

Energia e architettura: dalla ridondanza all'abbondanza

Il problema dei consumi energetici delle abitazioni è assai complesso e di non univoca soluzione. Il progressivo sviluppo economico nei Paesi emergenti pone sfide che impongono risposte razionali ma flessibili anche per il settore edilizio

Alessandro Rogora

Il settore edilizio consuma una tale quantità di energia che, come progettisti, bisognerebbe vergognarsi. Fino al 2005 gli standard prestazionali degli edifici italiani di nuova costruzione prevedevano consumi per il riscaldamento invernale mediamente tripli rispetto ad edifici coevi costruiti in Danimarca o in Svezia, e questo nonostante il vantaggio offertoci dal clima certamente più mite. Considerando poi le crescenti richieste di condizionamento estivo e l'illuminazione artificiale, si capisce perché i consumi legati al settore edilizio rappresentino più del 40% della bolletta energetica nazionale e paiono in costante ed inarrestabile crescita.

Se venti anni fa mi avessero chiesto di dare delle indicazioni per una edilizia e-

nergeticamente sostenibile, avrei indicato con «orgogliosa» e giovanile sicurezza l'uso di isolamenti corposi e l'attenzione bioclimatica nella progettazione. Se mi avessero posto questa domanda dieci anni fa probabilmente avrei sostenuto la stessa tesi allargandola ai problemi del raffrescamento passivo degli ambienti, all'illuminazione naturale e quindi al consumo complessivo di energia, magari considerando i cicli di manutenzione; «l'orgogliosa sicurezza» avrebbe lasciato posto ad una risposta certamente più pacata ma abbastanza decisa. Alla medesima domanda postami in questi giorni mi trovo con minori certezze incrollabili ed una maggiore complessità con cui fare i conti. Intendiamoci, non avrei dubbi sull'importanza dell'isolamento, sull'uso



Isolamento d'involucro in edifici «passivi»

delle risorse energetiche rinnovabili e liberamente disponibili, e quindi sulla necessità di un approccio bioclimatico alla progettazione, ma ora credo che questi elementi rappresentino solo la punta dell'*iceberg*. Se penso ai 2,5 miliardi di cittadini cinesi e indiani che premono per raggiungere in fretta standard di vita occidentali sento crescere una certa preoccupazione perché con le attuali regole del gioco significa trasportare nell'epoca moderna quasi metà della popolazione del Pianeta che, fino ad ora, ha avuto consumi energetici (ed emissioni), con valori praticamente da Medioevo. Anche immaginando di fornir loro case ben costruite, diciamo con standard D.Lgs. 311/2006, il consumo complessivo di questi nuovi utenti porterebbe a raddoppiare i fabbisogni globali; non risulta poi che in Asia si costruisca diffusamente con standard qualitativi così elevati e considerando la sete di trasformazione che si ha con un tasso di crescita del PIL ben sopra il 10% annuo, sembra di rivedere esattamente quanto accadde in Italia nel secondo dopoguerra.

L'isolamento non è tutto

Anche ipotizzando standard di isolamento che portino a ridurre di un fattore 10 i consumi (ovvero portarli ad un decimo dei valori attuali) la situazione non risulta necessariamente del tutto rosea. Un edificio con muri iperisolati, diciamo 30 cm di isolamento realizzato con materiali di sintesi, tanto per fare un esempio, contiene nel proprio involucro una quantità di materia/energia non rinnovabile estremamente significativa. Certo, meglio mettere petrolio nei muri che petrolio in caldaia, perché i consumi sono



Interno di una serra in edificio ospedaliero in Svizzera

decisamente inferiori, ma se facciamo il conto con 2,5 miliardi di nuovi utenti i conti potrebbero non tornare (e infatti non tornano).

