

Riqualificazione energetico architettonica con doppio involucro vetrato ventilato passivo, vetratura esterna decorativa serigrafata e sabbiata, nuvola in GRC, Milano, progetto Polis Engineering, esecuzione Sipam (cfr Modulo n.336, novembre 2007, pag. 1388).

# LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELL' ESISTENTE



**Il prezzo delle case varia a secondo del tipo di immobile e della posizione nel tessuto urbano. Quasi mai un accenno ai consumi. Il recupero dell'esistente rivisita gli edifici in chiave energetica e architettonica. Attribuendogli una nuova identità intrinseca**

Angelo Lucchini

Nel nostro Paese ed in particolar modo nelle sue principali città, la quotaparte di patrimonio costruito più consistente in cubatura e più carente in qualità è composta dagli edifici eretti nella seconda metà del secolo scorso, quando la ricostruzione postbellica, l'espansione urbana, il boom economico, la speculazione edilizia e/o l'innovazione a buon mercato hanno determinato uno scadimento delle caratteristiche del costruito. Ciò considerato, quale impostazione deve dare oggi il progettista al tema della riqualificazione energetica di uno o più d'uno di questi edifici, anche alla luce dei recenti D.Lgs. in tema di contenimento del fabbisogno energetico delle costruzioni? E in particolare: il progettista deve limitarsi ad individuare acriticamente i rimedi alle carenze energetiche oppure è bene che analizzi la qualità complessiva dello o degli immobili suddetti e che valuti anche l'opportunità, come pure la convenienza, di contemporare interventi di più ampio respiro volti ad una riqualificazione più

generale e completa dello o degli stessi, a partire dall'architettura dell'involucro? In quest'ultimo caso, quali sono le opzioni più interessanti e premianti e quali gli argomenti a loro sostegno?

Proporre delle risposte a queste domande porta inevitabilmente a prendere posizione rispetto a questioni di rilevante influenza per il futuro di una gran parte del patrimonio costruito e, di riflesso, anche dell'ambiente urbano nel quale tale mole di edifici prevalentemente ha dimora.

Prima di procedere e per rendere ben chiaro il significato di tali domande, è opportuno far presente che gli edifici costruiti nella seconda metà del secolo scorso sono accomunati da:

- prestazioni energetiche molto inferiori a quelle minime attualmente richieste alle nuove costruzioni ed ancor più basse se messe a confronto con quelle massime oggi ottenibili attraverso l'impiego delle tecnologie più specializzate ed avanzate ai fini della riduzione dei fabbisogni di energia;

- un valore di mercato determinato, fatta ovviamente eccezione per i casi contraddistinti da patologiche e clamorose carenze costruttive o manutentive, esclusivamente in base alla metratura/cubatura ed all'indirizzo dell'immobile, ossia, a parità di spazio fruibile, dalla posizione posseduta dal medesimo nel tessuto urbano, senza particolare riguardo alla sua qualità intrinseca.

E' parimenti opportuno considerare che, per quanto concerne le nuove costruzioni e le ristrutturazioni integrali, i nuovi strumenti legislativi ed i criteri di approvazione dei progetti oggi contemplati dai regolamenti locali sono sempre più orientati, oltre che all'innalzamento ed alla certificazione delle prestazioni energetiche, alla valutazione ed alla certificazione della sostenibilità in base ad un insieme di parametri di qualità ambientale più o meno ampio a seconda del protocollo adottato e che mirano, in ogni caso, alla valorizzazione della qualità intrinseca dell'immobile (nuovo o integralmente rinnovato) e del suo contesto. Ciò in coerenza, pur non senza

## IL VALORE DI MERCATO

**RIQUALIFICAZIONI BEN PROGETTATE  
RESTITUISCONO ALL'EDIFICIO  
EFFICIENZA ENERGETICA, ECONOMIA  
DI ESERCIZIO, QUALITÀ  
ARCHITETTONICA, IN SINTESI VALORE  
DI MERCATO IMMEDIATO E FUTURO**



ritardo, con gli impegni assunti dal nostro Paese a livello internazionale sulla riduzione di emissioni di gas ad effetto serra.

