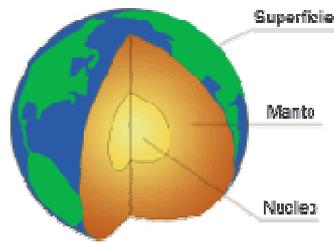


Energia Geotermica



Due fra gli interrogativi più ricorrenti della civiltà odierna trovano risposte esaurienti nell'**ENERGIA GEOTERMICA**, a cui provvede semplicemente una legge della Natura. Il terreno infatti contiene una 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**.

Generalmente siamo abituati a pensare alla GEOTERMIA in termini di vapore da utilizzare in centrali termoelettriche, come per esempio a Larderello, oppure come acque termali per usi diretti volti alla climatizzazione; tuttavia è

evidente che può essere considerata una risorsa del genere anche il "terreno" di casa nostra.

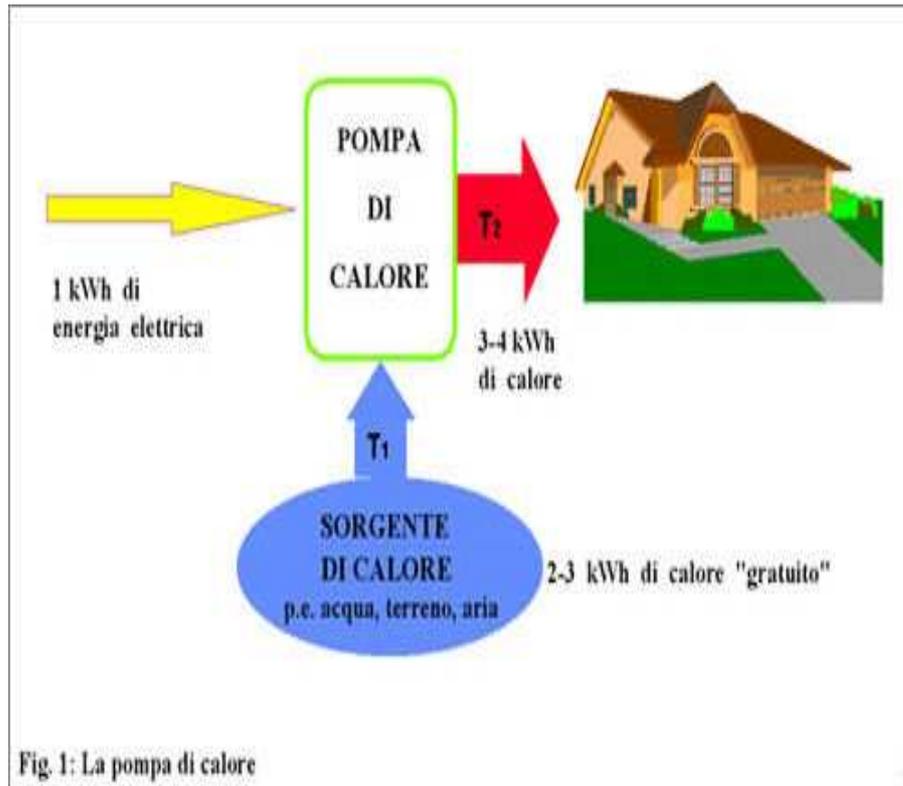
A pochi metri di profondità dalla superficie terrestre il terreno mantiene una temperatura quasi costante per tutto l'anno, e questo ci permette di **ESTRARRE CALORE** d'inverno per riscaldare un ambiente, e di **CEDERE CALORE** durante l'estate per raffrescare lo stesso ambiente.

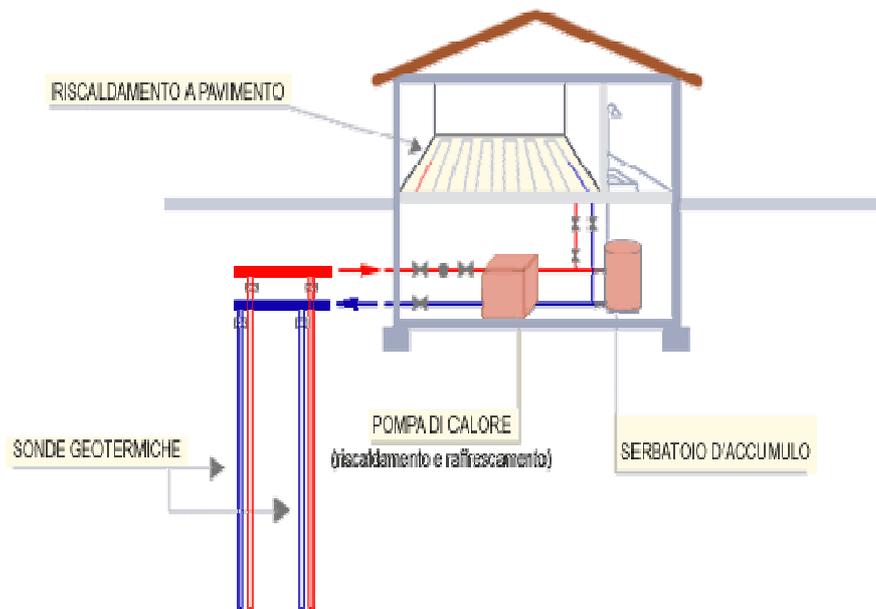
Tale scambio di calore viene realizzato con **POMPE di CALORE ABBINATE A SONDE GEOTERMICHE** che sfruttando questo principio permettono di riscaldare e raffrescare le nostre case con un unico impianto assicurando un alto grado di rendimento sull'arco dell'intera stagione, e con un fabbisogno di energia elettrica contenuto rispetto alle prestazioni.

