

Caldo e fresco a costo zero? la soluzione geotermica

L'utilizzo di un impianto geotermico offre l'opportunità di avere un ambiente domestico confortevole, caldo d'inverno e fresco d'estate, attraverso la scelta di una tecnologia che associa rispetto dell'ambiente e vantaggi dal punto di vista economico.

La possibilità di produrre, oltre che acqua calda per il riscaldamento invernale e per gli usi sanitari, anche acqua fredda per rinfrescare durante l'estate, rende gli impianti geotermici l'alternativa ideale ai tradizionali impianti.

Il grande vantaggio deriva dal fatto che un sistema geotermico racchiude in unico impianto le stesse funzioni normalmente demandate a due diversi apparecchi, cioè caldaie e condizionatori.

Un impianto geotermico, se opportunamente dimensionato, è in grado di riscaldare e raffrescare un edificio senza l'ausilio di altri apparecchi. In questo caso si parla di impianto geotermico *monovalente*. In ogni caso si tratta di impianti che si prestano bene all'integrazione con altri generatori di calore ad alta efficienza. In questo caso si parla di impianto geotermico *bivalente* (i.e. Impianti solari termici, caldaie a condensazione).

Quali sono le componenti di un impianto geotermico?

1. Un sistema di captazione del calore

Di norma si tratta di tubature in polietilene che fungono da scambiatori di calore, sfruttando l'energia termica presente nel sottosuolo o nell'acqua. Le tubature possono essere interrate verticalmente nel terreno a grandi profondità (sonde geotermiche verticali), oppure orizzontalmente a 1- 2 metri di profondità (sonde o collettori orizzontali). Anche l'utilizzo dell'acqua, come sorgente di calore in alternativa al terreno, comporta l'utilizzo di sonde verticali.

E' proprio la scelta del sistema di captazione, a seconda anche dalle caratteristiche geologiche e climatiche del luogo scelto per l'installazione, a caratterizzare le diverse opzioni impiantistiche dei sistemi geotermici.

2. La pompa di calore geotermica

La pompa di calore geotermica è il fulcro dell'impianto. Viene installata all'interno degli edifici e consente in fase di riscaldamento di trasferire calore dal terreno o dall'acqua all'ambiente interno, e in fase di raffreddamento di invertire il ciclo.

3. Un sistema di accumulo e distribuzione del calore

Gli impianti geotermici sono particolarmente adatti per lavorare con terminali di riscaldamento / raffrescamento funzionanti a basse temperature (30-50°C), come ad esempio i pannelli radianti e i ventilconvettori.

I pannelli radianti rappresentano la migliore soluzione impiantistica: in inverno fanno circolare acqua calda a 30-35 °C, e in estate acqua fredda a 18-20 °C, riscaldando e raffrescando con il massimo grado di comfort e risparmio energetico.

La presenza di un serbatoio di accumulo per l'acqua calda risulta indispensabile per immagazzinare il calore e quindi distribuirlo all'edificio, per il riscaldamento e per gli usi sanitari, quando vi è richiesta.

L'integrazione tra geotermia e impianti solari termici o caldaie a condensazione avviene proprio grazie al serbatoio d'accumulo, all'interno del quale l'acqua viene riscaldata tramite serpentine collegate ai diversi generatori di calore

Quale tipo di terreno è adatto ad un impianto geotermico?

In ogni caso è importante conoscere le caratteristiche del sottosuolo che si intende utilizzare come fonte di calore. Particolari tipi di terreno, oppure la presenza o meno di acque sotterranee o di vincoli idrogeologici, determinano la fattibilità tecnica di un impianto geotermico.

È bene contattare un tecnico specializzato, che sia in grado di valutare con esattezza la qualità della risorsa geotermica anche, eventualmente, tramite indagini geologiche.

Edifici nuovi o edifici esistenti?

La soluzione geotermica è certamente consigliata per tutti gli edifici di nuova costruzione, per i quali è possibile progettare ex novo l'intero impianto in maniera ottimale.

