

VALORE DI COSTO E COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

NOZIONE DI COSTO

Il costo di produzione di un bene



“insieme delle spese che vengono sostenute da un imprenditore per produrlo”

La nozione di costo in economia per una generica funzione della produzione è rappresentata da una relazione del tipo:

$$K = f(v_1, v_2, v_3, \dots, v_n)$$

Dove: v_1, \dots, v_n rappresentano i fattori della produzione coinvolti nel processo

- ✓ Nella produzione Edilizia la struttura dei costi assume forme diverse in funzione dei diversi soggetti che possono intervenire nel processo produttivo:

costo riferito al **promotore** dell' intervento edilizio (**C_{tot}**)

costo (sottoinsieme del primo) riferito all' **impresa di costruzione** (**C_c**)

In edilizia il costo di **produzione totale** è dato dalla somma delle seguenti voci di costo:

$$\mathbf{C_{tot} = CA + CC + St + On + I + U}$$

CA = costo area

CC = costo di costruzione

St = onorari+spese tecniche

On = oneri comunali di concessione

I = interessi sul capitale finanziario

U = utile dell' imprenditore promotore

Il costo di costruzione

“è parte del Costo totale di produzione”

In edilizia il costo di **costruzione** è dato dalla somma delle seguenti voci di costo:

Dove:
$$C_c = C_v + C_f + U$$

Cv = Costi variabili: manodopera (Sa), materiali (M), noli e trasporti (NT)

Cf = Costi fissi: spese generali e di cantiere (Sp)

U = Utile del costruttore (U)

Costo tecnico di costruzione

“si configura come un sottoinsieme del costo di costruzione Cc”

$$\text{costo tecnico} = Sa + M + NT$$

Il costo di costruzione assume una grande importanza, oltre che per il suo peso all'interno della complessiva struttura dei costi di produzione edilizia, anche perché esso determina gli importi di altri costi collegati ad esso in maniera proporzionale (oneri comunali di concessione, onorari, interessi, ecc). Si sottolinea inoltre che il costo di costruzione può assumere forme diverse in relazione al soggetto che promuove e gestisce la realizzazione (imprenditore edile, ente pubblico, famiglia). In esso, infatti, può essere compreso o meno l'utile imprenditoriale o altre voci possono variare di consistenza.

Procedimenti per la determinazione del costo di costruzione

In relazione al fabbisogno informativo, al tempo di elaborazione ed al grado di attendibilità richiesto dalla previsione, si possono utilizzare due procedimenti per la valutazione dei costi di costruzione (esiste un terzo procedimento, detto misto a metà tra quello sintetico e quello analitico).

Procedimento sintetico comparativo:

previsione del costo di un'opera attraverso il confronto con i costi noti di opere simili già realizzate

Procedimento analitico:

basato sull'analisi del processo produttivo di realizzazione dell'opera e quindi sulla individuazione e quantificazione di tutti i fattori produttivi che interverranno nel processo

Livello del progetto ed operazioni di stima

Livello progettuale

Operazioni estimative

Progetto di massima



Preventivo sommario

Progetto definitivo



Computo metrico estimativo

Progetto esecutivo



Computo metrico estimativo

Procedimento **sintetico comparativo**

I FASE: *Reperimento dei dati storici relativi a prezzi di costo contemporanei, espressi attraverso parametri unitari omogenei di opere edilizie o urbanizzative analoghe*

Parametri utilizzabili:

Volume, *espresso in metri cubi, vuoto per pieno;*

Numero dei vani utili;

Sviluppo dei piani, *espressi in metri quadrati di superficie occupata*

II FASE: *Stima del costo parametrico attraverso:*

$$VKx = \frac{\sum SVKi}{\sum pi} px$$

Dove:

VKx Più probabile valore di costruzione del fabbricato oggetto di stima;

SVKi Somma dei valori di recente costruzione dei fabbricati simili presi a confronto;

Sp_i Somma delle unità di misura del parametro tecnico dei fabbricati simili presi a confronto;

px unità di misura del parametro tecnico del fabbricato oggetto di stima.

