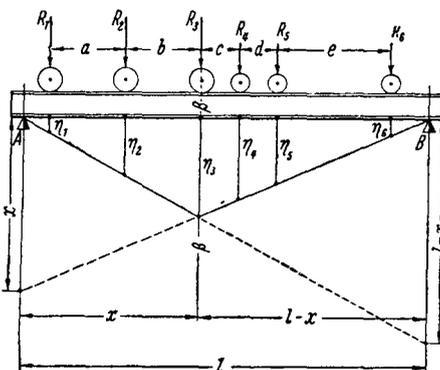


Se su una trave semplicemente appoggiata su 2 appoggi si muovono i carichi concentrati R_1, R_2, \dots alle distanze a, b, \dots , si ha:

« Il momento flettente sotto uno qualsiasi dei carichi raggiunge il suo massimo per la posizione in cui la mezzeria della campata coincide esattamente col punto di mezzo della distanza α dalla risultante R al carico considerato », ossia quando R o il carico considerato distino $\alpha/2$ dalla mezzeria della campata. Per l'esempio rappresentato qui accanto si ha, ad esempio:

$$\alpha = \frac{l}{R} \left[R_4 d + R_5 (d + c) + R_2 (d + c + b) + R_1 (d + c + b + a) - R_6 e \right]$$

Se in questa posizione uno dei carichi ha abbandonato la campata o se ne è sopraggiunto uno nuovo, occorre anzitutto determinare la risultante della nuova combinazione di carichi e far coincidere con la mezzeria della campata il punto di mezzo della nuova distanza α .



Il massimo momento flettente possibile $\max M$ si avrà sotto il carico che risulta più vicino alla risultante. Poiché ciò non è prevedibile con certezza assoluta, è consigliabile di determinare a occhio quali siano i carichi più vicini alla risultante e determinare quello giusto con alcuni tentativi.

Per la determinazione del modulo resistente in base ai momenti flettenti da prevedere nella sezione considerata si segue questa regola:

« Il momento massimo si ha in una qualsiasi sezione, p. e. nella sezione $\beta - \beta$, quando su di essa insiste quel tale carico che, col passare dalla destra alla sinistra di $\beta - \beta$ provoca un cambiamento di segno nella espressione $\frac{x}{l} \sum R - \sum R'$ », in cui $\sum R'$ sia la somma dei carichi insistenti sul tratto x .

Riportando in grafico la posizione dei carichi così determinata e la relativa linea d'influenza per la sezione $\beta - \beta$, come mostrato qui sopra, si ha

$$\max M = \sum (R_1 \eta_1 + R_2 \eta_2 + \dots + R_6 \eta_6)$$

10. 2. 2. 1. 7. Freccia¹⁾. Il modesto influsso delle forze di taglio viene di norma trascurato; inoltre le Norme fanno riferimento alla $\max f$ come risulta dalle frecce elastiche teoriche sotto l'influsso del solo M . L'influsso delle forze di taglio può in particolari casi essere tenuto in conto mediante l'aumento del $10 \div 15\%$ dell' J_x occorrente.

Sec. il Par. 4.37 della DIN 1050 la destinazione di una struttura può rendere necessaria la limitazione della sua deformabilità, ossia nella maggior parte dei casi della freccia. L'influsso del peso proprio può essere compensato da una controfreccia.

Nei casi in cui, per motivi di esercizio o di stabilità, non siano da adottare valori minori, la freccia delle travi di solaio e delle travi maestre con campata oltre 5 m non deve essere superiore a $1/300$ della campata. Nelle mensole la freccia non deve superare $1/200$ dello sbalzo (cfr. Decreto di emanazione della DIN 1050, Comma 6, v. Par. 7. 3. 1. 1.).

Di norma, per elementi strutturali sollecitati dinamicamente si consiglia di adottare frecce comprese tra $f = 1/800$ e $1/1200$.

10. 2. 2. 1. 7. 1. Determinazione delle massime campate ammissibili di travi semplicemente appoggiate agli estremi*) mediante la snellezza¹⁾

- a) Carico uniformemente ripartito: snellezza $\frac{l}{h} = \frac{24}{5} \frac{f E}{10^3 \sigma_m}$
- b) Carico concentrato in mezzeria: snellezza $\frac{l}{h} = 6 \frac{f E}{10^3 \sigma_m}$
- c) 2 carichi concentrati nei punti di terzo: snellezza $\frac{l}{h} = \frac{108}{23} \frac{f E}{10^3 \sigma_m}$

La freccia supera il valore f ammissibile se $l > \alpha h$ (valore di α v. prima Tabella a pag. seguente).

*) Solo per travi in acciaio con $E = 2100000 \text{ kg/cm}^2$ in cui l'asse x sia asse principale, come nelle **I, L, O** ecc.

¹⁾ Schäfer: Baustoffwahl unter Berücksichtigung der Durchbiegung, *Stahlbau* 1929, p. 94. Hallensleben: Die Berechnung von Trägerdurchbiegungen, *Dt. Bauztg.* 1938, p. 1120. Olsson: Über die Grundlagen der Balkenbiegung, *Bauing.* 1940, p. 211. Schroeter: Durchbiegungskoeffizienten für Balken u. Kragträger mit abgestuften Verstärkungen. Neue Formeln, Berechnungsbeispiele u. Tafeln, *Bauing.* 1928, p. 863. Hofmann: Die Durchbiegung des Balkenträgers (Ersatzverfahren), *Bautechn.* 1939, p. 107. Geiger: Ein Beitrag zur Biegelinie, *Beton u. Eisen* 1940, p. 136. Steinack: Beitrag zur praktischen Durchbiegemittlung für einfache u. durchlaufende Träger, *Stahlbau* 1941, p. 18. Senft: Die zulässigen Durchbiegungen der Stahltragwerke, *Stahlbau* 1944, p. 55. Wille: Die Durchbiegung der Träger, *Bautechn.* 1932, p. 249.

²⁾ Criteri generali e valori, v. trattato di Max Mayer « Neue Bauwelt » 1942, Fasc. 23.

