

Per quanto riguarda l'asse
cioè il Diagramma di
Sovrammento è rappresentata
nel seguente modo.
Vediamo che f_{yk} è rappresen-
tato dalla R_k e che l'an-
damento del comporta-
mento si suddivide in tratto
elastico (ritorno senza modo-
fica della struttura alla fi-
ne della tensione) e tratto
plastico (ritorno con deforma-
zione della struttura a fine
della tensione).

L'acciaio che si prende in considerazione è tutto quello
da carpenteria (profili, tubi, lamiera, ecc.) e viene di-
viso in quattro categorie a suo della Normativa:

TIPO	f_{yk}	con la vecchia normativa, l'ac- ciaio S (Strutturale) era diviso in:
S 235	235	FE 360
S 275	275	FE 410
S 355	355	FE 550
S 450	420	

L'acciaio S235 sarà quello che prenderemo in conside-
razione per le profilature. Le qualità migliori (tipo
l'S450) sarà considerato per strutture capri come
ponti e tralicci (dove wymaga una maggiore resisten-
za).

La tipologia di acciaio è tipolizzato stampigliato su
ogni singolo pezzo e sulle bolle di accompagnamento
a garanzia e certificazione della tipologia.

La Normativa impone molte prove di resistenza che
devono essere eseguite in cantiere, ma per gli acciai
da carpenteria che per gli acciai da cemento armato,
prove a carico dell'impresa che deve portare il peso
ad analizzare in laboratorio certificati provati di au-
torizzazione ministeriale.

Procedura di progettazione

Ricordiamo la formula:

$$\sigma = \frac{M}{W} \Rightarrow M = \sigma \cdot W$$

La Normativa ci dice che dobbiamo calcolare il Momento
che produce la rottura e confrontarlo con un
Momento che sollecita la struttura.
La finalità è che il Momento di Rottura deve essere
maggiore al Momento presente nella struttura sollecita-
ta.

Momento Resistente = M_{CRd}

Momento di Progetto = M_{med}

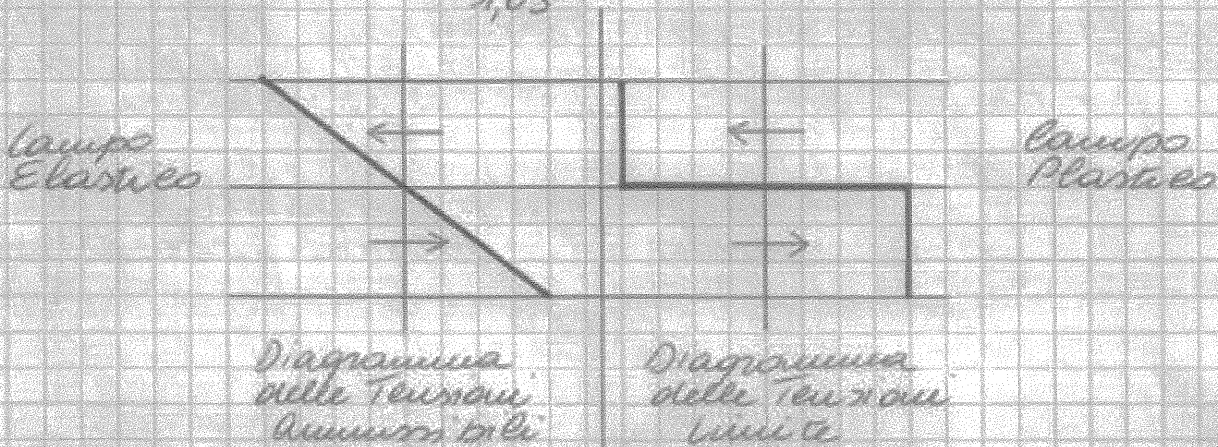
$$M_{med} < M_{CRd}$$

Il Momento M_{CRd} è definito dalla sezione e dalla qualità del materiale utilizzato.

Il Momento M_{med} è definito dalla risultanza del Momento del materiale soggetto a tensione massima.

