

# LA GEOTERMIA

## Che cos'è la geotermia?

Il calore della Terra è una fonte di energia naturale che da sempre accompagna la storia del nostro pianeta.

La temperatura del suolo aumenta man mano che si scende in profondità, in media ogni 100 metri la temperatura delle rocce cresce di  $+3^{\circ}\text{C}$  (il cosiddetto gradiente geotermico). In alcune particolari zone questa caratteristica naturale del pianeta si accentua con temperature nel sottosuolo leggermente più alte della media, ad esempio a causa di fenomeni vulcanici o tettonici. In queste zone calde l'energia può essere facilmente recuperata anche a basse profondità tramite la geotermia.

In certe zone l'acqua e i gas scaldati nel sottosuolo salgono fino in superficie ad alta pressione sotto forma di geysir o soffioni e si possono usare per la produzione di energia elettrica.

## Dove?

Facendo riferimento alla teoria della "tettonica a zolle" (secondo cui la crosta terrestre si divide in una ventina di aree, dette appunto "zolle") le aree geotermiche più calde del globo, si trovano, generalmente, lungo i margini di rottura o di collisione delle zolle.

La rottura di una zolla determina lunghe fessure nella crosta terrestre, da cui il magma sale in superficie, per esempio il Rift Islandese.

## Etimologia:

Il termine geotermico ha il suo etimo dal greco "gê" e "thermòs", che significa letteralmente "calore della Terra". Infatti con "energia geotermica" si vuole intendere l'energia, sotto forma di calore, posseduta dalla Terra al suo interno.

Il calore della terra è del tutto naturale ed è inesauribile. Per questo motivo l'energia geotermica è considerata una fonte rinnovabile di energia.

## Vantaggi e Svantaggi

Il principale vantaggio è appunto quello di essere una fonte di energia rinnovabile e quindi pulita, che non comporta danni e inquinamento all'ambiente. Altro vantaggio è la sua disponibilità, perché il calore della terra si trova su tutta la superficie anche se a profondità e quantità diverse.

Tra i contro troviamo il fatto che solitamente le centrali geotermiche producono un odore sgradevole (simile a quello delle uova marce) dovuto all'idrogeno solforato, e questo potrebbe quindi creare problemi a chi abita nelle vicinanze. Questo problema, però, si può risolvere mediante l'installazione di impianti di abbattimento di tali fumi maleodoranti. Altro possibile svantaggio è quello dell'impatto paesaggistico di queste centrali.

In conclusione, lo sfruttamento energetico di tipo geotermico è considerato uno degli utilizzi che comporta meno svantaggi sia dal punto di vista economico sia dal punto di vista ambientale.

### Utilizzo dell'energia geotermica

Le principali utilizzazioni del calore naturale proveniente dal sottosuolo sono:

- la generazione di energia elettrica (con la centrale geotermica)
- il teleriscaldamento (per abitazioni, uffici, scuole, serre, palestre, piscine, ...)

### Centrale geotermica (mettere foto di schema senza punti)

Per la produzione di energia elettrica da immettere nella rete elettrica è necessaria una centrale geotermica.

Attraverso le fratture degli strati rocciosi le acque e i vapori riscaldatisi in profondità salgono verso la superficie e vengono intercettati e raccolti dai pozzi geotermici. Se il vapore è ad alta temperatura (150-250°C), viene portato in superficie per mezzo di trivellazioni più o meno profonde, poi viene convogliato in tubazioni, chiamate vaporedotti, ed infine inviato alla turbina, dove la sua energia viene trasformata in energia meccanica di rotazione. L'asse della turbina è collegato al rotore dell'alternatore che, ruotando, trasforma l'energia meccanica ricevuta, in energia elettrica alternata che viene trasmessa al trasformatore. Il trasformatore innalza il valore della tensione (400.000 Volt) e la immette nella rete di distribuzione. Il vapore uscente dalla turbina viene riportato allo stato liquido in un condensatore mentre i gas incondensabili, contenuti nel vapore, vengono dispersi nell'atmosfera.

una torre di raffreddamento consente di raffreddare l'acqua prodotta dalla condensazione del vapore e di fornire acqua fredda al condensatore. L'acqua condensata viene smaltita reiniettandola nelle rocce profonde da cui il vapore è stato estratto.

Quando la temperatura del vapore è bassa ed il suo utilizzo in turbina difficile, il calore dello stesso viene utilizzato per portare all'evaporazione, in un apposito scambiatore di calore, un altro liquido che a sua volta trasformato in vapore verrà convogliato nella turbina innescando il procedimento sopra descritto. Questo stesso procedimento è utilizzabile anche per lo sfruttamento di acqua calda, la cui energia termica può venire trasmessa ad un fluido secondario ed utilizzato sia per riscaldamento che per produzione di energia elettrica. La caldaia che produce vapore o acqua calda è il serbatoio naturale geotermico, situato al di sotto della crosta terrestre.