La freccia supera il valore ammissibile f

quando $l > \alpha h$
(l in cm se h in cm)

Valori di α

f	$\sigma_{f,am}$ in kg/cm ²		$\sigma_{f,am}$ in kg/cm ²		$\sigma_{f,am}$ in kg/cm ²	
	1400	1600	1400	1600	1400	1600
$\frac{l}{200}$	36	31,5	45	39,4	35,2	30,8
$\frac{l}{300}$	24	21	30	26,2	23,5	20,6
$\frac{l}{500}$	14,4	12,6	18	15,7	14,1	12,3

Campate di travi **IPE** in m con carico uniformemente ripartito, nelle quali si abbia $f_{eff} = f_{am}$ col pieno sfruttamento della tensione a flessione ammissibile $\sigma_f = 1400$ kg/cm²:

$\frac{f_{eff}}{f_{am}}$	100	120	140	160	180	200	220	240	270	300	330	360	400	450	500	550	600
$\frac{l}{200}$	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20	7,92	8,64	9,72	10,80	11,88	12,96	14,40	(16,20)	(18,00)	(19,80)	(21,60)
$\frac{l}{300}$	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80	5,28	5,76	6,48	7,20	7,92	8,64	9,60	10,80	12,00	13,20	14,40
$\frac{l}{500}$	1,44	1,73	2,02	2,30	2,59	2,88	3,17	3,46	3,89	4,32	4,75	5,18	5,76	6,48	7,20	7,92	8,64

Le campate tra parentesi sono maggiori della massima lunghezza commerciale di 15 m indicata nella DIN 1025 F. 1 (Tab. per travi a I strette, v. "L'acciaio nelle costruzioni" Edizione 12^a, p. 486).

10. 2. 2. 1. 7. 2. Determinazione semplificata della freccia f di travi ad anima piena per alcuni tipi di travi e di carichi più comuni¹⁾

nonché calcolo del momento d'inerzia J_x occorrente per $\max f_{am} = l/200, l/300$ e $l/500$.

(Tabella per il calcolo della freccia f di travi I v. Par. 10. 2. 2. 1. 7. 5)

Schema di carico	Per flessione pura con		Per freccia massima pari a		
	P e Q in t, l in cm. W_x in cm ² , risulta σ_{eff} in t/cm ² =	σ_{eff} in t/cm ² , l in m, h in cm, risulta f_{eff} in cm =	$l/200$	$l/300$	$l/500$
			con il momento flettente M in tm ed l in m, deve essere J_x nec in cm ⁴ \geq		
	$\frac{P l}{4 W_x}$	$\frac{l^3 \sigma_{eff}}{1,260 h}$	80 M l	120 M l	200 M l
	$\frac{P l}{3 W_x}$	$\frac{l^3 \sigma_{eff}}{0,986 h}$	102 M l	153 M l	255 M l
	$\frac{P l}{2 W_x}$	$\frac{l^3 \sigma_{eff}}{1,061 h}$	95 M l	142 M l	236 M l
	$\frac{3 P l}{5 W_x}$	$\frac{l^3 \sigma_{eff}}{1,000 h}$	100 M l	150 M l	250 M l
	$\frac{Q l}{8 W_x}$	$\frac{l^3 \sigma_{eff}}{1,008 h}$	99 M l	149 M l	248 M l
	$\frac{Q l}{6 W_x}$	$\frac{l^3 \sigma_{eff}}{1,050 h}$	95 M l	143 M l	240 M l
	$\frac{Q l}{12 W_x}$	$\frac{l^3 \sigma_{eff}}{0,922 h}$	107 M l	161 M l	268 M l
	$\frac{P l}{W_x}$	$\frac{l^3 \sigma_{eff}}{0,315 h}$	J_x nec = 400 M l per $f_{am} = l/250$		
	$\frac{Q l}{2 W_x}$	$\frac{l^3 \sigma_{eff}}{0,420 h}$	J_x nec = 300 M l per $f_{am} = l/250$		

¹⁾ Formule per il calcolo della f di travi semplici in altre condizioni di carico v. Par. 10. 2. 2. 1. 9.

Esempio: I 260, $\sigma_{f,am} = 1400$ kg/cm², carico uniformemente ripartito. La massima campata $\max l$ per una $\max f = l/300$ diviene allora:

$$\max l = \alpha \cdot h = 24 \cdot 26 = 624 \text{ cm.}$$

ossia per $Q = 7,93$ t. Q si calcola dalla:

$$M_{eff} = \frac{Q l}{8} = \frac{Q \cdot 624}{8} = 78 Q \text{ (kgcm)}$$

$$M_{am} = \sigma_{f,am} \cdot W_x = 1400 \cdot 442 = 618800$$

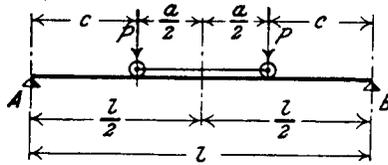
$$78 Q = 618800 \quad (\text{kgcm})$$

$$Q_{am} = 7933 \text{ kg} = 7,93 \text{ t}$$

$$f_{eff} \text{ (sec. Par. 10. 2. 2. 1. 7. 5)} = \frac{10,8}{41,2}$$

$$7,93 = 2,08 \text{ cm } f_{am} = \frac{l}{300} = \frac{624}{300} = 2,08 \text{ cm.}$$

10. 2. 2. 1. 7. 3. Per le travi di vie di corsa per gru la freccia in mezzera, per posizione del carico simmetrica alla mezzera, è:



$$\text{Per } a \leq 0,65 l \dots \dots \max f = \frac{P(l-a) [3l^2 - (l-a)^2]}{48 E J_x};$$

$$\text{Per } a > 0,65 l \dots \dots \max f = \frac{P l^2}{48 E J_x}.$$

Per le gru è di norma $\max f \leq l/1000$, in casi speciali = $l/1200$, per gru a ponte a mano = $l/800$. Nel calcolo di resistenza, ove necessario occorre determinare la f .

Esprimendo P in t e l in m , il momento d'inerzia occorrente per $\max f = l/1000$ risulta:

$$J_{x \text{ nec}} \geq 100 P \left(2l^3 - 3a^2 + \frac{a^3}{l} \right) \dots \text{ per } a \leq 0,65 l; J_{x \text{ nec}} \geq 100 P l^3 \dots \dots \text{ per } a > 0,65 l.$$

Se la freccia massima da rispettare è un valore $\max f = l/x$ diverso dal precedente, nell'espressione di $J_{x \text{ nec}}$ il valore 100 va sostituito col valore $x/10$, p. e. per $\max f = l/750$ il valore $\frac{750}{10} = 75$.

Tabella per il calcolo pratico di travi per vie di corsa continue, v. capitolo F "Freccia" in G l a s e r: Wirtschaftliche Bemessung stählerner Kranbahnen, Stahlbau 1943, p. 70.

10. 2. 2. 1. 7. 4. Per travi semplicemente appoggiate agli estremi con momento d'inerzia costante e carico qualsiasi¹⁾ la massima freccia può essere sostituita con sufficiente esattezza dalla freccia in mezzera determinata come segue (errore trascurabile, < 2,60%).

