

## LA GEOTERMIA E LE PERFORAZIONI GEOTERMICHE

Per geotermia s'intende la disciplina della geologia che studia l'insieme dei fenomeni naturali coinvolti nella produzione e nel trasferimento di calore proveniente dall'interno della Terra; essa, infatti, si rivolge alla ricerca e allo sfruttamento dell'energia di campi geotermici o di altre manifestazioni utilizzabili del calore terrestre. Quest'energia è trasferita alla superficie terrestre attraverso i movimenti convettivi del magma o tramite le acque circolanti in profondità.

Il terreno contiene un'inesauribile sorgente di calore; la temperatura, man mano che si scende sotto terra, aumenta grazie all'energia geotermica che dal nucleo terrestre si dirige verso la superficie. Il terreno, inoltre, assorbe quasi la metà dell'energia che riceve dal Sole.

Si tratta di una fonte di energia inesauribile, costantemente disponibile e soprattutto rinnovabile.

Esistono due "geotermie": quella classica, relativa allo sfruttamento di anomalie geologiche o vulcanologiche, che riguarda la produzione di energia elettrica e le acque termali (Aqui Terme in Piemonte, Abano Terme in provincia di Padova, Lazise e Caldiero in provincia di Verona, Ferrara in Emilia etc.) utilizzate a fini di riscaldamento; e quella a "bassa entalpia", relativa allo sfruttamento del sottosuolo come serbatoio termico dal quale estrarre calore durante la stagione invernale ed al quale cederne durante la stagione estiva. Con tale sistema qualsiasi edificio, in qualsiasi luogo della terra, può riscaldarsi e raffrescarsi, invece di usare la classica caldaia d'inverno ed il gruppo frigo d'estate.

Un impianto che funziona ad energia geotermica è composto da:

- **SONDA GEOTERMICA**, inserita in profondità per scambiare calore con il terreno; le sonde geotermiche verticali sono scambiatori di calore, installati verticalmente in perforazioni da 50 a 350 m. Un fluido è pompato in un circuito chiuso e permette d'estrarre energia gratuita e rinnovabile dal sottosuolo con l'aiuto di una pompa di calore. Una sonda geotermica verticale può essere installata in quasi tutti i tipi di formazioni rocciose;
- **POMPA di CALORE**, installata all'interno dell'edificio; la pompa di calore trasforma l'energia geotermica ricavata dal terreno con l'aiuto di una modesta quantità di energia elettrica necessaria per il funzionamento del/dei compressore/i e dei circolatori. L'unità pompa di calore è una macchina con tecnologia frigorifera che necessita di limitata manutenzione dato che non sono necessari controlli obbligatori di combustione e di pulizia annuali come per le normali caldaie;
- **SISTEMA di DISTRIBUZIONE** del calore "a bassa temperatura" all'interno dell'ambiente (impianti a pavimento, pannelli radianti, bocchette di ventilazione, ecc...).

Lo scambio di calore con il terreno avviene tramite la sonda di captazione, installata con una perforazione del diametro di pochi centimetri in un foro scavato accanto all'edificio, invisibile dopo la costruzione.

Il numero delle sonde geotermiche e la profondità d'installazione (da 50 a 150 metri) variano in funzione dell'energia termica richiesta.

Ogni sonda è formata da due moduli ciascuno dei quali costituito da una coppia di tubi in polietilene uniti a formare un circuito chiuso (un tubo di "andata" e uno di "ritorno") all'interno dei quali circola un fluido glicolato (miscela di acqua e anticongelante non tossico). I tubi delle sonde sono collegati in superficie ad un apposito collettore connesso alla pompa di calore.

Con lo stesso impianto si può riscaldare, raffreddare o condizionare e non è necessaria alcuna fonte energetica integrativa di tipo tradizionale.

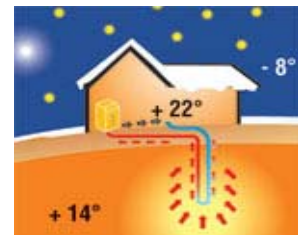
Una o due perforazioni di un diametro di 10-15 cm sono realizzate in prossimità dell'edificio da riscaldare, raffreddare o condizionare. La profondità della perforazione è determinata in base al volume dei locali da scaldare ed al tipo di terreno.

Terminata la perforazione, generalmente, s'inserisce, fino in profondità, un tubo ad U in polietilene. Lo spazio vuoto restante è riempito con una miscela di "bentonite" e cemento per assicurare un buon contatto termico tra i tubi e la parete della perforazione.

In seguito, si crea un circuito chiuso tra la perforazione ed il sottosuolo dell'edificio, ed è pompata dell'acqua addizionata al 15-20% di antigelo nello scambiatore di calore.

### **Riscaldamento**

Durante l'inverno il terreno ha una temperatura generalmente superiore a quella esterna; il fluido glicolato, scendendo in profondità attraverso le sonde, sottrae energia termica gratuita al terreno e, ritornato in superficie ad una temperatura maggiore, provoca l'evaporazione del refrigerante che circola nel sistema della pompa di calore; il liquido si espande ed ASSORBE CALORE dalla sorgente esterna, ovvero, tramite le sonde geotermiche, dal terreno.