Non è neppure necessario alcun apporto termico esterno (per esempio una caldaia a metano) per coprire le punte invernali

Le pompe di calore per riscaldare le case esistono sul mercato dagli anni 50, proprio come televisori, lavatrici e altri apparecchi domestici a noi famigliari, si tratta dunque di una **TECNICA AFFIDABILE, AMPIAMENTE COLLAUDATA.**

Queste macchine hanno il grande vantaggio di fornire più energia (sotto forma di calore) di quella che gliene occorre per funzionare, questo è reso possibile dal fatto che la macchina assorbe calore dal mezzo esterno.





Un impianto che funziona ad energia geotermica è composto da:

- **SONDA GEOTERMICA** inserita in profondità per scambiare calore con il terreno;
- **POMPA di CALORE** installata all'interno dell'edificio;
- **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.

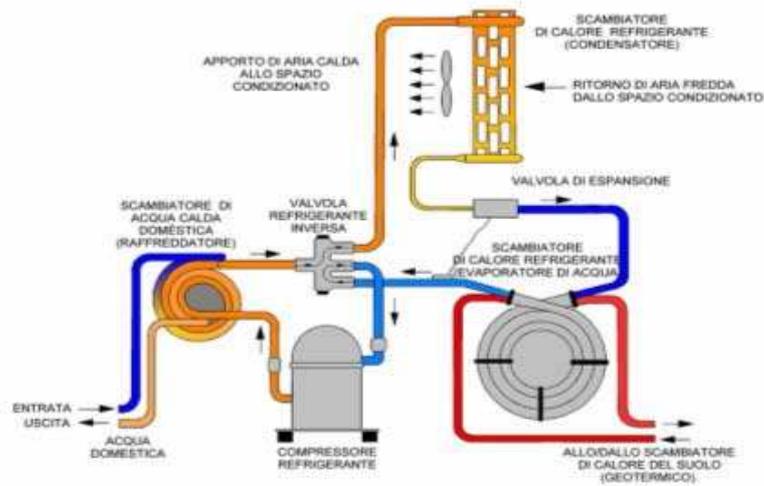


Ogni sonda è formata da due moduli ciascuno dei quali costituito da una coppia di tubi in polietilene uniti a formare un circuito chiuso (un tubo di "andata" e uno di "ritorno") all'interno dei quali circola un fluido glicolato (miscela di acqua e anticongelante non tossico)



I tubi delle sonde sono collegati in superficie ad un apposito collettore connesso alla pompa di calore.

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 al terreno; 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, viene 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 o per la produzione di acqua sanitaria. 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.

Lo stesso identico sistema, con opportuni accorgimenti impiantistici, 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. In generale per il condizionamento estivo si è costretti al raffreddamento delle macchine frigorifere con l'aria, la cui temperatura di riferimento estiva è di 32°.

Utilizzando le sonde geotermiche, la temperatura di riferimento è invece di circa 14°-16°, il salto di temperatura nelle macchine che devono produrre acqua refrigerata a 7°, si riduce drasticamente, **umentando notevolmente la resa e riducendo, di conseguenza, in modo rilevante i consumi di energia ed i costi di gestione.** A questo si aggiunge il vantaggio di poter effettuare anche un preraffreddamento dell'aria utilizzando direttamente il fluido circolante nelle sonde geotermiche, mentre l'acqua refrigerata viene usata solo per la deumidificazione raffreddando l'aria sotto il punto di rugiada.

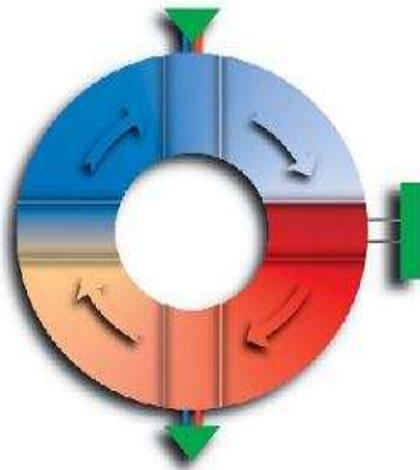
Con le pompe di calore si ha quindi il vantaggio di **sfruttare una sola macchina**, che grazie ad una valvola diventa reversibile poiché presenta la possibilità di invertire le funzioni dell'evaporatore e del condensatore, fornendo così aria fredda in estate e aria calda in inverno. L'inversione tra 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 dell'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.

Le pompe di calore per geotermia

Le pompe di calore sono macchine elettriche o a gas che consentono gli scambi di calore dall'edificio al sottosuolo. In particolare durante l'inverno il sistema pompa di calore - sonde geotermiche provvederà ad estrarre calore dal sottosuolo, mentre in estate si avrà l'effetto contrario per cui nel sottosuolo si andrà a smaltire il calore estratto dall'edificio.