### Teleriscaldamento

La geotermia viene anche utilizzata nella realizzazione di impianti di teleriscaldamento, sia per riscaldare gli ambienti domestici, sia per ambienti agricoli o aziendali: il calore del sottosuolo, in questo caso, viene sfruttato direttamente senza produrre energia elettrica, abbattendo i costi per la produzione del riscaldamento e la generazione dell'acqua calda sanitaria per il sistema idrico sanitario.

Il sistema del teleriscaldamento è applicato nella rete delle grandi città, con il quale è possibile riscaldare contemporaneamente più abitazioni con costi inferiori rispetto alle reti tradizionali o all'installazione di differenti tipologie di impianti di riscaldamento.

Il principale teleriscaldamento geotermico in Italia è quello di Ferrara.

### **Geotermia a bassa entalpia**

Oggi esiste, ed è molto diffusa, la geotermia a bassa entalpia, che sfrutta il sottosuolo come serbatoio di calore. Nei mesi invernali il calore viene trasferito in superficie, viceversa in estate il calore in eccesso presente negli edifici, viene dato al terreno. Questa operazione è resa possibile dalle pompe di calore. Impianti di questo tipo non necessitano di condizioni ambientali particolari, infatti non sfruttano né le sorgenti naturali d'acqua calda, né le zone in cui il terreno ha temperature più alte della media a causa di una particolare vicinanza con il mantello. Ciò che questa tecnologia sfrutta è la temperatura costante che il terreno ha lungo tutto il corso dell'anno.

### **La geotermia nel mondo**

Le nazioni che sfruttano maggiormente l'energia geotermica sono: USA (con 160.000 impianti), Filippine, Messico, Indonesia, Italia, Giappone, Nuova Zelanda, Islanda, Kenya, El Salvador e Costa Rica.

### **La geotermia in Europa**

Per quanto riguarda i paesi Europei, l'utilizzazione della risorsa geotermica a bassa entalpia trova grande diffusione, mentre purtroppo la presenza di serbatoi ad alta entalpia, utilizzabili per la produzione di energia elettrica, è accertata solamente in pochi paesi: Turchia, Italia, Grecia, Islanda, Russia, Francia e Portogallo.

### **La geotermia in Islanda**

L'Islanda è un Paese unico nel panorama internazionale, più del 50% della sua energia proviene dalla geotermia rinnovabile.

Più del 90% della popolazione urbana islandese fornisce calore alle case con energia geotermica. Tutto ciò comporta ovviamente un risparmio notevole.

l'Islanda ha condizioni geologiche favorevoli per la produzione di energia geotermica, come si può vedere dai geyser e i numerosi soffioni in superficie, grazie alla combinazione della sua posizione sulla dorsale medio-atlantica e alla spiccata attività tettonica.

L'energia prodotta con la geotermia è utilizzata per diversi scopi: riscaldamento, serre, terme, piscine, ... In Islanda la maggior parte delle piscine è riempita con acqua calda proveniente da sorgenti termali, la principale e più famosa è la laguna Blu, nei pressi di Reykjavik, la capitale. Proprio in questa città vi è la maggiore rete di teleriscaldamento geotermico mondiale; alcuni tubi vengono anche fatti passare sotto le strade in modo tale da sciogliere la neve anche d'inverno.

## La geotermia in Italia

L'Italia è uno dei principali paesi che sfrutta questa risorsa. È stato il primo paese al mondo ad utilizzare questa nuova fonte di energia ed è il quinto paese al mondo per produzione.

La principale regione in cui sono presenti centrali geotermiche è la Toscana dove è presente il primo impianto del mondo: Larderello

Dal 1904 è iniziata la produzione di elettricità utilizzando il vapore geotermico a Larderello. Alla fine del 2006 la potenza installata in Italia è stata pari a circa il 2% di tutta l'elettricità prodotta in Italia. La produzione di elettricità dall'energia geotermica è sicuramente superiore a quella ottenuta dall'energia solare e da quella eolica, in quanto indipendente da ogni tipo di variazione del dì e della notte o da situazioni meteorologiche.

## Bibliografia

[www.pearltrees.com](http://www.pearltrees.com)

[www.regione.toscana.it](http://www.regione.toscana.it)

[www.liceoberchet.gov.it](http://www.liceoberchet.gov.it)

[www.energiealternative.soswiki.com](http://www.energiealternative.soswiki.com)

[www.fotovoltaiacosulweb.it](http://www.fotovoltaiacosulweb.it)

[www.provincia.pisa.it](http://www.provincia.pisa.it)

[www.ecoage.it](http://www.ecoage.it)