Per acciaio con $E = 2 \cdot 100 \cdot 000 \text{ kg/cm}^2$ si ha

$$\frac{f}{l} = \frac{1}{n} \text{ in cui } n = \frac{10 J_x}{3l \sum S - \frac{4}{l} \sum D}$$

$$J_{x \text{ nec}} = \frac{n}{10} \left(3l \sum S - \frac{4}{l} \sum D \right) \dots \text{ cm}^4.$$

Per le formule per il calcolo dei valori di S e D e per un esempio numerico v. più sotto

Per travi e terzere lunghe oltre 5,00 m si ha:

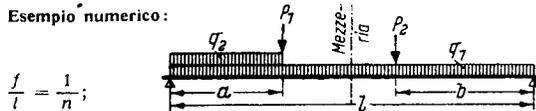
$f_{am} = l/200$	$f_{am} = l/300$	$f_{am} = l/500$
$J_{x \text{ nec}} = 20 \left(3l \sum S - \frac{4}{l} \sum D \right)$	$J_{x \text{ nec}} = 30 \left(3l \sum S - \frac{4}{l} \sum D \right)$	$J_{x \text{ nec}} = 50 \left(3l \sum S - \frac{4}{l} \sum D \right)$

Tutte le lunghezze vanno espresse in m , tutti i carichi in t .

Per gli schemi di carico indicati nel prospetto che segue sono date le formule per il calcolo dei valori di S e di D (q da esprimere in t/m , P in t , distanze a e b e campata l in m).

Schema di carico	S	D	Schema di carico	S	D
	$P_1 a$	$P_1 a^2$		$\frac{1}{4} q l^2$	$\frac{1}{32} q l^4$
	$P_2 b$	$P_2 b^2$		$\frac{1}{2} q_1 (a_1^2 - a_1)$	$\frac{1}{4} q_1 (a_1^3 - a_1^2)$
	$\frac{1}{2} q_1 a^2$	$\frac{1}{4} q_1 a^4$		$\frac{1}{2} q_2 (b_2^2 - b_2)$	$\frac{1}{4} q_2 (b_2^3 - b_2^2)$
	$\frac{1}{2} q_2 b^2$	$\frac{1}{4} q_2 b^4$		$\frac{1}{4} q (l^2 - 2a^2 - 2b^2)$	$\frac{1}{32} q (l^4 - 8a^4 - 8b^4)$

Esempio numerico:



IPB 360

$$\begin{aligned} P_1 &= 5 \text{ t}, & P_2 &= 6 \text{ t}, \\ q_1 &= 0,2 \text{ t/m}, & q_2 &= 0,4 \text{ t/m}, \\ a &= 2,5 \text{ m} & b &= 3,0 \text{ m} \\ l &= 8,0 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\frac{f}{l} = \frac{1}{n};$$

$$n = \frac{10 \cdot 43 \cdot 190}{3 \cdot 8,0 \left(\frac{1}{4} \cdot 0,2 \cdot 8,0^2 + \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 2,5^2 + 5 \cdot 2,5 + 6 \cdot 3,0 \right) - \frac{4}{8,0} \left(\frac{1}{32} \cdot 0,2 \cdot 8,0^4 + \frac{1}{4} \cdot 0,4 \cdot 2,5^4 + 5 \cdot 2,5^3 + 6 \cdot 3,0^3 \right)} = 614$$

$$\frac{f}{800} = \frac{1}{614}; \quad f = \frac{800}{614} = 1,30 \text{ cm.}$$

¹⁾ Tabella di dimensionamento per i diversi rapporti $\frac{a}{l}$, v. H e y e r: Berechnung der Durchbiegung von Krangleisträgern, Stahlbau 1941, p. 51.

²⁾ Sec. H a u e r: Wie findet man am schnellsten die Durchbiegung eines beliebig belasteten Trägers, Deutsche Bau-Innung 1930 Nr. 14, p. 9. H e r z k a: Berechnung beliebig belasteter u. gelagerter Balkenträger mit veränderlicher Höhe (Das Biegelinien-Polygon-Verfahren), Stahlbau 1937, p. 182.

10. 2. 2. 1. 7. 5. Massima freccia

a) Travi a I

(E =

$$f_{\max} = \frac{\alpha}{\beta} \cdot P^1) \text{ opp. } \frac{\alpha}{\beta} \cdot Q^1); (P \text{ opp. } Q \text{ in } t; f_{\max} \text{ in cm}).$$

Nr.	Schema di carico	Profilato	Valori di α per travi									
			80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
1		I	1 275	580	302	173	106	68,4	46,4	32,4	23,3	17,3
		I PE	1 239	580	312	183	114	75,2	51,1	35,8	25,5	—
2		I	2 172	988	515	295	181	117	79,0	55,2	39,8	29,4
		I PE	2 110	988	532	312	194	128	87,1	61,0	43,4	—
3		I	3 028	1 378	718	411	252	162	110	77,0	55,4	41,0
		I PE	2 942	1 378	741	436	271	178	121	85,1	60,6	—
4		I	3 856	1 754	915	524	321	207	140	98,0	70,6	52,3
		I PE	3 745	1 754	943	555	345	227	155	108	77,1	—
5		I	1 753	798	416	238	146	94,1	63,7	44,6	32,1	23,8
		I PE	1 703	798	429	252	157	103	70,3	49,2	35,1	—
6		I	2 503	1 139	594	340	208	134	91,0	63,6	45,8	33,9
		I PE	2 431	1 139	612	360	224	148	100	70,3	50,1	—
7		I	3 268	1 487	775	444	272	175	119	83,1	59,8	44,3
		I PE	3 174	1 487	799	470	293	193	131	91,8	65,4	—
8		I	797	363	189	108	66,3	42,8	29,0	20,3	14,6	10,8
		I PE	774	363	195	115	71,4	47,0	32,0	22,4	15,9	—
9		I	798	363	189	108	66,4	42,8	29,0	20,3	14,6	10,8
		I PE	775	363	195	115	71,5	47,0	32,0	22,4	16,0	—
10		I	574	261	136	77,9	47,7	30,8	20,9	14,6	10,5	7,78
		I PE	557	261	140	82,5	51,4	33,8	23,0	16,1	11,5	—
11		I	1 020	464	242	139	84,9	54,7	37,1	25,9	18,7	13,8
		I PE	991	464	250	147	91,3	60,1	40,9	28,7	20,4	—
12		I	20 402	9 282	4 839	2 770	1 698	1 095	742	519	373	277
		I PE	19 816	9 282	4 992	2 934	1 827	1 203	818	573	408	—
13		I	7 651	3 481	1 815	1 039	637	411	278	195	140	104
		I PE	7 431	3 481	1 872	1 100	685	451	307	215	153	—
14		I	4 080	1 856	968	554	340	219	148	104	74,7	55,3
		I PE	3 963	1 856	998	587	365	241	164	115	81,6	—
15		I	570	259	135	77,4	47,5	30,6	20,7	14,5	10,4	7,73
		I PE	554	259	140	82,0	51,1	33,6	22,9	16,0	11,4	—
16		I	331	151	78,5	44,9	27,5	17,8	12,0	8,41	6,06	4,48
		I PE	321	151	80,9	47,6	29,6	19,5	13,3	9,29	6,62	—
17		I	291	133	69,1	39,6	24,3	15,6	10,6	7,41	5,34	3,95
		I PE	283	133	71,3	41,9	26,1	17,2	11,7	8,19	5,83	—
18		I	319	145	75,6	43,3	26,5	17,1	11,6	8,11	5,84	4,32
		I PE	310	145	78,0	45,8	28,5	18,8	12,8	8,95	6,38	—
19		I	164	74,7	38,9	22,3	13,7	8,80	5,97	4,17	3,00	2,22
		I PE	159	74,7	40,1	23,6	14,7	9,67	6,58	4,61	3,28	—
20		I	159	72,5	37,8	21,6	13,3	8,55	5,79	4,05	2,92	2,16
		I PE	155	72,5	39,0	22,9	14,3	9,39	6,39	4,48	3,19	—
21		I	160	72,9	38,0	21,8	13,3	8,60	5,83	4,07	2,93	2,17
		I PE	156	72,9	39,2	23,0	14,3	9,44	6,43	4,50	3,20	—
22		I	223	102	52,9	30,3	18,6	12,0	8,11	5,67	4,09	3,02
		I PE	217	102	54,6	32,1	20,0	13,2	8,95	6,27	4,46	—

