	400	10	56	20	2.80	1					
Flange	62	690	0	690	56	20	2.80	1					
Flange	338	690	400	690	56	20	2.80	1					
Web	62	10	62	690	660	12	55.00	1					
Web	338	10	338	690	660	12	55.00	4	1.00	4.00	1.190	0.685	208
Web	62	10	338	10	264	20	13.20	1					
Web	62	690	338	690	264	20	13.20	1					

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a *Flessione My-*:

**Iniziale Classe 4**

---

Area	318.40	292.69	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	242513	241530	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>+</sup>	6929	6901	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>-</sup>	6929	6901	[cm <sup>3</sup> ]
ix	27.60	28.73	[cm]
Jy	51518	46189	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>-</sup>	2576	2177	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>+</sup>	2576	2458	[cm <sup>3</sup> ]
iy	12.72	12.56	[cm]
fxG	20.00	21.21	[cm]
fyG	35.00	35.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Linv
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	62	10	0	10	56	20	2.80	1					
Flange	338	10	400	10	56	20	2.80	1					
Flange	62	690	0	690	56	20	2.80	1					
Flange	338	690	400	690	56	20	2.80	1					
Web	62	10	62	690	660	12	55.00	4	1.00	4.00	1.190	0.685	208
Web	338	10	338	690	660	12	55.00	1					
Web	62	10	338	10	264	20	13.20	1					
Web	62	690	338	690	264	20	13.20	1					

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	4	
Area <sub>Eff</sub>	266.98	[cm <sup>2</sup> ]
Wx <sub>Eff</sub>	8054	[cm <sup>3</sup> ]
e <sub>x</sub>	0.00	[cm]
Wy <sub>Eff</sub>	2177	[cm <sup>3</sup> ]
e <sub>y</sub>	0.00	[cm]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	2080.6 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	22854.2 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.09
M <sub>y,D</sub>	-12576.8 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.18

S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.27	<b>VERIFICATA</b>
--------------------------------	------	-------------------

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	6.50	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	0.84	
Raggio d'inerzia i	27.60	[cm]
Snellezza	23.55	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.28	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.96	
Azione assiale	2175.7 [kg]	Combinazione 2
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	6.50	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	0.84	
Raggio d'inerzia i	12.72	[cm]
Snellezza	51.10	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.61	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.78	
Azione assiale	2175.7 [kg]	Combinazione 2
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE**

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	4	
Area <sub>Eff</sub>	266.98	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	8054	[cm <sup>3</sup> ]
e <sub>x</sub>	0.00	[cm]
W <sub>Y</sub> Eff	2177	[cm <sup>3</sup> ]
e <sub>y</sub>	0.00	[cm]
Combinazione critica	1	
N <sub>D</sub>	2080.6 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.27
M <sub>x,D</sub>	22854.2 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.00
M <sub>y,D</sub>	-12576.8 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.27	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	6.50	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	0.84	
Raggio d'inerzia i	27.60	[cm]
Snellezza	23.55	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.28	
Curva d'instabilità	c	

Coeff. di riduzione $\chi$	0.96	
Azione assiale	2080.6 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	6.50	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	0.84	
Raggio d'inerzia i	12.72	[cm]
Snellezza	51.10	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.61	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.78	
Azione assiale	2080.6 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.28	0.96	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.61	0.78	1.00	0.999 NON Lineare

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.59	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.00	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.00		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	1.00
C <sub>32</sub> (zy)	1.00	C <sub>33</sub> (zz)	1.00
k <sub>22</sub> (yy)	1.00	k <sub>23</sub> (yz)	1.00
k <sub>32</sub> (zy)	1.00	k <sub>33</sub> (zz)	1.00

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 1010 AL NODO 922 / Sez. 14 SpecialBox WB800-15-25\*400-50 (Trave scatolare saldata)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	7.14	[m]
Sezione numero	14	SpecialBox WB800-15-25*400-50 (Trave scatolare saldata)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

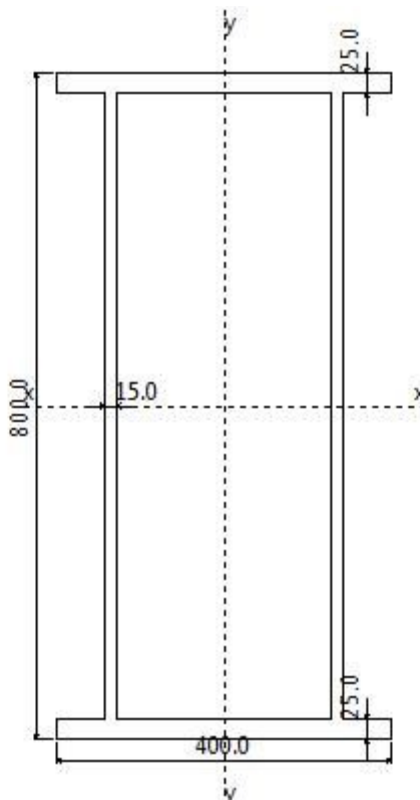
Materiale Acciaio

f <sub>y</sub>	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>u</sub>	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : SpecialBox WB800-15-25\*400-50



Area	425.00 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	425.00 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	405886 [cm <sup>4</sup> ]	ix	30.90 [cm]
Wx	10147 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	11969 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	67715 [cm <sup>4</sup> ]	iy	12.62 [cm]
Wy	3386 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	5038 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	140324 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	28938700 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>c</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>c</b>	

Cassone

Bsup	400	[mm]
Binf	400	[mm]
Bint	270	[mm]
H	800	[mm]
tfsup	25	[mm]
tfinf	25	[mm]
tw	15	[mm]
Rest	0	[mm]
Rint	0	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **4**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **4**

**ATTENZIONE! Possibile instabilità del pannello d'anima!**

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a Compressione:

**Iniziale Classe 4**

Area	425.00	363.70	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	405886	403752	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>+</sup>	10147	10094	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>-</sup>	10147	10094	[cm <sup>3</sup> ]
ix	30.90	33.32	[cm]
Jy	67715	56531	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>-</sup>	3386	2827	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>+</sup>	3386	2827	[cm <sup>3</sup> ]
iy	12.62	12.47	[cm]
fxG	20.00	20.00	[cm]
fyG	40.00	40.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Lin
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	65	13	0	13	58	25	2.30	1					
Flange	335	13	400	13	58	25	2.30	1					
Flange	65	788	0	788	58	25	2.30	1					
Flange	335	788	400	788	58	25	2.30	1					
Web	65	13	65	788	750	15	50.00	4	1.00	4.00	1.082	0.736	198
Web	335	13	335	788	750	15	50.00	4	1.00	4.00	1.082	0.736	198
Web	65	13	335	13	255	25	10.20	1					
Web	65	788	335	788	255	25	10.20	1					

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a *Flessione My+*:

**Iniziale Classe 4**

---

Area	425.00	394.35	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	405886	404819	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>y+</sup>	10147	10120	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>y-</sup>	10147	10120	[cm <sup>3</sup> ]
ix	30.90	32.04	[cm]
Jy	67715	61689	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>x-</sup>	3386	3255	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>x+</sup>	3386	2931	[cm <sup>3</sup> ]
iy	12.62	12.51	[cm]
fxG	20.00	18.95	[cm]
fyG	40.00	40.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Lin
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

---

Flange	65	13	0	13	58	25	2.30	1					
Flange	335	13	400	13	58	25	2.30	1					
Flange	65	788	0	788	58	25	2.30	1					
Flange	335	788	400	788	58	25	2.30	1					
Web	65	13	65	788	750	15	50.00	1					
Web	335	13	335	788	750	15	50.00	4	1.00	4.00	1.082	0.736	198
Web	65	13	335	13	255	25	10.20	1					
Web	65	788	335	788	255	25	10.20	1					

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a *Flessione My-*:

**Iniziale Classe 4**

---

Area	425.00	394.35	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	405886	404819	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>y+</sup>	10147	10120	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>y-</sup>	10147	10120	[cm <sup>3</sup> ]
ix	30.90	32.04	[cm]
Jy	67715	61689	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>x-</sup>	3386	2931	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>x+</sup>	3386	3255	[cm <sup>3</sup> ]
iy	12.62	12.51	[cm]
fxG	20.00	21.05	[cm]
fyG	40.00	40.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Linv
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	65	13	0	13	58	25	2.30	1					
Flange	335	13	400	13	58	25	2.30	1					
Flange	65	788	0	788	58	25	2.30	1					
Flange	335	788	400	788	58	25	2.30	1					
Web	65	13	65	788	750	15	50.00	4	1.00	4.00	1.082	0.736	198
Web	335	13	335	788	750	15	50.00	1					
Web	65	13	335	13	255	25	10.20	1					
Web	65	788	335	788	255	25	10.20	1					

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	3	
Area <sub>eff</sub>	425.00	[cm <sup>2</sup> ]
Wx <sub>eff</sub>	10147	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sub>eff</sub>	3386	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	7.14	[m]
N <sub>D</sub>	-3342.6 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	26656.6 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.08
M <sub>y,D</sub>	14179.7 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.13
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.21	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	7.14	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	0.86	
Raggio d'inerzia $i$	30.90	[cm]
Snellezza	23.10	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.28	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.96	
Azione assiale	464.6 [kg]	Combinazione 6
$N_{SD}/N_{SR}$	0.00	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	7.14	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	0.86	
Raggio d'inerzia $i$	12.62	[cm]
Snellezza	56.57	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.68	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.73	
Azione assiale	464.6 [kg]	Combinazione 6
$N_{SD}/N_{SR}$	0.00	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE**

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	3	
$Area_{Eff}$	425.00	[cm <sup>2</sup> ]
$W_{X_{Eff}}$	10147	[cm <sup>3</sup> ]
$W_{Y_{Eff}}$	3386	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	6	
$N_D$	464.6 [kg]	$N_D/N_R=0.01$
$M_{x,D}$	1511.1 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.00$
$M_{y,D}$	175.2 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.00$
$S_D/S_R$	0.01	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	7.14	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	30.90	[cm]
Snellezza	23.10	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.28	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.96	
Azione assiale	464.6 [kg]	Combinazione 6

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	7.14	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	12.62	[cm]
Snellezza	56.57	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.68	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.73	
Azione assiale	464.6 [kg]	Combinazione 6

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.28	0.96	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.68	0.73	1.00	1.000 NON Lineare

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.65	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.00	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.00		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	1.00
C <sub>32</sub> (zy)	1.00	C <sub>33</sub> (zz)	1.00
k <sub>22</sub> (yy)	1.00	k <sub>23</sub> (yz)	1.00
k <sub>32</sub> (zy)	1.00	k <sub>33</sub> (zz)	1.00

VERIFICHE PILASTRO DAL NODO 424 AL NODO 653 / Sez. 5 Tubi Ret H 140x60x5.6 (Montanti tamp.)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	3.51	[m]
Sezione numero	5	Tubi Ret H 140x60x5.6 (Montanti tamp.)
$\beta_{1-2/x-x}$	0.70	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

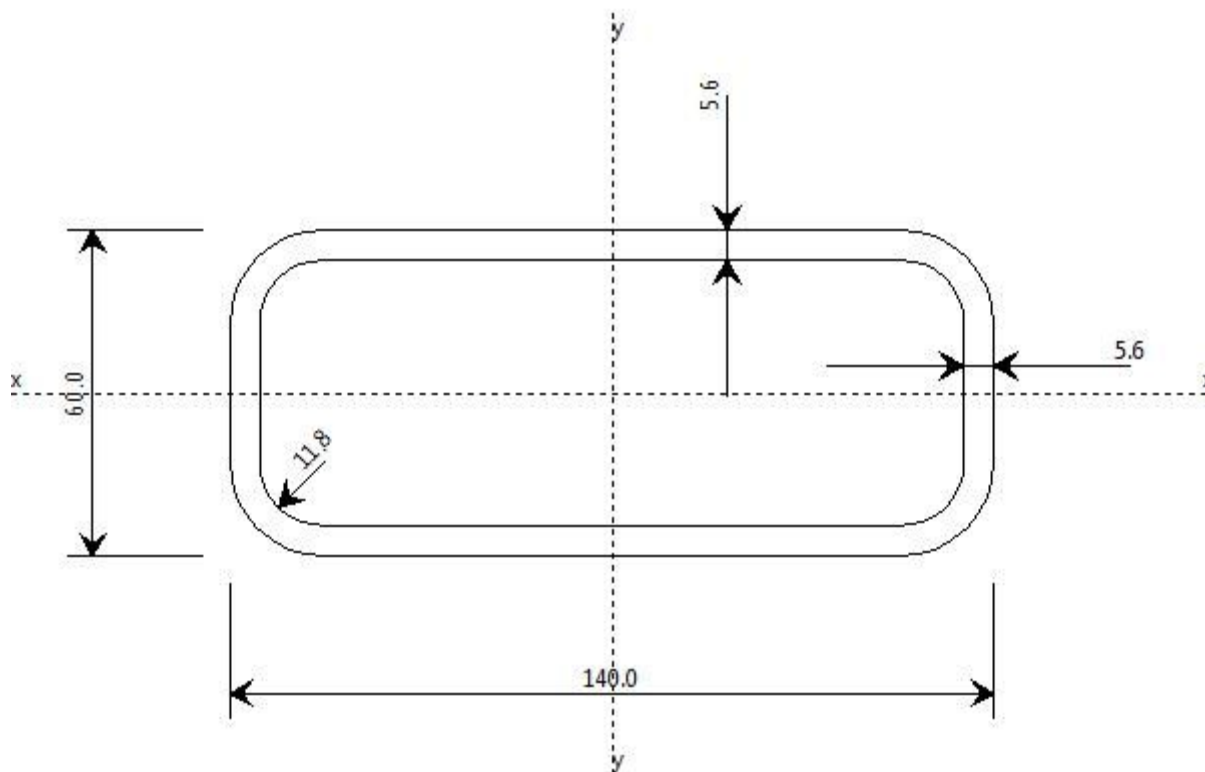
Materiale Acciaio

f <sub>y</sub>	2750.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>u</sub>	4300.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.92	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : Tubi Ret H 140x60x5.6



Area	19.71 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	19.71 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	115 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.41 [cm]
Wx	38 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	45 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	433 [cm <sup>4</sup> ]	iy	4.69 [cm]
Wy	62 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	82 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	319 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	369 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>c</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

Tubo quadro

B	140	[mm]
H	60	[mm]
tb	6	[mm]
tw	6	[mm]
r	12	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **1**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	19.71	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	45	[cm <sup>3</sup> ]
M <sub>nx</sub> /M <sub>plx</sub>	0.69	
W <sub>YEff</sub>	82	[cm <sup>3</sup> ]
M <sub>ny</sub> /M <sub>ply</sub>	0.82	
α	1.99	Presso Flessione Biassiale Cfr. EC3 5.4.8.1 (11)
β	1.99	
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	18919.6 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.38
M <sub>x,D</sub>	-24.2 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.03
M <sub>y,D</sub>	-42.6 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.03
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.38	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	3.51	[m]
β (L <sub>c</sub> = β L <sub>Netta</sub> )	0.70	
β <sub>A</sub>	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.41	[cm]
Snellezza	101.83	
Snellezza ridotta λ	1.17	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione χ	0.45	
Azione assiale	18919.6 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.86	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	3.51	[m]
β (L <sub>c</sub> = β L <sub>Netta</sub> )	1.00	
β <sub>A</sub>	1.00	
Raggio d'inerzia i	4.69	[cm]
Snellezza	74.85	
Snellezza ridotta λ	0.86	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione χ	0.62	
Azione assiale	18919.6 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.62	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE**

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	19.71	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	45	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>YEff</sub>	82	[cm <sup>3</sup> ]

Combinazione critica	1	
$N_D$	18919.6 [kg]	$N_D/N_R=0.86$
$M_{x,D}$	24.2 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.01$
$M_{y,D}$	42.6 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.00$
$S_D/S_R$	0.88	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	3.51	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	0.70	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	2.41	[cm]
Snellezza	101.83	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.17	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.45	
Azione assiale	18919.6 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	3.51	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	4.69	[cm]
Snellezza	74.85	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.86	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.62	
Azione assiale	18919.6 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	1.17	0.45	0.66	0.455 Lineare
1-3	0.86	0.62	0.88	0.469 Lineare

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	0.00	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.00	$d_{LT}$	0.00
$e_{LT}$	0.00		
$C_{22} (yy)$	1.09	$C_{23} (yz)$	1.11
$C_{32} (zy)$	1.02	$C_{33} (zz)$	1.16
$k_{22} (yy)$	0.53	$k_{23} (yz)$	0.24
$k_{32} (zy)$	0.43	$k_{33} (zz)$	0.48

VERIFICHE PILASTRO DAL NODO 24 AL NODO 163 / Sez. 1 S HSA680/218 (Pilastrini principali)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	4.85	[m]
Sezione numero	1	S HSA680/218 (Pilastrini principali)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

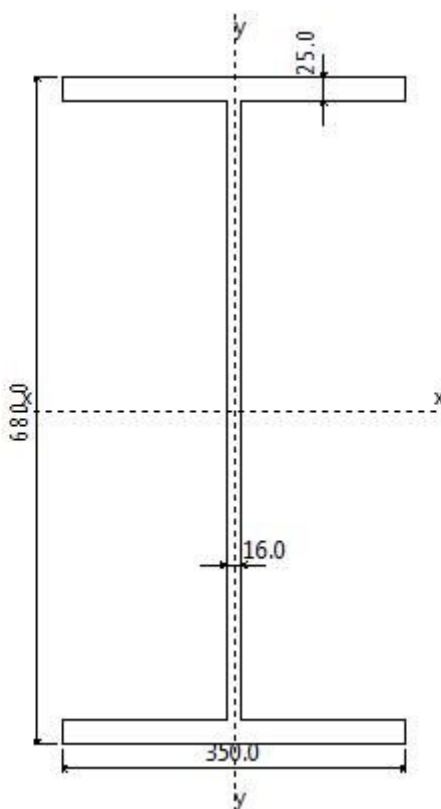
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10
$\gamma_{M1}$	1.10
$\gamma_{M2}$	1.25

DATI INERZIALI PROFILO : S HSA680/218



Area	275.80 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	275.80 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	221129 [cm <sup>4</sup> ]	ix	28.32 [cm]
Wx	6504 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	7319 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	17886 [cm <sup>4</sup> ]	iy	8.05 [cm]
Wy	1022 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	1572 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	445 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	19160882 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	350	[mm]
H	680	[mm]
tf	25	[mm]
tw	16	[mm]
r	0	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **4**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a Compressione:

**Iniziale Classe 4**

Area	275.80	262.24	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	221129	221048	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>+</sup>	6504	6501	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>-</sup>	6504	6501	[cm <sup>3</sup> ]
ix	28.32	29.03	[cm]
Jy	17886	17883	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>-</sup>	1022	1022	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>+</sup>	1022	1022	[cm <sup>3</sup> ]
iy	8.05	8.26	[cm]
fxG	17.50	17.50	[cm]
fyG	34.00	34.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Lin
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	175	668	350	668	167	25	6.68	1					
Flange	175	13	350	13	167	25	6.68	1					

Flange	175	668	0	668	167	25	6.68	1					
Flange	175	13	0	13	167	25	6.68	1					
Web	175	13	175	668	630	16	39.38	4	1.00	4.00	0.852	0.871	82

VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	3	
Area <sub>Eff</sub>	275.80	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	6504	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	1022	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	150501.8 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.17
M <sub>x,D</sub>	-49886.2 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.24
M <sub>y,D</sub>	-464.4 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.42	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE



Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	4.85	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	0.95	
Raggio d'inerzia i	28.32	[cm]
Snellezza	17.13	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.22	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
L <sub>LT</sub>	4.85	[m]
N <sub>cr,T</sub>	2379370.0	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	2379370.0	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.63	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.88	
Azione assiale	150501.8 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.20	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	4.85	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	0.95	
Raggio d'inerzia i	8.05	[cm]
Snellezza	60.23	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.77	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.74	
Azione assiale	150501.8 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.24	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 105/236	

Luce dell'asta libera di svergolare	4.85	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	34.00	[cm]
Fattore $z_1$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	225767.1	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.07	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.61	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	-49886.2 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.34	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	3	
Area <sub>Eff</sub>	275.80	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	6504	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	1022	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
N <sub>D</sub>	150501.8 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.88
M <sub>x,D</sub>	-49886.2 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.00
M <sub>y,D</sub>	-464.4 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.88	<b>VERIFICATA</b>

#### Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	4.85	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	28.32	[cm]
Snellezza	17.13	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.22	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
$L_{LT}$	4.85	[m]
N <sub>cr,T</sub>	2379370.0	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	2379370.0	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.63	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.88	
Azione assiale	150501.8 [kg]	Combinazione 1

#### Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	4.85	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	8.05	[cm]
Snellezza	60.23	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.77	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.74	
Azione assiale	150501.8 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $X$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.22	1.00	1.00	0.997 NON Lineare
1-3	0.77	0.74	0.98	0.969 NON Lineare
LT <sub>o</sub>	0.68	0.86		
LT	1.07	0.61		1.040

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	1.00	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.29	$d_{LT}$	0.01
$e_{LT}$	0.88		
$C_{22} (yy)$	1.00	$C_{23} (yz)$	0.94
$C_{32} (zy)$	0.94	$C_{33} (zz)$	0.65
$k_{22} (yy)$	1.04	$k_{23} (yz)$	1.07
$k_{32} (zy)$	1.02	$k_{33} (zz)$	1.04

VERIFICHE PILASTRO DAL NODO 161 AL NODO 238 / Sez. 2 HEA 160 (Pilastrini)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.50	[m]
Sezione numero	2	HEA 160 (Pilastrini)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

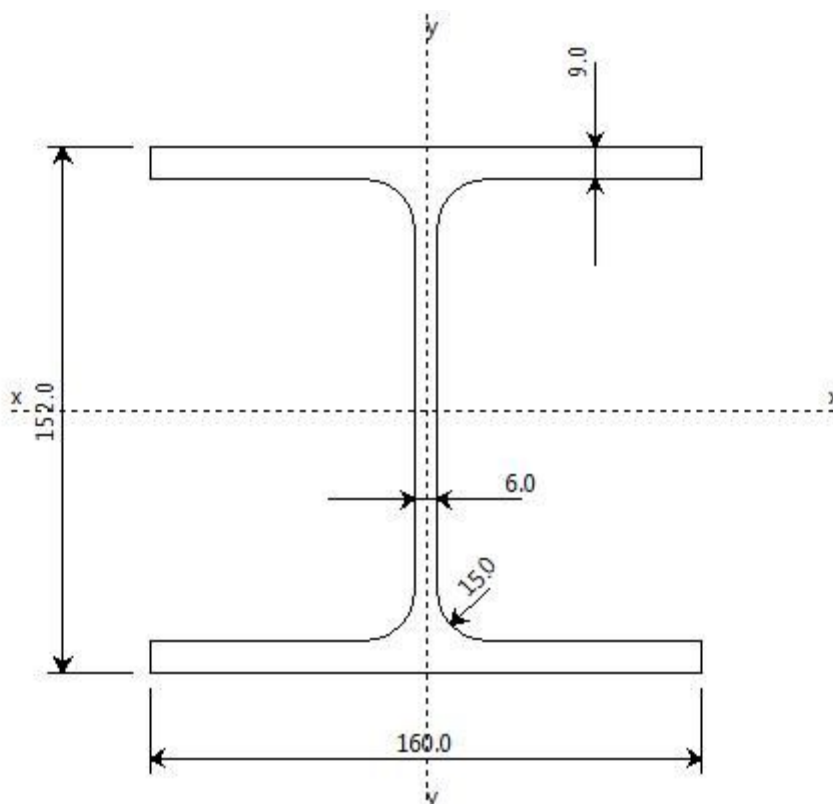
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : HEA 160



Area	38.85 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	38.85 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	1676 [cm <sup>4</sup> ]	ix	6.57 [cm]
Wx	221 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	246 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	616 [cm <sup>4</sup> ]	iy	3.98 [cm]
Wy	77 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	118 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	12 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	31410 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>b</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

Doppio T

B	160	[mm]
H	152	[mm]
tf	9	[mm]
tw	6	[mm]
r	15	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **1**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	38.85	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	246	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	118	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	1106.1 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.01
M <sub>x,D</sub>	-143.5 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.02
M <sub>y,D</sub>	321.5 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.08
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.08	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	1.50	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	6.57	[cm]
Snellezza	22.84	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.30	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.96	
L <sub>LT</sub>	1.50	[m]
N <sub>cr,T</sub>	664175.3	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	664175.3	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.46	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.94	
Azione assiale	1349.2 [kg]	Combinazione 5
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.01	<b>VERIFICATA</b>

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	1.50	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	3.98	[cm]
Snellezza	37.68	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.49	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.85	
Azione assiale	1349.2 [kg]	Combinazione 5
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.01	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	1.50	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		

Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	7.60	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	2.46	
$C_2$	0.00	
$C_3$	0.79	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	116175.4	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.27	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	1.00	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	593.1 [kgm]	Combinazione 5
$M_{SD}/M_{SR}$	0.07	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area $E_{eff}$	38.85	[cm <sup>2</sup> ]
$W_{X_{eff}}$	246	[cm <sup>3</sup> ]
$W_{Y_{eff}}$	118	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
$N_D$	1289.8 [kg]	$N_D/N_R=0.01$
$M_{x,D}$	593.1 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.06$
$M_{y,D}$	164.0 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.02$
$S_D/S_R$	0.09	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.50	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	6.57	[cm]
Snellezza	22.84	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.30	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.96	
$L_{LT}$	1.50	[m]
$N_{cr,T}$	664175.3	[kg]
$N_{cr,TF}$	664175.3	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.46	
Curva $\lambda_{LT}$	a	
$\chi_{LT}$	0.94	
Azione assiale	1289.8 [kg]	Combinazione 5

