



Associazione
Lago di Bolsena
volontariato

Risposta a quattro frequenti domande (FAQ) relative agli impianti geotermici pilota sulla piana dell'Alfina

ulteriori informazioni sono reperibili sul sito
www.bolsenaforum.net

10 aprile 2016

Premessa

Durante l'audizione relativa alla geotermia sull'Alfina, chiesta dal Comune di Montefiascone alla Commissione Ambiente della Regione Lazio ed avvenuta il 24 Marzo 2016, è stato ampiamente discusso l'aspetto politico, mentre l'aspetto ambientale è stato rinviato ad uno specifico tavolo tecnico di esperti che sarà presumibilmente organizzato in altra sede dalla Regione Lazio.

L'aspetto politico dell'audizione è sintetizzato dall'illustrazione che segue la quale, meglio di ogni parola, esprime il volere dei Sindaci. Nel corso dell'audizione alcuni componenti della Commissione hanno chiesto una documentazione tecnica ad integrazione di quella politica

A seguito di tale richiesta offriamo il nostro contributo tecnico in forma sintetica considerando che i due impianti pilota sull'Alfina causano uguali effetti devastanti quali l'inquinamento da arsenico dell'acquifero superficiale, dal quale viene attinta acqua dalla rete potabile, e l'aumento del rischio sismico.

A questi due aspetti di base, che da soli giustificano il divieto dei due impianti, si aggiungono delle aggravanti specifiche per ciascuno di essi.

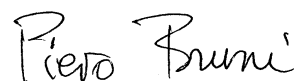
L'impianto di Torre Alfina, la cui eventuale autorizzazione è di pertinenza della Regione Lazio, presenta l'aggravante che è stato previsto in una zona protetta.

L'impianto di Castel Giorgio, la cui eventuale autorizzazione è di pertinenza della Regione Umbria, presenta l'aggravante di inquinare il lago di Bolsena che è Zona di Protezione Speciale del Lazio. Ciò aprirebbe una vertenza fra le due regioni e dell'Italia con la UE qualora l'impianto venisse autorizzato.

Per quanto precede la presente relazione si limita a rispondere a quattro frequenti domande (FAQ):

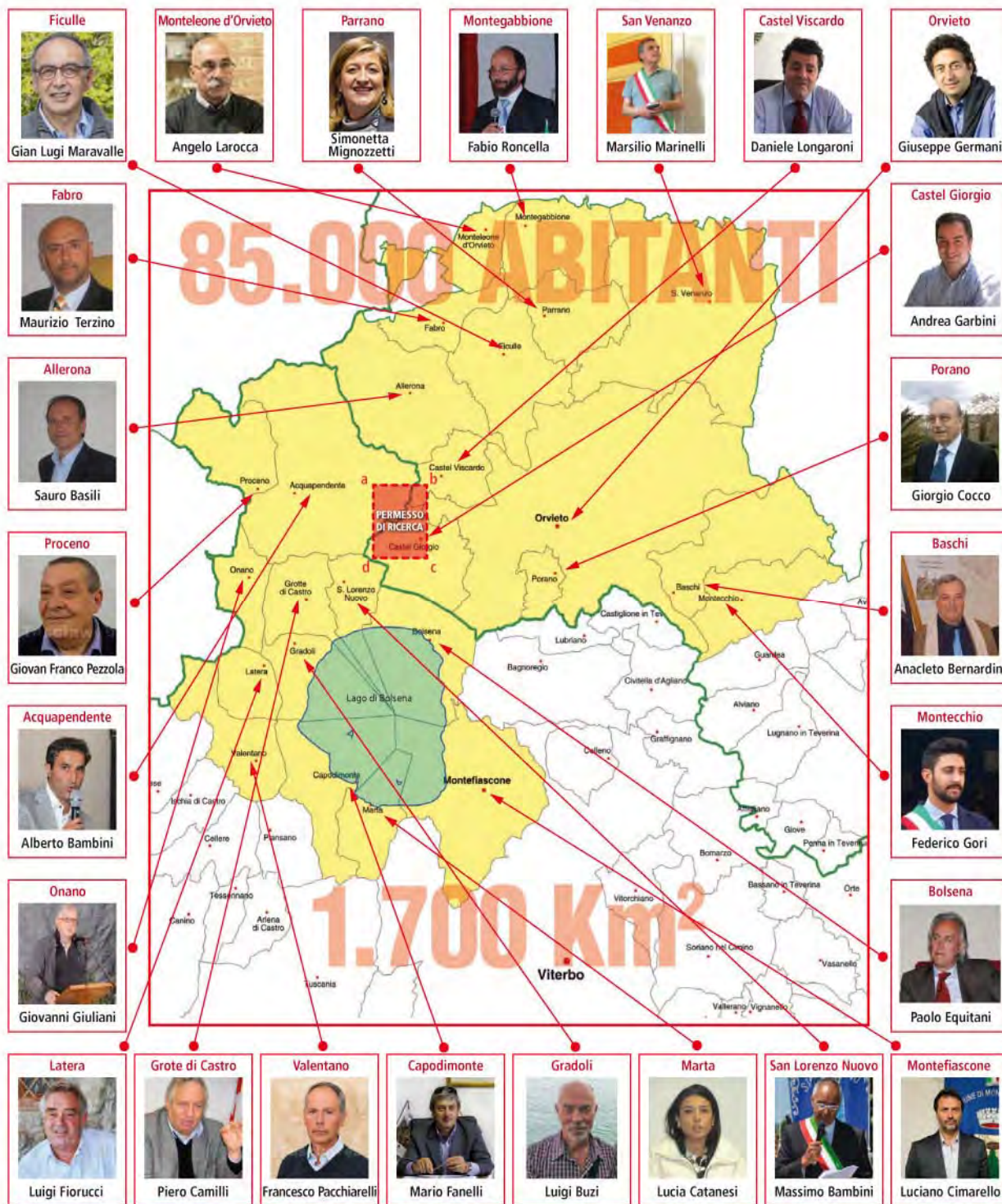
- Perché i due impianti inquinano con arsenico l'acquifero per uso potabile?
- Perché i due impianti fanno aumentare il rischio sismico?
- Perché l'impianto di Castel Giorgio inquina il lago di Bolsena?
- Perché l'impianto di Torre Alfina non può essere autorizzato?

