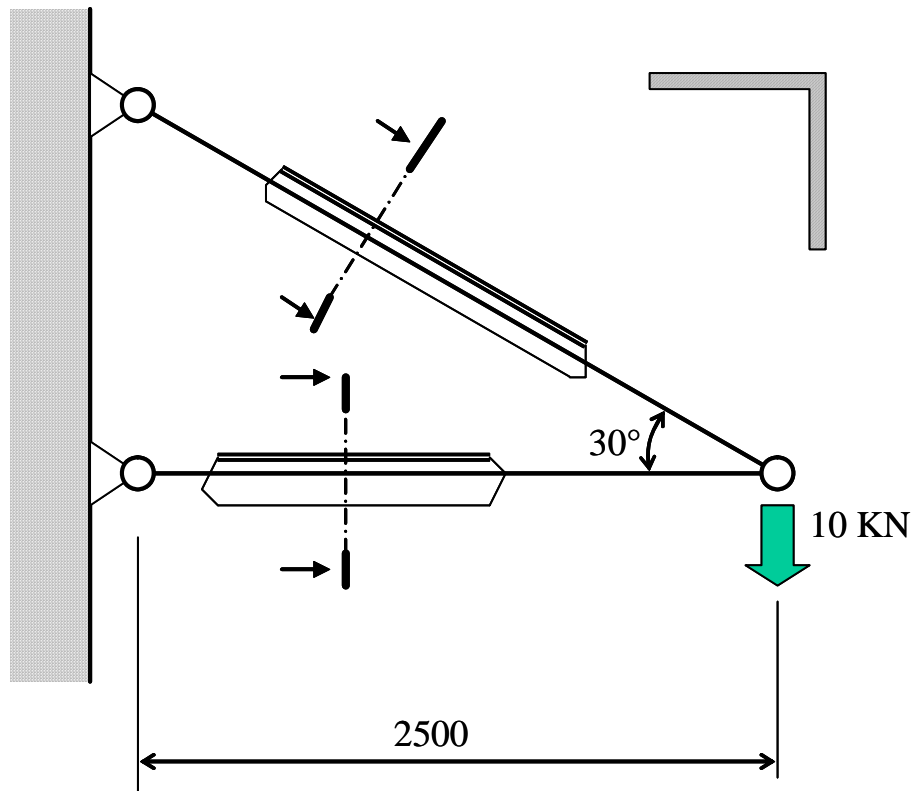


DIMENSIONAMENTO DI TRAVATURA RETICOLARE PIANA

E' data la travatura reticolare riportata nella Figura seguente. Scegliere i profilati idonei per ciascuna delle due aste che la compongono.

In appendice è riportata una tipica Tabella da manuale tecnico, contenente le caratteristiche geometriche (dimensioni, area, posizione baricentro) e statiche (momenti di inerzia attorno ad assi paralleli ai lati ("x-x" ed "y-y") ed attorno agli assi principali ("ξ-ξ" momento massimo e "η-η" momento minimo).



DATI

$P := 10000$ N - carico applicato

$L := 2500$ mm - lunghezza

$\alpha := 30 \cdot \frac{\pi}{180}$ ° - angolo di inclinazione asta superiore

$\sigma_{amm} := 160$ MPa - tensione ammissibile materiale

$E := 210000$ MPa - modulo di Young

CALCOLO FORZE AGENTI NELLE ASTE

Si indicano con N_o ed N_i le forze normali agenti rispettivamente nell'asta orizzontale e in quella inclinata. Tali forze possono essere determinate considerando l'equilibrio del nodo cui è applicato il carico esterno.

$$N_o := 0 \quad N_i := 0$$

Given

$$R_x = 0 \rightarrow -N_o - N_i \cdot \cos(\alpha) = 0$$

$$R_y = 0 \rightarrow -N_i \cdot \sin(\alpha) + P = 0$$

$$\begin{pmatrix} N_o \\ N_i \end{pmatrix} := \text{Find}(N_o, N_i)$$

$$N_o = -1.732 \times 10^4 \quad N_i = 2 \times 10^4$$

DIMENSIONAMENTO ASTA TESA

Nel caso dell'asta tesa viene determinata l'area minima richiesta.

$$A_{\text{mini}} := \frac{N_i}{\sigma_{\text{amm}}} \quad A_{\text{mini}} = 125 \quad \text{mm}^2$$

