

## Edifici passivi

(Edilizia popolare, settembre 2002) Nelle abitazioni italiane, il consumo medio di energia ammonta a qualcosa come 160 kWh/(m<sup>2</sup>a) di cui circa 110 per il riscaldamento<sup>1</sup>. Questo consumo è inferiore a quello dell'Europa centrale, che ammonta a circa 220-250 kWh/(m<sup>2</sup>a). Il fatto però non stupisce, perché il clima italiano è più mite, ma proprio in considerazione delle condizioni climatiche si potrebbe consumare molto meno. Le normative sul risparmio energetico negli edifici variano sensibilmente tra i singoli paesi europei. In Svizzera, un paese con un clima molto più freddo dell'Italia, lo standard energetico MINERGIE prevede per gli edifici residenziali di nuova costruzione un fabbisogno termico massimo di 45 kWh/(m<sup>2</sup>a), quello cioè di un edificio a basso consumo energetico che è compreso tra 25 e 60 kWh/m<sup>2</sup>. Anche la più recente normativa tedesca<sup>2</sup> richiede per gli edifici di nuova costruzione uno standard simile. In Italia, la Provincia Autonoma di Bolzano ha recentemente definito uno standard energetico degli edifici chiamato CasaClima<sup>3</sup>. Il marchio CasaClima viene conferito a edifici che corrispondono allo standard degli edifici a basso consumo energetico. La certificazione dell'efficacia energetica, che anche altre Regioni italiane hanno cominciato ad adottare, crea più trasparenza per gli utenti che sanno così già in anticipo quanto dovranno spendere per l'energia.

La misura più efficace ed economica per risparmiare energia termica negli edifici è l'isolamento termico. In confronto ad altri paesi europei, l'isolamento termico degli edifici italiani è molto scarso come dimostra uno studio della International Energy Agency del 2001 (figura 1), ragioni per cui non si può parlare di grande efficienza energetica.

### Figura 1 - Caratteristiche termiche minime degli edifici richieste in alcuni paesi europei

Fonte: Smeds, J., Wall, M.: Comparison of International Building Codes, IEA Task 28/ Annex 38 working document, Lund 2001

Un'elevata efficienza energetica degli edifici è anche la migliore condizione per il razionale uso delle energie rinnovabili, come quella solare. Un edificio che consuma poca energia può essere spesso già riscaldato con l'acqua calda prodotta da un normale collettore solare.

Escludendo gli edifici a consumo energetico zero, che, ancora oggi, vengono costruiti prevalentemente a scopi sperimentali, quelli che hanno attualmente il più basso fabbisogno energetico sono quelli passivi. Lo standard dell'edificio passivo, definito dal Passivhausinstitut tedesco, prevede un fabbisogno termico non superiore ai 15 kWh/(m<sup>2</sup>a) e uno energetico complessivo < 42 kWh/(m<sup>2</sup>a). L'esiguo fabbisogno termico consente di riscaldare gli ambienti con un sistema di ventilazione controllata e di rinunciare ad un impianto di riscaldamento convenzionale. La ventilazione controllata garantisce un elevato comfort termico e una buona qualità dell'aria, perché la temperatura dell'aria insufflata non supera quella desiderata per gli ambienti, cioè 20°C. Un edificio passivo non solo consuma poca energia, ma offre anche un elevato comfort. Anzi, gli edifici passivi realizzati si distinguono proprio anche per l'elevato comfort abitativo che offrono.

### Figura 2 – Confronto dei consumi energetici di alcune tipologie edilizie

Lo standard dell'edificio passivo si ottiene principalmente con le seguenti misure ed accorgimenti:

- progettazione in riguardo al clima locale e al sole (orientamento),
- forma compatta (rapporto tra superficie e volume < 0,6),
- isolamento termico molto efficace delle pareti ( $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ ),
- finestre ad alte prestazioni termiche ( $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) che consentono di ottenere dei guadagni solari netti,

<sup>1</sup> 13,4 kgep/(m<sup>2</sup>a), 1999, Fonte: ENEA, La situazione energetica-ambientale del Paese, Rapporto 1999, Roma, Dicembre 1999

<sup>2</sup> La Energiesparverordnung (decreto relativo al risparmio energetico) del 1.2.2002

<sup>3</sup> Informazioni dettagliate relative alla CasaClima si trovano sul sito [www.provincia-bolzano.it](http://www.provincia-bolzano.it)

- impermeabilità dell'involucro al vento ( $n_{50} < 0,6/h$ ),
- ventilazione meccanica controllata con recupero di calore ( $> 75\%$ ),
- preriscaldamento dell'aria in entrata in uno scambiatore di calore interrato
- produzione di calore con collettori solari o con una pompa di calore

Per tenere il fabbisogno energetico complessivo sotto i predetti  $42 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  occorre inoltre l'utilizzo di apparecchi elettrici a basso consumo energetico (pompe di calore, ventilatori, elettrodomestici).

Tutte queste misure possono contribuire ad un eccessivo aumento dei costi di costruzione e perciò lo standard prevede anche che il metro quadrato di superficie abitativa di un edificio passivo non debba costare più del 10 per cento di quello di un normale fabbricato corrispondente alle più recenti norme sul risparmio energetico. Questo limite vale anche per tutti gli altri edifici a basso consumo energetico che si vogliono certificare come tali. Un costo aggiuntivo del 10 per cento è normalmente recuperabile, tramite i risparmi energetici ottenuti, in meno di 10 anni.

Il compito del progettista è quindi non solo quello di progettare un edificio ad alta efficienza energetica ed un elevato comfort abitativo, ma anche di contenere i costi di costruzione entro il citato limite.

