

MiniWatt.it - Project

Una villetta a bassissimo consumo energetico



La villetta vista da Nord

Frederic Comtesse

La villetta sorge ad Ebnat-Kappel, un piccolo centro della Svizzera orientale, su un'area sopra la quota interessata dalle nebbie (635 m.s.m.), ma esposta ai venti. Vi, l'architetto svizzero Dietrich Schwarz, molto conosciuto per le sue pionieristiche case solari, ha costruito una villetta che ha

vinto il Premio solare 2001 della Svizzera.

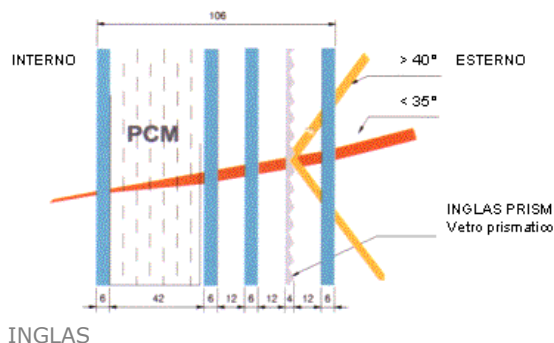
L'architettura

L'edificio di un solo piano è stato costruito interamente in elementi lignei prefabbricati. La facciata nord, lunga 25 metri, ha un'altezza di soli 3,3 metri ed è esposta alle intemperie, ma essendo bassa subisce poco l'effetto del vento. La facciata Sud invece è più alta e contiene vari elementi che sfruttano passivamente l'energia solare. Il 38 per cento della facciata è vetrato, il 62 per cento è costituito da elementi in cui sono stati inseriti cassette di paraffina che accumulano il calore e che sono la specialità di questa casa.

La parete Nord e il tetto sono stati termicamente isolati con 40 cm di fiocchi di cellulosa (isofloc) e hanno una trasmittanza termica (U) dello 0,11 W/m²K, quello della parete accumulatrice di 0,4 W/m²K. Le finestre di legno (larice) sono dotate di vetri IV a tre lastre.

La parete accumulatrice

Una parete accumulatrice tradizionale, come quella inventata dal francese Trombe negli anni quaranta, si riscalda sotto l'azione del sole, trasmette il calore assunto verso interno e, grazie alla sua inerzia termica, mantiene il calore per un tempo prolungato. Per accumulare abbastanza calore, la parete deve essere pesante e quindi ha anche un elevato spessore.



Grazie all'impiego di un accumulatore di paraffina, la parete solare della casa di Ebnat-Kappel è invece leggera e ha il modesto spessore di soli 106 mm. La sua composizione è la seguente: esternamente è coperta da una doppia vetrata composta da due lastre di vetro (6 + 29 + 6 mm). Il vetro esterno di sicurezza è selettivo (6 mm), mentre quello interno non lo è.

Nell'intercapedine, riempita di argon, si trova una lastra di plexiglas prismatico che riflette la luce diretta all'esterno quando l'altezza del sole supera i 40 gradi. Pertanto la luce diretta passa solo in inverno. Dietro di questa vetrata, a distanza di 12 mm, si trova la paraffina (42 mm), racchiusa tra due lastre di vetro.

Non potendo racchiudere la paraffina direttamente tra le due lastre di vetro, questa è stata inserita dapprima in cassette di plastica trasparente (PP, stabilizzato contro UV) ermeticamente sigillate, che poi queste cassette sono state inserite tra le due lastre di vetro. Le cassette hanno la dimensione di 100 x 100 x 20 mm e pesano soli 140 g.



INGLAS

La liquefazione della paraffina avviene gradualmente, partendo dalla superficie esterna sulla quale incide il sole, verso l'interno. Fino alla sua totale liquefazione, la temperatura della paraffina rimane tra 27 e 35°C. Quando la temperatura della superficie esterna delle cassette raggiunge circa i 40°C, quella della superficie interna non supera quasi mai i 25°C, perché la paraffina si raffredda durante la notte. La paraffina si scioglie completamente solo dopo alcune giornate consecutive di sole. Dopo un periodo di nuvolosità occorrono almeno tre o quattro giorni di sole per liquefarla nuovamente. Nell'inverno, la paraffina si scioglie raramente in maniera completa o solo per breve tempo.

La parete solare ha anche un effetto ottico. Allo stato liquido (giorni di sole) la paraffina è più chiara e trasparente, mentre quando si raffredda (giorni nuvolosi) diventa più scura.

Nonostante la sua leggerezza, la parete comprende tutte le quattro componenti essenziali della tecnologia solare: l'isolamento termico, l'assorbitore, l'accumulatore di calore e la schermatura parasole che evita surriscaldamenti estivi.



