

Costo “globale” di soluzioni tecniche di involucro

Le valutazioni economiche trattate di seguito traggono spunto dalla letteratura esistente per quantificare i costi di costruzione e d'uso (gestione e manutenzione), con riferimento a cinque differenti soluzioni tecniche di pareti verticali (muratura portante semplice e armata, tamponamento monostrato e a cassetta) di una tipologia residenziale

Nel corso degli ultimi quattro anni, inversamente alla sensibile contrazione del volume medio per abitazione (-2,3%), i costi di costruzione hanno subito un incremento considerevole (+9,6%).

La riduzione volumetrica risulta maggiore se si estende l'analisi agli ultimi 15 anni: elaborando i differenti dati a disposizione (Istat, Aitec, ecc.)⁽¹⁾ si riscontra che il volume medio per abitazione di edifici residenziali in costruzione, nelle differenti tipologie edilizie, da un valore di 518 m³, registrato nel 1991, è passato a 382 m³ nel 2004 [fig.1].

Accanto alla riduzione del volume medio delle abitazioni si riscontra una crescita del costo di costruzione al m³, nello stesso periodo, da 185 a 216 €, con un aumento del costo medio di costruzione di un'abitazione del 18% [fig.2].

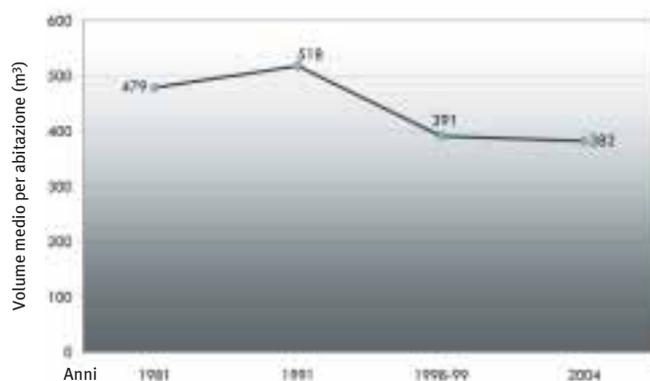
L'elaborazione dei dati su base geografica permette, in particolare, di evidenziare alcune profonde differenze all'interno del campione scelto. Le isole ed il sud si sono rivelate le aree con il volume medio per abitazione più alto (rispettivamente 455 e 420 m³) a fronte di una media nazionale di 382 m³ per abitazione. Una lettura più attenta dei dati relativi alla variazione del costo di costruzione al metro cubo rivela che se da un lato l'aumento dei costi incide in maniera omogenea sulle diverse tipologie edilizie, dall'altro questi costi non subiscono un aumento proporzionale nelle diverse aree del contesto italiano. Mentre il sud registra i costi più bassi di costruzione al metro cubo, il valore più elevato si ha nelle isole, dove il costo di costruzione, pari a 262 €/m³, supera di circa il 20% la media nazionale, che è risultata di 216 €/m³ [figg.3 e 4].

La riduzione delle volumetrie abitative è in larga parte impu-

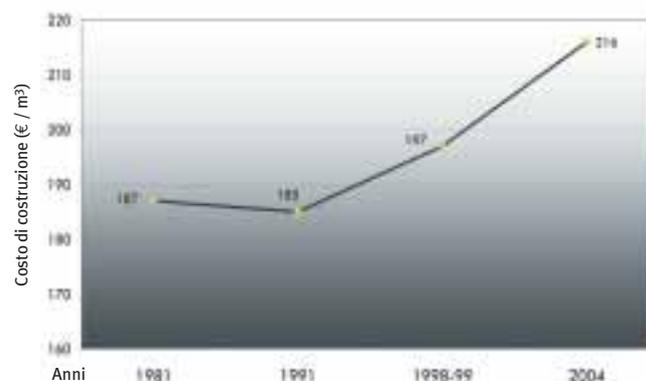
tabile a fattori demografici, quali la riduzione dei componenti del nucleo familiare, ed ad un conseguente ridimensionamento della domanda di unità residenziali del tipo ville (mono e bifamiliari), caratterizzate da volumi medi più elevati, mentre l'incremento dei costi costruttivi è da addebitarsi ad un progressivo aumento del costo della mano d'opera,⁽²⁾ a degli standard qualitativi più elevati rispetto al ventennio precedente e alla crescente attenzione per gli aspetti legati al comfort, alla sicurezza e al rispetto ambientale.