Per quanto riguarda gli edifici esistenti, la convenienza e la fattibilità di un impianto geotermico sono da analizzare caso per caso. Da valutare lo spazio sufficiente per l'allestimento del cantiere e per la posa delle sonde.

In presenza di ristrutturazioni di edifici o di impianti termici, si consiglia di approfittare dei lavori in corso per riqualificare dal punto di vista energetico l'intero edificio.

L'installazione di un impianto geotermico è una scelta vantaggiosa anche per tutti gli edifici esistenti che utilizzano caldaie alimentate a combustibili fossili costosi e inquinanti, come gasolio o GPL.

Nel caso in cui si possieda una caldaia a metano, bisogna invece valutare attentamente i costi e i benefici derivanti da una sua sostituzione.

Un altro aspetto fondamentale riguarda la qualità dell'isolamento termico dell'edificio.

Un edificio ben coibentato è un presupposto indispensabile per un corretto dimensionamento dell'impianto geotermico, che assicuri buoni livelli di comfort e di risparmio energetico.

Qual è la vita media di un impianto geotermico e la sua manutenzione?

La vita media di un impianto geotermico è legata alle sue componenti.

Le pompe di calore geotermiche hanno una vita utile di almeno 15-20 anni (per le taglie domestiche la durata è inferiore).

Le sonde geotermiche possono funzionare senza problemi per molte decine d'anni almeno.

I pannelli radianti hanno una vita stimata in circa 20-30 anni.

Non è necessaria infine alcuna manutenzione per tutti gli anni di funzionamento.

Vantaggi della soluzione geotermica?

- *Energia termica gratuita* (eccetto il consumo elettrico della pompa di calore) e *indipendente dalle temperature esterne*, che assicura un funzionamento dell'impianto per l'intero anno.
- *Risparmio sui costi di esercizio* di circa il 60% rispetto a un sistema di riscaldamento con caldaia a metano.
- *Unica soluzione per riscaldamento e raffrescamento dell'edificio*. Eliminazione dei costi elevati per il condizionamento estivo.
- *Riduzione delle emissioni di inquinanti e di CO2 in atmosfera*. Non inquina i terreni, poiché all'interno delle sonde geotermiche circolano liquidi frigoriferi antigelo completamente atossici;
- *Non c'è inquinamento acustico* la pompa di calore geotermica è una macchina estremamente silenziosa, alla pari ad esempio di un frigorifero;
- *Riduzione al minimo di interventi di manutenzione* grazie all'assenza di processi di combustione e di canne

fumarie.

Le soluzioni impiantistiche per ridurre gli sprechi

Le diverse opzioni tecniche adottabili per gli impianti geotermici devono tener conto delle caratteristiche climatiche, geologiche e impiantistiche del luogo scelto per l'installazione.

1. Sonde geotermiche verticali

Si tratta dell'unica soluzione tecnica che può essere propriamente definita geotermica.

Sfrutta il calore della terra, che al di sotto dei 15-20 metri di profondità non risente in nessun modo delle variazioni climatiche esterne e che a profondità di 100-200 metri presenta temperature fisse di 10-15 °C. Le sonde geotermiche verticali, quindi, utilizzano temperature del terreno costanti per tutto l'anno e che sono tanto più alte quanto più si scende in profondità.

Le sonde geotermiche verticali sono delle tubature in polietilene, dalla forma a "U", che vengono installate nel suolo con l'ausilio di macchine trivellatrici. Le sonde possono essere installate a profondità variabili, considerando le caratteristiche geologiche del terreno.

Necessitano di una perforazione nel terreno di circa 10-15 cm di diametro senza traccia.

All'interno della sonda geotermica circola, a circuito chiuso, una soluzione di acqua e antigelo (conosciuta anche come salamoia), che in inverno assorbe il calore del terreno e lo cede alla pompa di calore geotermica, che provvede poi a distribuirlo all'edificio.

In fase di raffrescamento estivo, avviene il processo opposto: il calore viene sottratto all'ambiente interno e, sempre tramite la pompa di calore, ceduto al terreno.

