

## Efficacia ed efficienza nella riqualificazione del patrimonio edilizio esistente

Riccardo Gulli - Ordinario di Architettura Tecnica, Università di Bologna

Il significato dei termini di efficacia ed efficienza è comunemente inteso come la capacità di raggiungere un determinato obiettivo con la minima allocazione possibile di risorse. Nel campo dell'ingegneria delle costruzioni tale concetto assume un significato più stringente che si correla direttamente a quello di ottimizzazione ed economicità, ovvero ad un controllo delle scelte progettuali e di processo basate sull'impiego di metodologie e strumenti che garantiscano le performances prestazionali del prodotto.

Una istanza che prende forma solo a seguito di una progressiva affermazione della produzione industrializzata di materiali e componenti e che hanno gradualmente tradotto il carattere prettamente artigianale del lavoro in un sistema di procedure validate da un protocollo di prescrizioni normative e prestazionali.

A ciò si aggiunge un ulteriore fattore come elemento di sintesi e al contempo di ordine superiore, genericamente definito con il termine di sostenibilità, ovvero dell'efficacia e dell'efficienza di un intervento misurato con i parametri del corretto sfruttamento delle risorse rispetto alle disponibilità future o altrimenti inteso come un "processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che con gli attuali" (cfr. rapporto Brundtland 1987).

Un fattore che ha fortemente inciso sugli indirizzi assunti nel settore delle costruzioni nell'arco dell'ultimo decennio, alterando significativamente sia gli approcci teorici che le pratiche operative. Le due primarie ricadute sono rintracciabili nelle caratteristiche di eco-compatibilità dei materiali e dei componenti edilizi e nelle strategie per l'efficientamento energetico, sia in termini di riduzioni di consumi che in quelle dell'utilizzo delle fonti energetiche alternative.

L'efficienza prestazionale dei prodotti edilizi risulta conseguentemente misurata non solo sulle specifiche tecniche e sulle caratteristiche fisico-meccaniche rispetto alle relative funzioni d'uso, ma anche sui criteri di compatibilità ambientale desunti attraverso una stima del costo energetico di produzione e dello sfruttamento delle risorse primarie misurato sul ciclo complessivo di vita del manufatto, comunemente definito come Life Cycle Assessment, ovvero Valutazione del Ciclo di Vita. La complessità connessa a tale tipo di valutazione per la molteplicità delle variabili in gioco, limita la sua applicazione in termini non prescrittivi, ma al contempo fornisce un indirizzo di sviluppo per produttori di materiali e componenti come indicato a scala europea dai regolamenti EMAS (761/2001/CE) ed Ecolabel 1980/2000/CE e nel più ampio contesto internazionale dalle norme ISO della serie 14040 in base alle quali uno studio di valutazione del ciclo di vita deve prevedere: la definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione dell'analisi (ISO 14041), la compilazione di un inventario degli input e degli output di un determinato sistema (ISO 14041), la valutazione del potenziale impatto ambientale correlato a tali input ed output (ISO 14042) e infine l'interpretazione dei risultati (ISO 14043).

Conseguentemente i criteri posti alla base di un approccio progettuale consapevole delle istanze eco-ambientali e di efficientamento energetico, vengono riassunti in un protocollo di azioni tese a garantire un rapporto equilibrato fra le risorse impiegate e i benefici attesi nell'arco dell'intero ciclo di vita di un edificio. Una delle problematiche più complesse ed attuali in merito al tema

dell'efficientamento energetico è sicuramente quella degli interventi sul patrimonio edilizio esistente, soprattutto quello recente, ovvero della seconda metà del novecento.

Il patrimonio edilizio esistente in Europa è responsabile per circa il 40% dei consumi finali di energia nei paesi membri dell'UE, di cui l'uso residenziale rappresenta il 63% dei consumi totali di energia del settore edile. Il numero di abitazioni totali nell'Europa a 25 è di circa 196 milioni con oltre il 50% di edifici residenziali costruiti prima del 1970 e circa un terzo di abitazioni costruite tra il 1970 e il 1990. In Italia il patrimonio edilizio residenziale esistente include circa 26,5 milioni di abitazioni, di cui 9 milioni sono edifici mono o bifamiliari. Di queste abitazioni circa 17,5 milioni sono state costruite prima della metà degli anni Settanta con scarsa o nessuna attenzione ai problemi energetici.

