

modello: T_WO_SOFTEST - Rev.1.0 del 17.09.10
nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software__test
validazione\programmi\Profili_t5.doc

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

1. Dati generali

1.1 Titolo

VERIFICA A FLESSIONE MONOASSIALE 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, con vincoli a torsione di estremità tipo incastro, soggetta ad un momento flettente costante

1.4 Target

Rapporto domanda/capacità nei confronti dello stato limite ultimo per flessione monoassiale ed instabilità flessotorsionale

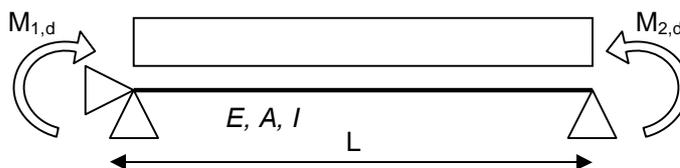
1.5 Tipo di analisi

-

1.6 Unità di misura

kN, kN·m

1.7 Geometria



1.8 Dimensioni

lunghezza della trave = 3.78m

1.9 Caso di carico

$M_{1,d}=M_{2,d}=49 \text{ kN}\cdot\text{m}$

1.10 Condizioni al contorno

cerniera flessionale ad entrambi gli estremi

incastro 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_t5.doc

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

1.11 Proprietà dei materiali

acciaio tipo S235

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

Momento resistente - EC3 #6.2.5

IPE 200 Acciaio S235 (Fe360) fy (N/mm2) 235

	Momento attorno all'asse:	
	y - y	z - z
Classe sezione	1	1
W [mm ³]	Plastico 220'600	Plastico 44'610
M _{c,Rd} [kNm]	49.37	9.984

Ordinanza 3274-2003-Parametro di duttilità #6.5.3.1

N_{Sd} [kN] 0 L* [m] 0

$$s = \frac{1}{0,695 + 1,632 \lambda_f^2 + 0,062 \lambda_w^2 - 0,602 b_f / L^*} \leq \min \left\{ \frac{f_t}{f_y}; 1,25 \right\} = 1.25$$

modello: T_WO_SOFTEST - Rev.1.0 del 17.09.10
 nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software_test
 validazione\programmi\Profili_t5.doc

Codice: **Profili**

Release: 7.7 - 21 aprile 2009

Resistenza della sezione a flessione e forza assiale - EC3 #6.2.9

IPE 200 Acciaio S235 (Fe360) f_y (N/mm²) 235

N_{Sd} [kN] 0.0 $M_{y,Sd}$ [kNm] 49.0 $M_{z,Sd}$ [kNm] 0.0

Presso-Flessione deviata - EC3 #6.2.9.1 (6) - Sezione di classe 1 e 2

$$\left[\frac{M_{y,Sd}}{M_{Ny,Rd}} \right]^\alpha + \left[\frac{M_{z,Sd}}{M_{Nz,Rd}} \right]^\beta = \left[\frac{49}{49.4} \right]^2 + \left[\frac{0}{9.98} \right]^1 = 0.985 + 0 = 0.985$$

OK

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

IPE 200 Acciaio S235 (Fe360) f_y (N/mm²) 235

z_a [mm] 0.0 L [m] 3.78 = l_{0z} [m]

Coefficienti C
 Momenti all'estremità Carichi trasversali
 C_1 1 C_2 0 C_3 1

Coefficienti di lunghezza efficace
 k 1 k_ψ 0.5

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

M_{cr} [kNm] = 52.17 $M_{c,Rd}$ [kNm] = 49.37

$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{M_{c,Rd} \gamma_{M0}}{M_{cr}}} = 0.997$ $\chi_{LT} = 0.668$ $M_{b,Rd}$ [kNm] = 32.97

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

N_{Sd} [kN] 0.0 $M_{y,Sd}$ [kNm] 49 $M_{z,Sd}$ [kNm] 0.0

$$\frac{N_{Sd}}{N_{bz,Rd}} + \frac{k_{LT} M_{y,Sd}}{M_{b,Rd}} + \frac{k_z M_{z,Sd}}{M_{cz,Rd1}} = \frac{0}{161.1} + \frac{1 \times 49}{32.97} + \frac{1 \times 0}{9.984} = 0 + 1.486 + 0 = 1.486$$

NO

modello: T_WO_SOFTEST - Rev.1.0 del 17.09.10
nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software_test
validazione\programmi\Profili_t5.doc

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

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: 3.780 m

Material: EN 10210-1 : S 235

Member cross-section: IPE 200

Internal forces:

Load case 1:

X [m]	N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]
0.000	0.000	49.000	0.000	0.000	0.000
3.780	0.000	49.000	0.000	0.000	0.000

X [m]	Tt [kNm]	Tomega [kNm]	Bimoment [kNm ²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.780	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. kz	Buckling length Lcrz [m]
1	0.000	3.780	3.780	1.000	3.780

Buckling resistance when buckling perpendicular to Y-axis

Number of sec.	Start pt. [m]	End pt. [m]	Length for buckling [m]	Coeff. of buck. ky	Buckling length Lcry [m]
1	0.000	3.780	3.780	1.000	3.780

Buckling resistance when buckling due to torsion

Number of sec.	Start pt. [m]	End pt. [m]	Length for buckling [m]	Coeff. of buck. kw	Buckling length LcrOmega [m]
1	0.000	3.780	3.780	0.500	1.890

Lateral-torsional buckling on member:

Lateral-torsional buckling due to moment My

Number of sec.	Start pt. [m]	End pt. [m]	lz1 [m]	Moment figure	area ratio psi	Position of loading zP
1	0.000	3.780	3.780	Shape No.3	1.500	-

modello: T_WO_SOFTEST - Rev.1.0 del 17.09.10
 nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software_test
 validazione\programmi\Profili_t5.doc

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

Lateral-torsional buckling due to moment Mz

Number of sec.	Start pt. [m]	End pt. [m]	lyl [m]	Moment figure	area ratio psi	Position of loading yP
1	0.000	3.780	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: 169.047

hazardous limit of slenderness: 400.000

Slenderness greater than 150 could be hazardous to some types of constructions

The member is not satisfied

Maximum utilization of member: 148.6 %

in section with X-coordinate = 0.000 m

Member critical cut - cross-section 1

Verification results

Results for load case: Load case 1

Cross-section class: 1

Internal forces: N = 0.000 kN; My = 49.000 kNm; Mz = 0.000 kNm

Verification of the most unfavorable combination of simple tension and bending:

Resistances: My_R = 49.372 kNm

| 0.000 + 0.992 + 0.000 | < 1 **Is satisfied**



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

Resistances: My_R = 32.981 kNm

| 0.000 + 1.486 + 0.000 | > 1 **Is not satisfied**



Verification of the member slenderness:

member slenderness: 169.047

hazardous limit of slenderness: 400.000

Slenderness greater than 150 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 flessione semplice	0.985 kN	0.992 kN	-0.7%
rapporto domanda/capacità instabilità flessotorsionale	1.486 kN	1.486 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.