

Verifica di travi in acciaio

Il presente documento riporta le verifiche delle travi in acciaio secondo le indicazioni delle norme tecniche di cui al D.M. 17.01.2018. Le verifiche vengono condotte sia per lo stato limite ultimo (SLU) che per gli stati limite di esercizio (SLE).

Legenda

Dati di input (in ordine di inserimento)

Acciaio	-	Classe di resistenza dell'acciaio
L	-	Luce di calcolo della trave in acciaio
i	-	Interasse delle travi o larghezza della zona di influenza del carico
n. profilati	-	Numero di profilati
Profilato	-	Denominazione del profilo in acciaio
θ	-	Angolo di rotazione della sezione trasversale della trave
G_2	-	Carico permanente non strutturale di progetto
Q_1	-	Sovraccarico di progetto
α	-	Coefficiente per il calcolo del momento flettente sollecitante
β	-	Coefficiente per il calcolo del taglio sollecitante
v_1	-	Coefficiente di combinazione della flessione per taglio e flessione
v_2	-	Coefficiente di combinazione del taglio per taglio e flessione
χ	-	Coefficiente per il calcolo dello spostamento verticale
$\delta_{2,lim}$	-	Valore limite dello spostamento verticale per sovraccarico
$\delta_{max,lim}$	-	Valore limite dello spostamento verticale massimo
δ_c	-	Valore della controtreccia

Dati di output (in ordine di calcolo)

f_{yk}	-	Tensione caratteristica di snervamento
W_y	-	Modulo di resistenza rispetto all'asse y
J_y	-	Momento di inerzia rispetto all'asse y
W_z	-	Modulo di resistenza rispetto all'asse z
J_z	-	Momento di inerzia rispetto all'asse z
A	-	Area della sezione
A_v	-	Area della sezione resistente a taglio
$q_{G1}, q_{G2}, q_{G1+G2}, q_{Q1}$	-	Carichi uniformemente distribuiti
q_{SLU}	-	Carico uniforme distribuito per la combinazione SLU
M_{ED}	-	Momento flettente sollecitante di progetto
$M_{y,RD}$	-	Momento flettente resistente rispetto all'asse y
M_{RD}	-	Momento flettente resistente rispetto all'asse ruotato
FS	-	Fattore di sicurezza
V_{Ed}	-	Taglio sollecitante di progetto
$V_{y,Rd}$	-	Taglio resistente rispetto all'asse y
V_{Rd}	-	Taglio resistente rispetto all'asse ruotato
σ_{id}	-	Tensione ideale per contemporanea presenza di M e V
δ_1	-	Spostamento verticale dovuto ai soli carichi permanenti
δ_2	-	Spostamento verticale dovuto al sovraccarico
δ_{max}	-	Spostamento verticale massimo

Normativa di riferimento

D.M. 17.01.2018 - Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni, Ministero Infrastrutture e Trasporti
 Circ. Min. n.7 del 21.01.2019 - Istruzioni per l'applicazione ... , Ministero delle Infrastrutture e Trasporti

Versione

STS201803-Travi

Verifica di travi in acciaio

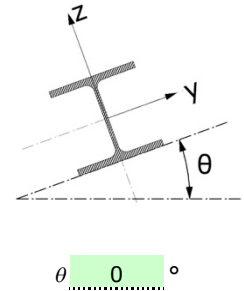
Oggetto: _____

Caratteristiche dei materiali

Acciaio **S 235** $f_{yk} = 235$ MPa

Caratteristiche geometriche

L	420	cm	i	120	cm
n. profilati	1		Profilato	HE 120 B	
$W_y =$	144	cm ³	$J_y =$	864	cm ⁴
$W_z =$	53	cm ³	$J_z =$	318	cm ⁴
$A =$	34	cm ²	$A_v =$	10,96	cm ²



Analisi dei carichi

G_2	348	kg/mq	$q_{G1} =$	27	kg/m
Q_1	200	kg/mq	$q_{G2} =$	418	kg/m
Tot =	548	kg/mq	$q_{Q1} =$	240	kg/m
			Tot =	685	kg/m

Verifica a flessione SLU ($M_{Ed} = q_{SLU} L^2/\alpha$)

α **8**

	q_{SLU} (kg/m)	M_{Ed} (kg m)	$M_{y,Rd}$	$M_{Ed}/M_{y,Rd}$	M_{Ed}/M_{Rd}	FS
Flessione Max.	1022	2254	3225	0,70	0,70	1,43

Verifica a taglio SLU ($V_{Ed} = q_{SLU} L/\beta$)