Contesto europeo Dall'analisi sul settore immobiliare in Italia ed in Europa, condotta dal “Servizio Rischio Paese e Controparti Estere Area Attività Internazionali”, emergono importanti informazioni sulla situazione immobiliare nel contesto europeo. “All'interno dell'Unione Europea – infatti – i singoli Paesi denotano caratteristiche loro proprie: la Germania, ad esempio, è l'unico Paese che ha visto l'attività immobiliare segnare un arresto negli ultimi anni, dopo il forte sviluppo che è seguito all'unificazione tedesca. Il mercato immobiliare britannico, alla pari di quello irlandese, manifesta delle dinamiche più simili a quelle nord-americane ed è ciclicamente correlato all'andamento immobiliare statunitense. Italia, Francia e, più recentemente, Spagna sono state le nazioni che hanno mostrato negli ultimi anni la più spiccata espansione del settore immobiliare residenziale”.⁽³⁾

Rilevante è come, dal 1999 in poi, la crescita dei prezzi delle abitazioni nell'area Euro non sia legata ad un aumento del reddito nominale disponibile; il tasso di crescita dei prezzi nel periodo considerato, infatti, si è mantenuto a livelli da 2 a 7 volte superiori all'aumento del reddito stesso. Questo feno-



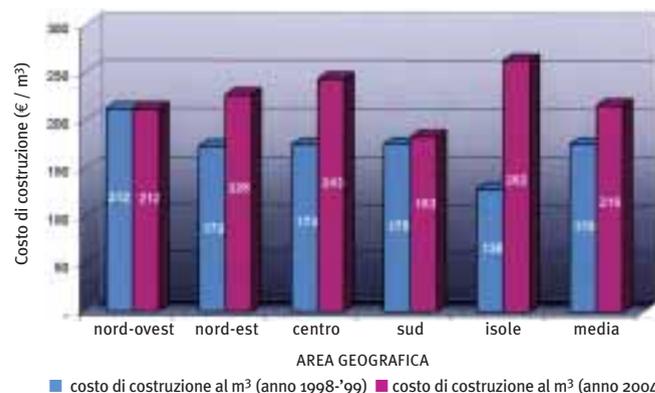
1. Variazione del volume medio per abitazione delle residenze in Italia.



2. Variazione del costo di costruzione delle residenze in Italia.



3. Variazione del costo di costruzione nelle diverse tipologie, nei due periodi di riferimento (1998-99 e 2004).



4. Variazione del costo di costruzione nelle diverse aree geografiche italiane, nei due periodi di riferimento (1998-99 e 2004).

meno è in parte attribuibile allo scoppio della bolla speculativa *high-tech*, alla fine degli anni Novanta, ed in parte alla vitalità del mercato immobiliare, che presenta sempre elevati margini di guadagno (non pochi analisti ritengono che lo stesso mercato immobiliare presenti allo stato attuale molte delle caratteristiche proprie della bolla speculativa).

Caso studio Le valutazioni economiche trattate di seguito traggono spunto dalla definizione del costo globale di un edificio come la sommatoria dei suoi costi iniziali e dei suoi successivi costi d'uso, laddove per costo d'uso si intendono i costi di gestione e di manutenzione che interverranno nel corso della vita utile del manufatto.⁽⁴⁾

Analizzare i costi di gestione e di manutenzione dell'intero edificio esula dalle intenzioni di questo contributo, che utilizza i dati economici relativi alle operazioni di costruzione, manutenzione e gestione delle sole opere murarie, facendo riferimento soprattutto a fonti tratte dalla specifica letteratura.

Lo studio in questione riguarda infatti una valutazione economica dei costi di costruzione e di gestione con riferimento alle sole pareti verticali di una tipologia residenziale. L'edificio, mutuato da un lavoro già svolto sullo specifico argomento,⁽⁴⁾ è composto da due unità abitative indipendenti e si sviluppa su due piani abitabili: un piano interrato di superficie limitata ed un sottotetto non praticabile [fig. 5]. Il piano terra ha una superficie di 176 m², mentre il piano primo ha una superficie di 132 m², per un totale di 308 m² ed una volumetria di 954 m³.

