



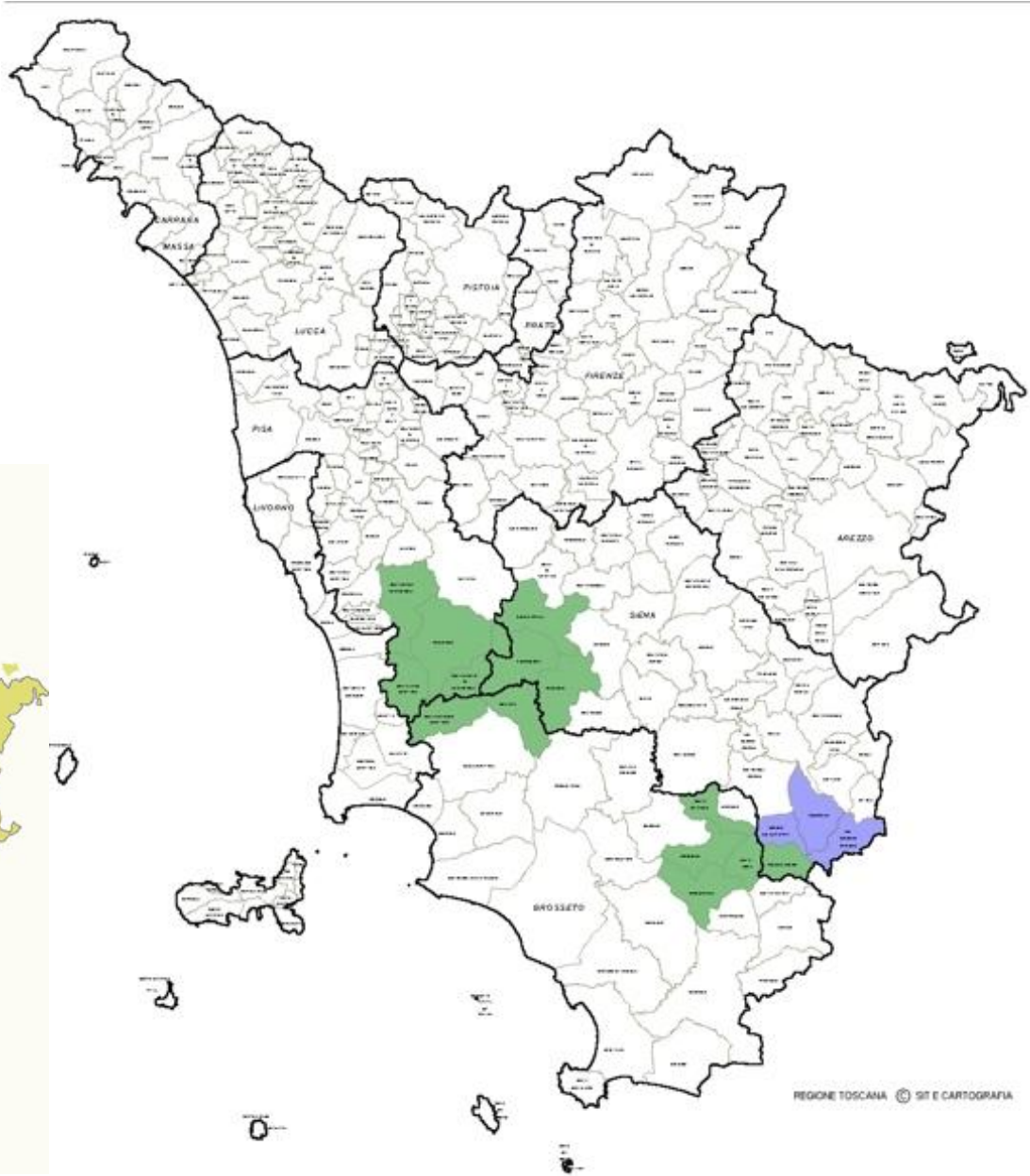
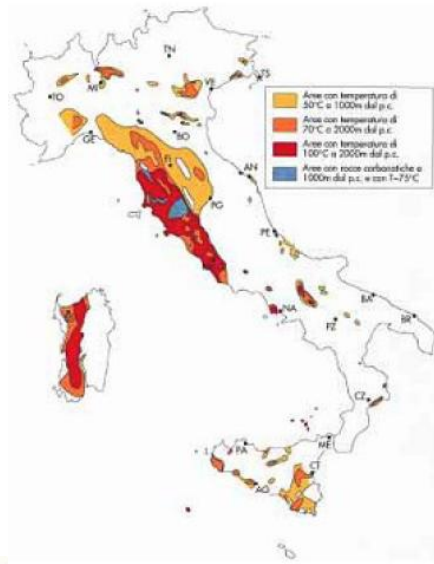
**Istituto Tecnico Superiore “Energia e Ambiente”
Colle Val d'Elsa, 1 Dicembre 2011
Corso per Tecnico Superiore per la gestione
e la verifica degli impianti energetici”**

Fonti Energetiche Rinnovabili: La Geotermia

Sergio CHIACHELLA
Direttore Generale

Co.Svi.G. Consorzio per lo Sviluppo delle Aree Geotermiche



Co.Svi.G.: Il territorio







Co.Svi.G.: I Soci

Comuni

- Montecatini Val di Cecina 
- Pomarance
- Castelnuovo Val di Cecina, 
- Monteverdi M.mo

- Casole d'Elsa
- Radicondoli 
- Piancastagnaio
- Chiusdino 

- Montieri
- Monterotondo M.mo 
- Arcidosso
- Castel del Piano
- Roccalbegna
- Santa Fiora

Province

PISA 
SIENA 
GROSSETO 

**Strutture di
Supporto**

Comunità Montane di:

Alta Valdicecina
Val di Merse (Unione dei Comuni)
Colline Metallifere
Amiata Val d'Orcia



GEO+THERMOS= CALORE DELLA TERRA

GEOTERMIA: “Per geotermia si intende la disciplina della geofisica che studia l'insieme dei fenomeni naturali coinvolti nella produzione e nel trasferimento di calore sulla Terra.” (Wikipedia)

ENERGIA GEOTERMICA: Il calore è una forma di energia e, in senso stretto, l'energia geotermica è il calore contenuto nell'interno della Terra. Esso è all'origine di molti fenomeni geologici di scala planetaria. Tuttavia, l'espressione “energia geotermica” è generalmente impiegata, nell'uso comune, per indicare quella parte del calore terrestre, che può, o potrebbe essere, estratta dal sottosuolo e sfruttata dall'uomo.” (UGI, Unione Geotermica Italiana)

SISTEMA GEOTERMICO: "Un sistema acqueo convettivo, che, in uno spazio confinato della parte superiore della crosta terrestre, trasporta il calore da una sorgente termica al luogo, generalmente la superficie, dove il calore stesso è assorbito (disperso o utilizzato)" (Hochstein, 1990)



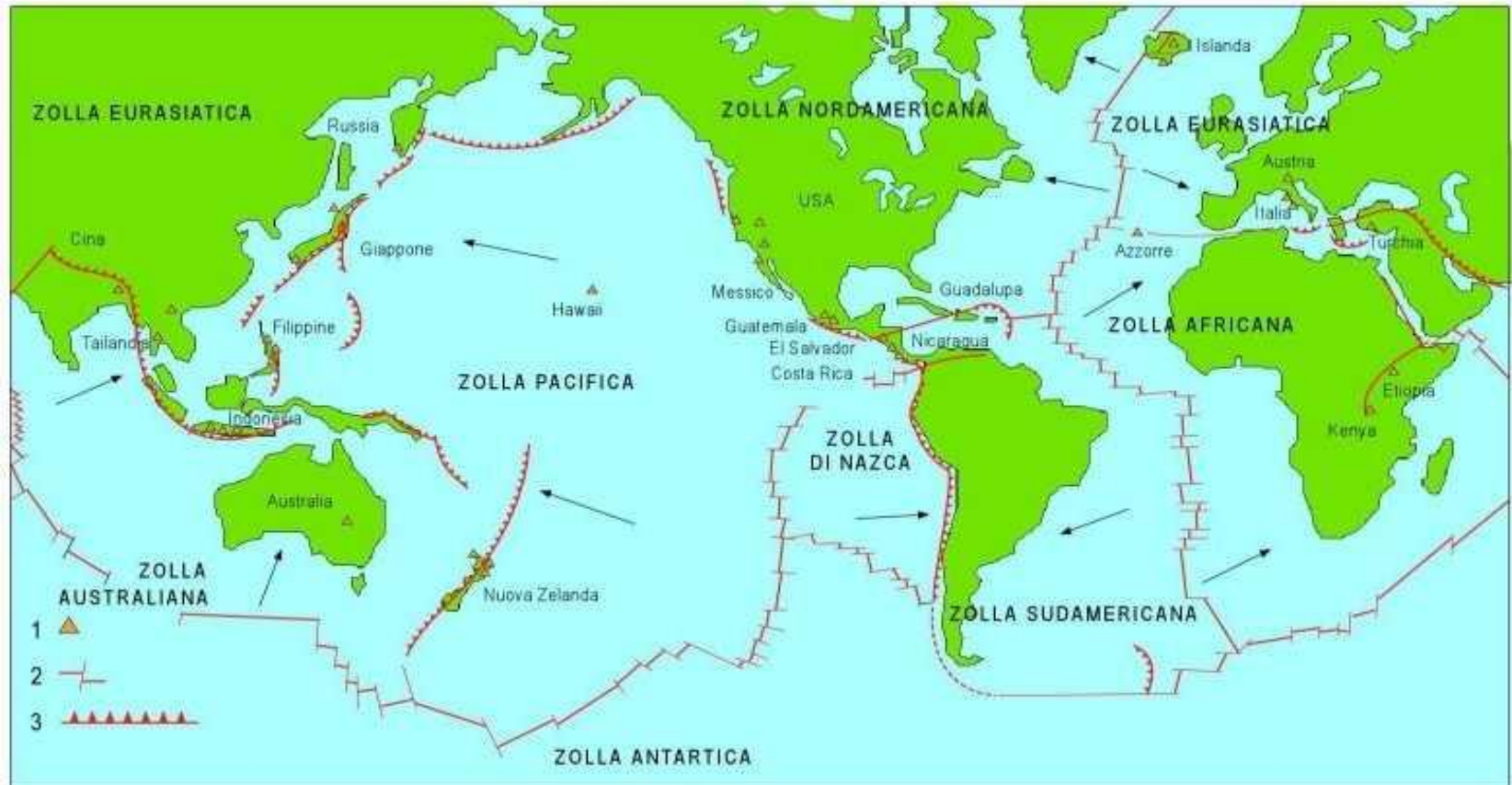
ZONE GEOTERMICHE-MONDO



Il calore, anche se in quantità enorme e praticamente inesauribile, risulta di norma assai disperso e concentrato solo in alcune zone privilegiate in corrispondenza delle quali, non lontano dalla superficie (5-10 km), sono presenti masse magmatiche fluide o già solidificate in via di raffreddamento.



ZONE GEOTERMICHE- MONDO



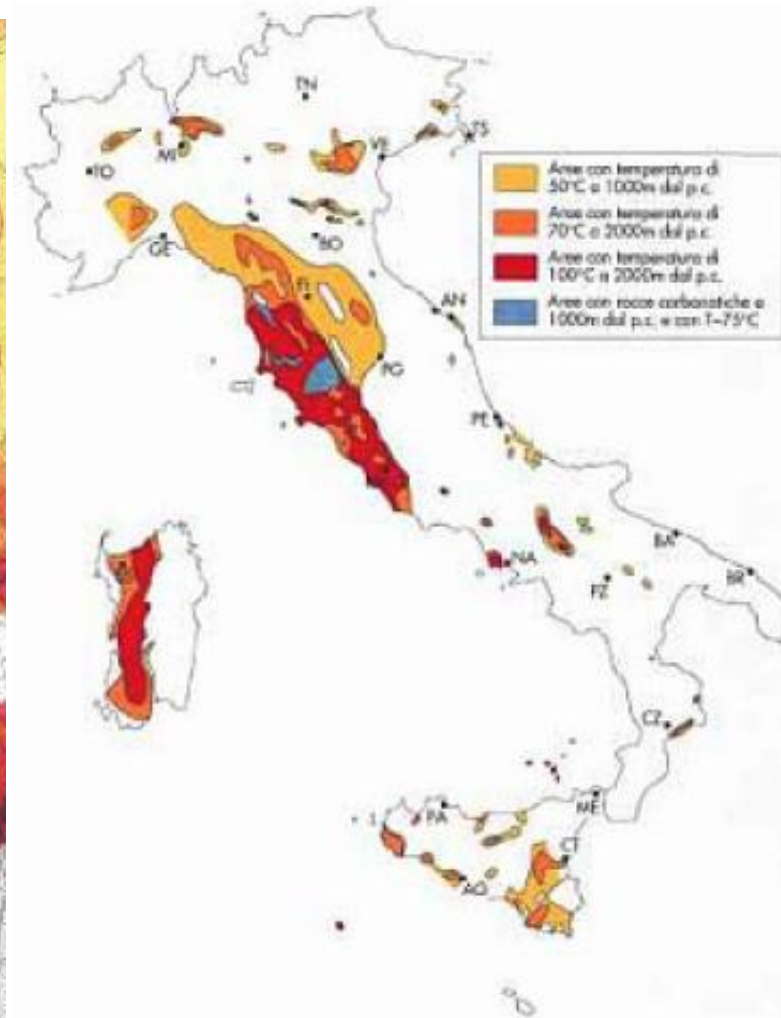
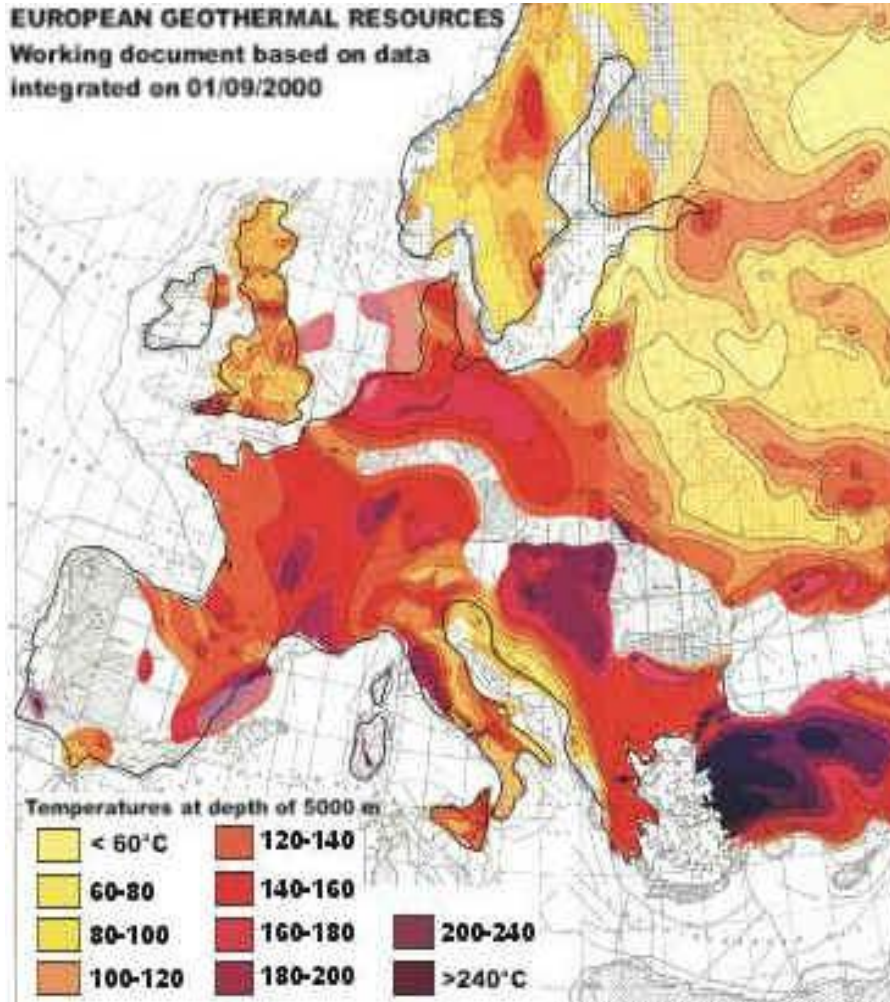
Tali zone sono localizzate nelle aree dove le placche in cui è suddivisa la crosta terrestre vengono a contatto (dorsali oceaniche e zone di subduzione) provocando una intensa attività tettonica che dà origine a vulcani, terremoti ed altri fenomeni.



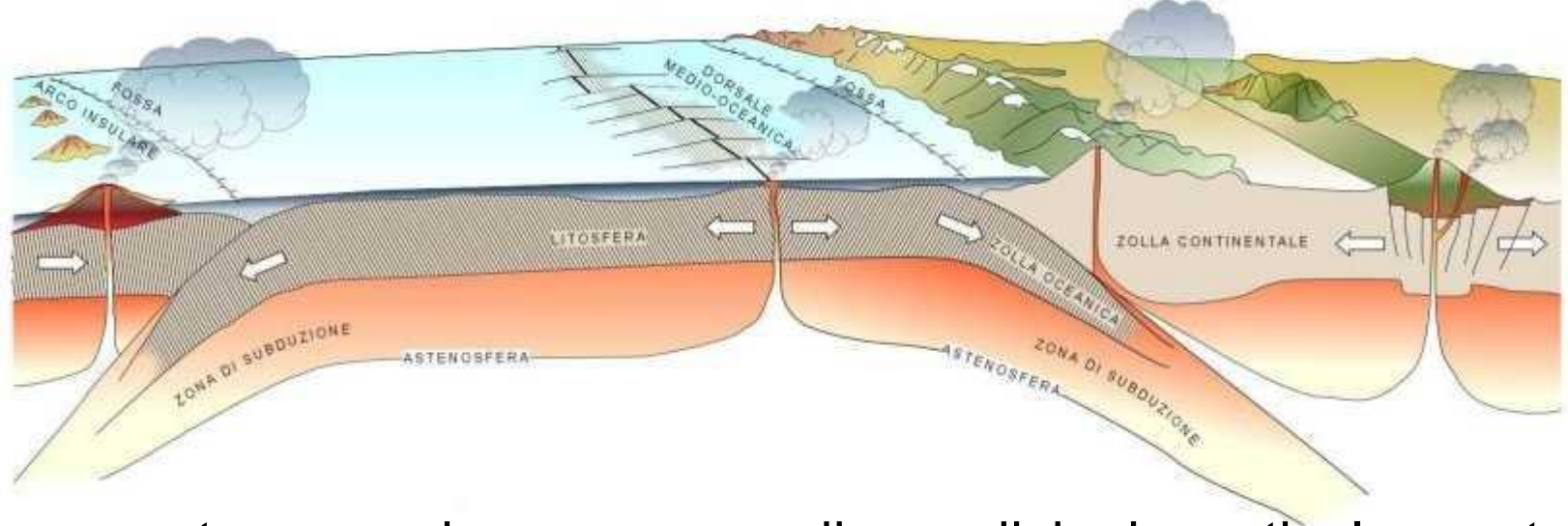
ZONE GEOTERMICHE-EUROPA E ITALIA



EUROPEAN GEOTHERMAL RESOURCES
 Working document based on data
 integrated on 01/09/2000



ZONE GEOTERMICHE



In queste aree in presenza di condizioni particolarmente favorevoli (quali l'esistenza a profondità accessibili di rocce fratturate nelle quali circola acqua in gran parte meteorica che si riscalda e interagisce con le rocce che la contengono acquisendo sali e dando luogo a gas incondensabili) si formano campi geotermici.

