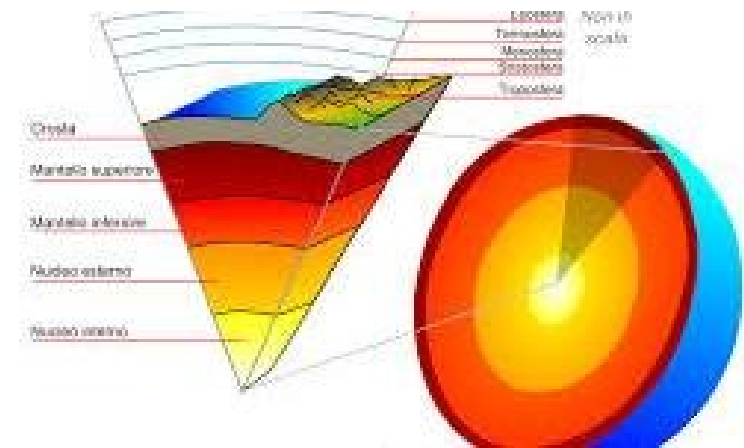


La Geotermia

Prof. Carmine Napoli

CALORE ENDOGENO:

La temperatura all'interno della Terra aumenta con la profondità, passando dalla crosta terrestre fino al nucleo interno, come riportato nella tabella:



Strati della terra	Profondità	Densità	Temperatura °C
Crosta	0-33 Km	2.7-2.9 g/cm ³	15-800
Mantello superiore	33-700 Km	3.3 g/cm ³	800-1800
Mantello inferiore	700-2900 Km	4.3-5.5 g/cm ³	1800-2250
Nucleo esterno	2900-5165 Km	9.9 g/cm ³	2250-2500
Nucleo interno	5165-6378 Km	12-13 g/cm ³	2500-3000

E' quindi evidente che la Terra costituisce un enorme serbatoio di energia termica: stimando in 5.976.1024 kg la sua massa ed in 0.2 kcal/kg K il suo calore specifico medio, si ricava che una variazione della sua temperatura media di soli 0.01°C corrisponderebbe ad una energia dell'ordine di 1022 kcal, circa diecimila volte maggiore dell'energia consumata in un anno.

L'utilizzazione del calore endogeno della Terra è relativamente agevole nei siti di natura vulcanica, dove il magma raggiunge la superficie, mentre richiede opere di perforazione fino a profondità dell'ordine dei 10 km per estrarre l'energia dalle rocce secche.

ENERGIA GEOTERMICA

L'energia geotermica è una fonte derivata dal calore endogeno della Terra, per effetto del quale la temperatura varia con la profondità.

L'energia geotermica, accumulata sulla crosta terrestre, dove può essere raccolta in condizioni tecnico-economiche opportune, è alimentata con continuità dal calore proveniente dal nucleo e dal mantello.

Manifestazioni di tale energia sono costituite dai fenomeni vulcanici e dalla dinamica delle zolle crostali, che determinano i terremoti.

La maggior parte degli impianti geotermici esistenti è localizzata in corrispondenza di zone vulcaniche e di placche tettoniche attive, dove lo sfruttamento dell'energia geotermica può realizzarsi in condizioni di convenienza tecnico-economica.

Attualmente sono installate nel mondo centrali geotermiche per circa 7.000 MW, di cui il 10% circa in Italia.

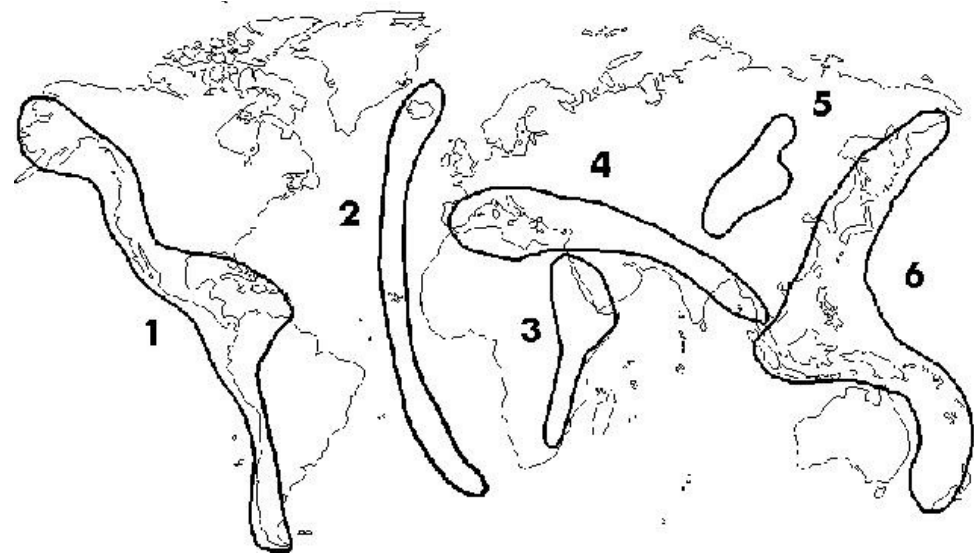


Una rete imponente di distribuzione dell'energia termica captata dal sottosuolo è stata sviluppata in Islanda già a partire dal 1940, dove è ampiamente utilizzata per il riscaldamento degli edifici e per usi sanitari.

La relativa scarsità di tali siti e la loro distribuzione geografica in aree relativamente poco abitate limitano però le potenziali utilizzazioni di tale forma di energia.