In attesa del citato tavolo degli esperti auguriamo buon lavoro alla Commissione Ambiente ed al Presidente Enrico Panunzi auspicando che esprimano al Consiglio Regionale il loro parere contrario alla geotermia sull'Alfina, in sincronia a quanto ha fatto la Commissione Ambiente della Regione Umbria.



Associazione Lago di Bolsena
Il Presidente
(Ing. Piero Bruni)

L'assemblea interregionale dei Comuni ribadisce il NO alla geotermia



25 Comuni hanno detto NO

tutti i comuni, nessuno escluso,
della vasta area umbro laziale che circonda gli impianti,
in rappresentanza degli **85.000 abitanti** di un territorio di **1.700 km²**



Area del Permesso di Ricerca
"Castel Giorgio - Torre Alfina"

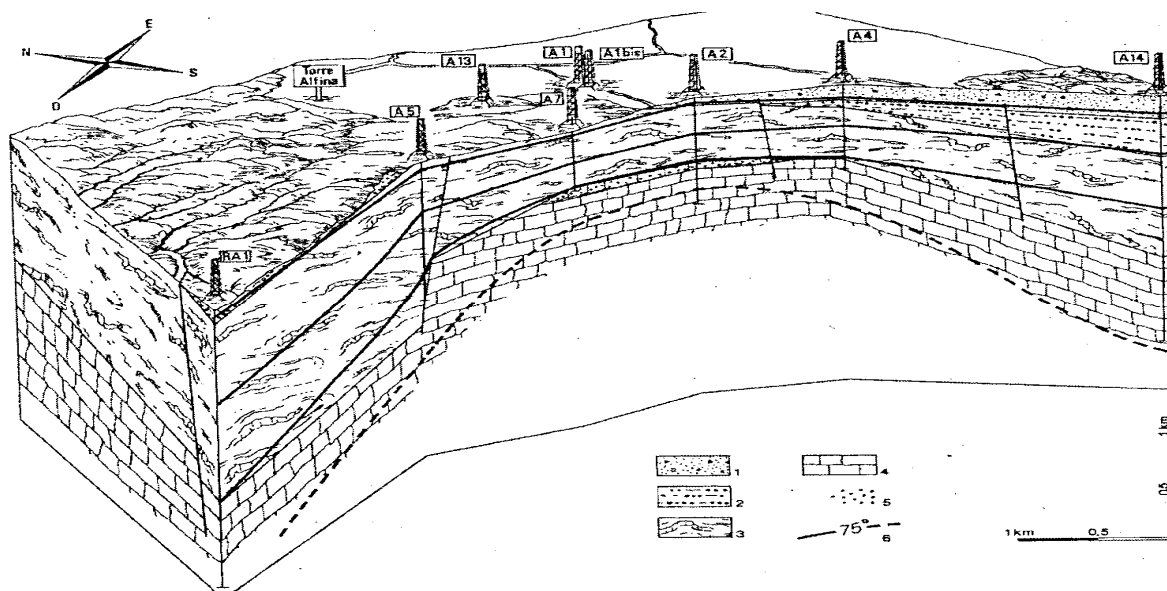
Coordinate Vertici (Monte Mario)

ID	Longitudine (W)	Latitudine (N)
a	0°31'00"	42°45'00"
b	0°28'00"	42°45'00"
c	0°28'00"	42°42'00"
d	0°31'00"	42°42'00"

Perché i due impianti geotermici inquinano l'acquifero potabile?