β **2**

	q_{SLU} (kg/m)	V_{Ed} (kg)	$V_{y,Rd}$	$V_{Ed}/V_{y,Rd}$	V_{Ed}/V_{Rd}	FS
Taglio Max.	1022	2146	14162	0,15	0,15	6,60

Verifica taglio e flessione SLU ($M = v_1 M_{Ed}, V = v_2 V_{Ed}$)

	v_1	M_{Ed} (kg m)	v_2	V_{Ed} (kg)	σ_{id} (MPa)	FS
Taglio e Flessione	1,00	2254	0,00	0	156	1,43

Verifica deformazione SLE ($\delta = \chi q L^4/EJ$)

χ **0,0130**

$\delta_{2,lim}$	L/300	$\delta_2 \leq$	1,40 cm
$\delta_{max,lim}$	L/250	$\delta_{max} \leq$	1,68 cm

$q_{G1+G2} =$	445 kg/m	$\delta_1 = \chi q_{G1+G2} L^4/EJ =$	0,99	
$q_{Q1} =$	240 kg/m	$\delta_2 = \chi q_{Q1} L^4/EJ =$	0,53	L/785
		$\delta_{tot} = \delta_1 + \delta_2 =$	1,53	
		δ_c	0,00	
		$\delta_{max} =$	1,53	L/275

Note:

Per i materiali sono stati utilizzati i seguenti coefficienti di sicurezza: $\gamma_s = 1,05$.

Per i carichi sono stati utilizzati i seguenti coefficienti parziali: $\gamma_{G1} = 1,3$; $\gamma_{G2} = 1,5$; $\gamma_Q = 1,5$.

Per l'acciaio il modulo elastico E vale 210000 MPa.