Dalla Tabella profilati riportata in Appendice si vede che il profilato di area immediatamente superiore al valore minimo richiesto è il L 25 x 3

DIMENSIONAMENTO ASTA COMPRESSA

$$A_{\text{mino}} := \frac{|N_o|}{\sigma_{\text{amm}}} \quad A_{\text{mino}} = 108.253$$

$$J_{\text{mino}} := \frac{|N_o| \cdot L^2}{\pi^2 \cdot E} \quad J_{\text{mino}} = 5.223 \times 10^4$$

In questo caso, dalla Tabella profilati si trova che il profilo di area più piccola avente un momento di inerzia minimo superiore al valore richiesto è il L 55 x 5

APPENDICE - TABELLA PROFILATI

L	PROFILATI A L A LATI UGUALI caratteristiche geometriche								L
PROFILO L	DIMENSIONI mm				A cm ²	G kg/m	U m ³ /m	FORI D'ALA	
	a	s	r ₁	r ₂				d mm	w mm
20 × 3	20	3	3,5	2	1,12	0,88	0,078	—	—
20 × 4	20	4	3,5	2	1,45	1,14	0,080	—	—
25 × 3	25	3	3,5	2	1,42	1,12	0,096	—	—
25 × 4	25	4	3,5	2	1,85	1,45	0,098	—	—
25 × 5	25	5	3,5	2	2,26	1,77	0,100	—	—
30 × 3	30	3	5	2,5	1,74	1,36	0,114	8,5	17
30 × 4	30	4	5	2,5	2,27	1,78	0,116	8,5	17
30 × 5	30	5	5	2,5	2,78	2,18	0,118	8,5	17
30 × 6	30	6	5	2,5	3,27	2,56	0,120	8,5	17
35 × 3	35	3	5	2,5	2,04	1,60	0,134	11	20
35 × 4	35	4	5	2,5	2,67	2,10	0,136	11	20
35 × 5	35	5	5	2,5	3,28	2,57	0,138	11	20
35 × 6	35	6	5	2,5	3,87	3,04	0,140	11	20
40 × 3	40	3	6	3	2,5	1,84	0,154	11	22
40 × 4	40	4	6	3	3,08	2,42	0,156	11	22
40 × 5	40	5	6	3	3,79	2,97	0,158	11	22
40 × 6	40	6	6	3	4,48	3,52	0,160	11	22
45 × 4	45	4	7	3,5	3,49	2,74	0,172	11	25
45 × 5	45	5	7	3,5	4,30	3,38	0,174	11	25
45 × 6	45	6	7	3,5	5,09	4,00	0,176	11	25
45 × 7	45	7	7	3,5	5,88	4,60	0,178	11	25
50 × 4	50	4	7	3,5	3,89	3,06	0,192	13	30
50 × 5	50	5	7	3,5	4,80	3,77	0,193	13	30
50 × 6	50	6	7	3,5	5,69	4,47	0,194	13	30
50 × 7	50	7	7	3,5	6,56	5,15	0,195	13	30
50 × 8	50	8	7	3,5	7,41	5,82	0,196	13	30
50 × 9	50	9	7	3,5	8,24	6,47	0,198	13	30
55 × 5	55	5	8	4	5,32	4,18	0,212	17	30
55 × 6	55	6	8	4	6,31	4,95	0,213	17	30
55 × 7	55	7	8	4	7,28	5,71	0,214	17	30
55 × 8	55	8	8	4	8,23	6,46	0,215	17	30
60 × 5	60	5	8	4	5,82	4,57	0,221	17	35
60 × 6	60	6	8	4	6,91	5,42	0,222	17	35
60 × 7	60	7	8	4	7,98	6,26	0,223	17	35
60 × 8	60	8	8	4	9,03	7,09	0,224	17	35
60 × 10	60	10	8	4	11,1	8,69	0,225	17	35
65 × 6	65	6	9	4,5	7,53	5,91	0,250	17	35
65 × 7	65	7	9	4,5	8,70	6,83	0,251	17	35
65 × 8	65	8	9	4,5	9,85	7,73	0,252	20	35
65 × 9	65	9	9	4,5	11,0	8,62	0,253	20	35
65 × 10	65	10	9	4,5	12,1	9,49	0,254	20	35
70 × 6	70	6	9	4,5	8,13	6,38	0,272	17	40
70 × 7	70	7	9	4,5	9,40	7,38	0,274	17	40
70 × 8	70	8	9	4,5	10,6	8,36	0,276	20	40
70 × 9	70	9	9	4,5	11,9	9,34	0,278	20	40
70 × 10	70	10	9	4,5	13,1	10,3	0,280	20	40
70 × 11	70	11	9	4,5	14,3	11,2	0,282	20	40
75 × 6	75	6	10	5	8,75	6,87	0,290	17	40
75 × 7	75	7	10	5	10,1	7,94	0,292	17	40
75 × 8	75	8	10	5	11,5	9,03	0,294	20	40