1) Valori di β v. sotto c).
 2) Freccia dell'estremo libero.

di travi a I
e IPE

2 100 000 kg/cm².

Esempio numerico: Schema di carico Nr. 8. I 200, $l = 6,20$ m, $Q = 2,2$ t; $f_{\max} = \frac{29,0}{42,0} \cdot 2,2 = 1,52$ cm.

a I strette e medie ¹⁾															Profilato
270	280	300	320	330	340	360	380	400	425	450	475	500	550	600	
—	13,1	10,1	7,93	—	6,32	5,06	4,13	3,40	2,68	2,16	1,76	1,44	1,00	0,714	I
17,1	—	11,9	—	8,43	—	6,10	—	4,29	—	2,94	—	2,06	1,48	1,08	I PE
—	22,3	17,2	13,5	—	10,8	8,62	7,04	5,79	4,57	3,69	2,99	2,46	1,70	1,22	I
29,2	—	20,2	—	14,4	—	10,4	—	7,31	—	5,01	—	3,51	2,52	1,84	I PE
—	31,0	24,0	18,8	—	15,0	12,0	9,81	8,07	6,37	5,14	4,17	3,43	2,38	1,70	I
40,7	—	28,2	—	20,0	—	14,5	—	10,2	—	6,98	—	4,89	3,51	2,56	I PE
—	39,5	30,6	24,0	—	19,1	15,3	12,5	10,3	8,11	6,54	5,31	4,36	3,02	2,16	I
51,8	—	35,9	—	25,5	—	18,4	—	13,0	—	8,89	—	6,22	4,47	3,26	I PE
—	18,0	13,9	10,9	—	8,69	6,96	5,68	4,67	3,69	2,98	2,42	1,98	1,38	0,981	I
23,6	—	15,3	—	11,6	—	8,38	—	5,90	—	4,04	—	2,83	2,03	1,48	I PE
—	25,7	19,9	15,6	—	12,4	9,93	8,11	6,67	5,27	4,25	3,45	2,83	1,96	1,40	I
33,6	—	23,3	—	16,5	—	12,0	—	8,42	—	5,77	—	4,04	2,90	2,11	I PE
—	33,5	25,9	20,3	—	16,2	13,0	10,6	8,70	6,88	5,54	4,50	3,70	2,56	1,83	I
43,9	—	30,4	—	21,6	—	15,6	—	11,0	—	7,53	—	5,27	3,79	2,76	I PE
—	8,17	6,33	4,96	—	3,95	3,16	2,58	2,12	1,68	1,35	1,10	0,902	0,625	0,446	I
10,7	—	7,42	—	5,27	—	3,81	—	2,68	—	1,84	—	1,29	0,924	0,673	I PE
—	8,18	6,34	4,96	—	3,96	3,17	2,59	2,13	1,68	1,35	1,10	0,903	0,626	0,447	I
10,7	—	7,43	—	5,28	—	3,82	—	2,68	—	1,84	—	1,29	0,925	0,674	I PE
—	5,88	4,56	3,57	—	2,84	2,28	1,86	1,53	1,21	0,974	0,790	0,649	0,450	0,321	I
7,71	—	5,34	—	3,79	—	2,74	—	1,93	—	1,32	—	0,926	0,665	0,485	I PE
—	10,5	8,10	6,34	—	5,06	4,05	3,31	2,72	2,15	1,73	1,41	1,15	0,800	0,571	I
13,7	—	9,49	—	6,74	—	4,88	—	3,43	—	2,35	—	1,65	1,18	0,862	I PE
—	209	162	127	—	101	80,9	66,1	54,3	42,9	34,6	28,1	23,1	16,0	11,4	I
274	—	190	—	135	—	97,6	—	68,6	—	47,0	—	32,9	23,6	17,2	I PE
—	78,4	60,7	47,6	—	37,9	30,4	24,8	20,4	16,1	13,0	10,5	8,66	6,00	4,28	I
103	—	71,2	—	50,6	—	36,6	—	25,7	—	17,6	—	12,3	8,87	6,46	I PE
—	41,8	32,4	25,4	—	20,2	16,2	13,2	10,9	8,59	6,92	5,62	4,62	3,20	2,28	I
54,8	—	38,0	—	27,0	—	19,5	—	13,7	—	9,41	—	6,59	4,73	3,45	I PE
—	5,85	4,53	3,55	—	2,83	2,26	1,85	1,52	1,20	0,968	0,786	0,645	0,447	0,319	I
7,66	—	5,31	—	3,77	—	2,73	—	1,92	—	1,31	—	0,920	0,661	0,482	I PE
—	3,39	2,63	2,06	—	1,64	1,31	1,07	0,881	0,696	0,561	0,456	0,374	0,260	0,185	I
4,45	—	3,08	—	2,19	—	1,58	—	1,11	—	0,763	—	0,534	0,383	0,280	I PE
—	2,99	2,31	1,81	—	1,44	1,16	0,944	0,776	0,613	0,495	0,401	0,330	0,229	0,163	I
3,92	—	2,71	—	1,93	—	1,39	—	0,980	—	0,672	—	0,470	0,338	0,246	I PE
—	3,27	2,53	1,98	—	1,58	1,26	1,03	0,849	0,671	0,541	0,439	0,361	0,250	0,178	I
4,28	—	2,97	—	2,11	—	1,52	—	1,07	—	0,735	—	0,515	0,370	0,269	I PE
—	1,68	1,30	1,02	—	0,813	0,651	0,532	0,437	0,345	0,278	0,226	0,186	0,129	0,918	I
2,20	—	1,53	—	1,08	—	0,785	—	0,552	—	0,378	—	0,265	0,190	0,139	I PE
—	1,63	1,27	0,991	—	0,790	0,632	0,516	0,425	0,335	0,270	0,220	0,180	0,125	0,0892	I
2,14	—	1,48	—	1,05	—	0,762	—	0,536	—	0,368	—	0,257	0,185	0,135	I PE
—	1,64	1,27	0,996	—	0,794	0,636	0,519	0,427	0,337	0,272	0,221	0,181	0,126	0,0897	I
2,15	—	1,49	—	1,06	—	0,766	—	0,539	—	0,369	—	0,259	0,186	0,135	I PE
—	2,29	1,77	1,39	—	1,11	0,885	0,723	0,594	0,470	0,379	0,307	0,253	0,175	0,125	I
3,00	—	2,08	—	1,48	—	1,07	—	0,751	—	0,515	—	0,360	0,259	0,189	I PE