Di conseguenza è da presumere che, in un futuro alquanto prossimo, ad avere maggior pregio nel mercato immobiliare saranno solo gli edifici appartenenti ad una delle categorie seguenti: di nuova costruzione e di alto profilo architettonico e prestazionale; antichi ma di notevole pregio storico - documentale ed in buono stato di conservazione; risalenti alla seconda metà del '900 ma ben riqualificati ed adeguatamente certificati nelle proprie, rinnovate prestazioni.

Tutti gli altri immobili saranno con buona probabilità destinati a perdere molto rapidamente valore ed a scadere facilmente nel degrado, fisico ed occupazionale, sino ad abbisognare di una radicale ristrutturazione oppure a meritare la totale dismissione. Ciò soprattutto a partire dalle città in cui più intensa e felice sarà stata la realizzazione di grandi progetti di trasformazione di aree dismesse (centrali, periferiche, water front, di precedente cesura, o di altro genere ancora).

In tale prospettiva l'orientamento delle scelte progettuali (che non di rado sono anche di programma, in quanto il progettista spesso sa essere, per giusta formazione ed esperienza, più capace del proprio committente nel definire

**Con il cappotto**  
Riqualificazione  
energetico  
architettonica con  
speciale sistema a  
cappotto in  
Milano, progetto  
A. Lucchini,  
esecuzione  
Wallfer.



## Vademecum per l'efficienza dell'involucro

Incremento dell'isolamento termico delle superfici opache e trasparenti
Incremento dell'isolamento termico dei cassonetti e degli avvolgibili
Eliminazione dei ponti termici
Eliminazione di tutte le vie d'infiltrazione d'aria
Garanzia del ricambio d'aria agli ambienti interni
Riduzione del carico termico estivo

preliminarmente la strategia rispetto alla quale individuare ed elaborare in seguito la/le soluzioni da porre in cantiere) merita di variare, anche di molto, rispetto alla prassi corrente che, malauguratamente, rimanendo circoscritta agli interventi urgenti ed indifferibili, finisce col prescindere dall'applicazione di soluzioni derivanti da criteri di programmazione volti invece, con dovizia di valutazioni analitiche, all'ottimizzazione del rapporto costo/benefici dell'investimento ed alla salvaguardia della qualità e del valore complessivo dell'immobile, nell'immediato ed in prospettiva futura. Ciò anche in considerazione dell'opportunità di valutare sempre, a tutela dell'investimento, quanto un intervento fatto su un edificio esistente e la relativa spesa portano ad avvicinare oppure a distanziare la sua qualità ed il suo valore di mercato rispetto a quella di un

**Sotto l'isolante, sopra il metallo**  
Riqualficazione energetico  
architettónica con rivestimento  
metallico celante l'isolante termico in  
Milano, progetto A&F Architettura e  
Futuro, esecuzione Somec.

DOPO



PRIMA

analogo edificio di nuova costruzione.

Tutto questo apre a possibilità di lavoro molto interessanti e stimolanti per i progettisti capaci di studiare e proporre interventi di ampio respiro, nonché di grande organicità complessiva e di ragionevole tempo di break even dell'investimento, sul tema della riqualificazione energetica e della valorizzazione funzional-prestazionale e di mercato del patrimonio costruito risalente alla seconda metà del secolo scorso; come pure ad ampi spazi di applicazione per il vasto ed articolato repertorio di soluzioni tecniche migliorative messo oggi giorno a disposizione da numerosi produttori di materiali e componenti edilizi ed impiantistici di nuova generazione.

A conferma o se si preferisce a dimostrazione di quanto sopra, può valere il semplice ma molto attuale esempio di un condominio fine anni '60 inizio '70, collocato in un'area urbana inizialmente semicentrale, oggi divenuta centrale, dell'Italia settentrionale, dignitoso sotto il profilo architettonico esteriore, in stato di conservazione generale appena discreto e dotato di impianto di riscaldamento centralizzato servito da una obsoleta caldaia a gasolio.

Quale soluzione può risultare più utile e conveniente?

- La sola sostituzione della caldaia rimandando ad un futuro non meglio precisato il ripristino materiale ed estetico con eventuale riqualificazione energetica (ossia l'adeguamento ai valori prescritti oggi giorno dell'isolamento termico) dell'involucro;

- la riqualificazione energetica ed eventualmente anche architettonica dell'involucro e, quindi, la sostituzione della caldaia?

