



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA-2013-0030030 del 23/12/2013

**Comune di Castel Giorgio**  
**Provincia di Terni**  
**Ufficio del Sindaco**

Al 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

Il comune di Castel Giorgio con sede in Castel Giorgio Piazza del Municipio n. 1, in persona del Sindaco p.t.;

Produce in allegato, ai sensi del d.lgs. n. 156/2011 s.m.i.



**Osservazioni**

sull'Istanza di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale "Impianto pilota geotermico Castel Giorgio (Tr)" -- Codice progetto P13\_ITW-049, Presentato dalla Società ITW & LKW Geotermia Italia spa.

**Indice**

Capitolo I:	Aspetti Giuridici
Capitolo II:	Aspetti Tecnici
Capitolo III:	Conclusioni

*Studio Legale Avv. Nicoletta Tradardi*

Via Antonio Bertoloni, 44/46- 00197 - Roma

Tel. 06/80693185 – Fax 06/8082008

PEC nicolettatradardi@ordineavvocatiroma.org

Cod. fisc. TRD NLT 72157 H501 T

P.IVA 06438061001

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

**OGGETTO:** Osservazioni sull'Istanza di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale "*Impianto pilota geotermico Castel Giorgio (Tr)*" – - Codice progetto P13\_ITW-049. Presentato dalla Società ITW & LKW Geotermia Italia spa.

**I. Il progetto presentato dalla Società ITW & LKW Geotermia Italia spa.**

La Società ITW & LKW Geotermia Italia spa propone la realizzazione di un Impianto pilota geotermico ai sensi dell'art. 9 d.lgs. n. 28/2011, da situarsi nel comune umbro di Castel Giorgio (Terni).

Si prevede la realizzazione di cinque pozzi produttivi, ubicati in altrettante piazzole, con una profondità massima di c.ca 1200 mt.. Attraverso un sistema di tubazioni, l'acqua calda ritratta dal polo produttivo, verrà condotta all'impianto ORC per la produzione di energia elettrica. E'contemplata la realizzazione di una tubazione di collegamento dell'acqua raffreddata dall'impianto ORC, al polo reiniettivo, che occuperà un'unica piazzola, dove verranno situati 4 pozzi di reiniezione dell'acqua geotermica, della profondità di circa 2.300 mt.

Una linea elettrica in media tensione consentirà il collegamento con la rete elettrica nazionale.

Il progetto si propone sia la produzione di acqua calda e la cessione di energia in essa contenuta ad un impianto per la produzione di energia elettrica per un massimo di 5 MWe, sia la cessione di calore alla zona industriale di Castel Giorgio.

*segue*

La durata dell'impianto è stimata in oltre 25 anni; al termine, esso verrà dismesso e l'area ripristinata nelle condizioni originarie.

La superficie indicata è in circa 8.200 mq.

In relazione al progetto presentato dalla Società istante, si svolgono le seguenti Osservazioni:

#### **1. IL PROCEDIMENTO AMMINISTRATIVO.**

La procedura per il rilascio del permesso di ricerca contempla la previa acquisizione del parere del positivo del CIRM.

La società proponente aveva, originariamente, presentato un progetto per un impianto pilota di energia geotermica, con utilizzo di n. 3 pozzi Enel esistenti, in attività negli anni '70 dello scorso secolo, di cui due produttivi A4 (Castel Giorgio) e A2 (Torre Alfina) ed uno di reiniezione (A14).

Su questo progetto si era espresso favorevolmente il CIRM, con parere del 13.03.2012. Esso aveva ottenuto l'approvazione del Mes con comunicazione prot. 14077 del 11.07.2012.

Nel novembre 2012 la società proponente inoltrava presso la regione Umbria, ai fini dell'espletamento della procedura di Via, un progetto relativo al solo impianto geotermico di Castel Giorgio, nel quale si contemplava la perforazione di n. 3 nuovi pozzi produttivi e 2 pozzi reiniettivi, per un totale di n. 5 pozzi.

Infine, il progetto presentato al Mattm in data 04.10.2013, ai fini dell'assoggettamento alla Via, prevede la realizzazione di n. 5 pozzi produttivi e n. 4 pozzi reiniettivi. I pozzi sono ubicati in prossimità di vecchi sondaggi (rispettivamente, Alfina 4 ed Alfina 14); si tratta, tuttavia, di nuovi pozzi.

Accanto all'evidente aumento del numero dei pozzi, previsti in origine in n. di 3 ed, attualmente, in n. di 9, si amplia anche la portata di estrazione del fluido geotermico, che passa dai 400.450 t/h del primo progetto, a c.ca 650 t/h del secondo, fino a c.ca 1000t/h del progetto in esame.