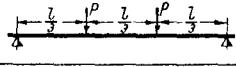
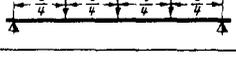
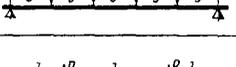
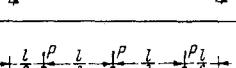
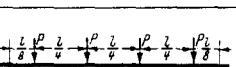
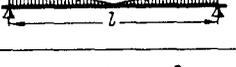
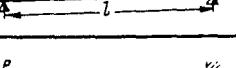
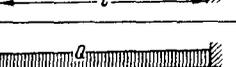
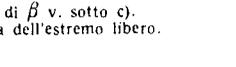
1^a continuazione:

Massima freccia

b) Travi IPB,

(E =

$$f_{\max} = \frac{\alpha}{\beta} \cdot P^1) \text{ opp. } \frac{\alpha}{\beta} \cdot Q^1) \text{ (P opp. Q in t; } f_{\max} \text{ in cm.)}$$

Nr.	Schema di carico	Profilato	Valori di α per travi									
			100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
1		IPB	220	115	65,7	39,8	25,9	17,4	12,3	8,81	6,65	5,15
		IPBI	284	164	96,3	59,4	39,5	26,9	18,3	12,8	9,49	7,26
		IPBv	87,0	49,0	30,2	19,4	13,3	9,32	6,79	4,08	3,17	2,51
2		IPB	376	196	112	67,9	44,1	29,7	20,9	15,0	11,3	8,77
		IPBI	484	279	164	101	67,3	45,8	31,2	21,8	16,2	12,4
		IPBv	148	83,7	51,4	33,1	22,6	15,9	11,6	6,96	5,40	4,27
3		IPB	524	273	156	94,6	61,5	41,3	29,1	20,9	15,8	12,2
		IPBI	675	388	229	141	93,9	63,9	43,6	30,4	22,5	17,2
		IPBv	207	117	71,6	46,2	31,5	22,1	16,1	9,70	7,53	5,96
4		IPB	667	347	199	120	78,3	52,6	37,1	26,6	20,1	15,6
		IPBI	859	495	291	180	120	81,3	55,5	38,7	28,7	21,9
		IPBv	263	149	91,2	58,8	40,1	28,2	20,5	12,4	9,58	7,59
5		IPB	303	158	90,3	54,8	53,6	23,9	16,9	12,1	9,14	7,08
		IPBI	391	225	132	81,7	54,3	37,0	25,2	17,6	13,1	9,98
		IPBv	120	67,5	41,5	26,7	18,2	12,8	9,34	5,62	4,36	3,45
6		IPB	433	225	129	78,2	50,8	34,2	24,1	17,3	13,1	10,1
		IPBI	558	321	189	117	77,6	52,8	36,0	25,1	18,6	14,2
		IPBv	171	96,4	59,2	38,2	26,0	18,3	13,3	8,02	6,22	4,92
7		IPB	565	294	168	102	66,4	44,6	31,4	22,6	17,0	13,2
		IPBI	728	419	247	152	101	68,9	47,0	32,8	24,3	18,6
		IPBv	223	126	77,3	49,8	34,0	23,9	17,4	10,5	8,12	6,43
8		IPB	138	71,8	41,1	24,9	16,2	10,9	7,66	5,51	4,16	3,22
		IPBI	178	102	60,2	37,1	24,7	16,8	11,5	7,99	5,93	4,54
		IPBv	54,4	30,7	18,8	12,2	8,29	5,83	4,25	2,55	1,98	1,57
9		IPB	138	71,9	41,1	24,9	16,2	10,9	7,68	5,52	4,16	3,22
		IPBI	178	103	60,3	37,2	24,7	16,8	11,5	8,00	5,94	4,54
		IPBv	54,5	30,8	18,9	12,2	8,30	5,84	4,25	2,56	1,98	1,57
10		IPB	99,2	51,7	29,6	17,9	11,7	7,83	5,52	3,96	2,99	2,32
		IPBI	128	73,7	43,6	26,7	17,8	12,1	8,25	5,75	4,27	3,27
		IPBv	39,2	22,1	13,6	8,75	5,97	4,20	3,06	1,84	1,43	1,13
11		IPB	176	91,9	52,6	31,9	20,7	13,9	9,81	7,04	5,32	4,12
		IPBI	227	131	77,1	47,5	31,6	21,5	14,7	10,2	7,59	5,81
		IPBv	69,6	39,3	24,1	15,6	10,6	7,46	5,44	3,27	2,53	2,01
12		IPB	3 530	1 840	1 050	637	414	278	196	141	106	82,4
		IPBI	4 550	2 620	1 540	950	632	430	293	205	152	116
		IPBv	1 390	786	482	311	212	149	109	65,3	50,7	40,1
13		IPB	1 320	689	394	239	155	104	73,6	52,9	39,9	30,9
		IPBI	1 710	982	578	356	237	161	110	76,7	57,0	43,5
		IPBv	522	295	181	117	79,6	55,9	40,8	24,5	19,0	15,1
14		IPB	705	367	210	127	82,9	55,7	39,2	28,2	21,3	16,5
		IPBI	909	524	308	190	126	86,0	58,7	40,9	30,4	23,2
		IPBv	278	157	96,5	62,2	42,4	29,8	21,7	13,1	10,1	8,03

1) Valori di β v. sotto c).

