

## SISTEMI PER L'AUTOSUFFICIENZA ENERGETICA

### I SISTEMI SOLARI ATTIVI

#### Cosa sono e come funzionano.

Sono sistemi solari attivi quei sistemi legati alla presenza di impianti meccanici deputati alla captazione, all'accumulo ed alla distribuzione dell'energia termica, che svolgono le loro funzioni in maniera indipendente rispetto a forma e tecnologia dell'architettura vera e propria.

Generalmente, i principali elementi del sistema sono collettori piani o a concentrazione e un accumulatore termico separato.

#### In casa Zero Energy sono presenti:

1. collettori solari
2. riscaldamento a pavimento (pannelli radianti)
3. impianto fotovoltaico

#### 1. I collettori solari (pannelli solari termici)

##### Che cosa sono e come funzionano.

I collettori solari, o pannelli solari termici, sono costituiti da un pannello che riceve l'energia solare e da uno scambiatore dove circola il fluido utilizzato per trasferirla al serbatoio utilizzato per immagazzinare l'energia accumulata.

Il sistema può avere due tipi di circolazione, naturale o forzata.

I sistemi a circolazione naturale si basano sul principio per cui il fluido del circuito primario, riscaldato dal sole, diminuisce di densità per diventare poi più leggero e salire verso l'alto provocando un movimento naturale del fluido stesso.

Un impianto a circolazione forzata, invece, è basato sul fatto che il fluido, contenuto nel collettore solare, scorre nel circuito chiuso grazie alla spinta fornita dalla pompa comandata da una centralina o termostato, attivata, a sua volta, da sonde poste sul collettore e nel serbatoio.

#### I collettori solari utilizzati per Casa Zero Energy.

Nell'edificio è stato montato un **impianto di pannelli solari di tipo sperimentale**.

Collocato sulla falda piana del tetto esposta verso sud, è costituito da pannelli solari termici che, posti sotto i pannelli fotovoltaici sfruttano il surriscaldamento di questi ultimi per trasferire calore ad una serpentina in rame, che a sua volta, riscalda il fluido che scorre al loro interno.

#### 2. Riscaldamento a pannelli radianti a pavimento

##### Che cosa sono e come funzionano.

I pannelli radianti sono sistemi di riscaldamento che utilizzano il calore proveniente da tubazioni collocate dietro le superfici dell'ambiente da riscaldare; nel caso dei pannelli radianti a pavimento, i tubi vengono posti al di sotto del pavimento.

**Il sistema di riscaldamento a pavimento è basato sulla circolazione di acqua calda a bassa temperatura** (in genere tra i 30° e i 40 °C) in un circuito chiuso che si sviluppa coprendo una superficie radiante molto elevata. Tuttavia è da notare che, sebbene siano chiamati "pannelli radianti", lo scambio termico avviene per convezione.

#### Il sistema a pannelli radianti di Casa Zero Energy.

L'edificio è stato progettato per sfruttare la combinazione impiantistica solare termico-pannelli

radianti con l'obiettivo di fornire agli occupanti un elevato standard di comfort abitativo con consumi energetici ridotti.

### **Funzionamento combinato solare termico-riscaldamento a pavimento:**

Il riscaldamento solare degli ambienti è la maggior potenzialità per lo sviluppo del solare termico, anche se le possibilità pratiche di utilizzo della tecnologia solare sono limitate all'integrazione a tipologie di riscaldamento con sistemi a bassa temperatura (impianti a pavimento, a parete).

Questi sistemi risultano maggiormente compatibili con i sistemi solari poiché richiedono:

- ⇒ basse temperature di esercizio: con acqua calda attorno ai 30° C si può ottenere il riscaldamento dell'ambiente a 20° C.
- ⇒ minori dispersioni termiche: rispetto alla temperatura di esercizio dei radiatori (80-85° C), la più bassa temperatura richiesta (30° C) provoca minori dispersioni termiche.