L		PROFILATI A L A LATI UGUALI valori statici											L			
PROFILO L	POSIZIONE DEGLI ASSI cm				ASSI DI RIFERIMENTO											
	$x-x$ $y-y$		$\eta-\eta$		$x-x=y-y$			$\xi-\xi$			$\eta-\eta$					
	e	z	v_1	v_2	$I_x = I_y$ cm ⁴	$W_x = W_y$ cm ³	$i_x = i_y$ cm	I_ξ cm ⁴	W_ξ cm ³	i_ξ cm	I_η cm ⁴	W_η cm ³	i_η cm			
20 x 3	0,60	1,41	0,85	0,70	0,39	0,28	0,59	0,62	0,43	0,74	0,15	0,18	0,37			
20 x 4	0,64	1,41	0,90	0,71	0,48	0,35	0,58	0,77	0,54	0,73	0,19	0,21	0,36			
25 x 3	0,73	1,77	1,03	0,87	0,79	0,45	0,75	1,27	0,71	0,95	0,31	0,30	0,47			
25 x 4	0,76	1,77	1,08	0,89	1,01	0,58	0,74	1,61	0,90	0,93	0,40	0,37	0,47			
25 x 5	0,80	1,77	1,13	0,91	1,18	0,69	0,72	1,87	1,07	0,91	0,50	0,44	0,47			
30 x 3	0,84	2,12	1,18	1,04	1,41	0,65	0,90	2,24	1,05	1,14	0,57	0,48	0,57			
30 x 4	0,89	2,12	1,24	1,05	1,81	0,86	0,89	2,85	1,34	1,12	0,76	0,61	0,58			
30 x 5	0,92	2,12	1,30	1,07	2,16	1,04	0,88	3,41	1,61	1,11	0,91	0,70	0,57			
30 x 6	0,96	2,12	1,35	1,09	2,49	1,22	0,87	3,91	1,84	1,09	1,08	0,80	0,57			
35 x 3	0,96	2,47	1,36	1,23	2,29	0,90	1,06	3,63	1,47	1,34	0,95	0,70	0,68			
35 x 4	1,00	2,47	1,41	1,24	2,96	1,18	1,05	4,68	1,89	1,33	1,24	0,88	0,68			
35 x 5	1,04	2,47	1,47	1,25	3,56	1,45	1,04	5,63	2,28	1,31	1,49	1,10	0,67			
35 x 6	1,08	2,47	1,53	1,27	4,14	1,71	1,04	6,50	2,63	1,30	1,77	1,16	0,68			
40 x 3	1,07	2,83	1,52	1,40	3,45	1,18	1,21	5,45	1,92	1,52	1,44	0,95	0,78			
40 x 4	1,12	2,83	1,58	1,40	4,48	1,56	1,21	7,09	2,51	1,52	1,86	1,18	0,78			
40 x 5	1,16	2,83	1,64	1,42	5,43	1,91	1,20	8,64	3,04	1,51	2,22	1,35	0,77			
40 x 6	1,20	2,83	1,70	1,43	6,33	2,26	1,19	9,98	3,53	1,49	2,67	1,57	0,77			
45 x 4	1,23	3,18	1,75	1,57	6,43	1,97	1,36	10,2	3,20	1,71	2,68	1,53	0,88			
45 x 5	1,28	3,18	1,81	1,58	7,83	2,43	1,35	12,4	3,90	1,70	3,25	1,80	0,87			
45 x 6	1,32	3,18	1,87	1,59	9,16	2,88	1,34	14,5	4,56	1,69	3,83	2,05	0,87			
45 x 7	1,36	3,18	1,92	1,61	10,4	3,31	1,33	16,4	5,16	1,67	4,39	2,29	0,87			
50 x 4	1,36	3,54	1,92	1,75	9,0	2,46	1,52	14,2	4,00	1,91	3,73	1,94	0,98			
50 x 5	1,40	3,54	1,98	1,76	11,0	3,05	1,51	17,4	4,92	1,90	4,59	2,32	0,98			