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.50	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	3.98	[cm]

Snellezza	37.68	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.49	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.85	
Azione assiale	1289.8 [kg]	Combinazione 5

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.30	0.96	1.00	0.923 Lineare
1-3	0.49	0.85	1.00	0.660 Lineare
LT <sub>0</sub>	0.43	0.94		
LT	0.27	1.00		0.846

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.99	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.03	d <sub>LT</sub>	0.03
e <sub>LT</sub>	0.37		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	0.99
C <sub>32</sub> (zy)	1.00	C <sub>33</sub> (zz)	0.82
k <sub>22</sub> (yy)	0.78	k <sub>23</sub> (yz)	0.46
k <sub>32</sub> (zy)	0.40	k <sub>33</sub> (zz)	0.80

VERIFICHE PILASTRO DAL NODO 27 AL NODO 136 / Sez. 4 HEA 140 (Pilastrini tamp.)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	4.42	[m]
Sezione numero	4	HEA 140 (Pilastrini tamp.)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

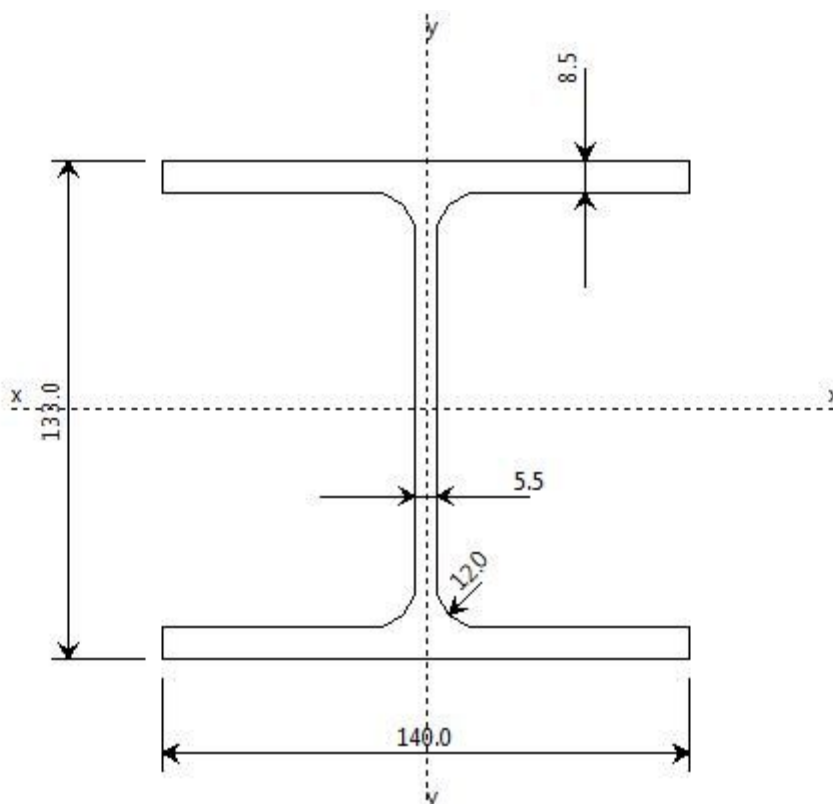
Materiale Acciaio

f <sub>y</sub>	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>u</sub>	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : HEA 140



Area	31.47 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	31.47 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	1035 [cm <sup>4</sup> ]	ix	5.73 [cm]
Wx	156 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	174 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	389 [cm <sup>4</sup> ]	iy	3.52 [cm]
Wy	56 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	85 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	8 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	15064 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>b</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

Doppio T

B	140	[mm]
H	133	[mm]
tf	9	[mm]
tw	6	[mm]
r	12	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **1**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	31.47	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	174	[cm <sup>3</sup> ]
M <sub>nx</sub> /M <sub>plx</sub>	0.85	
W <sub>Yeff</sub>	85	[cm <sup>3</sup> ]
M <sub>ny</sub> /M <sub>ply</sub>	1.00	
α	2.00	Presso Flessione Biassiale Cfr. EC3 5.4.8.1 (11)
β	1.26	
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	25678.3 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.25
M <sub>x,D</sub>	-215.9 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.05
M <sub>y,D</sub>	22.4 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.25	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	4.42	[m]
β (L <sub>c</sub> = β L <sub>Netta</sub> )	1.00	
β <sub>A</sub>	1.00	
Raggio d'inerzia i	5.73	[cm]
Snellezza	77.08	
Snellezza ridotta λ	1.01	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione χ	0.59	
L <sub>LT</sub>	4.42	[m]
N <sub>cr,T</sub>	186226.8	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	186226.8	[kg]
λ <sub>LT</sub>	0.77	
Curva <sub>LT</sub>	a	
χ <sub>LT</sub>	0.81	
Azione assiale	25678.3 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.43	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	4.42	[m]
β (L <sub>c</sub> = β L <sub>Netta</sub> )	1.00	
β <sub>A</sub>	1.00	
Raggio d'inerzia i	3.52	[cm]
Snellezza	125.66	
Snellezza ridotta λ	1.64	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione χ	0.27	
Azione assiale	25678.3 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.93	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	4.42	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	6.65	[cm]
Fattore $z_1$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.00	
$C_2$	0.00	
$C_3$	1.00	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	5900.0	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.02	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.65	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	-215.9 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.06	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area $A_{eff}$	31.47	[cm <sup>2</sup> ]
$W_{X_{eff}}$	174	[cm <sup>3</sup> ]
$W_{Y_{eff}}$	85	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
$N_D$	25678.3 [kg]	$N_D/N_R=0.93$
$M_{x,D}$	-215.9 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.03$
$M_{y,D}$	22.4 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.01$
$S_D/S_R$	0.97	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	4.42	[m]
$\beta$ ( $L_C = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	5.73	[cm]
Snellezza	77.08	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.01	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.59	
$L_{LT}$	4.42	[m]
$N_{cr,T}$	186226.8	[kg]
$N_{cr,TF}$	186226.8	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.77	
Curva $\lambda_{LT}$	a	
$\chi_{LT}$	0.81	
Azione assiale	25678.3 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	4.42	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	3.52	[cm]
Snellezza	125.66	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.64	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.27	
Azione assiale	25678.3 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	1.01	0.59	0.89	0.818 Lineare
1-3	1.64	0.27	0.46	0.843 Lineare
LT <sub>o</sub>	1.02	0.65		
LT	1.02	0.65		1.079

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	0.99	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.06	$d_{LT}$	0.00
$e_{LT}$	0.02		
$C_{22}(yy)$	0.94	$C_{23}(yz)$	0.77
$C_{32}(zy)$	0.63	$C_{33}(zz)$	0.83
$k_{22}(yy)$	1.09	$k_{23}(yz)$	1.78
$k_{32}(zy)$	0.43	$k_{33}(zz)$	1.22

VERIFICHE PILASTRO DAL NODO 912 AL NODO 1159 / Sez. 3 HEA 220 (Pilatri 2)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	2.17	[m]
Sezione numero	3	HEA 220 (Pilatri 2)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

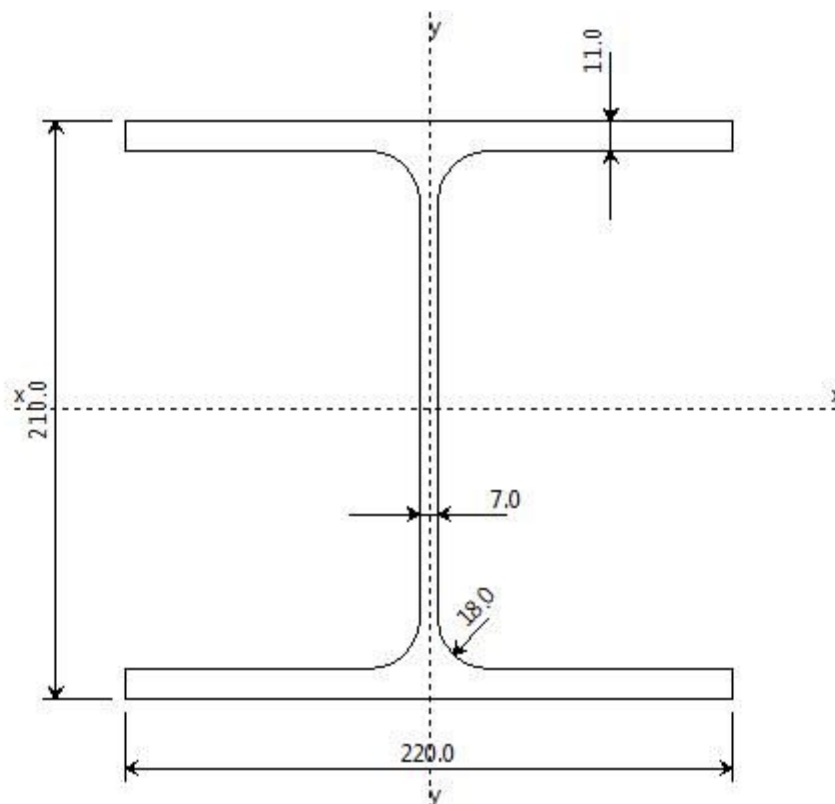
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : HEA 220



Area	64.46 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	64.46 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	5419 [cm <sup>4</sup> ]	ix	9.17 [cm]
Wx	516 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	569 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	1955 [cm <sup>4</sup> ]	iy	5.51 [cm]
Wy	178 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	271 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	28 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	193266 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>b</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>c</b>	

Doppio T

B	220	[mm]
H	210	[mm]
tf	11	[mm]
tw	7	[mm]
r	18	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	2	
Area <sub>eff</sub>	64.46	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	569	[cm <sup>3</sup> ]
M <sub>nx</sub> /M <sub>plx</sub>	0.97	
W <sub>Yeff</sub>	271	[cm <sup>3</sup> ]
M <sub>ny</sub> /M <sub>ply</sub>	1.00	
α	2.00	Presso Flessione Biassiale Cfr. EC3 5.4.8.1 (11)
β	1.00	
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.32	[m]
N <sub>D</sub>	32122.9 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.15
M <sub>x,D</sub>	-2401.9 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.14
M <sub>y,D</sub>	-1896.8 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.22
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.24	<b>VERIFICATA</b>



**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	2.17	[m]
β (Lc= β L <sub>Netta</sub> )	1.00	
β <sub>A</sub>	1.00	
Raggio d'inerzia i	9.17	[cm]
Snellezza	23.67	
Snellezza ridotta λ	0.31	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione χ	0.96	
L <sub>LT</sub>	2.17	[m]
N <sub>cr,T</sub>	952618.0	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	952618.0	[kg]
λ <sub>LT</sub>	0.49	
Curva <sub>LT</sub>	a	
χ <sub>LT</sub>	0.93	
Azione assiale	32144.0 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.17	<b>VERIFICATA</b>

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	2.17	[m]
β (Lc= β L <sub>Netta</sub> )	1.00	
β <sub>A</sub>	1.00	
Raggio d'inerzia i	5.51	[cm]
Snellezza	39.41	
Snellezza ridotta λ	0.52	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione χ	0.83	
Azione assiale	32144.0 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.19	<b>VERIFICATA</b>

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 117/236	

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	2.17	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	10.50	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	38583.7	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.72	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.84	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	-2840.3 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.18	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.

Sezione in classe	2	
Area $A_{eff}$	64.46	[cm <sup>2</sup> ]
$W_{Xeff}$	569	[cm <sup>3</sup> ]
$W_{Yeff}$	271	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
$N_D$	32122.9 [kg]	$N_D/N_R=0.19$
$M_{x,D}$	-2401.9 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.08$
$M_{y,D}$	-1896.8 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.29$
$S_D/S_R$	0.56	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	2.17	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	9.17	[cm]
Snellezza	23.67	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.31	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.96	
$L_{LT}$	2.17	[m]
$N_{cr,T}$	952618.0	[kg]
$N_{cr,TF}$	952618.0	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.49	
Curva $\lambda_{LT}$	a	
$\chi_{LT}$	0.93	
Azione assiale	32122.9 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	2.17	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	5.51	[cm]
Snellezza	39.41	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.52	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.83	
Azione assiale	32122.9 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.31	0.96	1.00	0.998 NON Lineare
1-3	0.52	0.83	0.99	0.971 NON Lineare
LT <sub>o</sub>	0.46	0.94		
LT	0.72	0.84		1.010

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	0.99	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.06	$d_{LT}$	0.19
$e_{LT}$	0.71		
$C_{22}$ (yy)	1.01	$C_{23}$ (yz)	1.09
$C_{32}$ (zy)	0.98	$C_{33}$ (zz)	0.74
$k_{22}$ (yy)	1.01	$k_{23}$ (yz)	0.65
$k_{32}$ (zy)	0.53	$k_{33}$ (zz)	1.36

VERIFICHE PILASTRO DAL NODO 16 AL NODO 155 / Sez. 8 IPE 180 (Piastrini ROT 2)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	4.85	[m]
Sezione numero	8	IPE 180 (Piastrini ROT 2)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

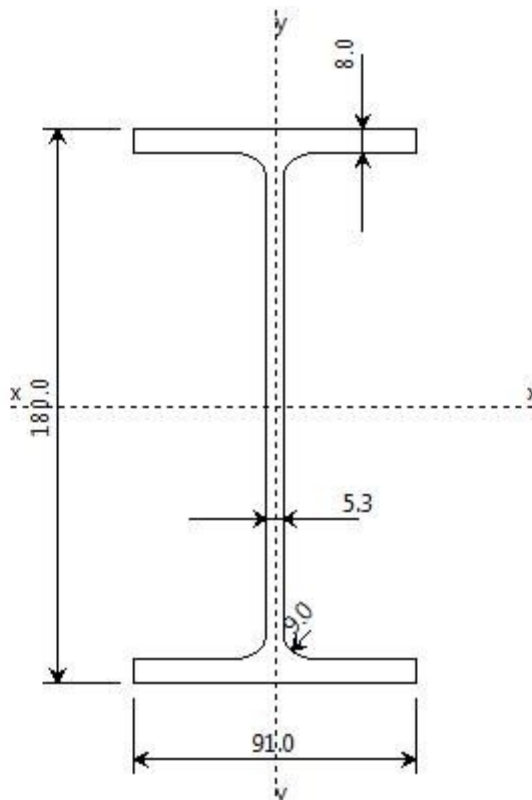
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 180



Area	23.98 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	23.98 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	1319 [cm <sup>4</sup> ]	ix	7.42 [cm]
Wx	147 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	167 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	101 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.05 [cm]
Wy	22 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	35 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	5 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	7431 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	91	[mm]
H	180	[mm]
tf	8	[mm]
tw	5	[mm]
r	9	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	23.98	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	167	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	35	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	2	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	819.4 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.01
M <sub>x,D</sub>	-99.6 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.02
M <sub>y,D</sub>	1071.5 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.96
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.96	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	4.85	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	7.42	[cm]
Snellezza	65.40	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.86	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.76	
L <sub>LT</sub>	4.85	[m]
N <sub>cr,T</sub>	79015.9	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	79015.9	[kg]
$\lambda_{LT}$	1.04	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.64	
Azione assiale	849.8 [kg]	Combinazione 5
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.02	<b>VERIFICATA</b>

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	4.85	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.05	[cm]
Snellezza	2199.99	
Snellezza ridotta $\lambda$	3.10	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.09	
Azione assiale	849.8 [kg]	Combinazione 5
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.12	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORZIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	4.85	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritengo torsionale d'estremità $k_w$	1.00	

Verifica condotta con il metodogenerale		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	9.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.00	
$C_2$	0.00	
$C_3$	1.00	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	2039.1	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.70	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.30	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	-166.2 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.10	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	23.98	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	167	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	35	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	2	
N <sub>D</sub>	819.4 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.11
M <sub>x,D</sub>	-99.6 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.03
M <sub>y,D</sub>	1071.5 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.97
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.98	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	4.85	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	7.42	[cm]
Snellezza	65.40	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.86	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.76	
L <sub>LT</sub>	4.85	[m]
N <sub>cr,T</sub>	79015.9	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	79015.9	[kg]
$\lambda_{LT}$	1.04	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.64	
Azione assiale	819.4 [kg]	Combinazione 2

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	4.85	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	

Raggio d'inerzia $i$	2.05	[cm]
Snellezza	236.47	
Snellezza ridotta $\lambda$	3.10	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.09	
Azione assiale	819.4 [kg]	Combinazione 2

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.86	0.76	1.00	0.909 Lineare
1-3	3.10	0.09	0.92	0.945 NON Lineare
$LT_o$	1.70	0.30		
LT	1.70	0.30		0.864

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	1.00	$b_{LT}$	0.09
$c_{LT}$	0.02	$d_{LT}$	0.00
$e_{LT}$	0.00		
$C_{22} (yy)$	0.97	$C_{23} (yz)$	0.92
$C_{32} (zy)$	0.92	$C_{33} (zz)$	0.95
$k_{22} (yy)$	0.81	$k_{23} (yz)$	0.78
$k_{32} (zy)$	0.41	$k_{33} (zz)$	1.01

VERIFICHE PILASTRO DAL NODO 19 AL NODO 158 / Sez. 6 IPE 450 (Pilastrini ROT)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	4.85	[m]
Sezione numero	6	IPE 450 (Pilastrini ROT)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

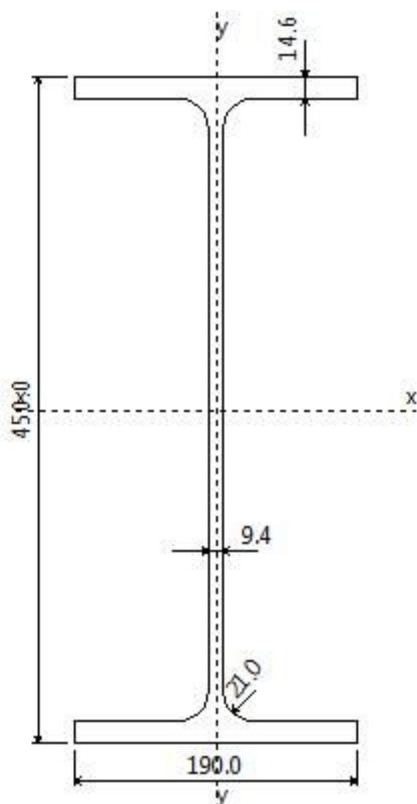
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 450



Area	98.98 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	98.98 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	33808 [cm <sup>4</sup> ]	ix	18.48 [cm]
Wx	1503 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	1705 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	1676 [cm <sup>4</sup> ]	iy	4.12 [cm]
Wy	176 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	277 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	67 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	791005 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	190	[mm]
H	450	[mm]
tf	15	[mm]
tw	9	[mm]
r	21	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **4**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a *Compressione*:

**Iniziale Classe 4**

Area	98.98	93.14	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	33808	33789	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>v+</sup>	1503	1502	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>v-</sup>	1503	1502	[cm <sup>3</sup> ]
ix	18.48	19.05	[cm]
Jy	1676	1676	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>v-</sup>	176	176	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>v+</sup>	176	176	[cm <sup>3</sup> ]
iy	4.12	4.24	[cm]
fxG	9.50	9.50	[cm]
fyG	22.50	22.50	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Linv
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	95	443	190	443	69	15	4.75	1					
Flange	95	7	190	7	69	15	4.75	1					
Flange	95	443	0	443	69	15	4.75	1					
Flange	95	7	0	7	69	15	4.75	1					
Web	95	7	95	443	379	9	40.30	4	1.00	4.00	0.872	0.857	54

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	98.98	[cm <sup>2</sup> ]
Wx <sub>Eff</sub>	1705	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sub>Eff</sub>	277	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	7484.7 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.02
M <sub>x,D</sub>	-6569.5 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.12

$M_{y,D}$	-8.9 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.00$
$S_D/S_R$	0.12	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	4.85	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	0.94	
Raggio d'inerzia $i$	18.48	[cm]
Snellezza	26.24	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.33	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.97	
$L_{LT}$	4.85	[m]
$N_{cr,T}$	351103.2	[kg]
$N_{cr,TF}$	351103.2	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.97	
Curva $_{LT}$	b	
$\chi_{LT}$	0.62	
Azione assiale	8509.4 [kg]	Combinazione 4
$N_{SD}/N_{SR}$	0.05	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	4.85	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	0.94	
Raggio d'inerzia $i$	4.12	[cm]
Snellezza	117.86	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.50	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.34	
Azione assiale	8509.4 [kg]	Combinazione 4
$N_{SD}/N_{SR}$	0.08	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	4.85	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	22.50	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	20009.6	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.74	
Curve d'instabilità	b	

Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.27	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	-6569.5 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.45	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	3	
Area <sub>eff</sub>	98.98	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	1503	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	176	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	4	
N <sub>D</sub>	8309.7 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.72
M <sub>x,D</sub>	-2261.4 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.00
M <sub>y,D</sub>	4.3 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.72	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	4.85	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	18.48	[cm]
Snellezza	26.24	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.33	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.97	
L <sub>LT</sub>	4.85	[m]
N <sub>cr,T</sub>	351103.2	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	351103.2	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.97	
Curva <sub>LT</sub>	b	
$\chi_{LT}$	0.62	
Azione assiale	8309.7 [kg]	Combinazione 4

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	4.85	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	4.12	[cm]
Snellezza	117.86	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.50	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.34	
Azione assiale	8309.7 [kg]	Combinazione 4

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

Piano     $\lambda$     X     $\mu$     C<sub>m</sub>

---

1-2	0.33	0.97	1.00	0.999 NON Lineare
1-3	1.50	0.34	0.96	0.725 Lineare
LT <sub>o</sub>	1.18	0.49		
LT	1.74	0.27		1.024

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	1.00	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.22	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.06		
C <sub>22</sub> (yy)	0.99	C <sub>23</sub> (yz)	0.89
C <sub>32</sub> (zy)	0.95	C <sub>33</sub> (zz)	0.97
k <sub>22</sub> (yy)	1.03	k <sub>23</sub> (yz)	0.77
k <sub>32</sub> (zy)	0.99	k <sub>33</sub> (zz)	0.74

VERIFICHE PILASTRO DAL NODO 27 AL NODO 424 / Sez. 4 HEA 220 (Pilastrini tamp.)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	8.32	[m]
Sezione numero	4	HEA 220 (Pilastrini tamp.)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

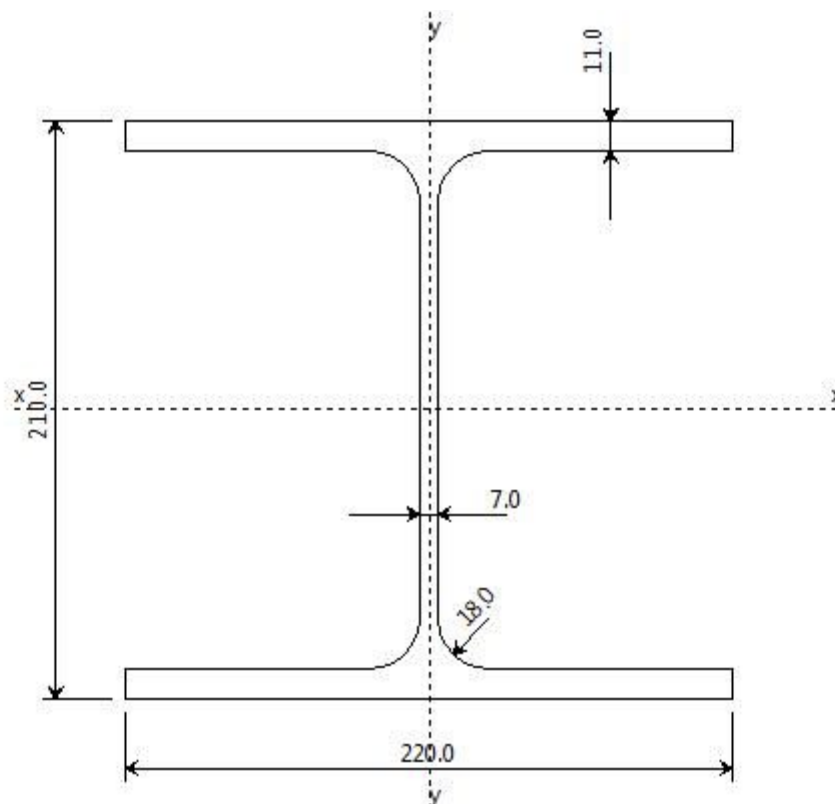
Materiale Acciaio

f <sub>y</sub>	2750.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>u</sub>	4300.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
ε	0.92	

Coefficienti di sicurezza:

γ <sub>M0</sub>	1.10	
γ <sub>M1</sub>	1.10	
γ <sub>M2</sub>	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : HEA 220



Area	64.46 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	64.46 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	5419 [cm <sup>4</sup> ]	ix	9.17 [cm]
Wx	516 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	569 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	1955 [cm <sup>4</sup> ]	iy	5.51 [cm]
Wy	178 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	271 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	28 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	193266 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>b</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>c</b>	