Lo scopo della valutazione è quello di quantificare e con-

frontare i costi associati alla scelta di cinque diverse tipologie per le soluzioni tecniche in muratura, portante e non, nel caso di diversi sistemi costruttivi.

In ragione di ciò, dal modello di computo non risulterà il calcolo di tutte le voci dei costi di costruzione, ma un confronto tra le diverse soluzioni tecniche esaminate.

Costi di costruzione e interventi di manutenzione È stata data una valutazione economica del costo di costruzione rapportata al volume dell'edificio (€/m³) delle cinque diverse soluzioni tecnologiche prese in considerazione. Il confronto è effettuato tra la soluzione in muratura portante monostrato ed altre quattro soluzioni tecnologiche: muratura portante faccia a vista, muratura portante armata, struttura intelaiata in calcestruzzo armato con tamponamento monostrato e con tamponamento a doppio strato [figg. 6÷10].

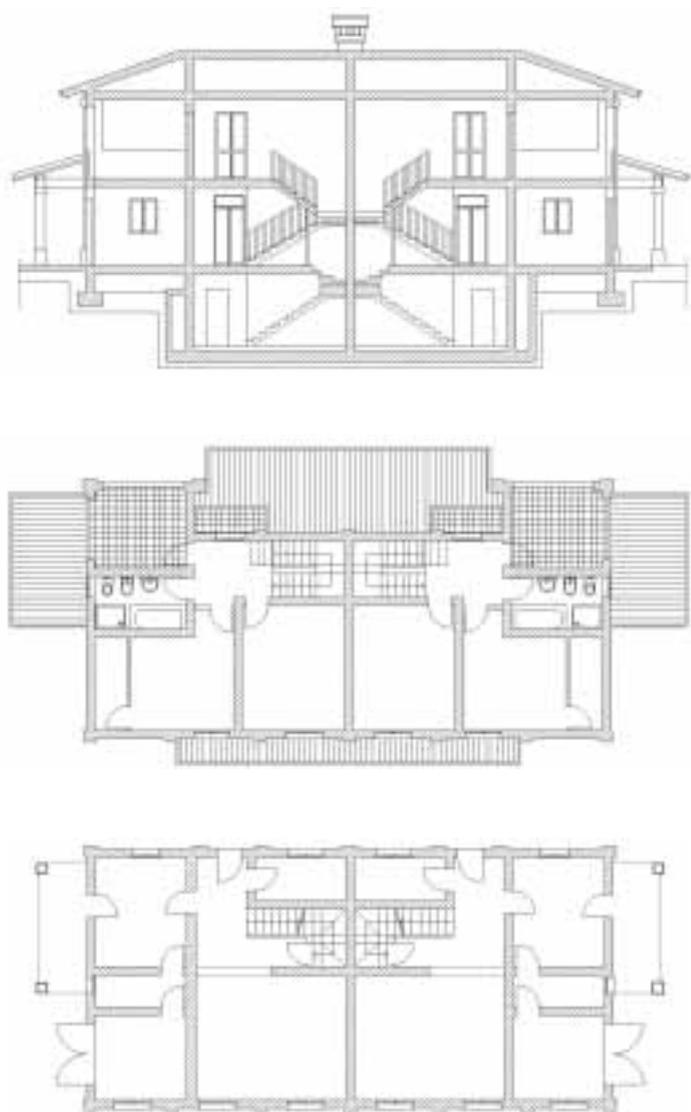
I risultati scaturiti dall'analisi sono riportati nelle figg. 11÷13. In base a questi dati, la soluzione in muratura portante risulta essere la più economica, seguita da quella in muratura armata (+4,7%), dalla struttura intelaiata con tamponamento monostrato (+13,7%), dalla struttura intelaiata con tamponamento a doppio strato (+16%) ed infine dalla soluzione in muratura portante con rivestimento faccia a vista (+28%).

