

ritiene opportuno proporre alcune osservazioni utili per la redazione un computo metrico preventivo ed indicazioni che consentono di venire nella redazione del computo metrico, a giudizi sintetici di entità o di prezzi, relativamente alle singole categorie di lavori.

*Scavi e movimenti di terra:* particolare attenzione bisogna portare nella analisi delle distanze dal luogo dello scavo al sito di carico dei materiali da trasportare a rifiuto, differenziandosi i costi unitari al variare delle distanze.

2. *Demolizioni:* possono sinteticamente valutarsi in ragione di 1.500 lire/m<sup>3</sup> vuoto per pieno per fabbricati in c.a. e 1.300 lire/m<sup>3</sup> per fabbricati in muratura, con utilizzazione del materiale risultante a vantaggio della stazione appaltante e trasporto a sito di carico compreso nel prezzo.

3. *Fondazioni:* essendo la redazione del computo metrico sovente precedente la calcolazione statica, non si conoscono gli scarichi dei pilastri in fondazione e pertanto riesce difficile il dimensionamento delle fondazioni, anche se è nota la sollecitazione unitaria che può assorbire il terreno. Si ritiene utile indicare il seguente prospetto degli scarichi presumibili in fondazione per edilizia residenziale, in funzione degli interessi medi dei pilastri interni e, quindi, delle superfici che su di essi gravano:

Interasse m	Superficie m <sup>2</sup>	Scarico a piano Kg	Scarico a m <sup>3</sup> vuoto per pieno Kg
4,00	16,00	10.400	200
4,50	20,25	12.500	192
5,00	25,00	14.000	175
5,50	30,25	18.500	190
6,00	36,00	22.100	183

Per i pilastri esterni, sui quali gravano le tompagnature ed eventuali sbalzi, le variazioni di scarico a piano al variare della superficie sono meno accentuate.

Per le fondazioni indirette con pali si deve tener presente che al costo unitario a ml di palo trivellato (nel quale è compresa l'armatura superiore) va aggiunto il costo della trivellazione senza il getto di calcestruzzo che in genere si esegue per tutta l'altezza del plinto.

4. *Strutture in c.a.:* il quantitativo di ferro a m<sup>3</sup> di calcestruzzo può essere sinteticamente così valutato (per  $\sigma_c = 70 \text{ Kg/cm}^2$  e  $\sigma_f = 1800 \text{ Kg/cm}^2$ ):

Plinti	— Kg 65/m <sup>3</sup>
Travi di collegamento	— Kg 40/m <sup>3</sup>
Pilastri	— Kg 70/m <sup>3</sup>
Travi in vista	— Kg 75/m <sup>3</sup>
Travi a ginocchio	— Kg 80/m <sup>3</sup>
Travi a spessore	— Kg 110÷140/m <sup>3</sup>
Solette piene	— Kg 100/m <sup>3</sup>
Scalini a sbalzo	— Kg 90/m <sup>3</sup>

In sede consuntiva sul peso del ferro analiticamente determinato, può riconoscersi un aumento del 2% per ovulizzazione dei tondini. Essendo il costo delle strutture di c.a. in genere differenziato dal costo delle casseforme, si deve tener conto che per dimensioni ordinarie dei pilastri (40 · 25, 50 · 30, ecc.) occorrono 10 m<sup>2</sup> di casseforme a m<sup>3</sup> di calcestruzzo, mentre per le travi in vista deve sinteticamente stimarsi una superficie di 8 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> e per le solette una superficie di 6 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.

5. *Solai*: essendo i costi unitari riferiti al m<sup>2</sup> di solaio variabili in funzione della luce e del sovraccarico e comprensivi anche del costo dell'armatura, non interessa specificamente l'analisi del peso di ferro a metro quadrato di solaio. E' da tener presente che le nervature trasversali di ripartizione, prescritte dall'art. 25 del RD 16-11-1939, n. 2229, per luci maggiori di 5,00 m, pur realizzandosi in calcestruzzo armato, sono da valutarsi per lo stesso prezzo unitario del solaio in laterizi e travetti di c.a.