All'uscita dell'evaporatore il fluido, ora allo stato gassoso, è aspirato all'interno del compressore che, azionato da un motore elettrico, fornisce l'energia meccanica necessaria per comprimere il fluido, determinandone così un aumento di pressione e conseguentemente di temperatura. Il fluido viene così a trovarsi nelle condizioni ottimali per passare attraverso il condensatore (scambiatore). In questa fase si ha un nuovo cambiamento di stato del fluido, che passa dallo stato gassoso a quello liquido CEDENDO CALORE all'aria o all'acqua che sono utilizzate come fluido vettore per il riscaldamento degli ambienti. Il ciclo termina con la sua ultima fase dove il liquido passa attraverso una valvola di espansione trasformandosi parzialmente in vapore e raffreddandosi, riportandosi così alle condizioni iniziali del ciclo.

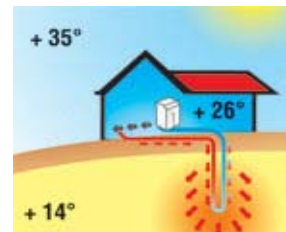
La pompa di calore permette d'innalzare la temperatura a circa 35° C.

Questo sistema permette d'assicurare, durante tutta la stagione, il riscaldamento di un'abitazione tramite pavimenti riscaldanti o radiatori a bassa temperatura.

In determinate condizioni, in particolare per abitazioni nuove, i costi d'investimento per una sonda geotermica verticale sono simili a quelli di un sistema di riscaldamento classico a nafta equipaggiato di una caldaia.

### **Raffrescamento**

Lo stesso identico sistema potrà provvedere anche al CONDIZIONAMENTO ESTIVO. In questo caso il ciclo viene invertito ed il sistema cede al terreno il calore estratto dall'ambiente interno raffrescandolo.

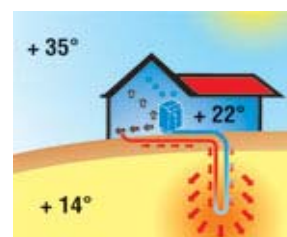


Il raffrescamento NATURAL COOLING consiste nel principio inverso del riscaldamento: il calore in eccesso presente negli ambienti viene prelevato attraverso gli impianti radianti e successivamente restituito al sottosuolo con l'ausilio di sole due pompe di circolazione.

La pompa di calore è inattiva e la spesa energetica è minima e paragonabile a quella di due piccole lampadine ad incandescenza.

### **Raffreddamento**

Il raffreddamento AKTIV COOLING utilizza lo stesso principio del raffrescamento, ma la pompa di calore è attiva e produce acqua refrigerata adatta quindi non solo per gli impianti radianti ma anche per gestire ventilconvettori e deumidificazione ambientale.



Con tale sistema si ottiene un vero e proprio condizionamento con un buon risparmio rispetto ai tradizionali condizionatori.

Per la climatizzazione, la profondità delle perforazioni è limitata a meno di 150 m, per evitare una temperatura del terreno troppo elevata.

Il funzionamento dell'installazione, quindi, si svolge in un ciclo annuale, con un'estrazione del calore dal terreno durante la stagione di riscaldamento (iniezione di freddo) ed un'estrazione di freddo durante il periodo di climatizzazione (iniezione di calore nel terreno).

Con le pompe di calore si ha quindi il vantaggio di sfruttare una sola macchina, che, grazie ad una valvola, diventa reversibile poiché presenta la possibilità di invertire le funzioni dell'evaporatore e del condensatore, fornendo così aria fredda in estate e aria calda in inverno. L'inversione tra i due sistemi, riscaldamento e raffrescamento, può avvenire o con un'inversione sul ciclo o con un'inversione sull'impianto.

La tecnica di prelevare calore con una sonda geotermica è altamente affidabile e fa ormai parte dei modi convenzionali di riscaldamento, ben conosciuta e sfruttata in tutto il Nord Europa e negli Stati Uniti. A titolo di esempio, una pompa di calore collegata ad una sonda geotermica inserita a circa

100 m di profondità estrae dal suolo una potenza geotermica sufficiente per riscaldare un'abitazione unifamiliare standard.

Scegliere un sistema di riscaldamento tramite sonda geotermica, infine, significa preferire un'installazione pulita, in accordo con le norme sulla qualità dell'aria, di dimensioni ridotte, senza emissione di CO<sub>2</sub>, inodore e con una durata di vita di ben oltre 30 anni per l'equipaggiamento in superficie, e di più di 50 anni per la sonda geotermica verticale. Pertanto sono drasticamente ridotte le emissioni di CO<sub>2</sub> e di gas ad effetto serra nell'atmosfera. Con l'impianto geotermico è drasticamente ridotto anche l'inquinamento dell'ambiente domestico: niente fumi o residui di gas incombusti pericolosi come il monossido di carbonio.

L'assenza di combustioni di prodotti petroliferi annulla i rischi derivanti dalle perdite da condotte di distribuzione del gas o da serbatoi interrati.