La geotermia è una tecnica impiantistica per ottenere energia termica e/o elettrica sfruttando il calore del sottosuolo. Si distinguono: impianti a bassa entalpia che utilizzano sonde a circuito chiuso orizzontali o verticali, poco profonde, di irrilevante impatto ambientale; impianti a media entalpia che utilizzano pozzi profondi che sfruttano serbatoi geotermici con una temperatura fino a 150 °C e impianti ad alta entalpia ove i serbatoi hanno una temperatura superiore a 150 °C. Gli impianti a media entalpia sono di competenza regionale, quelli ad alta entalpia di competenza statale. A queste tipologie si aggiungono dieci impianti "pilota" a media entalpia di competenza statale che beneficiano di speciali incentivi per pretese caratteristiche innovative. Attorno al lago di Bolsena vi sono decine di richieste di ricerca di competenza regionale e due "pilota" di competenza statale a Castel Giorgio in Umbria e a Torre Alfina nel Lazio.

La concessione di ricerca geotermica della ITW&LKW S.p.A. si trova a cavallo delle Regioni Umbria e Lazio, non lontana dal lago di Bolsena. La zona è stata intensamente esplorata dall'ENEL con oltre dieci pozzi perché ritenuta interessante a causa della temperatura molto elevata a bassa profondità, ma il fluido geotermico di quel giacimento ha l'inconveniente che nel perdere pressione lungo la risalita verso la superficie deposita proibitive incrostazioni nelle tubazioni, per cui l'ENEL ha finito per rinunciare allo sfruttamento della risorsa. È subentrata la società ITW&LKW che ritiene di risolvere il problema delle incrostazioni mantenendo i pozzi di produzione e le condutture superficiali fino allo scambiatore alla pressione di 60 atm e 150°C.



Da Buonasorte ed altri - 1988

Lo schema semplificato dei due impianti proposti dai ITW&LKW è illustrato dalla figura che segue. Ad una profondità di oltre 1000 metri si trova la roccia serbatoio contenente fluido geotermico con una alta concentrazione di arsenico dell'ordine di 500 µg/l e a temperatura di quasi 150 °C. Nella zona superficiale si trova l'acquifero dal quale viene prelevata l'acqua potabile per il viterbese e per l'orvietano che contiene una bassa

concentrazione di arsenico di poco superiore a 10 µg/l. Fra l'acquifero superficiale e il serbatoio geotermico è interposta una roccia di copertura che dovrebbe impedire la risalita di fluido geotermico che altrimenti inquinerebbe con arsenico l'acqua potabile, rendendola cancerogena.



Il fluido geotermico viene estratto dal giacimento mediante pompe sommerse installate nella tubazione di produzione nelle quali viene mantenuta la pressione di 60 atmosfere fino alla centrale in superficie. Qui il fluido attraversa uno scambiatore di calore dove cede energia ad un fluido di servizio che aziona le turbine che producono energia elettrica. Non vi sono emissioni in atmosfera.

Dallo scambiatore il fluido geotermico esce raffreddato e prosegue il suo percorso in pressione verso il pozzo di reiniezione. La pressione di 60 atm a valle dello scambiatore sarebbe troppo elevata per una diretta reiniezione. Lungo la tubazione di reiniezione è prevista una turbina, simile alla citata pompa sommersa, che funziona in senso inverso e che, oltre a produrre un po' di elettricità, riduce la pressione di reiniezione riportandola a valori compatibili con la permeabilità del serbatoio geotermico.

Lo schema è semplificato e rappresentato da un solo un pozzo di produzione e da uno solo di reiniezione, ma nel progetto in ciascuno dei due impianti i pozzi di produzione sono cinque e quelli di reiniezione quattro. La portata è di 1000 tonnellate di fluido all'ora per produrre 5 Mw. Al fondo dei cinque pozzi di produzione si crea una zona in depressione che richiama il fluido circostante, mentre attorno ai quattro pozzi di reiniezione si crea una zona in sovrappressione, con un surplus necessario per spingere e diffondere il fluido reiniettato nel serbatoio geotermico. Ammettendo che la porosità del serbatoio sia del 10% il volume di roccia coinvolto dall'iniezione sarebbe di 10.000 m³ all'ora.