Doppio T

B	220	[mm]
H	210	[mm]
tf	11	[mm]
tw	7	[mm]
r	18	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **1**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	64.46	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	569	[cm <sup>3</sup> ]
M <sub>nx</sub> /M <sub>plx</sub>	0.92	
W <sub>YEff</sub>	271	[cm <sup>3</sup> ]
M <sub>ny</sub> /M <sub>ply</sub>	1.00	
$\alpha$	2.00	Presso Flessione Biassiale Cfr. EC3 5.4.8.1 (11)
$\beta$	1.00	
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	31124.0 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.19
M <sub>x,D</sub>	-1166.8 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.09
M <sub>y,D</sub>	96.7 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.19	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	8.32	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	9.17	[cm]
Snellezza	90.74	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.05	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.57	
L <sub>LT</sub>	8.32	[m]
N <sub>cr,T</sub>	259562.3	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	259562.3	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.83	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.78	
Azione assiale	31124.0 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.34	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	8.32	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	5.51	[cm]
Snellezza	151.08	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.74	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.25	
Azione assiale	31124.0 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.78	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	8.32	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	10.50	[cm]
Fattore $z_1$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	2.76	
$C_2$	0.00	
$C_3$	0.00	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	36334.0	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.66	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.87	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	1171.1 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.09	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE**

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	64.46	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	569	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	271	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
N <sub>D</sub>	31124.0 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.78
M <sub>x,D</sub>	-1166.8 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.02
M <sub>y,D</sub>	96.7 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.81	<b>VERIFICATA</b>

**Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo**

Luce	8.32	[m]
$\beta$ ( $L_C = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	9.17	[cm]
Snellezza	90.74	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.05	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.57	
$L_{LT}$	8.32	[m]
N <sub>cr,T</sub>	259562.3	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	259562.3	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.83	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.78	
Azione assiale	31124.0 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	8.32	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	5.51	[cm]
Snellezza	151.08	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.74	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.25	
Azione assiale	31124.0 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	1.05	0.57	0.91	0.690 Lineare
1-3	1.74	0.25	0.54	0.509 NON Lineare
LT <sub>o</sub>	1.09	0.60		
LT	0.66	0.87		0.692

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	0.99	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.11	$d_{LT}$	0.00
$e_{LT}$	0.03		
$C_{22} (yy)$	0.97	$C_{23} (yz)$	1.00
$C_{32} (zy)$	0.79	$C_{33} (zz)$	1.05
$k_{22} (yy)$	0.55	$k_{23} (yz)$	0.69
$k_{32} (zy)$	0.21	$k_{33} (zz)$	0.56

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 708 AL NODO 695 / Sez. 11 \_||\_ Equal Flanges 2-60x6/10 (Diagonali 3)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.84	[m]
Sezione numero	11	_  _ Equal Flanges 2-60x6/10 (Diagonali 3)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

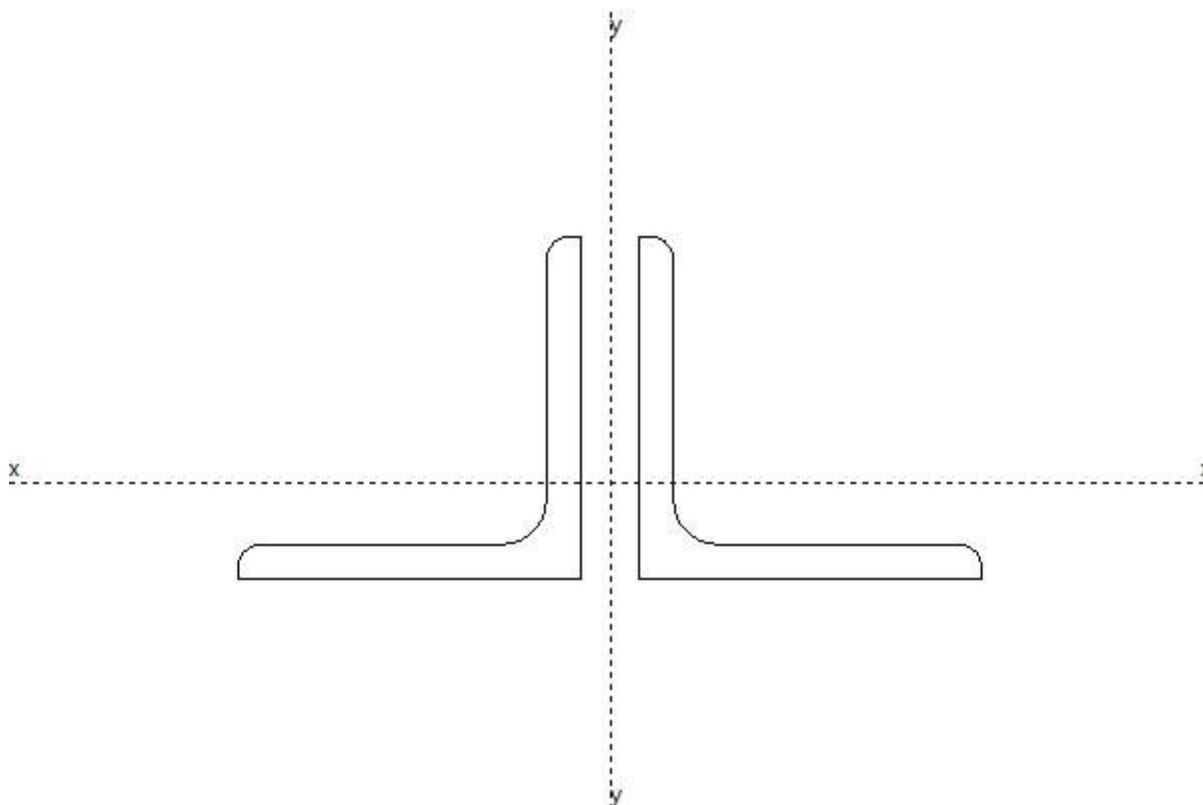
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

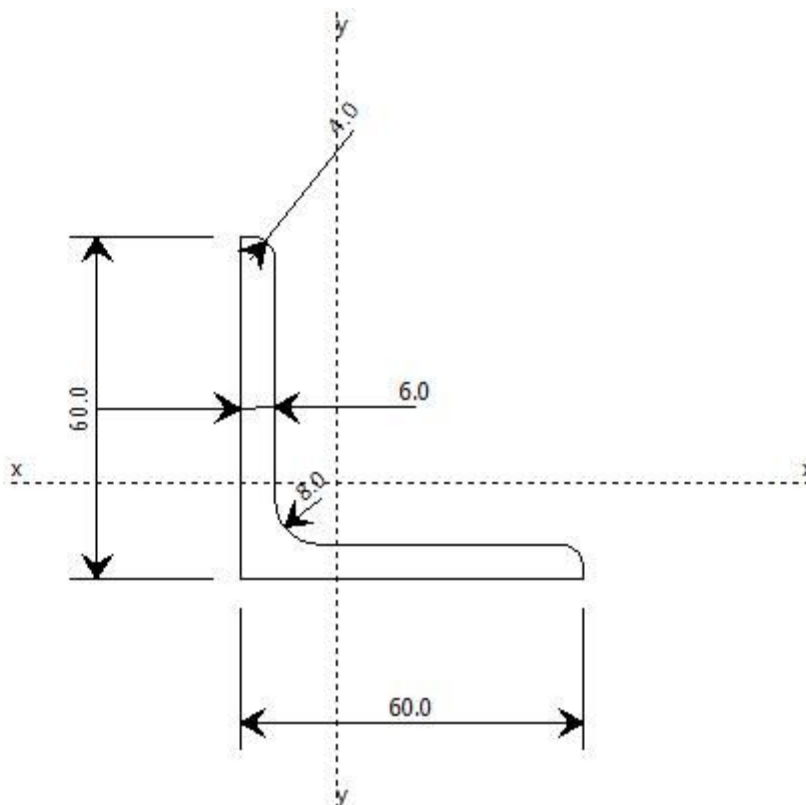
$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-60x6/10



Area	13.82 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	13.82 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	46 [cm <sup>4</sup> ]	ix	1.82 [cm]
Wx	11 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	19 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	112 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.84 [cm]
Wy	17 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	30 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	2 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	198 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>c</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-60x6/10

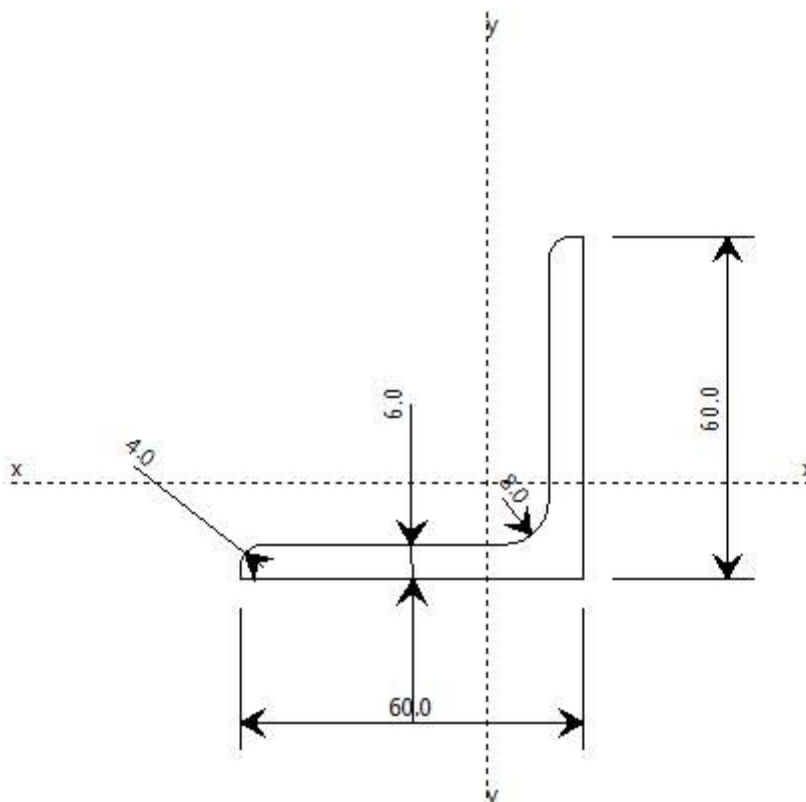


Area	6.91 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	6.91 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	23 [cm <sup>4</sup> ]	ix	1.82 [cm]
Wx	5 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	10 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	23 [cm <sup>4</sup> ]	iy	1.82 [cm]
Wy	5 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	10 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	1 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	0 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		c	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		c	

L

B	60	[mm]
H	60	[mm]
s	6	[mm]
R	8	[mm]
r	4	[mm]

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-60x6/10



Area	6.91 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	6.91 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	23 [cm <sup>4</sup> ]	ix	1.82 [cm]
Wx	5 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	10 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	23 [cm <sup>4</sup> ]	iy	1.82 [cm]
Wy	5 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	10 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	1 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	0 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		c	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		c	

L

B	60	[mm]
H	60	[mm]
s	6	[mm]
R	8	[mm]
r	4	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **3**
- Flessione Mx : **3**
- Flessione My : **3**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	3	
Area <sub>eff</sub>	13.82	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	11	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	17	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
Ascissa	1.84	[m]
N <sub>D</sub>	849.5 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.02
M <sub>x,D</sub>	218.8 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.64
M <sub>y,D</sub>	-0.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.62	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	1.84	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	1.82	[cm]
Snellezza	101.60	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.33	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.38	
Azione assiale	1631.4 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.10	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	1.84	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.84	[cm]
Snellezza	64.90	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.85	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.63	
Azione assiale	1631.4 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.06	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE**

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	3	
Area <sub>eff</sub>	13.82	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	11	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	17	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
N <sub>D</sub>	849.5 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.61
M <sub>x,D</sub>	218.8 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.00
M <sub>y,D</sub>	-0.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00

S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.61	<b>VERIFICATA</b>
--------------------------------	------	-------------------

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	1.84	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	1.82	[cm]
Snellezza	101.60	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.33	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.38	
Azione assiale	849.5 [kg]	Combinazione 5

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	1.84	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.84	[cm]
Snellezza	64.90	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.85	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.63	
Azione assiale	849.5 [kg]	Combinazione 5

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$     C<sub>m</sub>**

1-2	1.33	0.38	0.98	0.972 NON Lineare
1-3	0.85	0.63	1.00	1.003 Lineare

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.96	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.00	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.00		
C <sub>22</sub> (yy)	0.99	C <sub>23</sub> (yz)	0.99
C <sub>32</sub> (zy)	0.99	C <sub>33</sub> (zz)	0.99
k <sub>22</sub> (yy)	0.98	k <sub>23</sub> (yz)	1.00
k <sub>32</sub> (zy)	1.00	k <sub>33</sub> (zz)	1.01

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 723 AL NODO 502 / Sez. 13 \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/6 (Puntoni)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.99	[m]
Sezione numero	13	_  _ Equal Flanges 2-80x8/6 (Puntoni)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

Materiale Acciaio

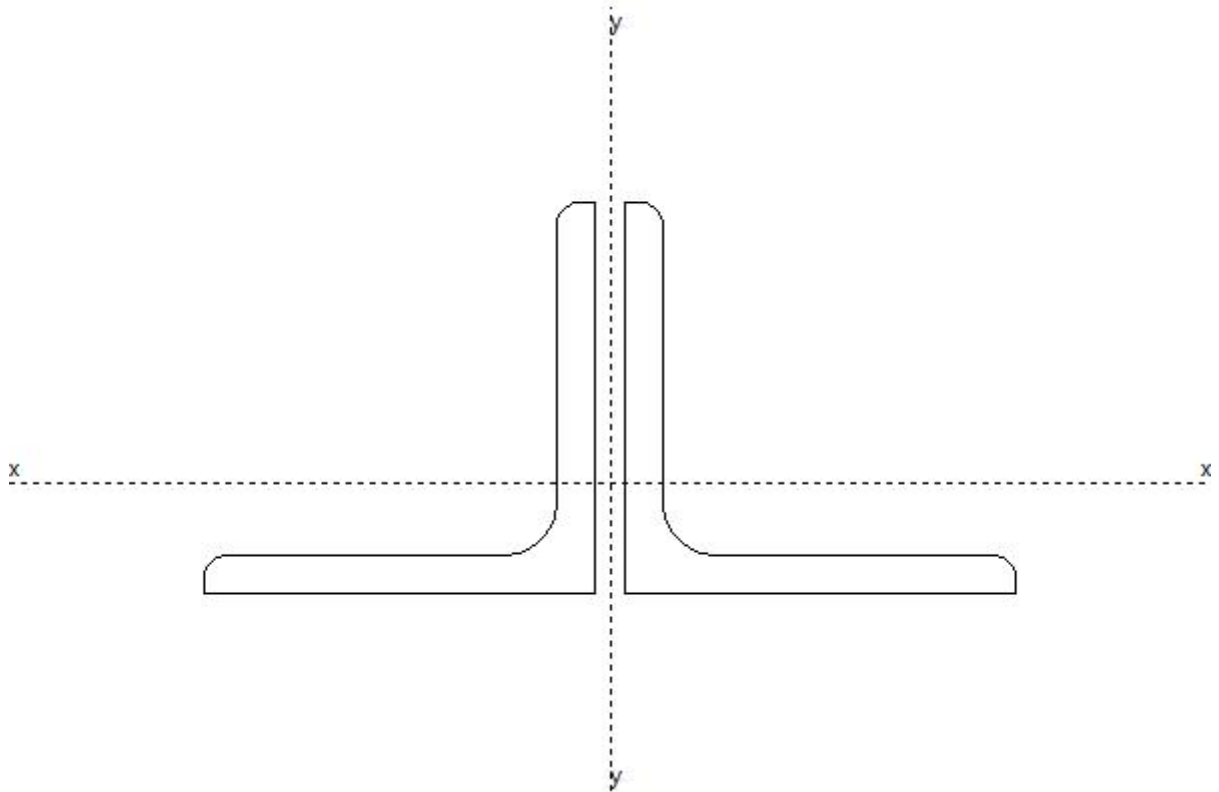
f <sub>y</sub>	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
----------------	--------	-----------------------

$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

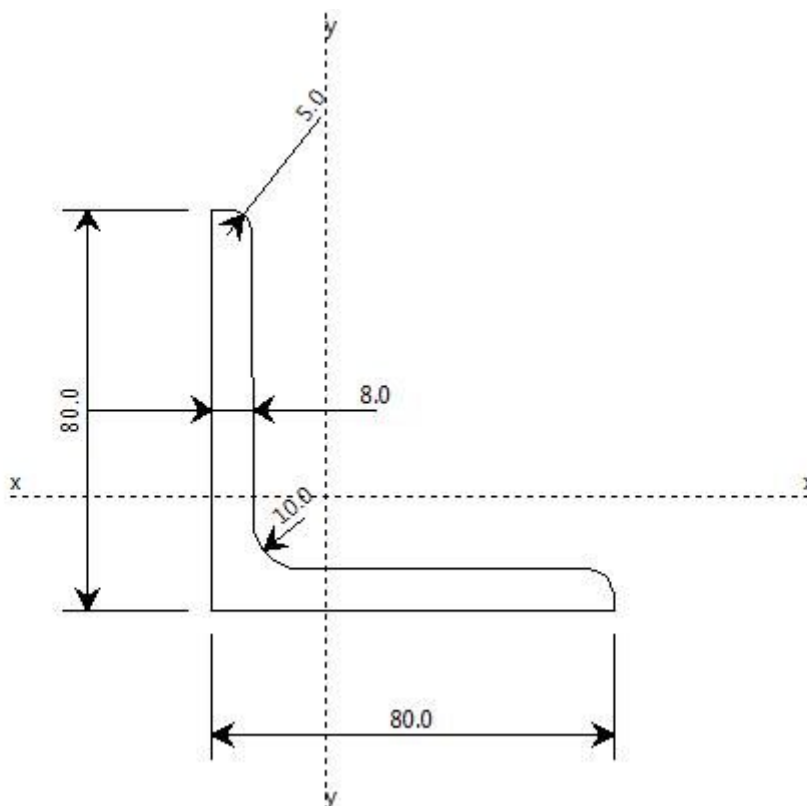
$\gamma_{Mo}$	1.10
$\gamma_{M1}$	1.10
$\gamma_{M2}$	1.25

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/6



Area	24.54 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	24.54 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	144 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]
Wx	25 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	46 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	304 [cm <sup>4</sup> ]	iy	3.52 [cm]
Wy	37 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	63 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	1 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	0 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>c</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>c</b>	

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/6

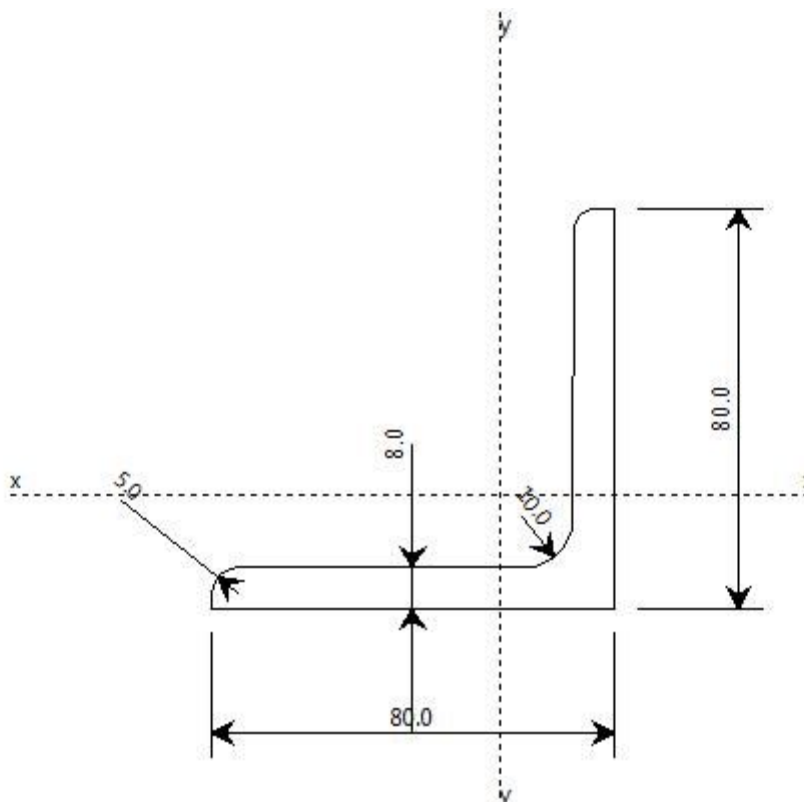


Area	12.27 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	12.27 [cm <sup>2</sup> (L collegamento 0 [mm])
Jx	72 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]
Wx	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	72 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.43 [cm]
Wy	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	3 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	0 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>c</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

L

B	80	[mm]
H	80	[mm]
s	8	[mm]
R	10	[mm]
r	5	[mm]

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/6



Area	12.27 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	12.27 [cm <sup>2</sup> (L collegamento 0 [mm])
Jx	72 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]
Wx	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	72 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.43 [cm]
Wy	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	3 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	0 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>c</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

L

B	80	[mm]
H	80	[mm]
s	8	[mm]
R	10	[mm]
r	5	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **3**
- Flessione Mx : **3**
- Flessione My : **3**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	3	
Area <sub>eff</sub>	24.54	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	25	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	37	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	1.99	[m]
N <sub>D</sub>	-977.5 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.01
M <sub>x,D</sub>	17.8 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.02
M <sub>y,D</sub>	-48.2 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.04
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.08	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	1.99	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.43	[cm]
Snellezza	81.96	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.07	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.50	
Azione assiale	1785.8 [kg]	Combinazione 7
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.05	<b>VERIFICATA</b>

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	1.99	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	3.52	[cm]
Snellezza	56.44	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.74	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.70	
Azione assiale	1785.8 [kg]	Combinazione 7
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.03	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE**
**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	3	
Area <sub>eff</sub>	24.54	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	25	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	37	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	7	
N <sub>D</sub>	1763.1 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.06
M <sub>x,D</sub>	25.8 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.00
M <sub>y,D</sub>	5.1 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00

S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.06	<b>VERIFICATA</b>
--------------------------------	------	-------------------

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	1.99	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.43	[cm]
Snellezza	81.96	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.07	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.50	
Azione assiale	1763.1 [kg]	Combinazione 7

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	1.99	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	3.52	[cm]
Snellezza	56.44	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.74	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.70	
Azione assiale	1763.1 [kg]	Combinazione 7

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$     C<sub>m</sub>**

1-2	1.07	0.50	0.99	0.984 NON Lineare
1-3	0.74	0.70	1.00	0.712 Lineare

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.99	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.00	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.00		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	1.01
C <sub>32</sub> (zy)	1.00	C <sub>33</sub> (zz)	1.01
k <sub>22</sub> (yy)	1.00	k <sub>23</sub> (yz)	0.71
k <sub>32</sub> (zy)	1.00	k <sub>33</sub> (zz)	0.72

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 635 AL NODO 695 / Sez. 4 \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10 (Diagonali)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.84	[m]
Sezione numero	4	_  _ Equal Flanges 2-80x8/10 (Diagonali)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

Materiale Acciaio

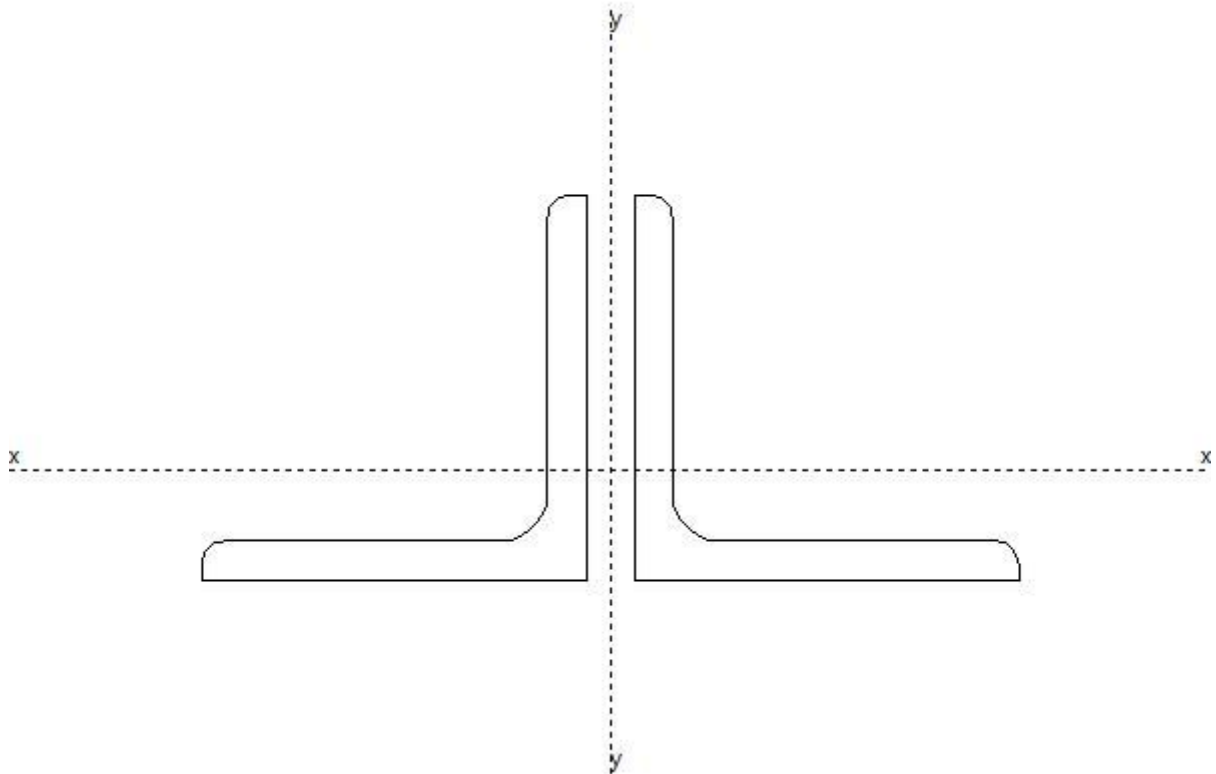
f <sub>y</sub>	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
----------------	--------	-----------------------