Questo scambio termico è possibile in quanto il sottosuolo, nei primi 100 metri, in generale, ha una temperatura di 12-14°C. Tale temperatura è costante durante l'anno, per cui sarà una temperatura favorevole agli scambi durante l'inverno quando la temperatura esterna è inferiore ai 10°C, ed analogamente è una temperatura favorevole in estate

quando la temperatura esterna supera i 25-30°C.

L'impianto geotermico sostituisce in tutto e per tutto la caldaia per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria ed i gruppi frigo per il raffrescamento.

Lo scambio termico con il sottosuolo rappresenta una possibilità molto vantaggiosa sul piano economico in quanto consente di dimezzare i costi di bolletta energetica.

L'efficienza di una pompa di calore è rappresentata dal coefficiente di prestazione **COP (Coefficient of Performance)**, inteso come rapporto tra l'energia termica resa al corpo da riscaldare e l'energia elettrica consumata perché possa avvenire il trasporto di calore medesimo. Un valore di COP tipico di un sistema piuttosto efficiente, può essere considerato pari a 3 (valori normali sono compresi tra 2,5 e 3,5): ciò significa che per ogni kWh di energia elettrica consumato, la pompa di calore renderà 3 kWh d'energia termica all'ambiente da riscaldare.

La termodinamica ci insegna, ma ce lo suggerisce anche il buon senso, che il lavoro necessario per portare l'energia termica da un livello di temperatura più basso ad uno più alto è proporzionale a tale dislivello o salto di temperatura. Da ciò consegue la prima buona regola energetica di utilizzare per il riscaldamento di ambienti abitati, che vanno mantenuti a temperatura di comfort intorno ai 20°, temperature per i fluidi di riscaldamento degli impianti non superiori ai 35° sufficienti allo scopo.

Con acqua disponibile a 10°-15°, il salto di temperatura è conseguentemente di solo 20°-25° e, in queste condizioni, il rapporto tra calore reso all'impianto di riscaldamento e la potenza richiesta dalla pompa di calore nelle buone macchine moderne si aggira intorno a 4, potendo giungere anche a 5. Ciò significa che, spendendo 1 kW elettrico per l'azionamento dell'impianto si ottengono almeno 4 kW termici per l'utenza; gli altri 3 KW, ovvero il 75% del fabbisogno termico, vengono prelevati dall'ambiente e, più precisamente, nel caso da noi ipotizzato, dal sottosuolo; di conseguenza si può propriamente parlare di fonte "geotermica".

VANTAGGI

L'installazione di impianti geotermici risulta particolarmente vantaggiosa per i seguenti motivi:

- **Impianto**

A livello impiantistico, un'unica macchina **silenziosa** e dalle dimensioni contenute, consente sia di riscaldare che di raffrescare. **La pompa di calore geotermica sostituisce** quindi in tutto e per tutto caldaia per il riscaldamento ed i gruppi frigo per il raffrescamento; può essere alloggiata in qualsiasi locale, perchè non necessita di ambienti dedicati e **non necessita di canna fumaria**. Tutto ciò consente un notevole recupero di

spazi all'interno dell'edificio ed una riduzione degli oneri relativi alle opere murarie accessorie.

- **Sicurezza**

Dal punto di vista della sicurezza, l'impianto geotermico rappresenta quanto di meglio possa offrire la tecnologia, in quanto non è più necessario l'utilizzo di alcun combustibile, e questo azzerava i pericoli derivanti da:

- **perdite di gas con conseguente pericolo di saturazione;**

- **perdita di monossido di carbonio da scarichi della caldaia;**

- pericolosi stoccaggi ad elevato rischio di incendio, che in caso di rottura possono sversare il proprio contenuto al suolo, con conseguenti contaminazioni ed inquinamento dei suoli e delle falde.

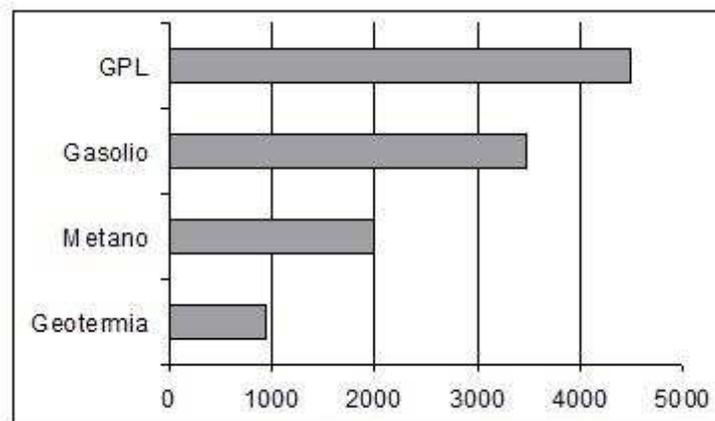
- **Ambiente**

Gli impianti di climatizzazione geotermici rappresentano una delle tecnologie meno inquinanti, e più rispettose dell'ambiente. In questo tipo di impianti si ha la totale assenza di emissioni di CO₂ o di altre sostanze nocive (ossidi di azoto, ossidi di zolfo, polveri sottili, particolato, PM₁₀, PM_{2,5}, residui che si depositano nell'ambiente dove si vive o si lavora o anche policiclici aromatici cancerogeni, e diossine in caso di perdita di efficienza del bruciatore). Secondo il rapporto EPA, gli impianti geotermici, sono il sistema

che ha il più basso valore delle emissioni di CO2 fra tutte le tecnologie disponibili per la climatizzazione e il più basso impatto ambientale complessivo. Durante l'estate poi, questi impianti non contribuiscono in alcun modo all'inquinamento termico dell'atmosfera, in quanto smaltiscono il calore nel sottosuolo, generando accumulo termico per la stagione invernale successiva.

