

*Un'idea innovativa che ha dell'incredibile: geotermia e solare termico combinati e sapientemente utilizzati possono permettere la totale copertura di fabbisogno di energia primaria per un edificio, all'insegna degli impianti "fai da te".*



48

# La casa alimentata... ...a Joule

di Arianna Palano



Quando una squadra di professionisti variegata, ma molto affiatata, ha come fine unitario la realizzazione di un'idea, può accadere di raggiungere l'obiettivo e di rendersi conto che la soluzione in realtà è semplice e sotto gli occhi di tutti. È quello che è successo col progetto MXPSOL® (Mosaico eXPerience SOLar Large), il cui responsabile, il dottor Vito Lavanga (un perito chimico nucleare, poi laureatosi in matematica) è riuscito a dirigere una squadra composta da diverse professionalità. Il risultato è la realizzazione di un'idea, un nuovo brevetto dal motto "chiunque lo può realizzare".

## **Una squadra produttiva**

Il principio: sfruttare l'energia che naturalmente arriva sulle nostre abitazioni dall'ambiente circostante senza fare alcuno sforzo, ma utilizzando pochi principi fisici di scambio energetico.

L'obiettivo: eliminare i costi sulla bolletta e raggiungere l'autosufficienza energetica, cercando di ottenere il minimo impatto in termini di CO<sub>2</sub> sull'ambiente. Uno sforzo apprezzabile che caratterizza l'audacia e il coraggio di chi cerca a tutti i costi di realizzare i suoi ideali e le cose che, in anni di esperienza, ha imparato ad apprezzare.

Vicino Rho (Mi), il dottor Lavanga e la sua squadra hanno reso reale uno studio teorico, dimostrando la possibilità di realizzazione di un impianto a basso costo con l'impiego dei materiali più comuni. Il concetto fondamentale è quello di sfruttare l'energia che quotidianamente e naturalmente investe le nostre abitazioni, utilizzando piccoli accorgimenti permutati dall'esperienza e dalle conoscenze dei principi fondamentali di fisica e trasmissione del calore, che le tecnologie all'avanguardia nel risparmio energetico e nell'utilizzo del rinnovabile comunemente non fanno. Anche un salto termico molto ridotto è capace di imbrigliare energia utile e fare in modo che due appartamenti di circa 100 m<sup>2</sup> l'uno possano ricevere riscaldamento invernale, acqua calda sanitaria e raffrescamento estivo. Si stima una incidenza di circa 1,48 kWh/m<sup>2</sup>giorno di radiazione solare su di una superficie orizzontale nel mese più freddo a Milano, il che ci garantisce, rispettando i valori di trasmittanza indicati dalla normativa vigente, la possibilità di totale copertura energetica.

Il sistema impianto (raggiungere simili obiettivi presuppone inevitabilmente un approccio sistemico) si divide in tre sottosistemi fondamentali: la termosuperficie, il termopozzo e le pompe di calore.