$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

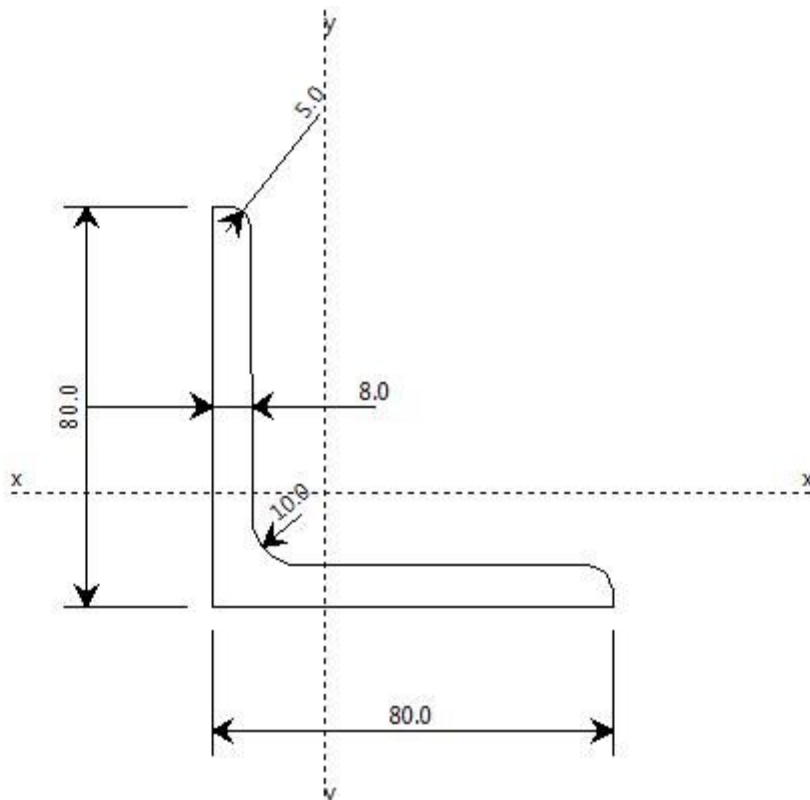
$\gamma_{Mo}$	1.10
$\gamma_{M1}$	1.10
$\gamma_{M2}$	1.25

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10



Area	24.54 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	24.54 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	144 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]
Wx	25 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	46 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	331 [cm <sup>4</sup> ]	iy	3.67 [cm]
Wy	39 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	68 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	5 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	1035 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>c</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>c</b>	

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10

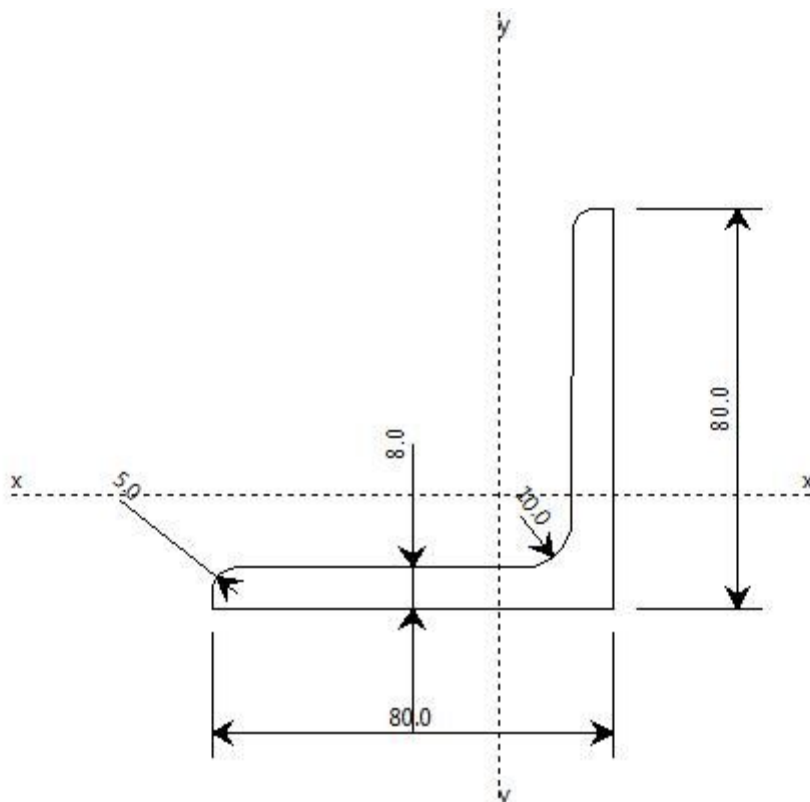


Area	12.27 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	12.27 [cm <sup>2</sup> (L collegamento 0 [mm])
Jx	72 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]
Wx	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	72 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.43 [cm]
Wy	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	3 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	0 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>c</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

L

B	80	[mm]
H	80	[mm]
s	8	[mm]
R	10	[mm]
r	5	[mm]

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10



Area	12.27 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	12.27 [cm <sup>2</sup> (L collegamento 0 [mm])
Jx	72 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]
Wx	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	72 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.43 [cm]
Wy	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	3 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	0 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>c</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

L

B	80	[mm]
H	80	[mm]
s	8	[mm]
R	10	[mm]
r	5	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **3**
- Flessione Mx : **3**
- Flessione My : **3**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	3	
Area <sub>Eff</sub>	24.54	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	25	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>YEff</sub>	39	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
Ascissa	1.84	[m]
N <sub>D</sub>	879.8 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.01
M <sub>x,D</sub>	359.9 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.44
M <sub>y,D</sub>	-0.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.43	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	1.84	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.43	[cm]
Snellezza	75.86	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.99	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.54	
Azione assiale	1647.2 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.04	<b>VERIFICATA</b>

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	1.84	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	3.67	[cm]
Snellezza	50.14	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.66	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.75	
Azione assiale	1647.2 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.03	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE**
**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	3	
Area <sub>Eff</sub>	24.54	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	25	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>YEff</sub>	39	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
N <sub>D</sub>	879.8 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.43
M <sub>x,D</sub>	359.9 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.00
M <sub>y,D</sub>	-0.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.43	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.84	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.43	[cm]
Snellezza	75.86	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.99	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.54	
Azione assiale	879.8 [kg]	Combinazione 5

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.84	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	3.67	[cm]
Snellezza	50.14	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.66	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.75	
Azione assiale	879.8 [kg]	Combinazione 5

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.99	0.54	1.00	0.991 NON Lineare
1-3	0.66	0.75	1.00	1.001 Lineare

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.96	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.00	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.00		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	1.00
C <sub>32</sub> (zy)	1.00	C <sub>33</sub> (zz)	1.00
k <sub>22</sub> (yy)	1.00	k <sub>23</sub> (yz)	1.00
k <sub>32</sub> (zy)	1.00	k <sub>33</sub> (zz)	1.00

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 152 AL NODO 155 / Sez. 26 HEA 180 (Trave ROT)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	2.90	[m]
Sezione numero	26	HEA 180 (Trave ROT)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

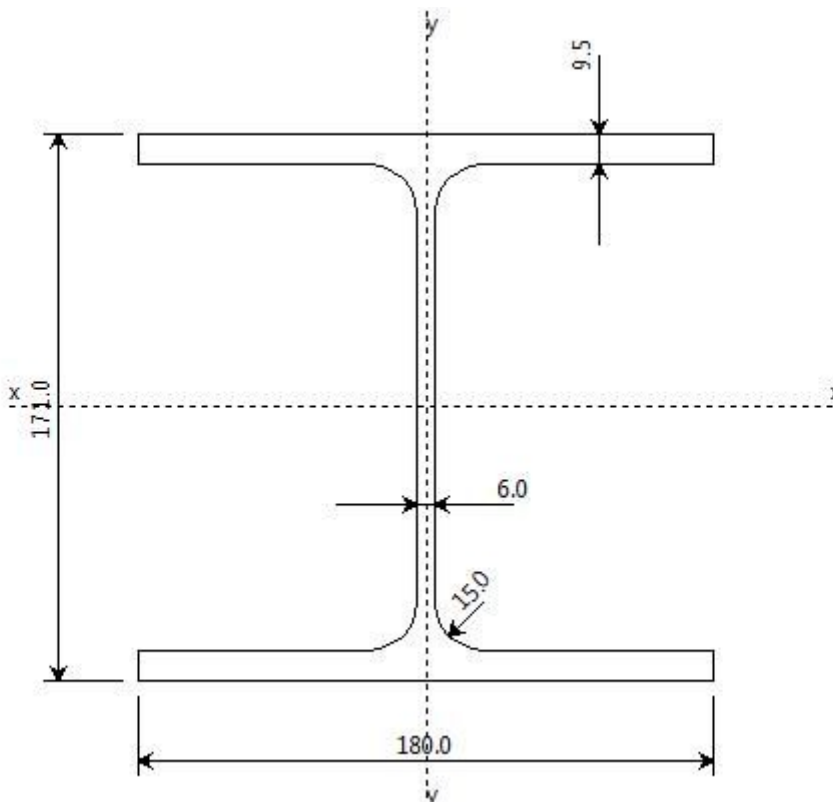
Materiale Acciaio

f <sub>y</sub>	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>u</sub>	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10
$\gamma_{M1}$	1.10
$\gamma_{M2}$	1.25

DATI INERZIALI PROFILO : HEA 180



Area	45.33 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	45.33 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	2514 [cm <sup>4</sup> ]	ix	7.45 [cm]
Wx	294 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	325 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	925 [cm <sup>4</sup> ]	iy	4.52 [cm]
Wy	103 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	157 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	15 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	60211 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>b</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

Doppio T

B	180	[mm]
H	171	[mm]
tf	10	[mm]
tw	6	[mm]

r	15	[mm]
---	----	------

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	2	
Area <sub>Eff</sub>	45.33	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	325	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	157	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	2	
Ascissa	2.90	[m]
N <sub>D</sub>	-312.9 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	268.8 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.03
M <sub>y,D</sub>	616.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.12
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.12	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	2.90	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	7.45	[cm]
Snellezza	38.94	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.51	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.88	
L <sub>LT</sub>	2.90	[m]
N <sub>cr,T</sub>	359457.1	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	359457.1	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.67	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.86	
Azione assiale	36.7 [kg]	Combinazione 6
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	2.90	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	4.52	[cm]
Snellezza	64.21	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.84	
Curva d'instabilità	c	

Coeff. di riduzione $\chi$	0.64	
Azione assiale	36.7 [kg]	Combinazione 6
$N_{SD}/N_{SR}$	0.00	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	2.90	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	8.55	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	11444.4	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.00	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.66	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	-973.7 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.14	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	2	
Area $A_{eff}$	45.33	[cm <sup>2</sup> ]
$W_{x,eff}$	325	[cm <sup>3</sup> ]
$W_{y,eff}$	157	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	7	
$N_D$	35.0 [kg]	$N_D/N_R=0.00$
$M_{x,D}$	207.9 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.03$
$M_{y,D}$	42.3 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.00$
$S_D/S_R$	0.03	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	2.90	[m]
$\beta$ ( $L_C = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	7.45	[cm]
Snellezza	38.94	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.51	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.88	
$L_{LT}$	2.90	[m]
$N_{cr,T}$	359457.1	[kg]
$N_{cr,TF}$	359457.1	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.67	

Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.86	
Azione assiale	35.0 [kg]	Combinazione 7

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	2.90	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	4.52	[cm]
Snellezza	64.21	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.84	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.64	
Azione assiale	35.0 [kg]	Combinazione 7

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.51	0.88	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.84	0.64	1.00	0.765 Lineare
LT <sub>o</sub>	0.68	0.86		
LT	1.00	0.66		0.994

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.99	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.03	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.06		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	0.99
C <sub>32</sub> (zy)	1.00	C <sub>33</sub> (zz)	0.97
k <sub>22</sub> (yy)	0.99	k <sub>23</sub> (yz)	0.54
k <sub>32</sub> (zy)	0.51	k <sub>33</sub> (zz)	0.79

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 2160 AL NODO 2130 / Sez. 29 HEA 220 (Travi copertura)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	5.08	[m]
Sezione numero	29	HEA 220 (Travi copertura)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

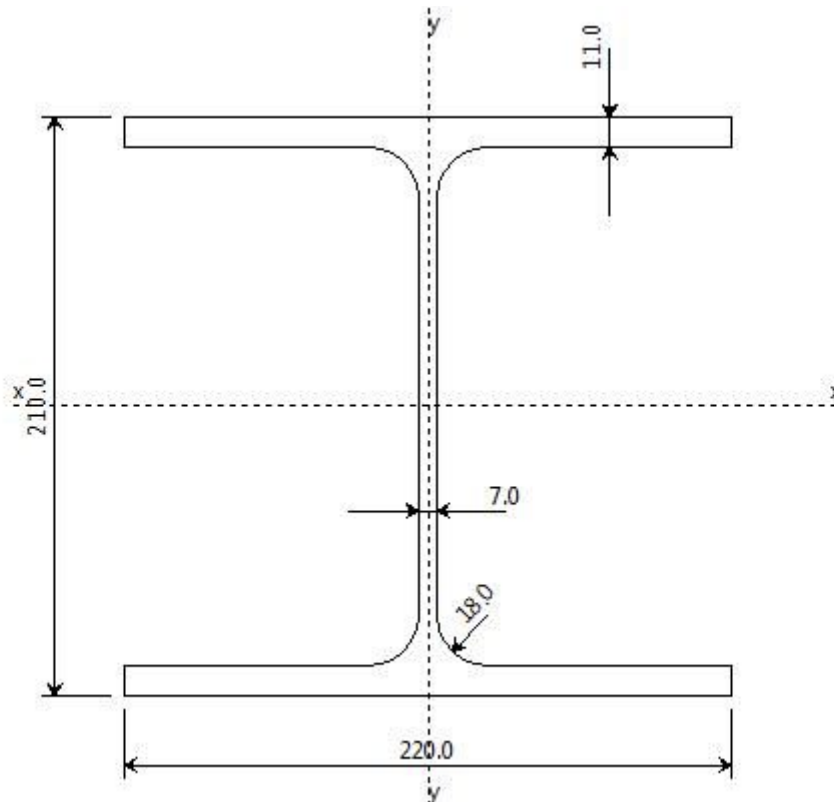
Materiale Acciaio

f <sub>y</sub>	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>u</sub>	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : HEA 220





Area	64.46 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	64.46 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	5419 [cm <sup>4</sup> ]	ix	9.17 [cm]
Wx	516 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	569 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	1955 [cm <sup>4</sup> ]	iy	5.51 [cm]
Wy	178 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	271 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	28 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	193266 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>b</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>c</b>	

Doppio T

B	220	[mm]
H	210	[mm]
tf	11	[mm]
tw	7	[mm]
r	18	[mm]

Classificazione generale della sezione:

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 152/236	

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	2	
Area <sub>Eff</sub>	64.46	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	569	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>YEff</sub>	271	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	4	
Ascissa	3.91	[m]
N <sub>D</sub>	-1235.4 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.01
M <sub>x,D</sub>	6804.4 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.37
M <sub>y,D</sub>	-58.3 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.37	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	5.08	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	10.50	[cm]
Fattore $z_1$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b>	Lineare
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
C <sub>1</sub>	1.28	
C <sub>2</sub>	1.56	
C <sub>3</sub>	0.75	
Momento critico d'instabilità M <sub>Cr</sub>	12934.0	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.25	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.50	
Sezione in classe	1	
Momento massimo M <sub>D</sub>	6804.4 [kgm]	Combinazione 4
M <sub>SD</sub> /M <sub>SR</sub>	0.74	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

Verifica condotta in accordo a **EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A**.

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

#### VERIFICHE TRAVE DAL NODO 158 AL NODO 159 / Sez. 10 HEA 180 (Travi 3)

##### DATI GENERALI

Luce dell'asta	5.05	[m]
----------------	------	-----

Sezione numero	10	HEA 180 (Travi 3)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

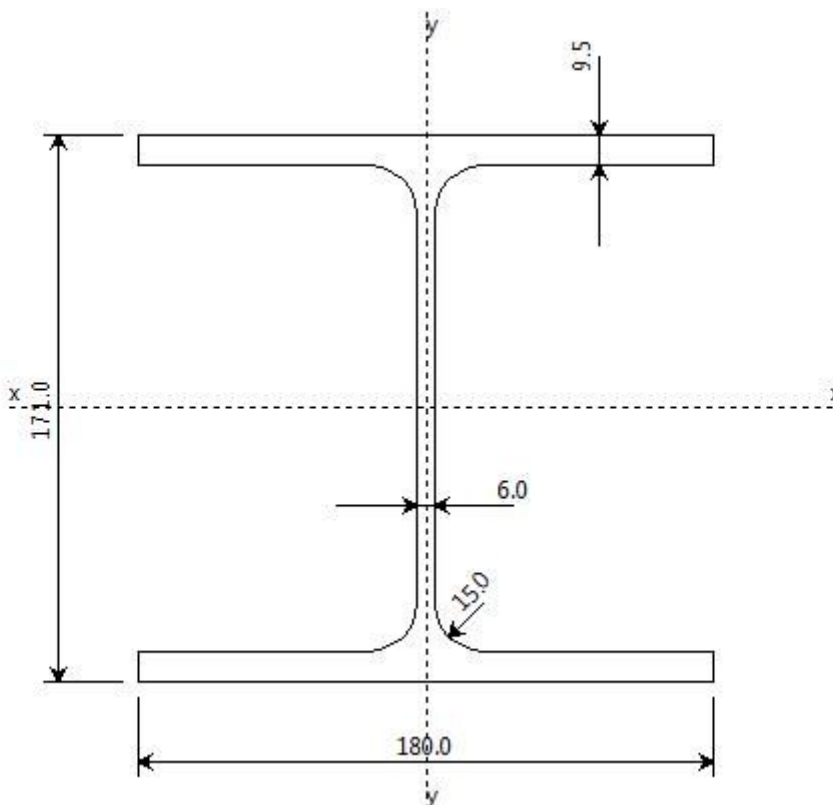
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : HEA 180



Area	45.33 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	45.33 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	2514 [cm <sup>4</sup> ]	ix	7.45 [cm]
Wx	294 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	325 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	925 [cm <sup>4</sup> ]	iy	4.52 [cm]
Wy	103 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	157 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	15 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	60211 [cm <sup>6</sup> ]		

Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>b</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>	

Doppio T

B	180	[mm]
H	171	[mm]
tf	10	[mm]
tw	6	[mm]
r	15	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	2	
Area <sub>Eff</sub>	45.33	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	325	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	157	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	4	
Ascissa	5.05	[m]
N <sub>D</sub>	-304.3 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	3337.6 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.32
M <sub>y,D</sub>	162.3 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.03
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.32	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	5.05	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	7.45	[cm]
Snellezza	67.81	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.89	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.67	
L <sub>LT</sub>	5.05	[m]
N <sub>cr,T</sub>	228359.7	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	228359.7	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.84	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.77	
Azione assiale	144.6 [kg]	Combinazione 15
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	5.05	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	4.52	[cm]
Snellezza	111.81	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.46	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.33	
Azione assiale	144.6 [kg]	Combinazione 15
$N_{SD}/N_{SR}$	0.00	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	5.05	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	8.55	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b>	Lineare
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	6630.1	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.32	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.46	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	3337.6 [kgm]	Combinazione 4
$M_{SD}/M_{SR}$	0.69	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	2	
Area <sub>eff</sub>	45.33	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	325	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	157	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	14	
$N_D$	62.1 [kg]	$N_D/N_R=0.00$
$M_{x,D}$	2321.1 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.48$
$M_{y,D}$	33.2 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.00$
$S_D/S_R$	0.48	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	5.05	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	

Raggio d'inerzia $i$	7.45	[cm]
Snellezza	67.81	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.89	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.67	
$L_{LT}$	5.05	[m]
$N_{cr,T}$	228359.7	[kg]
$N_{cr,TF}$	228359.7	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.84	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.77	
Azione assiale	62.1 [kg]	Combinazione 14

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	5.05	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	4.52	[cm]
Snellezza	111.81	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.46	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.33	
Azione assiale	62.1 [kg]	Combinazione 14

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.89	0.67	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	1.46	0.33	1.00	0.778 Lineare
LT <sub>o</sub>	1.01	0.66		
LT	1.32	0.46		0.995

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	0.99	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.51	$d_{LT}$	0.00
$e_{LT}$	0.17		
$C_{22}(yy)$	1.00	$C_{23}(yz)$	0.75
$C_{32}(zy)$	1.00	$C_{33}(zz)$	0.91
$k_{22}(yy)$	1.00	$k_{23}(yz)$	0.73
$k_{32}(zy)$	0.51	$k_{33}(zz)$	0.85

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 2082 AL NODO 2093 / Sez. 28 HEA 240 (Travi di bordo copertura)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	3.80	[m]
Sezione numero	28	HEA 240 (Travi di bordo copertura)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

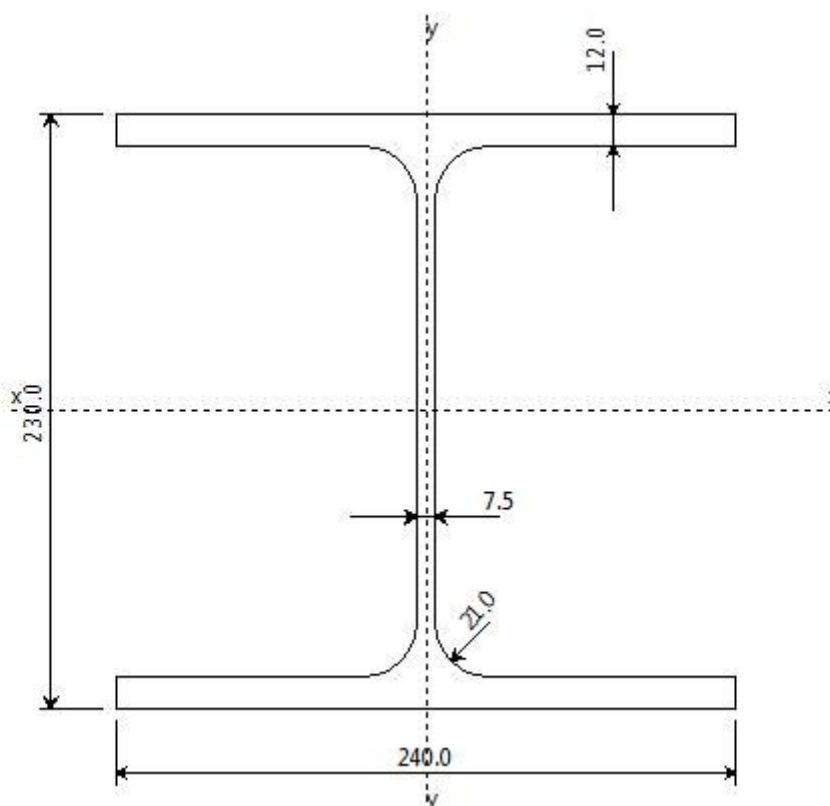
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10
$\gamma_{M1}$	1.10
$\gamma_{M2}$	1.25

DATI INERZIALI PROFILO : HEA 240



Area	76.99 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	76.99 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	7778 [cm <sup>4</sup> ]	ix	10.05 [cm]
Wx	676 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	746 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	2769 [cm <sup>4</sup> ]	iy	6.00 [cm]
Wy	231 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	352 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	42 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	328486 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>b</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>c</b>	

Doppio T

B	240	[mm]
H	230	[mm]
tf	12	[mm]
tw	8	[mm]
r	21	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	2	
Area <sub>Eff</sub>	76.99	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	746	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	352	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	4	
Ascissa	3.80	[m]
N <sub>D</sub>	1965.1 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.01
M <sub>x,D</sub>	2722.7 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.11
M <sub>y,D</sub>	-133.5 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.11	<b>VERIFICATA</b>



#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	3.80	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	10.05	[cm]
Snellezza	37.76	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.49	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.89	
L <sub>LT</sub>	3.80	[m]
N <sub>cr,T</sub>	599909.1	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	599909.1	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.67	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.86	
Azione assiale	1965.1 [kg]	Combinazione 4
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.01	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	3.80	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 159/236	

$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	6.00	[cm]
Snellezza	63.28	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.83	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.64	
Azione assiale	1965.1 [kg]	Combinazione 4
$N_{SD}/N_{SR}$	0.01	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	3.80	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	11.50	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	25780.2	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.01	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.66	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	2722.7 [kgm]	Combinazione 4
$M_{SD}/M_{SR}$	0.17	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	2	
Area $A_{eff}$	76.99	[cm <sup>2</sup> ]
$W_{X,eff}$	746	[cm <sup>3</sup> ]
$W_{Y,eff}$	352	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	4	
$N_D$	1965.1 [kg]	$N_D/N_R=0.01$
$M_{x,D}$	2722.7 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.17$
$M_{y,D}$	133.5 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.01$
$S_D/S_R$	0.19	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	3.80	[m]
$\beta$ ( $L_C = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	10.05	[cm]
Snellezza	37.76	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.49	
Curva d'instabilità	b	

Coeff. di riduzione $\chi$	0.89	
$L_{LT}$	3.80	[m]
$N_{cr,T}$	599909.1	[kg]
$N_{cr,TF}$	599909.1	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.67	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.86	
Azione assiale	1965.1 [kg]	Combinazione 4

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	3.80	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	6.00	[cm]
Snellezza	63.28	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.83	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.64	
Azione assiale	1965.1 [kg]	Combinazione 4

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

Piano  $\lambda$   $\chi$   $\mu$   $C_m$

1-2	0.49	0.89	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.83	0.64	1.00	0.594 Lineare
$LT_o$	0.68	0.86		
LT	1.01	0.66		0.997

