

## LA PRIMA PASSIVHAUS ITALIANA

**Prof. Ing. Marco Imperadori**

Department of Building, Environment, Sciences and Technology (B.E.S.T)  
Politecnico di Milano, Via Bonardi 3, 20133 , Milano, Italia

Da circa vent'anni la Commissione Europea e diversi organismi internazionali hanno dato risalto all'esaurimento senza arresto delle fonti combustibili fossili, che sono utilizzate in maniera massiccia dal nostro sistema di approvvigionamento energetico e sui rischi ambientali (ma anche politico-sociali) legati a questo.

L'Europa ed i Governi nazionali hanno tracciato due strategie, di fatto complementari, per affrontare il problema del risparmio energetico. In primo luogo si tratta di migliorare l'efficienza di produzione e l'efficienza di output (in primis per esempio negli edifici), e poi sostituire le tecnologie che impiegano fonti non rinnovabili con altre basate su energie pulite.

In ottemperanza al Protocollo di Kyoto, il Governo italiano ha varato la delibera CIPE n. 137 del 1998 (modificata in parte dalla delibera del 22 dicembre 2002), che fissa gli obiettivi di riduzione delle emissioni nocive. Inoltre i "Decreti gemelli" del 24 aprile 2001 obbligano i distributori di energia elettrica e gas a raggiungere obiettivi di risparmio ingenti, che cresceranno nel tempo fino a raggiungere 2,9 Mtep/anno nel 2006 (cifra che garantirebbe la mancata emissione di 7 milioni di tonnellate di anidride carbonica ogni anno). Per gli edifici l'incidenza energetica rappresenta più del 50% del totale (80% se si includono i trasporti). L'Autorità per l'energia elettrica e il gas emetterà inoltre le linee guida che disciplineranno il mercato dei titoli energetici (in pratica il "mercato dell'energia risparmiata"), grazie al quale si potranno ottenere le economie richieste, sia producendo titoli energetici in proprio, sia acquistandoli da società ESCO, appositamente costituite.

Insomma molti bei discorsi e interessanti presupposti per delineare un futuro diverso da quello che sembra invece aspettare il nostro pianeta. Nel frattempo, in un anno, le emissioni dei gas ad effetto serra in Italia sono aumentate del 6% (l'obiettivo era di ridurle del 12% in 5 anni) e ciò ci dà il quadro esatto, fotografa in tempo reale lo iato esistente fra i propositi (buoni) normativi e la terribile arretratezza dei sistemi costruttivi e impiantistici correntemente usati in Italia.

Dunque ciò che serve sono casi reali, toccabili con mano, di alternative edilizie energeticamente efficienti da contrapporre allo status quo esistente.

Quindi, con un rigoroso metodo scientifico di progettazione – realizzazione – monitoraggio, si è materializzata a Chignolo d'Isola, paese a pochi chilometri da Bergamo, la prima abitazione italiana conforme allo standard *Passivhaus*, definito dall'anonimo istituto fondato da Wolfgang Feist.

Protagonisti di questa esperienza, paradigmatica per il mondo delle costruzioni italiano, sono stati la Vanoncini s.p.a (leader nel settore delle costruzioni stratificate a secco), gli architetti Brandolini e Valdameri, coadiuvati da un team di specialisti impiantisti e strutturisti, e il Politecnico di Milano con il team del Professor Zambelli del dipartimento BEST.

Un accorto bilanciamento fra le strategie energetiche, la progettazione impiantistica e le tecniche costruttive ha infatti permesso di raggiungere sia il comfort interno che un livello di consumo, in configurazione di riscaldamento invernale inferiore a 15 kWh/m<sub>2</sub>anno (circa un decimo della media degli edifici esistenti in Lombardia). Questi non sono dati teorici (che chiaramente erano stati previsti in fase di progetto) bensì dati sperimentali scaturiti dal monitoraggio dell'edificio in fase di esercizio da più di un anno.

Dal punto di vista energetico, l'edificio è adiabatico (esclude ogni flusso da e per l'edificio) e garantisce il comfort con un impegno impiantistico ridotto. Le chiusure opache sono iperisolate e a tenuta d'aria, mentre le finestre, pure ad elevata resistenza termica, sono dotate di schermature mobili che consentono di regolare l'ingresso della radiazione solare diretta a seconda della stagione.

I tre piani fuori terra dell'edificio si dividono in quattro appartamenti indipendenti e sono stati realizzati con tecnologie stratificate a secco, applicando in modo diffuso e coerente i principi Struttura / Rivestimento (S/R). Attorno alla struttura portante, in acciaio laminato per le membrature verticali e per le travi portanti e pressopiegato a freddo per quelle orizzontali dei solai tipo Profilhaus, vengono realizzati due gusci indipendenti su sottostruttura leggera in acciaio zincato: uno esterno, di tenuta agli elementi, e l'altro interno, a definire i volumi abitati.

Il completo disaccoppiamento fra gli involucri è ottima garanzia sia a livello termico che acustico, mentre nell'intercapedine sono collocati i materassini isolanti e sono localizzati gli impianti.

L'impiego delle tecniche S/R, caratterizzate dalla leggerezza e elasticità dei componenti (il peso dell'intera casa è di 99000 kg, pari ad 1/8 di una analoga in muratura) ha velocizzato la costruzione, limitando l'impegno energetico nelle fasi di cantiere oltre a garantire che l'edificio non abbia utilizzato il prezioso bene acqua e che la sua energia incorporata sia minimizzata in caso di futuro smantellamento e eventuale riciclaggio.

La strategia impiantistica, decisamente innovativa ma basata, comunque, su elementi correntemente disponibili sul mercato, prevede una ventilazione meccanica per fornire il necessario ricambio d'aria interno. La regolazione finale di temperatura è garantita da un ventilconvettore per ogni appartamento, alimentato da acqua calda (in inverno) o fredda (in estate) prodotta da due pompe di calore reversibili aria – acqua. Le stesse pompe di calore, della potenza di 9,9 kW ciascuna, garantiscono anche la produzione di acqua calda sanitaria, sostituendo completamente l'impianto di combustione tradizionale. La facciata sud dell'edificio ospita un campo fotovoltaico di 31 m<sup>2</sup>, che genera 3600 kWh di elettricità nell'arco di un anno. Circa il 40% dell'assorbimento energetico delle pompe di calore è così coperto da una fonte completamente rinnovabile e pulita, risultato irraggiungibile in edifici energivori come quelli in laterocemento che imprese e progettisti continuano a fornire ai loro clienti.

<b>Progettisti</b>	
Architettura	Brandolini – Valdameri studio di architettura associato
Strutture	G. P. Imperadori
Impianti	Silvestri & Associati
Costruzione	Vanoncini S.p.A.

<b>Termotrasmittanza involucro U</b>	
Chiusure opache (pareti perimetrali)	0,10 W/m <sup>2</sup> ·K
Serramenti	1,10 W/m <sup>2</sup> ·K
Copertura	0,10 W/m <sup>2</sup> ·K
Lucernari copertura	0,80 W/m <sup>2</sup> ·K

<b>Prestazioni acustiche</b>		
	Rilevato	Limite di legge
Chiusure (composto opaco + trasp.)	R' <sub>w</sub> = 59 dB	> 40 dB
Solaio interpiano	R' <sub>w</sub> = 72 dB	> 50 dB
	L' <sub>nw</sub> = 42 dB	< 63 dB
Partizione fra alloggi	R' <sub>w</sub> = 70 dB	> 50 dB