I fluidi caldi più o meno mineralizzati, sempre in condizioni particolari (presenza di fratture nella crosta terrestre come faglie e/o affioramenti di rocce permeabili), possono raggiungere la superficie dando luogo a manifestazioni naturali quali lagoni, Geysers, fumarole ecc.



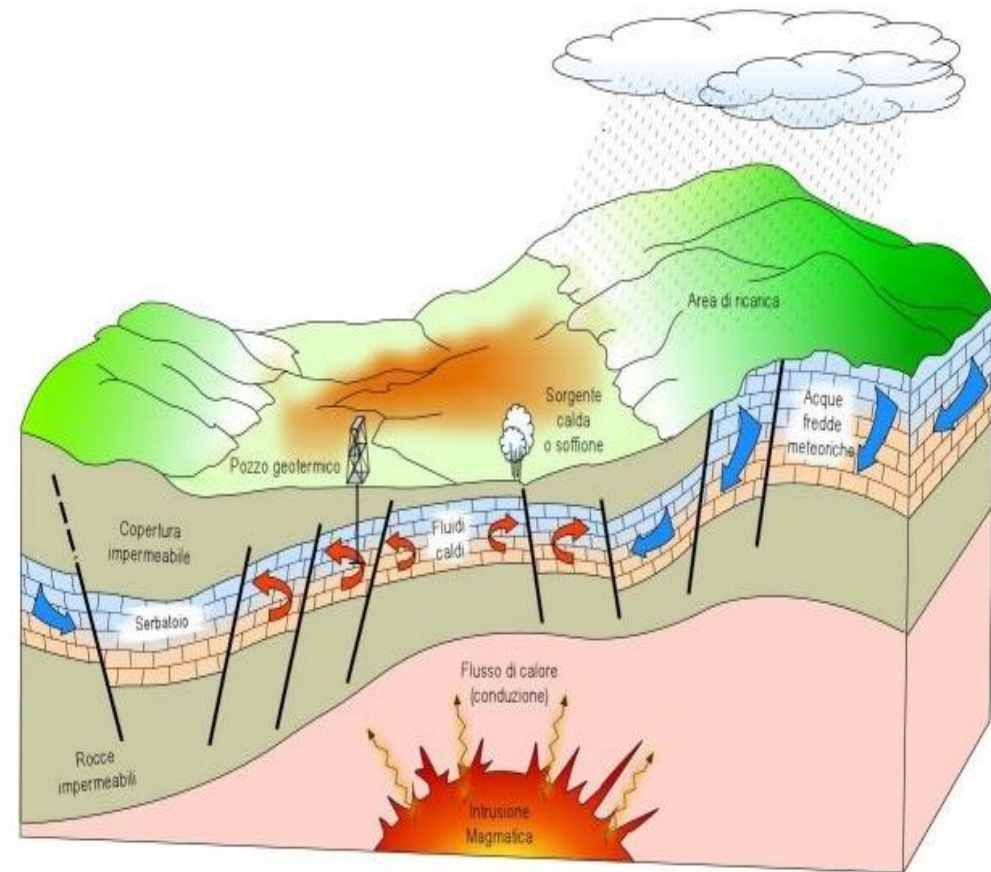
SISTEMA GEOTERMICO

Un sistema geotermico è formato da tre elementi: **la sorgente di calore, il serbatoio ed il fluido**, che è il mezzo che trasporta il calore.

La sorgente di calore può essere una intrusione magmatica a temperatura molto alta ($>600^{\circ}\text{C}$), che si è posizionata a profondità relativamente piccola (5-10 km), o, come in certi sistemi a bassa temperatura, il normale calore della Terra.

Il serbatoio è un complesso di rocce calde permeabili nel quale i fluidi possono circolare assorbendo il calore. Il serbatoio generalmente è ricoperto da rocce impermeabili e connesso a zone di ricarica superficiali dalle quali le acque meteoriche possono sostituire, totalmente o parzialmente, i fluidi perduti attraverso vie naturali (per esempio sorgenti) o che sono estratti mediante pozzi.

Il fluido geotermico, nella maggioranza dei casi, è acqua meteorica in fase liquida o vapore, in dipendenza dalla sua temperatura e pressione.



SISTEMI GEOTERMICI NATURALI

ACQUA DOMINANTE:

Acqua in fase liquida responsabile della pressione nel serbatoio geotermico

TEMPERATURA: compresa tra 125°C e 225°C

DIFFUSIONE: I più diffusi al mondo

PRODUZIONE(in funzione della temperatura e pressione): acqua calda, acqua calda e vapore, vapore umido, vapore secco (in alcuni casi)

VAPORE DOMINANTE:

Vapore responsabile della pressione nel serbatoio (misto ad acqua)

TEMPERATURA: maggiore di 225°C (alta temperatura)

DIFFUSIONE: rari. I più conosciuti a Larderello e a The Geysers in California

PRODUZIONE: vapore secco o surriscaldato

GEOPRESSURIZZATI

Privi di alimentazione, sistemi chiusi, il fluido si trova a pressione litostatica. Possono formarsi nei grandi bacini sedimentari (p.e. il Golfo del Messico) a profondità di 3-7 km. costituiscono una categoria a sé stante. Potrebbero produrre energia termica e idraulica (acqua calda in pressione) e gas metano. Questa risorsa è stata studiata in modo approfondito, ma, sino ad oggi, non è seguito uno sfruttamento industriale.



SISTEMI GEOTERMICI NON NATURALI

ROCCE CALDE SECCHIE E SISTEMI GEOTERMICI POTENZIATI (HDR/EGS) (Hot Dry Rock o rocce calde secche)

METODO: Tramite idrofratturazione, si crea un serbatoio artificiale in rocce compatte molto calde.

SVILUPPO ATTUALE: Progetti HDR sono stati sviluppati con risultati alterni dagli anni '70 negli Stati Uniti, Giappone, Europa ed Australia.

Recentemente l'attenzione è stata rivolta alla possibilità di aumentare la permeabilità di rocce già parzialmente fratturate presenti all'interno o ai margini di sistemi idrotermali naturali (progetti EGS, Enhanced Geothermal Systems o sistemi geotermici potenziati).

E' probabile che, nei prossimi anni, i progetti HDR/EGS possano raggiungere la fase commerciale.





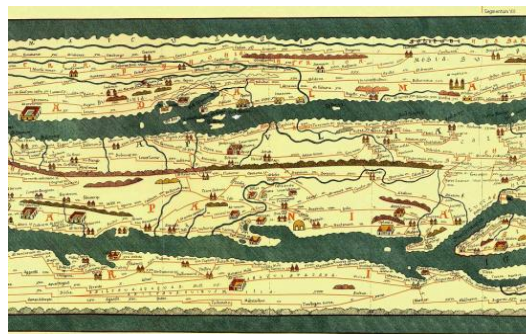
EPOCA ETRUSCA

Resti di santuari e terme dimostrano come le proprietà terapeutiche della geotermia fossero ampiamente note.



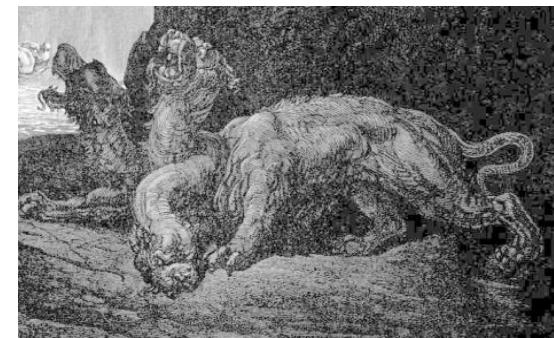
III SEC d.C.

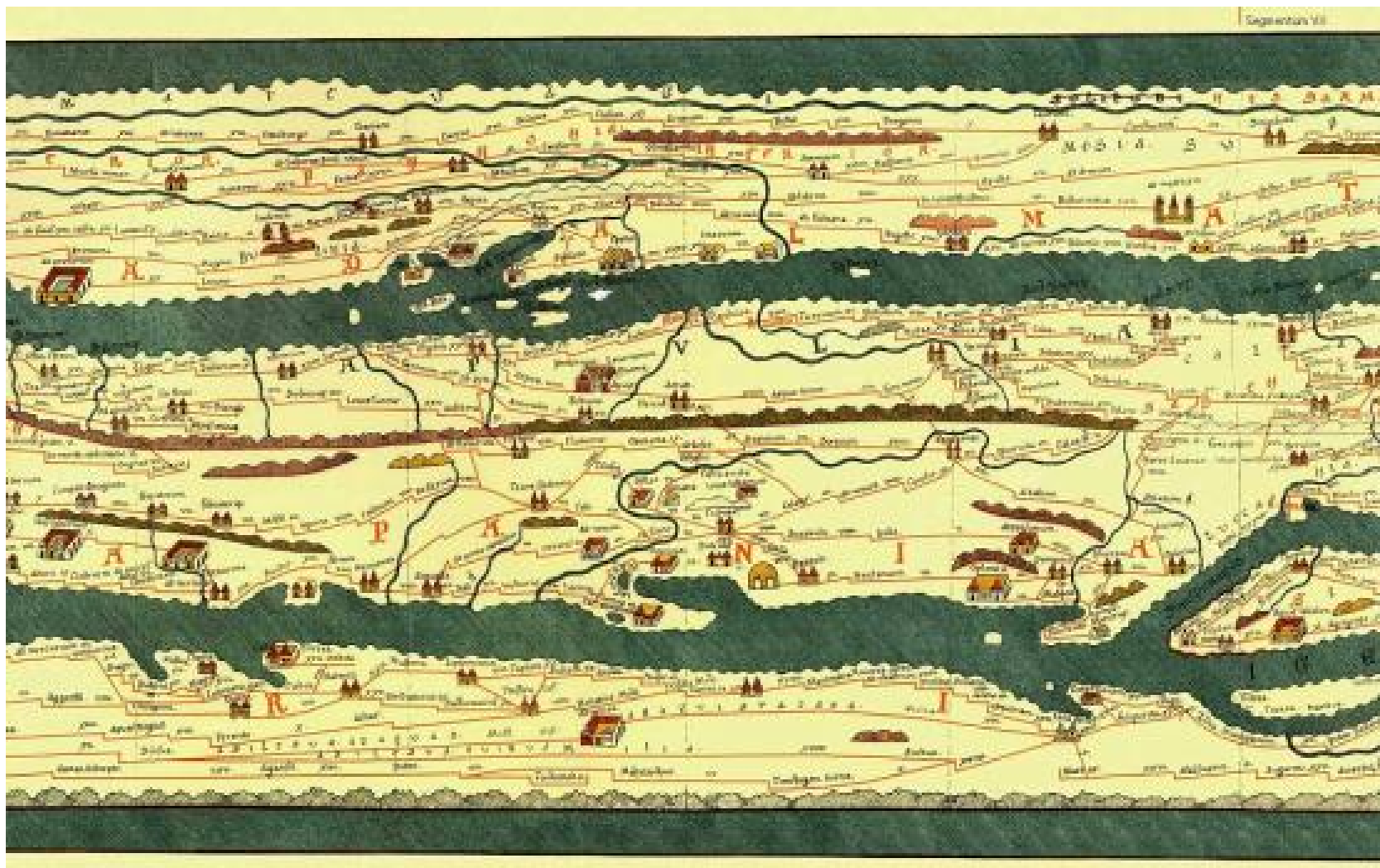
Nella Tabula Itineraria Peutingeriana (uno stradario dell'epoca) sono riportate le Aquae Populoniae e le Aquae Volaternas. Si pensa che queste indicazioni si riferissero non a due luoghi ma ad una intera area (compresa appunto tra Volterra e Populonia, noti insediamenti etruschi) costellata di stabilimenti termali. Veniva sfruttato anche il Nitrum Volaterranum (acido borico per vasellame, medicina, saldatura dei metalli), il Vetriolo Azzurro o di Cipro (Solfato di Rame come disinfettante o antiparassitario), il Vetriolo Verde o Romano (Solfato di Ferro come antiparassitario).



1003

Viene fondato il castello di Montecerboli. La radice del nome da alcuni è attribuita alla contrazione delle parole latine "Mons" (Monte) e "Cerberis" (Cerbero) ovvero letteralmente "Monte di Cerbero", ad indicare gli ingressi dell'Inferno sorvegliati dal mitologico cane a tre teste. Non a caso la valle tra Castelnuovo Val di Cecina e Montecerboli è a tutt'oggi nota come "Valle del Diavolo".







1472	1777	1779
Guerra dell'allume tra Volterra e Firenze. Si riscoprono, evidentemente, le proprietà delle sostanze contenute nelle manifestazioni naturali.	Il direttore delle Farmacie Granducali, H.F. Hoefler, scopre la presenza dell'Acido Borico all'interno delle acque del Lagone Cerchiaio.	Paolo Mascagni, docente presso l'Università di Siena, trova l'Acido Borico in tutte le manifestazioni dell'area.

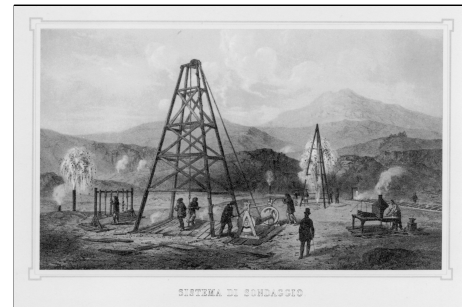
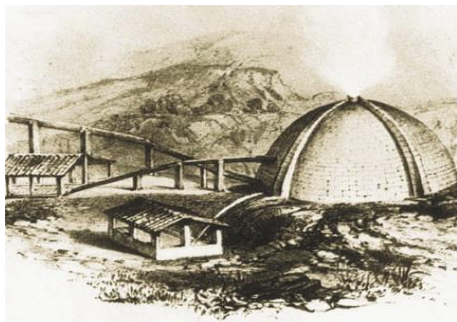


1799	1812	1818
Paolo Mascagni brevetta un sistema per l'estrazione dell'Acido Borico.	Sorge la prima azienda per l'estrazione dell'Acido Borico secondo il metodo Mascagni. Fallirà poco dopo.	Nasce la Società Chemin-Prat-La Motte-De Larderel. Si estrae Acido Borico con il calore derivato da combustione di legna. Produzione intorno alle 50 tonnellate all'anno.

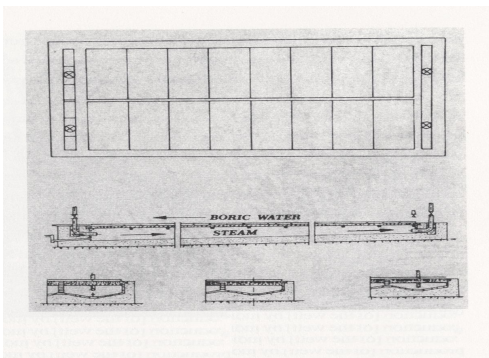


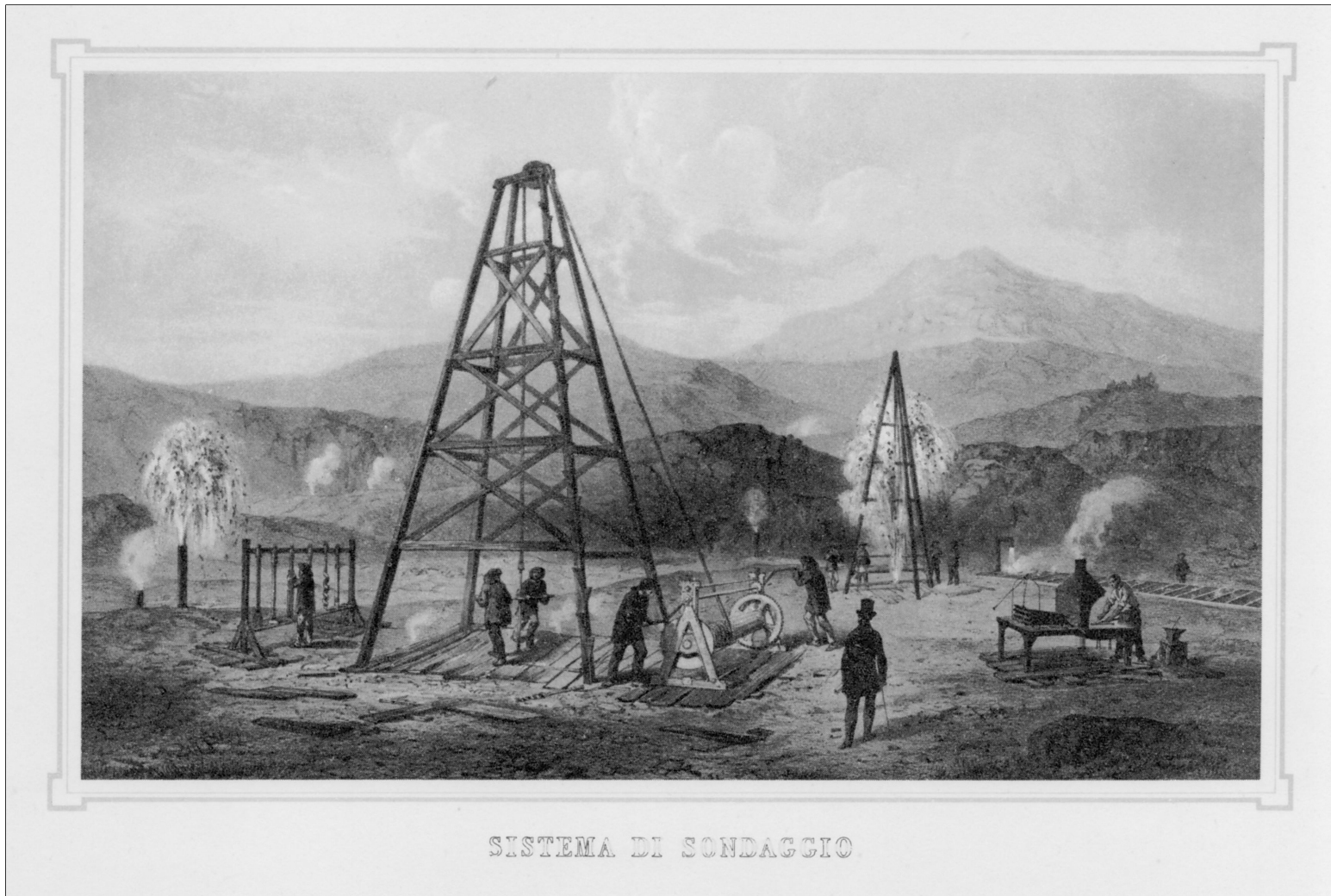


1827	1829	1840
<p>Per i costi eccessivi (derivanti essenzialmente dall'approvvigionamento di legna da ardere) la società rischia di fallire. De Larderel rileva l'intera società. Sviluppa contestualmente il sistema del lagone coperto che utilizza per l'estrazione lo stesso calore delle manifestazioni</p>	<p>La produzione annua si attesta sulle 125 tonnellate</p>	<p>Prima perforazione di un pozzo di 10 metri di profondità per la ricerca del vapore geotermico.</p>



1860	1900	1904
<p>Sviluppo del sistema delle caldaie Adriane che ottimizzano ulteriormente la produzione.</p>	<p>La produzione annua si attesta sulle 2500 tonnellate.</p>	<p>Il 4 Luglio il Principe Piero Ginori Conti, attraverso una dinamo, accende le prime 5 lampadine utilizzando la forza del vapore. Inizia l'era geotermoelettrica.</p>



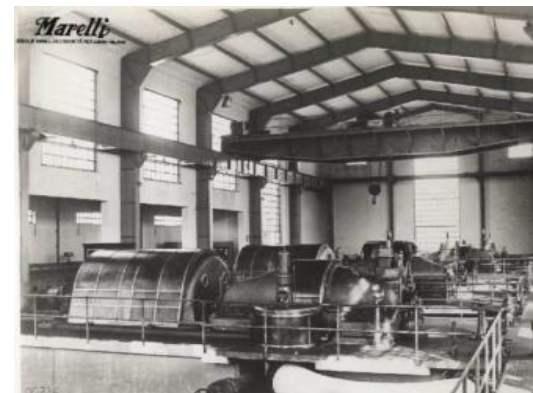




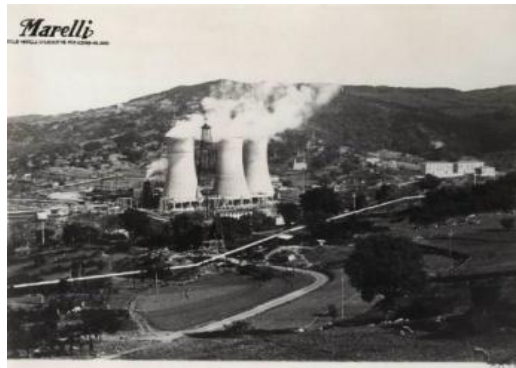
...