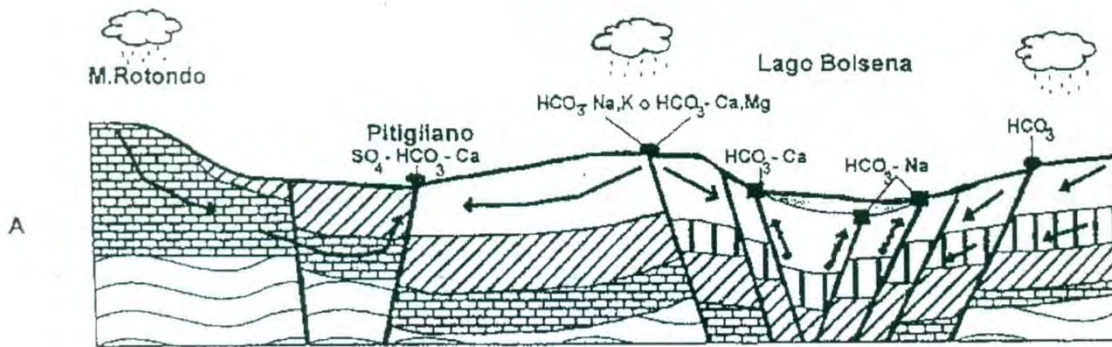
Nel quadro descritto la roccia di copertura assume un ruolo fondamentale. Se non è impermeabile, ossia “aquiclude”, vi sarà la risalita di una frazione di fluido geotermico che spinto dalla sovrappressione di reiezione defluirà verso l’acquifero superficiale che alimenta la rete potabile.

Che la roccia di copertura non sia aquiclude è autorevolmente dichiarato dal geologo Dott. Giuseppe Pagano, autore di un voluminoso studio idrogeologico sul bacino del lago di Bolsena e massimo esperto in fluidi geotermici della Tuscia, essendo Direttore di Miniera delle sorgenti termali del Comune di Viterbo e di altre importanti fra le quali quelle di Chianciano.

In una sua relazione in merito alla geotermia a media e alta entalpia attorno al lago di Bolsena conclude che “*quella roccia di copertura è certamente la meno indicata a rappresentare il ruolo di aquiclude*”. Lo provano le innumerevoli sorgenti termali presenti nella zona.



Lo si deduce anche dalla struttura geologica che a causa delle diffuse fratture tende a favorire la migrazione dei fluidi in direzione sub verticale, ostacolando quella orizzontale. L’illustrazione che segue mostra numerose vie di risalita attualmente attive.



particolare tratto da uno studio di V. Duchi e altri – Dpt. Scienze della terra – FI

Che la roccia di copertura non sia acquiclude è indirettamente ammesso anche nella relazione tecnica della ITW&LKW. In essa si legge: *“la zona in esame ricade nell’ambito di una potente struttura acquifera rappresentata dalla coltre di vulcaniti che ricopre, con elevato spessore, i sedimenti argillosi pliocenici e/o depositi in facies marnoso-argillosa delle unità liguridi, caratterizzati da basso grado di permeabilità”* Basso grado di permeabilità significa che la copertura non è acquiclude. Inoltre nella stessa relazione si legge che nei pressi di Torre Alfina vi è una risalita spontanea di gas detta delle “solfanare”. Ciò prova che la roccia di copertura non è acquiclude. Alle risalite spontanee vanno aggiunte le infinite potenziali vie di risalita che si attiverrebbero se sottoposte alla sovrappressione di reiniezione.

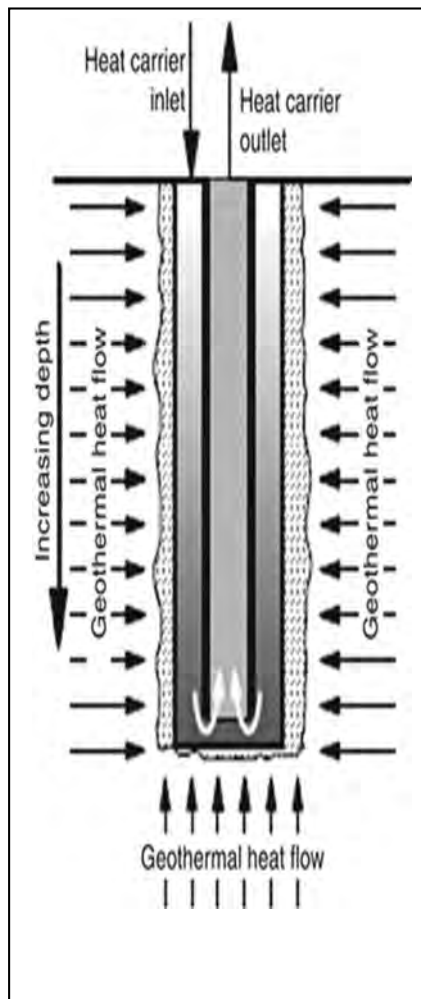
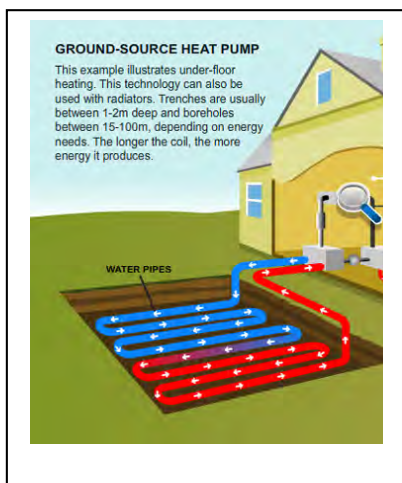
Vi è un ulteriore indizio che fa dedurre che le potenziali vie di risalita inattive si trovano ovunque. L’acqua estratta dai pozzi nel bacino idrologico del lago contiene mediamente una concentrazione di arsenico dell’ordine di 10-15 µg/l mentre l’acqua del lago ha una concentrazione di 5 µg/l. Ciò appare anomalo perché l’acqua del lago proviene in parte dal suo bacino idrogeologico e quindi dovrebbe avere caratteristiche simili. La diluizione dovuta alle piogge che cadono direttamente sullo specchio lacustre è compensata dall’evaporazione mediamente uguale o superiore.