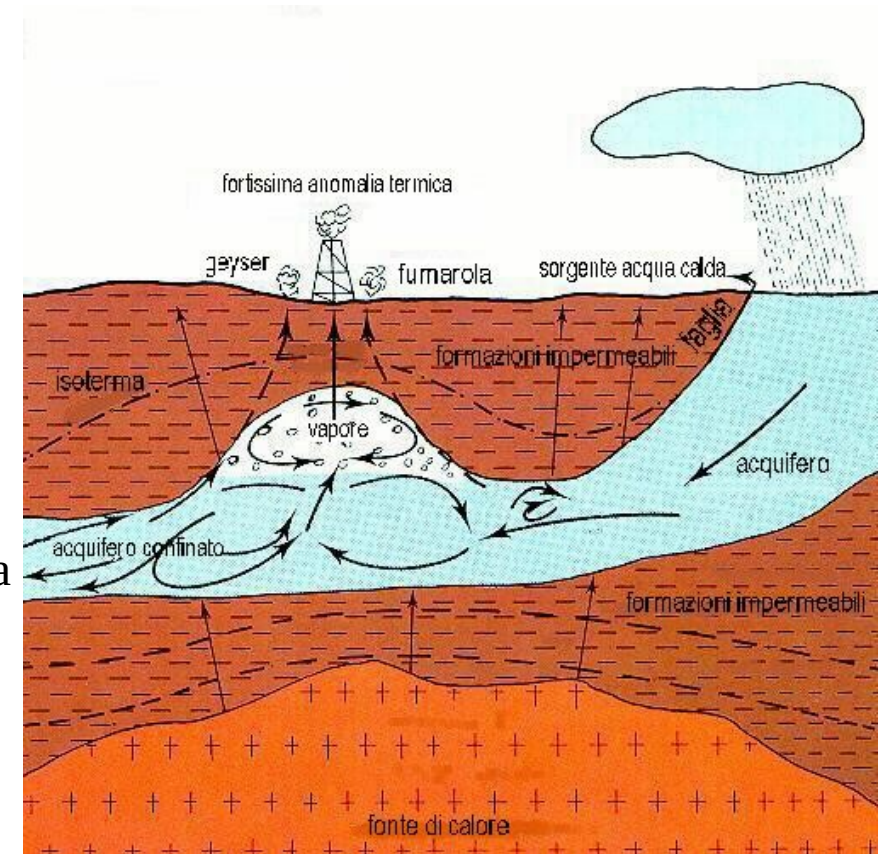
Le aree di maggiore instabilità sismica e vulcanica, di potenziale interesse per la utilizzazione dell'energia geotermica.

L'energia geotermica diviene concretamente utilizzabile in un "campo geotermico", dove si trovino concentrate una fonte di calore, una copertura impermeabile, e dove si possa instaurare una circolazione profonda di acqua.



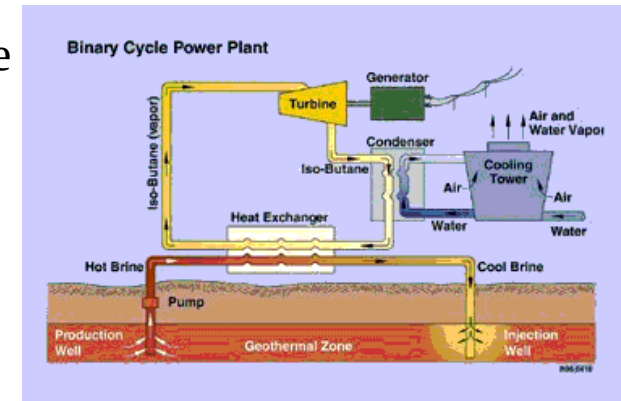
A seconda della pressione e della temperatura che si realizzano, l'acqua calda potrà rendersi disponibile allo stato liquido o di vapore.

L'energia geotermica può essere utilizzata sia sotto forma di energia termica che per essere convertita in energia meccanica ed energia elettrica.

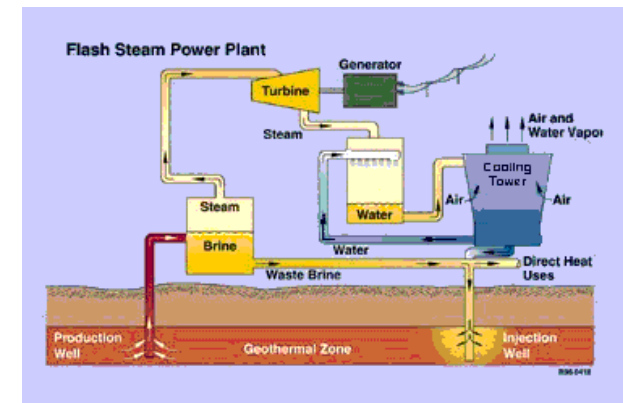


In questo caso si possono adottare diversi schemi di impianto, come riportato nella figura a lato.

Nel primo caso è rappresentato un ciclo binario, nel quale il calore prelevato dal fluido di origine geotermica è trasferito al fluido di lavoro (Iso-Butano) in uno scambiatore di calore.



Nel secondo caso, invece, è lo stesso vapore generato dal fluido di origine geotermica a compiere il ciclo di lavoro, con l'espansione in turbina. In entrambi gli impianti, il fluido geotermico è reimpresso nel sottosuolo.



Per quanto riguarda la utilizzazione sotto forma di energia termica, questa può prevedere anche il ricorso a pompe di calore.

L'UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA GEOTERMICA IN ITALIA

L'Italia è uno dei primi paesi ad aver utilizzato l'energia geotermica per produrre energia elettrica: lo sfruttamento dei soffioni di Larderello, in Toscana, risale al 1940, mentre la prima centrale da 250 MW fu messa in funzione nel 1913.

Attualmente sono installate centrali per una potenza complessiva di 742 MW, tutte localizzate in Toscana.

