

7.9. Il valore di costo

7.9.1. Il costo di produzione nell'attività edilizia

Il valore di costo di produzione di un bene si compone della somma delle spese che un imprenditore ordinario deve sostenere per produrlo.

Tale somma deve generalmente comprendere i seguenti termini:

1. il costo dei materiali impiegati nella produzione;
2. il costo dei beni naturali impiegati nella produzione, e cioè le rendite (prezzo d'uso dei beni naturali);
3. il costo dei servizi personali, e cioè i salari e gli stipendi, e dei servizi pubblici, e cioè l'ammontare delle imposte;
4. il costo di tutti i capitali impiegati, e cioè gli interessi (prezzo d'uso dei capitali);
5. le quote di assicurazioni relative a tutti i rischi assicurabili;
6. le quote di manutenzione dei capitali fissi e di ammortamento degli strumenti produttivi a logorio parziale.

Nell'attività produttiva il costo di costruzione è una delle componenti il costo di produzione ed ha il significato teorico della somma delle spese che un imprenditore puro¹¹ deve sostenere per costruire un'opera,

Cfr. N. Famularo, *Il valore dell'arca fabbricabile come materia prima dell'industria edilizia*, Roma, 1956, pag. 68.

L'«imprenditore puro» è il coordinatore ed organizzatore dei fattori della produzione che riunisce in sé le figure economiche del capitalista e del proprietario. All'imprenditore puro compete pertanto il solo profitto e non gli interessi o il prezzo d'uso del capitale fondiario.

allorquando si considerano i rapporti tra imprenditore e costo. Quando invece, come frequentemente accade nell'esperienza edilizia, si deve determinare il costo che una stazione appaltante dovrà sopportare per costruire un'opera edile, allora il costo di costruzione dovrà essere maggiorato di quel profitto o utile ordinario che, inteso come compenso ai rischi d'impresa, compete all'imprenditore-costruttore.

La coesistenza dei due costi di costruzione, che quantitativamente differiscono dell'aliquota di «profitto normale», potrebbe apparire contrastante con il principio di indifferenza, enunciato da Jevons, per il quale, in un unico mercato, beni uguali tendono ad assumere, nello stesso istante, uguali prezzi di mercato e di costo. In effetti tale contraddizione è soltanto apparente, se si considera che i mercati ai quali si riferiscono i due costi, pur essendo topograficamente e cronologicamente gli stessi, sono comunque diversi. L'uno è infatti il mercato relativo ai costruttori edili, per i quali i costi di costruzione sono depurati da ogni utile, l'altro è invece riferito alle stazioni appaltanti che ovviamente, per poter realizzare l'opera edile attraverso l'appalto, devono prevedere l'utile dell'imprenditore-costruttore.

Dalle esposte considerazioni risulta che la scelta dei dati elementari, utili per la stima, deve operarsi attraverso l'accertamento dell'analogia quantitativa e qualitativa tra bene di costo noto e bene da stimare: infatti i costi unitari di produzione noti, essendo variabili con le quantità prodotte, non sempre sono parametri applicabili per determinare i valori di costo di beni analoghi ma che non devono prodursi nella medesima quantità. Si devono inoltre ben differenziare i costi sostenuti dall'imprenditore costruttore, nei quali è incluso il profitto o utile sulla costruzione ma non il profitto conseguibile dalla produzione dell'opera edile, da quelli sopportati invece dall'imprenditore-produttore che non sempre è anche costruttore ma che sopporta il costo di tutti i fattori della produzione, compreso anche il suolo.

Anche nella produzione edilizia vi sono costi costanti C_c e cioè indipendenti dalla quantità prodotta X e costi variabili al variare della quantità prodotta $C(X)$. Il costo totale C_t , risultando dalla somma dei costi costanti C_c e variabili $C(X)$, varia al variare della quantità prodotta analogamente a quanto indicato dal diagramma della fig. 1.1.