La diversità di concentrazione di arsenico fra acqua di pozzo e quella del lago si spiegherebbe con il fatto che il livello piezometrico nei pozzi viene abbassato per emungere acqua, provocando così la risalita di piccole quantità di fluido geotermico. Infatti, se nei pozzi si abbassa ulteriormente il livello per aumentare la produzione di acqua si verifica generalmente un aumento della concentrazione di arsenico. Se in luogo di abbassare il livello in superficie si aumenterà la pressione al fondo tramite la reiniezione, l’effetto sarà lo stesso, ossia un aumento della concentrazione di arsenico nell’acquifero superficiale.

Senza entrare in ulteriori considerazioni si può rispondere al quesito iniziale affermando che non dovrebbero essere autorizzati impianti che movimentano fluidi del sottosuolo in presenza di acquiferi superficiali utilizzati per alimentare la rete potabile quando la roccia di copertura non è acquiclude. In caso di incertezza vale il principio della precauzione nel qual caso bisogna ricorrere a tecniche di “buona geotermia”. Ne fanno parte gli impianti a bassa entalpia comunemente usati per climatizzare le abitazioni. Non trasferiscono fluido geotermico da un luogo ad un altro nel sottosuolo, usano un fluido di servizio, generalmente acqua, che circola in serpentine a circuito chiuso.

Le soluzioni sono molteplici, dove manca lo spazio le serpentine sono verticali dove c'è spazio le serpentine sono orizzontali a bassa profondità, oppure pozzi poco profondi con due tubi concentrici nei quali il fluido di servizio scende attraverso l'intercapedine fra i due tubi e risale attraverso il tubo interno. In ogni caso il fluido di servizio passa attraverso una "pompa di calore" che è un dispositivo che provvede a trasferire il calore sottratto o ceduto al sottosuolo ad un altro fluido che alimenta i comuni sistemi di climatizzazione alla temperatura di utilizzo.

Nel caso della media o alta entalpia, la "buona geotermia" è una tecnica detta BHE (Borehole Heat Exchanger) che adotta lo stesso schema dei tubi concentrici, ma con pozzi profondi.



Perché i due impianti geotermici aumentano il rischio sismico?

La commissione ICHESE (International Commission on Hydrocarbon Exploration and Seismicity in Emilia-Romagna) ha studiato i possibili collegamenti fra le attività di estrazione di idrocarburi ed il violento sisma che il 20 e 29 maggio 2012 ha causato 27 morti e centinaia di feriti in Emilia-Romagna.

Nella sua relazione la Commissione definisce terremoti innescati, quelli per i quali una piccola perturbazione generata dall'attività umana è sufficiente a spostare il sistema da uno stato quasi-critico ad uno stato instabile. L'evento sismico sarebbe comunque avvenuto prima o poi, ma probabilmente in tempi successivi e non precisabili. In altre parole, il terremoto è stato anticipato. In questo caso lo sforzo perturbante "aggiunto" è spesso molto piccolo in confronto allo sforzo tettonico pre-esistente. La condizione necessaria perché questo meccanismo si attivi è la presenza di una faglia già carica per uno sforzo tettonico, vicina ad un sito dove avvengono azioni antropiche che alterano lo stato di sforzo.

Nelle nostre zone non mancano strutture sismotettonicamente attive che nell'Alfina, nel 1957 hanno generato un terremoto di magnitudo 4,93. L'aggravante è che le abitazioni dei nostri centri storici, detti della "civiltà del tufo", non sono resistenti a sismi di piccola magnitudo. Si ricorda il terremoto di Tuscania avvenuto il 6 febbraio 1971 con epicentro a 8 km di profondità, scala Richter 4 e scala Mercalli 8. Il bilancio della catastrofe è stato di trentuno morti, un centinaio i feriti e 5.000 senzatetto.

Il fatto che le attività geotermiche generino moderati eventi sismici - che in particolari condizioni potrebbero innescare eventi maggiori - è provato da uno studio di CESI RICERCA (Moia, 2008) che riferisce i risultati delle ricerche dell'ENEL negli anni '70' e '80, nei campi geotermici di Torre Alfina e di Latera.