Esempio di stima del costo con il procedimento **sintetico comparativo**

Obiettivo: Stima del costo di costruzione sulla base di un progetto di massima.

Dati disponibili:

Tipologia	Unità di misura	Quantità
Residenza	mq	8 000
Commerciale	mq	6 000
Zona a verde	mq	15 000
Parcheggi coperti	N.	150

Si individuano i più probabili valori di costo unitario sulla base di casi analoghi forniti dagli operatori del settore

Si moltiplicano le quantità per i costi unitari

Tipologia	Unità di misura	Quantità	Costi unitari	Costo stimato
Residenza	mq	8 000	750,00	6 000 000,00
Commerciale	mq	6 000	600,00	3 600 000,00
Zona a verde	mq	15 000	40,00	600 000,00
Parcheggi coperti	N.	150	550,00	82 500,00
Costo totale				10 282 500,00

Limiti: non fornisce l'indicazione precisa del costo effettivo

Vantaggi: fornisce rapidamente l'importo delle risorse necessarie per la realizzazione dell'intervento

Procedimento analitico

I FASE: Computo Metrico (classificazione e misurazione)

Elenco di tutte le categorie di lavoro con le rispettive quantità necessarie alla realizzazione di una costruzione

II FASE: Determinazione dei prezzi unitari

I prezzi unitari delle lavorazioni si possono determinare in due modi:

- Sinteticamente da listini (Camere di Commercio, Enti, Ordini professionali)
 - Analiticamente attraverso l' **ANALISI DEI PREZZI**
-

III FASE: Stima dei Lavori (elaborazione del Computo Metrico Estimativo)

*Riepilogo del **computo metrico** e dell' **analisi dei prezzi***

Limiti: per l' elaborazione è necessario un progetto definitivo o esecutivo; necessitano risorse maggiori rispetto alla stima sintetica

Vantaggi: fornisce l' importo preciso delle risorse necessarie per la realizzazione dell' intervento

Procedimento **analitico**

I FASE: Computo Metrico (classificazione e misurazione)

La **classificazione** consiste nella scomposizione del sistema costruttivo in parti fisiche al fine di:

- calcolare la quantità dei singoli elementi;
- valutare il costo.

La classificazione prevede la divisione principale dell'opera in parti corrispondenti ad elementi costruttivi che concorrono in maniera diretta a determinare i costi.

I **due** principali orientamenti di classificazione in uso sono:

classificazione per funzioni" (UNI 8290)

basata sul "sistema tecnologico" e classifica gli elementi principalmente in relazione alla loro funzione ed alla capacità di questi di fornire autonome prestazioni .

classificazione per materiali e lavorazioni

distingue le varie opere facendo riferimento diretto all'organizzazione del cantiere edile, queste vengono cioè raggruppate sulla base delle categorie di lavoro collegate ai singoli operatori che intervengono nel processo (produttori specializzati, fornitori di materiali, ecc.).

classificazione per funzioni" (UNI 8290)

la classificazione per funzioni UNI 8290 si presta alla suddivisione di un' opera al fine di effettuare l' analisi **prestazionale** degli elementi che la compongono