E' chiaro che il primo intervento sub a. corrisponderebbe al minimo indispensabile ed oramai indifferibile per tirare avanti mentre il secondo ad una scelta di maggior investimento immediato per un risultato di generale riqualificazione e conseguente rivalutazione dell'immobile, oltre che di riduzione del suo impatto sull'ambiente.

E' altrettanto evidente che la maggior o minore convenienza dipende dal modo di fare i conti e dalla disponibilità ad investire oltre che dalla cultura di mercato, dalla possibilità di sfruttamento di incentivi fiscali, ecc., da parte della sua proprietà.

E' tuttavia oggettivo che procedere alla sostituzione di una caldaia avendo al contempo isolato

PRIMA



DOPO

L'involucro dell'edificio significa poter ridurre, in misura molto consistente, la potenza del generatore e, soprattutto, il consumo di energia per il suo funzionamento e che questo senz'altro si tradurrebbe immediatamente, oltre che in un consistente risparmio economico annuale, in un rilevante miglioramento delle prestazioni e quindi della classificazione ai fini della certificazione energetica, cui dovrebbe corrispondere un altrettanto immediato, non trascurabile e duraturo incremento di valore dell'immobile.

Inoltre, se l'intervento sull'involucro, alla riduzione delle dispersioni di calore tra interno ed esterno aggiungesse sempre sotto il profilo energetico, l'incremento dei guadagni invernali e l'abbattimento delle rientrate di calore estive e, sotto il profilo architettonico, un sensibile incremento della qualità, in senso estetico e tecnico (ad es. ai fini della durabilità e del fabbisogno manutentivo), l'incremento di valore e/o il tempo di break even dell'investimento potrebbero essere ancora più premianti.

In sintesi, la capacità del progettista di ben analizzare lo stato complessivo di un immobile appartenente all'obsoleto parco edilizio costruito nella seconda metà del secolo scorso, per individuarne con precisione le carenze, energetiche e qualitative in genere, al fine di delineare gli interventi utili alla più conveniente riqualificazione e valorizzazione del bene in un'ottica di medio periodo può produrre risultati di notevole interesse:

architettonico, tecnico ed economico.

Nell'affrontare in concreto il tema della riqualificazione energetica di uno o più d'uno degli edifici suddetti il progettista non deve limitarsi ad individuare acriticamente i rimedi alle sole carenze energetiche ma è bene che ne analizzi la qualità complessiva e che valuti opportunità e convenienza di contemporaneamente eventualmente interventi volti ad una riqualificazione più generale, a partire dall'architettura dell'involucro. Di seguito alcune tra le opzioni tecniche da ritenersi oggi più interessanti e premianti.

### Analisi dello stato di fatto e definizione degli obiettivi

Quando non vi siano riferimenti derivanti da problematiche specifiche, è logico avviare l'indagine conoscitiva con una ricognizione generale ed una successiva analisi dello stato di fatto riferita a: caratteristiche, prestazioni, stato di conservazione, future esigenze e costi di esercizio e/o di manutenzione degli elementi di involucro (facciate, serramenti, oscuramenti, balconi, ringhiere, gronde, coperture, ecc.) e degli impianti di riscaldamento e climatizzazione, con la quale pervenire anche, per mezzo di una diagnosi energetica non necessariamente spinta al massimo dettaglio, al dato di fabbisogno energetico unitario annuo (kwh/m<sup>2</sup>), ed individuare altresì gli obiettivi ideali di: nuovo fabbisogno energetico annuale massimo, investimento massimo, rivalutazione dell'immobile, esigenze e costi di esercizio e manutenzione dei rinnovati elementi di involucro ed impiantistici, tempo di break even totale o parziale del capitale investito, di riferimento per il progetto.

In questa prima, fondamentale fase propedeutica alla progettazione, in genere si sconta la sistematica mancanza di informazioni sulle caratteristiche e prestazioni di gran parte degli elementi di involucro e di quelli impiantistici, eccezion fatta per la potenza della caldaia, e la difficoltà di stabilire in modo oggettivo ed esatto esigenze e costi di manutenzione degli elementi stessi. L'esperienza

**Parete ventilata in ceramica**  
**Riqualificazione energetico architettonica con rivestimento ceramico a parete ventilata celante l'isolante termico in Milano, progetto Studio Tecnico Aler Milano, esecuzione Dallera.**