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	0.99	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.15	$d_{LT}$	0.01
$e_{LT}$	0.35		
$C_{22}(yy)$	1.00	$C_{23}(yz)$	0.93
$C_{32}(zy)$	1.00	$C_{33}(zz)$	0.83
$k_{22}(yy)$	1.00	$k_{23}(yz)$	0.45
$k_{32}(zy)$	0.51	$k_{33}(zz)$	0.72

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 916 AL NODO 925 / Sez. 22 HEA 500 (Mensole appoggio caldaia)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	0.98	[m]
Sezione numero	22	HEA 500 (Mensole appoggio caldaia)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

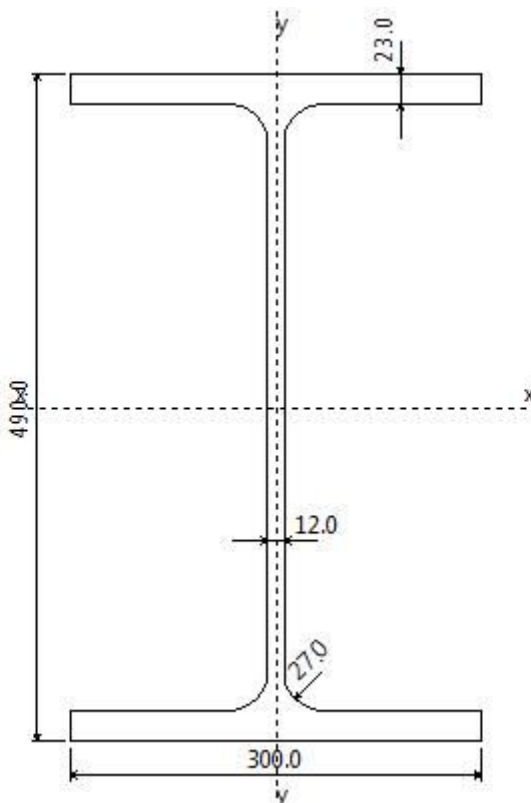
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10
$\gamma_{M1}$	1.10
$\gamma_{M2}$	1.25



DATI INERZIALI PROFILO : HEA 500



Area	197.80 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	197.80 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	87092 [cm <sup>4</sup> ]	ix	20.98 [cm]
Wx	3555 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	3954 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	10368 [cm <sup>4</sup> ]	iy	7.24 [cm]
Wy	691 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	1059 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	309 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	5643053 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>a</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>b</b>	

Doppio T

B	300	[mm]
H	490	[mm]
tf	23	[mm]
tw	12	[mm]

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 162/236	

r	27	[mm]
---	----	------

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **3**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	197.80	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	3954	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	1059	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	0.0 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	23411.1 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.18
M <sub>y,D</sub>	0.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.18	<b>VERIFICATA</b>



#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	0.98	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	20.98	[cm]
Snellezza	4.67	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.06	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
L <sub>LT</sub>	0.98	[m]
N <sub>cr,T</sub>	25243172.0	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	25243172.0	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.17	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	1.00	
Azione assiale	0.0 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	0.98	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	7.24	[cm]
Snellezza	13.54	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.18	

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 163/236	

Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
Azione assiale	0.0 [kg]	Combinazione 1
$N_{SD}/N_{SR}$	0.00	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luca dell'asta libera di svergolare	0.98	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	24.50	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b>	Lineare
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	1920588.3	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.27	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	1.00	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	23411.1 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.18	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 1035 AL NODO 959 / Sez. 18 HEB 600 (Trave 5)

DATI GENERALI

Luca dell'asta	3.42	[m]
Sezione numero	18	HEB 600 (Trave 5)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

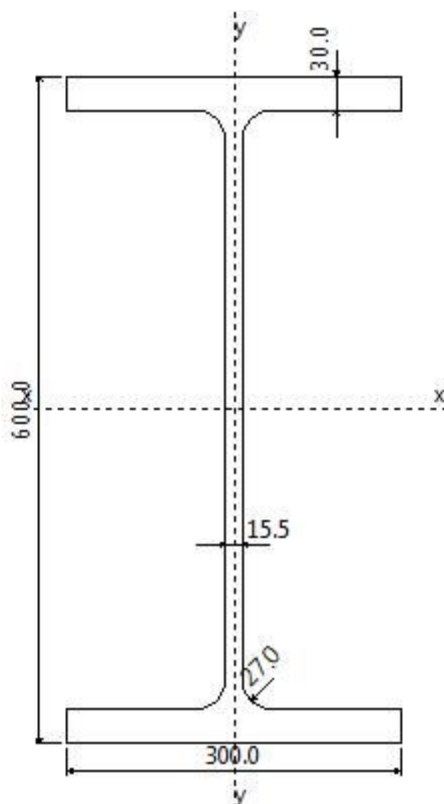
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10
$\gamma_{M1}$	1.10
$\gamma_{M2}$	1.25

DATI INERZIALI PROFILO : HEB 600



Area	270.22 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	270.22 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	171218 [cm <sup>4</sup> ]	ix	25.17 [cm]
Wx	5707 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	6432 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	13531 [cm <sup>4</sup> ]	iy	7.08 [cm]
Wy	902 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	1392 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	667 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	10965375 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	300	[mm]
H	600	[mm]
tf	30	[mm]
tw	16	[mm]
r	27	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **3**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	270.22	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	6432	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	1392	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	-6502.8 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.01
M <sub>x,D</sub>	55186.2 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.27
M <sub>y,D</sub>	-1187.5 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.03
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.27	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	3.42	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	25.17	[cm]
Snellezza	13.57	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.18	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
L <sub>LT</sub>	3.42	[m]
N <sub>cr,T</sub>	3670010.8	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	3670010.8	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.51	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.92	
Azione assiale	366.0 [kg]	Combinazione 17
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	3.42	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	7.08	[cm]
Snellezza	48.26	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.63	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.82	
Azione assiale	366.0 [kg]	Combinazione 17
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORZIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	3.42	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	

Verifica condotta con il metodogenerale		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterniz <sub>g</sub>	30.00	[cm]
Fattorez <sub>j</sub>	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NONLineare</b>	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
C <sub>1</sub>	1.28	
C <sub>2</sub>	1.56	
C <sub>3</sub>	0.75	
Momento critico d'instabilità M <sub>Cr</sub>	310703.4	[kgm]
Snellezza adimensionale λ <sub>LT</sub>	0.86	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità χ <sub>LT</sub>	0.76	
Sezione in classe	1	
Momento massimo M <sub>D</sub>	55186.2 [kgm]	Combinazione 1
M <sub>SD</sub> /M <sub>SR</sub>	0.35	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	270.22	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	6432	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>YEff</sub>	1392	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	17	
N <sub>D</sub>	366.0 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	41501.8 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.26
M <sub>y,D</sub>	44.1 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.26	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	3.42	[m]
β (Lc= β L <sub>Netta</sub> )	1.00	
β <sub>A</sub>	1.00	
Raggio d'inerzia i	25.17	[cm]
Snellezza	13.57	
Snellezza ridotta λ	0.18	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione χ	1.00	
L <sub>LT</sub>	3.42	[m]
N <sub>cr,T</sub>	3670010.8	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	3670010.8	[kg]
λ <sub>LT</sub>	0.51	
Curva <sub>LT</sub>	a	
χ <sub>LT</sub>	0.92	
Azione assiale	366.0 [kg]	Combinazione 17

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	3.42	[m]
β (Lc= β L <sub>Netta</sub> )	1.00	
β <sub>A</sub>	1.00	

Raggio d'inerzia $i$	7.08	[cm]
Snellezza	48.26	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.63	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.82	
Azione assiale	366.0 [kg]	Combinazione 17

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.18	1.00	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.63	0.82	1.00	1.036 NON Lineare
LT <sub>o</sub>	0.54	0.91		
LT	0.86	0.76		0.996

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	1.00	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.15	$d_{LT}$	0.00
$e_{LT}$	0.93		
$C_{22} (yy)$	1.00	$C_{23} (yz)$	0.93
$C_{32} (zy)$	1.00	$C_{33} (zz)$	0.65
$k_{22} (yy)$	1.00	$k_{23} (yz)$	0.78
$k_{32} (zy)$	0.52	$k_{33} (zz)$	1.60

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 987 AL NODO 989 / Sez. 17 HEB 400 (Trave 4)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.75	[m]
Sezione numero	17	HEB 400 (Trave 4)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

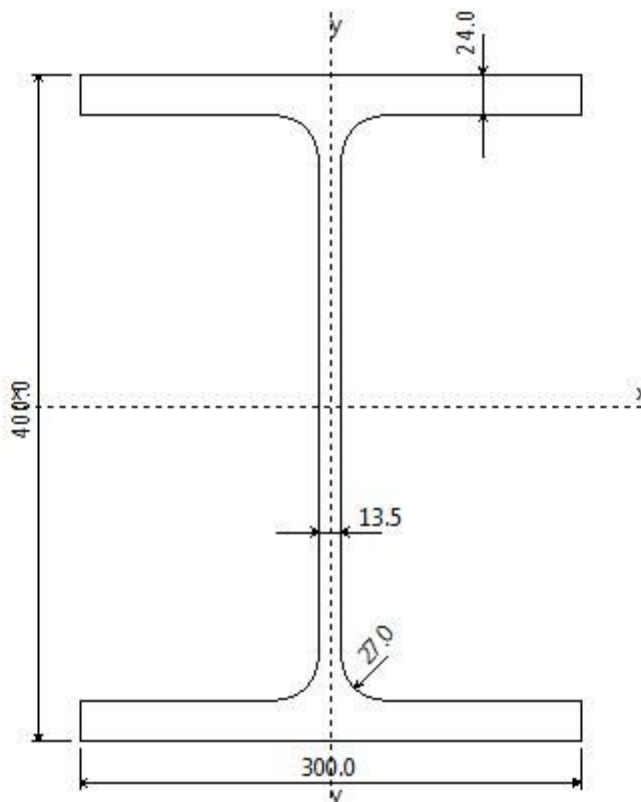
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : HEB 400



Area	198.04 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	198.04 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	57753 [cm <sup>4</sup> ]	ix	17.08 [cm]
Wx	2888 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	3236 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	10820 [cm <sup>4</sup> ]	iy	7.39 [cm]
Wy	721 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	1104 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	356 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	3817152 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>a</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>b</b>	

Doppio T

B	300	[mm]
H	400	[mm]
tf	24	[mm]
tw	14	[mm]
r	27	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **1**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	198.04	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	3236	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	1104	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.60	[m]
N <sub>D</sub>	-13041.0 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.02
M <sub>x,D</sub>	27843.1 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.27
M <sub>y,D</sub>	-2116.1 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.06
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.27	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	1.75	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	17.08	[cm]
Snellezza	10.25	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.13	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
L <sub>LT</sub>	1.75	[m]
N <sub>cr,T</sub>	8323743.5	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	8323743.5	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.29	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.98	
Azione assiale	761.0 [kg]	Combinazione 17
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	1.75	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	7.39	[cm]
Snellezza	23.68	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.31	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.96	
Azione assiale	761.0 [kg]	Combinazione 17
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	1.75	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	

Verifica condotta con il metodogenerale		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	20.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NONLineare</b>	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	542672.8	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.46	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.94	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	27843.1 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.28	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**



Sezione in classe	1	
$Area_{Eff}$	198.04	[cm <sup>2</sup> ]
$W_{X_{Eff}}$	3236	[cm <sup>3</sup> ]
$W_{Y_{Eff}}$	1104	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	15	
$N_D$	421.6 [kg]	$N_D/N_R=0.00$
$M_{x,D}$	8971.9 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.09$
$M_{y,D}$	579.3 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.01$
$S_D/S_R$	0.10	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.75	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	17.08	[cm]
Snellezza	10.25	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.13	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
$L_{LT}$	1.75	[m]
$N_{cr,T}$	8323743.5	[kg]
$N_{cr,TF}$	8323743.5	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.29	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.98	
Azione assiale	421.6 [kg]	Combinazione 15

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.75	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 171/236	

Raggio d'inerzia $i$	7.39	[cm]
Snellezza	23.68	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.31	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.96	
Azione assiale	421.6 [kg]	Combinazione 15

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.13	1.00	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.31	0.96	1.00	1.000 NON Lineare
$LT_o$	0.28	1.00		
LT	0.46	0.94		0.994

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	0.99	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.01	$d_{LT}$	0.01
$e_{LT}$	0.40		
$C_{22} (yy)$	1.00	$C_{23} (yz)$	0.99
$C_{32} (zy)$	1.00	$C_{33} (zz)$	0.80
$k_{22} (yy)$	0.99	$k_{23} (yz)$	0.70
$k_{32} (zy)$	0.52	$k_{33} (zz)$	1.25

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 1014 AL NODO 1011 / Sez. 19 HEB 500 (Trave 6)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	9.32	[m]
Sezione numero	19	HEB 500 (Trave 6)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

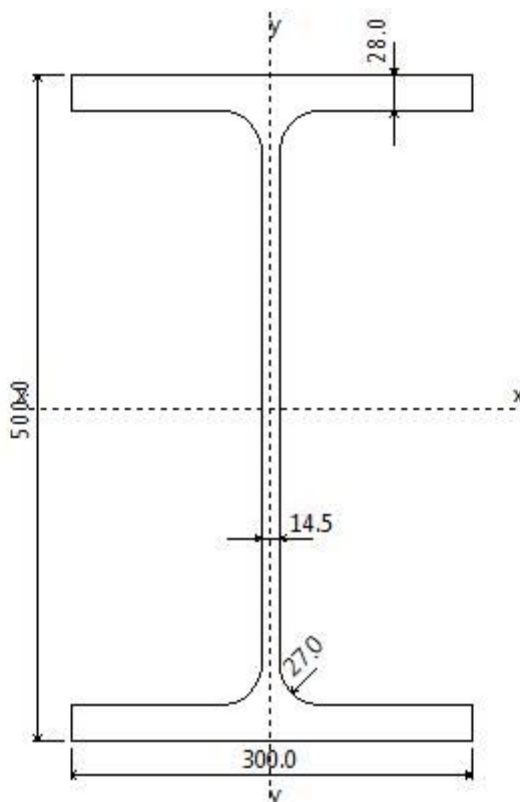
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : HEB 500



Area	238.90 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	238.90 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	107293 [cm <sup>4</sup> ]	ix	21.19 [cm]
Wx	4292 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	4820 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	12625 [cm <sup>4</sup> ]	iy	7.27 [cm]
Wy	842 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	1292 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	538 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	7017696 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>a</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>b</b>	

Doppio T

B	300	[mm]
H	500	[mm]
tf	28	[mm]
tw	15	[mm]
r	27	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	238.90	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	4820	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	1292	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	1320.6 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	26931.1 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.17
M <sub>y,D</sub>	-550.2 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.17	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*



Luce	9.32	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	21.19	[cm]
Snellezza	43.98	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.58	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.90	
L <sub>LT</sub>	9.32	[m]
N <sub>cr,T</sub>	1234633.6	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	1234633.6	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.83	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.78	
Azione assiale	2394.6 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

 Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	9.32	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	7.27	[cm]
Snellezza	128.21	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.68	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.28	
Azione assiale	2394.6 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.01	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	9.32	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 174/236	

Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	25.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NONLineare</b>	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	80521.2	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.46	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.39	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	26931.1 [kgm]	Combinazione 5
$M_{SD}/M_{SR}$	0.44	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area $_{Eff}$	238.90	[cm <sup>2</sup> ]
W $_{X_{Eff}}$	4820	[cm <sup>3</sup> ]
W $_{Y_{Eff}}$	1292	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
N $_D$	1320.6 [kg]	N $_D$ /N $_R$ =0.00
M $_{x,D}$	26931.1 [kgm]	M $_{x,D}$ /M $_{x,R}$ =0.44
M $_{y,D}$	550.2 [kgm]	M $_{y,D}$ /M $_{y,R}$ =0.01
S $_D$ /S $_R$	0.46	<b>VERIFICATA</b>

#### Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	9.32	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L $_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	21.19	[cm]
Snellezza	43.98	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.58	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.90	
L $_{LT}$	9.32	[m]
N $_{cr,T}$	1234633.6	[kg]
N $_{cr,TF}$	1234633.6	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.83	
Curva $_{LT}$	a	
$\chi_{LT}$	0.78	
Azione assiale	1320.6 [kg]	Combinazione 5

#### Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	9.32	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L $_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	7.27	[cm]

Snellezza	128.21	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.68	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.28	
Azione assiale	1320.6 [kg]	Combinazione 5

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.58	0.90	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	1.68	0.28	1.00	0.996 NON Lineare
LT <sub>0</sub>	1.12	0.58		
LT	1.46	0.39		0.997

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.99	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.43	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.10		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	0.78
C <sub>32</sub> (zy)	1.00	C <sub>33</sub> (zz)	0.95
k <sub>22</sub> (yy)	1.00	k <sub>23</sub> (yz)	0.88
k <sub>32</sub> (zy)	0.52	k <sub>33</sub> (zz)	1.05

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 1011 AL NODO 1040 / Sez. 20 S HSA680/213 (Trave 7)

DATI GENERALI

Luca dell'asta	5.80	[m]
Sezione numero	20	S HSA680/213 (Trave 7)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

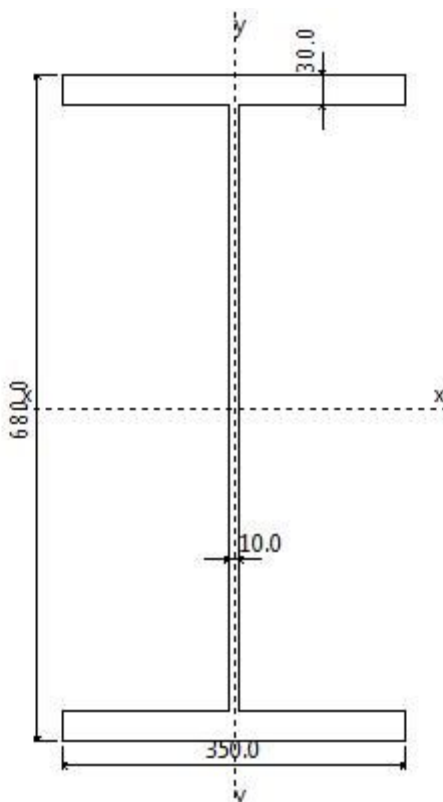
Materiale Acciaio

f <sub>y</sub>	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>u</sub>	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : S HSA680/213



Area	272.00 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	272.00 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	241831 [cm <sup>4</sup> ]	ix	29.82 [cm]
Wx	7113 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	7786 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	21443 [cm <sup>4</sup> ]	iy	8.88 [cm]
Wy	1225 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	1853 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	625 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	22643360 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>a</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>b</b>	

Doppio T

B	350	[mm]
H	680	[mm]
tf	30	[mm]
tw	10	[mm]
r	0	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **4**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**ATTENZIONE! Possibile instabilità del pannello d'anima!**

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a Compressione:

**Iniziale Classe 4**

Area	272.00	247.50	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	241831	240606	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>+</sup>	7113	7077	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>-</sup>	7113	7077	[cm <sup>3</sup> ]
ix	29.82	31.18	[cm]
Jy	21443	21441	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>-</sup>	1225	1225	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>+</sup>	1225	1225	[cm <sup>3</sup> ]
iy	8.88	9.31	[cm]
fxG	17.50	17.50	[cm]
fyG	34.00	34.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Lin
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	175	665	350	665	170	30	5.67	1					
Flange	175	15	350	15	170	30	5.67	1					
Flange	175	665	0	665	170	30	5.67	1					
Flange	175	15	0	15	170	30	5.67	1					
Web	175	15	175	665	620	10	62.00	4	1.00	4.00	1.342	0.623	234

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	3	
Area <sub>Eff</sub>	272.00	[cm <sup>2</sup> ]
Wx <sub>Eff</sub>	7113	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sub>Eff</sub>	1225	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.72	[m]
N <sub>D</sub>	11390.0 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.01

$M_{x,D}$	-25713.4 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.11$
$M_{y,D}$	1309.9 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.03$
$S_D/S_R$	0.16	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	5.80	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	0.91	
Raggio d'inerzia $i$	29.82	[cm]
Snellezza	19.45	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.24	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.99	
$L_{LT}$	5.80	[m]
$N_{cr,T}$	1984073.1	[kg]
$N_{cr,TF}$	1984073.1	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.67	
Curva $_{LT}$	a	
$\chi_{LT}$	0.86	
Azione assiale	11406.0 [kg]	Combinazione 1
$N_{SD}/N_{SR}$	0.02	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	5.80	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	0.91	
Raggio d'inerzia $i$	8.88	[cm]
Snellezza	65.32	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.82	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.71	
Azione assiale	11406.0 [kg]	Combinazione 1
$N_{SD}/N_{SR}$	0.02	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	5.80	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritengo torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	34.00	[cm]
Fattore $z_1$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	208275.1	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.15	

Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.56	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	-25713.4 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.18	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	3	
Area <sub>Eff</sub>	272.00	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	7113	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	1225	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
N <sub>D</sub>	11390.0 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.41
M <sub>x,D</sub>	-25713.4 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.00
M <sub>y,D</sub>	1309.9 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.41	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	5.80	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	29.82	[cm]
Snellezza	19.45	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.24	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.99	
L <sub>LT</sub>	5.80	[m]
N <sub>cr,T</sub>	1984073.1	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	1984073.1	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.67	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.86	
Azione assiale	11390.0 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	5.80	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	8.88	[cm]
Snellezza	65.32	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.82	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.71	
Azione assiale	11390.0 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$     X     $\mu$     C<sub>m</sub>**

---

1-2	0.24	0.99	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.82	0.71	1.00	0.993 NON Lineare
LT <sub>o</sub>	0.74	0.83		
LT	1.15	0.56		1.001

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	1.00	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.18	d <sub>LT</sub>	0.01
e <sub>LT</sub>	0.42		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	0.91
C <sub>32</sub> (zy)	0.99	C <sub>33</sub> (zz)	0.79
k <sub>22</sub> (yy)	1.00	k <sub>23</sub> (yz)	1.00
k <sub>32</sub> (zy)	1.00	k <sub>33</sub> (zz)	1.00

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 1661 AL NODO 1666 / Sez. 21 IPE 180 (Trave 5)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.15	[m]
Sezione numero	21	IPE 180 (Trave 5)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

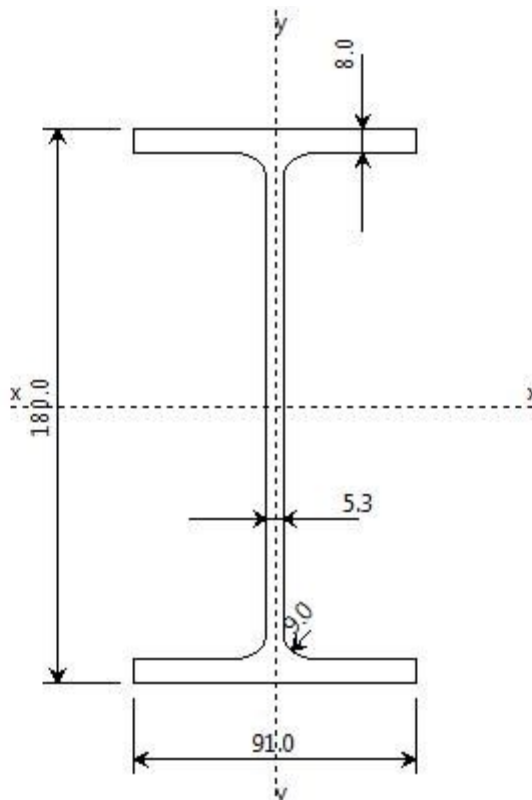
Materiale Acciaio

f <sub>y</sub>	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>u</sub>	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
ε	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

γ <sub>Mo</sub>	1.10	
γ <sub>M1</sub>	1.10	
γ <sub>M2</sub>	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 180





Area	23.98 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	23.98 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	1319 [cm <sup>4</sup> ]	ix	7.42 [cm]
Wx	147 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	167 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	101 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.05 [cm]
Wy	22 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	35 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	5 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	7431 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>a</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>b</b>	

Doppio T

B	91	[mm]
H	180	[mm]
tf	8	[mm]
tw	5	[mm]
r	9	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 182/236	

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	23.98	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	167	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	35	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
Ascissa	1.15	[m]
N <sub>D</sub>	-420.5 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.01
M <sub>x,D</sub>	192.2 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.04
M <sub>y,D</sub>	-57.1 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.05
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.05	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	1.15	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	9.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
C <sub>1</sub>	1.28	
C <sub>2</sub>	1.56	
C <sub>3</sub>	0.75	
Momento critico d'instabilità M <sub>Cr</sub>	6436.3	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.96	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.69	
Sezione in classe	1	
Momento massimo M <sub>D</sub>	195.9 [kgm]	Combinazione 1
M <sub>SD</sub> /M <sub>SR</sub>	0.05	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

#### VERIFICHE TRAVE DAL NODO 353 AL NODO 357 / Sez. 25 IPE 200 (Correnti 2)

##### DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.83	[m]
Sezione numero	25	IPE 200 (Correnti 2)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