Durante i test gli eventi sismici si sono manifestati in corrispondenza dei più alti valori di pressione di iniezione che comunque non raggiungevano valori molto elevati (10-12 atm) ed una portata di 100-150 m³/h, di molto inferiore a quella prevista per gli impianti dell'Alfina che è di 250 m³/h per ciascun pozzo di reiniezione. In sintesi: durante i test l'epicentro era prossimo al pozzo di iniezione con massima magnitudo superiore a 3.0 con risentimenti superficiali avvertiti dalla popolazione. Gli eventi cessavano all'ultimazione del processo di iniezione.

Nello schema dell'impianto sopra illustrato si suppone ottimisticamente che si verifichi un flusso dalla zona pressurizzata a quella di depressione, tale da non modificare complessivamente lo stato di equilibrio delle pressioni nel serbatoio. Non è dimostrabile che ciò avverrà dato che fra le due zone intercorrono alcuni chilometri e, nel caso Castel Giorgio, il prelievo è effettuato a 1000 metri mentre la reiniezione a 2300 metri. Tenuto conto che la struttura geologica favorisce i flussi sub verticali e che ostacola quelli orizzontali, è più probabile che avvenga un travaso dalla zona sotto Orvieto a quella sotto Bolsena che negli anni comporterebbe il rischio di subsidenza a Orvieto e di sollevamento a Bolsena oltre ad uno squilibrio delle temperature. Ciò aumenterebbe negli anni di sfruttamento il rischio sismico, in aggiunta a quello immediato indicato dagli studi del Moia.



