

## **CASA PASSIVA**

La casa passiva (*Passivhaus* secondo il termine originale di lingua tedesca, *passive house* in lingua inglese) è un'abitazione che assicura il benessere termico senza o con una minima fonte energetica di riscaldamento interna all'edificio ovvero senza alcun impianto di riscaldamento "convenzionale", ossia caldaia e termosifoni o sistemi analoghi.

La casa è detta passiva perché la somma degli apporti passivi di calore dell'irraggiamento solare trasmessi dalle finestre e il calore generato internamente all'edificio da elettrodomestici e dagli occupanti stessi sono quasi sufficienti a compensare le perdite dell'involucro durante la stagione fredda.

Edifici passivi possono essere realizzati in ogni materiale di costruzione: legno strutturale, mattone, cemento armato.

## **BILANCIO ENERGETICO TENDENTE AL PAREGGIO**

L'energia necessaria a pareggiare il bilancio termico dell'edificio è tipicamente fornita con sistemi non convenzionali (es. pannelli solari o pompa di calore per riscaldare l'aria dell'impianto di ventilazione controllata a recupero energetico).

L'impianto di riscaldamento convenzionale si può eliminare se il fabbisogno energetico della casa è molto basso, convenzionalmente inferiore a 15 kWh al m<sup>2</sup> anno. Queste prestazioni si ottengono con una progettazione molto attenta, specie nei riguardi del sole, con l'adozione di isolamento termico ad altissime prestazioni su murature perimetrali, tetto e superfici vetrate e mediante l'adozione di sistemi di ventilazione controllata a recupero energetico.

## **STORIA DELLE CASE PASSIVE E REQUISITI**

Nate in Svezia, le case passive sono diffuse principalmente in Germania, Austria e Olanda e altri paesi nord-europei. Anche in Italia sono ormai tante le esperienze su tutta l'area nazionale. In Austria, a partire dal 2015, la casa passiva sarà lo standard prescritto per tutti gli edifici. Nella regione austriaca del Vorarlberg è obbligatorio già dal 1<sup>o</sup> gennaio 2007.

L'istituto di case passive tedesco PHI (Darmstadt) considera una costruzione passiva se questa soddisfa i seguenti requisiti (quantitativi):

- fabbisogno energetico utile richiesto per il riscaldamento  $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$   
ovvero  
carico termico invernale  $\leq 10 \text{ W}/\text{m}^2$
- fabbisogno energetico utile richiesto per il raffrescamento  $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- carico termico estivo  $\leq 10 \text{ W}/\text{m}^2$
- tenuta all'aria  $n_{50} \leq 0,6/\text{h}$
- fabbisogno energetico primario di energia  $\leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

## **TEST DELLA QUALITÀ**

Al fine di costruire una casa passiva occorre prestare maggiore attenzione alla qualità rispetto alla costruzione di una normale casa. Perciò occorre che tutti i componenti previsti per la costruzione di una casa passiva siano appropriati, ad esempio nelle fasi di progettazione, realizzazione e gestione di un green building. Anche il fabbisogno energetico al fine di evitare i ponti termici si può verificare già durante la fase di progettazione calcolando il bilancio energetico. Durante la fase di costruzione si dovrebbe verificare se ciò che è stato previsto durante la fase di progettazione corrisponda al vero. Il Blower-Door-Test (secondo la UNI EN 13829; il valore n50 ottenuto dal collaudo non deve superare 0,6 h<sup>-1</sup>) della costruzione grezza (a rustico) verifica che tutti i collegamenti e i componenti siano effettivamente quasi ermetici. Al termine dei lavori per circa 200 euro il costruttore ottiene (in Germania) da un ente certificatore un certificato nel quale la perdita di energia e il guadagno di energia siano ripartite. In Italia esiste il certificato energetico, simile nei valori che attribuisce, alle classi energetiche degli elettrodomestici, con la classe A (ed A+, in caso di rendimento superiore) ad indicare il massimo risparmio energetico, che decresce al crescere della lettera alfabetica.

## **EDIFICI E COSTRUZIONE**

La perdita di calore attraverso le pareti esterne dell'edificio viene minimizzata attraverso l'impiego di materiali isolanti. La trasmittanza termica (valori bassi significano bassa dispersione) deve raggiungere il valore di 0,10 sino a 0,20 W/m<sup>2</sup>K. A causa delle alte temperature delle superfici interne delle pareti esterne (pareti a contatto con l'ambiente) si otterrà anche un piacevole sensazione di comfort. In estate l'efficiente coibentazione permette di avere temperature più basse.