1912	1930	1939
Viene inaugurata la prima centrale geotermoelettrica con una turbina da 250 kW a ciclo indiretto.	La potenza installata nelle centrali geotermoelettriche dell'area è ora di circa 12 MW e la produzione di acido borico e derivati si attesta su 4800 tonnellate annue.	Nasce la centrale geotermoelettrica Larderello 2 con 6 gruppi da 10 MW l'uno.

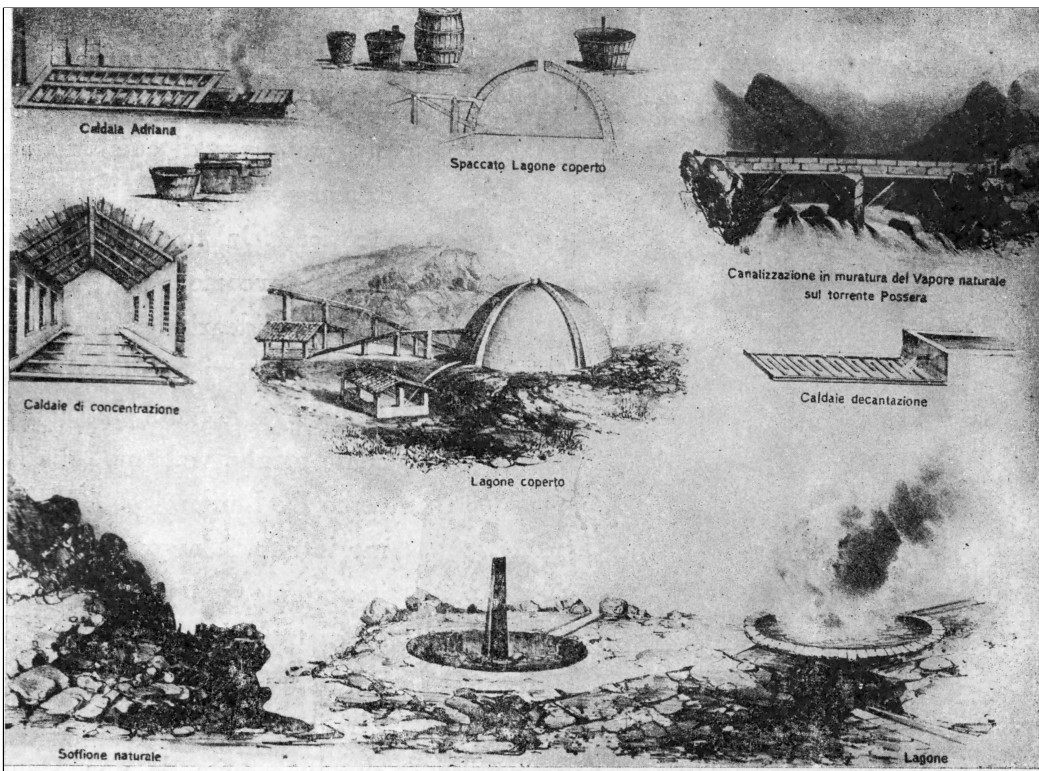
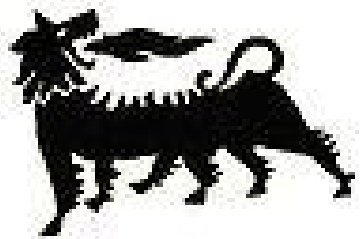


1943	1950	1957
La potenza installata nelle centrali dell'area è ora di 132 MW con una produzione di acido borico e derivati di 6500 tonnellate all'anno	Sono in servizio 6 centrali per una potenza di 211 MW e con una produzione di Acido Borico e derivati di circa 5000 tonnellate all'anno.	Inizia la ricerca dei fluidi geotermici sull'Amiata.





1959	1963	2010
<p>Entra inservizio la centrale Bagno- re 1 sul Monte Amiata.</p>	<p>La Società Larderello S.p.A. Pas- sa all'ENEL per la parte elettrica e all'ENI per la parte chimica. Le centrali adesso sono 11 per un totale di 311 MW.</p>	<p>Le centrali sono adesso 31, con 842 MW di potenza, oltre 500 pozzi geotermici produttivi.</p>



Quadro Geotermia Globale

•(Fonte Bertani, UGI)



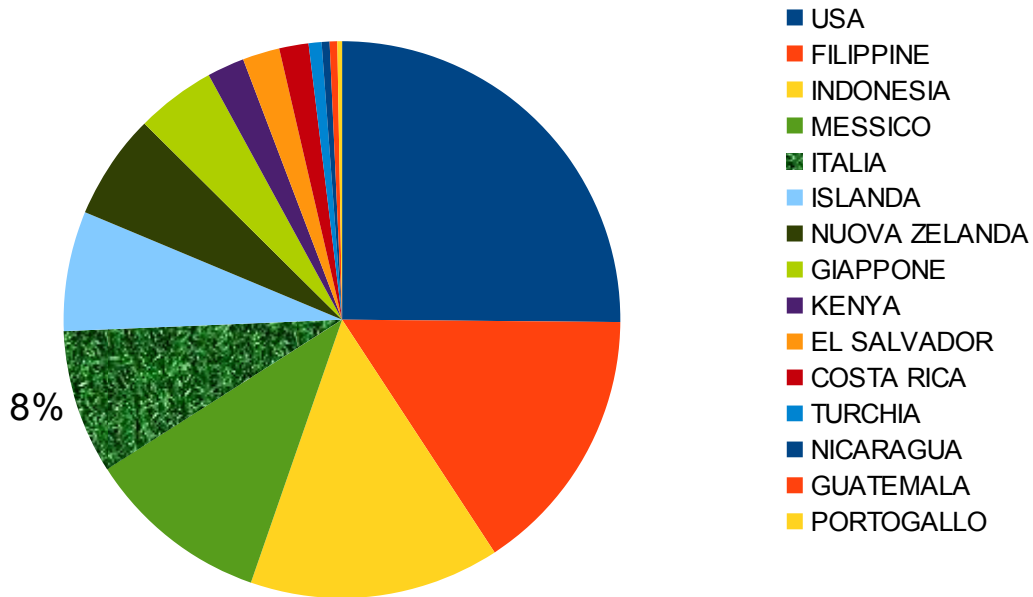
Electricity production (Energia geotermoelettrica)		Direct use (Usi diretti)	
Country (Paese)	GWh/yr	Country (Paese)	GWh/yr
USA	16,603	China	20,932
Philippines	10,311	USA	15,710
Indonesia	9,600	Sweden	12,585
Mexico	7,047	Turkey	10,247
Italy	5,520	Japan	7,139
Iceland	4,597	Norway	7,000
New Zealand	4,055	Iceland	6,768
Japan	3,046	France	3,592
Kenya	1,430	Germany	3,546
El Salvador	1,422	The Netherlands	2,972
Costa Rica	1,131	Italy	2,762
Turkey	490	Hungary	2,713
Nicaragua	310	New Zealand	2,654
Guatemala	289	Canada	2,456
Portugal	175	Finland	2,352



Quadro Geotermia Globale

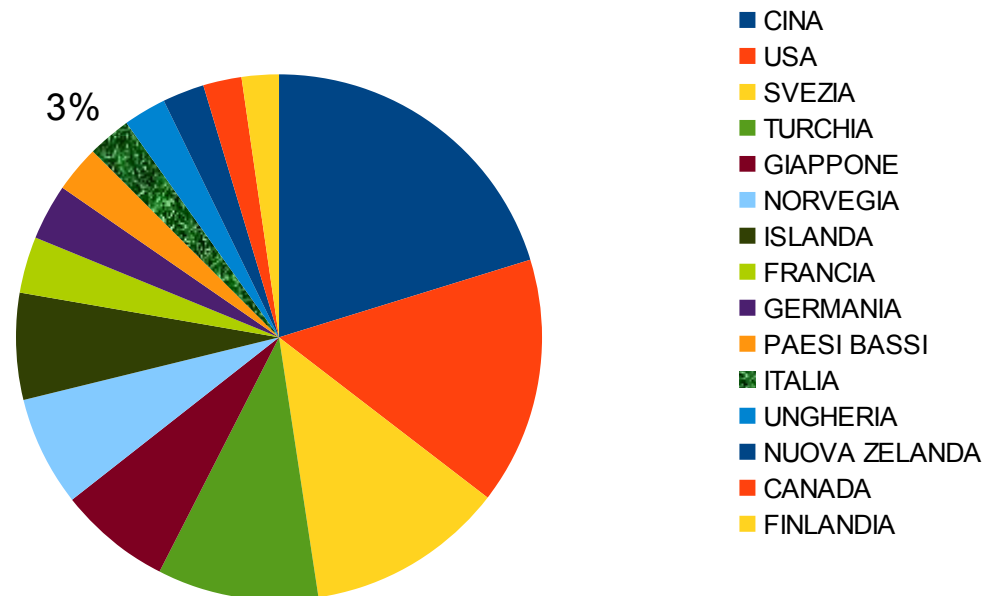
(Fonte Bertani, UGI)

Usi Elettrici della Geotermia nel mondo



Italia al 5° posto a livello globale con una percentuale pari al 8,36%

Usi Diretti Geotermia Mondo



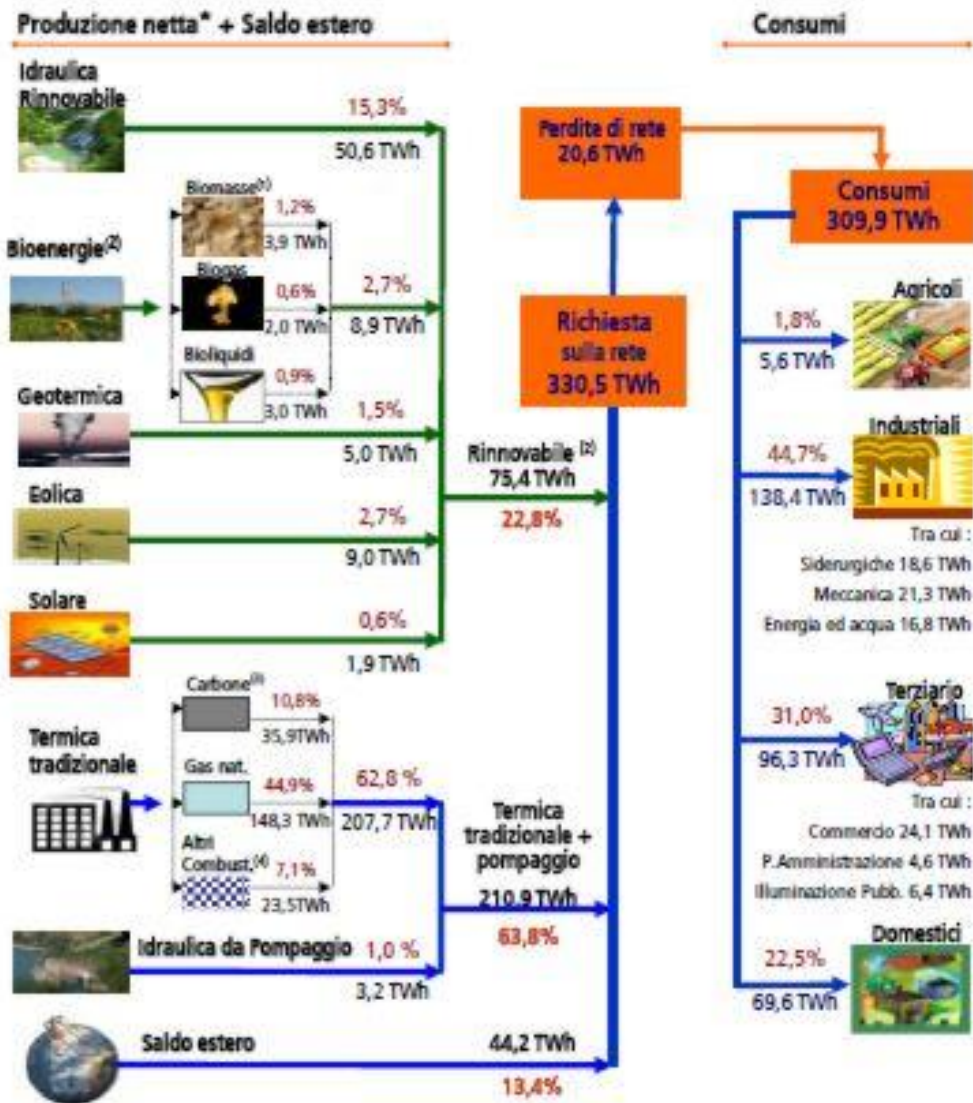
Italia al 11° posto a livello globale con una percentuale pari al 2,67%





Quadro Energie Rinnovabili in Italia: bilancio GSE

(Fonte GSE)



Quota Rinnovabili
(Idroelettrico, Bioenergie,
Geotermico, Eolico,
Solare) in Italia: **75,4 TWh**
pari al **22,8%** del totale

Quadro Energie Rinnovabili in Italia: bilancio GSE

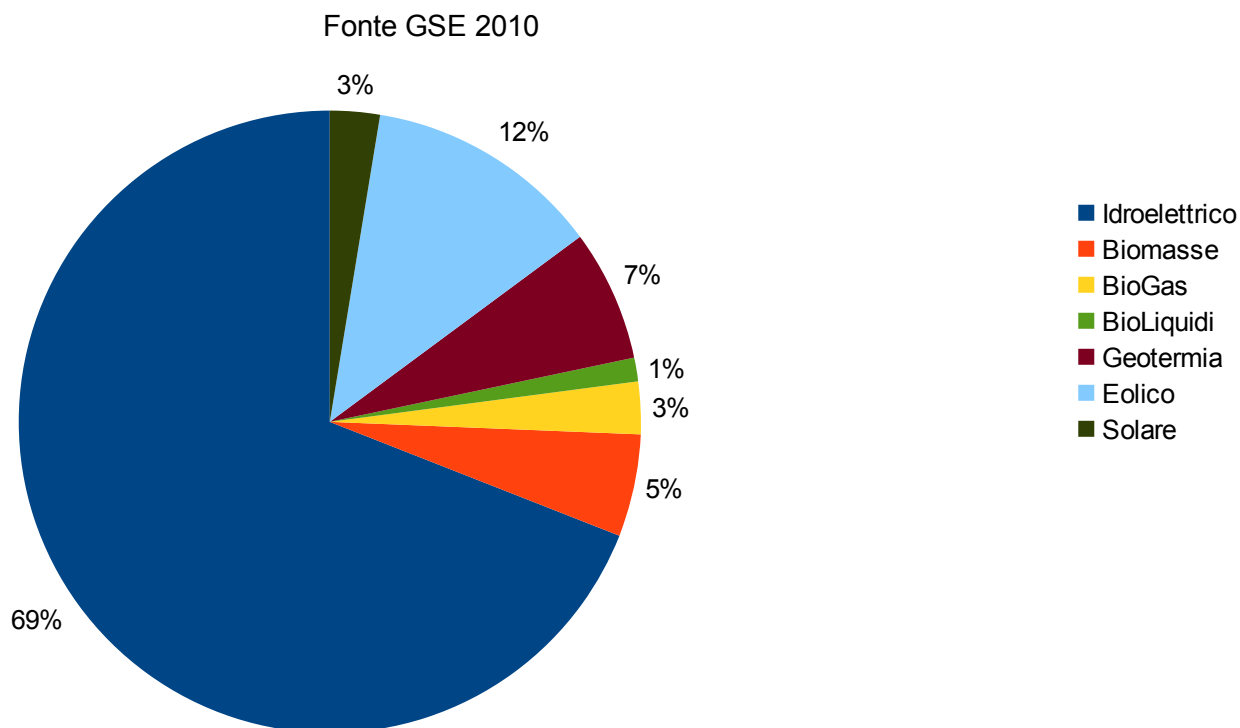
(Fonte GSE)



TIPOLOGIA	TWh	%
Idroelettrico	50,6	69,03%
Biomasse	3,9	5,32%
BioGas	2	2,73%
BioLiquidi	0,9	1,23%
Geotermia	5	6,82%
Eolico	9	12,28%
Solare	1,9	2,59%
TOTALE	73,3	100,00%

Quota Geotermia a livello nazionale: **~5 TWh**, pari al **6,82%** sul complesso delle energie rinnovabili e all'**1,5%** del totale elettrico

Energie Rinnovabili in Italia: Ripartizione

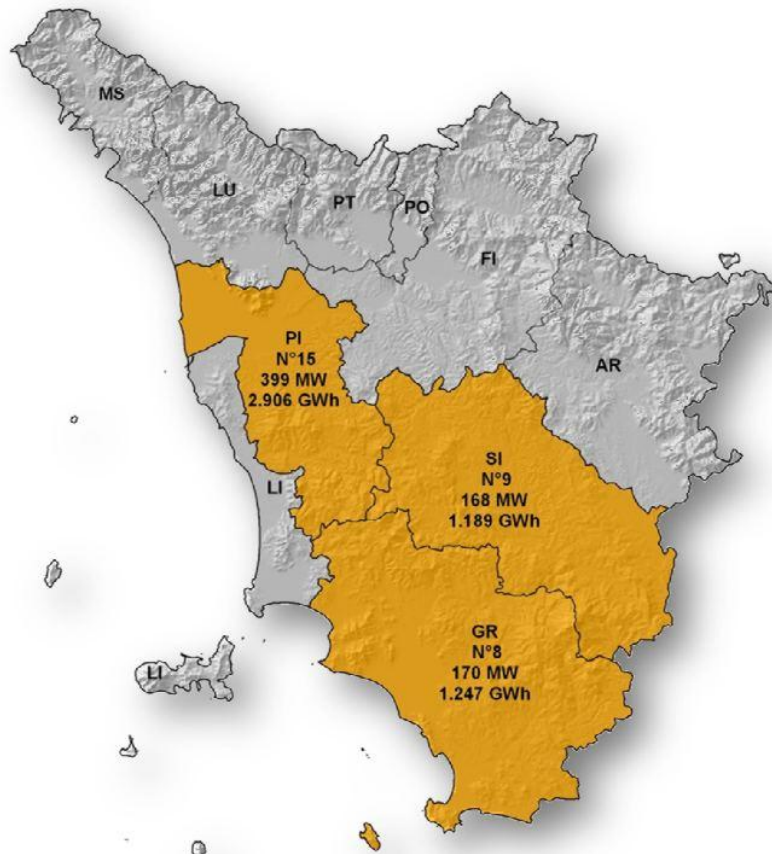




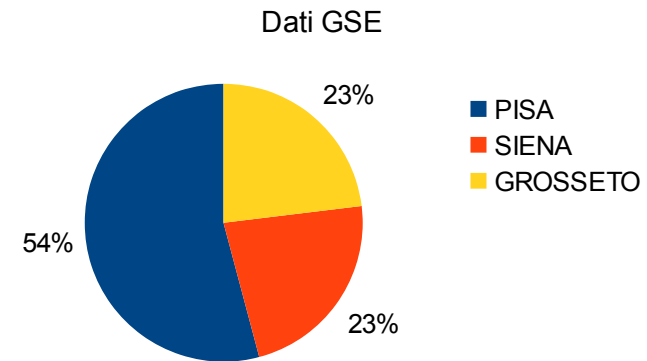
Quadro Geotermia per Usi elettrici in Toscana: distribuzione impianti