Vantaggi

- sorgente termica a temperatura costante e indipendente dalle condizioni esterne;
- elevata efficienza in tutte le stagioni;
- spazio ridotto per l'installazione;
- impatto ambientale e visivo pari a zero;
- elevatissime prestazioni sia per il riscaldamento che per il raffrescamento.

Svantaggi

- costi elevati per la trivellazione e la posa delle sonde;
- spesso necessaria un'analisi geologica preventiva;

2. Collettori Orizzontali

Si tratta di una soluzione che sfrutta il calore presente a bassa profondità nel terreno.

I collettori, che sono degli scambiatori di calore in materiale plastico, sono interrati orizzontalmente a circa 1-2 metri di profondità, al di sotto del limite di congelamento. Già a queste basse profondità, la temperatura del terreno nel corso dell'anno è relativamente stabile, essendo compresa mediamente tra gli estremi 5-20 °C. La posa di collettori orizzontali richiede grandi superfici, che a seconda dei casi corrispondono dalle due alle tre volte la superficie interna da riscaldare/raffrescare. E' fondamentale che i collettori vengano interrati in superfici erbose drenanti, non piantumate né occupate da edifici o altri manufatti.

Vantaggi

- semplicità impiantistica;
- nessuna necessità di trivellazioni e verifiche geologiche;
- costi contenuti;

Svantaggi

- ampie superfici richieste;
- ridotta efficienza in fase di riscaldamento;

3. L'acqua come sorgente termica

L'utilizzo dell'acqua come sorgente termica, in alternativa al terreno, merita alcune premesse. In primo luogo è necessaria la presenza di acqua vicino all'edificio dove si trova la pompa di calore. Inoltre, diversamente dai sistemi con sonde verticali o con collettori orizzontali, al cui interno circola a circuito chiuso salamoia oppure acqua, negli impianti che utilizzano acqua di falda o di superficie, è l'acqua stessa che può fare sia da fluido termovettore che da sorgente termica.

E' possibile scegliere fra:

Sistemi a circuito chiuso: attraverso delle tubature immerse nell'acqua di falda o di superficie, il fluido termovettore, salamoia oppure acqua, assorbe calore che viene poi trasmesso alla pompa di calore, come per le sonde verticali e i collettori orizzontali.

Sistemi a circuito aperto: il fluido termovettore è l'acqua stessa di falda o di superficie, che viene prelevata e successivamente, dopo essersi raffreddata scambiando con la pompa di calore, restituita alla falda oppure al bacino da cui è stata prelevata.

Le principali soluzioni impiantistiche sono:

Ad acqua di falda

L'utilizzo geotermico dell'acqua di falda risulta particolarmente indicato quando questa risorsa si trova a profondità di 20-30 metri. In queste condizioni l'acqua presenta temperature medie di 9-12 °C, che sono quindi normalmente più alte rispetto alle temperature medie annuali esterne e assicurano buoni rendimenti alla pompa di calore.

Normalmente è prevista per legge la reimmissione in falda dell'acqua prelevata: per questo motivo, vanno realizzati due pozzetti, uno di estrazione e l'altro di iniezione dell'acqua di falda.

Vantaggi

- indicato per edifici di medie e grandi dimensioni, in relazione al fatto che oltre al consumo imputabile alla pompa di calore, occorre prevedere una pompa elettrica per l'estrazione dell'acqua.

Svantaggi

- costo di realizzazione mediamente più alto di quelli a sonde verticali

Ad acqua di superficie

L'utilizzo geotermico dell'acqua di superficie, seppur poco frequente, può essere un'opzione praticabile per tutti gli edifici limitrofi a fiumi, laghi o stagni. Anche se presenta variazioni maggiori rispetto all'acqua di falda, tuttavia anche l'acqua di superficie mantiene temperature relativamente costanti nel corso dell'anno, assicurando buoni rendimenti.

Vantaggi / Svantaggi

- Il costo di questi impianti è molto variabile, poiché dipende da una serie di fattori specifici, difficilmente stimabili a priori. In condizioni favorevoli, vista anche l'assenza di complesse opere di scavo, il costo di realizzazione può essere anche molto vantaggioso.