Viene infatti stimato che un edificio di questo periodo consuma in media circa cinque volte di più di un edificio costruito secondo gli attuali standard normativi e dieci volte di più di una passivhaus, essendo il suo fabbisogno energetico medio di circa in 200-250 kWh/mq. Un ulteriore elemento di valutazione riguarda poi il risparmio di risorse e di materie prime; buona parte del patrimonio edilizio recente ha da poco raggiunto il valore mediano del suo ciclo di vita e pertanto l'efficientamento energetico non soltanto ne riduce i consumi, ma ne prolunga nel tempo la sua funzionalità. Un approccio conforme anche alle istanze della sostenibilità ambientale poiché il recupero dell'esistente consente di evitare i costi di energia primaria per la demolizione e per la nuova costruzione, garantendo anche una maggiore efficacia proprio perché la prima non risulta ancora completamente ammortizzata.

Se ciò risulta oramai sostanzialmente accertato sotto il profilo teorico, la sua traduzione in protocolli operativi condivisi risulta invece contrassegnato da alcuni nodi problematici di non immediata soluzione. Il primo è relativo al carattere di eterogeneità che connota, sia in termini morfologici che tipologico-costruttivi, il patrimonio esistente; il secondo è invece rappresentato dalla variabilità delle condizioni ambientali, climatiche e urbanistiche che definiscono il luogo in cui è localizzato l'edificio.

Un orientamento assunto dalla ricerca in questo settore è quello di rappresentare entrambe le istanze attraverso una metodologia di analisi intesa ad individuare porzioni del patrimonio costruito sufficientemente omogenee per essere trattate a sistema, ovvero un insieme di edifici accomunati da una serie di indicatori che ne consentano uno studio e una proposizione di strumenti di intervento unitari.

In particolare nel settore dell'edilizia pubblica, dove l'applicazione della normativa sull'efficientamento energetico prevede un azzeramento dei consumi e della produzione della CO2 entro il 2020, le strategie di intervento devono necessariamente tenere conto delle variabilità morfologica, tipologica e d'uso del patrimonio citate in precedenza e di cui si possono individuare degli insiemi omogenei: l'edilizia sociale, l'edilizia scolastica, l'edilizia sanitaria, gli edifici amministrativi e di rappresentanza istituzionale.

Soprattutto per le prime due categorie il rapporto tra diffusione territoriale, numerosità e dimensione volumetrica degli edifici, sollecita ad attivare criteri di analisi e modalità di attuazione degli interventi che siano connotati da metodologie condivise e ripetibili. Ad esempio, alcuni studi già svolti su campioni di edilizia scolastica hanno evidenziato che le azioni più efficaci sono primariamente orientate verso un incremento prestazionale dell'involucro edilizio, inteso come sommatoria delle pareti d'ambito, della copertura e degli infissi; i solai a contatto con il terreno, seppure rappresentino un importante fattore per l'efficienza energetica, richiedono interventi

costosi e invasivi che ne diminuiscono l'efficacia. Il rendimento economico di tali interventi è però generalmente condizionato da un incremento prestazionale della parte impiantistica, senza la quale appare difficile garantire un ammortamento dei costi entro parametri temporali accettabili (nell'ordine dei 10 anni).

Ma uno dei fattori di maggiore incidenza nelle performances di efficientamento energetico negli edifici pubblici esistenti, soprattutto se soggetti a tutela, riguarda i "modi d'uso", ovvero le modalità di fruizione di un edificio in rapporto alle specifiche tipologiche e funzionali. L'incremento atteso dagli interventi di miglioramento prestazionale di parti e componenti edilizi, è infatti spesso vanificato dall'assenza di sistemi di controllo e gestione sia dei flussi abitativi interni sia degli accessi e dei ricambi d'aria. Tale aspetto, generalmente sottovalutato nei modelli previsionali adottati per prefigurare le condizioni climatiche interne, è invece dirimente per poter garantire livelli di efficacia delle soluzioni tecniche, ponendo in equilibrio le variabili relative al comfort ambientale e quelle del contenimento dei consumi. La taratura delle condizioni di efficacia previste in fase progettuale deve essere calibrata in corso d'opera attraverso le tecnologie smart che consentano di agire sia nella fase di rilevamento delle condizioni ambientali (data logger) che nella successiva regolazione del funzionamento dei dispositivi impiantistici e dei componenti edilizi.

L'innovazione nel settore dell'edilizia, storicamente caratterizzato da dinamiche imprenditoriali e professionali di tipo artigianale, passa inevitabilmente da qui, ovvero nell'integrazione sempre più marcata con le tecnologie immateriali. Solo attraverso questo passaggio sarà infatti possibile misurare, in forma dinamica, i livelli di efficientamento delle soluzioni tecniche previste, agendo in forma progressiva sui fattori che determinano un miglioramento delle prestazioni e delle condizioni di salubrità interna.

Si crede infatti che il prossimo futuro evidenzierà le criticità derivanti da una applicazione acritica ed indifferenziata del modello dell'edificio "adiabatico", oggi proposto per abbattere i consumi, soprattutto nei climi temperati e mediterranei.