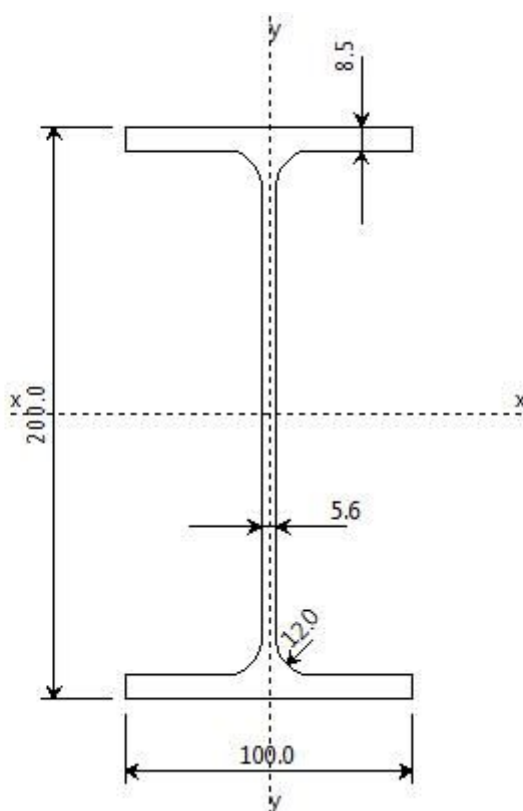
Materiale *Acciaio*

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 200



Area	28.54 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	28.54 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	1947 [cm <sup>4</sup> ]	ix	8.26 [cm]
Wx	195 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	221 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	142 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.23 [cm]
Wy	28 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	45 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	7 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	12988 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	100	[mm]
---	-----	------

H	200	[mm]
tf	9	[mm]
tw	6	[mm]
r	12	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	28.54	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	221	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>YEff</sub>	45	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	1.83	[m]
N <sub>D</sub>	-119.3 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	246.8 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.03
M <sub>y,D</sub>	-7.3 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.03	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	1.83	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	10.00	[cm]
Fattore $z_1$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b>	Lineare
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
C <sub>1</sub>	1.28	
C <sub>2</sub>	1.56	
C <sub>3</sub>	0.75	
Momento critico d'instabilità M <sub>Cr</sub>	5009.0	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.25	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.50	
Sezione in classe	1	
Momento massimo M <sub>D</sub>	246.8 [kgm]	Combinazione 1
M <sub>SD</sub> /M <sub>SR</sub>	0.07	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 1182 AL NODO 1133 / Sez. 3 IPE 220 (Correnti)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.23	[m]
Sezione numero	3	IPE 220 (Correnti)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

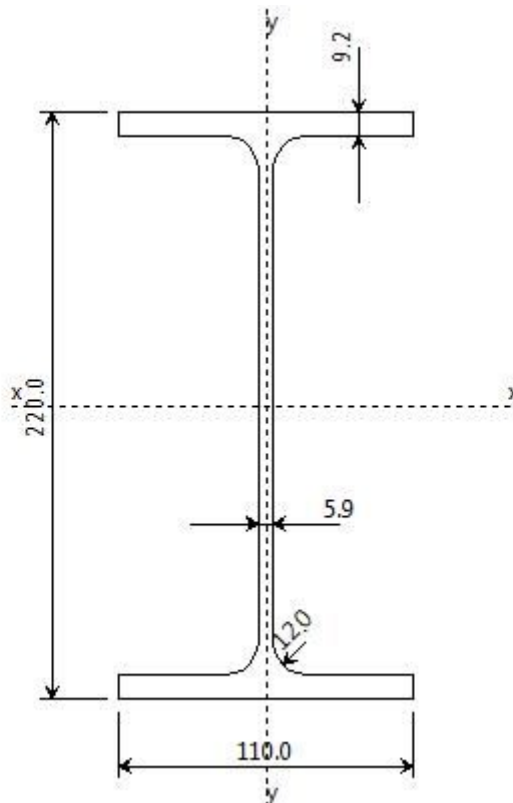
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 220



Area	33.42 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	33.42 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
------	--------------------------	--------	---

Jx	2777 [cm <sup>4</sup> ]	ix	9.11 [cm]
Wx	252 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	286 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	205 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.48 [cm]
Wy	37 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	58 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	9 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	22672 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	110	[mm]
H	220	[mm]
tf	9	[mm]
tw	6	[mm]
r	12	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**



**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	33.42	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	286	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>YEff</sub>	58	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
Ascissa	1.23	[m]
N <sub>D</sub>	5801.0 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.05
M <sub>x,D</sub>	1816.6 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.20
M <sub>y,D</sub>	106.1 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.06
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.20	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.23	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	9.11	[cm]
Snellezza	13.47	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.18	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
L <sub>LT</sub>	1.23	[m]
N <sub>cr,T</sub>	434671.0	[kg]

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 187/236	

$N_{cr,TF}$	434671.0	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.52	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.92	
Azione assiale	7146.2 [kg]	Combinazione 1
$N_{SD}/N_{SR}$	0.07	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.23	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.48	[cm]
Snellezza	49.59	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.65	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.81	
Azione assiale	7146.2 [kg]	Combinazione 1
$N_{SD}/N_{SR}$	0.08	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	1.23	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	11.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	13116.7	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.88	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.75	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	1816.6 [kgm]	Combinazione 5
$M_{SD}/M_{SR}$	0.26	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	33.42	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X,eff</sub>	286	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y,eff</sub>	58	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
$N_D$	5801.0 [kg]	$N_D/N_R=0.06$
$M_{x,D}$	1816.6 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.26$
$M_{y,D}$	106.1 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.03$

S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.35	<b>VERIFICATA</b>
--------------------------------	------	-------------------

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	1.23	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	9.11	[cm]
Snellezza	13.47	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.18	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
L <sub>LT</sub>	1.23	[m]
N <sub>cr,T</sub>	434671.0	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	434671.0	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.52	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.92	
Azione assiale	5801.0 [kg]	Combinazione 5

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	1.23	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.48	[cm]
Snellezza	49.59	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.65	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.81	
Azione assiale	5801.0 [kg]	Combinazione 5

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$     C<sub>m</sub>**

1-2	0.18	1.00	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.65	0.81	1.00	0.646 Lineare
L <sub>T0</sub>	0.55	0.91		
LT	0.88	0.75		1.007

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	1.00	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.16	d <sub>LT</sub>	0.09
e <sub>LT</sub>	0.89		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	0.97
C <sub>32</sub> (zy)	0.98	C <sub>33</sub> (zz)	0.64
k <sub>22</sub> (yy)	1.00	k <sub>23</sub> (yz)	0.47
k <sub>32</sub> (zy)	0.53	k <sub>33</sub> (zz)	1.03

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 554 AL NODO 561 / Sez. 1 IPE 240 (Travi)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.75	[m]
Sezione numero	1	IPE 240 (Travi)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

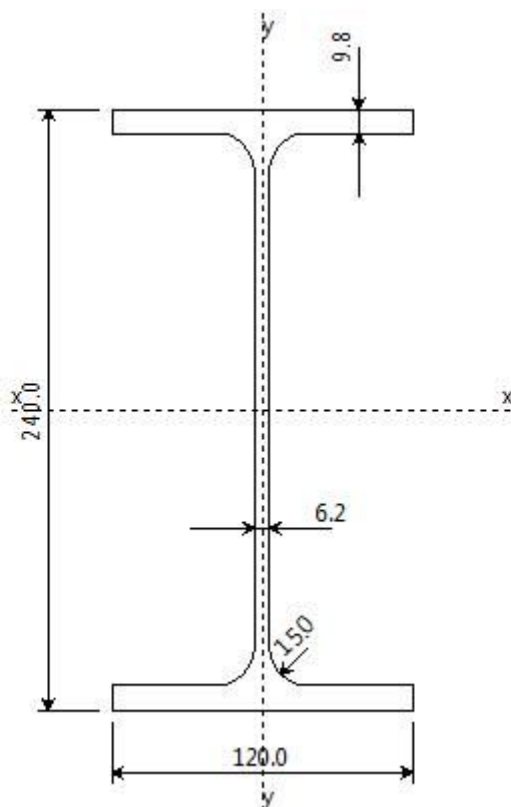
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 240



Area	39.20 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	39.20 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	3900 [cm <sup>4</sup> ]	ix	9.98 [cm]
Wx	325 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	367 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	284 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.69 [cm]
Wy	47 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	74 [cm <sup>3</sup> ]

Jt	13 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	37391 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	120	[mm]
H	240	[mm]
tf	10	[mm]
tw	6	[mm]
r	15	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione M<sub>x</sub> : **1**
- Flessione M<sub>y</sub> : **1**



#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	39.20	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	367	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	74	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	10080.0 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.08
M <sub>x,D</sub>	-2651.6 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.22
M <sub>y,D</sub>	-44.6 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.02
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.22	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.75	[m]
β (L <sub>c</sub> = β L <sub>Netta</sub> )	1.00	
β <sub>A</sub>	1.00	
Raggio d'inerzia i	9.98	[cm]
Snellezza	17.54	
Snellezza ridotta λ	0.23	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione χ	0.99	
L <sub>LT</sub>	1.75	[m]
N <sub>cr,T</sub>	338407.1	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	338407.1	[kg]
λ <sub>LT</sub>	0.64	
Curva <sub>LT</sub>	a	
χ <sub>LT</sub>	0.87	

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 191/236	

Azione assiale	10080.0 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.09	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.75	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.69	[cm]
Snellezza	65.05	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.85	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.69	
Azione assiale	10080.0 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.12	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	1.75	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritengo torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	12.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
C <sub>1</sub>	1.28	
C <sub>2</sub>	1.56	
C <sub>3</sub>	0.75	
Momento critico d'instabilità M <sub>Cr</sub>	11060.1	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.09	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.61	
Sezione in classe	1	
Momento massimo M <sub>D</sub>	-2651.6 [kgm]	Combinazione 1
M <sub>SD</sub> /M <sub>SR</sub>	0.37	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	39.20	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	367	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	74	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
N <sub>D</sub>	10080.0 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.09
M <sub>x,D</sub>	2651.6 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.38
M <sub>y,D</sub>	44.6 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.48	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.75	[m]
------	------	-----

$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	9.98	[cm]
Snellezza	17.54	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.23	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.99	
$L_{LT}$	1.75	[m]
$N_{cr,T}$	338407.1	[kg]
$N_{cr,TF}$	338407.1	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.64	
Curva $_{LT}$	a	
$\chi_{LT}$	0.87	
Azione assiale	10080.0 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.75	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	2.69	[cm]
Snellezza	65.05	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.85	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.69	
Azione assiale	10080.0 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.23	0.99	1.00	0.999 NON Lineare
1-3	0.85	0.69	0.98	0.632 Lineare
$L_{T_0}$	0.70	0.85		
LT	1.09	0.61		1.023

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	1.00	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.33	$d_{LT}$	0.02
$e_{LT}$	0.70		
$C_{22}(yy)$	1.00	$C_{23}(yz)$	0.89
$C_{32}(zy)$	0.96	$C_{33}(zz)$	0.70
$k_{22}(yy)$	1.03	$k_{23}(yz)$	0.52
$k_{32}(zy)$	0.55	$k_{33}(zz)$	0.94

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 308 AL NODO 271 / Sez. 6 IPE 270 (Montanti 2)  
DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.65	[m]
Sezione numero	6	IPE 270 (Montanti 2)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	

$\beta_{1-3/y-y}$	1.00
-------------------	------

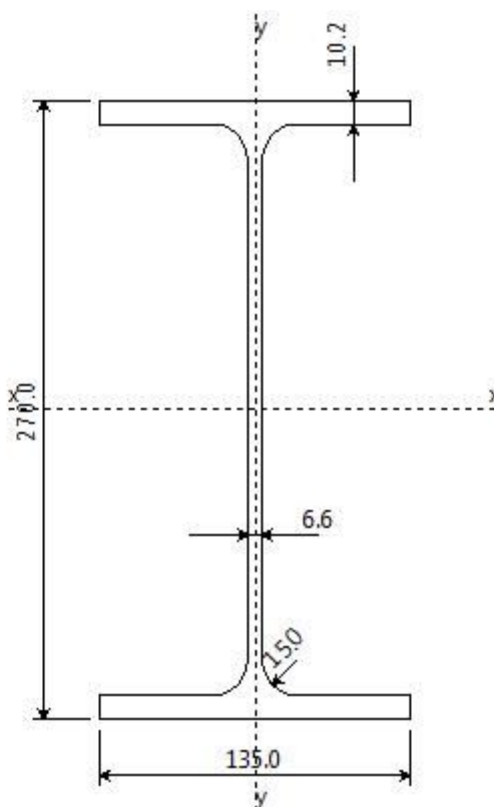
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	



Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10
$\gamma_{M1}$	1.10
$\gamma_{M2}$	1.25

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 270



Area	46.03 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	46.03 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	5801 [cm <sup>4</sup> ]	ix	11.23 [cm]
Wx	430 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	485 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	420 [cm <sup>4</sup> ]	iy	3.02 [cm]
Wy	62 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	97 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	16 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	70578 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 194/236	

Doppio T

B	135	[mm]
H	270	[mm]
tf	10	[mm]
tw	7	[mm]
r	15	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **3**
- Flessione M<sub>x</sub> : **1**
- Flessione M<sub>y</sub> : **1**

VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	46.03	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	485	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	97	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	-227.8 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	5492.3 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.35
M <sub>y,D</sub>	-0.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.35	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	1.65	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	13.50	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b>	Lineare
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
C <sub>1</sub>	1.28	
C <sub>2</sub>	1.56	
C <sub>3</sub>	0.75	
Momento critico d'instabilità M <sub>Cr</sub>	18480.8	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.97	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.69	
Sezione in classe	1	

Momento massimo $M_D$	5492.3 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.51	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITA A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 758 AL NODO 765 / Sez. 35 IPE 330 (Trave princ. piano 11.83)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.47	[m]
Sezione numero	35	IPE 330 (Trave princ. piano 11.83)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

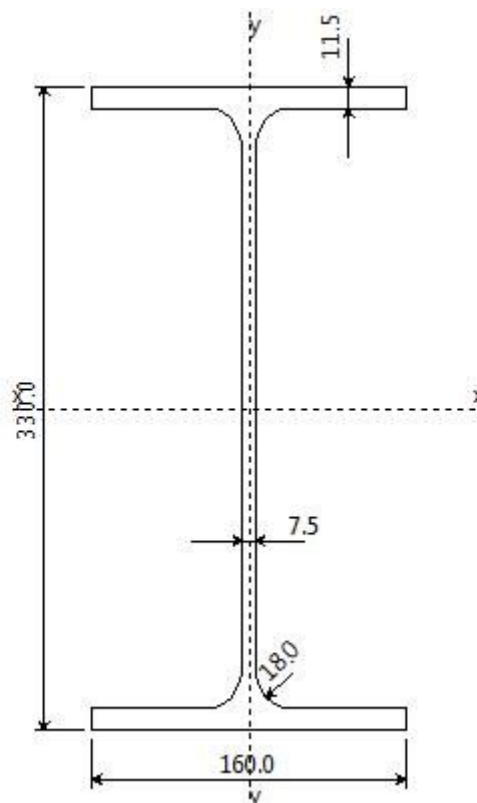
Materiale *Acciaio*

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10
$\gamma_{M1}$	1.10
$\gamma_{M2}$	1.25

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 330



Area	62.72 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	62.72 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	11792 [cm <sup>4</sup> ]	ix	13.71 [cm]
Wx	715 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	806 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	788 [cm <sup>4</sup> ]	iy	3.55 [cm]
Wy	99 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	154 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	28 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	199097 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	160	[mm]
H	330	[mm]
tf	12	[mm]
tw	8	[mm]
r	18	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **4**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a *Compressione*:

**Iniziale Classe 4**

Area	62.72	60.79	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	11792	11791	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>+</sup>	715	715	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>-</sup>	715	715	[cm <sup>3</sup> ]
ix	13.71	13.93	[cm]
Jy	788	788	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>-</sup>	99	99	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>+</sup>	99	99	[cm <sup>3</sup> ]
iy	3.55	3.60	[cm]
fxG	8.00	8.00	[cm]
fyG	16.50	16.50	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	xi	yi	xj	yj	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Lin
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	80	324	160	324	58	11	5.07	1					
Flange	80	6	160	6	58	11	5.07	1					
Flange	80	324	0	324	58	11	5.07	1					
Flange	80	6	0	6	58	11	5.07	1					
Web	80	6	80	324	271	8	36.13	4	1.00	4.00	0.782	0.919	22

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	62.72	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	806	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	154	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
Ascissa	1.47	[m]
N <sub>D</sub>	-6953.2 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.03
M <sub>x,D</sub>	18558.5 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.71
M <sub>y,D</sub>	-173.7 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.04
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.71	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	1.47	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	16.50	[cm]
Fattore $z_1$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b>	Lineare
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
C <sub>1</sub>	1.28	
C <sub>2</sub>	1.56	
C <sub>3</sub>	0.75	
Momento critico d'instabilità M <sub>Cr</sub>	48753.3	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.77	
Curve d'instabilità	b	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.75	
Sezione in classe	1	
Momento massimo M <sub>D</sub>	18558.5 [kgm]	Combinazione 5

$M_{SD}/M_{SR}$	0.96	<b>VERIFICATA</b>
-----------------	------	-------------------

VERIFICA DI INSTABILITA A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 715 AL NODO 721 / Sez. 5 IPE 300 (Trave 2)

DATI GENERALI

Luca dell'asta	1.47	[m]
Sezione numero	5	IPE 300 (Trave 2)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

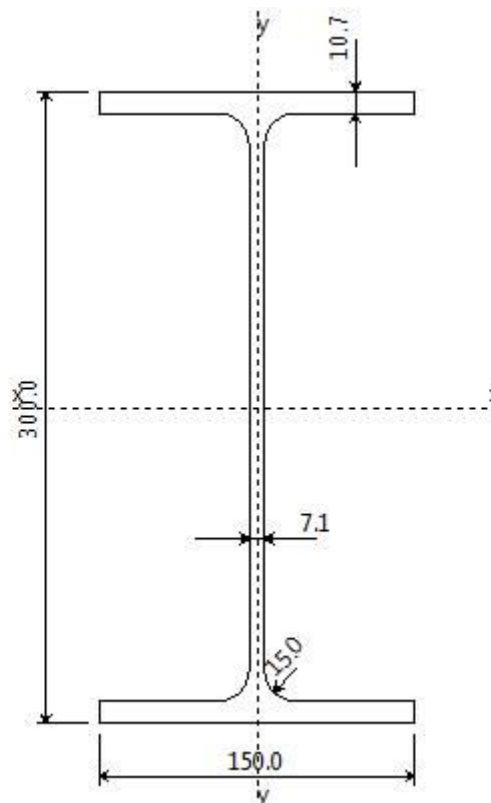
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 300



Area	53.89 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	53.89 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	8371 [cm <sup>4</sup> ]	ix	12.46 [cm]
Wx	558 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	629 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	604 [cm <sup>4</sup> ]	iy	3.35 [cm]
Wy	81 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	125 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	20 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	125934 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	150	[mm]
H	300	[mm]
tf	11	[mm]
tw	7	[mm]
r	15	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **4**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

Sezione in Classe 4. Caratteristiche inerziali EFFICACI a Compressione:

**Iniziale Classe 4**

---

Area	53.89	52.59	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	8371	8370	[cm <sup>4</sup> ]
Wx <sup>y+</sup>	558	558	[cm <sup>3</sup> ]
Wx <sup>y-</sup>	558	558	[cm <sup>3</sup> ]
ix	12.46	12.62	[cm]
Jy	604	604	[cm <sup>4</sup> ]
Wy <sup>x-</sup>	81	81	[cm <sup>3</sup> ]
Wy <sup>x+</sup>	81	81	[cm <sup>3</sup> ]
iy	3.35	3.39	[cm]
fxG	7.50	7.50	[cm]
fyG	15.00	15.00	[cm]

Classificazione dei pannelli componenti la sezione:

Tipo	$x_i$	$y_i$	$x_j$	$y_j$	L	t	L/t	Classe	Psi	Ks	Lambda	Ro	Lin
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]							[mm]

Flange	75	295	150	295	56	11	5.28	1					
Flange	75	5	150	5	56	11	5.28	1					
Flange	75	295	0	295	56	11	5.28	1					
Flange	75	5	0	5	56	11	5.28	1					
Web	75	5	75	295	249	7	35.01	4	1.00	4.00	0.758	0.937	16

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	53.89	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	629	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	125	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
Ascissa	1.47	[m]
N <sub>D</sub>	-4972.7 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.03
M <sub>x,D</sub>	15951.6 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.79
M <sub>y,D</sub>	-182.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.05
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.79	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	1.47	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	15.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b>	Lineare
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
C <sub>1</sub>	1.28	
C <sub>2</sub>	1.56	
C <sub>3</sub>	0.75	
Momento critico d'instabilità M <sub>Cr</sub>	34370.0	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.81	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.79	
Sezione in classe	1	

Momento massimo $M_D$	15951.6 [kgm]	Combinazione 5
$M_{SD}/M_{SR}$	0.99	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITA A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 156 AL NODO 160 / Sez. 27 IPE 270 (Trave ROT 2)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	3.00	[m]
Sezione numero	27	IPE 270 (Trave ROT 2)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

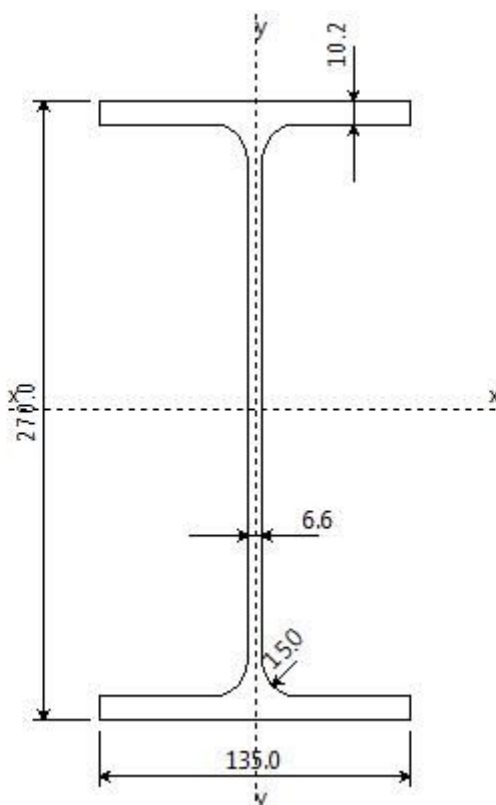
Materiale *Acciaio*

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10
$\gamma_{M1}$	1.10
$\gamma_{M2}$	1.25

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 270



Area	46.03 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	46.03 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	5801 [cm <sup>4</sup> ]	ix	11.23 [cm]
Wx	430 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	485 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	420 [cm <sup>4</sup> ]	iy	3.02 [cm]
Wy	62 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	97 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	16 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	70578 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	135	[mm]
H	270	[mm]
tf	10	[mm]
tw	7	[mm]
r	15	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **3**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	46.03	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	485	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	97	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
Ascissa	3.00	[m]
N <sub>D</sub>	-87.9 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	-606.4 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.04
M <sub>y,D</sub>	14.2 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.04	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	3.00	[m]
Fattore di lunghezza effettiva <b>k</b>	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità <b>k<sub>w</sub></b>	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni <b>z<sub>g</sub></b>	13.50	[cm]

Fattore $\alpha_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	7845.9	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.48	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.38	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	-606.4 [kgm]	Combinazione 5
$M_{SD}/M_{SR}$	0.10	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 2160 AL NODO 2130 / Sez. 29 HEA 220 (Travi copertura)

DATI GENERALI

Luca dell'asta	5.08	[m]
Sezione numero	29	HEA 220 (Travi copertura)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

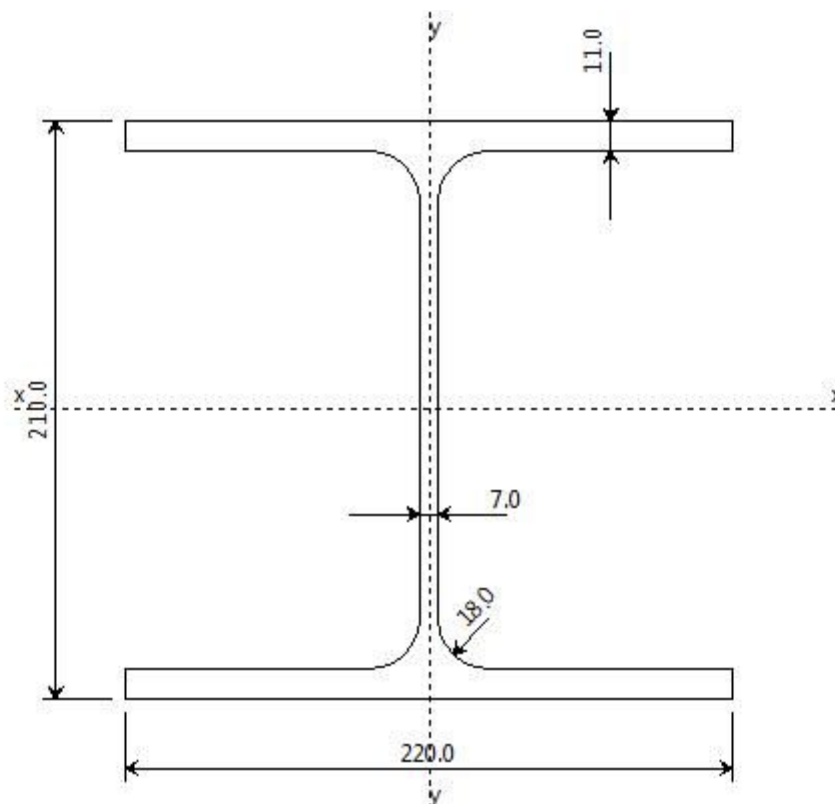
Materiale *Acciaio*

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{M0}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : HEA 220





Area	64.46 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	64.46 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	5419 [cm <sup>4</sup> ]	ix	9.17 [cm]
Wx	516 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	569 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	1955 [cm <sup>4</sup> ]	iy	5.51 [cm]
Wy	178 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	271 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	28 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	193266 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)		<b>b</b>	
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)		<b>c</b>	

Doppio T

B	220	[mm]
H	210	[mm]
tf	11	[mm]
tw	7	[mm]
r	18	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 205/236	

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	2	
Area <sub>eff</sub>	64.46	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	569	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	271	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	4	
Ascissa	3.91	[m]
N <sub>D</sub>	-1235.4 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.01
M <sub>x,D</sub>	6804.4 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.37
M <sub>y,D</sub>	-58.3 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.37	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	5.08	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $e_z$	10.50	[cm]
Fattore $\alpha_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
C <sub>1</sub>	1.28	
C <sub>2</sub>	1.56	
C <sub>3</sub>	0.75	
Momento critico d'instabilità M <sub>Cr</sub>	12934.0	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.25	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.50	
Sezione in classe	1	
Momento massimo M <sub>D</sub>	6804.4 [kgm]	Combinazione 4
M <sub>SD</sub> /M <sub>SR</sub>	0.74	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

L'asta risulta **NON COMPRESSA**.

