

Energia Geotermica

An aerial photograph of a geothermal power plant. A large, thick plume of white steam rises vertically from a dark, rocky landscape. The surrounding terrain is rugged and appears to be a volcanic or geothermal field. In the background, there are more hills and a small structure on a peak. The sky is blue with some clouds.

Senato&Ambiente 2022/23

Energia geotermica:

CHE COS'È

L'energia geotermica, dai termini greci Γή (Terra) e θερμός (caldo), è una forma di energia alternativa e **rinnovabile** prodotta dallo sfruttamento del **calore terrestre** contenuto nel sottosuolo.



Energia geotermica:

LA SUA STORIA

Il primo generatore geotermico fu sperimentato nel **1904** dal principe Piero Ginori Conti presso **Larderello**, in Toscana. Questo tentativo andò a buon fine dato che portò all'accensione di cinque lampadine. Nella stessa località, nel **1911**, venne costruito il primo impianto geotermico commerciale del mondo, il cui successo provò la fattibilità dello sfruttamento di questo tipo di energia per un utilizzo industriale e non più per alimentare complessi termali, per riscaldarsi o per cucinare.



Principe Piero Ginori Conti, 1904

Centrali geotermiche:

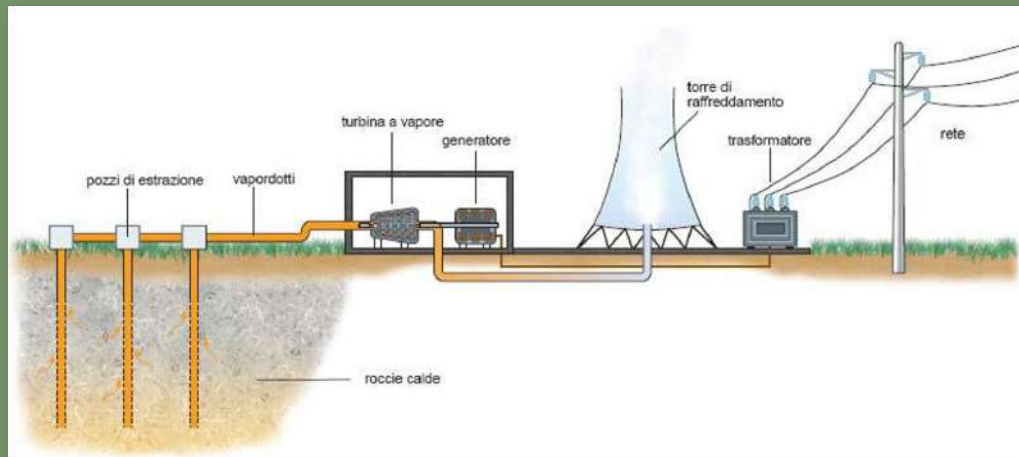
FUNZIONAMENTO

Il funzionamento delle centrali geotermiche, oltre a non comportare grandi spese di manutenzione, è particolarmente semplice: tramite **pozzi di estrazione** che penetrano nel terreno fino ad oltre 4 chilometri di profondità, il calore viene assimilato da **turbine** che generano elettricità.

Il vapore viene portato in superficie tramite tubazioni resistenti alla corrosione dette “**vapordotti**” per poi arrivare allo stato finale.

Video di approfondimento sul funzionamento di una centrale geotermica:

<https://youtu.be/qrVZOcWXJ6I>



Centrali geotermiche:

TIPOLOGIE

A **vapore secco**: il vapore viene estratto direttamente dalle fratture presenti nel sottosuolo ed utilizzato direttamente per azionare una turbina. L'energia cinetica generata dal vapore verrà poi trasformata in energia elettrica grazie ad un alternatore. All'uscita dalla turbina il vapore viene raffreddato, parzialmente immesso sotto terra e in parte fatto fuoriuscire dalle torri di refrigerazione.

Binarie: un fluido con punto di ebollizione minore dell'acqua viene fatto scorrere nel sottosuolo accanto ad acqua bollente, quest'ultima trasformerà in vapore il primo liquido che servirà ad azionare una turbina.

Flash: trasformano l'acqua bollente e ad alta pressione in acqua più fredda e a bassa pressione.