Il progetto presentato al Mattm è diverso da quello esaminato ed assentito dalla Cirm. Si segnala la grave irregolarità procedurale, in violazione dell'art. 3 co. 2 d.lgs.

*11*

n. 22/2010, che identifica l' autorità competente per le funzioni amministrative, ai fini del rilascio del permesso di ricerca e delle concessioni di coltivazione, nel Mes, di concerto con il Mattm, sentita la Commissione per gli idrocarburi e le risorse minerarie (Cirm).

La Cirm è un organo consultivo, ad alta specializzazione, il cui parere è obbligatorio in riferimento a programmi tecnici e finanziari presentati per l'ottenimento di permessi di ricerca in oggetto, avente ad oggetto, fra l'altro, la configurazione e le dimensioni dell'area di ricerca e gli aspetti tecnici afferenti la ricerca (cfr. l. n. 6 del 11.01.1957, art. 42; DPR n. 78 del 14.05.2007, art. 1).

Questo organismo è chiamato a valutare il progetto sotto i profili della fattibilità tecnica e della affidabilità. Nella fattispecie, la Cirm si è espressa su un progetto diverso, sotto il profilo tecnico, da quello sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale, con grave violazione del relativo procedimento.

## **2. DURATA DELL'IMPIANTO**

La durata di attività dell'impianto è indicata, nella Sintesi non Tecnica del Sia, in "oltre 25 anni".

Al contrario, va segnalato che il permesso di ricerca è accordato per una durata massima di quattro anni, prorogabile per non oltre un biennio (art. 4 d.lgs. n. 22/2010); infatti, anche per gli impianti pilota si fa applicazione della disposizione relativa ai titoli abilitativi finalizzati alla sperimentazione; la concessione della proroga è subordinata alla circostanza che nel periodo di vigenza il titolare abbia portato a termine l'installazione e la messa in esercizio dell'impianto pilota e dato avvio alla sperimentazione. Il successivo periodo di proroga è assegnato solo se risulti necessario un ulteriore periodo di sperimentazione (cfr. Direttiva direttoriale del 01.07.2011 MSE – DGRME).

## **3. UNICITA' DELL'IMPIANTO CASTEL GIORGIO – TORRE ALFINA**

L'impianto di Castel Giorgio, sottoposto all'esame di Via, fa parte di una richiesta di Permesso di Ricerca presentata dalla società proponente, per due impianti pilota, denominato "Castel Giorgio – Torre Alfina" in data 19.07.2011. Il sito di Torre Alfina ri-

*to*

cade nell'Alto Lazio, nella Provincia di Viterbo.

Tuttavia, è attualmente sottoposto alla procedura di Via il solo impianto di Castel Giorgio, mentre, per quello di Torre Alfina, non si conoscono neppure i dati progettuali.

Sull'unicità del progetto non sussistono dubbi: la proprietà degli impianti è riconducibile al medesimo soggetto; essi sono contigui ed in rapporto di interconnessione, essendo previsto un unico polo di reiniezione, sito nel comune di Castel Giorgio.

A livello normativo, numerosi sono i riscontri in ordine alla necessità che la procedura di Via concerna, in caso di impianti interconnessi, il progetto nella sua interezza.

Il Codice dell'Ambiente, con l'art 5, co. 1 lett. c), restituisce, infatti, un concetto di impatto ambientale che, per sua natura, appare insuscettibile di analisi frazionata.

*L'impatto ambientale viene descritto come "l'alterazione qualitativa e/o quantitativa, diretta ed indiretta, a breve e a lungo termine, permanente e temporanea, singola e cumulativa, positiva e negativa dell'ambiente, inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici, in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani o programmi o di progetti nelle diverse fasi della loro realizzazione, gestione e dismissione, nonché di eventuali malfunzionamenti".*

Logica conseguenza di questo approccio alla nozione di impatto ambientale appare l'obbligo, per l'imprenditore, di evidenziare gli interventi connessi, complementari o a servizio di quello proposto, perché solo in tal modo è possibile una verifica illuminante ed esaustiva dell'incidenza ambientale di un progetto complesso. Anche in virtù del principio di leale cooperazione, non può smembrarsi un unico programma di ricerca in più segmenti al fine di minimizzarne le ricadute sull'ambiente.

Già nel DPCM 27.12.1988, *Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377*, si prescrive che il quadro di riferimento programmatico comprenda *"l'indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le even-*

*tuali previsioni temporali di realizzazione"* (art. 3 co. 2 lett. b n. 2).

Il Codice dell'Ambiente dispone che il Sia contenga una descrizione del progetto, compresa una rappresentazione delle caratteristiche fisiche del suo insieme (all. VII alla parte II, n. 1 lett. a, nostra enfasi).

