



## LA CASA PASSIVA

Le Case Passive sono edifici nei quali il bisogno di calore da riscaldamento è così ridotto che senza alcuna perdita di comfort si può fare a meno del tradizionale sistema di riscaldamento. Chi prende una decisione a favore della Casa Passiva dimostra soprattutto di avere sensibilità rispetto ai problemi legati all'energia. Contemporaneamente è anche una decisione verso costi di funzionamento inferiori, per un'indipendenza dalla crescita dei prezzi del mercato delle materie prime e verso un ambiente più sano.

La Casa Passiva offre molto spazio per le esigenze individuali di allestimento. Ancora pochi anni fa per utilizzare l'energia solare ci si doveva rassegnare ad accettare delle limitazioni architettoniche: una serie di sviluppi successivi in fatto di isolamento, di infissi e di aerazione hanno fatto sì che oggi l'energia solare e la libertà di allestimento non siano più in contrapposizione tra loro. Inoltre – grazie al fatto che gli investimenti sono decisamente più bassi rispetto a quelli di un sistema di riscaldamento tradizionale e grazie agli incentivi statali – il prezzo complessivo non è affatto più alto di quello di una casa tradizionale.

## La Casa Passiva in dettaglio

Come già menzionato, le Case Passive sono edifici che per tutto l'anno – rinunciando completamente a sistemi di riscaldamento tradizionali – offrono un ambiente eccezionalmente confortevole sia per abitare che per lavorare.

L'eccellente protezione del calore ed il conseguente isolamento dell'involucro dell'edificio, abbinata ad uno sfruttamento altamente efficiente dell'energia e ad una sistematica aerazione, rendono possibile la realizzazione di una casa per l'appunto "passiva". Questo comporta un fabbisogno di riscaldamento di 15 kWh/m<sup>2</sup>a o 1,5 litri di combustibile/m<sup>2</sup>a o persino anche meno.

Ciò corrisponde ad un miglioramento del risparmio energetico pari a +10 rispetto al fabbisogno medio considerando la durata dell'edificio.

Per il raggiungimento di questi valori è assolutamente indispensabile avere un opportuno isolamento.

Anche la forma dell'edificio gioca un ruolo importante: quanto più compatta è la forma dell'edificio, tanto più ridotta è la perdita di superficie.

Un netto perimetro di isolamento separa le stanze calde e fredde. Questo significa per esempio che la scala dello scantinato non si trova in casa, bensì esternamente, posizione a tal fine molto, molto più favorevole. L'involucro dell'edificio è interamente isolato da materiale isolante termico di uno spessore di circa 30 o 40 cm. A tal fine la forma ed i dettagli dell'edificio devono essere il più possibile semplici e possibilmente prive di ponti di calore.

Grazie agli speciali vetri isolanti termici tripli incassati in appositi infissi isolati, le aperture delle finestre non sono in alcun modo un punto debole nell'involucro dell'edificio.

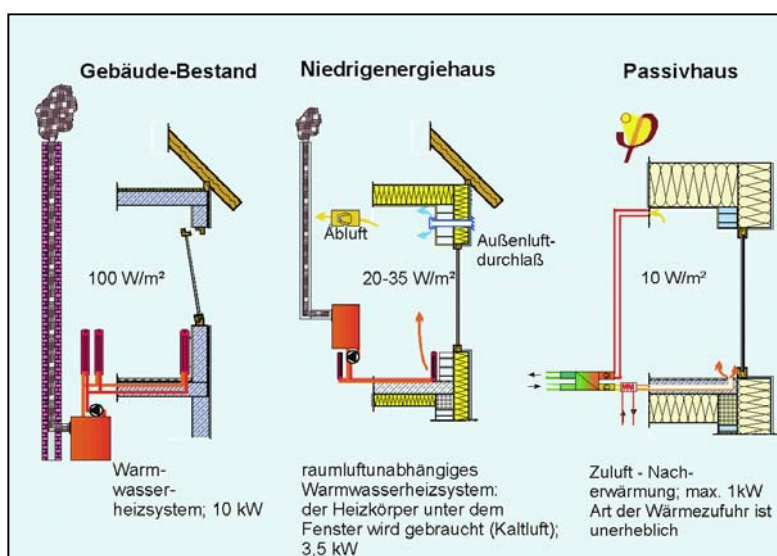
Grazie all'elevato standard di isolamento, la perdita di calore attraverso muri, tetto e pavimento è praticamente trascurabile. Per tale motivo la perdita di calore che sorge con il naturale ricambio d'aria attraverso fessure e fughe diventa determinante. Perciò l'ermeticità del rivestimento dell'edificio è importante esattamente come un buon isolamento termico. Le grosse penetrazioni nell'involucro dell'edificio come cappe di scarico in cucina, entrate per gatti e caminetti aperti devono essere evitati.