Energia geotermica:

MEDIO-ALTA E BASSA ENTALPIA

Medio-alta entalpia: i sistemi geotermici ad alta entalpia riescono a trarre l'energia elettrica sfruttando direttamente il calore emanato dal suolo terrestre, principalmente in presenza di aree vulcaniche. Queste centrali sfruttano le anomalie geologiche, che raggiungono temperature dai 90°C, fino a superare i 150°C, il tutto a poche centinaia di metri di profondità. Questi sistemi sono utilizzati per produrre energia.

Bassa entalpia: i sistemi a bassa entalpia funzionano utilizzando il calore termico presente 10-15 metri in profondità, pari a circa 30-90°C. Questa tipologia di sistema geotermico è utilizzato, invece, per impianti di climatizzazione o per produrre acqua calda.

Energia geotermica:

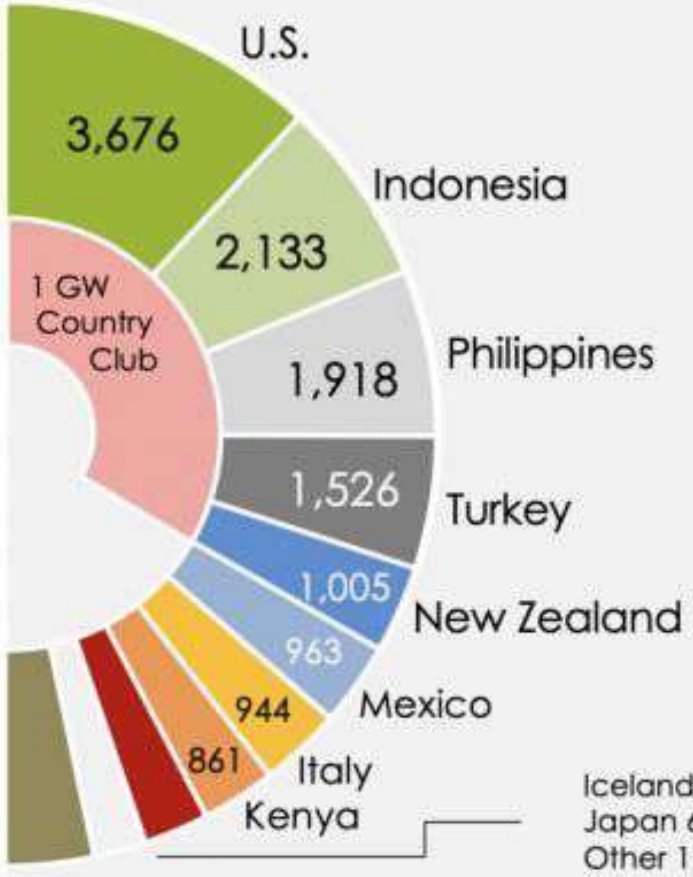
LA SITUAZIONE EUROPEA E MONDIALE

In **Europa** ha un ruolo di primo piano anche la **Turchia** che sta fortemente sviluppando la geotermia. A livello mondiale, invece, dal 2015 al 2020, cinque Paesi hanno generato per la prima volta energia geotermica. Si tratta di Belgio, Cile, Croazia, Honduras e Ungheria. Complessivamente sono **30** i Paesi in tutto il **mondo** ad avere sul proprio territorio impianti geotermici. Secondo gli ultimi dati rilevati, si stima che nel **2020** gli impianti geotermici, presenti nei cinque continenti, abbiano generato **95,098.40 GWh** di elettricità, dato in crescita sin dal **2015**, con un **incremento** che sfiora il **30%** e che aumenterà ancora nel tempo. Gli Stati che primeggiano in questa produzione di energia sono Cina, **USA** e Svezia mentre, mettendo il dato in rapporto alla popolazione residente, spiccano **Islanda**, Svezia e Finlandia.