2) Freccia dell'estremo libero.

di travi a I
IPBI e IPBv

2 100 000 kg/cm²)

Esempio numerico: cond. di carico Nr. 4, IPB 300, $l = 6,50$, $Q = 12$ t; $f_{\max} = \frac{11,9}{36,4} \cdot 12 = 3,92$ cm

a I larghe ¹⁾															Profilato
300	320	340	360	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000		
3,94	3,22	2,71	2,30	1,72	1,24	0,925	0,726	0,580	0,471	0,386	0,276	0,201	0,154	IPB	
5,43	4,33	3,55	3,00	2,20	1,56	1,14	0,887	0,703	0,566	0,461	0,327	0,235	0,179	IPBI	
1,68	1,46	1,30	1,17	0,953	0,754	0,613	0,501	0,418	0,352	0,301	0,224	0,174	0,137	IPBv	
6,72	5,48	4,61	3,91	2,93	2,12	1,58	1,24	0,988	0,803	0,658	0,471	0,342	0,261	IPB	
9,26	7,37	6,10	5,11	3,75	2,65	1,94	1,51	1,20	0,965	0,785	0,557	0,400	0,305	IPBI	
2,86	2,48	2,21	1,99	1,62	1,29	1,04	0,854	0,712	0,600	0,513	0,382	0,296	0,234	IPBv	
9,36	7,64	6,43	5,46	4,08	2,95	2,20	1,72	1,38	1,12	0,917	0,656	0,477	0,365	IPB	
12,9	10,3	8,51	7,12	5,23	3,70	2,71	2,11	1,67	1,34	1,09	0,777	0,558	0,425	IPBI	
3,98	3,46	3,09	2,78	2,26	1,79	1,46	1,19	0,992	0,836	0,716	0,532	0,413	0,326	IPBv	
11,9	9,73	8,18	6,95	5,20	3,76	2,80	2,19	1,75	1,42	1,17	0,835	0,607	0,465	IPB	
16,4	13,1	10,8	9,07	6,66	4,71	3,44	2,68	2,12	1,71	1,39	0,989	0,711	0,542	IPBI	
5,07	4,40	3,93	3,53	2,88	2,28	1,85	1,52	1,26	1,06	0,911	0,678	0,526	0,415	IPBv	
5,42	4,43	3,72	3,16	2,36	1,71	1,27	0,998	0,798	0,648	0,531	0,380	0,276	0,212	IPB	
7,47	5,95	4,93	4,12	3,03	2,14	1,56	1,22	0,966	0,779	0,634	0,450	0,323	0,246	IPBI	
2,30	2,00	1,79	1,61	1,31	1,04	0,843	0,689	0,574	0,484	0,414	0,308	0,239	0,189	IPBv	
7,74	6,32	5,31	4,51	3,38	2,44	1,82	1,42	1,14	0,925	0,758	0,542	0,394	0,302	IPB	
10,7	8,49	7,03	5,89	4,32	3,06	2,23	1,74	1,38	1,11	0,904	0,642	0,461	0,352	IPBI	
3,29	2,86	2,55	2,29	1,87	1,48	1,20	0,984	0,820	0,691	0,591	0,440	0,341	0,270	IPBv	
10,1	8,25	6,93	5,89	4,41	3,18	2,37	1,86	1,49	1,21	0,990	0,710	0,515	0,394	IPB	
13,9	11,1	9,18	7,68	5,64	3,99	2,92	2,27	1,80	1,45	1,18	0,838	0,602	0,459	IPBI	
4,29	3,73	3,33	3,00	2,44	1,93	1,57	1,28	1,07	0,902	0,772	0,574	0,446	0,352	IPBv	
2,46	2,01	1,69	1,44	1,07	0,776	0,578	0,454	0,363	0,294	0,241	0,173	0,125	0,0962	IPB	
3,40	2,70	2,24	1,87	1,38	0,973	0,713	0,554	0,439	0,354	0,288	0,204	0,147	0,112	IPBI	
1,05	0,910	0,812	0,731	0,596	0,472	0,383	0,313	0,261	0,220	0,188	0,140	0,109	0,0858	IPBv	
2,47	2,02	1,69	1,44	1,08	0,778	0,579	0,454	0,363	0,295	0,242	0,173	0,126	0,0963	IPB	
3,40	2,71	2,22	1,88	1,38	0,975	0,714	0,555	0,440	0,355	0,289	0,205	0,147	0,112	IPBI	
1,05	0,912	0,813	0,732	0,597	0,472	0,384	0,314	0,262	0,221	0,189	0,140	0,109	0,0860	IPBv	
1,77	1,45	1,22	1,03	0,774	0,559	0,416	0,327	0,261	0,212	0,174	0,124	0,090	0,0692	IPB	
2,44	1,95	1,61	1,35	0,991	0,701	0,513	0,399	0,316	0,255	0,207	0,147	0,106	0,0806	IPBI	
0,754	0,655	0,585	0,526	0,429	0,339	0,276	0,225	0,188	0,158	0,136	0,101	0,0783	0,0618	IPBv	
3,15	2,58	2,16	1,84	1,38	0,993	0,740	0,581	0,464	0,377	0,309	0,221	0,161	0,123	IPB	
4,35	3,46	2,87	2,40	1,76	1,25	0,913	0,709	0,562	0,453	0,369	0,262	0,188	0,143	IPBI	
1,34	1,16	1,04	0,935	0,762	0,604	0,490	0,401	0,334	0,282	0,241	0,179	0,139	0,110	IPBv	
63,1	51,5	43,3	36,8	27,5	19,8	14,8	11,6	9,28	7,54	6,18	4,42	3,21	2,46	IPB	
86,9	69,2	57,3	48,0	35,2	24,9	18,3	14,2	11,2	9,06	7,37	5,23	3,76	2,87	IPBI	
26,8	23,3	20,8	18,7	15,2	12,1	9,80	8,02	6,69	5,63	4,82	3,59	2,78	2,20	IPBv	
23,6	19,3	16,2	13,8	10,3	7,45	5,55	4,35	3,48	2,83	2,32	1,67	1,20	0,923	IPB	
32,6	26,0	21,5	18,0	13,2	9,34	6,84	5,32	4,22	3,40	2,76	1,96	1,41	1,07	IPBI	
10,1	8,74	7,79	7,01	5,72	4,53	3,68	3,01	2,51	2,11	1,81	1,34	1,04	0,824	IPBv	
12,6	10,3	8,66	7,35	5,50	3,97	2,96	2,32	1,86	1,51	1,24	0,884	0,643	0,492	IPB	
17,4	13,8	11,4	9,59	7,04	4,98	3,65	2,84	2,25	1,81	1,47	1,05	0,752	0,573	IPBI	
5,36	4,66	4,16	3,74	3,05	2,41	1,96	1,60	1,34	1,13	0,964	0,717	0,557	0,440	IPBv	

2ª continuazione:

Massima freccia

Cont.: b) Travi IPB,

(E =

Nr.	Schema di carico	Profilato	Valori di α per travi									
			100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
15		IPB	98,6	51,4	29,4	17,8	11,6	7,78	5,48	3,94	2,97	2,30
		IPBI	127	73,2	43,1	26,6	17,7	12,0	8,20	5,72	4,25	3,25
		IPBv	38,9	22,0	13,5	8,70	5,93	4,17	3,04	1,83	1,42	1,12
16		IPB	57,3	29,9	17,1	10,4	6,73	4,52	3,19	2,29	1,73	1,34
		IPBI	73,9	42,6	25,0	15,4	10,3	6,99	4,77	3,32	2,47	1,89
		IPBv	22,6	12,8	7,84	5,06	3,45	2,42	1,77	1,06	0,824	0,652
17		IPB	50,5	26,3	15,0	9,12	5,93	3,99	2,81	2,02	1,52	1,18
		IPBI	65,1	37,5	22,1	13,6	9,05	6,16	4,20	2,93	2,17	1,66
		IPBv	19,9	11,2	6,90	4,45	3,04	2,13	1,56	0,935	0,726	0,574
18		IPB	55,1	28,7	16,4	9,96	6,48	4,35	3,07	2,20	1,66	1,29
		IPBI	71,1	40,9	24,1	14,9	9,88	6,72	4,58	3,20	2,37	1,81
		IPBv	21,8	12,3	7,54	4,86	3,32	2,33	1,70	1,02	0,792	0,627
19		IPB	28,4	14,8	8,45	5,13	3,33	2,24	1,58	1,13	0,856	0,663
		IPBI	36,6	21,1	12,4	7,64	5,09	3,46	2,36	1,65	1,22	0,934
		IPBv	11,2	6,32	3,88	2,50	1,71	1,20	0,874	0,526	0,408	0,323
20		IPB	27,6	14,4	8,21	4,98	3,24	2,18	1,53	1,10	0,831	0,644
		IPBI	35,5	20,5	12,0	7,43	4,94	3,36	2,29	1,60	1,19	0,907
		IPBv	10,9	6,14	3,77	2,43	1,66	1,17	0,849	0,511	0,396	0,314
21		IPB	27,7	14,4	8,26	5,01	3,25	2,19	1,54	1,11	0,836	0,647
		IPBI	35,7	20,6	12,1	7,46	4,97	3,38	2,30	1,61	1,19	0,912
		IPBv	10,9	6,17	3,79	2,44	1,67	1,17	0,854	0,513	0,398	0,315
22		IPB	38,6	20,1	11,5	6,97	4,53	3,05	2,15	1,54	1,16	0,901
		IPBI	49,7	28,6	16,9	10,4	6,92	4,70	3,21	2,24	1,66	1,27
		IPBv	15,2	8,59	5,28	3,40	2,32	1,63	1,19	0,715	0,554	0,439

c) Valori di β per l in m

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
0,00	1250	370	156	80,0	46,3	29,2	19,5	13,7	10,0	7,51	5,79	4,55	3,64	2,96	0,00
0,02	1210	363	154	79,0	45,8	28,9	19,4	13,6	9,94	7,47	5,76	4,53	3,63	2,95	0,02
0,04	1180	356	152	78,1	45,4	28,7	19,2	13,5	9,88	7,43	5,73	4,51	3,61	2,94	0,04
0,06	1140	349	149	77,2	44,9	28,4	19,1	13,4	9,82	7,39	5,70	4,49	3,60	2,93	0,06
0,08	1110	342	147	76,3	44,5	28,2	19,0	13,4	9,76	7,35	5,67	4,47	3,58	2,92	0,08
0,10	1080	336	145	75,4	44,1	27,9	18,8	13,3	9,71	7,31	5,64	4,45	3,57	2,90	0,10
0,12	1050	329	143	74,5	43,6	27,7	18,7	13,2	9,65	7,27	5,62	4,43	3,55	2,89	0,12
0,14	1020	323	141	73,6	43,2	27,5	18,5	13,1	9,59	7,23	5,59	4,41	3,54	2,88	0,14
0,16	992	317	139	72,8	42,8	27,2	18,4	13,0	9,53	7,19	5,56	4,39	3,52	2,87	0,16
0,18	965	311	137	71,9	42,4	27,0	18,3	12,9	9,48	7,16	5,53	4,37	3,51	2,86	0,18
0,20	939	305	135	71,1	42,0	26,8	18,1	12,8	9,42	7,12	5,51	4,35	3,49	2,85	0,20
0,22	914	300	133	70,3	41,6	26,6	18,0	12,8	9,37	7,08	5,48	4,33	3,48	2,84	0,22
0,24	890	294	131	69,5	41,2	26,4	17,9	12,7	9,31	7,04	5,45	4,31	3,46	2,83	0,24
0,26	866	289	129	68,7	40,8	26,1	17,7	12,6	9,26	7,00	5,43	4,29	3,45	2,81	0,26
0,28	844	283	128	67,9	40,4	25,9	17,6	12,5	9,20	6,97	5,40	4,27	3,43	2,80	0,28
0,30	822	278	126	67,2	40,0	25,7	17,5	12,4	9,15	6,93	5,37	4,25	3,42	2,79	0,30
0,32	801	273	124	66,4	39,6	25,5	17,4	12,4	9,10	6,89	5,35	4,23	3,41	2,78	0,32
0,34	780	268	122	65,7	39,2	25,3	17,2	12,3	9,05	6,86	5,32	4,21	3,39	2,77	0,34
0,36	761	264	121	64,9	38,9	25,1	17,1	12,2	8,99	6,82	5,30	4,19	3,38	2,76	0,36
0,38	742	259	119	64,2	38,5	24,9	17,0	12,1	8,94	6,79	5,27	4,17	3,36	2,75	0,38
0,40	723	254	117	63,5	38,1	24,7	16,9	12,0	8,89	6,75	5,24	4,16	3,35	2,74	0,40
0,42	706	250	116	62,8	37,8	24,5	16,8	12,0	8,84	6,71	5,22	4,14	3,34	2,73	0,42
0,44	688	246	114	62,1	37,4	24,3	16,6	11,9	8,79	6,68	5,19	4,12	3,32	2,72	0,44
0,46	672	241	113	61,4	37,1	24,1	16,5	11,8	8,74	6,64	5,17	4,10	3,31	2,71	0,46
0,48	656	237	111	60,8	36,8	23,9	16,4	11,7	8,69	6,61	5,14	4,08	3,29	2,70	0,48

f_{max} di travi a I**IPBI e IPBv**2 100 000 kg/cm³)