(Fonte GSE)

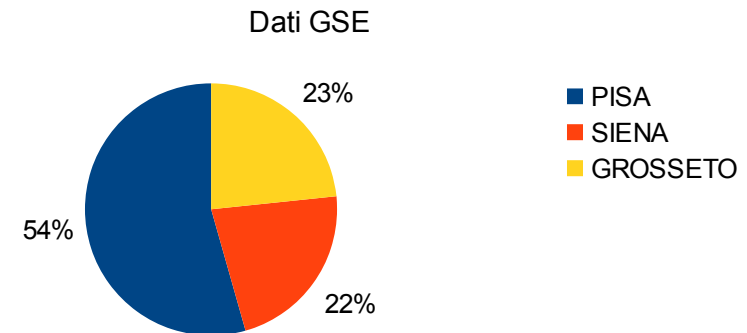
Provincia	Potenza (MW)	Produzione (Gwh)
PISA	399	2.906
SIENA	168	1.189
GROSSETO	170	1.247
TOTALE	737	5.342



Potenza Installata per Provincia



Produzione Geotermoelettrica per Provincia



CoSviG e il territorio geotermico

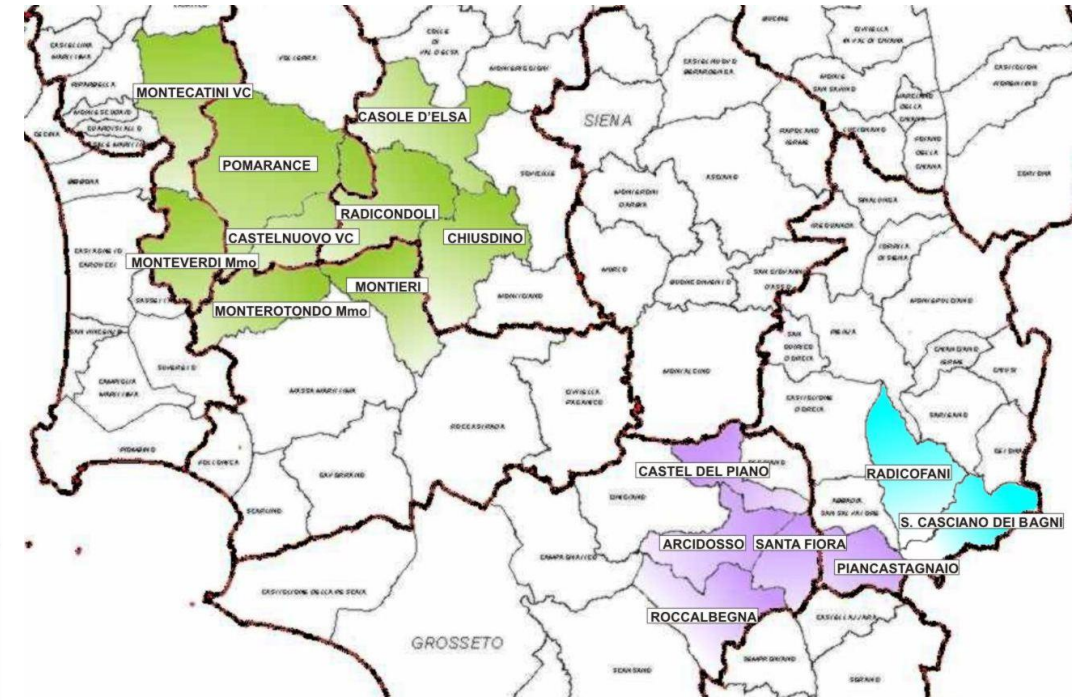
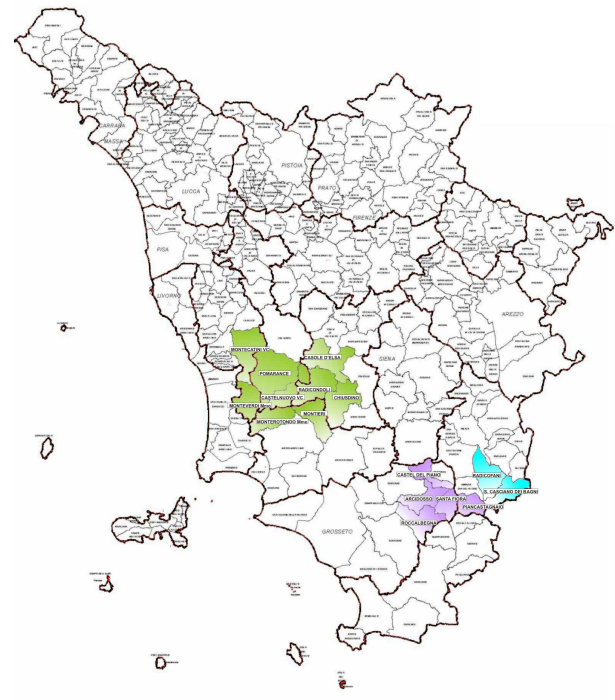


Traditional Geothermal Area (ZGT)	Population	Density	Estension
POMARANACE (PI)	6.106	26,83	227,54
CASTELNUOVO V.C. (PI)	2.360	26,58	88,78
MONTEROTONDO M.mo (GR)	1.328	12,95	102,51
RADICONOLI (SI)	992	7,49	132,53
CHIUSDINO (SI)	1.998	14,09	141,81
MONTEVERDI M.mo (PI)	753	7,66	98,36
MONTIERI (GR)	1.244	11,48	108,34
MONTECATINI V.C. (PI)	1.893	12,18	155,38
CASOLE D'ELSA	3.623	24,38	148,63
TOTALE ZGT	20.297	16,86	1.203,88

AMIATA	Population	Density	Extension
SANTA FIORA (GR)	2.816	44,77	62,90
ARCIDOSO (GR)	4.372	46,81	93,39
ROCCALBEGNA (GR)	1.164	9,32	124,95
CASTEL DEL PIANO (GR)	4.671	68,89	67,80
PIANCASTAGNAIO (SI)	4.164	59,74	69,70
ABBADIA S. SALVATORE (SI)	6.788	115,21	58,92
S. CASCIANO DEI BAGNI (SI)	1.707	18,58	91,86
RADICOFANI (SI)	1.188	10,03	118,46
TOTAL AMIATA	26.870	39,06	687,98

	Population	Density (ab/kmq)	Extension (kmq)
Regione Toscana	3.686.377	160,35	22.990,18
Comuni Amiata	26.870	39,06	687,98
Comuni ZGT	20.297	19,23	1.055,25
Complessivo Area Geotermica	47.167	27,06	1.743,23

Co.Svi.G.: Il territorio



Produzione da Geotermia: Situazione Attuale Toscana

Produzione Elettrica da Geotermia:

- **oltre 5.000 Gwh/anno**

Percentuale sul totale della Produzione Elettrica da RES:

- **85%** su base regionale e **~7%** su base nazionale



Percentuale sul fabbisogno elettrico:

- **~25%** su base regionale e **1,5%** su base nazionale

T.E.P risparmiate/anno:

- **~ 1.200.000**

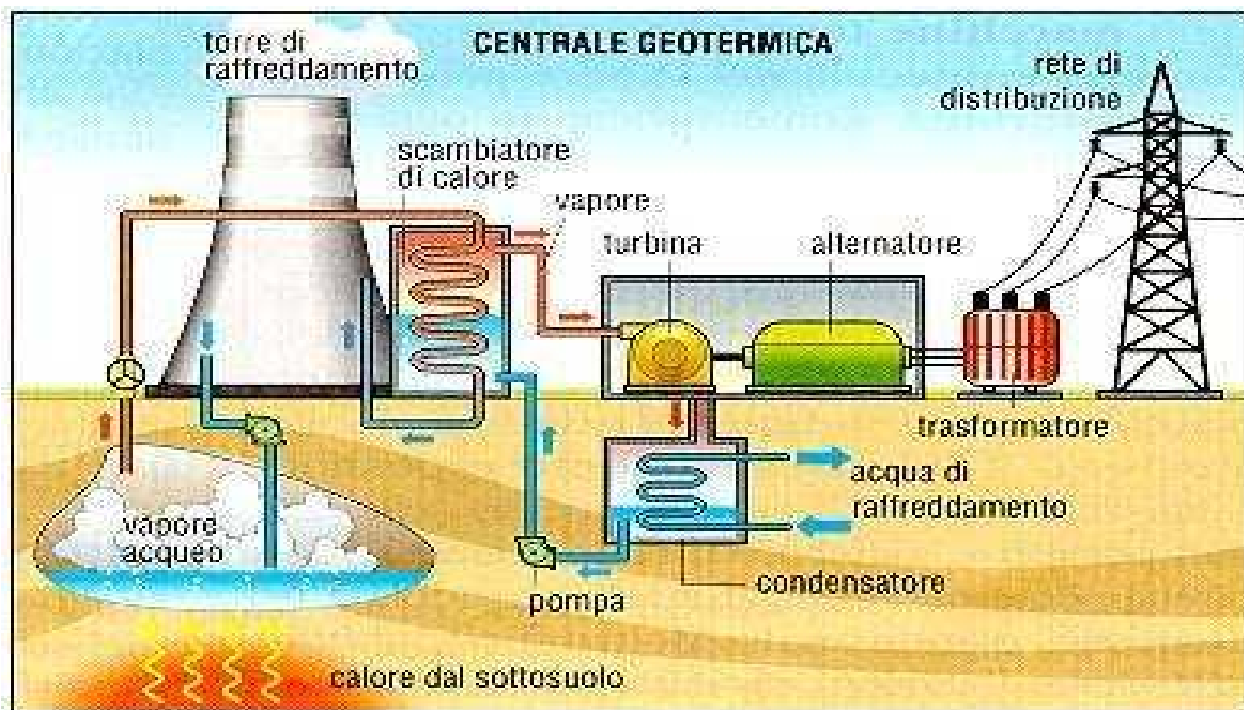
CO₂ evitata:

- **~3.600.000 Ton/anno**



PRODUZIONE ELETTRICA

Il principio di funzionamento di una centrale geotermica è alquanto semplice. Il flusso di vapore proveniente dal sottosuolo produce una forza tale da far muovere una turbina, l'energia meccanica della turbina viene infine trasformata in elettricità tramite un sistema alternatore.



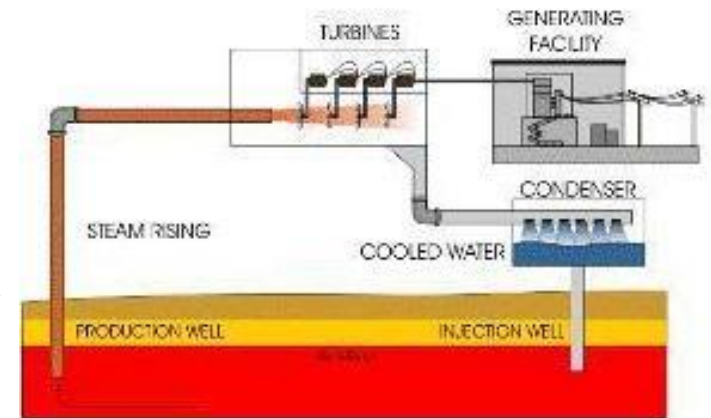
All'interno di una centrale geotermica sono presenti sistemi che da un lato convogliano parte del fluido in uscita dalla turbina ai campi di reiniezione per coltivare le sorgenti di fluido, e dall'altra sistemi di abbattimento in grado di rilasciare nell'aria (e quindi nell'ambiente) solo vapore acqueo, riuscendo ad avere un impatto ambientale molto ridotto. Non è da trascurare inoltre anche il fatto che l'uso della geotermia nella produzione di elettricità in luogo dei combustibili tradizionali e fossili, fa sì che vengano ridotte le quantità di Anidride Carbonica nell'atmosfera e che venga risparmiato un gran numero di tonnellate di petrolio. Non a caso la valenza ambientale della geotermia si misura in T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) e in tonnellate di CO₂ non liberate nell'atmosfera la cui portata vedremo in seguito.



PRODUZIONE ELETTRICA

Impianto a vapore secco

I sistemi a vapore secco o “a vapore dominante” sono costituiti da vapore secco che si trova a pressioni e temperature elevate, accompagnato da altri gas o sostanze solubili. La temperatura del vapore oscilla dai 600°C ai 250°C a seconda della profondità del pozzo. Quando ci si trova in presenza di un tale campo, il vapore può essere inviato direttamente in una turbina, adatta alle caratteristiche termodinamiche del fluido (pressione e temperatura), attraverso dei vapordotti. In questo caso si parla di centrali a vapore secco (dry-steam plants), in quanto il fluido geotermico è solamente vapore. Questo sistema può richiedere la preventiva depurazione chimica del vapore per evitare un troppo rapido logorio delle palette delle turbine (oppure le palette devono essere costruite con materiali resistenti all'azione dei sali disciolti).

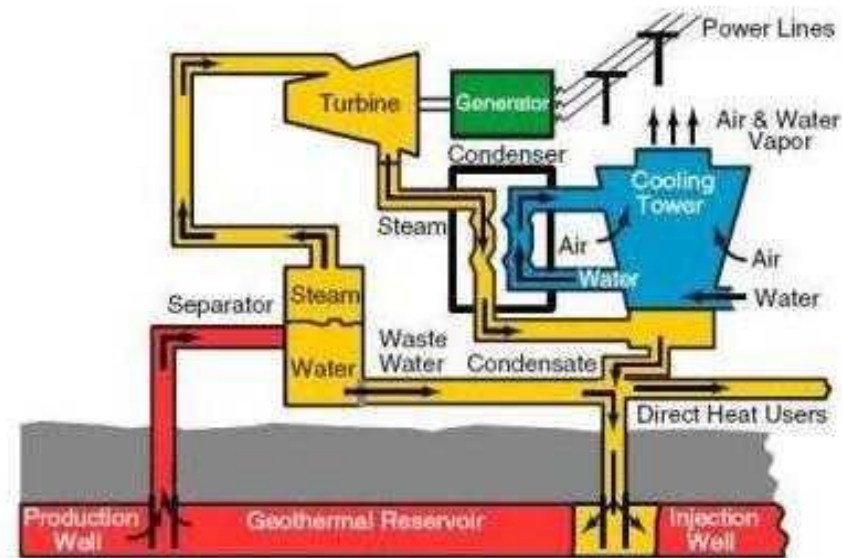


Nelle turbine si ha la trasformazione della energia potenziale (di pressione) del fluido in energia meccanica, che viene subito trasformata in energia elettrica mediante un generatore collegato alla turbina. Le centrali possono essere a contropressione (con scarico libero) od a condensazione. Nel primo caso il vapore in uscita dalla turbina viene liberato nell'atmosfera. Questo tipo di impianto può essere molto utile nel caso in cui il vapore abbia un elevato contenuto di incondensabili. Nel secondo caso il vapore, dopo essere passato dalla turbina, viene fatto condensare e poi reiniettato sotto forma di liquido nel terreno. Una particolarità degli impianti a condensazione è costituita dalla presenza di un compressore di dimensioni cospicue con la funzione di estrarre i cosiddetti “gas incondensabili” (denominati così perché essi non passano allo stato liquido quando scendono alla temperatura e alla pressione ambiente), che si accumulano nel condensatore dell'impianto. Tali gas, se non venissero estratti, si accumulerebbero nel condensatore, innalzando la pressione di uscita della turbina e diminuendo il valore della potenza utile ottenibile. Oggi, per evitare dissesti nel sottosuolo e per non impoverire le riserve del bacino, si effettua praticamente sempre la reiniezione e quindi le centrali sono tutte a condensazione. Il campo geotermico "The Geysers" della Pacific Gas & Electric, localizzato nel Nord della California, ospita l'impianto più grande del mondo con una potenza totale di 750 MW, ottenuta da 14 unità produttive. Il primo campo di questo genere al mondo è stato invece quello di Larderello in Toscana. Oggi l'impianto di Larderello ha una potenza netta di 52,2MW. Comunque questa tipologia di impianto è poco diffusa a causa della rarità della risorsa geotermica di cui necessita.



PRODUZIONE ELETTRICA

Impianto ad acqua calda (flash)



I serbatoi a vapore umido o “ad acqua dominante” con temperatura superiore a 180°C sono impiegati per alimentare centrali a singolo o doppio flash. L'acqua, la cui temperatura varia da circa 180 a 370°C, arriva in superficie tramite i pozzi e poiché passa rapidamente dalla pressione di serbatoio a quella dell'atmosfera, si separa (flash) in una parte di vapore, che è mandato alle turbine per produrre energia, e una parte di liquido che è reiniettato in serbatoio.

Se il fluido geotermico arriva in superficie con temperature particolarmente elevate, allora può essere sottoposto per due volte ad un processo di "flash" (cioè di separazione). Il fluido entra in un primo separatore dove con il primo flash si genera vapore ad alta pressione; il liquido di questo stadio alimenta un secondo separatore per la produzione di vapore a pressione minore.

La maggior parte delle centrali geotermoelettriche del mondo, tra le quali anche quelle di Travale e dell'Amiata, della potenza di 108 MWe, appartengono a questa tipologia.

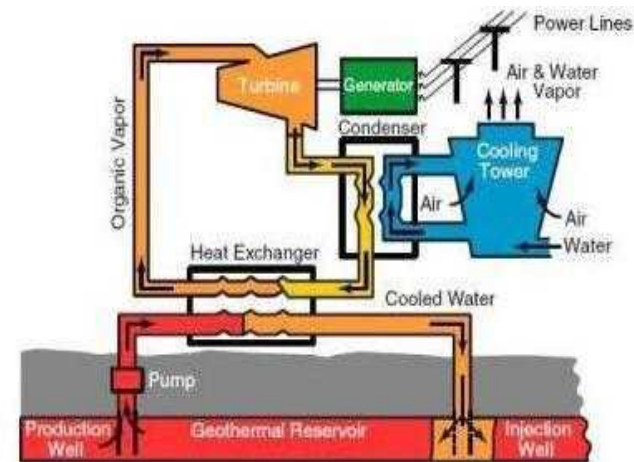


PRODUZIONE ELETTRICA

Impianto a ciclo binario

Nel caso di serbatoi ad acqua dominante, che producono fluidi a temperature moderate (100-180°C), la tecnologia del ciclo binario è la più redditizia.

In questi sistemi il fluido geotermico viene utilizzato per vaporizzare, attraverso uno scambiatore di calore, un secondo fluido di lavoro (ad esempio isopentano, ammoniaca, freon), con temperatura di ebollizione più bassa rispetto all'acqua. Il fluido secondario si espande in turbina e viene quindi condensato e riavviato allo scambiatore attraverso un circuito chiuso, senza contatti con l'esterno. L'acqua geotermica, dopo aver attraversato lo scambiatore, torna al pozzo di reiniezione per essere ripompata nel serbatoio. La reiniezione in questo caso assume notevole importanza in quanto quasi tutto il liquido estratto deve essere reintegrato: i pozzi reiniettivi sono quindi uguali in numero a quelli estrattivi.