Per evitare che la costruzione subisca deterioramenti o danni, accanto ad un efficiente isolamento è indispensabile che tutte le parti della costruzione siano ermetiche a tutti i livelli. L'ermeticità interna dell'edificio è facilmente ottenibile durante la fase di costruzione attraverso l'ermeticità dell'involucro edilizio.

Attraverso una attenta realizzazione dell'involucro edilizio si possono completamente evitare i possibile deterioramenti o danni derivanti dalla condensa e dalla formazione di muffe.

## **GLI IMPIANTI**

In una casa passiva in genere non viene utilizzato un impianto di riscaldamento tradizionale. Esiste almeno una fonte di calore, e la distribuzione del calore avviene nella maggior parte dei casi attraverso un sistema di ventilazione controllata con scambiatori a flusso incrociato che recuperano l'80% del calore dell'aria in uscita. I termosifoni e le superfici irradianti non sono necessari, anche se il loro utilizzo è ammesso: in tal caso possono essere di dimensioni ridotte.

## **SISTEMA DI VENTILAZIONE**

Per realizzare l'indispensabile cambio d'aria dovuto a ragioni igieniche e al medesimo tempo perdere il minor quantitativo possibile di energia, è previsto un impianto di ventilazione

con recupero di calore alimentato con motore ad alta efficienza (potenza richiesta nell'ordine dei 40W). L'aria calda in uscita (dalla cucina, dal bagno e dal WC) viene convogliata verso uno scambiatore a flusso, dove l'aria fredda in ingresso riceverà dall'80% sino al 90% del calore. L'aria di alimentazione viene così riconvogliata verso la casa (soggiorno e camere da letto).

Il flusso d'aria esterno prima di raggiungere lo scambiatore di calore in alcuni edifici è convogliato attraverso una pompa di calore geotermica. Tipicamente le tubazioni hanno le seguenti caratteristiche:  $\approx 20$  cm di diametro,  $\approx 40$  m di lunghezza e una profondità di  $\approx 1.5$  m.

L'impianto di ventilazione è posato in modo tale che nessuna corrente d'aria risulta percepibile. Questo permette in maniera facile di avere un flusso d'aria d'alimentazione ridotto (è sufficiente un po' d'aria fresca in ingresso, l'impianto di aria condizionata non è necessario).

Un impianto di ventilazione è indispensabile in una casa passiva, poiché se si utilizzasse l'aerazione attraverso le finestre il desiderato risparmio energetico insieme con la qualità dell'aria non sarebbe mai possibile. Gli impianti di ventilazione delle case passive sono silenziosi e altamente efficienti (dal 75% al 95% del calore recuperato). Questi impianti necessitano di poca energia elettrica (circa 40-50 Watt) anche se possono causare il problema dell'aria troppo secca. Questo problema si manifesta quando il ricambio dell'aria non è stato correttamente dimensionato.

## **POMPA DI CALORE**

Il rimanente piccolo fabbisogno energetico può essere prodotto per esempio con una piccola pompa di calore. Esistono impianti aggregati (Packaged building services units in inglese, Kompaktaggregate in tedesco), i quali sono una combinazione di un impianto di ventilazione ed una pompa di calore.

In questo modo è possibile riscaldare nuovamente "l'aria di alimentazione" necessaria per il riscaldamento. La stessa pompa di calore potrebbe riscaldare anche l'acqua. Come per tutti gli impianti di riscaldamento anche in una casa passiva la pompa di calore va opportunamente dimensionata. Una combinazione di riscaldamento, impianto di ventilazione, impianto per l'acqua calda è offerto da impianti compatti. Essi necessitano di una superficie di ingombro ridotta e consumano una modesta quantità di energia elettrica.

## **CALDAIA A PELLETTI**

Una caldaia a pellet con un collettore d'acqua può produrre la rimanente quantità d'energia necessaria; una stufa può bastare per un'intera villetta. Stufe tradizionali hanno persino delle prestazioni troppo elevate in rapporto alle necessità. L'irradiazione d'aria non deve essere eccessiva (max 20%), in modo che il locale caldaia non venga riscaldato inutilmente. Pur essendo una fonte di energia rinnovabile, come prodotto del legno, i pellet possono subire piccole variazioni di prezzo in funzione del mercato del Legno in quanto viene prodotto dalla segatura, quindi uno scarto della lavorazione delle segherie. Molta richiesta di legname = costo stabile dei pellet - poca richiesta di legname può portare ad aumenti del prezzo dei pellet.

## **IMPIANTO AD ENERGIA SOLARE**

Un impianto ad energia solare può essere utilizzato sia per scaldare l'acqua che come compendio al sistema di riscaldamento.