## La "raccolta" energetica

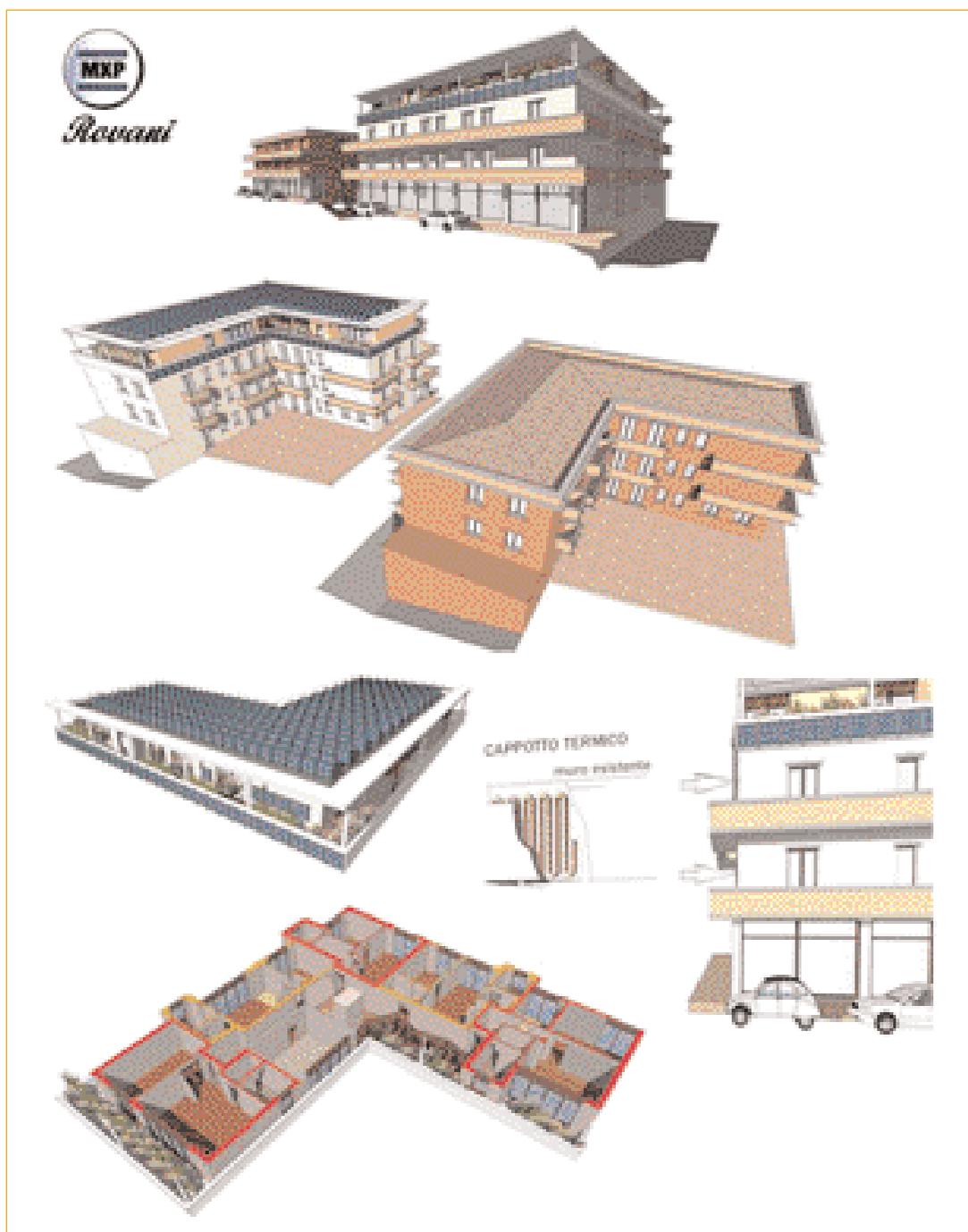
Il primo importante elemento per poter raccogliere il calore necessario al funzionamento dell'impianto consiste nella termosuperficie, un'area captante di 65 m<sup>2</sup>, posta sul tetto a falde del prototipo, equivalente a un esteso collettore solare che riceve energia pari a circa 10 m<sup>3</sup> di gas al giorno, anche nelle peggiori condizioni climatiche relative al mese di gennaio. La grande innovazione si fonda nella

facilità di reperimento e nel basso costo dei materiali utilizzati per la creazione del collettore sperimentale. A differenza dei sistemi vetrati più comunemente utilizzati, la termosuperficie utilizza il policarbonato alveolare, materiale derivato direttamente dall'architettura industriale del luogo. Un'attenzione spontanea verso le applicazioni locali, che dà la possibilità di utilizzo non solo come nuovo materiale per le nuove costruzioni, e

*Il prototipo di studio, utilizzato come spazio espositivo e come laboratorio si trova a Rho, in provincia di Milano.*



*Il progetto del piano di sopraelevazione "permutato con il risparmio energetico".*



*Il pannello modulare che compone il termotetto. Il sistema è semplice e realizzato con materiali di facile reperibilità.*