a I larghe														Profi- lato
300	320	340	360	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000	
1,76	1,44	1,21	1,03	0,769	0,555	0,414	0,325	0,259	0,211	0,173	0,124	0,0898	0,0688	IPB
2,43	1,93	1,60	1,34	0,984	0,696	0,510	0,396	0,314	0,253	0,206	0,146	0,105	0,0801	IPBI
0,749	0,651	0,581	0,523	0,426	0,337	0,274	0,224	0,187	0,157	0,135	0,100	0,0778	0,0614	IPBv
1,02	0,837	0,704	0,597	0,447	0,323	0,241	0,189	0,151	0,122	0,100	0,0718	0,0522	0,0400	IPB
1,41	1,12	0,931	0,779	0,572	0,405	0,297	0,230	0,183	0,147	0,120	0,0850	0,0611	0,0466	IPBI
0,436	0,379	0,338	0,304	0,248	0,196	0,159	0,130	0,109	0,0916	0,0783	0,0583	0,0452	0,0357	IPBv
0,902	0,737	0,620	0,526	0,394	0,284	0,212	0,166	0,133	0,108	0,0884	0,0633	0,0460	0,0352	IPB
1,24	0,991	0,820	0,686	0,504	0,356	0,261	0,203	0,161	0,130	0,106	0,0749	0,0538	0,0410	IPBI
0,384	0,333	0,297	0,268	0,218	0,173	0,140	0,115	0,0957	0,0806	0,0690	0,0513	0,0398	0,0314	IPBv
0,985	0,805	0,677	0,574	0,430	0,310	0,231	0,181	0,145	0,118	0,0965	0,0691	0,0502	0,0384	IPB
1,36	1,08	0,896	0,750	0,550	0,389	0,285	0,222	0,176	0,142	0,115	0,0817	0,0588	0,0448	IPBI
0,419	0,364	0,325	0,292	0,238	0,189	0,153	0,125	0,104	0,0880	0,0753	0,0560	0,0435	0,0343	IPBv
0,507	0,414	0,348	0,296	0,221	0,160	0,119	0,0934	0,0747	0,0606	0,0497	0,0356	0,0258	0,0198	IPB
0,699	0,557	0,461	0,386	0,283	0,200	0,147	0,114	0,0904	0,0729	0,0593	0,0421	0,0302	0,0231	IPBI
0,216	0,187	0,167	0,150	0,123	0,0971	0,0789	0,0645	0,0538	0,0453	0,0388	0,0288	0,0224	0,0177	IPBv
0,493	0,402	0,338	0,287	0,215	0,155	0,116	0,0907	0,0725	0,0589	0,0483	0,0345	0,0251	0,0192	IPB
0,679	0,541	0,448	0,375	0,275	0,195	0,143	0,111	0,0878	0,0708	0,0576	0,0409	0,0294	0,0224	IPBI
0,209	0,182	0,162	0,146	0,119	0,0943	0,0766	0,0626	0,0522	0,0440	0,0377	0,0280	0,0217	0,0172	IPBv
0,495	0,404	0,340	0,289	0,216	0,156	0,116	0,0912	0,0729	0,0592	0,0485	0,0347	0,0252	0,0193	IPB
0,683	0,544	0,450	0,377	0,277	0,196	0,143	0,111	0,0883	0,0712	0,0579	0,0411	0,0295	0,0225	IPBI
0,211	0,183	0,163	0,147	0,120	0,0948	0,0770	0,0630	0,0525	0,0443	0,0379	0,0282	0,0219	0,0173	IPBv
0,690	0,563	0,473	0,402	0,301	0,217	0,162	0,127	0,102	0,0824	0,0676	0,0483	0,0351	0,0269	IPB
0,951	0,757	0,627	0,525	0,385	0,272	0,200	0,155	0,123	0,0991	0,0806	0,0572	0,0411	0,0313	IPBI
0,293	0,255	0,227	0,205	0,167	0,132	0,107	0,0877	0,0731	0,0616	0,0527	0,0392	0,0304	0,0240	IPBv

Continuazione: **Valori di β per l in m**

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
0,50	640	233	110	60,1	36,4	23,7	16,3	11,7	8,64	6,58	5,12	4,06	3,28	2,69	0,50
0,52	625	229	108	59,5	36,1	23,5	16,2	11,6	8,59	6,54	5,10	4,05	3,27	2,68	0,52
0,54	610	225	107	58,8	35,7	23,3	16,1	11,5	8,54	6,51	5,07	4,03	3,25	2,66	0,54
0,56	596	222	105	58,2	35,4	23,1	15,9	11,4	8,49	6,47	5,05	4,01	3,24	2,65	0,56
0,58	582	218	104	57,6	35,1	23,0	15,8	11,4	8,44	6,44	5,02	3,99	3,23	2,64	0,58
0,60	569	214	103	56,9	34,8	22,8	15,7	11,3	8,40	6,41	5,00	3,98	3,21	2,63	0,60
0,62	556	211	101	56,3	34,5	22,6	15,6	11,2	8,35	6,37	4,98	3,96	3,20	2,62	0,62
0,64	543	207	100	55,7	34,2	22,4	15,5	11,2	8,30	6,34	4,95	3,94	3,19	2,61	0,64
0,66	531	204	98,8	55,2	33,9	22,2	15,4	11,1	8,26	6,31	4,93	3,92	3,17	2,60	0,66
0,68	520	201	97,6	54,6	33,5	22,1	15,3	11,0	8,21	6,28	4,91	3,91	3,16	2,59	0,68
0,70	508	197	96,3	54,0	33,2	21,9	15,2	11,0	8,16	6,24	4,88	3,89	3,15	2,58	0,70
0,72	497	194	95,1	53,4	33,0	21,7	15,1	10,9	8,12	6,21	4,86	3,87	3,14	2,57	0,72
0,74	486	191	93,9	52,9	32,7	21,6	15,0	10,8	8,07	6,18	4,84	3,86	3,12	2,56	0,74
0,76	476	188	92,7	52,3	32,4	21,4	14,9	10,8	8,03	6,15	4,81	3,84	3,11	2,55	0,76
0,78	465	185	91,6	51,8	32,1	21,2	14,8	10,7	7,98	6,12	4,79	3,82	3,10	2,54	0,78
0,80	456	182	90,4	51,3	31,8	21,1	14,7	10,6	7,94	6,09	4,77	3,81	3,08	2,54	0,80
0,82	446	179	89,3	50,7	31,5	20,9	14,6	10,6	7,89	6,06	4,75	3,79	3,07	2,53	0,82
0,84	437	177	88,2	50,2	31,2	20,8	14,5	10,5	7,85	6,02	4,72	3,77	3,06	2,52	0,84
0,86	427	174	87,1	49,7	31,0	20,6	14,4	10,4	7,81	5,99	4,70	3,76	3,05	2,51	0,86
0,88	419	171	86,0	49,2	30,7	20,4	14,3	10,4	7,76	5,96	4,68	3,74	3,04	2,50	0,88
0,90	410	169	85,0	48,7	30,4	20,3	14,2	10,3	7,72	5,93	4,66	3,72	3,02	2,49	0,90
0,92	402	166	84,0	48,2	30,2	20,1	14,1	10,2	7,68	5,90	4,64	3,71	3,01	2,48	0,92
0,94	394	163	83,0	47,7	29,9	20,0	14,0	10,2	7,64	5,87	4,62	3,69	3,00	2,47	0,94
0,96	386	161	82,0	47,2	29,7	19,8	13,9	10,1	7,60	5,85	4,59	3,68	2,99	2,46	0,96
0,98	378	159	81,0	46,8	29,4	19,7	13,8	10,1	7,55	5,82	4,57	3,66	2,97	2,45	0,98
1,00	370	156	80,0	46,3	29,2	19,5	13,7	10,0	7,51	5,79	4,55	3,64	2,96	2,44	1,00