

**Verifica a flessione e stabilità (instabilità flessio-torsionale) allo SLU**

Normativa: NTC2018 - D.M. 17/01/2018

**Caratteristiche del profilo**

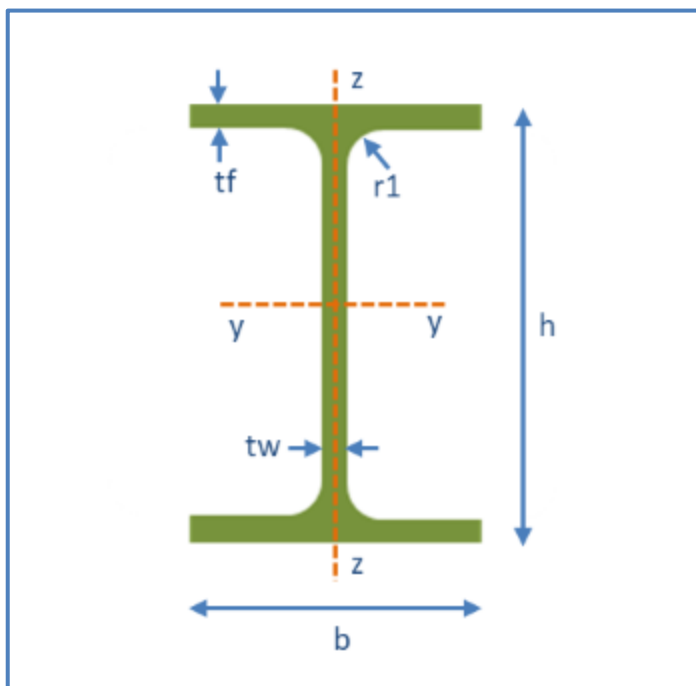
Tipo: IPE	Tipologia di profilo
Profilo: IPE 200	Nome del profilo
Sezione: Laminata	Opzione per la selezione della curva di stabilità

**Dimensioni del profilo**

$h =$	200.00	mm	Dimensione geometrica (vedere figura)
$b =$	100.00	mm	Dimensione geometrica (vedere figura)
$t_w =$	5.60	mm	Dimensione geometrica (vedere figura)
$t_f =$	8.50	mm	Dimensione geometrica (vedere figura)
$r_1 =$	12.00	mm	Dimensione geometrica (vedere figura)
$r_2 =$	0.00	mm	Dimensione geometrica (vedere figura)

**Proprietà dell'acciaio**

Acciaio: S275	Tipologia di acciaio
$f_{yk} =$ 275.00	$\text{N/mm}^2$ Resistenza caratteristica di snervamento
$E =$ 210'000	$\text{N/mm}^2$ Modulo elastico
$\gamma_{M1} =$ 1.05	Coeff. Parz. di sicurezza dell'acciaio (da Normat.= 1.05)

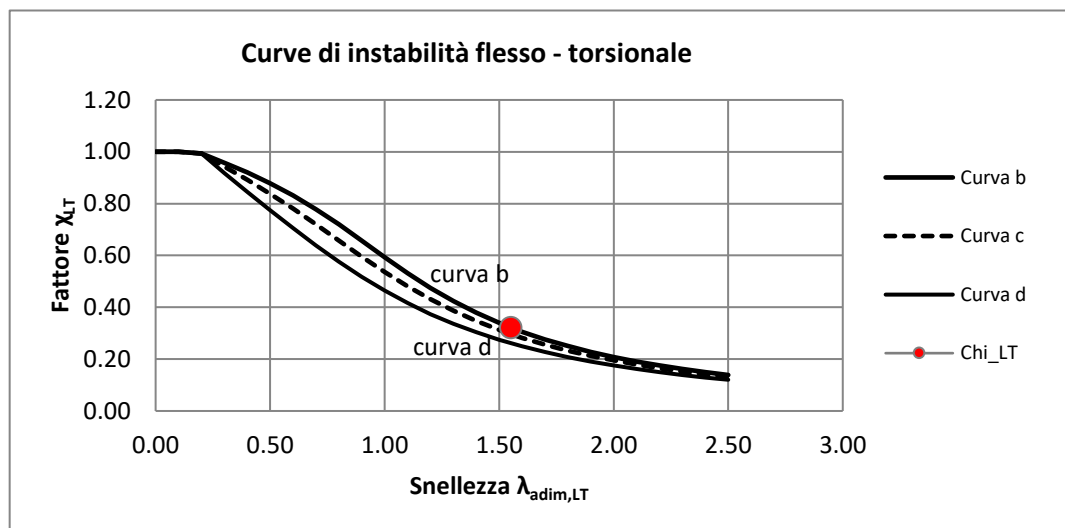
**Classe del profilo**

Classe per fless. asse y 1 Resistenza plastica

Costruzioni nuove o esistenti: Nuova costruzione

**Elemento/meccanismo (scelta valida solo per costruzioni esistenti)**elemento/meccanismo fragile - applica il  $\gamma_{M0}$  per le costruz. esist.**Dati per la verifica all'instabilità flessio-torsionale** $k_c = 0.900$  Coefficiente correttivo del momento flettente $L_{cr} = 5.50$  m Lunghezza di libera infless. laterale fra due ritegni tors. succ.*Parametri per il calcolo del fattore  $\chi_{LT}$*  $\lambda_{LT,0} = 0.20$  fra 0.2 e 0.4 $\beta = 1.00$  fra 0.75 e 1**Sollecitazioni allo Stato Limite Ultimo** $M_{y,Ed} = 18.00$  kNm Momento flettente intorno all'asse y