$M_{med} \rightarrow$ Calcolato dal diagramma di sollecitazioni

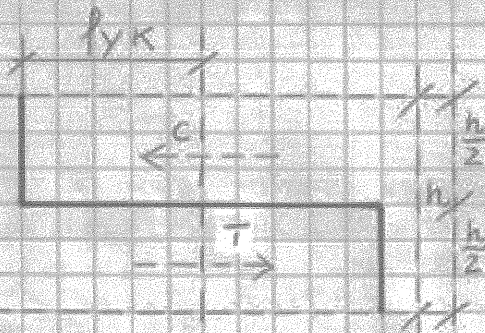
$$M_{CRd} \rightarrow \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{1,05}$$



Utilizziamo il materiale in campo elastico. Valutiamo la σ ammissibile e facciamo in modo che le tensioni da sottoporre siano, area, la metà della σ ammissibile.

Non diamo la struttura allo stato limite (quando si rompe). Valuteremo la condizione e il momento in cui avviene la rottura e cercheremo di non arrivare ad essa con la progettazione.

Il Diagramma delle Tensioni Ammissibili era particolarmente affidabile per gli elementi d'acciaio (come l'acciaio) ma si è preferito contemplare il Diagramma delle Tensioni Limite perché se osserviamo una struttura in acciaio e calcoliamo non possiamo analizzarla solo nel contesto delle Tensioni ammissibili.



Nelle Tensioni Limite la σ_{max} è rappresentata da f_{yk} (Tensione massima)
La risultante di Contrazione (C) equivale a:

$$M = f_{yk} \cdot \frac{h}{2} \cdot b \cdot \frac{h}{2}$$
$$= f_{yk} \cdot \frac{b \cdot h^2}{4}$$

$W_{plastico}$

Tensioni Ammissibili

$$\sigma = \frac{M}{W_{el}} \quad (W_{el} = \frac{b \cdot h^3}{6})$$



Tensioni Limite

$$\sigma_{lim} = \frac{f_{yk} \cdot W_{pl}}{1,05} \rightarrow \text{Coeff. di sicurezza}$$
$$(W_{pl} = \frac{b \cdot h^3}{4})$$


Il coefficiente di sicurezza (per ogni tipo di profilo, tubo ed elemento) è indicabile in tutti i manuali.
I profili più comunemente usati sono:

- a doppio T 

dove le parti principali di massa sono localizzate lontano dal baricentro

- ad H   Si differenziano dallo spessore

utilizzato quando si hanno problemi di altezza

- ad I (IPE)  utilizzato per i tetti

- ad L ad ali uguali 
ad ali diverse 

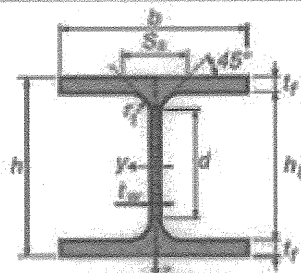
- a T 

- a Z 

- tubi quadrati  di scarsa impiego perché non dubbi-
stabili

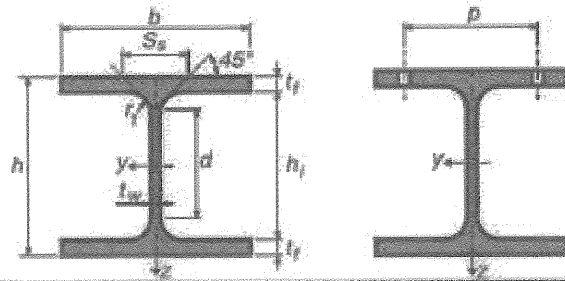
- tubi tondi  ideali per le colonne

Travi HE - Proprietà della sezione - 100÷320



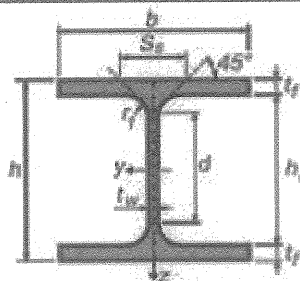
Profilo	G kg/m	I_y cm ⁴	$W_{el,y}$ cm ³	$W_{pl,y}$ cm ³	I_z cm ⁴	A_{vz} cm ²	I_z cm ⁴	W_z cm ³	$W_{pl,z}$ cm ³	I_z cm ⁴	S_z cm	I_T cm ⁴	I_w cm ⁶ x 10 ⁻³
HE 100 A	16,7	349,2	72,76	83,01	4,06	7,56	133,8	26,76	41,14	2,51	35,06	5,24	2,58
HE 100 B	20,4	449,5	89,91	104,2	4,16	9,04	167,3	33,45	51,42	2,53	40,06	9,25	3,38
HE 100 M	41,8	1143	196,4	235,8	4,63	18,04	399,2	75,31	116,2	2,74	66,06	68,21	9,93
HE 120 A	19,9	606,2	106,3	119,5	4,89	8,46	230,9	38,48	58,85	3,02	35,06	5,99	6,47
HE 120 B	26,7	864,4	144,1	165,2	5,04	10,96	317,5	52,92	80,97	3,06	42,56	13,84	9,41
HE 120 M	52,1	2019	288,2	350,6	5,51	21,15	702,8	111,6	171,6	3,25	68,56	91,66	24,79
HE 140 A	24,7	1033	155,4	173,5	5,73	10,12	389,3	55,62	84,85	3,52	36,56	8,13	15,06
HE 140 B	33,7	1509	215,6	245,4	5,93	13,08	549,7	78,52	119,8	3,58	45,06	20,06	22,48
HE 140 M	63,2	3291	411,4	493,8	6,39	24,46	1144	156,8	240,5	3,77	71,06	120	54,33
HE 160 A	30,4	1673	220,1	245,1	6,57	13,21	615,6	76,95	117,6	3,98	41,57	12,19	31,41
HE 160 B	42,8	2492	311,5	354,0	6,78	17,59	889,2	111,2	170,0	4,05	51,57	31,24	47,94
HE 160 M	76,2	5098	566,5	674,6	7,25	30,81	1759	211,9	325,5	4,26	77,57	162,4	108,1
HE 180 A	35,5	2510	293,6	324,9	7,45	14,47	924,6	102,7	156,5	4,52	42,57	14,80	60,21
HE 180 B	51,2	3831	425,7	481,4	7,66	20,24	1363	151,4	231,0	4,57	54,07	42,16	93,75
HE 180 M	88,9	7483	748,3	883,4	8,13	34,65	2580	277,4	425,2	4,77	80,07	203,3	199,3
HE 200 A	42,3	3692	388,6	429,5	8,28	18,08	1336	133,6	203,8	4,98	47,59	20,98	108
HE 200 B	61,3	5696	569,6	642,5	8,54	24,83	2005	200,3	305,8	5,07	60,09	59,26	171,1
HE 200 M	103	10640	967,4	1135	9,00	41,03	3651	354,5	543,2	5,27	86,09	259,4	346,3
HE 220 A	50,5	5410	515,2	568,5	9,17	20,67	1955	177,7	270,6	5,51	50,09	28,46	193,3
HE 220 B	71,5	8091	735,5	827,0	9,43	27,92	2843	258,5	393,9	5,59	62,59	76,57	295,4
HE 220 M	117	14600	1217	1419	9,89	45,31	5012	443,5	678,6	5,79	83,59	315,3	572,7
HE 240 A	60,3	7763	675,1	744,6	10,05	25,18	2769	230,7	351,7	6,00	56,10	41,55	328,5
HE 240 B	83,2	11260	938,3	1053	10,31	33,23	3923	326,9	498,4	6,08	68,60	102,7	486,9
HE 240 M	157	24290	1799	2117	11,03	60,07	8153	657,5	1006	6,39	106,6	627,9	1152
HE 260 A	68,2	10480	836,4	919,8	10,97	28,76	3668	282,1	430,2	6,50	60,62	52,37	516,4
HE 260 B	93,0	14920	1148	1283	11,22	37,59	5135	395,0	602,2	6,58	73,12	123,8	753,7
HE 260 M	172	31310	2159	2524	11,94	66,89	10450	779,7	1192	6,90	111,1	719	1728
HE 280 A	76,4	13670	1013	1112	11,86	31,74	4763	340,2	518,1	7,00	62,12	62,10	785,4
HE 280 B	103	19270	1376	1534	12,11	41,09	6595	471,0	717,5	7,09	74,62	143,7	1130
HE 280 M	189	39550	2551	2966	12,83	72,03	13160	914,1	1397	7,40	112,6	807,3	2520
HE 300 A	88,3	18260	1260	1383	12,74	37,28	6310	420,6	641,2	7,49	68,13	65,17	1200
HE 300 B	117	25170	1678	1869	12,99	47,43	8563	570,9	870,1	7,58	80,63	185	1688
HE 300 M	238	59200	3492	4078	13,98	90,53	19400	1252	1913	8,00	130,6	1408	4386
HE 320 A	97,6	22930	1479	1628	13,58	41,13	6985	465,7	709,7	7,49	71,63	108	1512
HE 320 B	127	30820	1926	2149	13,82	51,77	9239	615,9	939,1	7,57	84,13	225,1	2069
HE 320 M	245	68130	3796	4435	14,78	94,85	19710	1276	1951	7,95	132,6	1501	5004