- **Costi di gestione**

I consumi di corrente elettrica sono bassissimi. I risparmi sui costi di gestione sono consistenti e le manutenzioni sugli impianti molto limitate. Inoltre utilizzando la tecnica del *raffrescamento passivo* o *free cooling* è possibile raffrescare gli ambienti **a costo zero**. Il grafico mostra i costi energetici di una tipica villa unifamiliare **in pianura padana**.



-

- **Manutenzioni**

Le manutenzioni ad un impianto di climatizzazione geotermica **sono pressoché nulle** rispetto alle costose manutenzioni necessarie alla caldaia (pulizia del camino, controllo del bruciatore, etc.) o ai gruppi frigoriferi.

- **Durata degli impianti**

La durata degli impianti supera di gran lunga quella dell'edificio che li ospita. **Le prime sonde geotermiche in polietilene HD sono state installate in Germania 50 anni fa.** E' presumibile ipotizzare che le sonde installate oggi durino almeno 50 anni. La vita media delle migliori pompe di calore geotermiche, ammonta a circa **40.000 ore** di funzionamento. Considerato che una pompa di calore lavora dalle **2.000 alle 2.500 ore/anno, la durata di un macchinario di questo tipo è pari a circa 20 anni.**

Equipaggiamento e gestione di facile utilizzo
Si tratta di una semplice pompa di calore, e le modalità di controllo, in particolare se si adotta un'installazione decentralizzata zona termica per zona termica, sono a portata dell'utente privato, che deve gestire un semplice selettore.

- **Architettura**

Non è più necessario installare **anti-estetici gruppi frigoriferi** al di fuori degli edifici, lasciando spazio disponibile per altro impiego, eliminando i problemi di corrosione e rendendo più semplice la manutenzione vista la maggiore accessibilità dell'impianto. Non richiedendo gas, non è più necessario ricavare nicchie per l'alloggiamento di ingombranti e costosi contatori. L'integrità di ogni stile architettonico può essere completamente mantenuta a causa della totale assenza di dispositivi visibili esterni. Questo vantaggio risulta particolarmente evidente in ristrutturazioni di pregio di edifici storici sottoposti a vincoli urbanistici.

- **Isole termiche**

Nelle grandi città, l'utilizzo di condizionatori ad aria, crea all'interno dell'area urbana, il cosiddetto fenomeno delle isole termiche. I condizionatori immettono aria calda in atmosfera. A causa della ventilazione non sufficiente in quanto ostacolata dai palazzi, in particolari condizioni si creano situazioni in cui la temperatura dei centri urbani arriva ad essere di parecchi gradi superiore a quella del territorio circostante. Questo fenomeno dovuto anche al traffico veicolare, potrebbe essere notevolmente contenuto se lo scambio avvenisse con il sottosuolo.

- **Minore utilizzo di refrigeranti**

Le pompe di calore acqua-aria e acqua-acqua contengono al loro interno un sistema di refrigerazione, il che riduce il rischio di perdite di HCFC e mal funzionamenti dovuti a errata carica o connessione. Richiedono inoltre una quantità inferiore **dal 20% al 70% di refrigerante rispetto a un'apparecchiatura tradizionale.**

- **Efficienza elevata**

In caso di grosse installazioni, se il sistema è correttamente dimensionato (cosa sempre importante, ma fondamentale per questo tipo di impianti), la temperatura del fluido termovettore negli scambiatori a terreno assicura un rendimento superiore a quello dei sistemi convenzionali ad aria o a combustibili fossili, sia per la costanza nel tempo, che per il livello termico più prossimo a quello medio di riscaldamento (teorema di Carnot); la stabilità di temperatura garantisce inoltre una elevata efficienza del sistema.

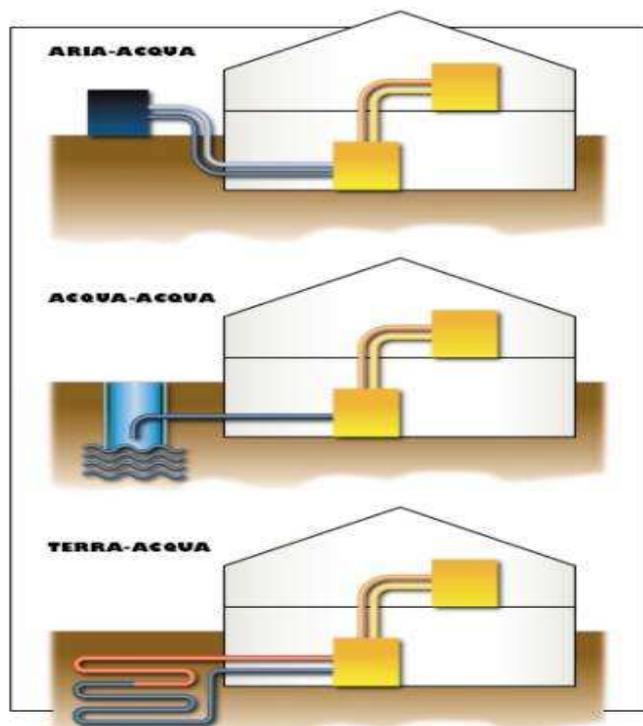
- **Acqua calda sanitaria pressoché gratuita**