Attraverso un perfetto isolamento termico si può pertanto fare a meno di un impianto di riscaldamento, cosa che però rende necessaria una confortevole ventilazione. A tal modo la Casa Passiva viene alimentata costantemente di aria fresca; attraverso un efficiente recupero termico il calore dei gas di scarico viene trasferito nell'affluente aria fresca dove le correnti d'aria non si possono mischiare. Nei giorni particolarmente freddi l'aria in entrata viene scaldata nuovamente. Questo riscaldamento successivo può avvenire con un impiego elettrico o una piccola pompa di calore. Un ulteriore preriscaldamento dell'aria fresca, attraverso un preriscaldatore terreno a recupero riduce ulteriormente il bisogno di riscaldamento successivo.

Tutto il sistema di installazioni tecniche di una Casa Passiva può essere "ridotto" e sistemato in un apparecchio compatto della dimensione di un frigorifero. Ovvero: riscaldamento, aerazione con recupero termico ed acqua calda per un appartamento nella dimensione di un frigorifero !!! I confortevoli apparecchi di aerazione confortevoli in una Casa Passiva sono molto piccoli, molto efficienti e silenziosi. Non si possono tuttavia riscaldare e raffreddare come in un impianto di aria condizionata. La quantità di energia necessaria per questi apparecchi compatti è minima. Errori nella costruzione o nel servizio (per esempio il raffreddamento dell'edificio attraverso la durata dell'aerazione in inverno) non possono venir corretti da questo sistema

Un impianto termico solare può coprire il 40-60% dell'intero fabbisogno di calore di bassa temperatura della Casa Passiva. Grazie al ridotto

fabbisogno di energia residua si arriva ad ottenere un pareggio completo del fabbisogno energetico attraverso fonti di energia rinnovabili con un impianto fotovoltaico a costi assolutamente sostenibili. Impiegando elettrodomestici efficienti e lampadine a risparmio energetico il fabbisogno elettrico viene ridotto di oltre il 50% rispetto alla media, senza con questo limitare il livello di comfort. Questi apparecchi spesso non sono più costosi rispetto alla media se si considera i risparmi dei costi di elettricità.



*Sviluppo dagli edifici riscaldati convenzionalmente alla casa a basso consumo energetico fino alla Casa Passiva.*

<b>Edificio tradizionale</b>	<b>Casa a basso consumo energetico</b>	<b>Casa passiva</b>
100 W/m <sup>2</sup> Sistema di riscaldamento e di acqua calda; 10 kW	Gas di scarico. Passaggio di aria esterna Sistema di riscaldamento indipendente dall'aria nella stanza: viene utilizzato il radiatore sotto la finestra (aria fredda) 3,5 kW	Riscaldamento dell'aria in entrata; max 1kW Il tipo di alimentazione di calore non è irrilevante.