Top 10 Geothermal Countries 2019

Installed Capacity in MWe
Year-End 2019

Total 15,406 MW



1 GW
Country
Club



**THINK
GEOENERGY**

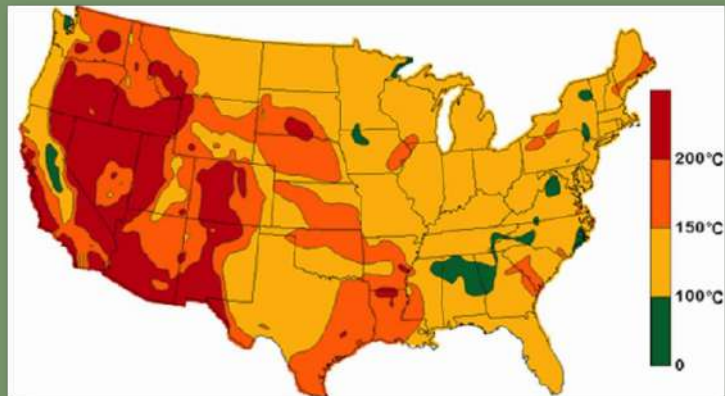
Source: ThinkGeoEnergy Research (2020)

Energia geotermica:

AMERICA, PAESE CON IL POTENZIALE GEOTERMICO PIÙ ALTO AL MONDO

Per produrre una maggiore quantità di energia geotermica, gli Stati Uniti, che ad oggi producono circa **3,7 GW**, dovrebbero far ricorso agli impianti di tipo **EGS** (*Enhanced Geothermal System*), tecnologie né presenti né in ipotesi in Italia. Con questi sistemi, la **fratturazione** delle **rocce** nel sottosuolo, grazie all'utilizzo di fluidi a grande pressione in fondo pozzo, verrebbe stimolata, senza arrecare rischi in termini sismici, al fine di **umentare la permeabilità** del sistema idrotermale.

Proprio per finanziare l'avvio di **4 nuovi impianti** EGS e per facilitare la transazione di queste tecnologie dalla fase sperimentale a quella commerciale, verranno stanziati dei fondi dal DoE. Negli Stati Uniti le centrali geotermiche sono in funzione dagli anni '70 e, secondo il "MIT Technology Review", le risorse più accessibili, situate nell'**area ovest** del Paese, sono state **sfruttate**; per questo motivo i ricercatori stanno cercando di **espandere** la geotermia in altre aree, soprattutto in luoghi sprovvisti di acque sotterranee.



Energia geotermica:

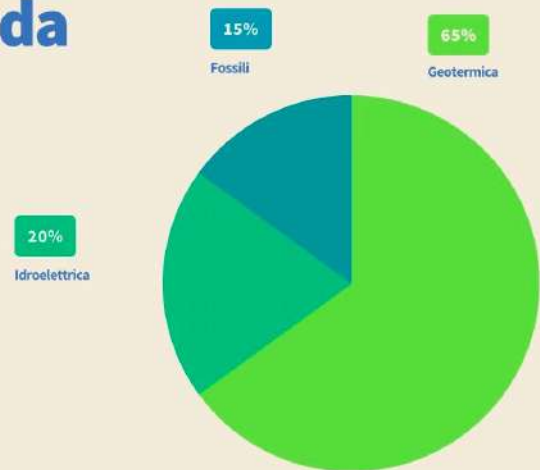
ISLANDA, FRA I MAGGIORI PRODUTTORI DI ENERGIA GEOTERMICA

Un'indagine condotta dall'Ambasciata Italiana in Islanda riporta che in questo Paese è molto più ampio l'impiego della **geotermia a fini termici** che, invece, in Toscana viene valorizzata solo in 9 comuni dotati di teleriscaldamento.

Circa l'85% della fornitura totale di energia primaria islandese deriva da fonti di energia rinnovabile prodotte interamente. Questa percentuale rappresenta la più alta quota in qualsiasi bilancio energetico totale nazionale europeo.

Fornitura di energia in Islanda

2016



Energia geotermica:

ISLANDA, FRA I MAGGIORI PRODUTTORI DI ENERGIA GEOTERMICA

Secondo documentazioni dell'Ambasciata, il principale uso dell'energia geotermica è per il riscaldamento degli ambienti e storicamente il pioniere di questa modalità di utilizzo è considerato un contadino che, nel 1908, grazie ad una condotta lunga 500 m utilizzò l'acqua proveniente da una sorgente calda per riscaldare la propria abitazione. Inizia successivamente a svilupparsi con condotte di 3 km, nel **1960** con la nascita della **prima centrale geotermica**, fino all'installazione di altre due nel 1978 e nel 1979, come conseguenza della crisi dei prezzi del petrolio degli anni '70. Il governo islandese prese, infatti, l'iniziativa di **eliminare il petrolio** dalle fonti utilizzate per riscaldamento urbano, sostituendolo con l'energia geotermica. Dunque, dall'utilizzo del **43% nel 1970**, si passò all'**attuale** livello, pari al **circa 90%**.