Generalmente gli impianti di riscaldamento a pavimento utilizzano temperature di circa 40° C, temperature che coincidono con quelle raggiungibili attraverso i sistemi termici solari nei periodi invernali.

Sistemi che producano energie superiori non risultano essere convenienti in quanto una parte della potenza extra verrebbe utilizzata solo nei giorni più freddi, mentre resterebbe inattiva negli altri giorni: per questo si tende a dimensionare gli impianti perché siano in grado di soddisfare circa il 40-50% del fabbisogno per il riscaldamento di un'abitazione.

Il calore che non viene fornito dal sistema solare può essere prodotto da un sistema ausiliario tradizionale, per esempio una caldaia convenzionale, ma anche da altre fonti energetiche rinnovabili.

**I pannelli radianti vengono utilizzati, oltre che per soddisfare la necessità di riscaldamento, anche per il raffrescamento:** in regime estivo la temperatura del fluido che scorre all'interno delle tubazioni è di circa 15-18°C.

## **3. L'impianto solare fotovoltaico**

**Che cos'è e come funziona.**

**Un impianto fotovoltaico è un impianto elettrico che sfrutta l'energia solare per produrre energia elettrica** mediante effetto fotovoltaico, che consiste nella capacità che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati di generare elettricità se esposti alla radiazione luminosa.

La conversione della radiazione solare in corrente elettrica avviene nella cella fotovoltaica, dispositivo costituito da una sottile fetta di un materiale semiconduttore, molto spesso silicio. Le celle vengono tra loro assemblate per andare a costituire un'unica struttura: il modulo fotovoltaico.

### **I pannelli fotovoltaici di Casa Zero Energy.**

L'impianto a pannelli fotovoltaici è stato posizionato, insieme al sistema di collettori solari, sulla falda piana della copertura rivolta a sud.

Esso non è collegato all'impianto domotico se non per la raccolta dei dati relativi alla produzione oraria di kW fotovoltaici che può essere utile se comparata con i dati meteo raccolti dalla centralina esterna collegati con la posizione del sole e con la presenza di nuvolosità. Potrebbe essere proposto un sistema a "inseguimento solare" in modo tale che i pannelli, spostandosi lungo l'asse verticale e orizzontale, possano essere sempre esposti verso il sole in maniera ottimale.

## **I SISTEMI SOLARI PASSIVI**

Casa Zero Energy utilizza gli apporti solari per garantire sia il riscaldamento che il raffrescamento dello spazio interno basandosi su una corretta progettazione architettonica in grado di captare i raggi solari ed accumularli sotto forma di calore all'interno dell'edificio.

**I sistemi solari passivi progettati nell'edificio sono:**

- 1. serra solare**
- 2. sistema di ventilazione naturale**
- 3. sistema di schermatura**

## **1. La serra solare**

**Che cos'è e come funziona.**

La serra è uno spazio chiuso separato dall'ambiente esterno mediante pareti vetrate e collegato alla costruzione con aperture, eventualmente apribili; la copertura può essere vetrata o opaca a seconda delle latitudine e delle esigenze termiche richieste in fase di progettazione.

**La serra è un volume che accresce il contributo all'edificio della radiazione solare, trasformata in energia termica e immagazzinata all'interno della serra stessa.**

La serra deve essere orientata verso sud, con una tolleranza di più o meno 30/40 gradi e deve essere ventilabile: infatti, per evitare il surriscaldamento nelle stagioni intermedie e soprattutto d'estate, l'aria calda che si forma all'interno della serra deve essere espulsa e sostituita con aria esterna.

### **La serra solare di Casa Zero Energy.**

La serra di Casa Zero Energy è integrata con la facciata sud che consente l'ingresso e l'accumulo di radiazione solare all'interno dello spazio confinato.

