

Spett.  
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare  
Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali  
Divisione II Sistemi di Valutazione Ambientale,  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 Roma

[PEC:DGSalvanguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it](mailto:PEC:DGSalvanguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it).

**Osservazioni ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. 152/2006 relative all'impianto pilota geotermico denominato Torre Alfina nel comune di Acquapendente in Provincia di Viterbo a seguito di ripubblicazione della documentazione integrativa avvenuta il 25/07/16.**

Con nota del 18.05.2016 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha inviato alla società istante ITW-LKW Geotermia Italia S.p.A. richiesta di integrazioni al progetto suddetto, richiedendo adeguata risposta alle nostre precedenti osservazioni. Con la presente si inviano le nostre contro risposte.

**Nostra precedente osservazione n. 1**

Oggetto: insufficiente comportamento acquiclude della copertura del serbatoio geotermico e conseguente risalita nella falda superficiale per uso potabile di una parte del fluido geotermico reiniettato a pressione nel serbatoio

**Risposta ITW & LKW alla nostra osservazione n. 1**

Omissis .... al di là di ogni possibile dubbio, nell'area di Castel Giorgio e Torre Alfina le rocce flyshoidi al di sopra del serbatoio geotermico svolgono un'efficace azione di copertura impermeabile. Si ricorda anche che questi risultati sono stati pubblicati su una rivista scientifica internazionale dotata di un autorevole sistema di referee.

**Nostra contro risposta a ITW & LKW relativa alla osservazione n. 1**

Si ringrazia vivamente ITW & LKW per averci segnalato una rivista scientifica internazionale che dimostra inequivocabilmente il contrario di quanto affermato dalla stessa ITW & LKW sia per l'aspetto inquinamento dell'acquifero superficiale per uso potabile sia per l'aumento di rischio sismico.

Nelle nostre precedenti osservazioni anche relative all'impianto di Castel Giorgio abbiamo ampiamente documentato che la roccia di copertura non è acquiclude e che la pressione di reiniezione causerebbe la risalita di fluido geotermico ad alta concentrazione di arsenico nella falda utilizzata per la rete potabile (autorevole relazione del Dott. Geologo Giuseppe Pagano, Direttore di Miniera del Comune di Viterbo, della Soc. Terme di Chianciano, della Soc. Terme San Filippo e delle Terme Etrusche di Musignano).

Abbiamo anche documentato che la presenza di faglie verticali verticalizzanti ostacola l'intercomunicazione idraulica fra la zona di estrazione del fluido geotermico e quella di re-immissione per cui si creerebbe un travaso anziché un ricircolo ipogeo, creando un pericoloso scopenso pressorio e termico tale da aumentare il rischio sismico già alto. A dimostrazione di ciò riportiamo la relazione del Dott. Geologo Mario Mancini.

A totale insperato sostegno delle nostre argomentazioni è intervenuta inconsapevolmente la stessa società proponente ITW&LKW Geotermia Italia S.p.a. che ha presentato in data 26/07/2016 una relazione geologica a firma del Prof. Gianluca Vignaroli et al. (altri sei) dal Titolo: “*Structural compartmentalisation of a geothermal system, the Torre Alfina field (central Italy)*” pubblicata sulla rivista scientifica specializzata “Tectonophysics” 608 (2013) pagg 482-498.

Il lavoro degli illustri cattedratici ha un notevole spessore scientifico e si avvale di una ricerca dettagliata e minuziosa fatta sul campo con un notevole contributo di dati originali. Il lavoro dimostra, in maniera inequivocabile la struttura a “compartimenti stagni” del serbatoio di rocce carbonatiche interessato dal progetto ITW LKW.

Il lavoro aveva come obiettivo principale di dimostrare l'impossibilità dell'alimentazione del campo geotermico di Torre Alfina da parte dell'affioramento delle rocce carbonatiche del Monte Cetona (a Nord dell'area interessata). Per arrivare a questa conclusione i ricercatori hanno dedicato un notevole lavoro di campagna che dimostra come i sistemi di faglie parallele e di faglie normali del serbatoio carbonatico agiscono da barriera impermeabile al movimento orizzontale dei fluidi.

Già nel sommario si dichiara (pag 482):

*“post-orogenic deformation structures controlling the compartmentalisation of the Torre Alfina geothermal field. Strike-slip and subordinate normal fault systems (with associated network fractures) cut and dislocate the internal architecture of the reservoir and prevent its hydraulic connection .....*

*The results have been used for illustrating a new geological conceptual model for the Torre Alfina area where the geothermal system is composed of different compartments. Tectonic structures define the main boundaries between compartments, helping the understanding of why productive and non-productive wells were found in apparently similar structural settings within the Torre Alfina field.”*

Traduzione: **“le strutture di deformazione post-orogenetica dividono il campo geotermico di Torre Alfina in compartimenti . I sistemi di faglie parallele e subordinate faglie normali (con le annesse reti di fratture) tagliano e slegano la struttura interna del serbatoio ed impediscono la sua continuità idraulica.....**