Energia geotermica:

IN ITALIA

L'Italia è stato il primo Paese a sfruttare l'energia proveniente dal sottosuolo e, ancora adesso, manteniamo un buon primato nel settore. Gli impianti restano, però, confinati soprattutto in **Toscana** mentre altre regioni sono trascurate pur avendo grandi risorse da sfruttare.

Tra queste:

-la **Campania**, soprattutto nei dintorni di Napoli tra i campi Flegrei e l'isola di Ischia;

-la **Sicilia** con Alcamo, Sciacca, le isole Eolie e Pantelleria;

-l'**Emilia Romagna** con Casaglia, in provincia di Ferrara.



Energia geotermica:

IN ITALIA - TOSCANA

La **Toscana** è da sempre un caso virtuoso in Italia: qui l'energia geotermica soddisfa il **30%** della domanda di elettricità della Regione. Secondo uno studio recente, dal 2018 sono presenti 37 centrali geotermiche in Italia e la produzione di energia è di **6.105 GWh/anno**. Il geotermico comprende, però, solo il **2,1%** della produzione di energia nazionale.

MONTE AMIATA, TOSCANA

Un paio di anni fa è stato finalmente dato il via libera per la costruzione della **centrale geotermica a ciclo binario ad Abbadia San Salvatore sul Monte Amiata**. Il sindaco Tondi si dice molto soddisfatto del traguardo ottenuto, un primo passo verso la geotermia pulita e a emissioni zero.

Il Sole
24 ORE

Rinnovabili

Toscana, primo via libera alla centrale geotermica —p.16

Toscana, primo via libera alla centrale geotermica

Rinnovabili

Bigi (Sorgenia): «Energia pulita, pari al fabbisogno di oltre 32mila famiglie»

C'è l'incognita sulle mosse della Soprintendenza Mibac che ha già espresso dissenso

Silvia Pieraccini

La Toscana spinge la geotermia, l'energia generata dal calore della terra che rappresenta il "tesoro" regionale nella produzione alternativa alle fonti fossili, ma sulla strada autorizzativa s'imbatte, ancora una volta, nel 'no' della Soprintendenza. La Giunta regionale nei giorni scorsi ha dato il via libera (esprimendo pronuncia positiva di compatibilità ambientale), con prescrizioni, a una centrale geotermica innovativa della potenza di 10 Mw nella zona industriale di Abbadia San Salvatore, sul versante senese del Monte Amiata, una delle aree di lunga tradizione geotermica accanto a quella pisana di Larderello. A richiederla la concessionaria è stata la società Sorgenia, che aveva cominciato le attività esplorative dieci anni fa, e che punta così a scalfire il dominio di Enel Green Power (che in Toscana produce 6 miliardi di kilowattora in 34 centrali, pari al 36% della produzione di energia elettrica), al momento unico operatore italiano del settore.

L'innovazione di Sorgenia sta nella tecnologia: la centrale, a ciclo binario, prevede che il fluido geotermico estratto dal sottosuolo ceda il calore a un secondo fluido, che gira in un circuito chiuso producendo energia elettrica. Una volta raffreddato, il fluido geotermico viene reiniettato nel serbatoio di provenienza, insieme con i gas incondensabili portati a una pressione tale da renderli solubili nell'acqua geotermica, senza venire mai a contatto con l'esterno. L'impianto, garantisce Sorgenia, sarà a "zero emissioni", grazie alla totale reiniezione del fluido geotermico. Per il raffreddamento del ciclo verrà impiegata solo aria e non acqua. «L'impianto riuscirà a produrre, in modo continuo, 80 milioni di kWh di energia pulita, pari al fabbisogno di oltre 32mila famiglie, evitando l'immissione in atmosfera di 40mila tonnellate annue di CO₂», afferma Alberto Bigi, chief innovation & development officer di Sorgenia, sottolineando le «elevatissime performance ambientali».