L'impianto domotico gestisce le seguenti funzioni:

- ⇒ automatizzazione del sistema di apertura/chiusura della serra per ottimizzare il verificarsi di moti convettivi e per il controllo della temperatura tanto all'interno della serra stessa quanto nello spazio adiacente (gestione automatizzata e priorità del comando manuale);
- ⇒ visualizzazione locale e da remoto dello stato di apertura/chiusura e schermatura della serra con riferimento alla condizione di gestione ottimale impostata;
- ⇒ rilevazione della temperatura interna della serra.

Poiché la serra è un sistema solare passivo utilizzato per il riscaldamento degli ambienti (diretto e indiretto, giornaliero e notturno), nel caso di Casa Zero Energy è stato previsto il funzionamento della serra secondo due modalità: funzionamento stagionale e funzionamento giornaliero.

## **2. La ventilazione naturale**

**Che cos'è e come funziona.**

La ventilazione è quell'insieme di operazioni volte a sostituire totalmente o parzialmente l'aria presente in uno spazio confinato con aria di rinnovo. Essa ha la funzione di garantire una corretta qualità dell'aria ambiente, il raffrescamento diurno dello spazio abitato e il raffreddamento notturno degli elementi edilizi.

**Il ricambio d'aria per ventilazione naturale avviene attraverso differenze di pressione generate unicamente da azioni naturali**, ovvero dall'effetto dinamico del vento e dai gradienti di densità dell'aria dovuti alle differenze di temperatura interno-esterno.

### **La ventilazione naturale nella Casa Zero Energy.**

**Nel progetto di Casa Zero Energy la ventilazione naturale è data dallo scambio tra i flussi d'aria entrante dalle aperture a nord e quelli entranti dalle finestre a sud.**

L'impianto domotico gestisce l'automatizzazione del sistema di apertura/chiusura della serra per ottimizzare il verificarsi di moti convettivi e per il controllo della temperatura.

### 3. Il sistema di schermatura

#### **Che cos'è e come funziona.**

La schermatura solare è un sistema che permette attraverso la sua azione una risposta dinamica adeguando le radiazioni solari incidenti sulle vetrate di un edificio al fine di migliorare il comfort e ridurre il consumo energetico.

Le schermature rivestono un'enorme importanza nell'economia energetica di un edificio. **La loro funzione specifica è di controllare e regolare la quantità di radiazione solare entrante nell'edificio sia sotto forma di calore sia di radiazione luminosa.** È dunque necessario progettare tali sistemi in relazione alla latitudine e alle condizioni specifiche del contesto.

L'efficienza dei sistemi ombreggianti dipende da diversi parametri a partire dalla tipologia di materiale utilizzato, dalla posizione e dall'adattabilità alla variabilità della luce cui sono esposte.

Le schermature possono essere distinte in base alla posizione, al tipo di controllo della luce solare ed alla modalità di gestione: sono quindi classificate in interne o esterne, fisse o mobili, integrate nel serramento o meno.

#### **I sistemi di schermatura in Casa Zero Energy.**

**L'edificio è caratterizzato da elementi ombreggianti quali tapparelle (per l'oscuramento totale dei locali) e da sistemi a glisser orientabili in materiale metallico sulle facciate est ed ovest.**

L'impianto domotico gestisce l'apertura/chiusura delle tapparelle o delle persiane e l'automatizzazione del sistema di schermatura della serra (gestione automatizzata e priorità del comando manuale).

## L'IMPIANTO GEOTERMICO

#### **Il sistema geotermico: cos'è e come funziona.**

I sistemi geotermici sono costituiti da elementi che agiscono in sinergia secondo il principio dello scambio di calore, al fine di **trasferire energia termica da un ambiente a temperatura inferiore ad uno a temperatura superiore** attraverso una pompa di calore (PDC). Quest'ultima è una macchina in grado di trasferire calore da un corpo a temperatura più bassa ad uno a temperatura più alta, utilizzando energia elettrica.