0. LAVORI PREPARATORI 0.1. Demolizioni 0.2. Scavi 0.3. Rinterri 0.4. Rilevati 0.5. Ponteggi 1. STRUTTURE PORTANTI 1.1. Strutture di fondazione 1.2. Strutture di elevazione 1.3. Strutture di contenimento 2. CHIUSURE 2.1. Chiusure verticali 2.2. Chiusure orizzontali inferiori 2.4. Chiusure superiori 3. PARTIZIONI INTERNE 3.1. Partizioni interne verticali 3.2. Partizioni interne orizzontali 3.3. Partizioni interne inclinate 4. PARTIZIONI ESTERNE 4.1. Partizioni esterne verticali 4.2. Partizioni esterne orizzontali 4.3. Partizioni esterne inclinate 5. IMPIANTI DI FORNITURA DEI SERVIZI 5.1. Impianti di climatizzazione 5.2. Impianti idrosanitari 5.3. Impianti di smaltimento liquidi 5.4. Impianti di smaltimento aeriformi 5.5. Impianti di smaltimento solidi 5.6. Impianti di distribuzione del gas 5.7. Impianti elettrici 5.8. Impianti di telecomunicazione 5.9. Impianti fissi di trasporto	6. IMPIANTI DI SICUREZZA 6.1. Impianti antincendio 6.2. Impianti di messa a terra 6.3. Impianti parafulmine 6.4. Impianti antifurto e antintrusione 7. ISOLAMENTI E IMPERMEABILIZZAZIONI 7.1. Isolamenti termici 7.2. Isolamenti acustici 7.3. Isolamenti antincendio 7.4. Barriera vapore 7.5. Impermeabilizzazioni 8. OPERE DI FINITURA 8.1. Intonaci e gessi 8.2. Pavimenti e sottofondi 8.3. Rivestimenti 8.4. Zoccolatura 8.5. Cicli protettivi 8.6. Trattamenti superficiali 9. ATTREZZATURE INTERNE 9.1. Arredo domestico 9.2. Blocco servizi 10. ATTREZZATURE ESTERNE 10.1. Arredi esterni collettivi 10.2. Allestimenti interni
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

classificazione per materiali e lavorazioni

la classificazione per materiali e lavorazioni di Prezzari e listini ha principalmente finalità estimative e perciò serve ad individuare il costo di produzione degli elementi costituenti l'opera

1. OPERE DA IMPRENDITORE EDILE
1.1. demolizioni
1.2. scavi e trasporti alle discariche
1.3. calcestruzzi, acciaio per cementi armati, casseri
1.4. murature e tavolati di mattoni e conglomerati
1.5. solai
1.6. soffittature
1.7. intonaci
1.8. isolanti e coibenti
1.9. tetti e coperture
1.10. tubi e canne
1.11. caldaie, vespai, sottofondi
1.12. pavimenti
1.13. rivestimenti interni ed esterni
1.14. posa in opera, assistenze murarie
2. OPERE COMPLEMENTARI
2.1. opere da lattoniere
2.2. opere da falegname
2.3. opere da fabbro
2.4. opere da vetraio
2.5. opere da verniciatore
3. IMPIANTI TECNOLOGICI
3.1. impianto idrosanitario
3.2. impianto del gas
3.3. impianto elettrico
3.4. impianto di produzione di calore
3.5. impianto di condizionamento
3.6. impianto di comunicazione
3.7. impianti di elaborazione elettronica
3.8. impianto antincendio
3.9. impianto di smaltimento rifiuti e fognatura
3.10. impianto ascensori
3.11. impianti di controllo e sicurezza

Norme di misurazione

Una norma di misurazione deve:

- a) consentire alle misure di essere omogenee, oggettive, generalmente riconosciute come correttamente collegate al listino dei prezzi stabiliti per i singoli elementi

- b) consentire la quantificazione più esatta possibile del costo della lavorazione prima che della sua consistenza materiale

Una norma di misurazione deve contenere:

- Grandezza geometrica o fisica
 - Unità di misura
 - Modalità di misurazione
 - Oneri particolari
 - Esclusioni
-

Esempi di Norme di Misurazione

Scavi. La misurazione degli scavi si effettua a volume: per gli scavi di sbancamento con il metodo delle sezioni ragguagliate; per gli scavi di fondazione moltiplicando la base fondale per la sua profondità senza tener conto né di scarpe né dell'aumento di volume delle terre. Nei prezzi degli scavi si intende compreso e compensato il rinterro dei vani risultanti tra i paramenti murari e le scarpate nonché l'onere per la realizzazione delle normali sbadacchiature.