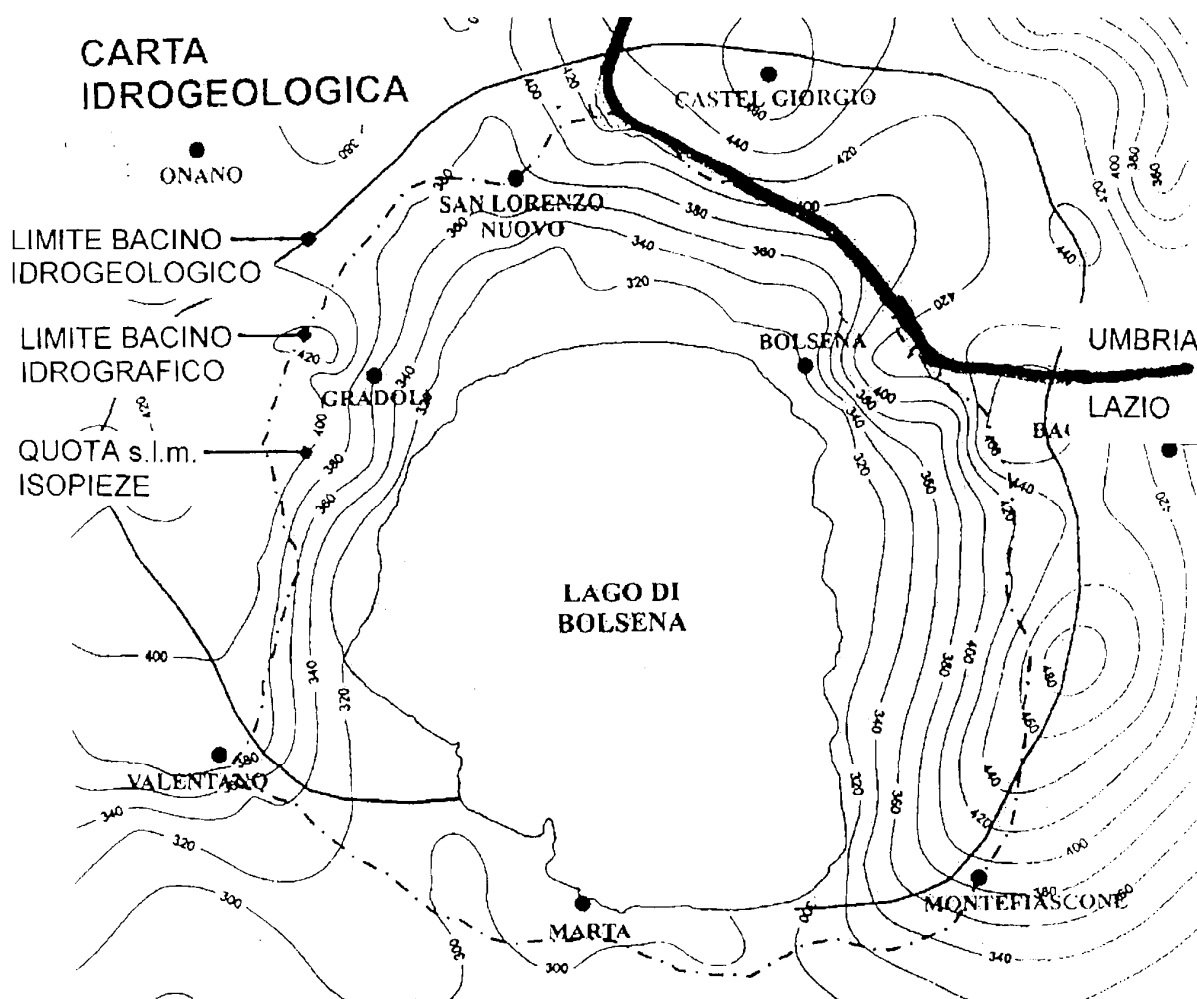
Il terremoto di Tuscania

Perché l'impianto di Castel Giorgio inquinerebbe il lago di Bolsena?

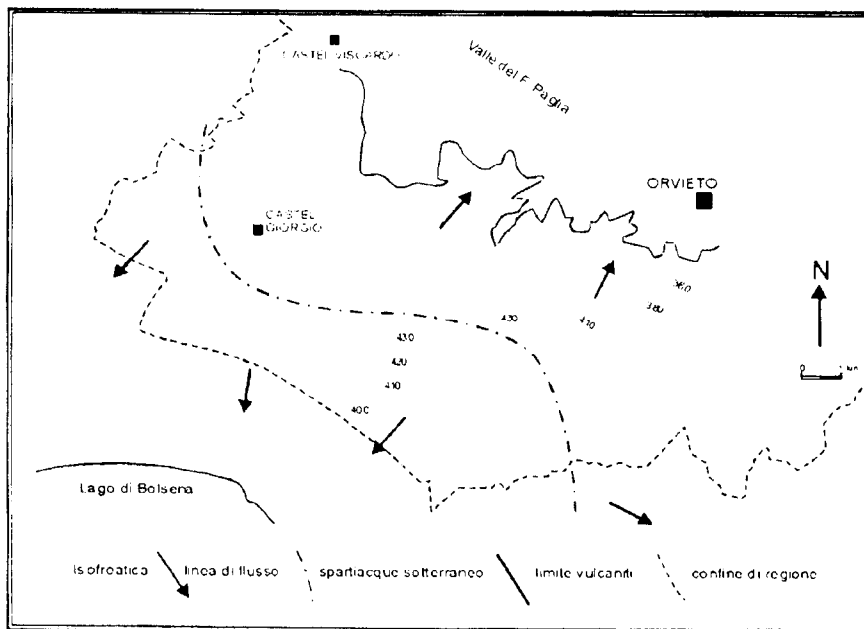
Occorre premettere alcuni concetti di base. Il lago è la parte affiorante di un vasto acquifero sotterraneo che si estende fino al limite del "bacino idrogeologico", indicato nella sottostante carta idrogeologica con una linea intera. La pioggia che cade sul bacino idrogeologico raggiunge il lago in parte per deflusso sotterraneo attraverso le vulcaniti che sono porose e permeabili, in parte scorre in superficie attraverso il reticolo dei fossi ed in parte cade direttamente sul lago.

Le isopieze indicano la quota rispetto al mare dell'acquifero sotterraneo. Le quote sono decrescenti da circa 450 metri a Castel Giorgio fino al lago che è a quota 305 metri. Dal lago l'acqua raggiunge il mare attraverso il fiume emissario Marta. Vi è dunque un deflusso da Nord a Sud verso il mare Tirreno.

Le piogge che cadono oltre il limite del bacino idrogeologico raggiungono il mare attraverso altri percorsi, ad esempio quelle che cadono a Nord di Castel Giorgio raggiungono il mare attraverso il fiume Paglia e il Tevere. La carta indica anche il confine fra Umbria e Lazio. L'impianto geotermico è sul limite del bacino idrogeologico, ma la sua posizione in superficie non è rilevante, quello che conta è la posizione del fondo dei pozzi che, essendo in gran parte devianti, raggiungono a polipo le zone circostanti alla distanza di alcuni chilometri dalla centrale.



La mappa riporta quanto avviene nell'acquifero superficiale. Sotto di esso si trova la roccia di copertura e sotto ancora il serbatoio geotermico. Per quanto espresso in precedenza la risalita di fluido geotermico attraverso la roccia di copertura (che non è acquicluda) inquinerebbe l'acquifero superficiale. L'acqua inquinata procederebbe verso il lago e poi verso il mare. ITW&LKW a pagina 76 della propria relazione tecnica fornisce la seguente illustrazione corredata dalla spiegazione che segue.



