

La geotermia

Con il termine generico "geotermia" s'intende la produzione di energia elettrica ottenuta mediante l'utilizzo di vapore acqueo contenuto in giacimenti che si trovano prevalentemente in zone vulcaniche, dove il magma è relativamente vicino alla superficie e la temperatura del sottosuolo è alta. Il vapore viene estratto mediante pozzi e inviato a turbine che azionano generatori elettrici. Dopo l'utilizzo il vapore si condensa in acqua, che viene reiniettata nello stesso giacimento attraverso altri pozzi, distanti alcuni chilometri rispetto a quelli di produzione. Ciò affinché il giacimento non perda di pressione, e poi anche perché dopo molto tempo, quell'acqua, scaldata dalla vicinanza del magma, tornerà allo stato di vapore. Questo schema di funzionamento si riferisce ad una situazione favorevole, tipica degli impianti di Larderello.

L'impianto di Latera si trova invece in una situazione più complessa. Il pozzo di produzione attraversa inizialmente la falda superficiale di acqua potabile del lago, il cui spessore è dell'ordine di 500 metri, attraversa poi una formazione argillosa impermeabile assai spessa e finalmente, a circa 2000 metri di profondità, raggiunge ed entra nel giacimento geotermico. Esso è costituito da sedimenti nei cui spazi porosi e permeabili si trova acqua salata, resto degli antichi mari, a temperatura e pressione molto elevate. In essa oltre al sale marino, sono disciolti grandi quantitativi di anidride carbonica, anidride solforosa, tracce di arsenico ed altro. Nel caso di Latera quindi, il fluido geotermico non è costituito da vapore, come a Larderello, ma da acqua surriscaldata (oltre 300°C), la cui ebollizione è impedita dall'alta pressione (circa 200 atm). Per questa sua caratteristica il giacimento è detto "ad acqua dominante" anziché a "vapore dominante". Quando il pozzo viene messo in produzione, l'acqua surriscaldata, man mano che risale verso la superficie, perde pressione e per conseguenza entra in ebollizione, liberando grandi quantitativi di vapore, anidride carbonica, e gli altri gas che in essa si trovavano disciolti. All'uscita del pozzo la fase gassosa viene utilizzata per azionare le turbine, mentre la fase liquida residua, che è molto consistente, segue un altro percorso per essere utilizzata per riscaldare serre od altro. Dopo l'utilizzo l'acqua proveniente dalle turbine e dagli eventuali impianti di riscaldamento viene riunita ed immessa nel pozzo di reiniezione, lontano alcuni chilometri. Restano esclusi dalla reiniezione quei gas che non si sono condensati come l'acqua e che costituiscono il vero problema dell'impianto. Il progetto iniziale prevedeva anche la loro restituzione al giacimento, ma in sede di realizzazione questa soluzione non è risultata fattibile. Il progetto è stato quindi modificato in modo da rilasciare nell'atmosfera tutti i "gas incondensabili", che ammontano ad oltre 20 tonnellate/ora. Questi vengono diluiti mescolandoli

agli enormi quantitativi di aria emessi dalle torri di raffreddamento, ma l'emissione, se pure mimetizzata, rimane quantitativamente lo stessa.

La maggior parte di questi gas è anidride carbonica, che la comunità internazionale, a seguito dell'accordo di Kyoto, vuole diminuire, essendo causa dell'effetto serra, ma la quantità prodotta dall'impianto di Latera è troppo elevata rispetto all'energia prodotta per cui non è accettabile in un quadro di produzione elettrica dichiarata non inquinante.

Fra i gas incondensabili figura anche l'anidride solforosa, che è particolarmente irritante e che si diffonde e manifesta a chilometri di distanza per il tipico odore di uova marce. Ciò ha causato vivaci reazioni da parte della popolazione che ha chiesto ed ottenuto il temporaneo arresto dell'impianto. I progettisti intendono superare i suddetti problemi, connessi alle emissioni in atmosfera mediante: (1) l'abbattimento chimico dell'anidride solforosa e (2) la liquefazione ad alta pressione dell'anidride carbonica, con l'intento di venderla per usi diversi, pare la gasazione di bevande.

Per quanto riguarda il sottosuolo, il giacimento di Latera è stato considerato in sede progettuale non inquinante perché ritenuto "chiuso" isolato e indipendente dal contesto geologico circostante, tanto è vero che la reiniezione totale era stata originariamente progettata per mantenerlo in pressione. L'impianto modificato non si concilia più con un giacimento chiuso e isolato perché il rilascio in atmosfera di 20 tonnellate/ora di gas incondensabili provocherebbe nel tempo una corrispondente perdita di pressione nel giacimento.

Per fissare meglio le idee, supponiamo che nel corso di un certo periodo il pozzo di produzione abbia erogato un milione di tonnellate di acqua e vapore. Dopo l'utilizzo da parte dell'impianto, se tralasciamo il peso delle emissioni in atmosfera, un uguale peso di acqua, cioè un milione di tonnellate, sarà stato restituito al giacimento geotermico attraverso il pozzo di reiniezione.