I centri commerciali, che utilizzano frigoriferi per la conservazione delle derrate alimentari dispongono di un'abbondanza di calore da cedere che viene assorbito dall'impianto nel funzionamento in condizionamento; con un sistema a pompa di calore questo calore può essere facilmente utilizzato per il

riscaldamento dell'acqua calda sanitaria, attraverso heat recovery coils su alcune unità o con pompe di calore acqua-acqua dedicate, riuscendo anche a ridurre il numero delle sonde geotermiche (infatti in questo caso la maggior parte del calore è rimossa prima di essere re-immessa nel terreno attraverso gli scambiatori).

- **Maggiore efficienza in parzializzazione**

Se questi impianti lavorano a carico parziale, incrementano l'efficienza rispetto a quando operano a pieno carico: quando gli scambiatori sono parzialmente caricati infatti, la temperatura del fluido termovettore è più prossima a quella del terreno, di conseguenza più bassa in raffreddamento e più elevata in riscaldamento, e di conseguenza l'efficienza del sistema è incrementata.



Costi di esercizio

La gestione di una pompa di calore con sonda geotermica è semplicissima: un'unica "macchina" può gestire il riscaldamento, il raffrescamento e la produzione di acqua calda. La macchina è programmabile con grande flessibilità, affinché ogni esigenza di riscaldamento sia soddisfatta ad un costo contenuto. E' ideale per gli impianti di riscaldamento ad alto comfort, come le serpentine a pavimento o i corpi riscaldanti a bassa temperatura.



Lo spazio occupato da una pompa di calore è come quello di un frigorifero .

Con misure così ridotte la macchina può essere installata in qualsiasi locale di servizio, anche nella lavanderia.

Per la valutazione dei costi di esercizio assumiamo come costi di riferimento:

GPL 0,97€/l,

gasolio a 0,99 €/l,

metano a 0,54/Sm³

in caso di variazione dei prezzi è semplicissimo ricalcolare i costi di esercizio conseguenti



Con le condizioni sopra citate i costi risultano:

INVERNO

- Riscaldamento con GPL 0,181 €/Mcal
- Riscaldamento con gasolio 0,138 €/Mcal
- Riscaldamento con metano 0,077 €/Mcal
- Riscaldamento geotermico 0,041 €/Mcal

ESTATE

- Condizionamento tradizionale 0,070 €/Mfrig
- Condizionamento geotermico 0,028 €/Mfrig

e le riduzioni...

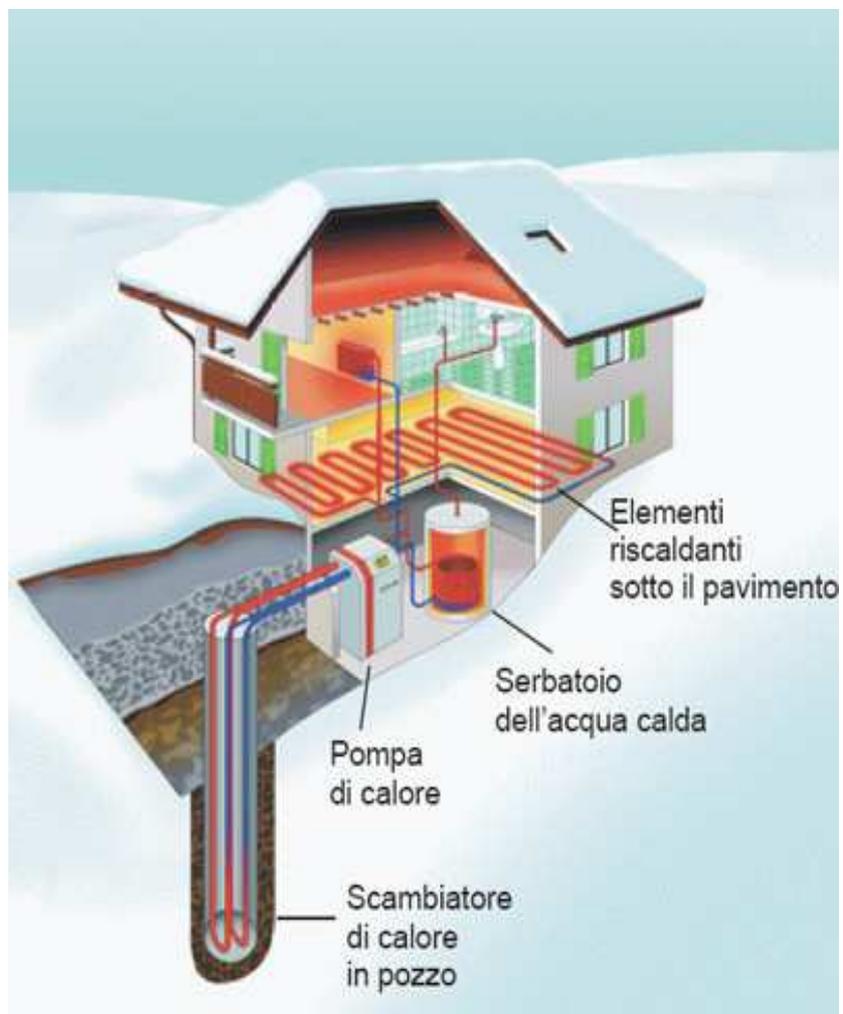
Riscaldamento geotermico rispetto al GPL - 80%
Riscaldamento geotermico rispetto al gasolio - 75%
Riscaldamento geotermico rispetto al metano - 50%