Demolizioni. I prezzi delle demolizioni si applicano ai metri cubi di volume effettivo delle murature da demolire e comprendono gli oneri per l'accatastamento e il trasporto a rifiuto dei materiali. Nel caso di demolizioni che interessino interi fabbricati, il prezzo può essere definito a metro cubovuoto per pieno.

Murature. Le murature si misurano a volume o a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri. Le murature di spessore superiore a 15 centimetri e quelle portanti in generale sono misurate in metri cubi. Le tramezzature sono misurate in metri quadrati. Saranno dedotti tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 metri quadrati nel piano della muratura e i vuoti per canalizzazione e canne fumarie di sezione superiore a 0,25 metri quadrati. Nei prezzi unitari delle murature si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Cornici, cornicioni e lesene sono computate a volume effettivo se di aggetto superiore a 5 centimetri.

Strutture in cemento. I getti in conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sono valutati per il loro volume effettivo senza detrazioni del volume del ferro.

I casseri sono misurati in base alla effettiva superficie bagnata del getto. Nel prezzo dei casseri si intendono compresi, oltre alla loro formazione e disfacimento, anche il consumo e lo sfrido di tutti i materiali impiegati.

Il ferro per cemento armato è valutato in base ai dati di progetto applicando il peso teorico; nel suo prezzo sono compresi trasporto, lavorazione, posa in opera, sfrido, e filo di ferro per legature.

Esempi di Norme di Misurazione

Solai. Qualunque tipo di solaio è misurato in metri quadrati di superficie netta interna dei vani coperti, misurata tra le murature al grezzo. I solai interamente in calcestruzzo senza laterizio sono valutati a metro cubo come ogni altra opera in cemento armato. Nel prezzo dei solai in laterocemento sono comprese casseforme, impalcature di sostegno, il conglomerato, i laterizi, l'acciaio nonché ogni opera e materiale per dare il solaio pronto per la pavimentazione e l'intonaco. Nel prezzo dei solai in legno resta escluso solo il legname per le travi principali ed è invece compreso ogni altro onere per dare il solaio completo.

Tetti. I tetti e i manti di copertura si misurano in base all'effettiva superficie delle falde computate a metro quadrato con deduzione dei vani superiori a 1,00 metri quadrati. Nei tetti in legno si intendono comprese fornitura e posa dei gattelli della reggia e della chioderia. Sono escluse converse, scossaline, cuffie, catene, staffe ecc.

Pavimenti. I pavimenti sono valutati per metro quadrato di superficie delimitata dalle pareti intonacate. Dal prezzo del pavimento è escluso il sottofondo che è pagato a parte per il suo volume effettivo.

Intonaci. Gli intonaci sono misurati nella loro superficie ultimata senza tener conto di risalti, lesene e simili le cui superfici laterali sono valutate solo se la loro larghezza supera i 5 centimetri. Sono dedotte le aperture superiori a 1,00 metri quadrati. Gli intonaci esterni sono valutati vuoto per pieno nella proiezione sul piano verticale, intendendosi valutate in questo modo le sporgenze e le rientranze fino a 25 centimetri dal piano delle murature esterne.

Tinteggiature. Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti sono in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci. Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature sono comprese l'eventuale raschiatura e stuccatura delle superfici nonché gli oneri per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura degli infissi ecc.