50 x 6	1,45	3,54	2,04	1,77	12,8	3,61	1,50	20,4	5,76	1,89	5,24	2,57	0,96			
50 x 7	1,49	3,54	2,11	1,78	14,6	4,15	1,49	23,1	6,54	1,88	6,02	2,85	0,96			
50 x 8	1,52	3,54	2,16	1,80	16,3	4,68	1,48	25,7	7,32	1,86	6,87	3,19	0,96			
50 x 9	1,56	3,54	2,21	1,82	17,9	5,20	1,47	28,1	7,95	1,85	7,67	3,47	0,97			
55 x 5	1,52	3,89	2,15	1,93	14,7	3,70	1,66	23,3	6,00	2,09	6,11	2,84	1,07			
55 x 6	1,56	3,89	2,21	1,94	17,3	4,40	1,66	27,4	7,04	2,08	7,24	3,28	1,07			
55 x 7	1,60	3,89	2,27	1,95	19,7	5,06	1,65	31,2	8,02	2,07	8,22	3,62	1,06			
55 x 8	1,64	3,89	2,32	1,97	22,1	5,72	1,64	34,8	8,96	2,06	9,35	4,03	1,07			
60 x 5	1,64	4,24	2,32	2,11	19,4	4,45	1,82	30,7	7,25	2,30	8,03	3,46	1,17			
60 x 6	1,69	4,24	2,39	2,11	22,8	5,29	1,82	36,1	8,50	2,29	9,43	3,95	1,17			
60 x 7	1,73	4,24	2,45	2,13	26,1	6,10	1,81	41,3	9,75	2,27	10,8	4,42	1,16			
60 x 8	1,77	4,24	2,50	2,14	29,1	6,88	1,80	46,1	10,9	2,26	12,1	4,84	1,16			
60 x 10	1,85	4,24	2,62	2,17	34,9	8,41	1,78	55,1	13,0	2,23	14,6	5,57	1,15			
65 x 6	1,80	4,60	2,55	2,28	29,2	6,21	1,97	46,3	10,0	2,48	12,1	4,74	1,27			
65 x 7	1,85	4,60	2,62	2,29	33,4	7,18	1,96	53,0	11,5	2,47	13,8	5,27	1,26			
65 x 8	1,89	4,60	2,67	2,31	37,5	8,13	1,95	59,4	12,8	2,46	15,6	5,84	1,26			
65 x 9	1,93	4,60	2,73	2,32	41,3	9,04	1,94	65,4	14,2	2,44	17,2	6,30	1,25			
65 x 10	1,97	4,60	2,78	2,34	45,1	9,94	1,93	71,2	15,5	2,43	19,0	6,82	1,25			
70 x 6	1,93	4,95	2,73	2,46	36,9	7,27	2,13	58,5	11,8	2,68	15,3	5,60	1,37			
70 x 7	1,97	4,95	2,79	2,47	42,4	8,43	2,12	67,1	13,6	2,67	17,6	6,31	1,37			
70 x 8	2,01	4,95	2,85	2,48	47,5	9,52	2,11	75,3	15,2	2,66	19,7	6,92	1,36			
70 x 9	2,05	4,95	2,90	2,50	52,6	10,6	2,10	83,1	16,8	2,64	22,0	7,59	1,36			
70 x 10	2,09	4,95	2,96	2,51	57,2	11,7	2,09	90,5	18,2	2,63	24,0	8,10	1,35			
70 x 11	2,13	4,95	3,01	2,53	61,8	12,8	2,08	97,6	19,7	2,61	26,0	8,64	1,35			
75 x 6	2,04	5,30	2,89	2,63	45,6	8,35	2,28	72,2	13,6	2,87	18,9	6,54	1,47			
75 x 7	2,09	5,30	2,95	2,63	52,4	9,67	2,28	83,6	15,8	2,88	21,1	7,15	1,45			
75 x 8	2,13	5,30	3,01	2,65	58,9	11,0	2,26	93,3	17,6	2,85	24,4	8,11	1,46			