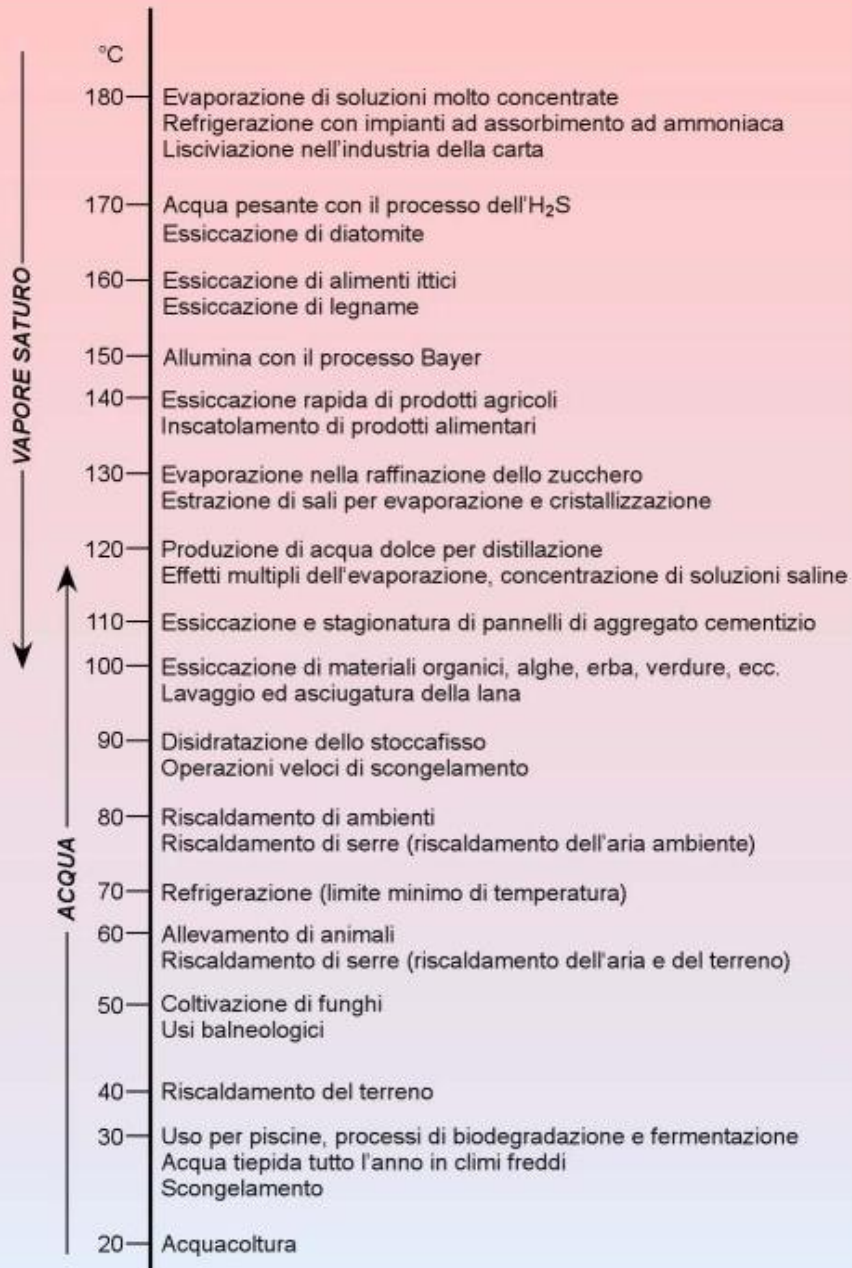
I due fluidi sono confinati in sistemi di circolazione distinti e non vengono mai a contatto tra loro.

Il vantaggio di un impianto di questo genere risiede nella possibilità di utilizzare fluidi a temperatura medio-bassa (100÷150°C) o caratterizzati da elevata salinità (fluidi incrostanti), grazie all'utilizzo di un fluido secondario avente punto di ebollizione inferiore rispetto all'acqua. In presenza di serbatoi ad acqua dominante con temperature particolarmente basse, si può usare il fluido geotermico per pre-riscaldare, attraverso uno scambiatore di calore, un altro fluido (solitamente acqua) che viene poi vaporizzato mediante il calore fornito da un combustibile fossile o da combustibili alternativi come le biomasse. Il vapore che si ottiene aziona successivamente una turbina. In questo caso il fluido geotermico fornisce solo una parte del calore necessario per ottenere il vapore che fa funzionare il generatore di elettricità. Per sfruttare la risorsa geotermica si possono anche utilizzare centrali a "ciclo combinato", in cui vengono accoppiati un ciclo binario ed uno a singolo flash. Si cerca così di massimizzare il rendimento del sistema in quanto il ciclo binario utilizza come fluido primario il liquido che si ottiene dopo aver separato il vapore dal fluido geotermico iniziale. In altri termini da quest'ultimo si ricava, dopo il flash, una parte di vapore (che va in turbina) ed una parte liquida, la quale, a sua volta, serve per vaporizzare il fluido secondario del ciclo binario (anche questo vapore aziona una turbina).

Impianto di questo tipo sono operativi in California, ad Herber dal 1993, con una potenza netta di 32 MW, e a Mammoth, dal 1985, con una potenza netta di 7 MW. Il campo laziale di Latera è un esempio di questo tipo.



USI DIRETTI



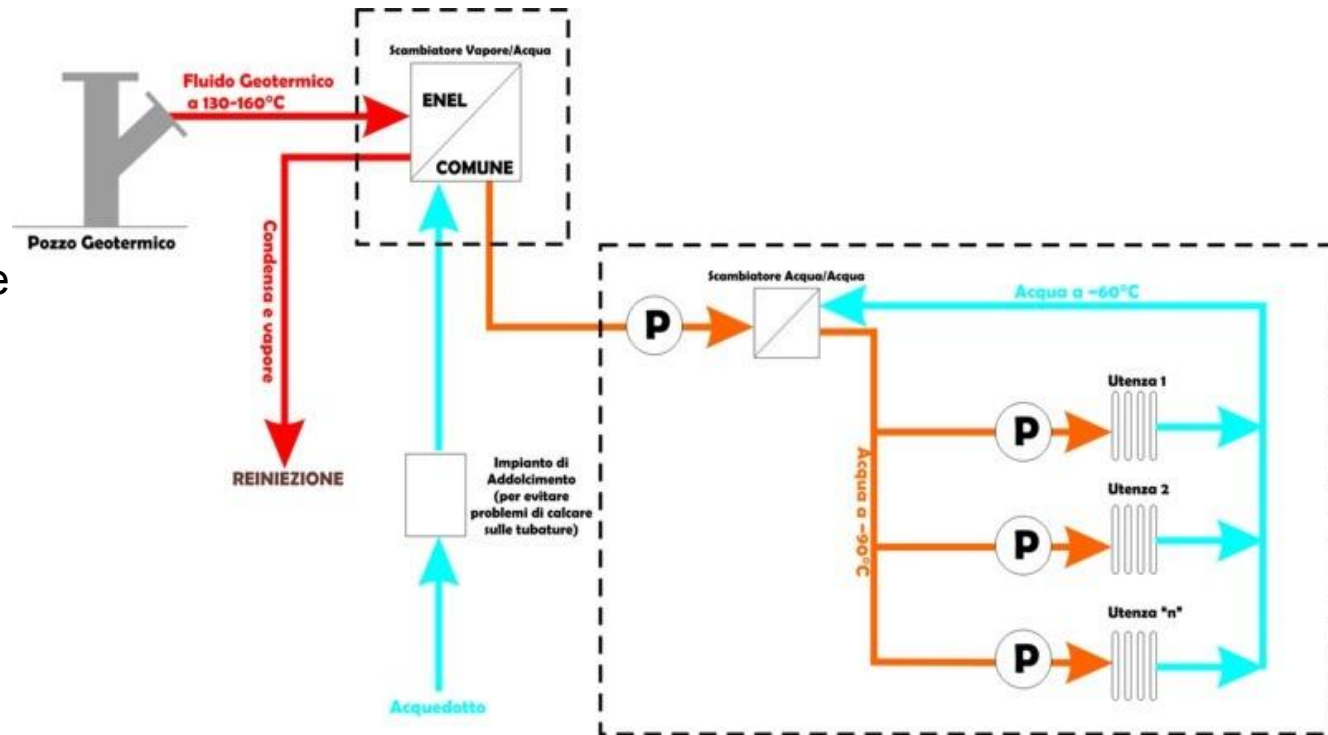
Per USO DIRETTO della Geotermia si intende l'uso della frazione calore dei fluidi geotermici per scopi diversi dalla produzione elettrica.

I primi cenni di usi diretti risalgono alla Preistoria addirittura, ma per avere un utilizzo industriale di questa risorsa si è dovuto aspettare diversi secoli. Al momento attuale è possibile utilizzare il calore geotermico per tutti quei processi (anche industriali) che necessitano di calore fino a 180°C.

Tra essi citiamo il Teleriscaldamento, gli usi termali, e i processi industriali.

USI DIRETTI- TELERISCALDAMENTO

la tecnica ha raggiunto livelli tali da consentire l'uso di questa risorsa quasi inesauribile per portare calore e benessere a migliaia di persone con fluidi di temperatura anche solo di 60°C. Il principio è estremamente semplice.



Il fluido geotermico proveniente da un pozzo viene convogliato alla centralina del Circuito Primario ove passa all'interno di uno scambiatore di calore, riscaldando dell'acqua. Il fluido a questo punto viene ricondotto indietro e riconvogliato per il processo di reiniezione. La nostra attenzione si sposta ora sul Circuito Secondario. L'acqua così riscaldata viene condotta ad una stazione di pompaggio che provvede a convogliarla alle singole centraline condominiali dove in genere, un secondo scambiatore fa sì che venga riscaldata l'acqua ad uso civile che fluirà nei singoli moduli caloriferi degli appartamenti. Come si vede un sistema estremamente semplice che consente un risparmio effettivo, sia in termini di impatto ambientale che economico per l'utente finale.



USI DIRETTI- PROCESSI INDUSTRIALI

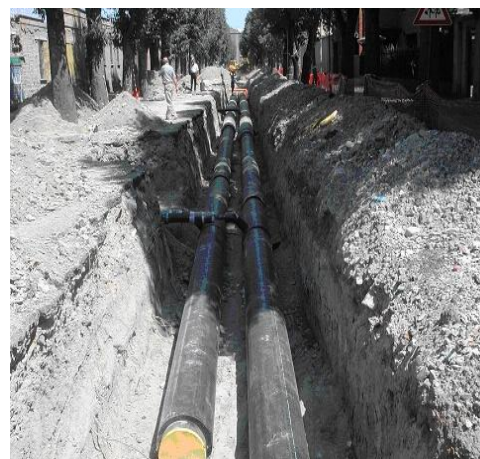
Il calore geotermico può essere utile all'interno di tutta una serie di attività e processi energivori. Così ad esempio nell'industria chimica e serricola la geotermia è usata sin dai tempi del De Larderel. Oggi questa risorsa trova impiego nel settore alimentare (stagionatura di insaccati suini, lavorazione casearia) o nel processo di essiccazione di fieni o addirittura di pellets di biomassa per stufe. Attualmente nell'area geotermica tradizionale e in quella dell'Amiata, sono attive diverse imprese che hanno sostituito i combustibili fossili con la risorsa geotermica, con risultati non solo pregevoli dal punto di vista ambientale, ma anche dal punto di vista economico.

Si tratta di un comparto negli usi della geotermia così promettente da aver portato la Regione Toscana, insieme al CoSviG e alle istituzioni locali a stipulare, sin dal 2001, un accordo volontario per l'uso diretto del calore geotermico incentivandone l'utilizzo a fini produttivi non elettrici.



Quadro Riassuntivo Teleriscaldamento

COMUNE	Cubatura riscaldata	Utenze allacciate	TEP risparmiate	CH ₄ risparmiato	CO ₂ non emessa
	<i>metri cubi</i>		<i>tonnellate/anno</i>	<i>metri cubi/anno</i>	<i>tonnellate/anno</i>
POMARANCE	780.000	2.400	4.500	6.002.023	13.950
MONTEROTONDO MARITTIMO	130.000	460	1.131	1.507.605	3.504
CASTELNUOVO VAL DI CECINA	292.584	1.099	1.932	2.576.048	5.989
SANTA FIORA	240.000	800	1.585	2.113.074	4.913
TOTALE	1.442.584	4.759	9.148	12.198.750	28.356



Quadro Riassuntivo Aziende Usi Diretti

AZIENDA	USO	ENERGIA	CH4 RISPARMIATO	CO2 NON EMESSA	COMUNE DI RIFERIMENTO
		TEP	metri cubi/anno	ton/anno	
<u>ARCADIA</u>	Produzione Alimenti	0,98	845,33	1,95	Monterotondo Marittimo
SCL	Usi Industriali	1.533,65	2.044.388,28	4.752,77	Pomarance
FLORAMIATA	Serre	10.950,00	14.599.999,68	33.945,00	Piancastagnaio
<u>PARVUS FLOS (ex "La Boracifera")</u>	Serre	884,14	1.178.698,73	2.740,55	Monterotondo Marittimo
<u>PARVUS FLOS (Radicondoli)</u>	Serre	751,30	1.001.554,26	2.327,98	Radicondoli
<u>AZIENDA AGRICOLA LA GUARDIANA (Lago Boracifero)</u>	Serre	78,31	104.392,77	242,65	Monterotondo Marittimo
ISOLVER	Usi Industriali	15,00	20.000,00	47,00	Castelnuovo Val di Cecina
<u>SAN MARTINO</u>	Caseificio	65,22	86.941,43	180,00	Monterotondo Marittimo
<u>CASEIFICIO PATERNO</u>	Caseificio	21,10	25.360,50	58,99	Monterotondo Marittimo
<u>FATTORIA ANTICA FILIERA</u>	Caseificio	Dati non disponibili in quanto fornitura iniziata nel corso del 2009			Castelnuovo Val di Cecina
TOTALE		14.299,69	19.062.180,97	44.296,89	





Quadro Riassuntivo ESEMPIO DI RISPARMIO SU TELERISCALDAMENTO E AZIENDA SERRICOLA

ABITAZIONE TIPO					
Riscaldamento	METRI QUADRI	TOTALE SPESA INVERNO Riscaldamento+ Acqua calda sanitaria	TOTALE SPESA ESTATE Solo Acqua calda Sanitaria	TOTALE	RISPARMIO
Geotermico, flat, 24h/giorno	70	€ 250,00	€ 30,00	€ 280,00	Dal 60 al 70%
Tradizionale (Fossile)	70	€ 625,00	€ 75,00	€ 700,00	

SERRA TIPO					
Riscaldamento	METRI QUADRI	Coefficiente spesa giornaliera €/metro quadro	Giorni	Spesa mensile	RISPARMIO
Geotermico	20.000	€ 0,03	30	€ 18.000,00	Dal 60 al 70%
Tradizionale (Fossile)	20.000	€ 0,10	30	€ 60.000,00	

“Buono, Pulito e Giusto”

AZIENDE

ARCADIA
Produzione insaccati
Cinta Senese
MONTEROTONDO M.mo

**FATTORIA ANTICA
FILIERA**
Caseificio
CASTELNUOVO V.C.

**LA PODERINA
TOSCANA**
Oleificio e produzione
Vino
ARCIDOSSO

PARVUS FLOS
Serre (Basilico)
RADICONDOLI

PODERE PATERNO
Caseificio
MONTEROTONDO M.mo

PROMOTORI



Fondazione per
la Biodiversità



Co.Svi.G.



SlowFood
Toscana



Rete di
Terra Madre

Terra
madre



GEOTERMIA **TIPOLOGIE APPLICATIVE**



GEOTERMIA **TIPOLOGIE APPLICATIVE**



GEOTERMIA *TIPOLOGIE APPLICATIVE*







La Geotermia è una risorsa importante sotto il profilo economico, ma...

...La Geotermia può essere considerata una risorsa energetica rinnovabile, strategica e la cui coltivazione possa avvenire in un quadro di sostenibilità ambientale?"





2008 Studio Geostrutturale, idrogeologico e geochimico ambientale dell'area amiatina (Università di Siena)

2002-2009 Attività di controllo delle emissioni e monitoraggio della qualità dell'aria relativamente all'intera area geotermica (zona tradizionale + Area Amiata) condotto da ARPAT

2010 Studio di ricerca epidemiologica sulle popolazioni residenti nell'intero bacino geotermico toscano – “Progetto geotermia” a cura dell'ARS con la collaborazione della “Fondazione Monasterio”





ATTIVITA' ARPAT

Controllo delle Emissioni

Fonti di Emissione:

Linea degli incondensabili: CO₂, CH₄, H₂S, Azoto, Argon, Ossigeno, Idrogeno, vapori di Mercurio, tracce di Ammoniaca ed Arsenico

Areiforme delle Torri di Raffreddamento: Sali disciolti e Ammoniaca, tracce di H₂S e Mercurio

Controlli:

Controllo Tecnico delle Emissioni

- Inquinanti e climalteranti normati
- Altri inquinanti o climalteranti (ritenuti presenti nelle emissioni delle centrali, anche se non contemplati dalla normativa)

Verifica Amministrativa

REGIONE
TOSCANA



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana



ATTIVITA' ARPAT

Controllo delle Emissioni

RISULTATI



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

VALORI NORMALI: Non sono stati rilevati superamenti dei valori limite di emissione stabiliti dalla normativa vigente (D.Lgs 152/06), e dai singoli atti autorizzativi

VALORI NON NORMALI: Il controllo ha riguardato, oltre ai valori normati, anche numerosi altri parametri per i quali la normativa vigente non stabilisce limiti di emissione applicabili alle centrali geotermoelettriche. Pur se non applicabili agli impianti considerati, i valori di emissione misurati di tali parametri sono risultati inferiori ai corrispondenti Valori Limite di Emissione indicati nella parte II dell'allegato I del D.Lgs 152/06

Capacità ed efficienza di abbattimento degli AMIS

Per l'acido solfidrico

- Valore sulla linea degli incondensabili: 98,6%
- Valore di efficienza globale: 84,4%

Per il Mercurio

- Valore sulla linea degli incondensabili: 93,7%
- Valore di efficienza globale: 49,2%



ATTIVITA' ARPAT

Monitoraggio qualità dell'aria



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

Sistema di Monitoraggio

- 1 Laboratorio Mobile ARPAT con analizzatori per idrogeno solforato e vapori di Mercurio
- 1 Laboratorio Mobile Provincia di Grosseto con analizzatori per idrogeno solforato (da Aprile 2000)
- 1 Cabina Fissa Provincia di Pisa con analizzatori per idrogeno solforato (da Gennaio 2003)

Numero postazioni di misura: 33

Giorni validi di monitoraggio complessivamente effettuati dai sistemi di misura: 5.632

Ore valide di monitoraggio complessivamente effettuate dai sistemi di misura:

- H_2S : 125.572
- Hg: 38.129

• RISULTATI

Per l' idrogeno solforato: Il valore guida di tutela sanitaria WHO-OMS è sempre stato rispettato salvo un episodico sfioramento nel gennaio 2008 a Piancastagnaio

Per il Mercurio: Il valore guida di tutela sanitaria WHO-OMS è stato rispettato in tutte le rilevazioni



MONITORAGGIO AREE GEOTERMICHE PROVVEDIMENTI

(ARPAT)

- Prosecuzione dei monitoraggi ambientali
- Dismissione impianti di coltivazione e sfruttamento obsoleti
- Estensione della migliore tecnologia disponibile (AMIS) a tutti gli impianti di coltivazione e sfruttamento
- Ricerca e sperimentazione di nuove tecnologie per la riduzione degli impatti
- Ulteriore affinazione della normativa regionale e nazionale sulla tutela ambientale



ATTIVITA' Università di Siena

Conclusioni dello Studio geostrutturale, idrogeologico e geochimico ambientale dell'area amiatina

“Sulla base dei dati oggettivi raccolti in questi mesi, delle conoscenze scientifiche disponibili allo stato dell'arte e delle considerazioni svolte in questo studio,

si può obiettivamente affermare che non emergono elementi tali da suggerire una incompatibilità tra le attività di coltivazione dei campi geotermici e lo stato complessivo dell'ambiente sul Monte Amiata.