A questa valutazione fa seguito quella relativa all'incidenza economica degli interventi di manutenzione preventiva con cicli prefissati sulle due differenti tipologie di rivestimento⁽⁵⁾: con laterizio faccia a vista e ad intonaco. Per rendere confrontabili le due soluzioni, gli interventi manutentivi sono stati calcolati nell'arco di trenta anni.⁽⁶⁾

I risultati ottenuti mostrano come siano più elevati i costi manutentivi della soluzione con rivestimento ad intonaco rispetto alla soluzione con rivestimento faccia a vista: mentre la prima soluzione presenta per l'edificio del caso studio un costo annuo di circa 4.420 €, l'altra si attesta su un costo di circa 3.690 €, con una riduzione di circa il 16%; la differenza di costo che si ha nel periodo di trenta anni è quindi di circa 21.800 €.

Consumi energetici Per ogni differente tipologia costruttiva sono stati elaborati, a fini di comparazione, i consumi energetici e la loro incidenza economica annua, limitatamente a quelli derivanti dalla dispersione termica delle sole superfici opache esterne.

Per attribuire un valore economico ai dati di consumo energetico (relativamente ai soli consumi di riscaldamento e condizionamento degli ambienti), è stato fatto riferimento ad un modello di valutazione, adattato alle specifiche esigenze di valutazione.⁽⁷⁾



5. Edificio residenziale tipo: pianta del piano terra, del primo piano e sezione longitudinale.

In particolare, partendo dai valori della trasmittanza delle cinque soluzioni tecnologiche prese in esame, si è calcolato il consumo energetico derivante dalle dispersioni delle pareti che si ha in un anno di vita dell'edificio. Al fine di poter raffrontare questi valori con i costi di manutenzione, il consumo è stato calcolato anche nei successivi trenta anni.

La valutazione in termini di costo dell'energia consumata, in relazione alle dispersioni termiche delle pareti verticali opache, espressa in €, è stata ottenuta attraverso l'utilizzo del modello qui di seguito spiegato in forma sintetica:

$$Q = \frac{L \cdot S \cdot \Delta T \cdot H}{1000} \cdot E$$

dove:

Q = quota costo attribuibile a pareti opache

L = trasmittanza termica [W/m²K]

S = superficie dell'involucro (solai e pareti) [m²];

ΔT = differenza di temperatura tra interno ed esterno [K];

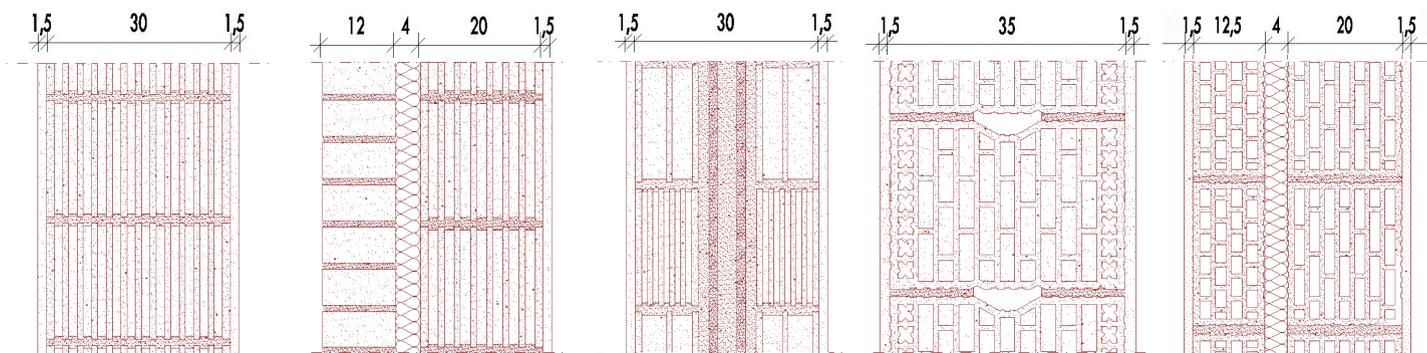
H = ore di utilizzo dei dispositivi di riscaldamento/condizionamento [h];

E = costo dell'energia [€/kWh].