Esempi di Norme di Misurazione

Lavori in pietra. La pietra da taglio da pagarsi a volume, è sempre valutata a metro cubo al volume del minimo parallelepipedo retto rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e altri pezzi da pagarsi a superficie sono valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile. Nei prezzi si intendono compresi gli oneri per il trasporto in cantiere e, qualora prevista, per la posa in opera comprendente accessori meccanici (zanche, chiavette, spinotti), opere di scalpellatura e riduzioni di muratura restando comunque escluse le assistenze dello scalpellino o di altri specialisti

Impianti tecnologici. Gli impianti elettrici si computano a punto luce con prezzi variabili in funzione delle varie tipologie: a interruzione, a commutazione, a deviazione, prese luce, campanelli. Si computano sempre ad unità citofoni, serrature elettriche, suonerie e prese telefoniche o televisive. Gli impianti idraulici sono da computarsi generalmente a peso a esclusione delle tubazioni non metalliche che si misurano a metro lineare e ai pezzi speciali (raccordi, giunti, curve, ispezioni, sifoni) che si conteggiano separatamente. Il prezzo unitario comprende sempre le sagomature di tracciato o di imbocco delle tubazioni, le saldature e ogni altro magistero relativo alla corretta installazione mentre può comprendere o meno gli accessori di rubinetteria.

L'assistenza e l'opera muraria per la posa degli impianti vari e dei loro accessori sono espresse in valori percentuali sui costi dei rispettivi impianti tecnologici e comprendono lo scarico, il sollevamento e il trasporto al luogo di installazione delle forniture da installare nonché le opere murarie occorrenti.

II FASE: Determinazione dei prezzi unitari (Analisi dei Prezzi)

I Prezzi Unitari si determinano:

- Sinteticamente da listini (Camere di Commercio, Enti, Ordini professionali)
- Analiticamente attraverso l' ANALISI DEI PREZZI

Il risultato finale delle operazioni di individuazione dei prezzi unitari conducono alla redazione di un documento, collegato alle varie voci della classificazione, detto **ELENCO PREZZI**.

ANALISI DEI PREZZI UNITARI

Per la stima dei prezzi unitari si seguono due fasi:

- Suddivisione della lavorazione nei singoli fattori produttivi
- Attribuzione delle quantità di fattore con relativo prezzo unitario

I FATTORI PRODUTTIVI considerati sono:

- **Manodopera** (retribuzione, contributi, oneri vari)
- **Materiali** (costo, trasporto, scarico, sfrido)
- **Noleggi e trasporti** (costo noleggio, trasporto, deperim. e ammortam.)
- **Altri oneri**

II FASE: Determinazione dei prezzi unitari (Analisi dei Prezzi)

Gli **Altri oneri** comprendono:

SPESE GENERALI:

Spese di gestione aziendale	4 - 6% sul Costo Tecnico
Imposte e tasse varie	3 - 4% sul Costo Tecnico
Interessi passivi, ritardi pagamenti	1 - 2% sul Costo Tecnico
Personale tecnico di cantiere	1.5 - 2.25% sul Costo Tecnico
Spese d' impianto e gestione cantiere	2.5 - 4% sul Costo Tecnico

TOTALE Spese generali 10 - 15% sul C. T.

UTILE IMPRENDITORIALE: 10 - 15% sul C.T.

L' art.14, Legge 10.12.1981 n. 741 stabilisce l' entità di spese generali e utile sul costo netto:

Spese Generali	15.0%
Utile (10% sul totale)	11.5%
In totale	26.5% sul C.T.

ESEMPIO DI ANALISI DEI PREZZI UNITARI

Codice	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Unità misura	Parti uguali	Quantità	Prezzo unitario	Importo parziale
NP 5	Malta fina di pozzolana con calce spenta in pasta e pozzolana vagliata, nelle proporzioni di 0,28 mc. di calce e 1,05 mc. di pozzolana, compreso ogni altro onere e magistero per dare finito il lavoro					
1	MANO D'OPERA:					
	Operaio Specializzato	ore	1	3	€ 21,00	€ 63,00
	Operaio Comune	ore	2	3	€ 19,00	€ 114,00
						€ 177,00
2	MEZZI D'OPERA:					
	Molazza con motore elettrico	ore	1	0,75	€ 30,00	€ 22,50
3	MATERIALI E PRODOTTI:					
	Calce spenta in pasta	Kg.	1	280,000	€ 0,06	€ 16,80
	Pozzolana vagliata	mc.	1	1,050	€ 26,00	€ 27,30
						€ 243,60
4	SPESE GENERALI	%		15	€ 243,60	€ 36,54
				TOTALE GENERALE		€ 280,14
5	UTILE DELL'IMPRESA	%		10	€ 280,14	€ 28,01
		TOTALE ANALISI: a mc.				€ 308,15
		ed in c.t.				€ 300,00