***I risultati dimostrano un nuovo modello geologico concettuale per l'area di Torre Alfina dove il sistema geotermico è composto di distinti compartimenti. Le strutture tettoniche delimitano i confini principali tra i compartimenti, facendo capire perché, all'interno del campo di Torre Alfina, si trovano pozzi produttivi accanto ad altri sterili in una struttura apparentemente simile”***

E nell'introduzione (# 1) (pag 482):

*“It has been demonstrated that the interplay between deformation, fracturing and sealing may generate a complex fluid-rock pattern in both active and fossil tectonic settings (Cox et al., 2001; Oliver, 1996; Rossetti et al., 2011; Rowland and Sibson, 2004; Sheldon and Ord, 2005; Sibson, 2000), including near vertical channelized fluid flows along unsealed discontinuities (e.g. Cas et al., 2011; Sibson, 2000) and limited horizontal fluid migrations within fault-barriers rock-bounded (e.g. Faulkner and Rutter, 2001)”.*

**Traduzione: “È stato dimostrato che la combinazione di deformazione, fratturazione e saldatura può generare un complesso rapporto fluido-roccia sia in una tettonica attiva sia in una fossile (Cox et al., 2001; Oliver, 1996; Rossetti et al., 2011; Rowland and Sibson, 2004; Sheldon and Ord, 2005; Sibson, 2000), compresa la canalizzazione quasi verticale dei fluidi lungo discontinuità non saldate (e.g. Cas et al., 2011; Sibson, 2000) ed un limitato scorrimento orizzontale dei fluidi tra blocchi di roccia delimitati da faglie-barriera (e.g. Faulkner and Rutter, 2001)”**

Dopo un accurato studio sui Lineamenti Geologici della Zona (# 2), Il Rilevamento di Campagna e lo Studio delle Strutture di Fratturazione(# 3), della Geocronologia(# 4), e dell'Analisi degli Andamenti dei Lineamenti Strutturali(# 5), nella Discussione (# 6) si precisa (pag 492):

*“It has been also demonstrated that deformation zones may also act as hydraulic barriers to fluid flow (e.g. Faulkner and Rutter, 2001), as effect of rock comminution during fault slip or secondary mineralization”.*

**Traduzione: “È anche stato dimostrato che le zone di deformazione possono anche agire da barriera allo scorrere dei fluidi (e.g. Faulkner and Rutter, 2001), come effetto dell'alterazione della roccia nello scorrere della faglia o della sua mineralizzazione secondaria”**

Ed ancora (#6-3)(pag 495):

*“from numerical models for fluid convection (e.g. McLellan et al., 2010; Oliver et al., 2006), we assume that tectonic discontinuities in Torre Alfina area may have a double role: (i) as main paths of fluids in vertical sense, connecting different structural levels of the geothermal rock system and favouring the advection flow; and (ii) as main barriers for the horizontal motion of fluids, disconnecting the circulation at the same structural level. These features argue for a largely heterogeneous secondary permeability in a compartmentalised reservoir. The occurrence of randomly unproductive or very productive deep bore-holes within the same reservoir should be explained in these terms.*

**Traduzione: da modelli matematici della convezione dei fluidi (e.g. McLellan et al., 2010; Oliver et al., 2006), presumiamo che le discontinuità tettoniche nell'area di Torre Alfina possano avere una duplice funzione: (1) di canale preferenziale per l'ascesa dei fluidi verticalmente, mettendo in comunicazione livelli strutturali differenti di rocce del sistema geotermale e facilitando il flusso di adduzione; (2) di principale barriera al flusso orizzontale dei fluidi, interrompendo la circolazione in uno stesso livello strutturale. Queste caratteristiche sono a favore di una permeabilità secondaria molto eterogenea in un serbatoio fatto a compartimenti. La presenza casuale, nello stesso serbatoio, di perforazioni profonde sterili o molto produttive, andrebbe spiegata per queste ragioni.**

Infine nelle Conclusioni (# 7) si dichiara (pag 496):

*“Torre Alfina represents a key area for studying the effect of the tectonic deformation and its role on the geothermal system. Distribution, persistence, and geometry of the tectonic structures affect the fluid flow within the Torre Alfina geothermal system that can be imaged as composed of different compartments with inhomogeneous fluid network. Tectonic structures define the main boundaries between compartments, helping the understanding of why productive and non-productive wells were found in apparently similar structural settings within the Torre Alfina field”.*

Traduzione: ***Torre Alfina rappresenta un'area fondamentale per studiare l'effetto della deformazione tettonica ed il suo ruolo nel sistema geotermale. Distribuzione, insistenza e geometria delle strutture tettoniche determina lo scorrere dei fluidi all'interno del sistema geotermico di Torre Alfina che può essere immaginato come composto di differenti compartimenti interessati da una rete disomogenea di fluidi. Le strutture tettoniche delimitano i principali limiti tra compartimenti, aiutando a capire perché nel campo geotermico di Torre Alfina si trovano, in situazioni strutturali apparentemente simili pozzi produttivi e pozzi sterili.***

Per meglio visualizzare il fenomeno, nella stessa pag 492 viene mostrato un block-diagramma tridimensionale (fig. 13) dove sono indicate, in maniera schematica, i sistemi di faglie e fratture che condizionano la circolazione sotterranea e le manifestazioni in superficie.