Negli edifici tradizionali le correnti d'aria fredda che penetrano attraverso fessure dovute alla carente ermeticità o che si depositano sulle superfici fredde formano un sorta di "vortice di ventilazione" nella stanza. Negli edifici più vecchi si cerca di ovviare a ciò attraverso i radiatori posti sotto le finestre. Anche nelle case a basso consumo energetico viene ancora utilizzato il radiatore; infatti in questo tipo di costruzioni l'aria fredda esterna riesce a penetrare attraverso le aperture esterne di ventilazione. Nella Casa Passiva invece l'isolamento delle parti esterne è così elevato che si può fare a meno del radiatore sotto la finestra, a condizione però che le finestre siano poste al massimo ad un'altezza standard adeguata.

## Regole di base / Indicazioni di progettazione per una Casa Passiva

### Sommario

<b>Valori dei componenti:</b>	<u>Valori-U dell'involucro esterno:</u> Tetto $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ Muro $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ Soffitto della cantina $\leq 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ Finestre $\leq 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>Fabbisogno annuale di riscaldamento:</b>	$\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
<b>Durata del riscaldamento:</b>	$\leq 10 \text{ W/m}^2$ (temperatura dell'aria in entrata non inferiore a $17^\circ\text{C}$ e non superiore a $33^\circ\text{C}$ )
<b>Valore specifico totale di energia primaria: (riscaldamento, acqua calda ed energia elettrica)</b>	$\leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
<b>Ermeticità del rivestimento esterno:</b>	Il rivestimento esterno deve essere ermetico. Il ricambio d'aria nel test sfiatatoio-porta (Blow-Door-Test) non può superare: $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$
<b>Collegamento dei componenti:</b>	Una costruzione libera da ponti di calore è obbligatoria.

**Utilizzo passivo  
dell'energia solare:**

Un'utilizzazione ottimale della superficie delle finestre esposte a sud può contribuire sino al 40% sul riscaldamento della stanza.

**Utilizzo altamente  
efficiente dell'energia  
elettrica:**

Devono essere utilizzati il più possibile elettrodomestici a basso consumo di corrente e lampadine a risparmio energetico.

## **Terreno fabbricabile**

Già nella scelta del terreno edificabile si dovrebbe procedere con cura. I pendii a sud sono da valutare con attenzione rispetto a tutte le altre posizioni. Non sono molto adatte le vallate (formazioni nebbiose e correnti d'aria fredda) come pure le cime montane (luoghi esposti al vento). Sono molto importanti anche i dintorni dell'edificio: piante protettive verso nord e verso est riducono la perdita di calore dovuta alla pressione ventosa, mentre vegetazione posta a sud e ad ovest impedisce – a causa dell'ombra – un'ottimizzazione dell'energia solare.

A prescindere dall'orientamento verso sud della casa, è basilare fare attenzione ad un'apertura della facciata verso sud:

- sufficiente soleggiamento
- conveniente ai fini del trasporto
- basse fonti di rumore e di emissioni
- assenza di vento, nebbia e correnti di aria fredda

- sono queste condizioni ideali che non sempre possono essere soddisfatte.

## Sistema costruttivo

L'obiettivo deve essere quello di avere superfici dell'edificio possibilmente piccole in relazione al volume dell'edificio stesso. Le forme geometriche compatte (sfera, cubo) hanno la perdita di calore più bassa poiché la superficie corrispondente al loro contenuto è la più bassa. Ciò significa tuttavia che in fase di progettazione si deve rinunciare all'arretramento di muri perimetrali, balconcini e componenti sporgenti.

- Componenti compressati / conveniente rapporto A/V
- Componenti compatti (pochi balconi e poche sporgenze)
- Isolamento termico più alto possibile
- Vetrate a protezione termica delle finestre (doppia o meglio tripla invetriatura) con orlo accoppiato termicamente.
- Riduzione dei ponti di calore (attenzione in particolare alle aree critiche: finestre, balconi, tetti)
- Realizzazione dell'edificio a tenuta d'aria e vento.