### L'ORIENTAMENTO LEGISLATIVO

**... E I REGOLAMENTI LOCALI SONO ORIENTATI NON SOLO ALL'INNALZAMENTO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE, MA ANCHE ALLA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ AMBIENTALE PER VALORIZZARE LA QUALITÀ INTRINSECA DELL'IMMOBILE (NUOVO O RINNOVATO) NEL SUO CONTESTO.**



## OPPORTUNITÀ ECONOMICA

**A MONTE DELL'INVESTIMENTO PER LA RIQUALIFICAZIONE, È NECESSARIO VALUTARE QUANTO L'INTERVENTO AVVICINI O ALLONTANI LA QUALITÀ E IL VALORE DI MERCATO DELL'EDIFICIO ESISTENTE DA UN SUO ANALOGO NUOVO.**

e la competenza del progettista non di rado permettono di sopperire, in tutto o in parte, a tali carenze informative. Diversamente, vi è senz'altro la possibilità di acquisire le necessarie informazioni ricorrendo ai servizi ed alle apparecchiature di indagine diagnostica oggi ampiamente e diffusamente disponibili (dalle termografie, alle misure con termoflussimetri, alle acquisizioni periodiche di misure termoigrometriche, a contabilizzazioni di calore, ecc.) presso laboratori specializzati privati o anche pubblici, essendo oramai molti i dipartimenti universitari ben attrezzati per rendere questo genere di servizi alla clientela esterna.

Una volta determinati il fabbisogno energetico attuale e quello migliorativo, e di conseguenza la riduzione da ottenere, si può affrontare, coerentemente con gli altri dati acquisiti sullo stato di fatto e con gli ulteriori obiettivi tecnici ed economici prefissati, lo studio progettuale della riqualificazione energetica ed architettonica. Per quanto concerne il miglioramento energetico tre sono le variabili principali sulle quali intervenire con opportuna selettività ed organicità: efficienza dell'involucro, efficienza degli impianti, sfruttamento di fonti gratuite. Per ciascuna di esse molte sono le soluzioni oggi convenientemente applicabili e, di conseguenza, le vie percorribili. Non potendo certo svolgere in questa sede una trattazione completa ed approfondita di seguito, per ognuna delle variabili sopra indicate, si propone un sommario delle principali opzioni.

**Parete ventilata opaca**

Riqualificazione energetica architettonica con rivestimento opaco ventilato celante l'isolante termico in Tecu Oxid e doppio involucro vetrato in Lissone, progetto arch. Tito Agnoli, Lugano, esecuzione Sipam.

### Soluzioni per l'efficienza dell'involucro

La riqualificazione energetica ed al contempo architettonica dell'involucro può avvenire in molti modi.

Per quanto concerne le facciate, le scelte e gli interventi principali riguardano, qualora non si intenda apportare sostanziali modifiche anche dal lato interno alle unità dell'immobile: l'incremento dell'isolamento termico delle superfici opache e di quelle trasparenti, nonché dei cassonetti degli avvolgibili ove presenti; l'eliminazione dei ponti termici in genere e particolarmente di quelli che,

nel nuovo regime di funzionamento, potrebbero altrimenti dare luogo a formazioni condensative; l'eliminazione di tutte le vie di infiltrazione d'aria (senza tuttavia poi trascurare la necessità di garantire il ricambio d'aria agli ambienti interni); la riduzione delle rientrate di calore estive.

Seguendo questa via le soluzioni che più incidono sull'architettura dell'edificio sono quelle che riguardano la parete opaca e le schermature esterne giacché quelle relative a finestre e porte finestre, pur provvedendo al fondamentale abbattimento della termotrasmissione della chiusura trasparente, in genere non determinano sostanziali variazioni nella forma e nell'estetica dei serramenti. Per la riqualificazione della parete opaca le soluzioni che meglio si prestano sono quelle corrispondenti o al rivestimento in intonaco sottile su supporto isolante (ossia al cosiddetto "cappotto"), oppure al rivestimento in lastre o pannelli sottili di varia natura, a montaggio meccanico e con intercapedine d'aria e strato isolante sul retro (ossia alla cosiddetta "parete ventilata" nelle sue oramai innumerevoli, possibili declinazioni).

