

modello: T_WO_SOFTEST - Rev.1.0 del 17.09.10
nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software__test
validazione\programmi\Profili_t4.doc

Codice: **Profili**
Release: 7.7 - 21 aprile 2009

1. Dati generali

1.1 Titolo

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE BIASSIALE E INSTABILITÀ FLESSOTORSIONALE

1.2 Computer file / data esecuzione test

Il programma non consente il salvataggio dei dati / 07.12.2010

1.3 Descrizione

Asta in acciaio incernierata agli estremi, soggetta ad uno sforzo normale costante e a un doppio campo lineare di momento flettente

1.4 Target

Rapporto domanda/capacità nei confronti dello stato limite ultimo per pressoflessione biassiale ed instabilità flessotorsionale

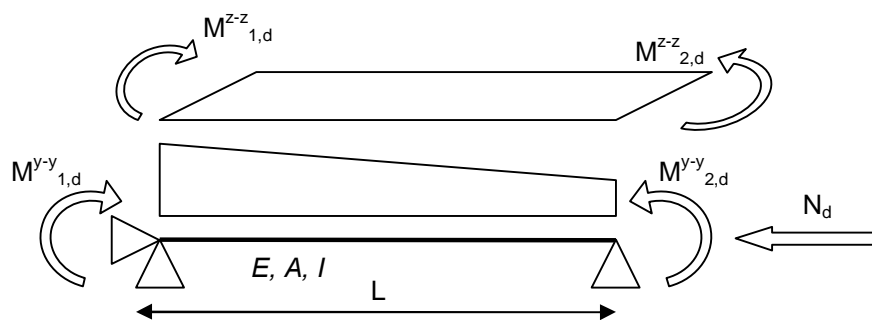
1.5 Tipo di analisi

-

1.6 Unità di misura

kN, kN·m

1.7 Geometria



1.8 Dimensioni

lunghezza della trave = 4.85m

1.9 Caso di carico

$N_d=45$ kN, $M^{y-y}_{1,d}=50$ kN·m, $M^{y-y}_{2,d}=0$ kN·m, $M^{z-z}_{1,d}=10$ kN·m, $M^{z-z}_{2,d}=5$ kN·m

1.10 Condizioni al contorno

cerniera flessionale e torsionale ad entrambi gli estremi

modello: T_WO_SOFTEST - Rev.1.0 del 17.09.10
 nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software_test
 validazione\programmi\Profili_t4.doc

Codice: **Profili**
 Release: 7.7 - 21 aprile 2009

1.11 Proprietà dei materiali

acciaio tipo S355

1.12 Proprietà delle sezioni

profilato tipo IPE200

1.13 Tipo di elemento finito utilizzato dal software

-

1.14 Metodo di comparazione della soluzione fornita dal software

Soluzione fornita dal software FINE Steel EC3 (demo version 4.0.7.26, 169 00 Praha 6 – Brevnov, Czech Republic)

2. Computer model

Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioCl Normativa: NTC ?

IPE IPN HEAA HL
 HEA IPEA HEX UB
 HEB IPEO HD UC
 HEM IPEX HP W

Ordina per: W_y I_y g

Acciaio: S355 (Fe510) fy (N/mm²): 355 fu: 510

Lunghezze di libera inflessione [m]:
 I_{0y}: 4.85 I_{0z}: 4.85

N_{Sd} [kN]: 45

	designation	g (Kg/m)	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)
	IPE 120	10.4	120	64	4.40	6.30	7.00
	IPE 140	12.9	140	73	4.70	6.90	7.00
	IPE 160	15.8	160	82	5.00	7.40	9.00
	IPE 180	18.8	180	91	5.30	8.00	9.00
▶	IPE 200	22.4	200	100	5.60	8.50	12.00
	IPE 220	26.2	220	110	5.90	9.20	12.00
	IPE 240	30.7	240	120	6.20	9.80	15.00

Aggiorna Tabella

Classe Sezione:
 Compressione: 2
 Flessione My: 1
 Flessione Mz: 1
 Presso-Flessione: 1

Verifiche:
 Presso-Flessione
 Svergolamento

Diagramma della sezione IPE 200 con coordinate y e z, e dimensioni h, b, tw, tf, r1.

modello: T_WO_SOFTEST - Rev.1.0 del 17.09.10
 nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software_test
 validazione\programmi\Profili_t4.doc

Codice: **Profili**

Release: 7.7 - 21 aprile 2009

Verifica Presso-Flessione - EC3 (edizione 1992) #5.5.4.