Profilati in acciaio - Proprietà geometriche e peso proprio

Nome	h (mm)	b (mm)	t _w (mm)	t _f (mm)	r ₁ (mm)	A (cm ²)	P (kg/m)	J _y (cm ⁴)	W _y (cm ³)	i _y (cm)	J _z (cm ⁴)	W _z (cm ³)	i _z (cm)	A _v (cm ²)
HE 100 A	96	100	5	8	12	21,24	16,7	349,2	72,76	4,06	133,8	26,76	2,51	7,56
HE 100 B	100	100	6	10	12	26,04	20,4	449,5	89,91	4,16	167,3	33,45	2,53	9,04
HE 120 A	114	120	5	8	12	25,34	19,9	606,2	106,3	4,89	230,9	38,48	3,02	8,46
HE 120 B	120	120	6,5	11	12	34,01	26,7	864,4	144,1	5,04	317,5	52,92	3,06	10,96
HE 140 A	133	140	5,5	8,5	12	31,42	24,7	1033	155,4	5,73	389,3	55,62	3,52	10,12
HE 140 B	140	140	7	12	12	42,96	33,7	1509	215,6	5,93	549,7	78,52	3,58	13,08
HE 160 A	152	160	6	9	15	38,77	30,4	1673	220,1	6,57	615,6	76,95	3,98	13,21
HE 160 B	160	160	8	13	15	54,25	42,6	2492	311,5	6,78	889,2	111,2	4,05	17,59
HE 180 A	171	180	6	9,5	15	45,25	36	2510	293,6	7,45	924,6	102,7	4,52	14,47
HE 180 B	180	180	8,5	14	15	65,25	51,2	3831	425,7	7,66	1363	151,4	4,57	20,24
HE 200 A	190	200	6,5	10	18	53,83	42,3	3692	388,6	8,28	1336	133,6	4,98	18,08
HE 200 B	200	200	9	15	18	78,08	61,3	5696	569,6	8,54	2003	200,3	5,07	24,83
HE 220 A	210	220	7	11	18	64,34	50,5	5410	515,2	9,17	1955	177,7	5,51	20,67
HE 220 B	220	220	9,5	16	18	91,04	71,5	8091	735,5	9,43	2843	258,5	5,59	27,92
HE 240 A	230	240	7,5	12	21	76,84	60,3	7763	675,1	10,05	2769	230,7	6	25,18
HE 240 B	240	240	10	17	21	106	83,2	11260	938,3	10,31	3923	326,9	6,08	33,23
HE 260 A	250	260	7,5	12,5	24	86,82	68,2	10450	836,4	10,97	3668	282,1	6,5	28,76
HE 260 B	260	260	10	17,5	24	118,4	93	14920	1148	11,22	5135	395	6,58	37,59
HE 280 A	270	280	8	13	24	97,26	76,4	13670	1013	11,86	4763	340,2	7	31,74
HE 280 B	280	280	10,5	18	24	131,4	103	19270	1376	12,11	6595	471	7,09	41,09
HE 300 A	290	300	8,5	14	27	112,5	88,3	18260	1260	12,74	6310	420,6	7,49	37,28
HE 300 B	300	300	11	19	27	149,1	117	25170	1678	12,99	8563	570,9	7,58	47,43
HE 320 A	310	300	9	15,5	27	124,4	97,6	22930	1479	13,58	6985	465,7	7,49	41,13
HE 320 B	320	300	11,5	20,5	27	161,3	127	30820	1926	13,82	9239	615,9	7,57	51,77
HE 340 A	330	300	9,5	16,5	27	133,5	105	27690	1678	14,4	7436	495,7	7,46	44,95
HE 340 B	340	300	12	21,5	27	170,9	134	36660	2156	14,65	9690	646	7,53	56,09
HE 360 A	350	300	10	17,5	27	142,8	112	33090	1891	15,22	7887	525,8	7,43	48,96
HE 360 B	360	300	12,5	22,5	27	180,6	142	43190	2400	15,46	10140	676,1	7,49	60,6
HE 400 A	390	300	11	19	27	159	125	45070	2311	16,84	8564	570,9	7,34	57,33
HE 400 B	400	300	13,5	24	27	197,8	155	57680	2884	17,08	10820	721,3	7,4	69,98
HE 450 A	440	300	11,5	21	27	178	140	63720	2896	18,92	9465	631	7,29	65,78
HE 450 B	450	300	14	26	27	218	171	79890	3551	19,14	11720	781,4	7,33	79,66
HE 500 A	490	300	12	23	27	197,5	155	86970	3550	20,98	10370	691,1	7,24	74,72
HE 500 B	500	300	14,5	28	27	238,6	187	107200	4287	21,19	12620	841,6	7,27	89,82
HE 550 A	540	300	12,5	24	27	211,8	166	111900	4146	22,99	10820	721,3	7,15	83,72
HE 550 B	550	300	15	29	27	254,1	199	136700	4971	23,2	13080	871,8	7,17	100,07
HE 600 A	590	300	13	25	27	226,5	178	141200	4787	24,97	11270	751,4	7,05	93,21
HE 600 B	600	300	15,5	30	27	270	212	171000	5701	25,17	13530	902	7,08	110,81
IPE 80	80	46	3,8	5,2	5	7,64	6	80,14	20,03	3,24	8,49	3,69	1,05	3,58
IPE 100	100	55	4,1	5,7	7	10,32	8,1	171	34,2	4,07	15,92	5,79	1,24	5,08
IPE 120	120	64	4,4	6,3	7	13,21	10,4	317,8	52,96	4,9	27,67	8,65	1,45	6,31
IPE 140	140	73	4,7	6,9	7	16,43	12,9	541,2	77,32	5,74	44,92	12,31	1,65	7,64
IPE 160	160	82	5	7,4	9	20,09	15,8	869,3	108,7	6,58	68,31	16,66	1,84	9,66
IPE 180	180	91	5,3	8	9	23,95	18,8	1317	146,3	7,42	100,9	22,16	2,05	11,25
IPE 200	200	100	5,6	8,5	12	28,48	22,4	1943	194,3	8,26	142,4	28,47	2,24	14
IPE 220	220	110	5,9	9,2	12	33,37	26,2	2772	252	9,11	204,9	37,25	2,48	15,88
IPE 240	240	120	6,2	9,8	15	39,12	30,7	3892	324,3	9,97	283,6	47,27	2,69	19,14
IPE 270	270	135	6,6	10,2	15	45,94	36,1	5790	428,9	11,23	419,9	62,2	3,02	22,14
IPE 300	300	150	7,1	10,7	15	53,81	42,2	8356	557,1	12,46	603,8	80,5	3,35	25,68
IPE 330	330	160	7,5	11,5	18	62,61	49,1	11770	713,1	13,71	788,1	98,52	3,55	30,81
IPE 360	360	170	8	12,7	18	72,73	57,1	16270	903,6	14,95	1043	122,8	3,79	35,14
IPE 400	400	180	8,6	13,5	21	84,46	66,3	23130	1156	16,55	1318	146,4	3,95	42,69
IPE 450	450	190	9,4	14,6	21	98,82	77,6	33740	1500	18,48	1676	176,4	4,12	50,85
IPE 500	500	200	10,2	16	21	115,5	90,7	48200	1928	20,43	2142	214,2	4,31	59,87
IPE 550	550	210	11,1	17,2	24	134,4	106	67120	2441	22,35	2668	254,1	4,45	72,34
IPE 600	600	220	12	19	24	156	122	92080	3069	24,3	3387	307,9	4,66	83,78
USR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