Frederic Comtesse

Veduta della parete solare



Frederic Comtesse

Interno della casa

Non solo l'accumulatore di paraffina è un elemento innovativo, ma lo è anche l'elemento parasole. Il plexiglas prismatico fa passare la luce diretta solo in inverno, quando la posizione del sole è bassa, mentre a posizioni più alte la riflette. L'effetto si ha però solo quando la parete solare è esposta direttamente verso Sud (+/- 20°). Il monitoraggio della parete, finanziato dall'Ufficio federale per l'energia, ha

dimostrato che già alla fine d'ottobre i raggi solari attraversano totalmente il plexiglas prismatico.

La parete accumulatrice è stata realizzata da INGLAS GmbH & Co. KG di Friedrichshafen (Germania)

Le installazioni

Le installazioni tecnologiche (impianto di ventilazione, impianto idraulico) sono state inserite in parte nello spazio tra tetto e controsoffitto, in parte sotto il pavimento della cucina e dei bagni. Così si è potuto evitare la traforazione dell'involucro termico della casa.

La casa è dotata di sistemi solari attivi che contribuiscono al risparmio d'energia primaria. Un impianto di ventilazione meccanica con recupero di calore e uno scambiatore interrato, diminuisce le perdite energetiche per ventilazione. Una pompa di calore (potenza 1,4 kW, COP 3,5) estrae calore dall'aria in uscita e copre il fabbisogno termico residuo nei periodi più freddi. La pompa che si accende automaticamente quando la temperatura interna scende sotto i 18°C produce anche l'acqua calda sanitaria nel caso in cui il collettore solare non riesce a coprire il fabbisogno. Un impianto fotovoltaico di 17 m² copre tutto il fabbisogno d'energia elettrica annuale, ma in inverno occorre anche energia dalla rete, mentre in estate, la maggior parte dell'energia elettrica prodotta può essere ceduta alla società elettrica.

Il monitoraggio

Il funzionamento della parete solare è stato monitorato nell'ambito di un programma dell'Ufficio per l'energia della Svizzera. Dalle misurazioni effettuate risulta che già alla fine d'ottobre i raggi solari attraversano totalmente il plexiglas prismatico. Durante alcune giornate consecutive di sole, con un irradianza di 450 W/m², la paraffina si scioglie completamente ed acquista in superficie una temperatura intorno ai 40°C che però diminuisce nel corso della notte. La temperatura dell'ambiente interno non supera mai i 25°C. Dopo un periodo di brutto tempo ci vogliono almeno tre o quattro giorni di sole per liquefare la paraffina, ma solo al quinto giorno di sole la temperatura della superficie interna supera il punto di fusione. In questa situazione climatica, frequente solo in autunno, la paraffina si fonde però raramente in maniera completa solo per breve tempo.

Gli abitanti della casa affermano che in inverno il clima interno è molto piacevole e in estate non avvengono surriscaldamenti. Molto apprezzato è il fatto che la variazione della temperatura, tra massima e minima, è molto modesta, ciò che rende il clima interno gradevole.

I costi

Il costo di costruzione della villetta è stato di 660.000 franchi svizzeri (447.000 €). Il costo della parete accumulatrice è stato di 1.200 franchi svizzeri (815 €) al metro quadrato. Si deve però considerare che si tratta di un prototipo e, come ritiene l'architetto, il costo potrà essere dimezzato tramite la produzione in serie degli elementi.

Dati dell'edificio

Anno di costruzione:	2000
Area del lotto:	736 m ²
Abitanti:	2 + 2
Superficie abitabile netta:	109 m ²
Fabbisogno termico complessivo (energia primaria):	500-700 kWh/a
Fabbisogno termico specifico (energia primaria):	4,6-6,4 kWh/ m ² a

Bibliografia

Schwarz, D.: Gewinn-Speicher-Wand; in: Tagungsband zur 6. Europäischen Passivhaustagung 2002 in Basel, p. 299-304

Schwarz, D. & Nussbaumer Th.: Eine Wand, die schmilzt. Speicherung von Solargewinnen in einer Parafin-Latentspeicher-Wand; in: TEC21, n. 24, 24 giugno 2002, p. 7-13

Wienke, U., L'edificio passivo. Standard – requisiti – Esempi, Firenze 2002, pp. 64-68

MiniWatt.it

MiniWatt.it è un servizio d'informazione sull'efficienza energetica, risparmio energetico, edifici a basso consumo energetico ed edifici passivi.

www.miniwatt.it

Redazione

Via Spinosa, 4/C - 46047 Porto Mantovano (MN)

Tel.: +39 (0)376 39 07 22 - fax: 0376 39 07 22

e-mail: miniwatt@tiscali.it