Il costo unitario dei solai a sbalzo in struttura mista dovrà determinarsi considerando la luce geometrica dello sbalzo aumentata di 2,5. Il costo unitario  $P$  di uno sbalzo di luce  $L$  sarà pertanto quello relativo ad un solaio di luce  $L' = 2,5 L$ , rimanendo sempre però il costo totale  $K$  dello sbalzo  $K = P \cdot L$  (e non  $P \cdot 2,5 L$ ).

Per i solai inclinati deve prevedersi un sovrapprezzo del 5%.

6. *Tramezzature*: da tener presente che sovente è da prevedersi una intelaiatura formata da cordoletto continuo in c.a. nella esecuzione dei tramezzi. Tale intelaiatura si deve valutare in aggiunta al costo unitario (lire/m<sup>2</sup>) dei tramezzi stessi, con altro costo unitario riferito ad ogni metro lineare di cordoletto. Le piattabande sui vani possono con approssimazione non conteggiarsi, compensando però l'omissione con la mancata detrazione della superficie corrispondente ai vani.

7. *Tompagnature*: il prezzo unitario della muratura a cassetta di tompagno (lire/m<sup>2</sup>) varia in funzione delle qualità dei materiali costituenti le fodere interne ed esterne e dello spessore complessivo (comprensivo di intercapedini). Non devono aggiungersi al prezzo unitario i collegamenti trasversali tra le due fodere. Il prezzo di costo unitario della muratura a cassa vuota comprensivo di intonaco e rivestimento in cotto è di circa 18.000 lire/m<sup>2</sup>.

8. *Intonachi*: il prezzo unitario in lire/m<sup>2</sup> è variabile in funzione della qualità degli intonachi, dell'applicazione all'interno o all'esterno ed è com-

prendivo degli anditi e ponteggi, sia all'interno che all'esterno, sino all'altezza di m 4,00 dal piano di appoggio. Approssimativamente la superficie da intonacare per ogni vano equivale alla cubatura vuoto per pieno dello stesso vano.

9. *Impermeabilizzazioni, massi, pavimenti e rivestimenti*: il prezzo unitario è riferito al m<sup>2</sup>. Per taluni pavimenti al prezzo unitario si deve aggiungere il compenso per la lucidatura, per il bollettonato il compenso per l'orsatura, per i pavimenti in legno il compenso per l'applicazione di una « mano » di resina sintetica, ecc. I zoccoletti battiscopa si valutano a metro lineare come pure i guardaspigoli, i listelli di plastica per coprifilo ed i prezzi speciali dei rivestimenti esterni.

10. *Isolanti e coibenti*: i costi unitari son riferiti al m<sup>2</sup> per ogni cm di spessore.

11. *Giunti di dilatazione*: sovente trascurati nell'analisi preventiva del costo di costruzione della struttura, i giunti di dilatazione devono invece assolutamente conteggiarsi nel computo metrico, allorché siano staticamente necessari. All'uopo si ritiene utile riportare i seguenti approssimativi costi unitari, omessi frequentemente dalle tariffe ufficiali:

a. giunti verticali in rame da 2 ÷ 3 mm saldati con stagno e sparati nel calcestruzzo: Kg 1,350 circa per ogni metro, costo unitario medio 1.200 lire al Kg.

b. giunti di dilatazione in ferro da applicarsi sui solai e pavimenti: Kg 1 circa al metro, costo unitario medio 600 lire al Kg;

c. giunti di dilatazione in plastica da applicarsi sotto i soffitti: costo unitario medio 350 lire al metro.

12. *Infissi*: i costi unitari per gli infissi in legno sono riferiti al m<sup>2</sup> di superficie del vano (anche per le invetriate). Per le persiane avvolgibili la superficie da conteggiarsi è quella netta del vano aumentata di 5 cm in larghezza e di 20 cm in altezza. Per gli infissi in profilati tubolari di lega leggera o in alluminio anodizzato i prezzi sono riferiti al metro quadrato, mentre per gli infissi in ferro sono riferiti al chilogrammo.

13. *Decorazioni*: i costi unitari sono riferiti al ml o al m<sup>2</sup>. La particolare elaborazione degli aggetti può consentire di conteggiare una lunghezza virtuale superiore del 40% alla luce geometrica effettiva degli aggetti stessi. I bugnati ed i cassettonati verranno conteggiati secondo la loro proie-

zione su un piano parallelo al paramento di fondo, e cioè senza tener conto dell'aumento di superficie prodotto dagli aggetti o dai risalti.

