Energia geotermica





Impianto ad energia geotermica in [Islanda](http://it.wikipedia.org/wiki/Islanda)

L'**energia geotermica** è l'energia generata per mezzo di fonti geologiche di calore e può essere considerata una forma di [energia alternativa](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_alternativa) e [rinnovabile](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_rinnovabile), se valutata in tempi brevi[[1]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-1). Si basa sui principi della [geotermia](http://it.wikipedia.org/wiki/Geotermia) ovvero sullo sfruttamento del calore naturale della Terra ([gradiente geotermico](http://it.wikipedia.org/wiki/Gradiente_geotermico)) dovuto all'energia termica rilasciata in processi di [decadimento nucleare](http://it.wikipedia.org/wiki/Decadimento_nucleare) naturale di elementi radioattivi quali l'[uranio](http://it.wikipedia.org/wiki/Uranio), il [torio](http://it.wikipedia.org/wiki/Torio) e il [potassio](http://it.wikipedia.org/wiki/Potassio), contenuti naturalmente all'interno della terra ([nucleo](http://it.wikipedia.org/wiki/Nucleo_terrestre), [mantello](http://it.wikipedia.org/wiki/Mantello_terrestre) e [crosta terrestre](http://it.wikipedia.org/wiki/Crosta_terrestre)). La prima utilizzazione dell'energia geotermica per la [produzione di energia elettrica](http://it.wikipedia.org/wiki/Produzione_di_energia_elettrica) avvenne il 4 luglio [1904](http://it.wikipedia.org/wiki/1904) in Italia per merito del principe [Piero Ginori Conti](http://it.wikipedia.org/wiki/Piero_Ginori_Conti) che sperimentò il primo generatore geotermico a [Larderello](http://it.wikipedia.org/wiki/Larderello) in Toscana preludio delle vere e proprie [centrali geotermiche](http://it.wikipedia.org/wiki/Centrale_geotermoelettrica)[[2]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-2). Possibile e sfruttata anche la[cogenerazione](http://it.wikipedia.org/wiki/Cogenerazione). L’energia geotermica, inoltre, viene usata anche per la produzione di energia termica (calore e acqua calda).

L'energia geotermica costituisce oggi meno dell'1% della produzione mondiale di energia[[3]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-3). Tuttavia, uno studio condotto dal [Massachusetts Institute of Technology](http://it.wikipedia.org/wiki/Massachusetts_Institute_of_Technology) afferma che la potenziale energia geotermica contenuta sul nostro pianeta si aggira attorno ai 12.600.000 ZJ e che con le attuali tecnologie sarebbe possibile utilizzarne "solo" 2000 ZJ. Tuttavia, poiché il [consumo mondiale di energia](http://it.wikipedia.org/wiki/Consumo_di_energia_nel_mondo) ammonta a un totale di 0,5 ZJ all'anno, con il solo geotermico, secondo lo studio del MIT, si potrebbe soddisfare il fabbisogno energico planetario con sola energia pulita per i prossimi 4000 anni rendendo quindi inutile qualsiasi altra fonte non rinnovabile attualmente utilizzata.[[4]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-4)[[5]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-5)

L' *International Geothermal Association* (IGA) ha calcolato che 10.715 megawatt (MW) di energia geotermica erano stati messi in rete in 24 paesi e che si prevede di generare 67.246 GWh di energia elettrica nel 2010.[[20]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-gea2010-20) Questo rappresenta un aumento del 20% della capacità messa in rete rispetto al 2005. L'IGA prevede una crescita di 18.500 MW entro il 2015, grazie ai progetti attualmente presi in esame, spesso inerenti ad aree precedentemente considerate come poco sfruttabili.[[20]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-gea2010-20)

Nel 2010, gli [Stati Uniti](http://it.wikipedia.org/wiki/Stati_Uniti) hanno raggiunto la posizione di leader mondiale nella produzione di elettricità geotermica con 3.086 MW di capacità installata grazie alla presenza di 77 centrali elettriche.[[21]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-geap7-21) Il più grande gruppo di centrali geotermiche in tutto il mondo si trova a *The Geysers*, un parco geotermico in [California](http://it.wikipedia.org/wiki/California).[[22]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-Khan-22) Le[Filippine](http://it.wikipedia.org/wiki/Filippine) sono il secondo più grande produttore con 1.904 MW di capacità. L'energia geotermica costituisce circa il 27% della produzione di elettricità filippina.[[21]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-geap7-21)