Il costo unitario medio C_u è dato dal rapporto C_t/X e quindi $C_u = C_c/X + C(X)/X$. Ne consegue un andamento parabolico di C_u al variare della quantità prodotta, con corrispondente costo unitario minimo per una particolare «soglia» di quantità prodotta.

Per costo marginale C_m si intende l'incremento di costo Δc relativo all'incremento di prodotto Δx e, pertanto, C_m può definirsi come la derivata prima del costo totale, risultando $C_m = \Delta c(x)/\Delta x$. Per Δx finito e non infinitesimo, la curva dei costi marginali al variare della quantità prodotta è prima decrescente e poi crescente. Il punto nel quale la curva dei C_m interseca la curva dei C_u coincide con la quantità prodotta alla quale corrisponde il costo unitario minimo.

Si definisce produttività media dell'impresa il rapporto tra la quantità di prodotto ed una determinata quantità di un fattore produttivo; per produttività marginale di un fattore si intende pertanto l'incremento di prodotto derivante dall'incremento di un fattore produttivo.

La produttività di una impresa, e cioè la sua possibilità di trarre utilità dall'impiego organizzato dei fattori di produzione, è costante se i costi unitari medi e marginali sono costanti al crescere della produzione; è invece decrescente per costi unitari decrescenti.

7.10. La stima sintetica del costo di costruzione

Il processo logico attraverso il quale si elabora la stima sintetica del costo di costruzione di un'opera edilizia richiede il preventivo reperimento di dati storici relativi a prezzi di costo contemporanei, espressi attraverso parametri unitari omogenei di opere edilizie o urbanizzative analoghe. Tali parametri possono essere il costo di costruzione espresso in lire/m³ vuoto per pieno o in lire/m² di superficie utile per l'edilizia residenziale o terziaria, in lire/« posto alunno » per l'edilizia scolastica, in lire/« posto letto » per l'edilizia ospedaliera, ecc. Relativamente alle opere di urbanizzazione primaria, il parametro può essere rappresentato dal costo in lire/m² o lire/ab per il verde attrezzato, ecc.

Nella tab. 7.4 si riassumono le indicazioni utili alla valutazione sintetica del costo di costruzione residenziale attraverso costi unitari al 1974.

Tabella 7.4

	Costo a m ³ vuoto per pieno	Costo a m ² di superficie lorda	Parametri		Costo a vano ≈
			m ³	m ²	
Abitazioni economiche	16.000	55.000	70	21	1.120.000
Abitazioni di tipo medio	18.000	60.000	75	22	1.350.000
Abitazioni di caratterist. evolute	22.000	75.000	80	23	1.750.000

Nei costi indicati sono compresi gli utili dell'impresa, le spese generali, gli interessi passivi, gli onorari professionali, le imposte, ecc.

La distribuzione dei costi relativamente alle singole categorie di lavori, riportate in incidenze percentuali sui costi unitari, è indicata approssimativamente nella tab. 7.5.

Tabella 7.5

	Abitazioni popolari	Abitazioni di tipo economico	Abitazioni di caratteri- stiche evolute
Fondazioni	4,50	4,00	3,50
Opere in c.a. fuori terra	27,20	25,30	20,20
Tompagnature e tramezzature	10,25	9,60	7,30
Impermeabilizzazioni	1,20	1,10	0,80
Intonachi e stucchi interni ed esterni	5,30	6,80	7,50
Pavimenti e rivestimenti	9,80	11,35	11,50
Opere in legno	7,50	10,00	12,50
Opere in ferro	1,25	1,85	2,00
Tinteggiature e verniciature	6,40	6,30	6,70
Impianto idraulico sanitario e gas	13,25	11,50	11,00
Impianto riscaldamento	6,30	5,50	5,00
Impianto condizionamento d'aria	—	—	5,00
Impianto elettrico	1,40	1,40	1,30
Ascensori	3,35	3,00	2,70
Impianti vari (antenna centralizzata, gettatoi, apparecchi contro i furti, ecc.)	0,80	0,60	1,00
Imprevisti e manutenzioni	1,50	1,70	2,00
	100,00	100,00	100,00