Sulla complessità del progetto esecutivo/costruttivo e sul costo di questo genere di soluzioni oggi incide in misura non trascurabile l'elevato spessore di isolante (8 - 10 cm c.ca contro i 4 max 5 adottati, a ben andare, sino a poco tempo addietro) reso necessario dai livelli prestazionali introdotti dal recente Dlgs. 331/2006 e successivo D.M. 11.03.2008, che implica il ripensamento oltre che della sezione corrente dei vari particolari di raccordo con gli elementi di confinamento e contorno del rivestimento opaco, senza che al riguardo ancora vi sia una specifica esperienza teorica ed applicativa. Di conseguenza, per le soluzioni a parete ventilata sta crescendo l'interesse verso lo studio e l'impiego, in luogo degli isolanti



convenzionali in materiale sintetico o fibroso, dei più sottili materassini compositi multistrato ad alte prestazioni che possono portare a guadagnare molti centimetri nello spessore della sezione al finito. Tanto le soluzioni a cappotto quanto quelle a parete ventilata meritano di essere integrate con: serramenti ad elevate prestazioni, completamente nuovi (ma ove opportuno perfettamente simili in apparenza agli originali, come avvenuto ad esempio per il restauro del grattacielo Pirelli a Milano) o riqualificati mediante sostituzione migliorativa dei vetri, aggiunta o integrale rinnovo delle guarnizioni, revisione delle connessioni del telaio fisso all'apparato murario, isolamento e sigillatura degli eventuali cassonetti di alloggio delle persiane; e schermature solari per la protezione delle superfici trasparenti dall'irraggiamento solare estivo e dalle rientrate di calore da esso altrimenti determinate. Ai fini invece della riqualificazione di vecchie ed inefficienti facciate continue come pure della sostituzione di chiusure tradizionali di tipo misto: opaco più trasparente, con soluzioni molto più moderne ed innovative, nell'immagine architettonica come nelle prestazioni, interamente trasparenti, ben si prestano le chiusure del tipo a doppio involucro vetrato con intercapedine ventilata ed attrezzata con schermo solare che, tuttavia, per possedere in concreto funzionalità ed efficienza necessitano di essere progettate con diretto riferimento alle condizioni ambientali del sito ed integrate con tutti i dispositivi elettronici e meccanici indispensabili a garantire le portate d'aria necessarie per mantenere in estate la temperatura nell'intercapedine entro i limiti di progetto e per evitare in inverno la formazione di appannamenti o perle e gocce di condensa sulle superfici vetrate. Va altresì considerato a compendio che i provvedimenti per l'abbattimento dei dispendimenti termici attraverso l'involucro, ivi inclusi quelli indicati in precedenza, rendono la costruzione impermeabile all'aria. Ai fini del comfort e della salubrità è pertanto necessario integrare negli ambienti interni sistemi di



### Doppio involucro vetrato

Riqualificazione energetica architettonica con doppio involucro vetrato ventilato passivo in Milano, progetto studio FGS, esecuzione Sipam.

ventilazione idonei a regolare i ricambi d'aria, per garantire il giusto livello di umidità relativa, di freschezza e, preferibilmente, anche di purezza in relazione alle reali condizioni d'uso.

Quantomeno nei contesti urbani ove vi è necessità di filtrazione dell'aria in ingresso e di isolamento dai rumori esterni, la ventilazione non può che avvenire per mezzo di impianti meccanici, preferibilmente con recuperatore di calore. I sistemi senza recuperatore di calore sono di più facile integrazione in quanto si prestano alla realizzazione di soluzioni non interamente canalizzate, con prese d'aria direttamente posizionate sulla parete esterna e bocchette di estrazione canalizzate collegate ai condotti di estrazione di bagni e cucine o ad altri appositamente inseriti.

Angelo Lucchini è professore ordinario di Architettura Tecnica – Dipartimento BEST Politecnico di Milano.

Segue a pag. 1012

### Vademecum per l'efficienza degli impianti

Generatori geotermici a pompa di calore abbinati a pannelli radianti a bassa temperatura con sistemi di regolazione ambiente per ambiente e di contabilizzazione del calore unità per unità immobiliare.

Caldaie a condensazione multi modulo abbinate a pannelli radianti e sistemi di regolazione.

Radiatori convenzionali, regolati nell'emissione del calore eliminando i copricoloriferi,, aggiungendo valvole termostatiche sugli apparecchi, installando termo igrometri per la regolazione.

(a seconda dei sistemi di scambio e delle architetture delle reti di distribuzione, dei budget di spesa e dell'invasività ammessa per l'intervento)