III FASE: Stima dei Lavori (elaborazione del Computo Metrico Estimativo)

Il documento finale di C.M.E. deve contenere i seguenti campi:

1. Numero d'ordine progressivo
2. Numero di riferimento all'analisi dei prezzi
3. Descrizione lavori
4. Parti simili
5. Dimensioni (lunghezza, larghezza, altezza)
6. Unità di misura
7. Quantità (parziale, totale)
8. Prezzo unitario
9. Importo

Il computo metrico potrà inoltre essere predisposto in funzione delle modalità di realizzazione o dell'ordine con cui andranno appaltati i lavori (diversi corpi di fabbrica, esecuzione per stralci, sub-appalti, ecc.).

ESEMPIO DI COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

pag. 2

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A MISURA							
1 06.02.006	Ponteggio o castello in tubolari metallici, in opera, compreso gli oneri di cui alle note particolari; per il primo mese o frazione di mese. All'interno per montaggio copertura *(par.ug.=3*2)	6.00	12.50		7.000	525.00		
	SOMMANO giunto					525.00	2.75	1 443.75
2 06.02.007	Ponteggio o castello in tubolari metallici, in opera, compreso gli oneri di cui alle note articolari; per ogni mese o frazione di mese successivo al primo. Dal 7/11/01 al 7/03/02 *(par.ug.=3*1708)	5124.00				5 124.00		
	SOMMANO giunto					5 124.00	0.29	1 485.96
3 06.02.008	Tavolato per ponteggi metallici (piani di lavoro, sottoponti, mantovane, fermapiedi e simili), in opera, compreso gli oneri di cui alle note particolari; per il primo mese o frazione di mese. All'interno per montaggio copertura *(par.ug.=3*2)	6.00	12.50	3.500		262.50		
	SOMMANO mq					262.50	4.61	1 210.13
4 06.02.009	Tavolato per ponteggi metallici (piani di lavoro, sottoponti, mantovane, fermapiedi e simili), in opera, compreso gli oneri di cui alle note particolari; per ogni mese o frazione di mese successivo al primo. Dal 7 nov. 01 al 7 marzo 02 *(par.ug.=3*1010)	3030.00				3 030.00		
	SOMMANO mq					3 030.00	0.51	1 545.30
5 02.01.006	Demolizione di murature di pietrame in genere di qualsiasi forma e spessore, compreso gli oneri di cui alle note particolari. Barbacani interni *(lung.=(2.50+0.80)/2) Barbacani interni *(lung.=(2.50+1.80)/2) a detrarre dal 3° sal Lm.3 *(par.ug.=5.28+3.57)	8.85	1.65 2.15	0.700 0.700	5.200 3.000	6.01 4.51 -8.85		
	Sommano positivi mc					10.52		
	Sommano negativi mc					-8.85		
	SOMMANO mc					1.67	48.47	80.94
6 N.P.19	Scucitura di muratura di pietra calcarea e ricucitura in pietre calcari dell'Amministrazione con malta di cemento a 4 ql. compreso gli oneri e magisteri Campanile lato Est pareti interne campanile : lato nord lato ovest		3.90 2.85 2.65	0.900 0.400 0.400	8.000 6.000 6.000	28.08 6.84 6.36		
	A R I P O R T A R E					41.28		5 766.08

COMMITTENTE:

ESERCIZIO DI COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