Tale distribuzione, ovviamente approssimativa, risulta da prezzi unitari rispettivamente di 1.050.000, 1.300.000 e 1.600.000 lire/vano ed è riferita ad un fabbricato con numero di vani superiore ai 100, altezza 5 piani, dimensioni medie di 75 m³/vano e 22 m²/vano.¹²

E' utile, in merito alla ripartizione dei costi, riportare qualche approssimativa ulteriore indicazione relativamente ai costi delle strutture nei fabbricati in c.a.

Gli scavi e trasporti per edifici di 4 ÷ 5 piani fuori terra influenzano il costo totale nella misura media dell'1,5%. Le opere di fondazione in cemento armato hanno, a parità di profondità del piano di posa, costo

¹² Cfr. C. Forte, *Elementi di Estimo Urbano*, Milano, 1973.

dipendente da due variabili: il carico P ed il carico di sicurezza ammissibile per il terreno σ_c .

Nell'esame di un fabbricato in c.a. per abitazioni civili, le strutture verticali incidono sul costo totale per circa il 15%.

Il costo di un pilastro può calcolarsi in base alla formula¹³:

$$K = \frac{PHC}{\sigma_c - p_s H}$$

dove:

P = carico che grava sulla struttura

H = altezza della struttura

p_s = peso specifico

σ_c = carico di sicurezza

C = costo dell'unità di volume.

Le strutture orizzontali incidono sul costo totale più delle strutture verticali: la stessa incidenza diminuisce però all'aumentare del numero dei piani. Relativamente alle luci, a parità di sovraccarico, il costo di 1 m² di solaio aumenta al variare della luce con la seguente proporzione approssimativa:

da 4 a 5 m	aumento 23%
da 4 a 6 m	aumento 58%
da 4 a 7 m	aumento 95%

Ovviamente l'aumento di costo conseguente alle maggiori luci, e cioè al distanziamento delle travi e dei pilastri, è compensato dalla migliore funzionalità degli ambienti.

All'aumentare o al diminuire della superficie utile S_u a vano, i costi unitari K_u subiscono delle variazioni che approssimativamente possono proporsi nelle seguenti percentuali:

da m ² 15 a m ² 18	— diminuzione del K_u del 6% circa
da m ² 18 a m ² 21	— diminuzione del K_u del 4% circa.

Relativamente al costo totale K_{tot} invece possono porsi le seguenti proporzioni:

S_u	K_{tot}
100	100
$S_u \cdot 0,90$	80,5
$S_u \cdot 1,10$	123,8

¹³ V. Bonelli, *Economia e stima dei fabbricati*, Roma, 1955, pagg. 94-95.

All'aumentare di S_u del 10% corrisponde quindi un aumento di K_{tot} del 23,8%; al diminuire di S_u del 10% corrisponde una diminuzione di K_{tot} del 19,5%.

Da una recente indagine¹⁴ sulla produzione abitativa della GESCAL sono risultate interessanti correlazioni tra i costi unitari, riferiti al m² di superficie netta utile dell'alloggio, e le tipologie edilizie. I costi unitari comprendono anche gli allacciamenti, le sistemazioni esterne, la capitalizzazione delle spese di manutenzione ed i volumi del piano terra a pilotis e della copertura, tipici della produzione GESCAL, i quali non hanno ovviamente funzione abitativa. I risultati sono stati quelli riportati nella tab. 7.6.