*Vista della termoparete realizzata su lato nord dell'edificio.*

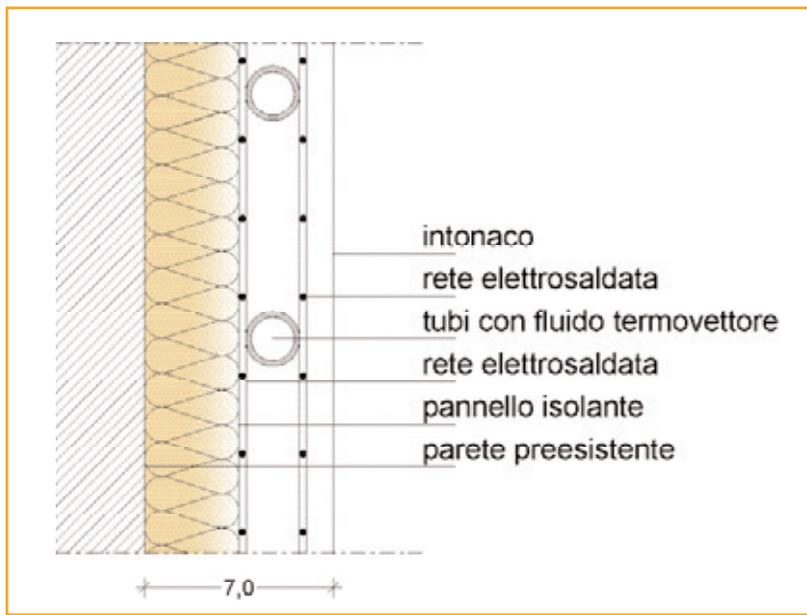
quindi di più facile integrazione, ma contribuisce alla sfida di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente. La riqualificazione dei tetti dei capannoni industriali realizzati in eternit, trova facilità di applicazione con il polycarbonato e il sistema della termosuperficie: si sfrutta un passo già presente, pari a 177cm, permettendo una sostituzione perfettamente modulare. Sorprende l'attenzione per l'integrazione architettonica, ricercata anche con modelli a basso costo di realizzazione. Il



*L'aggiunta del modulo fotovoltaico avviene all'interno del pannello, tra la raccolta termica e il polycarbonato. Quest'ultimo riduce in quantità minime e trascurabili la resa del fotovoltaico.*



polycarbonato alveolare crea un effetto serra ottimale per lo sfruttamento della radiazione solare. L'acqua passa nei tubi in resina dal costo di 1 euro a metro lineare che, a loro volta, poggiano su una lamiera scura di comune utilizzo. La modularità permette la combinazione, non solo nelle lunghezze ma anche nelle altezze: il pannello può combinarsi con la tecnologia fotovoltaica, semplicemente con l'introduzione di un modulo sotto il polycarbonato che non altera le prestazioni del silicio. Il fabbisogno di superficie si dimezza: il pannello sfrutta il termico e il fotovoltaico nello stesso metro quadro di superficie poiché il modulo termico continua a far funzionare il suo sistema anche sotto il modulo fotovoltaico. Si chiama termosuperficie e si declina in termotetto e termoparete. Una simile applicazione di captazione dell'energia non deve necessariamente essere posta sulla copertura. La riflessione del dottor Lavanga è stata quella di utilizzare il pannello appena descritto anche come superficie orizzontale esterna, trovando maggiori applicazioni nelle esposizioni a