Travi HE - Geometria - 340÷1000



Profilo	G kg/m	h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r ₁ mm	A cm ²	h ₁ mm	d mm	Φ	P _{min} mm	P _{max} mm	A _L m ² /m	A _G m ² /t
HE 340 A	105	330	300	9,5	16,5	27	133,5	297	243	M27	118	198	1,795	17,13
HE 340 B	134	340	300	12	21,5	27	170,9	297	243	M27	122	198	1,810	13,49
HE 340 M	248	377	309	21	40	27	315,8	297	243	M27	132	204	1,902	7,670
HE 360 A	112	350	300	10	17,5	27	142,8	315	261	M27	120	198	1,834	16,36
HE 360 B	142	360	300	12,5	22,5	27	180,6	315	261	M27	122	198	1,849	13,04
HE 360 M	250	395	308	21	40	27	318,8	315	261	M27	132	204	1,934	7,73
HE 400 A	125	390	300	11	19	27	159,0	352	298	M27	120	198	1,912	15,32
HE 400 B	155	400	300	13,5	24	27	197,8	352	298	M27	124	198	1,927	12,41
HE 400 M	255	432	307	21	40	27	325,8	352	298	M27	132	202	2,004	7,835
HE 450 A	140	440	300	11,5	21	27	178,0	398	344	M27	122	198	2,011	14,39
HE 450 B	171	450	300	14	26	27	218,0	398	344	M27	124	198	2,026	11,84
HE 450 M	263	478	307	21	40	27	335,4	398	344	M27	132	202	2,096	7,959
HE 500 A	155	490	300	12	23	27	197,5	444	390	M27	123	198	2,110	13,60
HE 500 B	187	500	300	14,5	28	27	238,6	444	390	M27	124	198	2,125	11,34
HE 500 M	270	524	306	21	40	27	344,3	444	390	M27	132	202	2,184	8,079
HE 550 A	165	540	300	12,5	24	27	211,8	492	438	M27	122	198	2,209	13,29
HE 550 B	199	550	300	15	29	27	254,1	492	438	M27	124	198	2,224	11,15
HE 550 M	278	572	306	21	40	27	354,4	492	438	M27	132	202	2,280	8,195
HE 600 A	178	590	300	13	25	27	226,5	540	486	M27	122	198	2,308	12,98
HE 600 B	212	600	300	15,5	30	27	270,0	540	486	M27	126	198	2,323	10,96
HE 600 M	265	620	305	21	40	27	363,7	540	486	M27	132	200	2,372	8,308
HE 650 A	190	640	300	13,5	26	27	241,6	588	534	M27	124	198	2,407	12,69
HE 650 B	225	650	300	16	31	27	296,3	588	534	M27	126	198	2,422	10,77
HE 650 M	293	668	305	21	40	27	373,7	588	534	M27	132	200	2,468	8,411
HE 700 A	204	690	300	14,5	27	27	260,5	636	582	M27	124	198	2,505	12,25
HE 700 B	241	700	300	17	32	27	306,4	636	582	M27	126	198	2,520	10,48
HE 700 M	301	716	304	21	40	27	393,0	636	582	M27	132	200	2,560	8,513
HE 800 A	224	790	300	15	28	30	285,8	734	674	M27	130	198	2,698	12,03
HE 800 B	262	800	300	17,5	33	30	334,2	734	674	M27	134	198	2,713	10,34
HE 800 M	317	814	303	21	40	30	404,3	734	674	M27	138	198	2,746	8,655
HE 900 A	252	890	300	16	30	30	320,5	830	770	M27	132	198	2,896	11,51
HE 900 B	291	900	300	18,5	35	30	371,3	830	770	M27	134	198	2,911	9,990
HE 900 M	333	910	302	21	40	30	423,6	830	770	M27	138	198	2,934	8,824
HE 1000 A	272	990	300	16,5	31	30	346,8	928	868	M27	132	198	3,095	11,37
HE 1000 B	314	1000	300	19	36	30	400,0	928	868	M27	134	198	3,110	9,905
HE 1000 M	349	1008	302	21	40	30	444,2	928	868	M27	138	198	3,130	8,978