E', altresì, vero che l'attività di coltivazione geotermica, come del resto quasi tutte le attività industriali, ha delle inevitabili ripercussioni sull'ambiente. I riflessi sull'ambiente, derivanti dalla coltivazione dei campi geotermici, sono essenzialmente riconducibili alle emissioni degli impianti ed all'uso del territorio che, in questo tipo di attività, ha una indubbia rilevanza.

Rispondendo quindi, direttamente e succintamente, al quesito posto dalla Regione Toscana: *“indicare le eventuali limitazioni, fino all'opzione zero, da prescrivere qualora si rendessero necessarie, per l'attività di sfruttamento della risorsa geotermica sull'Amiata”*, si attesta che le attività portate avanti da ENEL possono, a parere motivato degli scriventi, proseguire con le prescrizioni qui di seguito esplicitate, da recepirsi al meglio delle possibilità tecnologiche disponibili.

REGIONE
TOSCANA





ATTIVITA' Università di Siena

Conclusioni dello Studio geostrutturale, idrogeologico e geochimico ambientale dell'area amiatina

PRESCRIZIONI

1. Chiusura definitiva della centrale PC2 in tempi rapidi;
2. Miglioramento dei sistemi di abbattimento del drift delle torri per minimizzare l'imput di boro nelle acque di deflusso;
3. Evitare accuratamente fuoriuscite del fluido geotermico accidentali o durante la manutenzione degli impianti.

E' altresì auspicabile, a parere degli scriventi, che la continuazione delle attività di sfruttamento dei campi geotermici preveda monitoraggi periodici della qualità dell'ambiente atti a verificare l'efficacia degli interventi necessari alla minimizzazione delle emissioni, ed una modalità di realizzazione delle opere necessarie per la coltivazione che sia risolutamente improntata ad un criterio di compatibilità d'insieme con il territorio".

REGIONE
TOSCANA



ATTIVITA' ARS

Conclusioni dello Studio di ricerca epidemiologica sulle popolazioni residenti nell'intero bacino geotermico toscano

“In estrema sintesi, (...)

gli indizi e le prove raccolti evidenziano un quadro epidemiologico nell'area geotermica rassicurante perché simile a quello dei comuni limitrofi non geotermici ed a quello regionale.

Non mancano tuttavia alcuni rilievi di criticità attinenti ad alcuni livelli di inquinamento ambientale ed alla frequenza di un numero limitato di malattie, più evidenti nell'area geotermica amiatina rispetto a quella geotermica pisana. I risultati complessivi indicano che

i maggiori determinanti delle debolezze riscontrate nel profilo di salute dell'area geotermica sono da ricercare soprattutto nelle occupazioni ed attività produttive del passato, senza escludere esposizioni più recenti, negli stili di vita individuali, in una modesta componente ambientale naturale, almeno per alcune specifiche cause, come le respiratorie acute e le urinarie, o in altri fattori al momento non noti, piuttosto che nell'attività geotermica”

REGIONE
TOSCANA





I risultati degli studi confermano che dal punto di vista sanitario ed ambientale il “se” considerare la geotermia una risorsa rinnovabile strategica è decisamente superato nei fatti e si deve, invece, dedicare il massimo impegno per definire il “come” rendere compatibile a livello locale l'attività di coltivazione della risorsa nelle diverse circostanze.



GEOTERMIA -Accordo generale sulla Geotermia (2007)

FIRMATARI

2007 FIRMATARI

COMUNI DI:

Arcidosso
 Castel del Piano
 Castelnuovo Val di Cecina
 Chiusdino
 Montecatini Val di Cecina
 Monterotondo Marittimo
 Monteverti Marittimo
 Montieri
 Piancastagnaio
 Pomarance
 Radicofani
 Radicondoli
 Roccalbegna
 San Casciano dei Bagni
 Santa Fiora

ENEL

Regione Toscana

COMUNITA' MONTANE DI:

Amiata Grossetana
 Amiata Val d'Orcia
 Colline Metallifere
 Val di Merse (Unione Comuni)
 Val di Cecina

PROVINCE DI:

Grosseto
 Pisa
 Siena



Accordi Volontari Attuativi del Protocollo d'intesa generale del 20 Dicembre 2007



Agosto 2008 FIRMATARI

COMUNI DI:

Arcidosso
Castel del Piano
Castelnuovo Val di Cecina
Chiusdino
Montecatini Val di Cecina
Monterotondo Marittimo
Monteverdi Marittimo
Montieri
Piancastagnaio
Pomarance
Radicofani
Radicondoli
Roccalbegna
San Casciano dei Bagni
Santa Fiora

CoSviG

Regione Toscana

COMUNITA' MONTANE DI:

Amiata Grossetana
Amiata Val d'Orcia
Colline Metallifere
Val di Merse (Unione Comuni)
Val di Cecina

PROVINCE DI:

Grosseto
Pisa
Siena

Aprile 2009 FIRMATARI

**REGIONE
TOSCANA**

ENEL

ENEL- Impegni Economici

- Versare a partire dalla produzione 2007 un corrispettivo di circa 6,7 milioni Euro/anno in aggiunta a quanto previsto dalla L.896/86 e succ. modificazioni (circa 3,3 milioni Euro/anno)
- Versare 650.000,00 Euro per ognuno dei 112 MegaWatt installati nel periodo 2009-2011 (65.000,00 Euro/anno per 10 anni per ogni Megawatt) per un totale di circa 140 milioni di Euro (60% ai Comuni sede d'impianto e 40% proporzionalmente ai Comuni i cui territori rientrano nella concessione)
- Versare 650.000,00 Euro per ognuno dei 88 MegaWatt ulteriori che potrebbero venir installati da qui al 2024 (65.000,00 Euro/anno per 10 anni per ogni Megawatt) (60% ai Comuni sede d'impianto e 40% proporzionalmente ai Comuni i cui territori rientrano nella concessione)
- Concordare con la Regione Toscana investimenti nella ricerca per circa 250 milioni di Euro di cui 140 milioni di Euro per i primi 112 MW installati e 110 milioni di Euro per i successivi 88 MW



ENEL- Impegni Ambientali

- Chiusura Centrale geotermoelettrica PC2 (Piancastagnaio)
 - Realizzazione termodotto pubblico da centrale geotermoelettrica PC3 (Piancastagnaio) alla zona artigianale Casa del Corto e realizzazione di tutte le opere necessarie ad un teleriscaldamento ad uso civile.
 - Assicurare l'impiego nelle aree geotermiche delle tecnologie più avanzate nel settore al fine di ridurre la dispersione di CO₂ in atmosfera
 - Acquisire la certificazione EMAS per gli impianti installati
- Incrementare attività di ricerca per lo sviluppo delle fonti rinnovabili in Toscana
- Definire un piano per lo sviluppo in Toscana di attività di ricerca , sperimentazione e diffusione di nuove tecnologie incentrate sulla attività geotermoelettrica e sulla riduzione del quadro emissivo degli impianti con particolare attenzione all'Amiata.
 - Fornitura in maniera continuativa ad ARPAT propri dati in termini di qualità dell'aria



REGIONE TOSCANA- Impegni

-Attraverso un Accordo Volontario Territoriale con Comuni, Comunità Montane e Province interessate:

- Disciplinerà l'elaborazione di Piani Triennali di Sviluppo dell'intera area geotermica da parte del Tavolo Istituzionale della Geotermia in raccordo con la Regione Toscana stessa in accordo con altri programmi riferiti al territorio (PASL etc.)
- Determinerà i meccanismi di riparto delle somme pervenute da ENEL riguardo i nuovi Megawatt installati
- Determinerà i meccanismi di riparto della somma annua ex L.896/86 e successive modifiche
- Si renderà garante della creazione di un organismo di controllo sull'Amiata



CO.SVI.G.: Compiti

Fornire al Tavolo Istituzionale sulla Geotermia e alla Regione Toscana assistenza e collaborazione per le attività istruttorie legate alla elaborazione del Piano Triennale di Sviluppo

Fornire al Tavolo Istituzionale sulla Geotermia e alla Regione Toscana assistenza e collaborazione sulle attività di monitoraggio e controllo sullo stato di attuazione dello stesso

Gestire per il periodo 2008-2010 il parco progetti nelle varie fasi (presentazione progetti, stato avanzamento dei lavori, liquidazione dei contributi)

Gestire per il periodo 2008-2010 il 7,5% del Fondo Geotermico a favore dei Comuni firmatari del Protocollo d'intesa applicando la procedura prevista dalla del. Regionale 257/2008 ad oggetto "Programma di incentivazione finanziaria in materia di produzione e utilizzo di energia da fonti rinnovabili"





NORMATIVA VIGENTE SU RICERCA E COLTIVAZIONE GEOTERMICA

1. Legge 99/2009 "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia"

1. Decreto Legislativo 22/2010 "Riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche, a norma dell'articolo 27, comma 28, della legge 23 luglio 2009, n. 99"

1. Decreto Legislativo 28/2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE. (11G0067)" (sugli impianti a emissione zero con potenza inferiore ai 5 MW)



DEFINIZIONI (ex D.Lgs.22/2010)

BASSA ENTALPIA

CARATTERISTICHE: Fluidi a temperatura inferiore a 90°C.

CAMPO DI UTILIZZO: Usi diretti del calore e produzione di elettricità a ciclo binario

MEDIA ENTALPIA

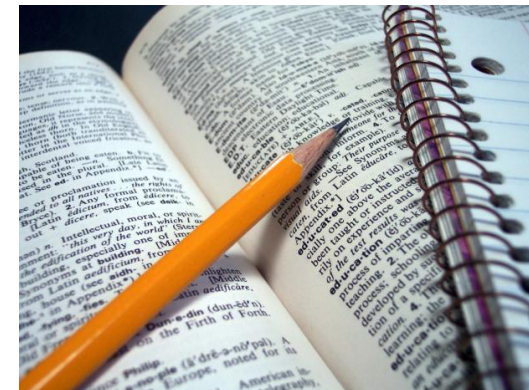
CARATTERISTICHE: Fluidi a temperatura compresa tra 90°C e 150°C.

CAMPO DI UTILIZZO: Usi diretti del calore e produzione di elettricità

ALTA ENTALPIA

CARATTERISTICHE: Fluidi a temperatura superiore a 150°C.

CAMPO DI UTILIZZO: Produzione di elettricità





DEFINIZIONI (ex D.Lgs.22/2010)

CLASSIFICAZIONE RISORSE GEOTERMICHE

INTERESSE NAZIONALE:

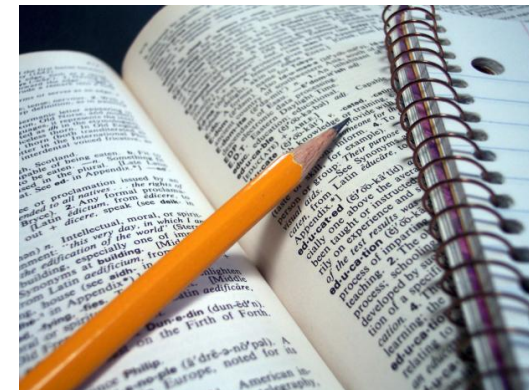
***Potenza erogabile almeno di 20 MW termici
Patrimonio Nazionale***

INTERESSE LOCALE:

***Potenza erogabile fino a 20 MW termici
Patrimonio Regionale***

PICCOLE UTILIZZAZIONI LOCALI:

Potenza erogabile al di sotto dei 2 MW





DEFINIZIONI (ex D.Lgs.22/2010)

PICCOLE UTILIZZAZIONI LOCALI (Art.10)

Sono piccole utilizzazioni locali di calore geotermico quelle:

a) Che consentono la realizzazione di **impianti con potenza < 2 MW termici**

b) Ottenute mediante l'esecuzione di **pozzi di profondità fino a 400 metri** per ricerca, estrazione e utilizzazione di fluidi geotermici o acque calde, comprese quelle sgorganti da sorgenti per potenza termica complessiva non superiore a 2 MW termici, anche per eventuale produzione di energia elettrica con impianti a ciclo binario ad emissione nulla.

c) **Installazione di sonde geotermiche** che scambiano calore con il sottosuolo senza prelievo e reimmissione di fluidi o acque calde

DATI SALIENTI

- **Ente di riferimento: Regioni** (La Regione Toscana ha delegato le Province)
- **Per impianti di potenza inferiore a 1 MW e le sonde geotermiche nessuna verifica di assoggettabilità ambientale**



DEFINIZIONI (ex D.Lgs.22/2010)

DATI SALIENTI

CONCORRENZA (Art.17)

Inserimento di criteri di aggiudicazione che si basino su:

- ***Conformazione territorio***
- ***Compensazione e ricaduta territoriale***
- ***Garanzie di ripristino ambientale***
- ***Sostenibilità (ambientale e sanitaria)***

PERMESSI DI RICERCA (Art.5)

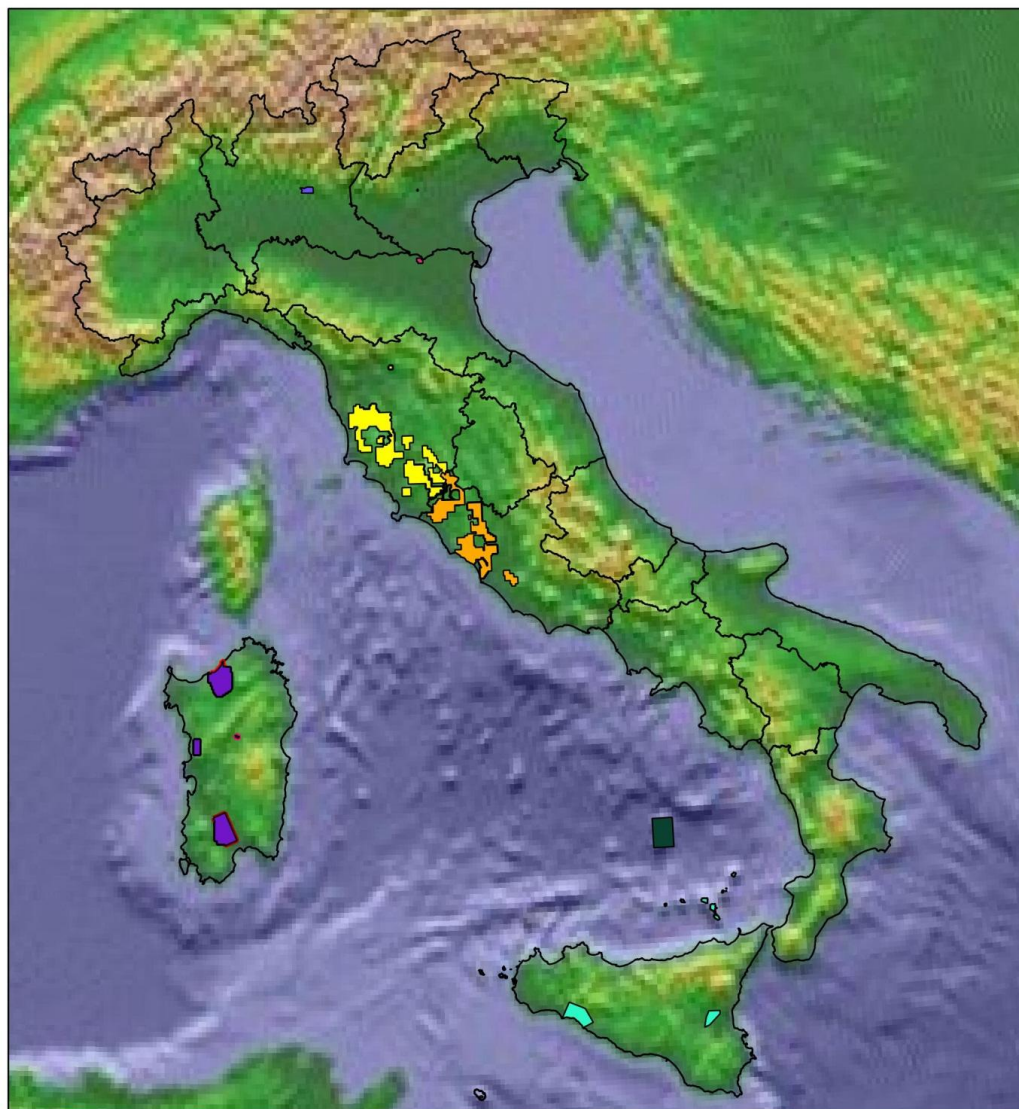
- ***Estensione max: 300 Km quadrati***
- ***Durata: 4 anni, prorogabile per altri 2***
- ***Aggiudicazione a uno stesso soggetto di più permessi di ricerca purchè area totale non superiore a 5.000 Km quadrati se in più Regioni con un massimo di 1.000 Km quadrati per Regione.***

PERMESSI DI COLTIVAZIONE (Art.6-8)

- ***Richiedibile entro e non oltre 6 mesi dal riconoscimento della tipologia di risorsa rinvenuta da parte della Regione allegando progetto di lavoro e progetto geotermico***
- ***Durata: max 30 anni***



SITUAZIONE Post D.Lgs 22/2010



Legenda

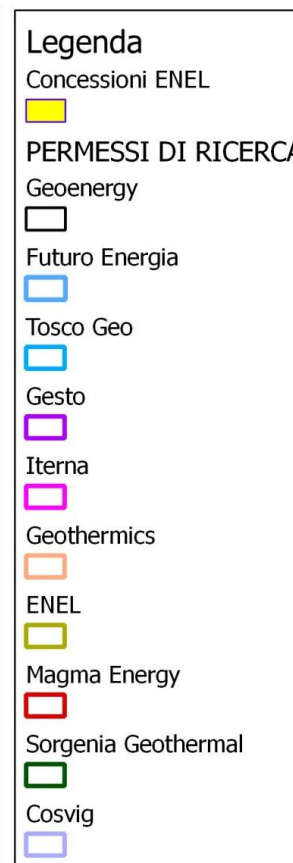
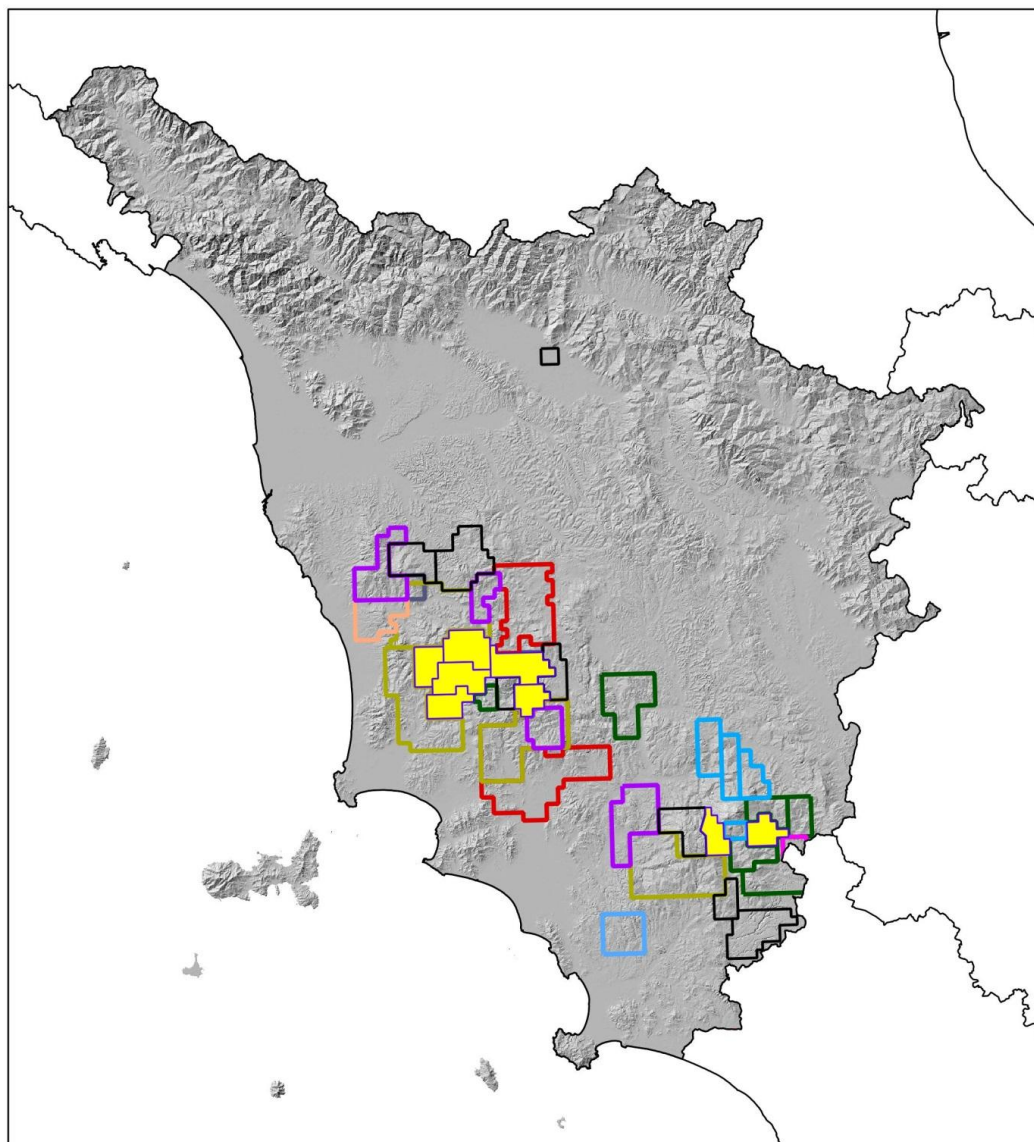
Permessi di ricerca per Regione