Proviamo a fare alcune semplici considerazioni anche per i soli consumi invernali. Com'è noto la quantità di energia Q_t necessaria per scaldare un edificio in inverno dipende da due fattori distinti: l'energia dispersa attraverso l'involucro Q_d e quella necessaria per riscaldare l'aria di rinnovo Q_v . Se ci si concentra sulle dispersioni (ma una valutazione analoga si può fare per i ricambi d'aria) la quantità di calore Q_d disperso attraverso le superfici di involucro dipende dalla trasmittanza termica (U), dalla superficie (S) e dalla differenza di temperatura (Δt) secondo la relazione: $Q_d = S \times U \times \Delta t$

Si deduce che agire solo sul fattore U , come indica la normativa italiana, significa operare solo su uno dei tre fattori moltiplicativi; ma è possibile ridurre superfici e differenze di temperatura? In primo luogo si potrebbero fare edifici più compatti, ovvero meno case singole o case a schiera e più edifici con molti appartamenti (sebbene questa scelta agli imprenditori piaccia poco perché la casa singola si vende meglio e rappresenta maggiori introiti), ricordando, tra l'altro, che è più efficiente costruire a rete (come nelle città italiane) di quanto non sia costruire edifici a torre. Se incrementare la compattezza produce miglioramento occorre anche ricordare che case piccole con poche e piccole stanze consumeranno, a parità di tecnologia usata, meno energia. Abbassare la temperatura interna



Sistema di raffrescamento dell'aria a terreno mediante tubi interrati (*ground cooling pipes*)

di un grado permette di ridurre del 4-7% i consumi annui complessivi e riscaldare solo le stanze che si usano per il periodo d'uso può essere una strategia vincente. Infine, ma solo infine, anche aumentare lo spessore degli elementi isolanti di involucro permette di ridurre i consumi.

Il ruolo del comportamento individuale

Un futuro sostenibile e di abbondanza energetica non può considerare solo un incremento della produzione di energia da fonte solare, idroelettrica, eolica o nucleare, ma deve essere anche e principalmente orientato alla riduzione sostanziale della domanda che dovrà considerare tutti gli elementi del processo: per quello che riguarda l'architettura significa agire sulla forma e dimensione degli ambienti e degli edifici, sulla scelta dei materiali (ad elevata velocità di rigenerazione e a ridotto costo energetico nell'intero ciclo di vita), sulle tecnologie più performanti di tipo impiantistico e sul comportamento virtuoso degli utenti.

Proprio relativamente al comportamento degli utenti, credo sia doveroso spendere qualche parola. Alcuni interessanti lavori di ricerca eseguiti da colleghi di

Barcellona hanno analizzato la grande differenza tra i consumi teorici per la climatizzazione degli edifici e i consumi reali rilevati dalla lettura delle bollette. Queste ricerche hanno permesso di valutare l'importanza dei comportamenti umani sull'andamento dei consumi energetici stimando il peso di questi comportamenti mediamente superiore al 30% (ricerca di dottorato eseguita sugli edifici della ETSAB-UPC di Barcellona). Comportamenti casuali di apertura delle finestre, movimentazione delle schermature, dimenticanze, ecc. hanno effetti che possono superare i risparmi ottenibili con la riqualificazione dell'involucro e degli impianti.

Tornando poi alla progettazione energeticamente attenta e all'approccio bioclimatico per la progettazione degli edifici, continuo ad essere convinto che non possa esistere architettura che consideri il controllo del clima come uno dei propri elementi fondanti e questo anche in condizioni di assoluta disponibilità energetica ed economica. Credo che anche in questa direzione si debbano operare delle piccole «rivoluzioni» culturali, la principale delle quali è quella che mette in dubbio l'approccio lecorbusieriano dei diciotto gradi sempre e dovunque. Un'architettura in cui non vi siano variazioni nel campo termico ha la stessa «povertà» sensoriale di ambienti senza variazione luminosa, senza stimoli visibili e senza variazione acustica. Strutturare gli ambienti in spazi termicamente principali e secondari oppure serventi e serviti, organizzare spazi caldi, tiepidi, freschi o addirittura freddi in relazione al tipo di attività che si svolge in essi e alle relazioni che ogni ambiente mantiene con l'esterno permette di ottenere risparmi energetici importanti oltre che qualificare lo spazio costruito.



Edificio «passivo» contemporaneo sul Lago di Costanza

Alessandro Rogora
Dipartimento BEST, Politecnico di Milano