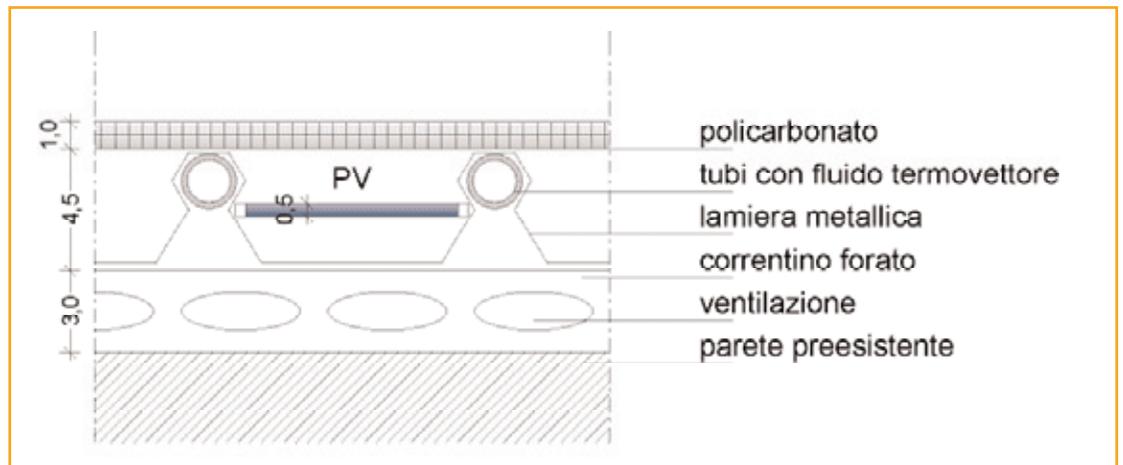


volume. Durante la notte, infine, il processo si inverte: l'acqua viene riscaldata dal terreno, che è a temperatura più calda, andando così ad alimentare le pompe di calore. La gestione autonoma, una pompa di calore a unità abitativa alimentata dal sistema centralizzato, permette il miglior utilizzo anche nelle stagioni intermedie: a seconda delle diverse necessità delle utenze in periodi di passaggio tra la stagione fredda e quella calda, si ha la possibilità di accendere o spegnere il proprio impianto, creando un equilibrio nella

Particolare costruttivo del termotetto e della termoparete.



nord, dove molto spesso c'è carenza di aperture. Una vera e propria facciata ventilata in estate che inverte il suo funzionamento in inverno, garantendo alte prestazioni attraverso l'isolamento fornito dalla camera d'aria tenuta ferma. Declinazione intelligente quella dell'inserimento nel pacchetto di un ulteriore strato di isolamento che unisce le proprietà di un intervento riqualificativo come quello del "cappotto", insieme alla captazione di energia da parte della facciata in policarbonato, il tutto in soli 9cm di spessore totale. La sfida ora agli architetti è a come utilizzare una simile potenzialità nella giusta composizione architettonica.



## Lo stoccaggio e la distribuzione autonoma

Un processo che si inverte dal giorno alla notte. L'acqua calda del tetto serve a produrre il fabbisogno sanitario e il restante calore in esubero viene utilizzato dalle pompe di calore, una per ogni appartamento, in una gestione autonoma della singola unità immobiliare. Si tratta di macchine termiche, a evaporatori e condensato-

ri multipli, atte a prelevare calore da più sorgenti fredde e trasferirlo verso più serbatoi caldi, a ciclo termodinamico invertibile, per la climatizzazione d'ambienti e il riscaldamento d'acqua sanitaria, o di altre utenze, con l'obiettivo di sostituire le caldaie tradizionali. La restante parte di acqua calda viene trasportata nel boiler d'accumulo posto sottoterra, riempito di acqua e ghiaia e realizzato in c.a.: in tal modo il calore viene ceduto al terreno (il c.a. è un ottimo conduttore). L'utilizzo di inerti combinati con l'acqua garantisce uno scambio maggiore con la stessa capacità calorica dell'acqua, per unità di

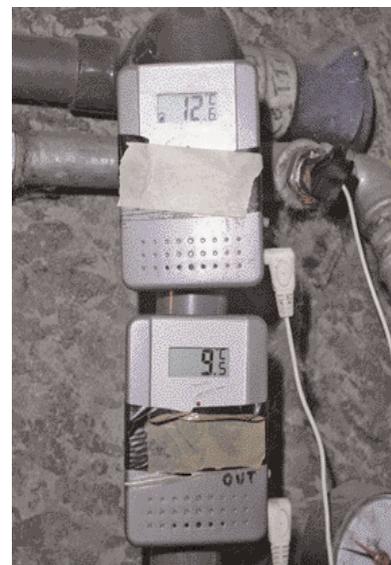


Funzionamento ideale del sistema di gestione centralizzata dell'impianto realizzato nel prototipo. (Schizzo illustrativo del dott. Vito Lavanga)

*La pompa di calore e il boiler d'accumulo per l'acqua calda sanitaria. È un prototipo sperimentale la cui architettura resta da studiare.*

*Misurazione della temperatura in arrivo dal collettore e presente nel termpozzo nel momento della misurazione. Viene sfruttato anche un salto termico molto piccolo.*

gestione totale, flessibilità al servizio di due bisogni contrapposti: caldo e freddo. Nella stagione più calda invece il processo si inverte: il calore viene estratto dall'appartamento e ceduto al fluido termovettore, che essendo liquido e fresco, riduce drasticamente i consumi elettrici evitando i black-out di stagione. I terminali di emissione più consoni a un impianto di tal genere sono naturalmente i ventilconvettori che riscalderanno in inverno e raffrescheranno gli ambienti nei giorni più torridi.