Condizionamento geotermico rispetto al tradizionale
- 60%

Costo sonde geotermiche

Il costo per l'installazione delle sonde geotermiche è pari a circa 1/3 del costo totale dell'impianto geotermico, e per questo motivo è essenziale affidarsi a professionisti qualificati. Il costo varia da 50 euro a 60 euro il metro lineare per di perforazione con le sonde geotermiche in polietilene cementate, mentre varia da 70 euro a 80

euro per metro lineare di perforazione, per sonde geotermiche coassiali.



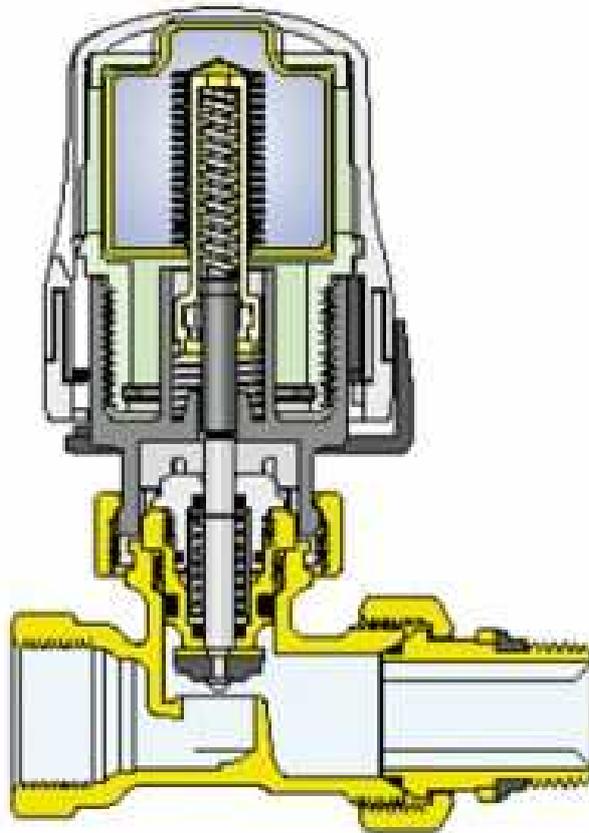
Valvole termostatiche

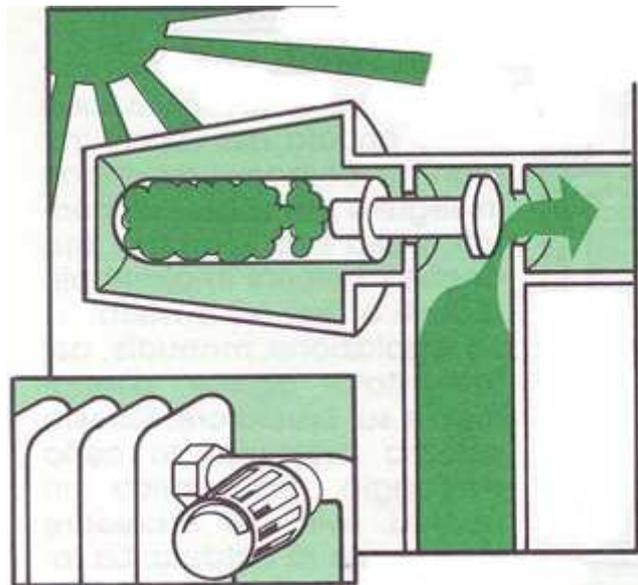
Nella tecnologia degli impianti di riscaldamento, sono stati compiuti molti sforzi nella direzione del contenimento e della razionalizzazione dei consumi. Ma si può fare di più. Si può regolare la temperatura di ogni singolo ambiente per sfruttare anche gli apporti gratuiti di energia, quelli dovuti, ad esempio, alla presenza di molte persone nei locali, ai raggi del sole che filtrano attraverso le finestre, agli elettrodomestici.

In ciascun radiatore, in sostituzione della valvola manuale, è possibile installare valvole termostatiche che regolino automaticamente l'afflusso di acqua calda in base alla temperatura scelta ed impostata su una apposita manopola graduata. La valvola si chiude mano a mano che la temperatura ambiente, misurata da un sensore, si avvicina a quella desiderata, consentendo di "deviare" il restante flusso di acqua calda verso gli altri radiatori ancora aperti.