I manufatti di conglomerato cementizio armato e vibrato di carattere decorativo (ornie, velette, ecc.) possono valutarsi a peso (circa 70 lire al Kg).

14. *Opere di pittura*: i costi unitari sono riferiti al m<sup>2</sup> di superficie tinteggiata, senza tener conto delle superfici laterali di risalti o lesene<sup>19</sup>.

Relativamente agli infissi ed alle opere in ferro, valgono le seguenti norme per la misurazione delle tinteggiature:

a. porte e bussole: luce netta per 2 più superficie della mostra, senza detrarre l'eventuale superficie dei vetri;

b. finestre senza persiane, con controportelli: luce netta per 3, senza aggiungere la superficie del controportello. Per le finestre senza controportelli si conteggerà invece la sola luce netta;

c. persiane: luce netta per 3 (per le persiane avvolgibili, luce netta per 2,5);

d. cassettoni completi, tipo romano: luce netta per 6;

e. infissi in ferro, serrande a maglie, lucernari: luce netta misurata in proiezione per 0,75;

f. ringhiere, cancelli, inferriate: luce netta misurata in proiezione;

g. serrande in lamiera ondulata: luce netta del vano per 3.

5. *Ponteggi tubolari metallici*: i costi unitari sono riferiti a «giunto» su ogni mese o frazione di mese di utilizzazione.

6. *Opere in ferro*: i costi unitari sono in genere riferiti al Kg. Altopo si segnalano i seguenti rapporti più frequenti tra dimensioni geometriche e pesi unitari delle ringhiere per le scale:

ringhiera in tubo di ferro del diametro esterno da mm 16 a mm 50, peso medio da 12 a 22 Kg·m. Costo unitario medio 15.000 lire al m; ringhiera del tipo commerciale in ferro lavorato con sovrastante piattabanda e corrimano in legno, peso medio da 15 a 20 Kg·m. Costo unitario medio lire 12.000 al m.

7. *Tubazioni*: i costi unitari sono riferiti al metro per centimetro di diametro. Per le tubazioni in ferro, trafilato o zincato, o in piombo, valgono invece riferiti a Kg.

<sup>19</sup>Una approssimativa indicazione è il valutare sinteticamente le opere di pittura in ragione di 100-750 lire al m<sup>2</sup> vuoto per pieno.

18. *Impianti igienico-sanitari*: l'impianto idrico per alimentazione di apparecchi igienico-sanitari può essere valutato con riferimento al numero degli apparecchi serviti, con prezzi unitari, relativi all'alimentazione di acqua calda e fredda, che variano dalle 18.000 lire ad apparecchio per un numero minimo di 5 apparecchi sino alle 12.000 lire per numero di apparecchi superiore a 10. Con analogo riferimento può valutarsi l'impianto di scarico, eseguito dall'apparecchio fino all'innesto con la colonna fecale in tubazione di piombo, con prezzo unitario ad apparecchio oscillante dalle 4.000 alle 6.000 lire. I singoli apparecchi, le cassette, i chiusini, i pozzetti, i sifoni, ecc. vengono conteggiati per numero di elementi sia per la fornitura che per la posa in opera.

19. *Impianto elettrico*: pur essendo in una più precisa analisi da valutarsi a «punto luce», può con approssimativa sintesi conteggiarsi in ragione di circa 200 lire per ogni metro cubo (vuoto per pieno) di costruzione. Per il portiere elettrico può prevedersi il costo di lire 20.000 ad alloggio.

20. *Impianto di riscaldamento*: in analogia con quanto esposto per l'impianto elettrico, può proporsi un prezzo unitario sintetico, per cubatura complessiva non superiore a 12.000 m<sup>3</sup>, di 2.200 lire a m<sup>3</sup> vuoto per pieno per impianto con radiatori in ghisa e di lire 1.800 al m<sup>3</sup> con radiatori in acciaio: tali prezzi corrispondono rispettivamente ad un costo unitario medio approssimativo di circa 140.000 e 170.000 lire a vano.