Abbiamo chiesto al dottor Vito Lavanga, responsabile del progetto MXPSOL® (Mosaico eXPerience SOLar Large) qual'è la difficoltà nel far accettare una nuova tecnologia fino ad ora non utilizzata.

## Intervista a Vito Lavanga

**P.E. Come mai da anni si occupa di energie rinnovabili? Qual è la forza che riesce a riunire una squadra di professionisti come lei ha fatto per lo sviluppo di quella che inizialmente è solo un'idea?**

**Lavanga:** Come perito Chimico Nucleare (ora pseudo nuclearista-pentito) ho sempre gravitato intorno a problemi energetici, fin dai primi adolescenziali approcci all'elettrotecnica. Il secondo principio della imperante termodinamica ha guidato il gruppo di lavoro. Il tenore di irraggiamento al suolo, urtava con la rassegnazione all'impossibilità di impiegare i copiosi joule in modo efficace: la concentrazione di potenza era la chimera da tutti perseguita, abbandonata questa e abbracciata l'entropia abbiamo trovato la strada spianata. Bisognava raccogliere energia senza remare contro l'entropia, ovvero evitare gradienti sostenuti. Significava stoccare in condizioni prossime ai regimi naturali (il sottosuolo e attraverso banali inerti ma capienti termicamente emerge anche dalla cultura popolare, i nonni ci hanno illuminato: il sasso in fondo al letto, confortava il loro sonno invernale). Quindi fare un'unica e modesta trasformazione termodinamica, sostenendo un lieve ed unico salto termico con pompa di calore, anziché balzare a temperature elevate per ritornare in caduta libera verso quelle a noi consone.

**P.E. Qual è l'impatto delle idee innovative come le sue nel panorama edilizio dei costruttori, delle imprese e dei progettisti? Trova resistenze nel proporre le sue tecnologie?**

**Lavanga:** Perché il Sole c'era anche ieri e non s'è fatto nulla fino ad oggi? Ai costruttori desta incredulità, se pur annuiscono persuasi da argomentazioni lapalissiane, poi si riservano di verificare con i loro tecnici di fiducia. I tecnici, dopo un'esauritiva esposizione, tentano qualche eccezione, viene dissolta, sfumano con qualche riserva. Il nuovo disorienta, sia l'ingegnere che l'utente. Un ingegnere "datato" (Angelo Zuliani, ha contribuito alla nascita del pannello complanare vetrato in Italia), per 30 anni dedito all'analisi del valore ed innovazione, ci ha messo 6 mesi per smantellare i suoi solidi costrutti "mentali e tecnologici", poi come un caricato don Chisciotte ha precisato che però si può migliorare, ovviamente concordiamo!

**P.E. Quali pensa che siano le applicazioni più attendibili per il suo sistema in un panorama come quello italiano?**

**Lavanga:** L'intera Italia è ben messa, la proposta offre efficacia ovunque siano richiesti regimi tra i  $-10^{\circ}$  e  $+60^{\circ}$ , vale a dire l'80% dei processi umani, agro-alimentari, residenziale privato e terziario, molta industria (lavanderie, tessile, ...). Le nostre latitudini, tra orizzontale o verticale, ricevono medesimi apporti energetici. Aggiungerei che ovunque c'è una comunità (sull'intero pianeta), essa si è radicata perché sussistono complessivi regimi termici compatibili alla sua vita, questi sono essenzialmente determinati dai tenori di irraggiamento solare più che da risorse endogene, là arrivano quindi sufficienti joule, si tratta di riorganizzare i suoi modelli di vita!



