

## COSTI DELLE STRUTTURE

**Dati generali.** Tipologia: fabbricato per uffici con controventi metallici. Carichi utili  $q = 200 \text{ daN/m}^2$ ; carico totale  $p = 600 \text{ daN/m}^2$ ; pressione del vento  $w = 100 \text{ daN/m}^2$ ; coefficiente di esposizione = 1,2; numero piani  $n_p = 7$ ; larghezza  $B = 15 \text{ m}$ ; lunghezza  $L = 30 \text{ m}$ ; altezza in gronda  $H = 24 \text{ m}$ ; altezza d'interpiano  $L_0 \simeq 3,50 \text{ m}$ ; passo della maglia strutturale massima  $b \times \ell = 6 \times 6 \text{ m}$  (fig. B).

**Elementi strutturali.** *Travi secondarie:* con passo  $i = 3 \text{ m}$  su luce  $\ell_s = 6 \text{ m}$ , collaboranti con la soletta. Momento massimo  $M = i p \ell_s^2 / 8 = 3 \times 600 \times 6^2 / 8 = 8100 \text{ daN m}$ ; modulo di resistenza  $W_s \geq M / \sigma_{am} = 426 \text{ cm}^3$ , con tensione ammissibile  $\sigma_{am} = 1900 \text{ daN/cm}^2$ , si sceglie una IPE 270. *Travi principali* (v. pag. 51): sulla maglia massima di  $6 \times 6 \text{ m}$ : si sceglie una IPE 500. *Colonne* (v. pag. 52): carico massimo al piede  $N = b \ell p n_p = 6 \times 6 \times 600 \times 7 = 151\,200 \text{ daN}$ : si sceglie una HEA 300. *Solai* (v. pag. 56): lamiera grecata tipo A55/P600 su una luce di  $3,00 \text{ m}$ .

**Stima del peso.** Peso (daN) = lunghezza (m) per peso unitario (daN/m).

- a) *Colonne:*  $L_c = 6 \times 4 \times 3,50 \times 7 = 588 \text{ m}$ ,  $P_c = 588 \times 88,3 = 51\,920 \text{ daN}$ .  
 b) *Travi principali:*  $L_p = 5 \times 4 \times 7 \times 6 = 840 \text{ m}$ ,  $P_p = 840 \times 106 = 89\,040 \text{ daN}$ .  
 c) *Travi secondarie:*  $L_s = 11 \times 7 \times (6 \times 2 + 3) = 1155 \text{ m}$ ,  $P_s = 1155 \times 36,1 = 41\,696 \text{ daN}$ .  
 d) *Lamiera grecata:*  $A_g = 15 \times 30 \times 7 = 3150 \text{ m}^2$ ,  $P_g = 3150 \times 15,7 = 49\,455 \text{ daN}$ .  
 e) *Controventi orizzontali di piano* (v. pag. 57): carico del vento  $w_1 = 1,2 \times 100 = 120 \text{ daN/m}^2$ ; peso unitario per il lato di luce  $30 \text{ m} = 500 \text{ daN/piano}$ ; per il lato di luce  $15 \text{ m} = 250 \text{ daN/piano}$ ; da cui:  $P_o = (500 + 250) \times 7 = 5250 \text{ daN}$ .  
 f) *Controventi verticali longitudinali* (v. pag. 57): carico del vento  $w_2 = w_1 B / 2 = 120 \times 15 / 2 = 900 \text{ daN/m}$ ; luce della campata =  $6 \text{ m}$ ; da cui:  $P_{v1} = 1000 \text{ daN}$ .  
 g) *Controventi verticali trasversali:* carico del vento  $w_3 = w_1 L / 2 = 120 \times 30 / 2 = 1800 \text{ daN/m}$ ; luce della campata =  $6,00$ ; da cui:  $P_{v2} = 1800 \text{ daN}$ .  
 h) *Totale:*  $P_c + P_p + P_s + P_g + P_o + P_{v1} + P_{v2} = 240\,161 \text{ daN}$ .

**Stima del costo.** Il costo unitario  $C$  può essere calcolato con la formula:  $C = c a \Sigma b_i$ , con:  $i = 1, \dots, n$ ;  $n$  numero di parametri  $b_i$  considerati;  $c = 0,50 \text{ €/daN}$  costo del materiale base;  $a$  incidenza del tipo di laminazione (tab. A);  $b_i$  incidenza del tipo di: fornitura, lavorazioni, trasporto, montaggio (tab. A).

Calcolo dei costi unitari minimo e massimo:

Incidenza del tipo di laminazione (per laminato prevalente, IPE)  $a = 1,0$ .

Incidenza delle lavorazioni, trattamenti, trasporto e montaggio:

Fase	Caratteristica	$b_i$	$b_{\min}$	$b_{\max}$
Fornitura	Tagliato e forato a misura	$b_1$	1,5	1,6
Lavorazioni	Trattamento di decapaggio, saldatura di piastre,	$b_2$	0,5	0,7
	trattamento protettivo di zincatura	$b_3$	0,2	0,4
Trasporto	Stradale in sagoma	$b_4$	0,2	0,5
Montaggio	Sollevamento,	$b_5$	0,1	0,2
	bullonato in opera	$b_6$	0,2	0,7
		$b_7$	0,1	0,3
Da cui si ricava:		$\Sigma b_i =$	2,8	4,4

Costi unitari:  $C_{\min} = 1000 \times 1,0 \times 2,8 = 1,40 \text{ €/daN}$ ;  $C_{\max} = 2,20 \text{ €/daN}$ .

Poiché l'opera è di facile esecuzione, con sollevamento e montaggio non particolarmente difficoltosi, il costo unitario complessivo  $C$  può considerarsi la media tra i valori calcolati, e pari a  $1,80 \text{ €/daN}$ . L'importo delle opere in acciaio vale dunque  $I = 1,80 \times 240\,161 = 432\,290 \text{ €}$ , pari a  $137,25 \text{ €/m}^2$ .

## A Fattori che influenzano il prezzo della struttura montata

			min	max		
Materiale base (a):	laminati	serie IPE	1,0			
		HE	1,1			
		L	0,9			
		C	1,2			
		tubi senza saldatura	1,6			
		lamiera saldata	1,5			
		barre e piatti	0,9			
		lamiere	0,8			
		Condizioni di fornitura:	$b_1$	in verghe	1,1	1,2
			$b_2$	tagliati e forati a misura	1,5	1,6
Lavorazione d'officina:	$b_3$	trattamenti superficiali	0,5	0,7		
	$b_4$	tagli e rettifiche	0,2	0,4		
	$b_5$	macchine utensili	1,4	3,2		
	$b_6$	saldatura	0,2	0,4		
	$b_7$	trattamenti termici	0,5	0,9		
	Trattamenti protettivi:	$b_8$	verniciatura	0,1	0,3	
		$b_9$	zincatura	0,2	0,5	
$b_{10}$		speciali cromatura, ecc.	4,0	6,0		
Trasporto:		$b_{11}$	stradale in sagoma	0,1	0,2	
	$b_{12}$	speciale	2,0	4,0		
	$b_{13}$	fluviale o marittimo	0,1	0,2		
	$b_{14}$	speciale: aereo, elicottero, ecc.	4,0	8,0		
Montaggio:	$b_{15}$	sollevamento	0,2	0,7		
	$b_{16}$	bullonatura	0,1	0,3		
	$b_{17}$	saldatura	0,4	0,7		

## B Pianta di edificio con struttura metallica