Nell'ambito del progetto europeo CEPHEUS (Cost efficient Passive Houses as European Standards), nell'Europa centrale, sono stati realizzati edifici passivi con oltre 200 unità abitative. Oggi, in Europa esistono più di mille edifici che corrispondono a questo standard. Al progetto CEPHEUS hanno partecipato la Germania, l'Austria, la Svizzera, la Francia e la Svezia. Il concetto dell'edificio passivo e le esperienze fatte nell'Europa centrale con questi edifici è l'argomento di un recente libro dell'autore di quest'articolo<sup>4</sup>.

Purtroppo nessun paese mediterraneo ha partecipato al progetto CEPHEUS, nonostante i vantaggi offerti dal clima più mite. Anzi, in regioni con un clima mite, un'alta efficienza energetica dell'edificio sarebbe più facile da raggiungere. L'isolamento termico e le finestre, che sono gli elementi che maggiormente incidono sui costi di costruzione, possono essere più leggeri e quindi meno costosi; gli apporti solari sono più alti e l'acqua calda prodotta da un collettore solare è spesso già sufficiente per riscaldare una casa.

Nei paesi mediterranei, la realizzazione di edifici passivi ha incontrato finora alcune difficoltà. La principale delle quali deriva dalle stesse normative sul risparmio energetico. Il fatto si può illustrare con l'esempio di una villetta e del suo fabbisogno termico specifico consentito da due normative nazionali. Costruendo una villetta a Roma ( $1415$  gradi giorno) alla quale la Legge 10/91 consente un fabbisogno termico massimo di  $140 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ , alla stessa casa costruita a Francoforte ( $3500$  gradi giorno), la normativa tedesca sul risparmio energetico del 1995 (WSVO) consente un fabbisogno termico massimo di circa  $72 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ , cioè la metà, nonostante il clima più rigido. E allora, perché un costruttore italiano dovrebbe impegnarsi a dimezzare il fabbisogno, visto, che sarà poi il proprietario a pagare la bolletta energetica?

Un'altra difficoltà è di carattere economico e riguarda i costi di costruzione. In Italia, ancora oggi, si costruisce una palazzina residenziale popolare, conforme alla Legge 10/91, al costo di  $650-750$  € al metro quadrato abitabile, mentre in Germania il costo di un simile fabbricato, conforme alla normativa tedesca, è di circa  $1100-1450$  € (esclusa la progettazione e altre spese accessorie). Questa differenza è attribuibile non solo ai maggiori costi della manodopera e dei materiali in Germania, ma soprattutto all'elevato standard termico al quale la gente si è ormai abituata da molto tempo.

In Germania, il costo di costruzione di un edificio passivo è maggiore del 10 per cento rispetto a quello di un edificio conforme alla normativa. Il salto da uno standard all'altro è quindi sopportabile. Anche in Italia una maggiorazione del 10 per cento sarebbe sopportabile, ma questo basterebbe per realizzare un edificio passivo?

<sup>4</sup> Wienke, U.: Edifici passivi. Standard – Requisiti – Esempi, Firenze 2002

Il concetto sviluppato e sperimentato nell'Europa centrale non è trasferibile tale e quale in zone climatiche come quella del Mediterraneo. Nell'Europa centrale il problema principale è il fabbisogno termico del riscaldamento invernale, mentre nel Mediterraneo si deve contemplare anche quello del raffrescamento estivo, che consuma sempre più energia. Il problema dell'edificio passivo adatto al clima mediterraneo si pone quindi diversamente e deve essere affrontato in altro modo. Già la definizione dello standard di un edificio passivo mediterraneo pone un problema. C'è, per esempio, da chiedersi se la limitazione del fabbisogno termico ai menzionati  $15 \text{ kWh/m}^2$  sia veramente un valido obiettivo per un edificio costruito in una regione con un clima mite e con apporti solari più elevati.

L'obiettivo dovrebbe essere quello di costruire un edificio che possieda delle caratteristiche termiche tali da consentire la rinuncia ad un impianto di riscaldamento. Un sistema di ventilazione controllata sembra il più adatto, perché consente sia il riscaldamento invernale che il raffrescamento estivo.

L'integrazione nell'impianto di ventilazione di uno scambiatore interrato consentirebbe di preriscaldare l'aria in entrata in inverno e di raffreddarla in estate. Altro calore può essere recuperato dall'aria in uscita da scambiatori di calore. Dovrebbe essere inoltre possibile coprire il fabbisogno termico residuo esclusivamente con energie rinnovabili, per esempio con l'acqua calda prodotta da collettori solari o con l'ausilio di una piccola pompa di calore. Il fabbisogno elettrico dell'impianto dovrebbe essere tale da consentire la copertura tramite pannelli fotovoltaici.

I costi di costruzione al metro quadrato di superficie abitabile non dovrebbero superare del 10 per cento quelli di un edificio convenzionale. Sarebbe inoltre auspicabile la costruzione dell'edificio con materiali locali ecocompatibili.

Gli edifici passivi non sono solo apprezzati dai proprietari e inquilini locatari ai quali la bolletta energetica costerà molto meno, ma contribuiscono anche ad una notevole riduzione delle emissioni di  $\text{CO}_2$  che sono, almeno per due terzi, responsabili del cambiamento climatico. Un edificio convenzionale, in cui si consumano  $125 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  per riscaldare e per produrre acqua calda con una caldaia a gas metano, emette circa  $29 \text{ kg CO}_2/(\text{m}^2\text{a})$ , mentre un edificio passivo, che consuma solo  $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ , coperto al 50 per cento dall'elettricità della rete, ne emette solamente  $4,5 \text{ kg CO}_2/(\text{m}^2\text{a})$ . La costruzione di edifici passivi è quindi un importante contributo alla salvaguardia del nostro ambiente.

Perugia, settembre 2002  
Uwe Wienke, architetto SIA