- Emilia Romagna
- Lazio
- Lombardia
- Mar Tirreno
- Sardegna
- Sicilia
- Toscana
- Veneto

Regione	Km ²
Emilia Romagna	31,69
Lazio	2473
Lombardia	77,60
Mar Tirreno	681,90
Sardegna	1322
Sicilia	714,6
Toscana	3203,56
Veneto	2,4

PERMESSI DI RICERCA RICHIESTI IN TOSCANA

Le aree





Previsione della potenza installata nei nuovi permessi di ricerca sulla base di:

- Dati pubblici sui permessi di ricerca presentati dalle compagnie
- Conoscenza aree geotermiche e banca dati MISE

La previsione è relativa ai Permessi di ricerca richiesti dalle principali Compagnie Energetiche aventi capacità tecnico economiche robuste e quindi in grado di esprimere competenze e tecnologie in grado di affrontare gli aspetti tecnologici delle ricerche geotermiche

Stima di potenza installata di **600 MWe** in un arco temporale breve

E' una stima prudenziale legata alle caratteristiche minerarie dei sistemi idrotermali ed alla sfida tecnologica dell'impiego per la produzione elettrica delle centrali a ciclo binario ad emissioni atmosferiche 0. Considerando i permessi di ricerca richiesti da Società minori possono aggiungersi ulteriori 100-200 MW, si potrebbero raggiungere i 700-800 MW.

Questa stima non comprende probabili/possibili rinvenimenti a profondità elevate di sistemi geotermici ad alta entalpia.





Investimenti attesi

L'investimento necessario per porre in opera centrali geotermoelettriche a ciclo binario ad emissioni 0 di taglia piccola e media (1-5 MWe) è di 4-6 M€ per MW installato in funzione della profondità e temperatura.

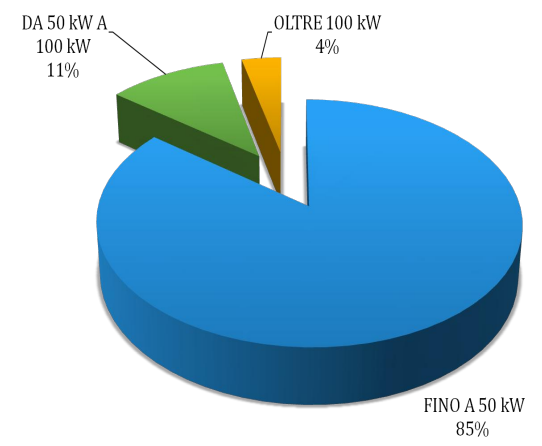
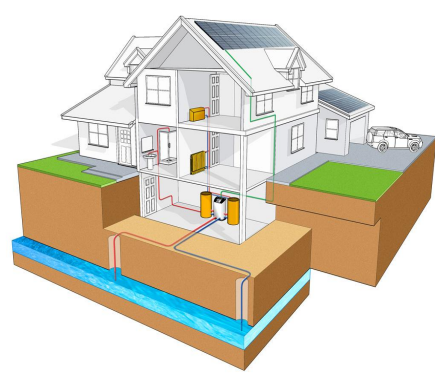
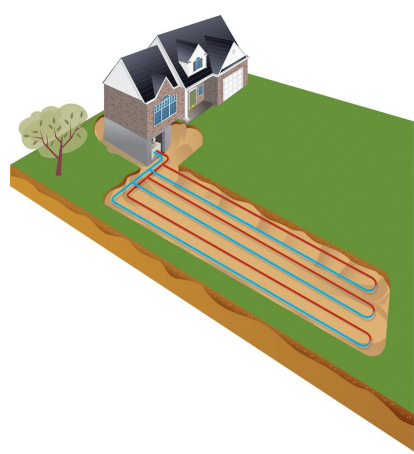
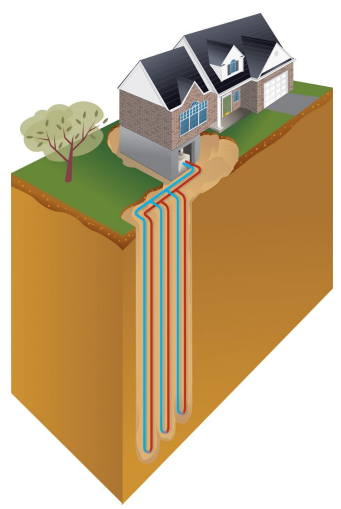
Questo comprende il finanziamento per le attività di esplorazione : indirette (geologia, geochimica, geofisica, permitting etc..) e dirette (perforazioni, prove di produzione, logistica etc..), per gli studi ambientali ed ovviamente dell'investimento necessario per l'impianto.

Ne derivano a centrali completate, considerando una potenza installata sul territorio nazionale di 600 Mwe, investimenti globali per 3.0 miliardi di € entro il 2020.