IPE 200 Acciaio S355 (Fe510) f_y (N/mm²) 355

N_{Sd} [kN] 45

	Inflexione attorno all'asse y-y	Inflexione attorno all'asse z-z
I_0 [m]	4.85	4.85
Snellezza λ	58.72	216.5
$N_{b,Rd}$ [kN]	783.0	106.5
$M_{1,Sd}$ [kNm]	50	10
$M_{2,Sd}$ [kNm]	0	5
β_M	1.8	1.45
μ	-0.172	-2.551
k	1.009	1.5
$M_{c,Rd}$ [kNm]	74.58	15.08
M_{Sd} [kNm]	50	10

- Momenti all'estremità
- Momenti dovuti ai carichi laterali nel piano
- Momenti dovuti ai carichi laterali nel piano più momenti d'estremità

Resistenza della sezione: 1.112 NO ?

Instabilità flessio-torsionale: 2.363 NO ?

Flessione e compressione assiale - Classe I - EC3 #5.5.4.(1)

$$\frac{N_{Sd}}{N_{b,Rd,min}} + \frac{k_y M_{y,Sd}}{M_{cy,Rd1}} + \frac{k_z M_{z,Sd}}{M_{cz,Rd1}} = 0.422 + 0.677 + 0.995 = 2.094 \quad \text{NO}$$

Coeff. C1, C2 corrispondenti ai valori di k: Momenti di estremità

EC3 - Prospetto F 1.1 **Cliccare sul valore di C1**

Condizioni di carico e di vincolo	Diagramma del momento flettente	Valori di k	Valori dei coefficienti		
			C ₁	C ₂	C ₃
	$\psi = +1$	1.0	1.000	-	1.000
		0.7	1.000	-	1.113
		0.5	1.000	-	1.144
	$\psi = +3/4$	1.0	1.141	-	0.998
		0.7	1.270	-	1.565
		0.5	1.305	-	2.283
	$\psi = +1/2$	1.0	1.323	-	0.992
		0.7	1.473	-	1.556
		0.5	1.514	-	2.271
	$\psi = +1/4$	1.0	1.563	-	0.977
		0.7	1.738	-	1.531
		0.5	1.788	-	2.235
	$\psi = 0$	1.0	1.879	-	0.939
		0.7	2.092	-	1.473
		0.5	2.150	-	2.150

modello: T_WO_SOFTEST - Rev.1.0 del 17.09.10
 nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software_test
 validazione\programmi\Profili_t4.doc

Codice: **Profili**
 Release: 7.7 - 21 aprile 2009

Resistenza della membratura all'instabilità flessio-torsionale - EC3 (edizione 1992) #...

IPE 200

Acciaio S355 (Fe510)

fy (N/mm2) 355

z_a [mm] 0.0 L [m] 4.85 = I_{0z} [m]

Coefficienti C

Momenti all'estremità Carichi trasversali

C₁ 1.879 C₂ 0 C₃ 1

Coefficienti di lunghezza efficace

k 1 k_v 1.0

Momento resistente di progetto all'instabilità flessio-torsionale (solo My) - EC3 #5.5.2.

M_{cr} [kNm] = 54.81 M_{c,Rd} [kNm] = 74.58

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{M_{c,Rd} \gamma M_0}{M_{cr}}} = 1.195 \quad \chi_{LT} = 0.533 \quad M_{b,Rd} [kNm] = 39.75$$

Resistenza all'instabilità flessio torsionale (flessione e compressione)- Classe 1/2 - EC3 #5.5.4. (2)

N_{Sd} [kN] 45.0 M_{y,Sd} [kNm] 50.0 M_{z,Sd} [kNm] 10.0

$$\frac{N_{Sd}}{N_{bz,Rd}} + \frac{k_{LT} M_{y,Sd}}{M_{b,Rd}} + \frac{k_z M_{z,Sd}}{M_{cz,Rd1}} = \frac{45}{106.5} + \frac{0.753 \times 50}{39.75} + \frac{1.5 \times 10}{15.08}$$

= 0.422 + 0.947 + 0.995 = 2.363 **NO**

3. Soluzione di confronto

[Fin10 - Steel EC3 Demo \[Untitled\]](#)
[Compressed](#)

Partial safety factors:

Analysis carried out according to undetermined National Applicational Document.