Tabella 7.6

Tipologia	Costo unitario K_u lire/m ²	Costo a vano ($\cong K_u \cdot 18$) lire/vano)
Edifici continui - duplex	132.108	2.380.000
Edificio isolato - 3 piani	121.886	2.200.000
Edifici continui - 3 piani	116.396	2.100.000
Edifici continui - 4 o 5 piani	115.805	2.085.000
Edificio isolato - 4 o 5 piani	115.682	2.080.000
Edificio isolato - 9 piani ed oltre	111.076	2.000.000
Edificio isolato - 6-8 piani	109.472	1.970.000
Edifici continui - 9 piani ed oltre	105.484	1.900.000
Edifici continui - 6-8 piani	100.751	1.815.000

Relativamente alla variabilità del costo marginale K_m al variare della larghezza B e della lunghezza L del corpo di fabbrica, si sono proposte¹⁵ le seguenti relazioni (per K_0 = costo unitario corrispondente a L e B):

$$\begin{aligned} \text{per } B_1 = 1,10 B & \quad K_m = 0,388 C_0 \\ L_1 = 1,30 L & \quad K_m = 0,465 C_0 \\ L_2 = 1,50 L & \quad K_m = 0,469 C_0 \end{aligned}$$

L'aumento della larghezza consente quindi una diminuzione dei costi marginali di costruzione più accentuata che non l'aumento della lunghezza del corpo di fabbrica.

¹⁴ M. Costantino, « Rilevamento e controllo dei costi », Relazione al Convegno Nazionale sui costi nell'Edilizia Pubblica Abitativa, svoltosi a Roma il 18 e 19-5-1973.

¹⁵ L. Fabbri, *Principi di Estimo Civile e Urbano*, Firenze, 1974, pag. 212 e segg.

Relativamente all'altezza di interpiano, può approssimativamente osservarsi che l'aumento di altezza netta da m 2,90 a m 3,90 implica una diminuzione del costo unitario (a m³ vuoto per pieno) del 14% ma un aumento del costo globale del 16%. Nell'esperienza edilizia francese¹⁶ si è riscontrato un incremento del costo dell'1,6% per ogni 10 cm di aumento di altezza a partire da 2,50 m di altezza netta.

Interessante è altresì esaminare la variazione del costo unitario al m³ vuoto per pieno al variare del numero dei piani relativamente ad un edificio con struttura in c.a.¹⁷

All'uopo si è proposta la variazione di tab. 7.7, rappresentando il costo unitario per piano in numeri indici.

Tabella 7.7

	K_u
$b = 1$ piano	104,60
$b = 2$ piani	107,80
$b = 3$ piani + cant.	102,30
$b = 4$ » »	100,00
$b = 5$ » » (1 ascensore)	104,80
$b = 6$ » » (» »)	103,00
$b = 7$ » » (» »)	102,40
$b = 8$ » » (» »)	101,40
$b = 9$ » » (» »)	101,10
$b = 10$ » » (2 ascensori)	104,40
$b = 11$ » » (» »)	103,40
$b = 12$ » » (» »)	103,30
$b = 13$ » » (» »)	103,10
$b = 14$ » » (» »)	102,70

Risulta evidente dalla tabella come il costo dell'impianto dell'ascensore interviene nella variazione del costo marginale.

Relativamente alle disposizioni delle strutture portanti è stato verificato¹⁸ che la soluzione a divisori longitudinali e strutture portanti di spina può comportare un incremento del costo sino al 3,6% nei confronti della soluzione con strutture portanti perimetrali.

¹⁶ G. Blanchere, *Saper costruire*, Milano, 1971, pag. 226.

¹⁷ A. Ressa, *L'economia nella tecnica edilizia*, Torino, 1949, pag. 154.

¹⁸ *Cahiers du C.S.T.B.*, Parigi, n. 36/1962, n. 60/1963 e n. 61/1963.

Si segnala, in definitiva, che ogni scelta compositiva, tecnologica o strutturale va riguardata non in funzione della sola analisi dei costi, ma invece del bilancio globale dei costi e dei benefici, intendendosi per questi ultimi gli aumenti del prezzo di mercato del prodotto conseguenti alla migliore funzionalità determinata da opere più costose (la soluzione a travi incorporate è il tipico esempio di tali benefici).