Le centrali elettriche geotermiche sono state tradizionalmente sviluppate in aree vulcaniche, caratterizzate dalla disponibilita' di risorse geotermiche ad alta temperatura in prossimità della superficie o affioranti in superficie. Lo sviluppo di centrali a ciclo binario e i miglioramenti nella capacità di perforazione e nella tecnologia estrattiva, hanno permesso di estendere le zone geografiche ove sia possibile usufruire di questo tipo di energia.[[24]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-INEL-24) Progetti dimostrativi sono operativi a[Landau-Pfalz](http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Landau-Pfalz&action=edit&redlink=1), [Germania](http://it.wikipedia.org/wiki/Germania) e [Soultz-sous-Forêts](http://it.wikipedia.org/wiki/Soultz-sous-For%C3%AAts%22%20%5Co%20%22Soultz-sous-For%C3%AAts), [Francia](http://it.wikipedia.org/wiki/Francia), mentre un tentativo iniziato a [Basilea](http://it.wikipedia.org/wiki/Basilea), in [Svizzera](http://it.wikipedia.org/wiki/Svizzera) era stato chiuso dopo aver causato dei [terremoti](http://it.wikipedia.org/wiki/Terremoto). Altri progetti dimostrativi sono in costruzione in [Australia](http://it.wikipedia.org/wiki/Australia), nel [Regno Unito](http://it.wikipedia.org/wiki/Regno_Unito) e negli Stati Uniti d'America.[[25]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-25)

Il [rendimento](http://it.wikipedia.org/wiki/Rendimento_%28termodinamica%29) delle centrali elettriche geotermiche di media e bassa entalpia è intorno al 10-23 %, poiché i fluidi geotermici non raggiungono le alte temperature dei[vapore](http://it.wikipedia.org/wiki/Vapore) dalle caldaie, diversamente da quando accade a Larderello dove la produzione avviene sfruttando il vapore naturale. Come in tutti i generatori di elettricita' basati sullo sfruttamento di una fonte di calore le [leggi della termodinamica](http://it.wikipedia.org/wiki/Termodinamica) limitano l'efficienza dei motori termici ad estrarre energia utile. E similmente alle medesime tipologie di macchine termiche ll calore di scarico, anziché essere disperso, può essere utilizzato direttamente e localmente, per esempio nelle [serre](http://it.wikipedia.org/wiki/Serra), nelle[segherie](http://it.wikipedia.org/wiki/Segherie), e per il [teleriscaldamento](http://it.wikipedia.org/wiki/Teleriscaldamento). L'efficienza del sistema non influisce materialmente nei costi operativi come avviene per gli impianti che utilizzano combustibili, ma influisce sul ritorno del capitale utilizzato per costruire l'impianto.[[*non chiaro*](http://it.wikipedia.org/wiki/Aiuto%3AChiarezza)] Poiché l'energia geotermica non si basa su fonti di energia variabili, a differenza, per esempio, dell'[energia eolica](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_eolica) o dell'[energia solare](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_solare), il suo [fattore di capacità](http://it.wikipedia.org/wiki/Fattore_di_capacit%C3%A0) può essere piuttosto grande. È stato dimostrato poter essere fino al 96%.[[26]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-26) La media globale è stata del 73% nel 2005.

## VANTAGGI E SVANTAGGI

##  Dal punto di vista della generazione di energia elettrica, la geotermia consente di trarre dalle forze naturali una grande quantità di energia rinnovabile e pulita. Queste centrali inoltre non comportano un danno all'ambiente, poiché considerate non inquinanti. Un ulteriore vantaggio è il possibile riciclaggio degli scarti, favorendo il risparmio. La trivellazione è il costo maggiore; nel 2005 l'energia geotermica costava fra i 50 e i 150 euro per MWh, ma pare che tale costo sia sceso a 50-100 euro per MWh nel 2010 e si prevede che scenderà a 40-80 euro per MWh nel 2020.[[27]](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermica#cite_note-ecosp-27)

Anche per quanto riguarda la generazione di energia termica la geotermia (a bassa entalpia) presenta numerosi vantaggi: economia, ambiente, sicurezza, disponibilità e architettura.

La fonte geotermica riceve in particolar modo due critiche:

* Dalle centrali geotermiche fuoriesce insieme al vapore anche il tipico odore sgradevole di uova marce delle zone termali causato dall'[idrogeno solforato](http://it.wikipedia.org/wiki/Idrogeno_solforato). Un problema generalmente tollerato nel caso dei siti termali ma particolarmente avverso alla popolazione residente nei pressi di una centrale geotermica. Il problema è risolvibile mediante l'installazione di particolari impianti di abbattimento.
* L'impatto esteriore delle centrali geotermiche può recare qualche problema paesaggistico. La centrale si presenta, infatti, come un groviglio di tubature anti-estetiche. Un'immagine che non dista comunque da quella di molti altri siti industriali o fabbriche. Il problema paesaggistico può essere facilmente risolto unendo l'approccio funzionale dei progetti ingegneristici con quello di un'architettura rispettosa del paesaggio e del comune senso estetico.