#### VERIFICHE TRAVE DAL NODO 424 AL NODO 423 / Sez. 3 IPE 220 (Correnti)

##### DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.17	[m]
Sezione numero	3	IPE 220 (Correnti)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

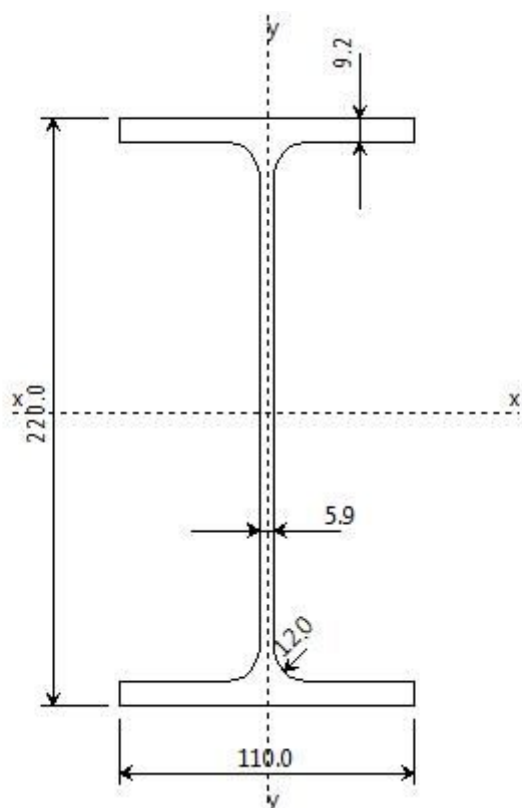
Materiale **Acciaio**

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 220



Area	33.42 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	33.42 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	2777 [cm <sup>4</sup> ]	ix	9.11 [cm]
Wx	252 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	286 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	205 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.48 [cm]
Wy	37 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	58 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	9 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	22672 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	110	[mm]
---	-----	------

H	220	[mm]
tf	9	[mm]
tw	6	[mm]
r	12	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	33.42	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	286	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	58	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	1402.9 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.01
M <sub>x,D</sub>	2718.9 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.29
M <sub>y,D</sub>	-4.5 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.29	<b>VERIFICATA</b>



**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.17	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	9.11	[cm]
Snellezza	12.84	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.17	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
L <sub>LT</sub>	1.17	[m]
N <sub>cr,T</sub>	470161.9	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	470161.9	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.50	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.92	
Azione assiale	1402.9 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.01	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.17	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 208/236	

Raggio d'inerzia $i$	2.48	[cm]
Snellezza	47.25	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.62	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.83	
Azione assiale	1402.9 [kg]	Combinazione 1
$N_{SD}/N_{SR}$	0.02	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	1.17	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	11.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	14210.1	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.85	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.77	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	2718.9 [kgm]	Combinazione 1
$M_{SD}/M_{SR}$	0.38	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	33.42	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	286	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	58	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
$N_D$	1402.9 [kg]	$N_D/N_R=0.01$
$M_{x,D}$	2718.9 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.38$
$M_{y,D}$	4.5 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.00$
$S_D/S_R$	0.40	<b>VERIFICATA</b>

#### Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.17	[m]
$\beta$ ( $L_c = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	9.11	[cm]
Snellezza	12.84	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.17	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	

L <sub>LT</sub>	1.17	[m]
N <sub>cr,T</sub>	470161.9	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	470161.9	[kg]
λ <sub>LT</sub>	0.50	
Curva <sub>LT</sub>	a	
χ <sub>LT</sub>	0.92	
Azione assiale	1402.9 [kg]	Combinazione 1

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.17	[m]
β (Lc= β L <sub>Netta</sub> )	1.00	
β <sub>A</sub>	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.48	[cm]
Snellezza	47.25	
Snellezza ridotta λ	0.62	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione χ	0.83	
Azione assiale	1402.9 [kg]	Combinazione 1

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano    λ        X        μ            C<sub>m</sub>**

1-2	0.17	1.00	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.62	0.83	1.00	0.699 Lineare
LT <sub>o</sub>	0.53	0.91		
LT	0.85	0.77		0.999

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	1.00	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.21	d <sub>LT</sub>	0.01
e <sub>LT</sub>	1.40		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	0.91
C <sub>32</sub> (zy)	1.00	C <sub>33</sub> (zz)	0.64
k <sub>22</sub> (yy)	1.00	k <sub>23</sub> (yz)	0.53
k <sub>32</sub> (zy)	0.52	k <sub>33</sub> (zz)	1.09

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 712 AL NODO 733 / Sez. 2 IPE 160 (Montanti)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.43	[m]
Sezione numero	2	IPE 160 (Montanti)
β <sub>1-2/x-x</sub>	1.00	
β <sub>1-3/y-y</sub>	1.00	

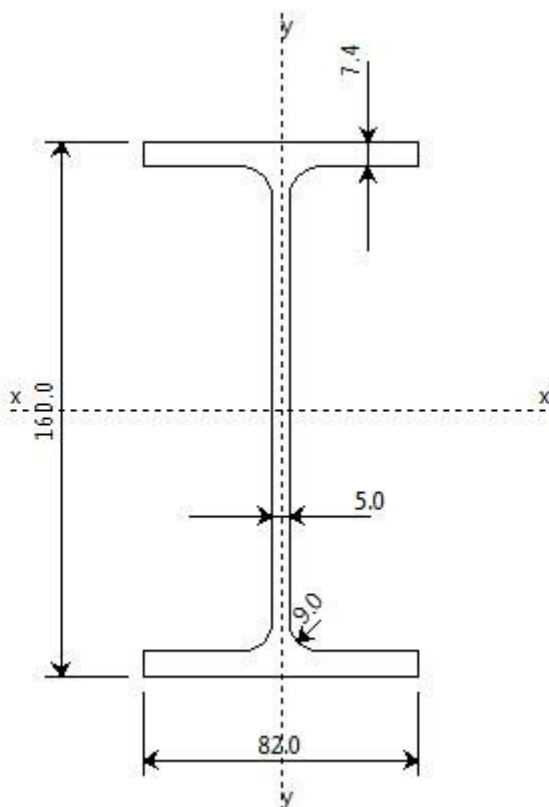
Materiale Acciaio

f <sub>y</sub>	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>u</sub>	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
ε	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 160



Area	20.12 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	20.12 [cm <sup>2</sup> ] (L. collegamento 0 [mm])
Jx	871 [cm <sup>4</sup> ]	ix	6.58 [cm]
Wx	109 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	124 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	68 [cm <sup>4</sup> ]	iy	1.84 [cm]
Wy	17 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	26 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	4 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	3959 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	82	[mm]
H	160	[mm]
tf	7	[mm]
tw	5	[mm]
r	9	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **1**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	20.12	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	124	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	26	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
Ascissa	1.43	[m]
N <sub>D</sub>	-29.4 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	-1507.1 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.38
M <sub>y,D</sub>	0.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.38	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	1.43	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	6.58	[cm]
Snellezza	21.74	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.28	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.98	
L <sub>LT</sub>	1.43	[m]
N <sub>cr,T</sub>	150850.0	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	150850.0	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.69	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.85	
Azione assiale	124.7 [kg]	Combinazione 17
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	1.43	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	1.84	[cm]
Snellezza	77.60	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.02	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.59	

Azione assiale	124.7 [kg]	Combinazione 17
$N_{SD}/N_{SR}$	0.00	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	1.43	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	8.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	3168.4	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.18	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.54	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	-1507.1 [kgm]	Combinazione 5
$M_{SD}/M_{SR}$	0.69	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE**

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area $A_{eff}$	20.12	[cm <sup>2</sup> ]
$W_{Xeff}$	124	[cm <sup>3</sup> ]
$W_{Yeff}$	26	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	14	
$N_D$	120.0 [kg]	$N_D/N_R=0.00$
$M_{x,D}$	1105.8 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R}=0.51$
$M_{y,D}$	0.0 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R}=0.00$
$S_D/S_R$	0.51	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.43	[m]
$\beta$ ( $L_C = \beta L_{Netta}$ )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	6.58	[cm]
Snellezza	21.74	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.28	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.98	
$L_{LT}$	1.43	[m]
$N_{cr,T}$	150850.0	[kg]
$N_{cr,TF}$	150850.0	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.69	
Curva $\lambda_{LT}$	a	

$\chi_{LT}$	0.85	
Azione assiale	120.0 [kg]	Combinazione 14

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.43	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	1.84	[cm]
Snellezza	77.60	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.02	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.59	
Azione assiale	120.0 [kg]	Combinazione 14

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.28	0.98	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	1.02	0.59	1.00	1.000 Lineare
LT <sub>o</sub>	0.79	0.80		
LT	1.18	0.54		0.997

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	1.00	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.53	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.59		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	0.74
C <sub>32</sub> (zy)	1.00	C <sub>33</sub> (zz)	0.71
k <sub>22</sub> (yy)	1.00	k <sub>23</sub> (yz)	0.94
k <sub>32</sub> (zy)	0.52	k <sub>33</sub> (zz)	1.42

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 728 AL NODO 729 / Sez. 32 IPE 200 (Montanti piano11,83)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.17	[m]
Sezione numero	32	IPE 200 (Montanti piano11,83)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

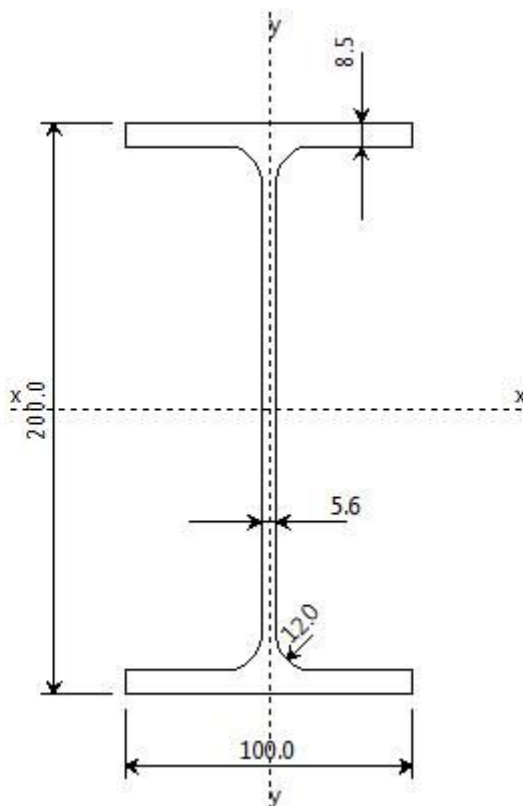
Materiale Acciaio

f <sub>y</sub>	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
f <sub>u</sub>	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 200





Area	28.54 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	28.54 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	1947 [cm <sup>4</sup> ]	ix	8.26 [cm]
Wx	195 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	221 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	142 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.23 [cm]
Wy	28 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	45 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	7 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	12988 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	100	[mm]
H	200	[mm]
tf	9	[mm]
tw	6	[mm]
r	12	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **2**
- Flessione Mx : **1**

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 215/236	

- Flessione  $M_y$  : **1**

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	28.54	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>X</sub> Eff	221	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Y</sub> Eff	45	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
Ascissa	0.00	[m]
N <sub>D</sub>	1802.9 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.02
M <sub>x,D</sub>	4637.5 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.65
M <sub>y,D</sub>	9.2 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.01
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.65	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	1.17	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	8.26	[cm]
Snellezza	14.10	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.18	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
L <sub>LT</sub>	1.16	[m]
N <sub>cr,T</sub>	350943.3	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	350943.3	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.54	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.91	
Azione assiale	1821.0 [kg]	Combinazione 2
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.02	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	1.17	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.23	[cm]
Snellezza	52.15	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.68	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.79	
Azione assiale	1821.0 [kg]	Combinazione 2
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.02	<b>VERIFICATA</b>

#### VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)

Luce dell'asta libera di svergolare	1.16	[m]
Fattore di lunghezza effettiva k	1.00	

Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	
Verifica condotta con il metodo <b>generale</b>		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	9.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NON</b> Lineare	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
C <sub>1</sub>	1.28	
C <sub>2</sub>	1.56	
C <sub>3</sub>	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	10374.7	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	0.87	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.75	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	4637.5 [kgm]	Combinazione 5
$M_{SD}/M_{SR}$	0.86	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	28.54	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	221	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	45	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
N <sub>D</sub>	1802.9 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.02
M <sub>x,D</sub>	4637.5 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.89
M <sub>y,D</sub>	9.2 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.92	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.17	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	8.26	[cm]
Snellezza	14.10	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.18	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
L <sub>LT</sub>	1.16	[m]
N <sub>cr,T</sub>	350943.3	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	350943.3	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.54	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.91	
Azione assiale	1802.9 [kg]	Combinazione 5

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.17	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	

$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia $i$	2.23	[cm]
Snellezza	52.15	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.68	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.79	
Azione assiale	1802.9 [kg]	Combinazione 5

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.18	1.00	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.68	0.79	1.00	0.679 Lineare
LT <sub>o</sub>	0.58	0.90		
LT	0.91	0.73		1.001

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	1.00	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.57	$d_{LT}$	0.03
$e_{LT}$	2.74		
$C_{22} (yy)$	1.00	$C_{23} (yz)$	0.73
$C_{32} (zy)$	0.99	$C_{33} (zz)$	0.64
$k_{22} (yy)$	1.00	$k_{23} (yz)$	0.64
$k_{32} (zy)$	0.53	$k_{33} (zz)$	1.07

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 614 AL NODO 627 / Sez. 7 IPE 160 (Correnti 2)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.43	[m]
Sezione numero	7	IPE 160 (Correnti 2)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

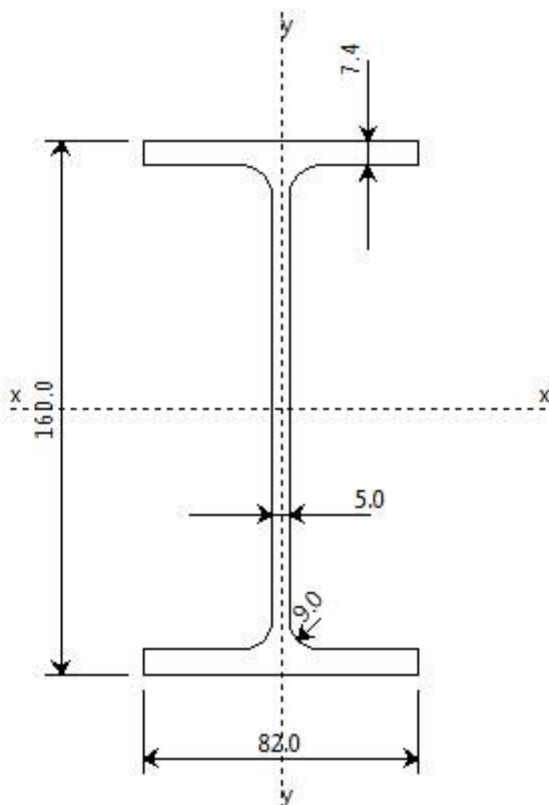
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : IPE 160



Area	20.12 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	20.12 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	871 [cm <sup>4</sup> ]	ix	6.58 [cm]
Wx	109 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	124 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	68 [cm <sup>4</sup> ]	iy	1.84 [cm]
Wy	17 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	26 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	4 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	3959 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>a</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>b</b>		

Doppio T

B	82	[mm]
H	160	[mm]
tf	7	[mm]
tw	5	[mm]
r	9	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **1**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>eff</sub>	20.12	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>Xeff</sub>	124	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>Yeff</sub>	26	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
Ascissa	1.43	[m]
N <sub>D</sub>	116.6 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	-1341.2 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.33
M <sub>y,D</sub>	-0.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.33	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.43	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	6.58	[cm]
Snellezza	21.74	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.28	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.98	
L <sub>LT</sub>	1.43	[m]
N <sub>cr,T</sub>	150850.0	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	150850.0	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.69	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.85	
Azione assiale	158.0 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.43	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	1.84	[cm]
Snellezza	77.60	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.02	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.59	
Azione assiale	158.0 [kg]	Combinazione 1
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE (SVERGOLAMENTO)**

Luce dell'asta libera di svergolare	1.43	[m]
Fattore di lunghezza effettiva $k$	1.00	
Fattore di ritegno torsionale d'estremità $k_w$	1.00	

Verifica condotta con il metodogenerale		
Eccentricità fra il centro di taglio ed il punto di applicazione dei carichi esterni $z_g$	8.00	[cm]
Fattore $z_j$	0.00	[cm]
Andamento del diagramma del momento	<b>NONLineare</b>	
Coefficienti d'interazione carico vincoli		
$C_1$	1.28	
$C_2$	1.56	
$C_3$	0.75	
Momento critico d'instabilità $M_{Cr}$	3168.4	[kgm]
Snellezza adimensionale $\lambda_{LT}$	1.18	
Curve d'instabilità	a	
Coefficiente di riduzione per instabilità $\chi_{LT}$	0.54	
Sezione in classe	1	
Momento massimo $M_D$	-1341.2 [kgm]	Combinazione 5
$M_{SD}/M_{SR}$	0.62	<b>VERIFICATA</b>

VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE

**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**



Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	20.12	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	124	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>YEff</sub>	26	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	5	
N <sub>D</sub>	116.6 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	1341.2 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.61
M <sub>y,D</sub>	0.0 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.00
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.62	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce	1.43	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	6.58	[cm]
Snellezza	21.74	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.28	
Curva d'instabilità	a	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.98	
L <sub>LT</sub>	1.43	[m]
N <sub>cr,T</sub>	150850.0	[kg]
N <sub>cr,TF</sub>	150850.0	[kg]
$\lambda_{LT}$	0.69	
Curva <sub>LT</sub>	a	
$\chi_{LT}$	0.85	
Azione assiale	116.6 [kg]	Combinazione 5

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.43	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 221/236	

Raggio d'inerzia $i$	1.84	[cm]
Snellezza	77.60	
Snellezza ridotta $\lambda$	1.02	
Curva d'instabilità	b	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.59	
Azione assiale	116.6 [kg]	Combinazione 5

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.28	0.98	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	1.02	0.59	1.00	1.000 Lineare
LT <sub>o</sub>	0.79	0.80		
LT	1.18	0.54		0.997

Fattori di Interazione

$a_{LT}$	1.00	$b_{LT}$	0.00
$c_{LT}$	0.64	$d_{LT}$	0.00
$e_{LT}$	0.71		
$C_{22} (yy)$	1.00	$C_{23} (yz)$	0.68
$C_{32} (zy)$	1.00	$C_{33} (zz)$	0.64
$k_{22} (yy)$	1.00	$k_{23} (yz)$	1.01
$k_{32} (zy)$	0.52	$k_{33} (zz)$	1.56

VERIFICHE TRAVE DAL NODO 1156 AL NODO 1271 / Sez. 12 UPN 180 (Scale)

DATI GENERALI

Luce dell'asta	1.11	[m]
Sezione numero	12	UPN 180 (Scale)
$\beta_{1-2/x-x}$	1.00	
$\beta_{1-3/y-y}$	1.00	

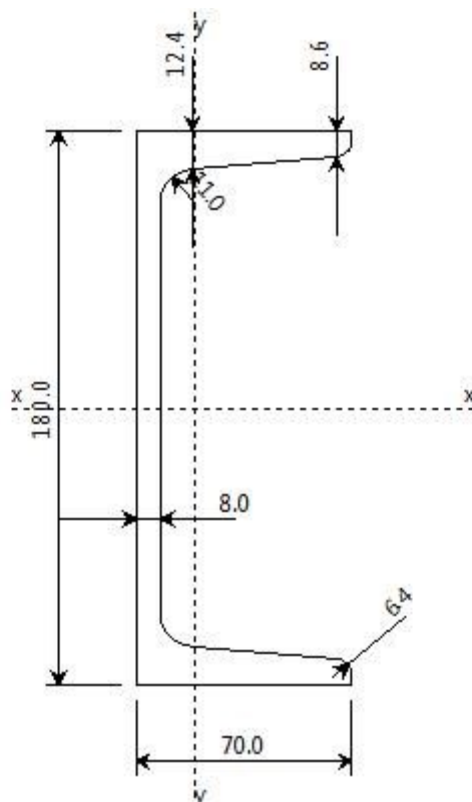
Materiale Acciaio

$f_y$	3550.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$f_u$	5100.0	[kg/cm <sup>2</sup> ]
$\epsilon$	0.81	

Coefficienti di sicurezza:

$\gamma_{Mo}$	1.10	
$\gamma_{M1}$	1.10	
$\gamma_{M2}$	1.25	

DATI INERZIALI PROFILO : UPN 180



Area	27.98 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	27.98 [cm <sup>2</sup> ] (L collegamento 0 [mm])
Jx	1354 [cm <sup>4</sup> ]	ix	6.96 [cm]
Wx	150 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	179 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	113 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.01 [cm]
Wy	22 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	43 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	8 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	6015 [cm <sup>6</sup> ]		
Curva di instabilità piano 1-2 (x-x)	<b>c</b>		
Curva di instabilità piano 1-3 (y-y)	<b>c</b>		

C o UPN

B	70	[mm]
H	180	[mm]
tf max	14	[mm]
tf min	8	[mm]
tw	8	[mm]
r	11	[mm]
r smusso	6	[mm]

Classificazione generale della sezione:

- Compressione : **1**
- Flessione Mx : **1**
- Flessione My : **1**

**VERIFICA DI RESISTENZA**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	27.98	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	179	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>YEff</sub>	43	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	1	
Ascissa	1.11	[m]
N <sub>D</sub>	-1400.3 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.02
M <sub>x,D</sub>	-487.3 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.08
M <sub>y,D</sub>	556.4 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.40
S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.50	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo



Luce	1.11	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	6.96	[cm]
Snellezza	15.95	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.21	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
Azione assiale	250.6 [kg]	Combinazione 6
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce	1.11	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.01	[cm]
Snellezza	55.13	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.72	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.71	
Azione assiale	250.6 [kg]	Combinazione 6
N <sub>SD</sub> /N <sub>SR</sub>	0.00	<b>VERIFICATA</b>

**VERIFICA DI INSTABILITÀ A PRESSO-FLESSIONE**
**Verifica condotta in accordo a EC3 UNI EN 1993-1-1:2005 paragrafo 6.3.3 e appendice A.**

Sezione in classe	1	
Area <sub>Eff</sub>	27.98	[cm <sup>2</sup> ]
W <sub>XEff</sub>	179	[cm <sup>3</sup> ]
W <sub>YEff</sub>	43	[cm <sup>3</sup> ]
Combinazione critica	7	
N <sub>D</sub>	170.6 [kg]	N <sub>D</sub> /N <sub>R</sub> =0.00
M <sub>x,D</sub>	-86.4 [kgm]	M <sub>x,D</sub> /M <sub>x,R</sub> =0.01
M <sub>y,D</sub>	-66.3 [kgm]	M <sub>y,D</sub> /M <sub>y,R</sub> =0.05

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 224/236	

S <sub>D</sub> /S <sub>R</sub>	0.06	<b>VERIFICATA</b>
--------------------------------	------	-------------------

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce	1.11	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	6.96	[cm]
Snellezza	15.95	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.21	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	1.00	
Azione assiale	170.6 [kg]	Combinazione 7

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce	1.11	[m]
$\beta$ (Lc= $\beta$ L <sub>Netta</sub> )	1.00	
$\beta_A$	1.00	
Raggio d'inerzia i	2.01	[cm]
Snellezza	55.13	
Snellezza ridotta $\lambda$	0.72	
Curva d'instabilità	c	
Coeff. di riduzione $\chi$	0.71	
Azione assiale	170.6 [kg]	Combinazione 7

Snellezze e Fattori di interazione dei momenti flettenti

**Piano     $\lambda$      $\chi$      $\mu$      $C_m$**

1-2	0.21	1.00	1.00	1.000 NON Lineare
1-3	0.72	0.71	1.00	0.999 NON Lineare

Fattori di Interazione

a <sub>LT</sub>	0.99	b <sub>LT</sub>	0.00
c <sub>LT</sub>	0.00	d <sub>LT</sub>	0.00
e <sub>LT</sub>	0.00		
C <sub>22</sub> (yy)	1.00	C <sub>23</sub> (yz)	1.00
C <sub>32</sub> (zy)	1.00	C <sub>33</sub> (zz)	1.00
k <sub>22</sub> (yy)	1.00	k <sub>23</sub> (yz)	0.67
k <sub>32</sub> (zy)	0.53	k <sub>33</sub> (zz)	1.00

### 1.3 VERIFICHE SCALA ESTERNA

VERIFICHE Trave DAL NODO 2453 AL NODO 2455 / Sez. 40 UPN 240 (SCALE-Travi)

DATI GENERALI

Luce dell'asta 1.00 [m]

Sezione numero 40 Sez. 40 UPN 240 (SCALE-Travi)

