

Edifici passivi

Un edificio solare a Domat/Ems (CH)

Un progetto pilota dell'ambito del programma ENERGIA 2000



La facciata traslucida con le finestre in alt

Far entrare il sole in casa è abbastanza facile, ma più difficile è far entrare luce e calore solo quando se ne ha bisogno. Risolvere questo problema è un compito spinoso per il progettista, perché, progettando sistemi solari passivi, si deve trovare sempre la via giusta tra troppo calore e troppo poco. Le due case solari di Domat/Ems ne sono un esempio. Nei mesi invernali, gigantesche pareti di montagna che si innalzano su ambedue le rive del Reno ombreggiano il paese di Domat/Ems, a cinque chilometri da Coira. In dicembre, al quartiere Calundis, dove sorgono le due case, il sole vi arriva solo per due ore. Non è

certo un luogo ideale per una casa solare. Coloro che, in quei mesi bui, hanno intenzione di riscaldare la loro casa con il sole hanno bisogno di grandi superfici captanti. Per Dietrich Schwarz, l'architetto delle due case, la soluzione era la seguente: costruire tutto l'involucro delle due case (400 m²), escluso il lato nord, come collettori solari. Le grandi superfici captanti necessarie in inverno comportano però il rischio di surriscaldamento in estate: sistemi solari sensibili hanno bisogno anche di un'efficace protezione estiva.

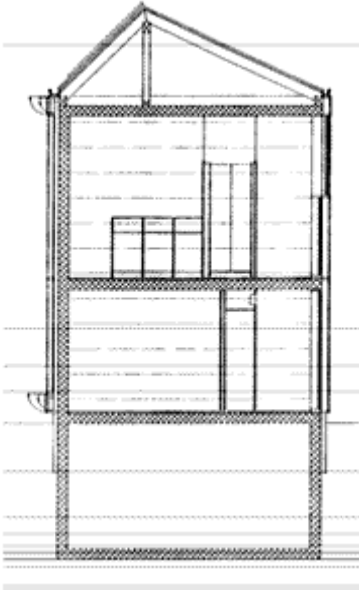
Cinque tecnologie

Sulle superfici captanti, l'architetto Schwarz ha fatto uso di cinque diverse tecnologie scelte secondo tre criteri: architettura, qualità abitativa e orientamento. Pannelli fotovoltaici (30 m²) e collettori solari per la produzione d'acqua calda (8 m²) coprono la falda del tetto inclinato di 45 gradi verso sud. Dal tetto asimmetrico deriva quindi l'energia per la cucina e il bagno, mentre la facciata raccoglie la maggior parte del calore per il riscaldamento degli ambienti.



Plastico dell'edificio

Nella facciata (280 m²) sono integrati tre sistemi: circa un quinto della superficie è costituito dalle finestre che hanno un valore $U = 0,84 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ e un valore $g = 0,29$, il resto è coperto da materiale termoisolante trasparente (ITT). Sui lati sud, est ed ovest questo materiale è stato applicato su una parete di cemento armato (spessore 20 cm), mentre la facciata nord, che ha una lunghezza di 18 metri, è totalmente trasparente, perché è costituita, oltre che da una schiera di finestre, da materiale traslucido posto tra due lastre di vetro.



Sezione con piano terra, primo piano e scantinato; alla sinistra: la facciata sud con il muro accumulatore

La facciata luminosa

Lo sfruttamento dell'energia solare avviene quindi in due modi: attraverso l'involucro opaco (lato sud) entra il calore, mentre la luce penetra attraverso la parte trasparente (lato nord) illuminando i locali con una piacevole luce diffusa; alla sera, le due case emettono luce, un fenomeno mai visto prima a Domat/Ems.

Ciò che è comune alle due tipologie della facciata è lo strato di ITT di policarbonato che ha uno spessore di 10 cm nella parete sud e uno di 15 cm in quella verso nord. I valori U e g sono indicati nella tabella. Le pareti sono inoltre dotate di una protezione che previene il surriscaldamento estivo, altrimenti l'edificio diventerebbe una serra. L'architetto aveva valutato l'applicazione di schermature esterne, mobili e fisse, ma questi sistemi non si sono rivelati soddisfacenti; perciò ha cercato un'altra soluzione.