Travi HE - Proprietà della sezione - 340÷1000



Profilo	G kg/m	I _y cm ⁴	W _{el,y} cm ³	W _{pl,y} cm ³	I _x cm	A _{vz} cm ²	I _z cm ⁴	W _z cm ³	W _{pl,z} cm ³	I _z cm	S _x cm	I _T cm ⁴	I _w cm ⁶ × 10 ⁻³
HE 340 A	105	27690	1678	1850	14,40	44,95	7436	495,7	755,9	7,46	74,13	127,2	1824
HE 340 B	134	36660	2156	2408	14,65	56,09	9690	646,0	985,7	7,53	86,63	257,2	2454
HE 340 M	249	76370	4052	4719	15,55	98,63	19710	1276	1952	7,90	132,6	1506	5584
HE 360 A	112	33090	1891	2088	15,22	48,96	7887	525,8	802,3	7,43	76,63	148,8	2177
HE 360 B	142	43190	2400	2693	15,46	60,60	10140	676,1	1032	7,49	89,13	292,5	2883
HE 360 M	250	84870	4297	4989	16,32	102,4	19520	1268	1942	7,83	132,6	1507	6137
HE 400 A	125	45070	2311	2562	16,84	57,33	8564	570,9	872,9	7,34	80,63	189	2942
HE 400 B	155	57680	2884	3232	17,08	69,98	10820	721,3	1104	7,40	93,13	355,7	3817
HE 400 M	256	104100	4820	5571	17,89	110,2	19340	1260	1934	7,70	132,6	1515	7410
HE 450 A	140	63720	2896	3216	18,92	65,78	9465	631,0	965,5	7,29	85,13	243,8	4148
HE 450 B	171	79890	3551	3982	19,14	79,66	11720	781,4	1196	7,33	97,63	440,5	5258
HE 450 M	263	131500	5501	6331	19,80	119,8	19340	1260	1939	7,59	132,6	1529	9251
HE 500 A	155	86970	3550	3949	20,98	74,72	10370	691,1	1059	7,24	89,63	309,3	5643
HE 500 B	187	107200	4287	4815	21,19	89,82	12620	841,6	1292	7,27	102,1	538,4	7018
HE 500 M	270	161900	6180	7094	21,69	129,5	19150	1252	1932	7,46	132,6	1539	11190
HE 550 A	166	111900	4146	4622	22,99	83,72	10820	721,3	1107	7,15	92,13	351,5	7189
HE 550 B	199	136700	4971	5591	23,20	100,1	13080	871,8	1341	7,17	104,6	600,3	8856
HE 550 M	278	198000	6923	7933	23,64	139,6	19160	1252	1937	7,35	132,6	1554	13520
HE 600 A	178	141200	4787	5350	24,97	93,21	11270	751,4	1156	7,05	94,63	397,8	8978
HE 600 B	212	171000	5701	6425	25,17	110,8	13530	902,0	1391	7,08	107,1	667,2	10970
HE 600 M	285	237400	7660	8772	25,55	149,7	18980	1244	1930	7,22	132,6	1564	15910
HE 650 M	293	281700	8433	9657	27,45	159,7	18980	1245	1936	7,13	132,6	1579	18650
HE 700 A	204	215300	6241	7032	28,75	117,0	12190	811,9	1257	6,84	100,1	513,9	13350
HE 700 B	241	256900	7340	8327	28,96	137,1	14440	962,7	1495	6,87	112,6	830,9	16060
HE 700 M	301	329000	9198	10540	29,32	169,8	18800	1237	1929	7,01	132,6	1589	21400
HE 800 A	224	303400	7692	8699	32,58	138,8	12640	842,6	1312	6,65	106,1	596,9	18290
HE 800 B	262	359100	8977	10230	32,78	161,8	14900	993,6	1553	6,68	118,6	946	21840
HE 800 M	317	442600	10870	12490	33,09	194,3	18630	1230	1930	6,79	136,1	1646	27780
HE 900 A	252	422100	9485	10810	36,29	163,3	13550	903,2	1414	6,50	111,1	736,6	24960
HE 900 B	291	494100	10980	12580	36,48	188,8	15820	1054	1658	6,53	123,6	1137	29460
HE 900 M	333	570400	12540	14440	36,70	214,4	18450	1222	1929	6,60	136,1	1671	34750
HE 1000 A	272	553800	11190	12820	39,96	184,6	14000	933,6	1470	6,35	113,6	822,4	32070
HE 1000 B	314	644700	12890	14860	40,15	212,5	16280	1085	1716	6,38	126,1	1254	37640
HE 1000 M	349	722300	14330	16570	40,32	235,0	18460	1222	1940	6,45	136,1	1701	43020