$K_{1-2/x-x}$  1.00

$K_{1-3/y-y}$  1.00

Materiale *Acciaio*

$F_y$  3550.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

$F_u$  5100.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Coefficienti di sicurezza:

$\varphi_{t,F_y}$  0.90

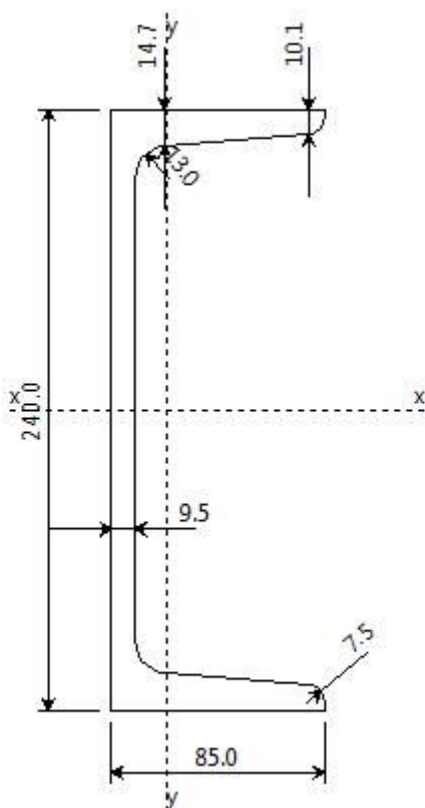
$\varphi_{t,F_u}$  0.70

$\varphi_c$  0.90



$\varphi_b$  0.90

$\varphi_v$  0.90

DATI INERZIALI PROFILO : UPN 240



Area	42.32 [cm <sup>2</sup> ]	A. Traz	42.32 [cm <sup>2</sup> ]
Jx	3600 [cm <sup>4</sup> ]	ix	9.22 [cm]
Wx	300 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	358 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	247 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.42 [cm]
Wy	39 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	76 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	18 [cm <sup>4</sup> ]		

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 226/236	

Cw 23984 [cm<sup>6</sup>]

Curva di instabilità piano 1-2 (x-x) **b**

Curva di instabilità piano 1-3 (y-y) **b**

C o UPN

B 85 [mm]

H 240 [mm]

tf max 16 [mm]

tf min 10 [mm]

tw 10 [mm]

r 13 [mm]

r smusso 7 [mm]

Classificazione generale della sezione:

Classe Compressione Compact

Classe Flessione Mx Compact

Classe Flessione My Compact

VERIFICA DI RESISTENZA

Combinazione critica 2

Ascissa 1.00 [m]

M<sub>x,D</sub> 0.0 [kgm] M<sub>x,D</sub>/M<sub>x,R</sub>= 0.00

M<sub>y,D</sub> -562.4 [kgm] M<sub>y,D</sub>/M<sub>y,R</sub>= 0.28

S<sub>D</sub>/S<sub>R</sub> 0.28 VERIFICATA

VERIFICHE Trave DAL NODO 2453 AL NODO 2609 / Sez. 41 UPN 240 (SCALE- Cosciali)

DATI GENERALI

Luce dell'asta 3.39 [m]

Sezione numero 41 Sez. 41 UPN 240 (SCALE- Cosciali)

K<sub>1-2/x-x</sub> 1.00

K<sub>1-3/y-y</sub> 1.00

Materiale *Acciaio*

F<sub>y</sub> 3550.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

F<sub>u</sub> 5100.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Coefficienti di sicurezza:

φ<sub>t,Fy</sub> 0.90

φ<sub>t,Fu</sub> 0.70

φ<sub>c</sub> 0.90

φ<sub>b</sub> 0.90

$\phi_v$  0.90

DATI INERZIALI PROFILO : UPN 240



Area	42.32 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	42.32 [cm <sup>2</sup> ]
		(L collegamento 0 [mm])	
Jx	3600 [cm <sup>4</sup> ]	ix	9.22 [cm]
Wx	300 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	358 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	247 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.42 [cm]
Wy	39 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	76 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	18 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	23984 [cm <sup>6</sup> ]		

Curva di instabilità piano 1-2 (x-x) **b**



Curva di instabilità piano 1-3 (y-y) **b**

C o UPN

B	85 [mm]
H	240 [mm]
tf max	16 [mm]
tf min	10 [mm]
tw	10 [mm]
r	13 [mm]
r smusso	7 [mm]

Classificazione generale della sezione:

Classe Compressione Compact

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 228/236	

Classe Flessione Mx Compact  
Classe Flessione My Compact

#### VERIFICA DI RESISTENZA

Combinazione critica 1

Ascissa	0.00	[m]
$M_{x,D}$	586.3 [kgm]	$M_{x,D}/M_{x,R} = 0.05$
$M_{y,D}$	-393.9 [kgm]	$M_{y,D}/M_{y,R} = 0.20$
$S_D/S_R$	0.20	VERIFICATA

VERIFICHE Trave DAL NODO 1237 AL NODO 1296 / Sez. 42 \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10 (SCALE- Ccontroventi)

#### DATI GENERALI

Luce dell'asta 3.15 [m]

Sezione numero 42 Sez. 42 \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10 (SCALE- Ccontroventi)

$K_{1-2/x-x}$  1.00

$K_{1-3/y-y}$  1.00

Materiale *Acciaio*

$F_y$  3550.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

$F_u$  5100.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Coefficienti di sicurezza:

$\phi_{t,F_y}$  0.90

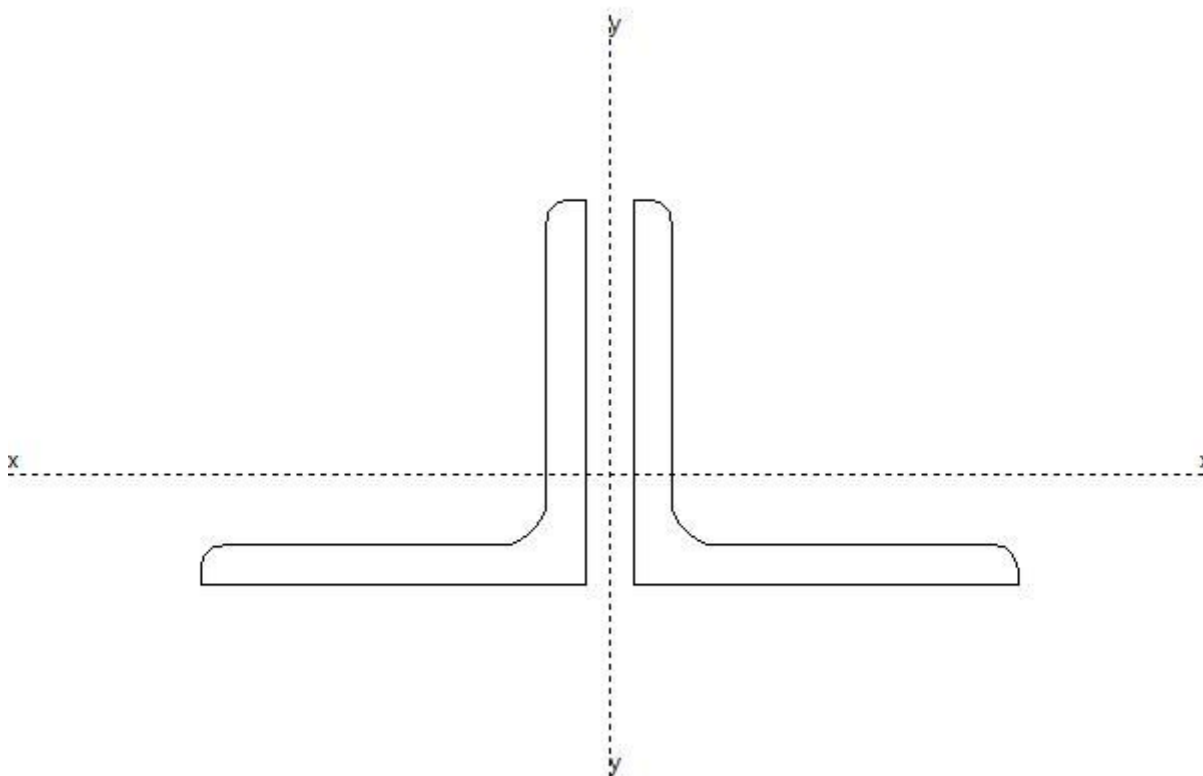
$\phi_{t,F_u}$  0.70

$\phi_c$  0.90

$\phi_b$  0.90

$\phi_v$  0.90

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10

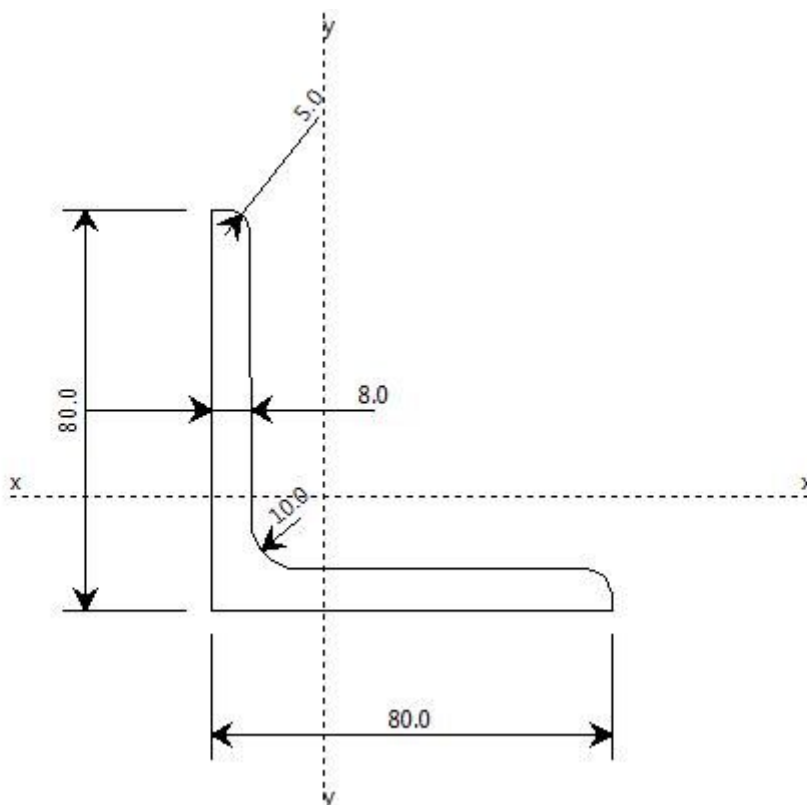


Area	24.54 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	24.54 [cm <sup>2</sup> ]	(L collegamento 0 [mm])
Jx	144 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]	
Wx	25 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	46 [cm <sup>3</sup> ]	
Jy	331 [cm <sup>4</sup> ]	iy	3.67 [cm]	
Wy	39 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	68 [cm <sup>3</sup> ]	
Jt	5 [cm <sup>4</sup> ]			
Cw	1035 [cm <sup>6</sup> ]			

Curva di instabilità piano 1-2 (x-x) **c**

Curva di instabilità piano 1-3 (y-y) **c**

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10



Area	12.27 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	12.27 [cm <sup>2</sup> ]
			(L collegamento 0 [mm])
Jx	72 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]
Wx	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	72 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.43 [cm]
Wy	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	3 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	0 [cm <sup>6</sup> ]		

Curva di instabilità piano 1-2 (x-x) c

Curva di instabilità piano 1-3 (y-y) c

L

B 80 [mm]

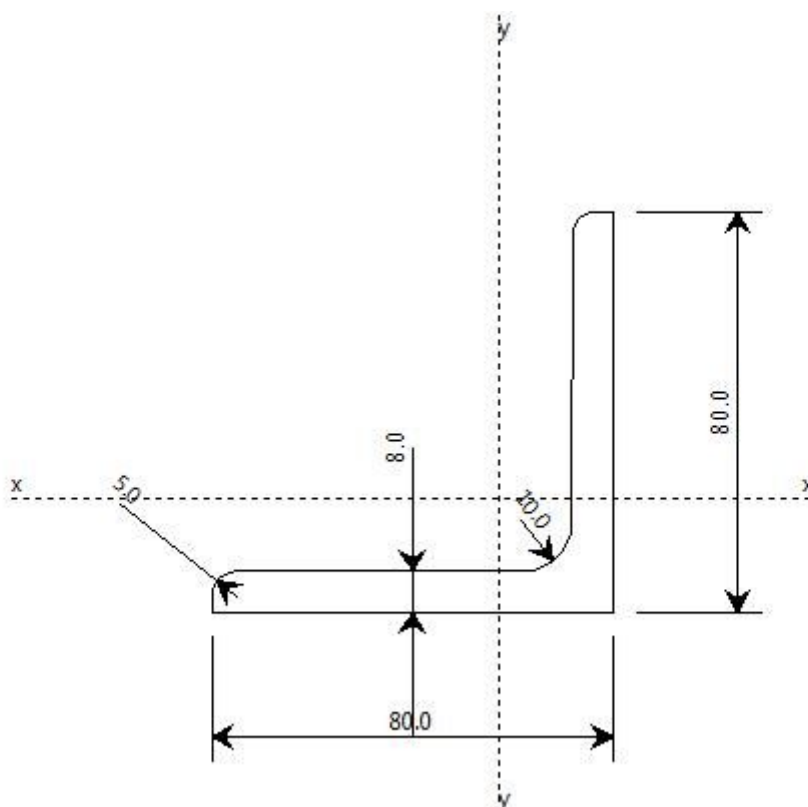
H 80 [mm]

s 8 [mm]

R 10 [mm]

r 5 [mm]

DATI INERZIALI PROFILO : \_||\_ Equal Flanges 2-80x8/10



Area	12.27 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	12.27 [cm <sup>2</sup> ]
Jx	72 [cm <sup>4</sup> ]	ix	2.43 [cm]
Wx	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	72 [cm <sup>4</sup> ]	iy	2.43 [cm]
Wy	13 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	23 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	3 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	0 [cm <sup>6</sup> ]		

Curva di instabilità piano 1-2 (x-x) c

Curva di instabilità piano 1-3 (y-y) c

L

B 80 [mm]

H 80 [mm]

s 8 [mm]

R 10 [mm]

r 5 [mm]

Classificazione generale della sezione:



Classe Compressione Compact

Classe Flessione Mx Semi Compact

Classe Flessione My Semi Compact

VERIFICA DI RESISTENZA

Combinazione critica 6

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 232/236	

Ascissa 3.15 [m]  
 $N_D$  5503.6 [kg]  $N_D/N_R = 0.07$   
 $M_{x,D}$  26.1 [kgm]  $M_{x,D}/M_{x,R} = 0.03$   
 $M_{y,D}$  1.3 [kgm]  $M_{y,D}/M_{y,R} = 0.00$   
 $S_D/S_R$  0.10 VERIFICATA

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / Profilo Singolo

Luce 3.15 [m]  
 $K$  1.00  
 Snellezza 130.06  
 $P_{Cr}$  30068.1 [kg]

Combinazione critica 6

$N_D$  5553.7 [kg] [kg]  
 $S_D/S_R$  0.23 VERIFICATA

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / Profilo Singolo

Luce 3.15 [m]  
 $K$  1.00  
 Snellezza 85.97  
 $P_{Cr}$  68824.7 [kg]

Combinazione critica 6

$N_D$  5553.7 [kg] [kg]  
 $S_D/S_R$  0.12 VERIFICATA

**VERIFICHE Pilastro DAL NODO 1237 AL NODO 2448 / Sez. 11 HEB 340 (SCALE-Pilastri)**

**DATI GENERALI**

Luce dell'asta 16.45 [m]

Sezione numero 11 Sez. 11 HEB 340 (SCALE-Pilastri)

$K_{1-2/x-x}$  1.00

$K_{1-3/y-y}$  1.00

Materiale *Acciaio*

$F_y$  3550.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

$F_u$  5100.0 [kg/cm<sup>2</sup>]

Coefficienti di sicurezza:

$\phi_{t,F_y}$  0.90

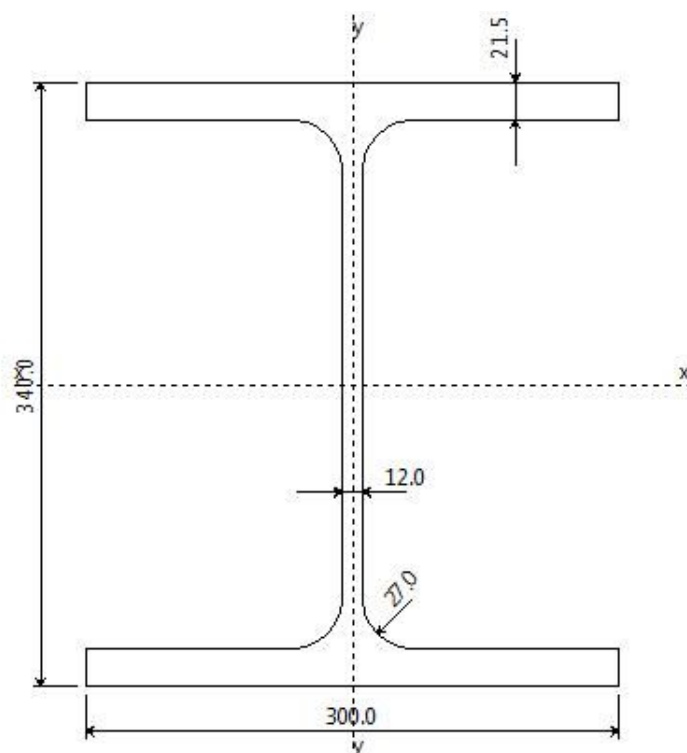
$\phi_{t,F_u}$  0.70

$\phi_c$  0.90

$\phi_b$  0.90

$\phi_v$  0.90

DATI INERZIALI PROFILO : HEB 340



Area	171.16 [cm <sup>2</sup> ]	A.Traz	171.16 [cm <sup>2</sup> ]
Jx	36707 [cm <sup>4</sup> ]	ix	14.64 [cm]
Wx	2159 [cm <sup>3</sup> ]	Zx	2412 [cm <sup>3</sup> ]
Jy	9691 [cm <sup>4</sup> ]	iy	7.52 [cm]
Wy	646 [cm <sup>3</sup> ]	Zy	986 [cm <sup>3</sup> ]
Jt	257 [cm <sup>4</sup> ]		
Cw	2453630 [cm <sup>6</sup> ]		

Curva di instabilità piano 1-2 (x-x) **b**

Curva di instabilità piano 1-3 (y-y) **c**

Doppio T

B 300 [mm]

H 340 [mm]

tf 22 [mm]

tw 12 [mm]

r 27 [mm]

Classificazione generale della sezione:

Classe Compressione Compact

Classe Flessione Mx Compact



Classe Flessione My Compact

VERIFICA DI RESISTENZA

Combinazione critica 1

Ascissa 0.00 [m]

N<sub>D</sub> 33451.1 [kg] N<sub>D</sub>/N<sub>R</sub>= 0.06

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 234/236	

$M_{x,D}$  -6991.5 [kgm]  $M_{x,D}/M_{x,R}= 0.09$

$M_{y,D}$  835.7 [kgm]  $M_{y,D}/M_{y,R}= 0.03$

$S_D/S_R$  0.15 VERIFICATA

**VERIFICA DI INSTABILITÀ DA SFORZO NORMALE**

Verifica di Instabilità nel Piano 1/2 / *Profilo Singolo*

Luce 16.45 [m]

K 1.00

Snellezza 112.33

$P_{Cr}$  281146.4 [kg]

$Luce_{LT}$  16.45 [m]

$K_{LT}$  1.00

$Snellezza_{LT}$  1.00

$Fe_{Cr}$  4770.5 [kg/cm<sup>2</sup>]

Combinazione critica 5

$N_D$  9742.6 [kg] [kg]

$S_D/S_R$  0.22 VERIFICATA

Verifica di Instabilità nel Piano 1/3 / *Profilo Singolo*

Luce 16.45 [m]

K 1.00

Snellezza 218.62

$P_{Cr}$  74224.2 [kg]

$Luce_{LT}$  16.45 [m]

$K_{LT}$  1.00

$Snellezza_{LT}$  1.00

$Fe_{Cr}$  4770.5 [kg/cm<sup>2</sup>]

Combinazione critica 5

$N_D$  9742.6 [kg] [kg]

$S_D/S_R$  0.82 VERIFICATA

#### 1.4 VERIFICHE SPOSTAMENTI SLD

Combinazioni agli Stati Limite di Danno  
Massimi spostamenti differenziali orizzontali

Fattore moltiplicativo spostamenti dovuti al sisma b 1

- c 1
- Controllo degli spostamenti di interpiano dU inferiore a 0.005 H

Comb.	Ux		Uy		Uz		Uxyz	
	Nodi	Ux [cm]	Nodi	Uy [cm]	Nodi	Uz [cm]	Nodi	Uxyz  [cm]
24	1039-3394	1.63	1036-3371	0.86	1180-3451	-0.05	1036-3371	1.84
25	1039-3394	1.47	1197-3380	1.21	1259-3315	-0.04	1197-3380	1.91
26	1039-3394	0.95	1180-3451	1.81	1259-3315	-0.09	1042-3398	2.05
27	1039-3394	0.67	1197-3380	2.31	1253-3217	-0.09	1197-3380	2.41

##### 1.4.1.1 Spostamenti Max in direzione Ux [cm]

Nodi	Comb.	24	25	26	27
1039 3394	24	<b>1.63</b>	1.47	0.95	0.67
1039 3394	25	1.63	<b>1.47</b>	0.95	0.67
1039 3394	26	1.63	1.47	<b>0.95</b>	0.67
1039 3394	27	1.63	1.47	0.95	<b>0.67</b>



Spostamenti Max in direzione Uy [cm]

Nodi	Comb.	24	25	26	27
1036 3371	24	<b>0.86</b>	0.64	1.72	1.32
1197 3380	25	0.80	<b>1.21</b>	1.58	2.31
1180 3451	26	0.02	-0.56	<b>1.81</b>	0.77
1197 3380	27	0.80	1.21	1.58	<b>2.31</b>

Spostamenti Max in direzione Uz [cm]

Nodi	Comb.	24	25	26	27
1180 3451	24	<b>-0.05</b>	-0.03	-0.08	-0.06
1259 3315	25	-0.04	<b>-0.04</b>	-0.09	-0.09
1259 3315	26	-0.04	-0.04	<b>-0.09</b>	-0.09
1253 3217	27	-0.00	-0.02	-0.07	<b>-0.09</b>

Spostamenti Max in direzione |Uxyz| [cm]

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Tabulati di calcolo	PAG. 236/236	

Nodi	Comb.	24	25	26	27
1036 3371	24	<u>1.84</u>	1.61	1.96	1.48
1197 3380	25	1.81	<u>1.91</u>	1.84	2.41
1042 3398	26	1.63	1.58	<u>2.05</u>	1.02
1197 3380	27	1.81	1.91	1.84	<u>2.41</u>

Spostamenti Massimi :

Combinazione di Carico 27

- Fra i nodi **1197 3380**
- In direzione **|Uxyz|**
- Spostamento **2.41**

**Non si sono rilevati spostamenti di interpiano superiori a 0.005000 H**

du/H x 1000 Max in direzione Ux

Nodi	dx [cm]	dy [cm]	H [cm]	L [cm]	Comb.	24	25	26	27
1039 3394	-0.30	-0.00	3010.00	3010.00	24	<u>0.541</u>	0.489	0.316	0.224
1039 3394	-0.30	-0.00	3010.00	3010.00	25	0.541	<u>0.489</u>	0.316	0.224
1039 3394	-0.30	-0.00	3010.00	3010.00	26	0.541	0.489	<u>0.316</u>	0.224
1039 3394	-0.30	-0.00	3010.00	3010.00	27	0.541	0.489	0.316	<u>0.224</u>

du/H x 1000 Max in direzione Uy

Nodi	dx [cm]	dy [cm]	H [cm]	L [cm]	Comb.	24	25	26	27
1036 3371	0.00	0.00	3010.00	3010.00	24	<u>0.287</u>	0.213	0.570	0.438
1197 3380	0.00	0.00	3010.00	3010.00	25	0.266	<u>0.403</u>	0.524	0.768
1180 3451	0.00	0.00	3010.00	3010.00	26	0.008	-0.186	<u>0.602</u>	0.254
1197 3380	0.00	0.00	3010.00	3010.00	27	0.266	0.403	0.524	<u>0.768</u>

du/H x 1000 Max in direzione Uz

Nodi	dx [cm]	dy [cm]	H [cm]	L [cm]	Comb.	24	25	26	27
1180 3451	0.00	0.00	3010.00	3010.00	24	<u>-0.015</u>	-0.011	-0.026	-0.019
1259 3315	0.00	0.00	2700.00	2700.00	25	-0.015	<u>-0.015</u>	-0.032	-0.032
1259 3315	0.00	0.00	2700.00	2700.00	26	-0.015	-0.015	<u>-0.032</u>	-0.032
1253 3217	0.00	0.00	2585.00	2585.00	27	-0.002	-0.006	-0.027	<u>-0.035</u>

du/H x 1000 Max in direzione |Uxyz|

Nodi	dx [cm]	dy [cm]	H [cm]	L [cm]	Comb.	24	25	26	27
1036 3371	0.00	0.00	3010.00	3010.00	24	<u>0.612</u>	0.534	0.652	0.492
1197 3380	0.00	0.00	3010.00	3010.00	25	0.602	<u>0.633</u>	0.611	0.800
1042 3398	0.00	-0.00	3010.00	3010.00	26	0.541	0.523	<u>0.680</u>	0.339
1197 3380	0.00	0.00	3010.00	3010.00	27	0.602	0.633	0.611	<u>0.800</u>