

Efficientamento energetico del patrimonio scolastico: i risultati ottenibili.

Abstract

L'edilizia scolastica è percepita come un'emergenza alla quale dare urgentemente soluzioni certe. Questa consapevolezza sociale diffusa, finalmente in linea con le valutazioni strategiche fornite da Enti sovranazionali come l'OCDE e la UE, fa sì che l'edilizia scolastica possa ritornare ad essere uno degli ambiti prioritari di investimento infrastrutturale di promozione di un processo finalizzato anche alla riqualificazione sociale ed educativa del nostro Paese.

School building is perceived as an emergency which urgently requires definite solutions. This widespread social awareness, finally in line with the strategic evaluations supplied by supranational bodies such as the OCDE and the UE, means that school building can return to being one of the priority areas of infrastructural investment for the promotion of a process that is also aimed at the social and educational redevelopment of our country.

Nell'ottica di "riconvertire" in termini energetici il cospicuo patrimonio immobiliare, alla luce anche della manifestata centralità ed urgenza della problematica dell'ammodernamento e della razionalizzazione dello stock di edilizia scolastica nazionale, è opportuno intraprendere strategie efficaci e seguire linee guida di intervento, utili per l'ottimizzazione delle risorse economiche disponibili e per massimizzare i risultati ottenibili.

A tal fine, risulta evidente la necessità di individuare progetti-pilota che facciano da sentinella nel quadro patologico generale, ciascuno per il proprio ambito di competenza.

Una prima suddivisione di ambiti è possibile attraverso l'epoca di costruzione, attraverso la quale è possibile selezionare progetti che risultino validi per caratteristiche dimensionali, tecnologiche e di pregio architettonico ad ai quali si possa ricondurre una percentuale considerevole del patrimonio scolastico comunale preso in esame.

I progetti realizzati negli anni 80, ad esempio, epoca di picco storico di costruzione (600.000 mc/anno nel 1981, 400.000 mc/anno nel 1983-1984) fanno riferimento alle disposizioni del D.M. 18 dicembre 1975 che ha costituito il riferimento normativo di base per la costruzione delle nuove scuole dagli anni '70 fino ad oggi e che risulta utile per identificare analogie distributive, costruttive, dimensionali, planimetriche.

Sui progetti-pilota individuati è necessario ipotizzare interventi sul sistema edificio-impianto, in relazione alla suscettività di trasformazione dello stesso e ad opportunità energetiche ed economiche, effettuando al termine dell'ipotetica riqualificazione energetica di ogni scuola, un'analisi costi benefici indicativa, con stima dei tempi di ritorno di ogni categoria di intervento.

Gli interventi sugli impianti, invece, valutati singolarmente ed in relazione a quelli sull'involucro, riguardano essenzialmente: la sostituzione delle apparecchiature per la produzione e il controllo di calore con l'introduzione di caldaie a condensazione adeguatamente dimensionate secondo la potenza di Picco richiesta per il contenimento dei costi e per il miglioramento del rendimento di produzione; ottimizzazione del riscaldamento degli ambienti attraverso l'utilizzo diffuso di termovalvole, in particolare negli ambienti che hanno cicli di utilizzo molto frazionati (valvole e sonde termostatiche, gestione assistita della ventilazione e il ricambio d'aria); la verifica di fattibilità per il ricorso al solare termico e all'adozione di sistemi tecnologici o gestionali innovativi (pannelli solari e fotovoltaici).

I dati di partenza forniti dal rapporto Saie Energia, elaborati sulla base di dati Cesme e dati Istat sugli interventi di riqualificazione energetica svolti fino ad aprile 2010 e tutt'ora attendibili, evidenziano un risparmio di energia ottenuto con gli interventi sull'involucro pari al 40-50 % del fabbisogno ed un risparmio del 20-30 % con gli interventi sugli impianti.

Le analisi e i calcoli effettuati col metodo sino ad ora descritto confermano tali dati e risultano una base attendibile per la formulazione di linee guida e priorità di obiettivi, estendibili a una quota considerevole del patrimonio scolastico. È possibile inoltre identificare dei range di costi ed impatto di ogni intervento sui consumi energetici di partenza, per un primo orientamento di massima atto ad indirizzare con immediatezza le patologie degli edifici e le loro possibilità di risoluzione.

Il lavoro svolto è uno studio sperimentale comparativo su diversi casi di intervento. I risultati ottenuti confermano le ipotesi di partenza, conferendo ai campioni utilizzati una certa significatività statistica, in vista di un approccio globale alle problematiche di risanamento del patrimonio edilizio pubblico esistente.

Gli interventi sulla struttura di un edificio storico, caratterizzato dal particolare pregio degli infissi e delle strutture di involucro, riguardano essenzialmente la realizzazione di un cappotto interno, dovendo escludere quello esterno per ovvi motivi di rispetto della vincolistica specifica. L'intervento sarà migliorativo senza tuttavia raggiungere i valori di trasmittanza imposti per le pareti perimetrali verticali dal D. Lgs. 311/06. A fronte di valori di trasmittanza non del tutto in linea con i limiti di norma, si ottengono valori di trasmittanza termica periodica e di sfasamento assolutamente soddisfacenti a costi contenuti.