## Requisiti standard di progettazione di una Casa Passiva

**Salotto, ufficio e stanza dei bambini** con temperature nella camera di 20°C dovrebbero essere orientate preferibilmente a sud.

**Magazzini, ripostigli e verande**, che hanno temperature tra i 14-16°C, possono essere disposte verso nord o est.

**Il bagno** dovrebbe essere disposto opportunamente nella parte interna della casa tra stanze riscaldate.

Per **la cucina** si deve preferire una posizione ad ovest o ad est.

---

## **Evitare i ponti di calore**

Nella costruzione dei dettagli di collegamento bisogna fare particolare attenzione all'area tra i componenti dell'edificio riscaldati e quelli non riscaldati, al fine di evitare i ponti di calore. Sporgenze, balconi e ponticelli senza una separazione termica, adesioni di finestre e tetti e collegamenti di travi sono particolarmente problematici.

Si deve perciò cercare eventualmente di isolare anche le pareti divisorie di stanze non riscaldate.

## **Rivestimenti dell'edificio a tenuta d'aria e di vento**

Per diminuire il più possibile non solo le perdite di trasmissione di calore ma anche le perdite di calore aereo, è necessario avere rivestimenti dell'edificio a tenuta d'aria e di vento.

Lo strato di tenuta d'aria riduce la diretta perdita d'aria dall'interno verso l'esterno e viceversa.

A tale proposito si deve nuovamente fare attenzione al collegamento a tenuta d'aria delle aperture (installazioni).

Dopo il completamento dello strato a tenuta stagna, questo dovrebbe venire testato tramite una misurazione soffiatoio-porta (Blower-Door) sulle eventuali infiltrazioni. A questo punto è ancora possibile mettere mano a lavori di miglioramento. Il ricambio d'aria prescritto nel test soffiatoio-porta non può superare i  $0,6 \text{ h}^{-1}$ .

---

## Utilizzo dell'energia solare

Un impianto termico solare può coprire il 40-60% dell'intero fabbisogno di calore di bassa temperatura della Casa Passiva. Grazie al basso fabbisogno di energia residua diventa persino possibile realizzare a costi accessibili il completo apporto attraverso fonti di energia rinnovabili con un impianto fotovoltaico.

- La disposizione delle stanze in base alla luce ed al fabbisogno di calore (per esempio la cucina a sud-est; il soggiorno a sud-ovest, le camere da letto a nord.)
- L'orientamento delle superfici delle finestre rispetto al sole (dal 30 al 60% delle superfici delle finestre sul lato sud; ad est ed a ovest dal 10 al 30%, a nord solo il 10 %)
- Impiego di vetro con alto grado di passaggio energetico (valore g)
- Prevedere delle sufficienti masse di accumulo (mantenere il caldo d'inverno, protezione dal surriscaldamento in estate)
- In alternativa alla massa di accumulo: utilizzare un sistema costruttivo leggero con sistemi di aerazione integrati ed adeguati sistemi di controllo.
- Giardino invernale (sensato dal punto di vista energetico con l'osservanza di specifiche regole: non riscaldato, sufficiente massa di accumulo di calore nel pavimento e nelle mura; nessuna vetrificazione obliqua ad ovest e ad est a causa del pericolo di surriscaldamento, sufficiente aerazione e ventilazione possibilmente sopra 1,5 sino a 2 piani)

---

## **Aerazione dei vani con recupero di calore**

Dato che un'aerazione manuale dell'edificio va oltre le normali raccomandazioni sul ricambio d'aria, nella Casa Passiva è obbligatoria l'installazione di un impianto di aerazione e ventilazione. Con una ventilazione controllata dei vani le perdite di energia da aerazione possono venir ridotte al minimo

L'aria fresca in entrata viene riscaldata attraverso uno scambiatore di calore e pulita attraverso un filtro. Grazie a ciò si ottiene una costante alta qualità dell'aria nella stanza.