Altro riferimento del prezzo unitario può essere il metro quadrato di superficie radiante, oscillante dalle 40.000 alle 50.000 lire al m<sup>2</sup> a seconda del tipo di radiatori.

21. *Impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche*: il prezzo di costo unitario può riferirsi alla colonna pluviale. La fornitura in opera dei tubi in lamiera zincata, dei bocchettoni normali, dei parafochi bombati a protezione dei bocchettoni di scarico (Ø 10 cm), del pozzetto in cemento prefabbricato con relativo chiusino, ecc. può stimarsi, con ogni onere e magistero, per il seguente costo:

edifici a 3 piani	—	80.000	lire/colonna
» » 4-5 »	—	110.000	» »
» » 6-8 »	—	140.000	» »
» » 9 »			
ed oltre	—	160.000	» »

22. *Impianto di ascensori*: il prezzo unitario di fornitura e posa in opera dell'impianto può approssimativamente commisurarsi alla portata, al tipo

della cabina e, principalmente, al numero delle fermate. Per portata netta di Kg 320 (4 persone), macchinario in alto, cabina metallica in sede propria (vano di circa m 1,50 · 2,30), velocità di corsa 0,70 ÷ 0,80 m al 1", possono proporsi i costi sintetici approssimativi indicati in tab. 7.8.

Tabella 7.8

Fermate (n)	Altezza edificio	Corsa totale (m)	Costo imp. forniture e posa in opera (L)	Costo della assistenza muraria (28%) (L)	Costo totale (L)
5	p.t. + 4 p.	16-17	3.500.000	1.000.000	4.500.000
7	p.t. + 6 p.	22-23	4.000.000	1.100.000	5.100.000
10	p.t. + 9 p.	31-32	5.500.000	1.500.000	7.000.000

Per ogni fermata in più di quelle indicate nella tabella deve prevedersi un costo aggiuntivo di circa 150.000 lire.

23. *Impianti vari*: può proporsi approssimativamente, per presa con tubazioni vuote e per ogni utilizzo, il prezzo di 3.200 lire ad utilizzo per gli impianti di citofono, telefono ed antenna TV. Per l'impianto interno di gas può proporsi un costo unitario medio oscillante dalle 10.000 alle 15.000 lire ad attacco (compresi rubinetto e cassetta contatore).

L'impianto di raccolta dei rifiuti solidi, con canne e torrino in conglomerato di cemento vibrato, porta a tramoggia per canna scarico rifiuti ed a chiusura ermetica per camera raccolta rifiuti in lamina di ferro, dispositivo di raccolta, ecc. può sinteticamente valutarsi in 160.000 lire a colonna per edifici a 3 piani, in 210.000 lire per 4 + 5 piani ed in 310.000 lire per edifici a 9 piani ed oltre.

Il costo dell'impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, con tubi, bocchettoni e pozzetto con chiusino, può stimarsi in 80.000, 110.000 e 160.000 lire a colonna rispettivamente per edifici a 3, 5 ed oltre i 9 piani.

Relativamente alle sistemazioni esterne, si propongono i seguenti prezzi unitari:

Strade e piazzali	2.500 ÷ 3.000 L/m <sup>2</sup>
Sistemazione a verde con impianto di irrigazione	2.000 L/m <sup>2</sup>

Rete esterna di fognatura con pozzetti, fosse di chiarificazione, raccolta acque superficiali, ecc.	22.000 L/m
Recinzione	20.000 L/m
Impianto di illuminazione esterna	250.000 L/punto luce

A conclusione della esposta sommaria trattazione si ritiene opportuno sottolineare che l'etica professionale impone la « verità » nel rapporto con il committente; nella previsione analitica di un costo è pertanto indispensabile essere estremamente « sinceri » e quindi operare prescindendo da limitazioni economiche pregiudiziali che, pur potendo incoraggiare il committente nell'intraprendere l'opera, finirebbero col provocargli danno se la determinazione consuntiva del costo dovesse superare l'indicazione preventiva. Se esistono limitazioni economiche, esse porteranno a diverse scelte compositive o tecnologiche: non possono comunque essere formalmente rispettate attraverso una « ottimistica » previsione del costo che poi sarà invece smentita dalla successiva analisi del costo storico, con giudizio certamente non positivo sulle capacità estimative del professionista.