“solo il tratto terminale della tubazione di reiniezione e dei pozzi di reiniezione si collocano nell'area dove il drenaggio sotterraneo dell'acquifero delle vulcaniti è diretto verso il lago di Bolsena. I pozzi di produzione sono invece ubicati dove il drenaggio è nella direzione opposta, verso il fiume Paglia e poi il Tevere. Questi ultimi non possono avere pertanto alcuna influenza sul bacino idrologico del lago di Bolsena”.

Ricapitolando, la centrale di Castel Giorgio preleverrebbe dall'Umbria fluido geotermico da circa 1000 metri di profondità, e lo reimmetterebbe come refluo raffreddato a 2300 metri nel Lazio sotto il bacino del lago di Bolsena. La portata dell'impianto sarebbe di 1000 tonnellate all'ora con una concentrazione di 500 µg/l di arsenico. Ciò, ora dopo ora, per 25 anni! Non tentiamo di prevedere quanto arsenico risalirebbe nel lago di Bolsena per effetto del surplus di pressione di reiniezione, ma certamente è un travaso che non va nella direzione della tutela ambientale. Infatti il lago di Bolsena è SIC-ZPS-ZSC: la UE per ora tace trattandosi di un progetto sulla carta, ma interverrebbe sicuramente in fase di realizzazione. L'inquinamento da arsenico aggiungerebbe un ulteriore aggravante alla procedura di infrazione per inquinamento ambientale avviata contro l'Italia (EU Pilot 4999/13/ENVI).

La concentrazione di arsenico della rete potabile è di circa 15 µg/l, mentre nel lago è di 5 µg/l per cui una miscela in parti uguali con acqua del lago riporterebbe la rete potabile a 10 µg/l nei limiti di legge evitando la dearsenificazione costata fino ad ora 50 milioni di euro. Se l'impianto di Castel Giorgio venisse autorizzato aumenterebbe l'arsenico sia nella rete potabile sia nel lago per cui la diluizione non sarebbe più fattibile. Si pagherebbero incentivi per aumentare il costo della dearsenificazione!

Perché l'impianto geotermico di Torre Alfina non può essere autorizzato?

Semplicemente perché il Consiglio di Stato ha definitivamente ripristinato il vincolo ambientale sull'Alfina che era stato tutelato per il suo paesaggio agricolo da un Decreto Ministeriale del 2011.

Il 29 luglio 2015 il TAR del Lazio, a seguito di un ricorso da parte del proprietario di una cava ubicata all'interno della zona protetta, che aveva ceduto alla ITW&LKW la possibilità di installare l'impianto geotermico all'interno della propria struttura, sospendeva il vincolo sulla base di cavilli burocratici, ma il Ministero ripristinava subito dopo il vincolo.

Ciò ha causato ulteriori ricorsi al TAR e al Consiglio di Stato da parte del proprietario della cava assieme a ITW&LKW, contro la riproposta del vincolo da parte del Ministero. La sentenza del Consiglio di Stato è arrivata per prima riconfermando il vincolo. La successiva sentenza del TAR del Lazio del 17 marzo 2016 non poteva che adeguarsi alla sentenza del Consiglio di Stato respingendo il ricorso come improcedibile.

Il Consiglio di Stato ha voluto eclissare ogni dubbio su come l'operato del Ministero e delle associazioni che in questi anni si sono battute per salvaguardare l'altopiano dell'Alfina da speculazioni, sia stato limpido e non viziato da mere questioni di interesse come più volte insinuato dal ricorrente.

Riteniamo quindi conclusa la prima fase di tutela e salvaguardia dal "far west autorizzativo" sull'Alfina, registrato nella prima quindicina degli anni 2000. È iniziata una nuova era in cui cittadini, amministratori locali, regionali e dello Stato potranno lavorare congiunti a un nuovo modello di sviluppo, incentrato sulla valorizzazione del paesaggio agrario tipico dell'altopiano che costituisce un unicum indissolubile con le Riserve Regionali di Monte Rufeno e Selva di Meana.

Un'attenta pianificazione del territorio e delle grandi falde di acqua potabile, sono le principali risorse disponibili per la popolazione dell'Alfina. La loro tutela è l'unico modello di sviluppo sostenibile in grado di permettere un futuro sereno, produttivo e felice per le generazioni a venire.

Bisogna tuttavia non abbassare la guardia considerando che in autunno vi sarà un referendum per modificare la Costituzione che, se approvato, toglierebbe alle Regioni ogni possibilità di intervento contro le decisioni del Governo in materia di energia, incluso quella geotermica.

Nell'aprile del 2015 le Commissioni parlamentari congiunte Ambiente e Attività Produttive avevano impegnato il governo a elaborare entro sei mesi le linee guida e la zonizzazione dove possono essere ammessi o vietati gli impianti geotermici. È trascorso un anno, ma niente è stato elaborato.

Occorre quindi impegnarsi per ottenere la zonizzazione prima del referendum in modo da essere assolutamente certi che vengano escluse le zone tutelate come l'Alfina e il bacino idrogeologico del lago di Bolsena.