Verifica per flessione e stabilità (instabilità flessio-torsionale)						Ed/Rd	ESITO
Flessione e stabilità							
$M_{y,Ed} =$	18.00	$\leq$	$M_{b,Rd} =$	18.62	kNm	0.97	Positivo

**Dettaglio dei calcoli****Caratteristiche del profilo**

Tipo:	IPE	Tipologia del profilo
Profilo:	IPE 200	Nome del profilo
$h =$	200.00 mm	Altezza del profilo
$b =$	100.00 mm	Base
$t_w =$	5.60 mm	Spessore dell'anima
$t_f =$	8.50 mm	Spessore della flangia
$r_1 =$	12.00 mm	Raggio di curvatura dei raccordi
$r_2 =$	0.00 mm	Dimensione geometrica (vedere figura)
$W_{y,el} =$	1.94E+05 mm <sup>3</sup>	Modulo di resistenza elastico rispetto all'asse y
$W_{y,pl} =$	2.21E+05 mm <sup>3</sup>	Modulo di resistenza plastico rispetto all'asse y

$I_z =$	1.42E+06	mm <sup>4</sup>	Momento d'inerzia rispetto all'asse z
$J_T =$	6.98E+04	mm <sup>4</sup>	Momento di inerzia torsionale
$J_\omega =$	1.30E+10	mm <sup>6</sup>	Momento di inerzia settoriale

**Proprietà dell'acciaio**

$f_{yk} =$	275.00	N/mm <sup>2</sup>	Resistenza caratteristica di snervamento
$\gamma_{M1} =$	1.05		Coefficiente parziale di sicurezza
$f_{yd} =$	261.90	N/mm <sup>2</sup>	Resistenza di progetto dell'acciaio

**Resistenza ridotta (solo per strutture esistenti)**

LC =	Nuova costruzione		
FC =	1.00		Fattore di confidenza
$f_{yd}/FC =$	261.90	N/mm <sup>2</sup>	Resistenza ridotta dell'acciaio

**Classe del profilo per flessione intorno ad asse y**

Anima =	1	Classe dell'anima
Ala =	1	Classe dell'ala
<b>Profilo =</b>	<b>1</b>	<b>Classe del profilo (classe più alta fra ala e anima)</b>

**Calcolo del momento resistente**

$W_y =$	2.21E+05	mm <sup>3</sup>	Modulo di resistenza (elastico o plastico a seconda della classe)
$\Psi =$	1.00		Ipotesi di diagramma uniforme del momento flettente
$I_z =$	1.42E+06	mm <sup>4</sup>	Momento di inerzia intorno all'asse debole
$\nu =$	0.30		Coefficiente di Poisson
$G =$	80769.23	N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico di taglio
$L_{cr} =$	5500	mm	Lunghezza di libera infless. laterale fra due ritegni tors. succ.
Fatt.1 =	5.71E-04		Fattore del momento critico
Fatt.2 =	4.11E+10		Fattore del momento critico
Fatt.3 =	1.08E+00		Fattore del momento critico

$$M_{cr} = \Psi \cdot \frac{\pi}{L_{cr}} \cdot \sqrt{EJ_y \cdot GJ_T} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{\pi}{L_{cr}}\right)^2 \cdot \frac{EJ_\omega}{GJ_T}}$$

$M_{cr} =$	25.24	kNm	Momento critico elastico di instabilità torsionale
$\lambda_{LT\_ad} =$	1.550		Snellezza adimensionale per instabilità flesso-torsionale
$h/b =$	2.00		Rapporto h/b per calcolo del fattore di imperfezione
Curva:	b		Curva di stabilità - Tabella 4.2.IX(a)
$\alpha_{LT} =$	0.34		Fattore di imperfezione
$\Phi_{LT} =$	1.931		
$kc =$	0.900		Coefficiente correttivo del momento flettente
$f =$	1.006		fattore funzione della distribuzione del mom. flett.
$\chi_{LT,calc} =$	0.322		Fattore di riduzione per instabilità flesso-torsionale
$\chi_{LT,max1} =$	1.000		Valore massimo 1
$\chi_{LT,max2} =$	0.413		Valore massimo 2
$K_\chi =$	0.413		Limite superiore per il fattore $\chi_{LT}$
$\chi_{LT} =$	0.322		Fattore di riduzione per instabilità flesso-torsionale

0.000  
 $M_{c,Rd} = 57.78$  kNm Momento resistente  
 $M_{b,Rd} = 18.62$  kNm Momento resistente ridotto per instabilità flessotorsionale

Verifica per flessione e stabilità (instabilità flesso-torsionale)						Ed/Rd	ESITO	
Flessione e stabilità								
		$M_{y,Ed} =$	18.00	$\leq$	$M_{b,Rd} =$	18.62	✔ 0.97	Positivo