Nei Lineamenti Geologici della Zona (#2) a pag 485 viene dato largo spazio alla sismicità della zona e viene mostrata in fig 2° la distribuzione dei terremoti nella zona di studio, cercando di distinguere quelli di origine pericalderica. Va fatto presente che, come evidenziato dallo studio, e confermato dalla zonazione sismica regionale tutta l'area è ad alta sismicità e alto rischio sismico. Le rocce carbonatiche interessate dallo sfruttamento geotermico fanno parte geologicamente e tettonicamente della stessa struttura appenninica dove si è verificato il 24/8 e seguenti il catastrofico sisma di Amatrice-Monti Sibillini, da cui è separata dalla depressione tettonica dove scorre il fiume Tevere. In linea d'aria dista meno di 100 km.

In conclusione è legittimo credere che pompando grandi quantità di fluidi da uno dei compartimenti e re-iniettandoli in un altro senza continuità idraulica, creando una depressione in uno ed una alta pressione nell'altro, si favoriscano i movimenti delle faglie innescando e favorendo i terremoti. Nel qual caso chi potrà dimostrare la ininfluenza del processo industriale?

Lo studio geologico depositato dalla ditta ITW LKW GEOTERMIA ITALIA S.p.a. è palesemente contraddittorio con il piano industriale proposto. È stato evidentemente depositato per fare massa cartacea. Che credito si può dare ad una ditta che si presenta con tale superficialità e supponenza?

*Dott. Geologo Mario Mancini*

## **Nostra precedente osservazione n. 2**

Oggetto: Insufficiente stato patrimoniale e qualificazione tecnica del proponente

## **Risposta ITW & LKW alla nostra osservazione 2**

Osservazione non pertinente

## **Nostra contro risposta a ITW & LKW relativa alla nostra osservazione 2**

L'osservazione non è pertinente, ma neppure impertinente. Ai relatori della VIA interesserà sapere che si tratta di un impianto pericoloso per l'ambiente e per le persone. Infatti corrono attraverso la campagna chilometri di tubazioni con una pressione di 60 atmosfere e una temperatura di 140°C. All'ENEL esplose a suo tempo la testata di un pozzo, recentemente a Genova una tubazione per il trasporto di petrolio ad una pressione simile,

ma a temperatura ambiente, ha causato un disastro ambientale. L'impianto può causare danni gravissimi, sia per sismi che per inquinamento della falda potabile, chi paga? Chi ripristina?

La valutazione di impatto ambientale non può prescindere da chi propone il progetto e come lo esegue. Notoriamente chi vuole aprire una cava deve essere un cavista, chi vuole fare una strada deve essere una impresa qualificata, ecc. In questo quadro pare quanto meno inopportuno assegnare i lavori ad una società che non ha mai fatto un lavoro, che ha un solo dipendente, che non ha il capitale per realizzare l'impianto. E' come far pilotare un aereo da un passeggero anziché dal pilota.

### **Nostra precedente osservazione n.3**

Oggetto: Richiesta di informazioni sul funzionamento dell'impianto.

### **Risposta di ITW & LKW alla nostra osservazione n.3**

Omissis...Nello SIA ai capitoli 3.1.3.1, 3.4.2.3, 3.4.13.1, solo per citarne alcuni, possono essere trovati utili riferimenti al riguardo dei temi richiamati sopra.

### **Nostra contro risposta a ITW & LKW relativa alla osservazione n. 3**

Considerata l'importanza ambientale delle osservazioni 2 e 3 riteniamo poco utile distrarre l'attenzione della terna esaminatrice della V.I.A. con dettagli tecnici di esecuzione dei lavori: quanto precede appare più che sufficiente per valutare negativamente il progetto. Tuttavia nel testo di ITW & LKW si cita che la pressione di reiniezione sarà di 6 bar. Tale pressione è più che sufficiente per far risalire fluido geotermico nella falda potabile superficiale. Inoltre, con il passare degli anni di esercizio la pressione dovrà necessariamente aumentare a causa del travaso di fluido geotermico dalla zona di produzione a quella di reiniezione. In conclusione l'inquinamento da arsenico e il rischio sismico sono destinati ad aumentare progressivamente nel tempo.

**Si richiede pertanto, per i motivi sopraesposti, che l'autorità competente concluda il procedimento di valutazione di impatto ambientale con provvedimento negativo alla realizzazione dell'impianto geotermico pilota "Torre Alfina" anche sulla base del principio di precauzione.**

Ing. Piero Bruni – Presidente Associazione Lago di Bolsena