La centrale richiederà quattro anni di lavori (con 40 addetti alla costruzione) e potrà generare fino a 70 posti di lavoro nell'indotto legato alla filiera del calore. L'incognita ora è rappresentata dalla Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per le province di Siena, Grosseto e Arezzo, che ha già espresso il dissenso sul progetto durante la conferenza dei servizi, e che ora avrà dieci giorni

per il verdetto finale. Nel nuovo piano industriale di Sorgenia sono previsti impianti eolici, fotovoltaici, a biomassa da biogas di scarto, in grado di generare più di 600 Mw e oltre 30 milioni di Sm³ di gas verde entro il 2026.

32mila

FAMIGLIE SERVITE DAL SITO

La centrale può generare 80 milioni di kWh di energia pulita, pari al fabbisogno di oltre 32mila famiglie

dalla notifica della delibera regionale (approvata lo scorso 19 aprile) per fare ricorso alla presidenza del Consiglio dei ministri, aprendo un contenzioso che, in assenza di intesa, sarà deciso dal premier. I tempi previsti sono di circa tre-quattro mesi.

«Noi puntiamo a sviluppare un mix di fonti rinnovabili» - spiega l'assessore toscano all'Ambiente, Monia Monni - per raggiungere l'autosufficienza sul fronte dell'energia elettrica. La centrale di Sorgenia si trova in mezzo ad altre fabbriche, in una zona industriale: se invece che produrre energia avesse prodotto scarpe, nessuno avrebbe detto nulla». E invece comitati e associazioni ambientaliste, tra cui Italia Nostra e Wwf, criticano da tempo il progetto, sventolando rischi per le vicine sorgenti termali e segnalando la vicinanza al Parco della Valdoria, patrimonio Unesco. Proprio i comitati sono riusciti finora a bloccare l'altra centrale geotermica a ciclo binario autorizzata dalla Regione Toscana sempre a Sorgenia nel 2019: se il trattato del progetto di Saragiolo, tra i Comuni di Piancastagnolo e Santa Fiora, della potenza di 5 Mw in grado di coprire il fabbisogno di 15mila famiglie, in quel caso il Tar, cui si erano rivolti i comitati e il Comune di Piancastagnolo, non ha annullato l'autorizzazione, ma le associazioni ambientaliste hanno fatto ricorso al Consiglio di Stato e ora si attende per giugno il verdetto finale. Nel nuovo piano industriale di Sorgenia sono previsti impianti eolici, fotovoltaici, a biomassa da biogas di scarto, in grado di generare più di 600 Mw e oltre 30 milioni di Sm³ di gas verde entro il 2026.

Geotermia e attività vulcanica:

IN ITALIA - SICILIA

L'energia geotermica, come già detto, si classifica in quella a **medio-alta entalpia** e in quella a **bassa entalpia**. La Sicilia avrebbe, dunque, grandi risorse a disposizione eppure, secondo alcuni dati forniti dal GSE (Gestore dei Servizi Energetici), nell'isola si è registrato appena l'**1,3%** dei consumi nazionali da fonte geotermica.



Marco Viccaro, professore di Geochimica e Vulcanologia presso l'Università degli Studi di Catania, conferma il **potenziale geotermico** della Sicilia tenendo in considerazione “il contesto geologico reso peculiare dalla presenza di numerose aree vulcaniche” come l'Etna, le Isole Eolie e Pantelleria e anche della geotermia di bassa entalpia che permette la “**produzione di energia termica** destinata alla **climatizzazione** degli edifici e ad usi in **molteplici processi** industriali come scopo ultimo”.

Energia geotermica:

OBIETTIVI PER IL 2030

In Italia non sono state costruite nuove centrali dal 2015 ma sono stati fatti grandi **investimenti privati**, soprattutto per lo sviluppo e la ricerca. Gli obiettivi energetici entro il 2030 parlano di almeno il **70% di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili**: il calore della terra può garantire un apporto decisivo a questo obiettivo, tuttavia, in futuro non sono previsti investimenti e incentivi statali per lo sviluppo sostenibile italiano, non essendoci indicazioni governative in merito al geotermico.

