

Edifici storici: analisi energetica ed economica

Riqualificazione energetica e simulazione dinamica di una tipologia edilizia largamente diffusa sul territorio italiano

G. Ciampi, A. Rosato, M. Scorpio, S. Sibilio - *Energy and Economic Evaluation of Retrofit Actions on an Existing Historical Building in the South of Italy by Using a Dynamic Simulation Software*

LA SITUAZIONE ITALIANA

Nel settore delle costruzioni gli edifici esistenti rappresentano la quota più energivora. In particolare, **in Italia risulta piuttosto elevato il numero di edifici di interesse storico-culturale protetti dai Beni Culturali**. È tuttavia necessario operare una riqualificazione anche di questa tipologia edilizia, vengono quindi proposte in seguito alcune soluzioni riferite ad un caso studio esistente in provincia di Caserta.

EDIFICIO IN OGGETTO E PREMESSE

Lo studio tratta una porzione dell'Abbazia di San Lorenzo ad Septimum di Aversa, che ospita il Dipartimento di Architettura e Design Industriale della Seconda Università di Napoli. L'abbazia risale alla fine del X secolo, la porzione analizzata consiste in tre sezioni dell'edificio, ognuna composta da tre piani.

Le quattro soluzioni proposte per la riqualificazione dell'edificio vengono analizzate in termini di risparmio di energia primaria e del punto di vista economico con il metodo del SPBP (Simple PayBack Period).

L'analisi dello stato di fatto e degli scenari proposti è effettuata solo per il periodo di climatizzazione invernale.

ANALISI ENERGETICA

Allo stato di fatto l'edificio risulta riscaldato da un generatore a gasolio che alimenta un sistema a ventilconvettori. Non è presente alcun impianto di climatizzazione estiva.

La trasmittanza delle pareti è stata misurata con il termoflussimetro e risulta compresa tra 0.699 e 1.484 W/m²K. Le superfici vetrate sono composte da vetri doppi con intercapedine d'aria e telaio in legno. La trasmittanza dei serramenti è calcolata in accordo con la ISO EN 6946 e risulta pari a 3.47 W/m²K.

Durante il periodo considerato si prevede la presenza di studenti e si suppone un valore di ricambi d'aria per infiltrazione compreso tra 0.40 e 0.48 vol/h.

La situazione di partenza non viene simulata: il calcolo del fabbisogno di energia primaria è effettuato con un approccio semplificato. Viene inoltre calcolato il costo operativo associato ai sistemi di riscaldamento e illuminazione.

Al fine di ottenere un risparmio in termini di energia primaria e di ridurre i costi operativi nella stagione di riscaldamento vengono proposte quattro possibili soluzioni:

SCENARIO	INTERVENTI
I	- Utilizzo di termostati ON-OFF, uno per classe. Temperatura di set-point: 20°C.
II	-Utilizzo di termostati ON-OFF, uno per classe. Temperatura di set-point: 18°C.
III	-Isolamento delle pareti esterne con pannelli isolanti (conduttività termica: 0.023 W/mK) fino ad ottenere una trasmittanza della struttura pari a 0.34 W/m ² K. -Sostituzione dei serramenti con nuove finestre caratterizzate da trasmittanza termica pari a 2.1 W/m ² K. -Riduzione delle infiltrazioni d'aria a un valore compreso tra 0.12 e 0.14 vol/h.
IV	-Sostituzione del generatore di calore a gasolio con una caldaia a gas a condensazione.

Gli scenari migliorativi vengono simulati tramite l'utilizzo del software TRNSYS su intervalli di simulazione orari e utilizzando i dati climatici orari presenti sul database di EnergyPlus per la località considerata.

I risultati economici vengono valutati sia sulla base dei costi operativi sia considerando i tempi di ritorno degli investimenti.

Grazie al costo limitato dei termostati i tempi di ritorno per gli interventi I e II sono piuttosto ridotti: **5 mesi per il primo scenario e 4 mesi per il secondo.**

Lo scenario III comporta una notevole riduzione del consumo di energia primaria, ma ha dei tempi di ritorno nettamente superiori (circa 8 anni) rispetto agli scenari precedenti a causa dei costi di investimento più elevati.

Il quarto scenario, infine, risulta essere una via di mezzo tra i primi due e il terzo, sia in termini energetici che economici; **si stima infatti un SPBP pari a 8 mesi.**

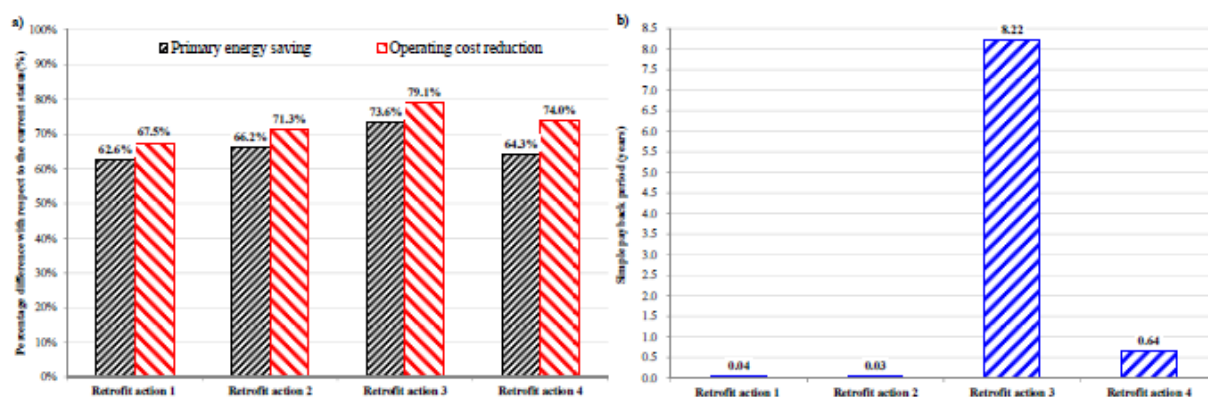


Fig. 1. (a) Primary energy saving, (a) operating cost reduction and (b) simple payback period as a function of the retrofit action.

Figura 1 – Risparmio di energia primaria, riduzione dei costi operativi e SPBP per i quattro scenari di retrofit.

Come si può notare dalla Figura 1 la soluzione migliore sembra essere **l'installazione di termostati per la regolazione della temperatura interna**; questa soluzione, infatti, garantisce ottimi tempi di ritorno e un risparmio di energia primaria unito a una riduzione dei costi operativi confrontabili con i risultati degli altri scenari. È poi evidente come lo scenario III sia il più svantaggioso dal punto di vista dei tempi di ritorno a causa degli elevati costi di intervento, pur raggiungendo valori leggermente più elevati di energia primaria risparmiata e riduzione dei costi operativi.