I serramenti esterni, di notevole valore e singolarità, dovranno essere mantenuti, anche per evitare di modificarne la configurazione e di incorrere nella mancata sostenibilità economica dell'intervento. Sarà, però, opportuno installare vetrazioni a controllo solare, atte alla riduzione degli apporti gratuiti in eccesso prevenendo sistemi di schermatura esterna, ripristinando le schermature storiche rimosse negli anni.

Per quel che concerne l'intervento sulle coperture, l'intervento proposto consiste nella realizzazione di tetto giardino sulle terrazze, per i noti benefici ambientali di tale soluzione e per consentire lo svolgimento di attività all'aperto, e di isolamento e impermeabilizzazione delle coperture, valutando anche l'inserimento di pannelli fotovoltaici.

L'Epci dello stato di fatto è calcolato di circa 14,6 kWh/mc anno, sul quale si registrano l'incidenza delle pareti perimetrali verticali pari al 42,3%, quella dei serramenti esterni pari al 37,5%, delle coperture: 13,6% (edifici aventi rapporto S/V più vantaggioso). Considerevole è, inoltre, il sovradimensionamento impianto registrato, pari al 385,4%.

A valle degli interventi ipotizzati, si è ottenuta un valore di Epci pari a 5,6 kWh/m³ anno una variazione percentuale rispetto allo stato di fatto del 68,49% con risparmio di - 286337 kWh, pari a -24,62TEP nonché a riduzione di emissioni di gas serra per -74,58 tCO₂/annue.

Il ridimensionamento e l'efficientamento degli impianti porta ad una variazione percentuale rispetto allo stato di fatto del 30,1%, mentre l'ottimizzazione dell'involucro porta ad una variazione percentuale rispetto allo stato di fatto del 40%.

Per edifici relativamente recenti (anni 80), le considerazioni da effettuare sono differenti. Tutto il sistema delle chiusure risulta gravemente degradato, il livello di manutenzione è assolutamente non soddisfacente; in particolare il sistema degli infissi e degli oscuramenti versa in uno stato di grave degrado. L'intervento sull'involucro risulta dunque prioritario rispetto a quello sull'impianto, la cui convenienza sarà valutabile solo una volta risolti i gravi problemi di degrado che rendono le dispersioni ed i consumi dell'edificio insostenibili. I valori dell'Epci di partenza sono, infatti,

stimabili intorno ai 25 kWh/mc anno, con incidenza degli infissi esterni del 33% ed incidenza delle coperture del 26,4%.

Anche in questi casi si registrano sovradimensionamenti impiantistici dal 150 al 250%.

L'ottimizzazione del sistema edificio impianto ha portato ad un valore di Epci post intervento pari a 4,8 kWh/m³ anno con variazione percentuale rispetto allo stato di fatto del 79,4 % e variazione rispetto al fabbisogno annuale di 483522 kWh, pari a 41,58 TEP e 120,88 tCO₂/annue evitate. Assolutamente vantaggioso è, pertanto, intervenire su questa categoria di edifici, con variazioni percentuali rispetto ai consumi attuali con i soli interventi sugli impianti fino al 35% e percentuali fino al 60% con la messa in efficienza dell'involucro.

Riferimenti Bibliografici

- Antonini, E., Boeri, A. 2011, *Progettare scuole sostenibili*, Monfalcone, Edicom
- Boarin, P., 2010, *Edilizia scolastica. Riqualificazione energetica e ambientale*, Monfalcone, Edicom
- Calice, C., Clemente, C., de Santoli, L., Fraticelli, F., 2012, "Guidelines for the retrofit of the school building stock for sustainable urban regeneration of the city of Rome" in *The Sustainable City VII - Urban Regeneration and Sustainability* WITPress
- Clemente, C., 2010, "Rules, language and energy". in: Clemente C, De Matteis F. (a cura di). *Housing for Europe. Strategies for Quality in Urban Space, Excellence in Design, Performance in Building*. ROMA, DEI, pp. 79-100
- de Santoli, L., 2010, *La gestione energetica degli edifici*, Palermo, Flaccovio
- de Santoli, L., Fraticelli, F., Fornari, F., 2010, "Planning the integration of new technologies for sustainability. Case study of a school building's restoration project in Rome" in *ECO-ARCHITECTURE III. Harmonization between architecture and nature* WIT Press
- Duca, G., 2008, *Il recupero dell'edilizia scolastica a misura di bambino*. Napoli. Fridericiana Editrice Universitaria.
- Lannutti, C., 2001, *Controllo della qualità tecnico prestazionale del componente edilizio*, Roma, Gangemi
- Paris, S., 2010, "Sostenibilità, tecnologia e qualità dell'architettura. Il mediterraneo" in Bagnato, V., Paris, S., 2010, *Architettura e Tecnologia*. Lectures, RDesign Press, Roma, pag. 54-65
- Tedesco, S., 2010, *Riqualificazione energetico ambientale del costruito. Edifici scolastici*, Firenze, Alinea