In questo modo, si consuma meno energia nelle giornate più serene, quando il sole è sufficiente a riscaldare alcune stanze e quando si può, ad esempio, impostare una temperatura più bassa nelle stanze da letto e una più alta in bagno o anche lasciare i radiatori aperti al minimo quando si esce di casa. Le valvole termostatiche installate negli impianti centralizzati hanno anche una buona influenza

sull'equilibrio termico delle diverse zone dell'edificio. Quando i piani più caldi arrivano a 20°C, le valvole chiudono i radiatori, favorendo un maggiore afflusso di acqua calda ai piani freddi. Il risparmio di energia indotto dall'uso delle valvole termostatiche può arrivare fino al 20%. Proprio per questa ragione, salvo poche eccezioni, ne è fatta obbligatoria l'installazione negli edifici di nuova costruzione e nelle ristrutturazioni.





Tratto da Ufe

Non dimenticate che:

- le valvole termostatiche reagiscono automaticamente alle variazioni della temperatura ambiente, aprendo o chiudendo l'afflusso d'acqua calda dai radiatori. Quindi, a finestra aperta, l'afflusso d'acqua è massimo. Assicuratevi, in tal caso, di chiudere le valvole. Se il freddo è intenso, esiste tuttavia il pericolo che il radiatore geli. La finestra deve quindi essere chiusa ermeticamente;

- una regolazione fine tramite le valvole termostatiche o gli organi di regolazione della caldaia permette di adattare la temperatura ai bisogni effettivi del locale. Così facendo potrete realizzare economie di combustibile non trascurabili (riducendo di 1°C la temperatura dell'appartamento, si ottiene una economia di combustibile dell'ordine del 6%.



Consigli pratici

per risparmiare energia in bolletta e garantirsi sicurezza in casa.

1. Effettuare una **regolare pulizia e manutenzione programmata dell'apparecchio**: l'efficienza di funzionamento si tramuta in riduzione dei consumi e in una maggiore sicurezza
2. Fare eseguire il **controllo e la manutenzione dell'impianto** da parte di un tecnico specializzato di uno dei Centri Assistenza Tecnica Vaillant
3. **Utilizzare i dispositivi di termoregolazione e di gestione elettronici** per regolare orari di accensione e temperature nei locali riscaldati (per esempio i cronotermostati a programmazione settimanale).
4. **Regolare la temperatura interna a non più di 19 gradi** (generalmente la temperatura interna viene tenuta intorno ai 20° C). Durante le ore notturne tenere chiuso il riscaldamento o negli ambienti più freddi regolare il termostato a non più di 16° C.
5. **Dimensionare correttamente l'impianto** di riscaldamento autonomo sulle effettive

esigenze: una caldaia troppo potente, se non necessaria, fa consumare molto più energia.

6. **Distribuire l'acqua calda sanitaria ad una temperatura non maggiore di circa 45 °C.**
7. **Isolare bene le tubazioni** nelle quali scorre l'acqua calda.
8. In caso di nuove installazioni o di interventi di sostituzione **preferire caldaie a condensazione**, puoi risparmiare fino al 20%.
9. Gli **apparecchi** alimentati a gas e i loro accessori devono essere "a norma" e **contraddistinti dalla marcatura CE.**
10. **Non chiudere mai i radiatori in mobiletti e mai utilizzare copritermosifoni:** l'aria deve poter circolare liberamente intorno ai nostri termosifoni.
11. **Utilizzare sistemi che non consentano la formazione di calcare nelle tubazioni e nelle apparecchiature.**
12. **Climatizzatore: non regolare il termostato al massimo**, ma in modo da ottenere una differenza di temperatura tra l'esterno e l'interno di non più di 5° C. Anche una differenza minore, per esempio di soli 2° C, può dare un discreto refrigerio

poiché si accompagna ad una riduzione dell'umidità dell'ambiente.

13. Installare lo scaldabagno vicino al punto di utilizzo per evitare inutili dispersioni di calore dell'acqua calda attraverso lunghe tubazioni.

14. Scaldabagno ad accumulo: scegliere le dimensioni dello scaldabagno (boiler) adatte alle proprie esigenze.

15. Evitare di tenere acceso lo scaldabagno ad accumulo (boiler) per tutta la giornata se non se ne fa un uso continuativo: gran parte dei consumi sono dovuti al mantenere l'acqua sempre calda, anche se non la si usa.

16. Regolare lo scaldabagno ad accumulo (boiler) su temperature intermedie (non superare i 55°C): riscaldare maggiormente l'acqua per poi doverla miscelare con acqua fredda è inutile e fa aumentare le dispersioni termiche attraverso le pareti dello scaldabagno.

17. Isola il tetto e le pareti della casa per ridurre le dispersioni di calore.

La certificazione energetica

La scelta di adottare per la classificazione energetica una tabella policromatica, dal verde (basso fabbisogno energetico) al rosso (alto fabbisogno energetico) abbinata alle lettere dell'alfabeto come già in uso per gli elettrodomestici, serve per consentire a tutti di capire se un edificio consuma molta o poca energia. La domanda di certificazione energetica prevede la certificazione termica dell'edificio ad opera ultimata e la pianta dello stesso. Questo certificato energetico serve per valutare con immediatezza e trasparenza l'efficienza energetica e i costi di gestione dell'edificio dal punto di vista energetico. E attribuirgli quindi un valore di mercato.