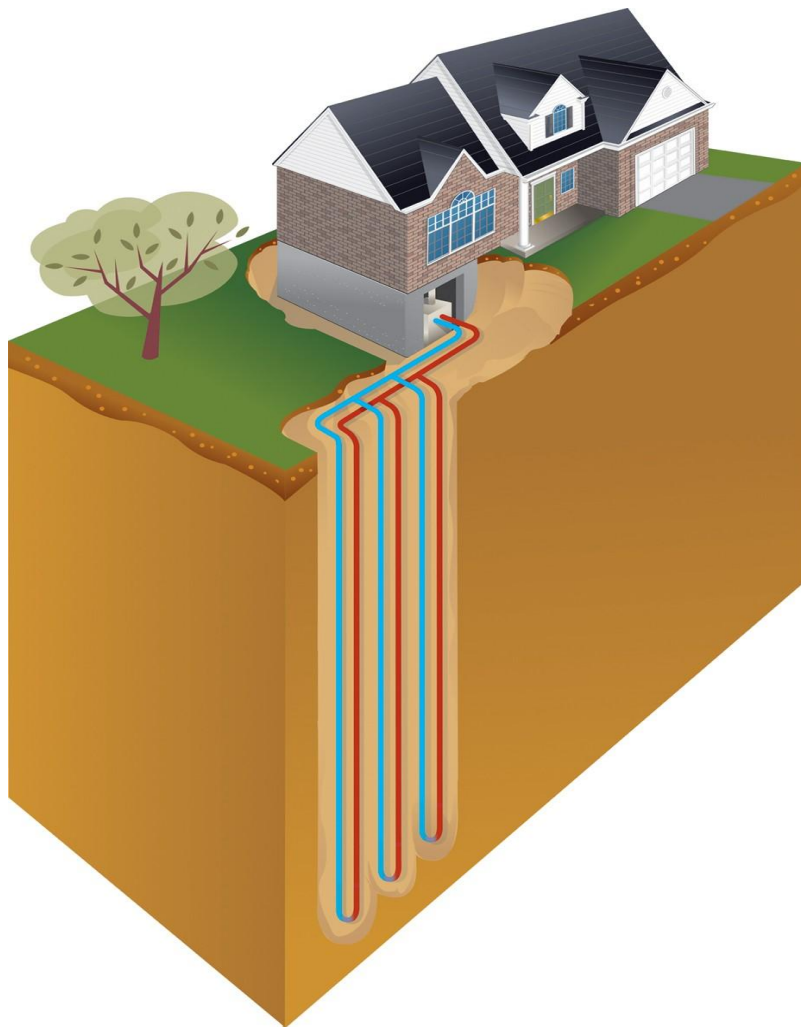
BASSE ENTALPIE

Pompe di Calore con Geoscambiatori





POMPE DI CALORE TIPOLOGIE DI GEOSCAMBIATORI

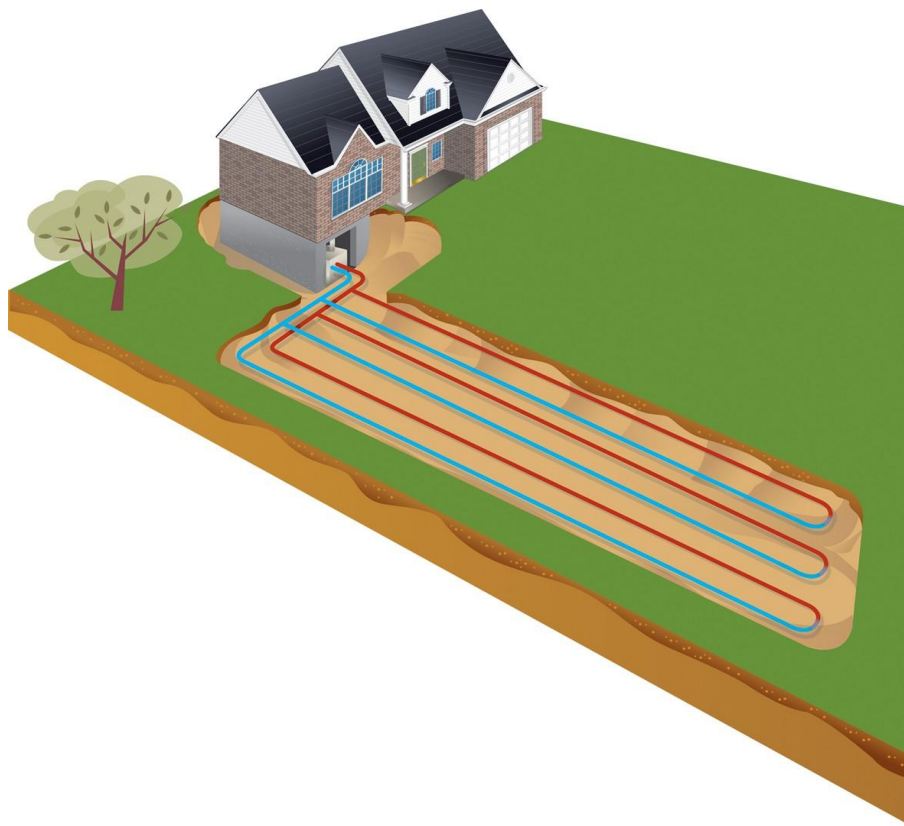


VERTICALE



POMPE DI CALORE

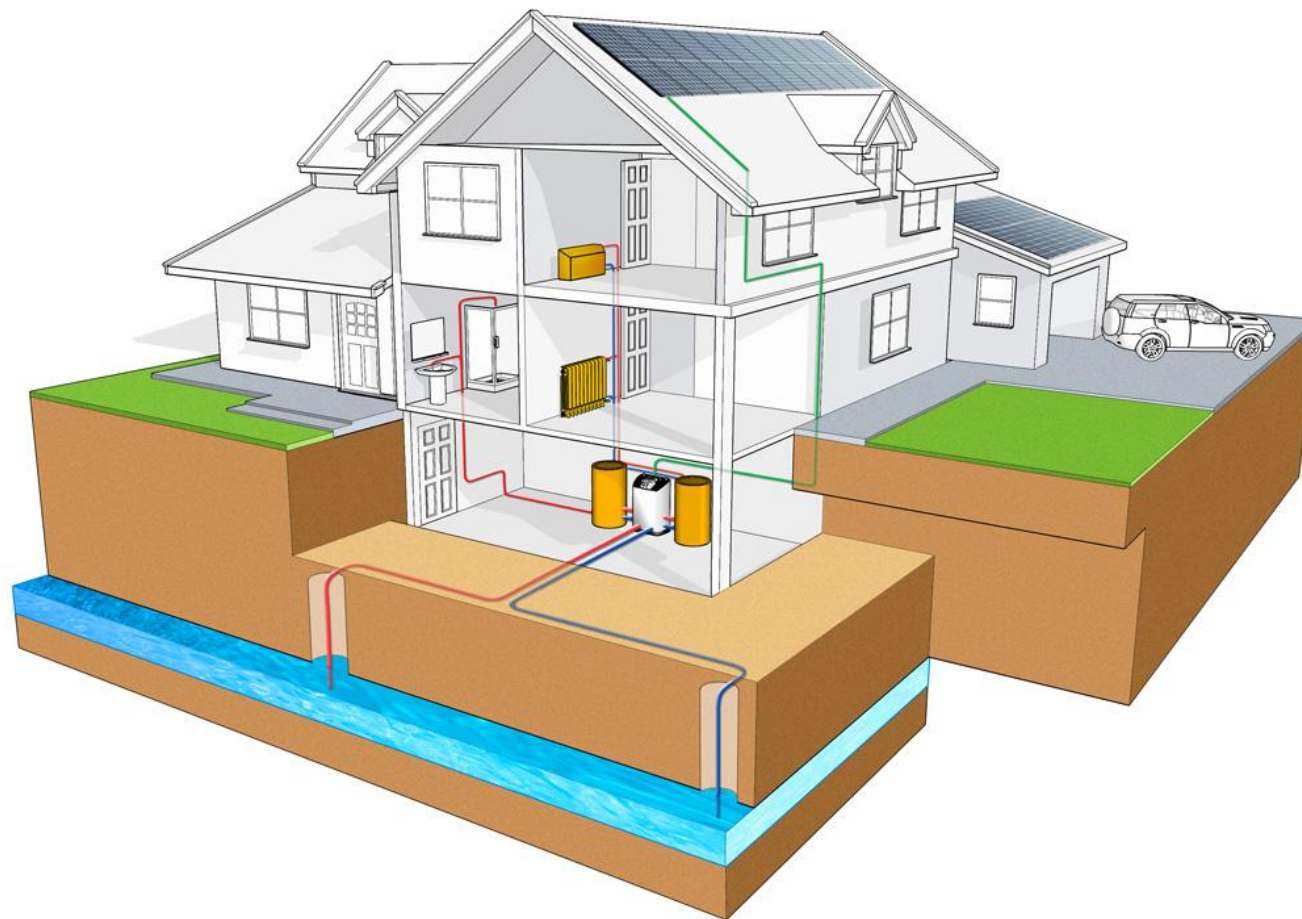
TIPOLOGIE DI GEOSCAMBIATORI



ORIZZONTALE



POMPE DI CALORE TIPOLOGIE DI GEOSCAMBIATORI

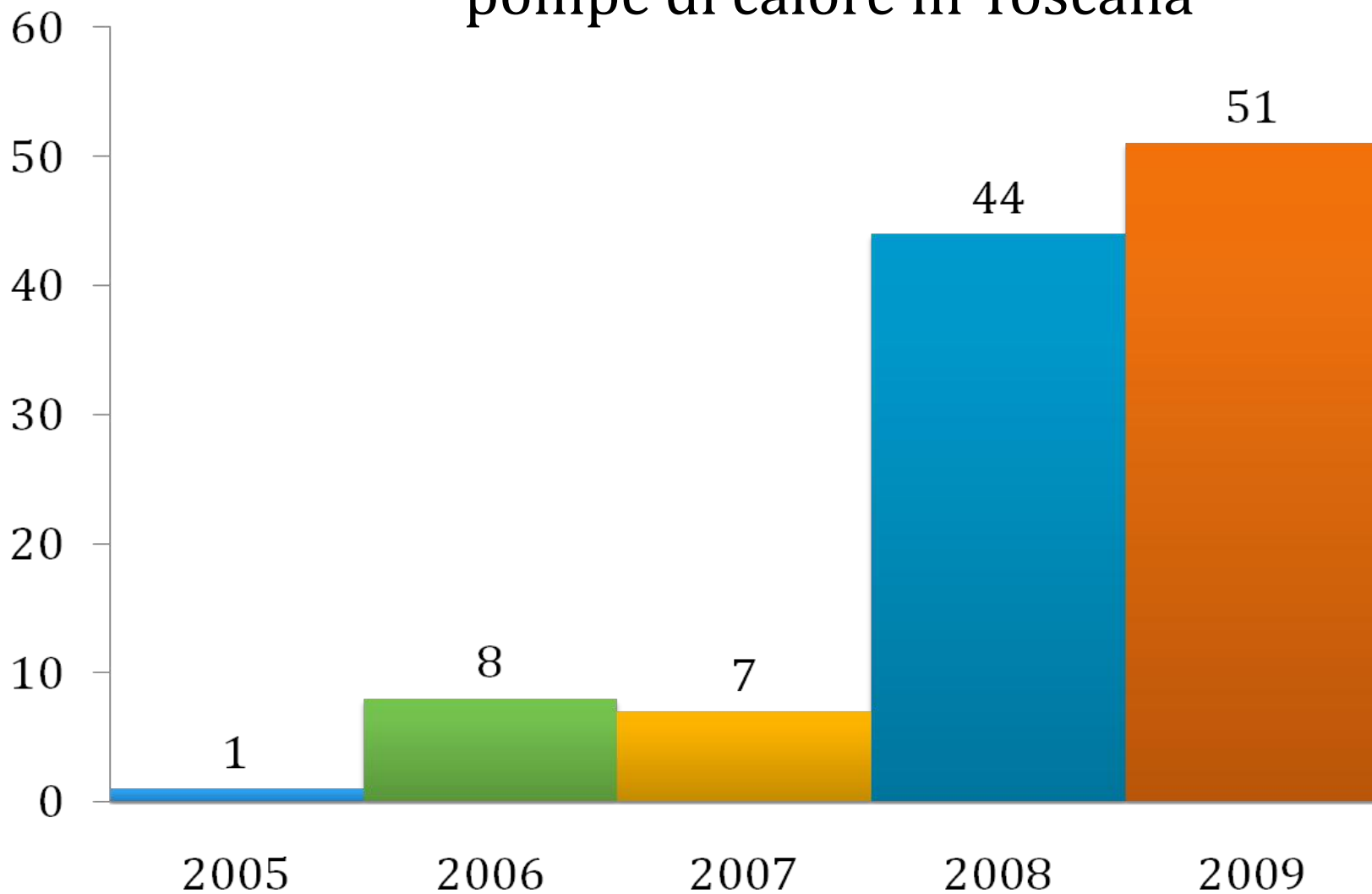


CON PRELIEVO E REIMMISSIONE



POMPE DI CALORE

Richieste di autorizzazione per pompe di calore in Toscana

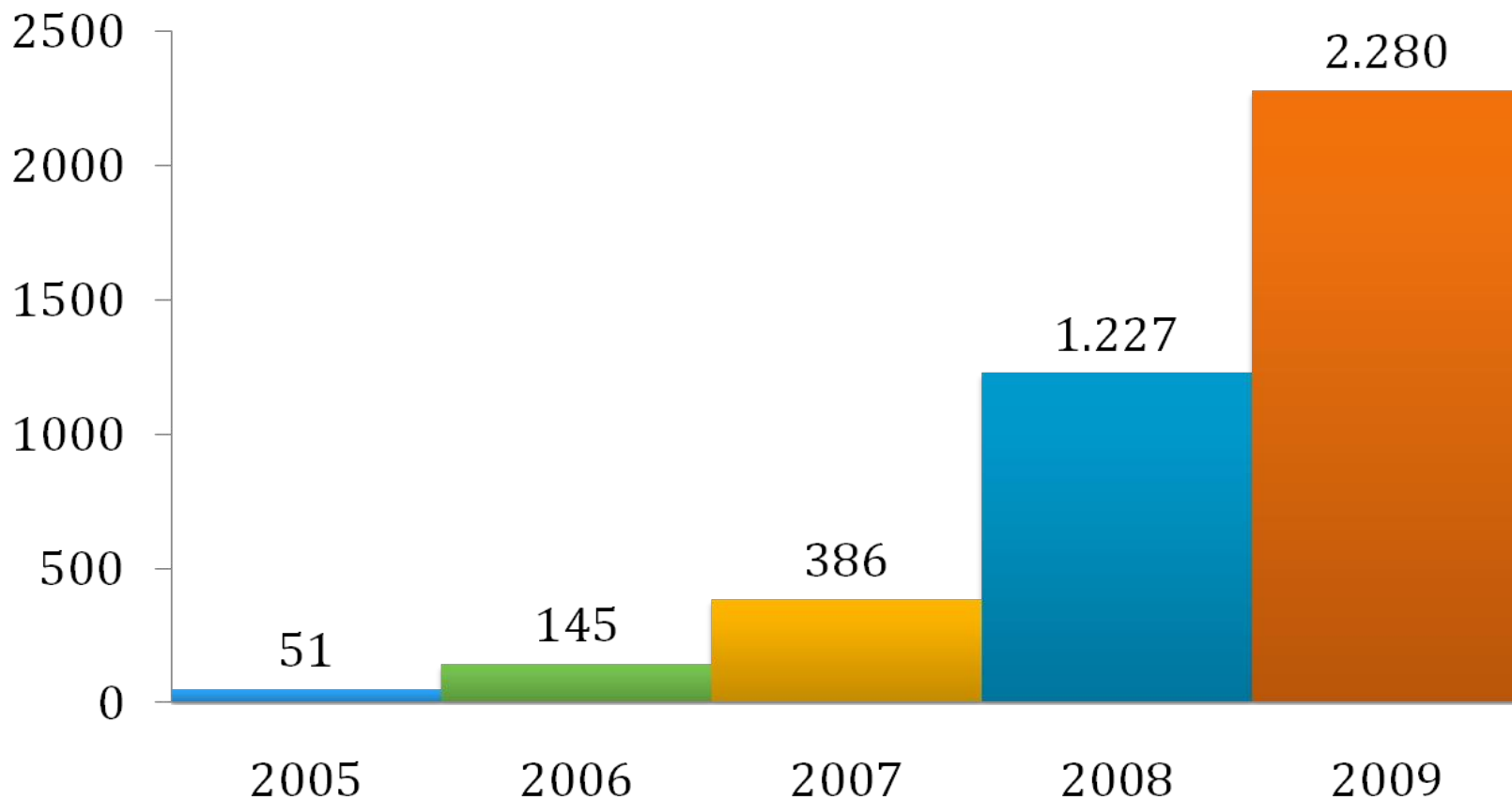


Fonte Franci/Pancani, UGI



POMPE DI CALORE

Potenza termica installata in Toscana (kW termici)

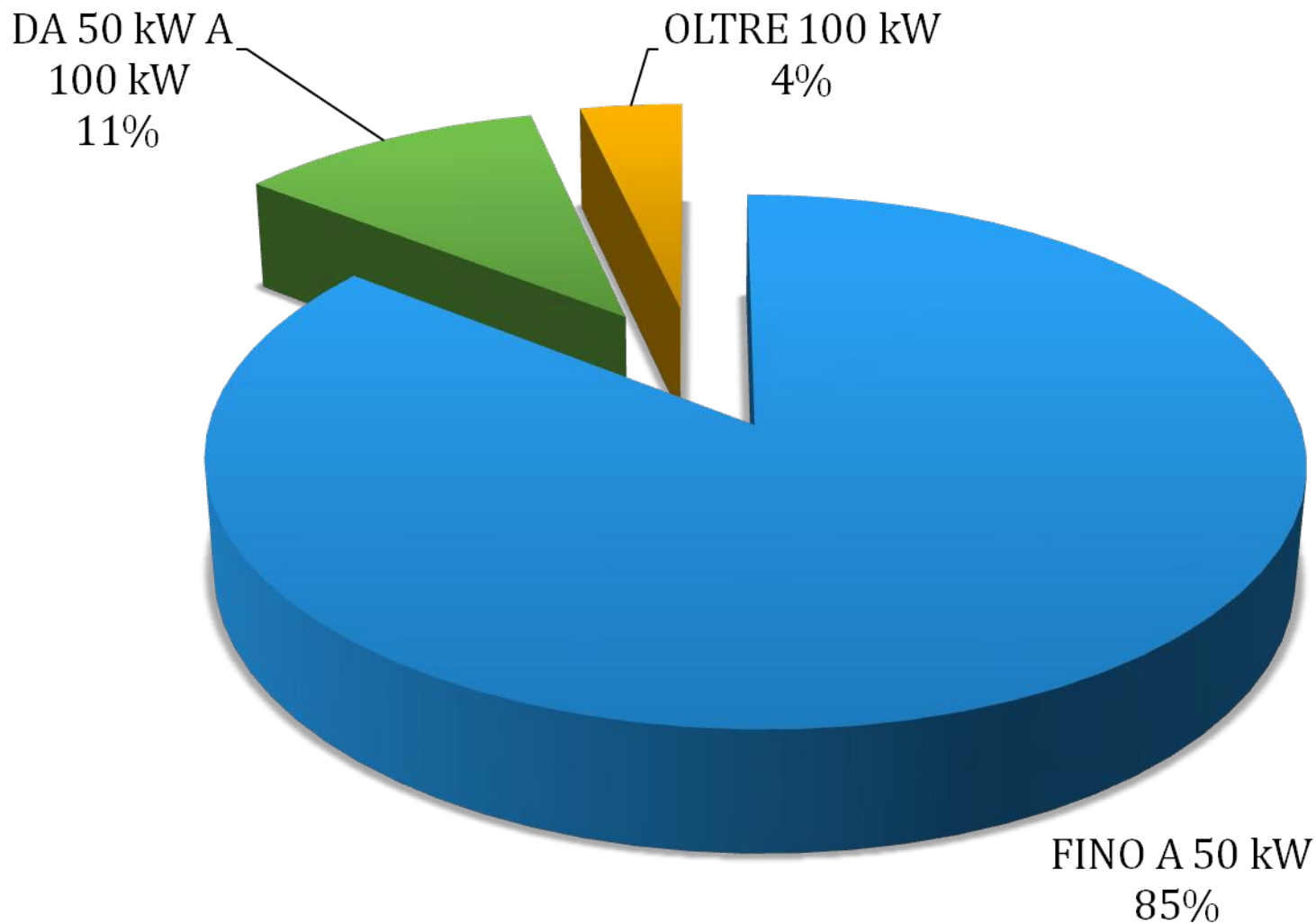


Fonte Franci/Pancani, UGI



POMPE DI CALORE

Potenza termica installata in Toscana



Fonte Franci/Pancani, UGI



FAR CRESCERE LA FILIERA GEOTERMICA TOSCANA

Un esempio operativo:

Piccola Utilizzazione Geotermica di interesse locale "Milia"

Progetto di Ricerca e Sviluppo di una piccola utilizzazione di interesse locale con una centrale produttiva a ciclo binario da 640 kW a Monterotondo Marittimo (GR):

STEP 1:

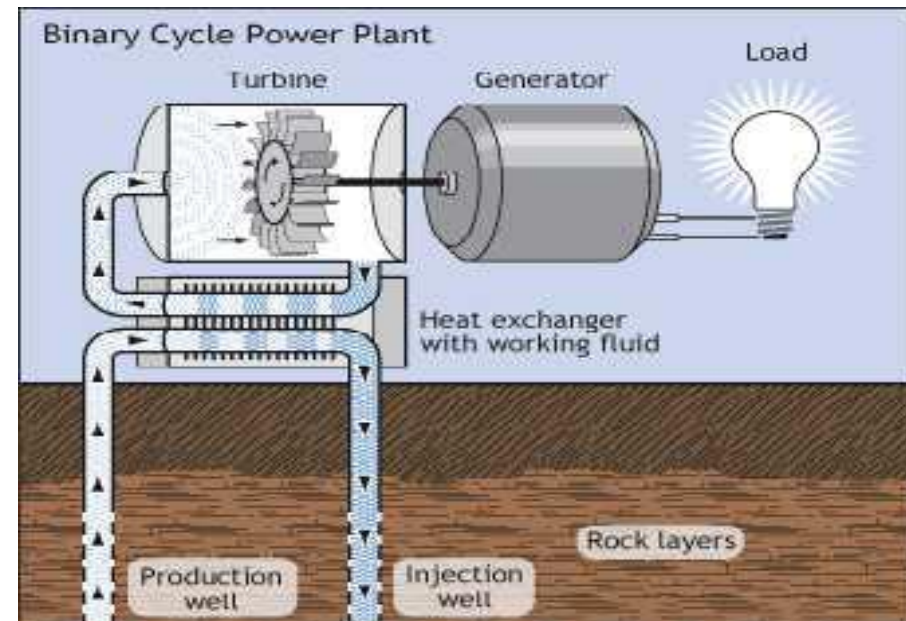
Autorizzata prima fase da parte della Provincia di Grosseto

STEP 2:

Individuata ubicazione dei pozzi

STEP 3:

Inizio lavori





DISTRETTO DELLE
ENERGIE RINNOVABILI
ENERGY MADE IN TUSCANY



Official Partner

"Piccola utilizzo geotermica di interesse locale Milia"

Comune di
Monterotondo
Marittimo – Provincia
di Grosseto

Progetto per un
impianto
geotermoelettrico a
ciclo binario della
potenza di **640 kWe**

Proponenti: CoSviG
Scrl -GeoEnergy Srl
(Gruppo FISl)



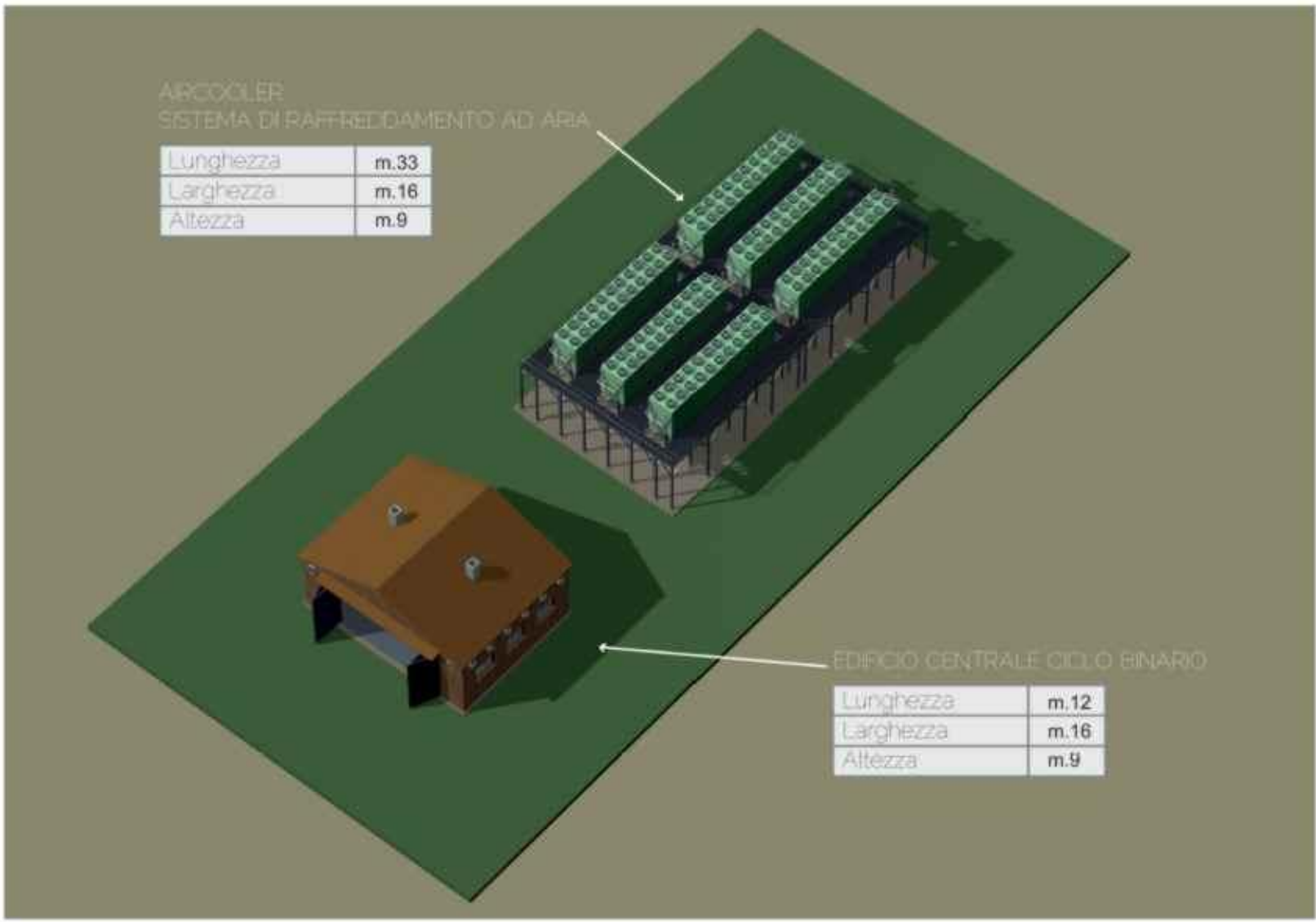
P1: Produttore 1
P2: Produttore 2
R: Reiniettore

**"Piccola
utilizzo
geotermica di
interesse locale
Milia"**

Comune di
Monterotondo
Marittimo – Provincia
di Grosseto

**Progetto per un
impianto
geotermoelettrico a
ciclo binario della
potenza di 640 kWe**

Proponenti: CoSviG
Srl -GeoEnergy Srl
(Gruppo FISl)





DISTRETTO DELLE
ENERGIE RINNOVABILI
ENERGY MADE IN TUSCANY



SUSTAINABLE ENERGY EUROPE



Official Partner



"Piccola utilizzazione geotermica di interesse locale Milia"

Comune di Monterotondo Marittimo – Provincia di Grosseto

Progetto per un impianto geotermoelettrico a ciclo binario della potenza di 640 kWe

Proponenti: CoSviG Scrl -GeoEnergy Srl (Gruppo FISl)



**DISTRETTO DELLE
ENERGIE RINNOVABILI**
ENERGY MADE IN TUSCANY



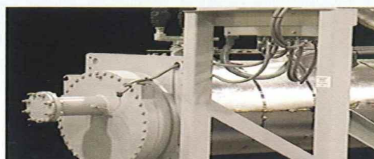
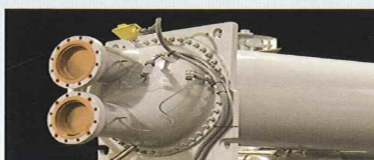
SUSTAINABLE ENERGY EUROPE



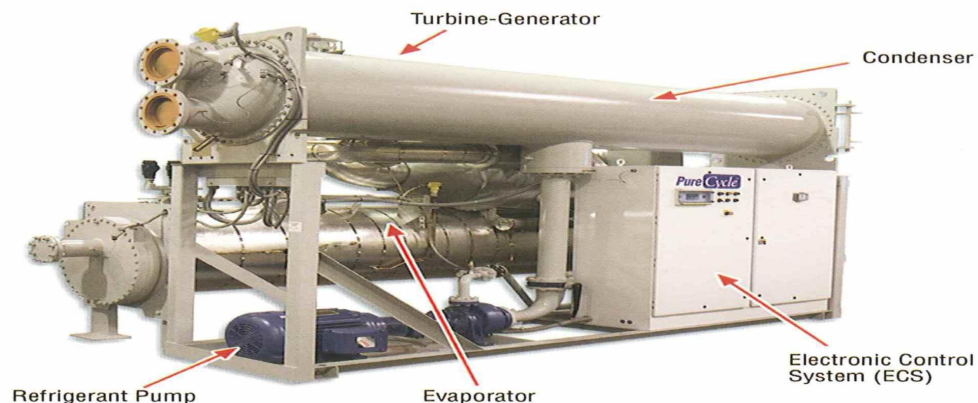
Official Partner

Pratt & Whitney

The PureCycle® power system solution is built with the proven technology and components of commercial centrifugal chillers, ensuring product quality and reliability. This system operates with a non-flammable working fluid refrigerant called R245fa. The PureCycle® power system provides a low maintenance cost-effective option, which creates revenue, reduces process cost and supports an intelligent energy strategy.



PureCycle® Power System Overview



The PureCycle® power system is supplied as a complete, fully integrated and assembled unit.

PureCycle® Power System Facts

Physical Data

Operating weight	33,300 lbs (15,104 kg)
Shipping weight	27,600 lbs (12,519 kg)
Dimensions (L x W x H)	19' x 7'-6" x 11'-3" (5790 x 2290 x 3430 mm)
Maximum shipping height	10'-3" (3200 mm)

Performance Characteristics

Electric power (gross)	280 kW @ 480V/3-phase/60Hz, 272 kW @ 400V/3-phase/50Hz
Electric power (net)	260 kW @ 60Hz, 252 kW @ 50Hz
Ambient operation	-22°F to 122°F (-30°C to 50°C)
Power factor	> 0.95 lagging
Total harmonic distortion	< 5%
Emissions	Zero (closed binary cycle)
Noise	78 dBA at 33 ft (10m)

Design Attributes

Plumbing	ASME B31.1/PED
Turbine	Radial inflow
Generator	Induction
Heat exchangers	ASME Section VIII/PED
Enclosure, electrical	NEMA 4/IP65
Design life	20 years
Lubrication	Integrated internal oil lubrication
UL/CE components	UL 1995, 984 and 1741
Transient voltage/surge suppression at utility interface	IEEE C 62.41-1980 (R1995)
Utility grid-connect protective relaying function	IEEE1547

VERSO IL FUTURO...

- Miglior ambientalizzazione delle attività industriali legate all'utilizzazione della risorsa,
- Riduzione del quadro delle emissioni degli impianti geotermoelettrici
- Valorizzazione degli usi diretti,
- Valorizzazione delle medie e basse entalpie anche a scopi termici.





Sergio CHIACCHELLA

CONSORZIO PER LO SVILUPPO DELLE AREE GEOTERMICHE

Sede Legale:

Via T. Gazzeti 89,
53030 Radicondoli (SI)
Tel./Fax: 0577/752950

e-mail:

amministrazione@cosvig.it

Sede Operativa:

Via Vincenzo Bellini 58,
50144 FIRENZE
Tel. 055/368123

Fax: 055/3217026

e-mail: segreteria@cosvig.it

www.cosvig.it

www.geotermianews.it