Nel modello si ipotizza che H sia stimabile in 1.080 h/anno, che ΔT sia pari a 20 K e che E abbia un valore medio di 0,15 €/kWh. La quantità Q per poter essere successivamente comparata con i risultati precedenti, ricavati dalle valutazioni sulla manutenzione e sui consumi energetici, viene normalizzata riferendola ai m³ dell'edificio [fig. 12].

I valori forniti dal modello mostrano chiaramente come le strutture a telaio in calcestruzzo armato in assenza di correzioni dei ponti termici comportino consumi energetici maggiori. Il dato più rilevante si ha nel caso della struttura intelaiata con tamponamento monostrato ed isolante, inclusi ponti termici, con una quota costo di 1.453 €/anno; la stessa struttura con un tamponamento doppio strato fa registrare un costo di 1.348 €/anno (-7,2%). Le murature portanti in laterizio presentano invece "sprechi" molto più contenuti attribuibili in gran parte alla minore incidenza dei ponti termici; il maggior consumo è attribuibile alla muratura portante armata con 589 €/anno (-59,5%), segue la muratura portante monostrato con 574 €/anno (-60%), mentre la più vantaggiosa risulta essere la muratura portante doppio strato ed isolante con un consumo di soli 337 €/anno (-76,8%).

Conclusioni Definiti i costi di costruzione, di manutenzione ed i consumi energetici per le cinque tipologie costruttive è possibile effettuare una valutazione nel lungo periodo dei costi globali delle opere murarie analizzate nel caso studio [fig. 13]. Dai risultati ottenuti emerge come le due soluzioni a telaio in cemento armato presentino a trenta anni un valore non molto dissimile e stimabili in circa 275.000 €. Lo stesso può dirsi delle tre soluzioni in muratura portante in laterizio che si attestano su un valore più contenuto di circa 237.000 € (-15,9%).



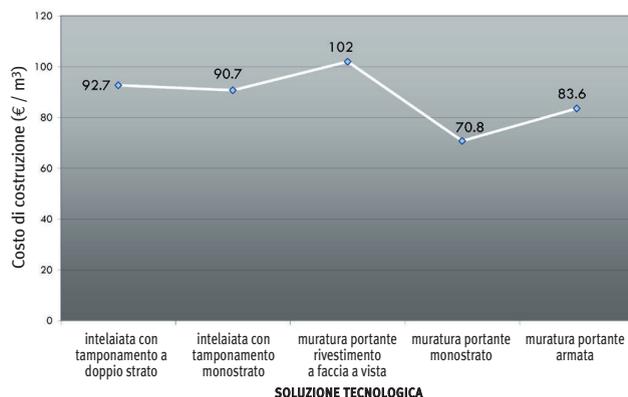
6. Muratura portante monostrato (misure in cm).

7. Muratura portante a doppio strato con rivestimento faccia a vista (misure in cm).

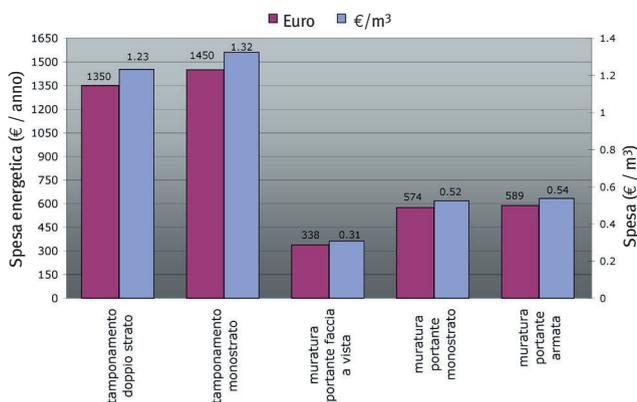
8. Muratura portante armata (misure in cm).