Values of partial safety factors for steel structures:

Sections classes 1,2,3: Gama_M0 = 1.050

Sections classes 4: Gamma_M1 = 1.050

Net sections: Gamma_M2 = 1.250

Input values

Member length: 4.850 m

Material: EN 10210-1 : S 355

modello: T_WO_SOFTEST - Rev.1.0 del 17.09.10
 nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software__test
 validazione\programmi\Profili_t4.doc

Codice: **Profili**
 Release: **7.7 - 21 aprile 2009**

Member cross-section: IPE 200

Internal forces:

Load case 1:

X [m]	N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]
0.000	-45.000	50.000	0.000	10.000	0.000
4.850	-45.000	0.000	0.000	5.000	0.000

X [m]	Tt [kNm]	Tomega [kNm]	Bimoment [kNm ²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.850	0.000	0.000	0.000

Buckling resistance on member:

Buckling resistance when buckling perpendicular to Z-axis

Number of sec.	Start pt. [m]	End pt. [m]	Length for buckling [m]	Coeff. of buck. length kz	Buckling length Lcrz [m]
1	0.000	4.850	4.850	1.000	4.850

Buckling resistance when buckling perpendicular to Y-axis

Number of sec.	Start pt. [m]	End pt. [m]	Length for buckling [m]	Coeff. of buck. length ky	Buckling length Lcry [m]
1	0.000	4.850	4.850	1.000	4.850

Buckling resistance when buckling due to torsion

Number of sec.	Start pt. [m]	End pt. [m]	Length for buckling [m]	Coeff. of buck. length kw	Buckling length LcrOmega [m]
1	0.000	4.850	4.850	1.000	4.850

Lateral-torsional buckling on member:

Lateral-torsional buckling due to moment My

Number of sec.	Start pt. [m]	End pt. [m]	lz1 [m]	Moment area figure	Position of loading ratio psi	zP
1	0.000	4.850	4.850	Shape No.3	1.500	-

Lateral-torsional buckling due to moment Mz

Number of sec.	Start pt. [m]	End pt. [m]	ly1 [m]	Moment area figure	Position of loading ratio psi	yP
1	0.000	4.850	Not assigned	Not assigned	-	-

Verification results

Results for load case: Load case 1

Critical section of the member: X = 0.000 m; **Is not satisfied**

Verification of the member slenderness:

member slenderness: 216.899

hazardous limit of slenderness: 250.000

Slenderness greater than 180 could be hazardous to some types of constructions

The member is not satisfied

Maximum utilization of member: 236.2 %

in section with X-coordinate = 0.000 m

modello: T_WO_SOFTEST - Rev.1.0 del 17.09.10
 nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software_test
 validazione\programmi\Profili_t4.doc

Codice: **Profili**
 Release: 7.7 - 21 aprile 2009

Member critical cut - cross-section 1

Verification results


Results for load case: Load case 1

Cross-section class: 1

Internal forces: N = -45.000 kN; My = 50.000 kNm; Mz = -10.000 kNm


Verification of the most unfavorable combination of buckling and bending:

Resistances: N_R = -106.206 kN; My_R = 73.888 kNm; Mz_R = -10.055 kNm

| 0.424 + 0.677 + 0.995 | > 1 **Is not satisfied** 

Verification of the most unfavorable combination of buckling and bending with lateral buckling:

Resistances: N_R = -106.206 kN; My_R = 52.958 kNm; Mz_R = -10.055 kNm

| 0.424 + 0.944 + 0.995 | > 1 **Is not satisfied** 

Verification of the member slenderness:

member slenderness: 216.899

hazardous limit of slenderness: 250.000

Slenderness greater than 180 could be hazardous to some types of constructions

The cross-section is not satisfied

4. Comparazione dei risultati di Target

entità	computer model	soluzione alternativa	Δ%
rapporto domanda/capacità pressoflessione biassiale	2.094 kN	2.096 kN	-0.1%
rapporto domanda/capacità instabilità flessotorsionale	2.363 kN	2.363 kN	0.0%

5. Bibliografia

D.M. 14.01.08 - Norme tecniche per le costruzioni

UNI EN 1993-1-1 – agosto 05 - Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.