Questo certificato è diventato obbligatorio nell'esecuzione di nuovi edifici; ed è tassativamente obbligatorio da allegare per la dichiarazione del recupero del 55 %



Conclusioni

In questi anni abbiamo assistito, a dei grandi cambiamenti per quanto riguarda il riscaldamento degli edifici, la produzione di acqua calda sanitaria ed il risparmio energetico in generale. Siamo partiti agli albori, con gli impianti a colonne centralizzati, che riscaldavano interi condomini. Il calore era difficilmente gestibile e gli sprechi erano enormi. Negli anni ottanta si è passati, forse grazie anche a le pressioni delle società distributrici del gas, al riscaldamento autonomo con caldaietta. Sicuramente un sistema comodo, ben gestibile, ma che in fin dei conti, aumenta i consumi perciò i costi e non risulta molto conveniente dal punto di vista ecologico.

Si sta ritornando, ancora al sistema centralizzato, concepito in maniera diversa, che ci permette una buona gestione, una buona contabilizzazione, e un buon risparmio. Un sistema che si potrebbe definire come “autonomo senza caldaietta”.

Non bisogna dimenticare poi, che in numerosissime città si sta affermando la rete di teleriscaldamento; un sistema utile anche per sfruttare il calore “residuo” di inceneritori o di centrali termoelettriche .

Il futuro sicuramente ci serberà ancora molte novità nello sfruttamento delle risorse energetiche naturali.

Ma queste energie alternative hanno bisogno ancora di perfezionamenti e studi per essere competitive ai combustibili fossili; le risorse sono gratuite, ma gli impianti per lo sfruttamento risultano ancora costosi.

Quindi non possono sostituire le fonti energetiche tradizionali, ma possono almeno per ora integrarle. Un aiuto notevole è stato dato dallo stato con il recupero del 55% della tassazione, ciò ha aumentato l'interesse verso nuove tecnologie come la condensazione. Gli impianti poi devono essere semplici; un concetto che si sta perdendo ma che è fondamentale. La tecnologia deve semplificare la vita alle persone non deve complicarla. Vedo spesso e volentieri idraulici e impiantisti, che con orgoglio complicano gli impianti all'inverosimile, giusto per il gusto di farlo. Quando mi appresto a realizzare un impianto, cerco sempre di utilizzare materiali di ottima qualità e di semplificare l'esecuzione cercando di eliminare il superfluo e di mettere solo ciò che veramente serve.

Un impianto semplice, è più affidabile, perché ha meno componenti che si possono guastare, è facile da gestire e soprattutto costa meno.

Vi ricordo anche di visitare il mio sito:

www.idraulicapiatti.net

INDICE

- Pag. 5 **INTRODUZIONE**
- Pag. 7 **PREMESSE SULLA SCELTA DI UN IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**
- Pag. 10 **RISCALDAMENTO A PAVIMENTO**
 - Pag. 12 Benefici generali
 - Pag. 13 Benessere termico
 - Pag. 15 Risparmio energetico
 - Pag. 16 Qualità dell'aria
 - Pag. 17 Condizioni igieniche
 - Pag. 17 Impatto ambientale
 - Pag. 18 Posa dell'impianto
 - Pag. 21 Accessori e collettori
 - Pag. 23 Sistemi
 - Pag. 24 Sistema a secco
 - Pag. 25 Sistema umido
 - Pag. 27 Sistema industriale
 - Pag. 30 Pannelli e sistemi di posa
 - Pag. 32 Struttura di contenimento
 - Pag. 34 Prova di tenuta e messa a regime
 - Pag. 35 Inerzia termica e utilizzo dell'impianto
 - Pag. 37 Sistemi di regolazione
 - Pag. 39 Raffrescamento
 - Pag. 40 Costi di realizzazione e di gestione

- Pag. 45 **CALDAIE A CONDENSAZIONE**

- Pag. 46 Tecnologia
- Pag. 47 Tecnica
- Pag. 48 Risparmio- ecologia
- Pag. 52 Rendimento superiore al 100%?
- Pag. 55 Canna fumaria

- Pag. 57 **PANNELLI SOLARI TERMICI**

- Pag. 63 Collettori solari
- Pag. 63 Pannelli a fluido con protezione
- Pag. 65 Pannelli a tubi sottovuoto
- Pag. 67 Tipi di circolazione impianto
- Pag. 68 Circolazione naturale
- Pag. 70 Circolazione forzata
- Pag. 74 Problemi di surriscaldamento
- Pag. 77 Tipi di bollitore
- Pag. 80 Pompe di calore
- Pag. 85 **ENERGIA GEOTERMICA**
- Pag. 94 Pompe di calore per geotermia
- Pag. 103 Costi di esercizio
- Pag. 85 Valvole termostatiche
- Pag. 89 **Consigli pratici per risparmiare**
- Pag. 92 **La certificazione energetica**
- Pag. 94 **Conclusione**

















A cura di

di Piatti Massimo &c. S.a.s.
Anno MMIX
maxpiatti