9. Parete di tamponamento monostrato (misure in cm).

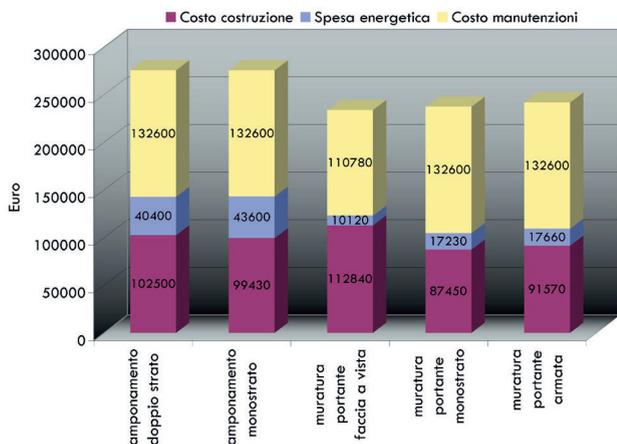
10. Parete di tamponamento a doppio strato (misure in cm).



11. Costo di costruzione delle soluzioni tecnologiche esaminate.



12. Consumi energetici dell'edificio, nelle diverse soluzioni tecniche: si riportano sia i valori relativi alla spesa energetica, espressi in €/anno, sia la normalizzazione di questi valori riferiti al m³ dell'edificio.



13. Confronto tra i valori dei costi di costruzione, i costi dei consumi energetici ed i costi delle opere di manutenzione, nelle cinque differenti soluzioni tecniche esaminate, nell'arco di 30 anni.

Molto interessante risulta essere il dato che riguarda la soluzione faccia a vista che, a fronte del più alto costo costruttivo, presenta i costi globali più contenuti con circa 233.700 €, vantando costi di gestione molto più bassi di tutte le altre soluzioni presentate.⁽⁸⁾ Una considerazione che esula parzialmente dalle valutazioni effettuate, ma che non può e non deve essere tenuta in minor conto, è che i dati economici presentati sono tutti riferiti a prezzi e tariffe attuali. Considerato che nel corso degli anni i prezzi continueranno a salire seguendo l'inflazione, i risparmi ottenuti sulle spese di gestione tenderanno ad essere ancora maggiori di quanto qui riportato. Questo non può che riflettersi in un divario ancora più ampio tra i costi globali delle differenti soluzioni costruttive, dimostrando, ancora una volta, come la scelta di utilizzare il laterizio rappresenti una soluzione che non solo mantiene meglio il proprio valore nel tempo, ma che, considerando anche i costi di gestione, addirittura lo aumenta. ¶

Note e riferimenti bibliografici

1. Aitec, *Indagine sul cemento e le costruzioni in Italia*, Tipografia G. Scalia, Roma 2005.
2. Per approfondimenti si veda V. Marino, *Costruire: costi e finanziamenti*, Edilizia on line, rivista on line, ottobre 2005.
3. Servizio Rischio Paese e Controparti Estere Area Attività Internazionali e Mercato Domestico (a cura di), *Analisi settoriale, Settore immobiliare Europa ed Italia*, marzo 2005.
4. Consorzio Alveolater, Cd-Rom *Guida alla progettazione delle costruzioni in blocchi di laterizio termico*, www.alveolater.com.
5. I costi fanno riferimento al *Bollettino degli Architetti - Bimestrale di architettura ed edilizia economica*, Ordine degli Architetti della provincia di Firenze e della Federarchitetti Toscana, Anno XXII, n. 124 (maggio-giugno 2005) e n. 125 (luglio-agosto 2005).
6. Di Giulio R., *Manuale di manutenzione edilizia*, Maggioli editore, Rimini 1999.
7. Baldini M., *Modelli di valutazione economica, ambientale e sociale delle costruzioni in calcestruzzo*, www.ambientediritto.it.
8. Sul concetto di durabilità dei laterizi si riporta una parte del testo di Campioli A., *Laterizio e manutenzione*, Costruire in Laterizio, Faenza (RA), n. 49 (gennaio-febbraio 1996), p. 72 "per ricondurre il discorso al campo specifico dei laterizi, è possibile affermare che, in termini di degrado, gli elementi costruttivi realizzati in laterizio sono caratterizzati da un'elevata durabilità e che, eccezion fatta per eventuali problemi dovuti a difetti di produzione o più spesso di progettazione e posa in opera, il laterizio 'invecchia bene', segnando il trascorrere degli anni ma conservando nello stesso tempo inalterate le proprie caratteristiche prestazionali".