Sei strati

Tutte le pareti accumulatrici dotate di ITT sono composte da sei strati: vetro extraduro (6 mm); ITT (10 cm); intercapedine (2 cm); assorbitore nero di lamiera in acciaio cromato (0,5 mm); intercapedine ventilata (10 cm); muro di cemento armato (20 cm). Lo spessore complessivo è di 43 cm. L'intercapedine tra assorbitore e il materiale ITT è stata inserita per sicurezza. Dai calcoli termici risultava una temperatura della superficie assorbente di 150°C; il policarbonato si rammolisce già a 190°C e diventa liquido a 250°C. L'intercapedine ventilata tra l'assorbitore e il muro in c.a. serve a prevenire possibili surriscaldamenti dei locali in estate.

Le due facce dell'assorbitore selettivo possiedono differenti caratteristiche: la faccia esterna ha una bassa emissività, mentre quella interna irradia il calore (fattore di emissione 30%) e riscalda l'aria nell'intercapedine e anche il muro in c.a. Il conferimento del calore avviene quindi non solo per irradiazione, ma anche per convezione resa possibile da rulli a sezione ellittica. Tutti gli elementi opachi con ITT possiedono, in alto e in basso, delle valvole. Aperte queste, il calore in eccesso esce con l'aria all'esterno. I criteri della regolazione delle

valvole sono semplici: esse sono aperte quando la temperatura media giornaliera è superiore ai 10°C, in altre condizioni sono chiuse. Di particolare interesse sono i calcoli eseguiti da Werner Platzer del Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) di Freiburg i.Br. (Germania). Da questi calcoli, che riguardano l'ottimale spessore dell'intercapedine ventilata, si evince che un'intercapedine inferiore ai 6 cm non garantisce la sufficienza della ventilazione, questa è invece garantita da uno spessore di 10 cm. In una giornata primaverile calda, la temperatura dell'assorbitore sale a 100°C, mentre, a valvole aperte, quella della parete retrostante è di 20°C e raggiunge 40°C a valvole chiuse.



La facciata luminosa durante la notte

Per sicurezza, l'architetto ha fatto elaborare uno schema di funzionamento e simulare le probabili temperature degli ambienti. Il Platzer non vede il pericolo di un surriscaldamento, ma ammette che la ventilazione dell'intercapedine riduce gli apporti solari ottenuti attraverso l'ITT nella misura del 20 per cento. L'intercapedine ventilata contribuisce invece a un migliore isolamento quando le valvole sono effettivamente chiuse. "In confronto con costruzioni ITT convenzionali, nel bilancio termico non c'è rischio di perdite di calore" dice lo specialista.

Il fabbisogno termico delle case, 1.000 kWh, è molto inferiore rispetto a quello di una casa convenzionale di nuova costruzione. Gli ambienti sono riscaldati da un impianto elettrico a pavimento. Al risparmio energetico contribuiscono anche il sistema di ventilazione dotato di recuperatori di calore e lo scambiatore di calore interrato che in inverno preriscalda l'aria in entrata e la raffresca in estate.

Le due case, costruite nel 1996, hanno superato il primo collaudo. Gli apporti energetici delle superfici captanti e il comportamento termico sono oggetto di un programma di monitoraggio al quale contribuiscono l'Ufficio federale per l'Energia e il Cantone Grigioni.

Il programma ENERGIA 2000

Uno degli obiettivi del programma ENERGIA 2000 della Federazione Svizzera è l'incremento dell'uso di energie rinnovabili e lo sfruttamento di tutte le possibilità di risparmio energetico. A questo scopo la Federazione promuove e agevola, oltre alla ricerca, anche la realizzazione di progetti pilota che si avvalgono di nuove tecnologie. Nell'ambito del programma sono stati sviluppati e realizzati impianti eolici, veicoli elettrici, impianti di biogas, minicentrali idroelettriche ed edifici a basso consumo energetico. Alla realizzazione delle due case di Domat/Ems hanno contribuito due enti: l'Ufficio Federale per l'Energia e l'Ufficio per l'Energia del Cantone Grigioni. Il carattere innovativo è stato riconosciuto in particolare all'uso degli elementi ITT e alla protezione contro eventuali surriscaldamenti. Ai costi di questi elementi e alle misurazioni è stato concesso un contributo finanziario.