**I dispositivi geotermici possono essere utilizzati sia per riscaldare che per raffrescare l'edificio.** Essi sono in grado di assorbire calore dal terreno ed utilizzarlo per riscaldare gli ambienti (tramite immissione di calore nel circuito di riscaldamento a bassa temperatura), e per produrre acqua sanitaria (grazie al riscaldamento dell'acqua contenuta nel serbatoio d'accumulo).

Quando invece la pompa di calore (ad inversione di ciclo) è settata in modalità di raffrescamento, il sistema abbassa la temperatura degli ambienti permettendo un notevole incremento del comfort abitativo. In questo caso il calore è assorbito dall'ambiente e disperso nel terreno.

Le sonde geotermiche possono essere orizzontali (poste a una profondità di 100-200 cm nel terreno) o verticali (inserite ad una profondità dai 50 ai 150 m nel terreno).

#### **L'energia geotermica nella Casa Zero Energy.**

L'impianto geotermico di Casa Zero Energy **utilizza sonde orizzontali posizionate nella parte di terreno antistante l'edificio che prelevano il calore da sensori geotermici posti sotto terra orizzontalmente**, in cui circola acqua glicolata o fluido frigorifero. Le tubazioni vengono interrate ad una profondità di circa 60 cm rispetto al piano di calpestio.

L'edificio integra l'impianto geotermico ed i pannelli radianti con l'obiettivo di raffrescare gli ambienti interni in regime estivo. Infatti il calore prelevato dal terreno viene utilizzato per portare l'acqua ad una temperatura di circa 15-18°C, e poi immessa nell'impianto a pavimento.

A questo si affianca la gestione automatizzata dell'impianto a funzionamento integrato, con fasce

di regolazione in funzione delle condizioni ambientali esterne e dell'effettivo utilizzo (programmazione stagionale e alba/crepuscolo).

Nell'edificio la domotica gestisce le seguenti funzioni:

- ⇒ integrazione del sistema a pavimento con impianto geotermico;
- ⇒ gestione separata e differenziata in zone dell'impianto di riscaldamento;
- ⇒ gestione anche da remoto dell'impianto di climatizzazione.

## RECUPERO ACQUE METEORICHE

### Il recupero dell'acqua piovana.

Nel quadro generale della sostenibilità riveste un ruolo importante la gestione delle acque meteoriche come supporto e sostegno alle acque potabili. Gli impianti di recupero delle acque meteoriche sono composti da due sottosistemi: l'accumulo ed il riutilizzo.

Il sistema di accumulo seleziona e filtra l'acqua in modo da raccogliere e stoccare negli appositi contenitori solo quella con caratteristiche adeguate agli scopi desiderati. Il sistema di riutilizzo, invece, è un impianto idraulico che serve per prelevare l'acqua stoccata nei serbatoi e distribuirla agli apparecchi di utilizzo finale.

L'acqua piovana viene raccolta dal tetto e convogliata dalle grondaie in un collettore. Da qui attraverso un filtro viene raccolta in cisterne sotterranee provviste di troppo pieno e di protezione contro l'ingresso di piccoli animali. Mediante una pompa sommersa le acque vengono aspirate e fatte passare attraverso una vasca di decantazione.

Dopodiché sono pronte per essere reimmesse nell'edificio ed utilizzate per scopi secondarie (scarico del WC, lavatrice, irrigazione, ecc.).

### Il recupero delle acque nella Casa Zero Energy.

Nella casa si è scelto di installare un impianto per il recupero delle acque piovane: questa, raccolta ed immagazzinata in cisterne, viene poi riutilizzata con un duplice vantaggio: riduzione degli sprechi di acqua potabile e dell'energia utilizzata per il pompaggio ed il trattamento delle acque di falda.

#### Per ulteriori informazioni:

UFFICIO STAMPA – Reportage srl

Resp. **Francesca Gatti** [francesca.gatti@reportagesrl.it](mailto:francesca.gatti@reportagesrl.it)

33100 Udine – Palazzo De Portis Plateo – via J. Marinoni 14 - tel 0432 1790747