In sede progettuale si è quindi previsto un ricircolo ipogeo di acqua della stessa quantità, che dovrebbe migrare dalla zona di reiniezione, in pressione, a quella di produzione, che fa da richiamo, senza interessare l'ambiente esterno circostante.

Secondo altri autorevoli pareri invece, il giacimento geotermico non è né chiuso né isolato dal contesto geologico circostante.

Fra questi citiamo lo studio del CNR-ENEL (autore d'Amore e altri), pubblicato nel 1979, nel quale si afferma che la falda geotermica e quella potabile sono comunicanti.

Ciò è chiaramente reso possibile dalla presenza di innumerevoli faglie, originate dall'assestamento tettonica della caldera, rilevabili fra l'altro, dall'illustrazione sottostante e da quelle alle pagine 5b, e 6b. Che tali faglie consentano risalite

d'acqua salata dalle zone profonde alla falda potabile ce lo confermano le mappe alle pagine 7d e 28b.

Se si ammette dunque l'ipotesi che le falde siano comunicanti, il flusso ipogeo potrebbe avere avuto un percorso del tutto diverso da quello previsto in sede progettuale, essendo chiaro che l'acqua va dove trova la via più facile. Può quindi essere avvenuto che il milione di tonnellate di acqua salata estratta dal giacimento abbia richiamato una uguale quantità di acqua potabile dalla falda sovrastante e che, simmetricamente, il milione di tonnellate di acqua salata reiniettata nel giacimento abbia trovato la via per risalire verso la falda potabile inquinandola gravemente.

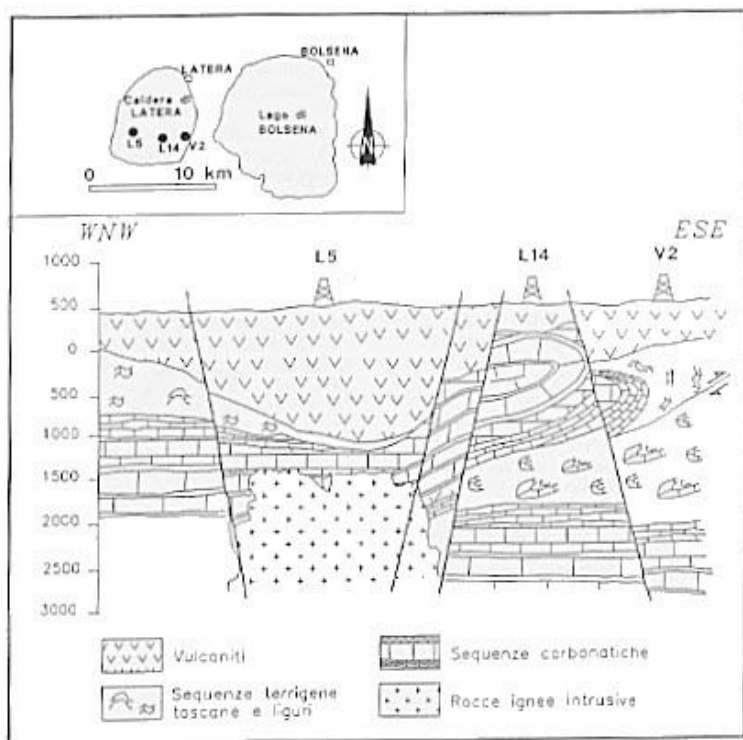
La proposta di verificare "a posteriori" la situazione, attraverso pozzi di controllo, non sembra efficace perché è impossibile prevedere dove avverrà la risalita di acqua salata, ed anche perché gli emungimenti per uso potabile ed agricolo sono da soli causa di richiamo di acqua

salata dalla sottostante falda geotermica. Ne consegue che il flusso inquinante ascendente, oltre che venire velocizzato dalla pressurizzazione della zona di reiniezione, si dirigerebbe verso quei pozzi che generano un richiamano.

In conclusione, la valutazione del rischio d'inquinamento della falda potabile consiste nello stabilire se le due falde sono comunicanti o meno. Prima di consentire la riattivazione dell'impianto, si dovrebbe dimostrare "al di sopra di ogni ragionevole dubbio" che la falda geotermica è chiusa e isolata dal contesto circostante e che quindi non esiste possibilità d'intercomunicazione fra le falde.

Ma, com'è noto, i pareri geologici sono frutto d'interpretazioni e queste a volte vengono forzate per sostenere un progetto, ma alla prova dei fatti le forzature non cambiano i risultati finali.

Restando nel campo della produzione elettrica ce lo ricorda l'esperienza del Vajont.



Sezione geologica attraverso l'area della Caldera di Latera.

Tratto da: Anzani A., Della G., Chiesa S., De Franco R., Malaguzzi L., Manti G., Pizzardi F., Vezzoli L., "Profilo sismico a rifrazione Toscana-Furcia, modello geofisico e interpretazione geologica."