La necessità di una valutazione di impatto ambientale unitaria è confermata dal cd. principio di precauzione, al quale deve informarsi l'azione ambientale (art. 3 ter d.lgs. n. 152/2006), secondo criteri di consapevolezza e di capacità di svolgere un ruolo teso alla salvaguardia dell'ecosistema in funzione preventiva, anche quando non sussistono evidenze scientifiche conclamate che illustrino la certa riconducibilità di un effetto devastante per l'ambiente ad una determinata causa umana.

Di conseguenza, se allo stato attuale delle conoscenze, appare sussistere anche una probabilità minima di collegare fenomeni (nella fattispecie) di eruzione di vapori e gas ad attività di sfruttamento della geotermia, la ricerca deve seguire metodiche meno invasive a tutela dell'ambiente (Cassazione Penale, sez. VI, sent. n. 18974 del 06.05.2009, con riferimento allo sfruttamento delle risorse geotermiche, ha accertato che i pompaggi di acqua effettuati all'interno di alcuni pozzi geotermici avevano causato propagazioni di vapore e fango).

La valutazione di impatto ambientale comporta una valutazione anticipata, finalizzata, nel quadro del principio comunitario di precauzione, alla tutela preventiva dell'interesse pubblico ambientale, con la conseguenza che, in presenza di una situazione ambientale connotata da profili di specifica e documentata sensibilità, anche la semplice possibilità di un'alterazione negativa va considerata un ragionevole motivo di opposizione alla realizzazione di un'attività (Tar Toscana, sez. II, sent. n. 986 del 20.04.2010).

In assenza di metodi di ricerca meno impattanti, in presenza della sussistenza di un rischio per l'integrità ambientale, l'unico strumento di difesa per l'ambiente rimane quello di una valutazione di impatto unitaria, cioè tale da fornire una visione completa delle interazioni e degli effetti di un programma umano di sfruttamento delle risorse sull'ecosistema da proteggere (Tar Puglia, Lecce, sez. I, sent. n. 1341 del 14.07.2011).

A livello comunitario, il Parlamento Europeo, nella seduta del 09.10.2013, ha

5

approvato gli emendamenti alla proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati (COM(2012)0628 – C7-0367/2012 – 2012/0297(COD)).

Fra i criteri direttivi che sono stati sanciti, vi è quello relativo alla necessità di prestare maggiore attenzione all'effetto cumulativo dell'impatto ambientale di più progetti nella stessa zona ed all'obbligo di una valutazione complessiva dell'intervento proposto, con conseguente divieto di surrettizia frammentazione del progetto [cfr. all. IV – *Informazioni di cui all'art. 5 paragrafo 1 (informazioni che il committente è tenuto a fornire nel rapporto ambientale), punto 5 lett. a<sup>1</sup>*].

Il permesso di ricerca per le risorse geotermiche è rilasciato solo a seguito dell'esito positivo della procedura di Via (art. 3 co. 5 d.lgs. n. 22/2010): non vi è dubbio che, concernendo il permesso di ricerca entrambi gli impianti pilota, ubicati, rispettivamente, nelle aree di Castel Giorgio e Torre Alfina, anche il procedimento di Via deve avere ad oggetto ambedue gli impianti.

L'artificiosa frammentazione del progetto unico, relativo alle due stazioni, ai fini della sottoposizione alla procedura di Via, impedisce di verificare l'impatto complessivo del progetto sull'ambiente, anche con riferimento ai livelli della qualità finale, con conseguente espropriazione delle competenze istituzionali dell'amministrazione com-

<sup>1</sup> all. IV – *Informazioni di cui all'art. 5 paragrafo 1 (informazioni che il committente è tenuto a fornire nel rapporto ambientale), punto 5 lett. a5. Una descrizione dei probabili effetti rilevanti sull'ambiente del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*

...  
*e) al cumulo degli effetti del progetto in questione con altri progetti e attività (in corso e/o approvati), nella misura in cui si trovano nell'area geografica suscettibile di essere interessata e non ancora costruiti od operativi e senza essere obbligati a prendere in considerazione altre informazioni rispetto a quelle esistenti o disponibili al pubblico sui progetti in questione;*  
 ....

*La descrizione dei possibili effetti rilevanti include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello dell'Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto" (Emendamenti 83 e 129/rev Proposta di direttiva Allegato – punto 2 Direttiva 2011/92/UE Allegato IV, nostre sottolineature).*

petente e sostanziale elusione delle finalità perseguite dalla legge, rendendo illegittima la relativa procedura.

#### 4. L'ACQUISIZIONE DEL PARERE DELLE REGIONI INTERESSATE

La parte del progetto relativo all'impianto ubicato nell'area di Torre Alfina, ricade nel territorio della regione Lazio, per cui ai fini del rilascio del permesso di ricerca è necessario acquisire l'Intesa di entrambe le regioni interessate (art. 3 co. 2 bis d.lgs. n. 22/2010).

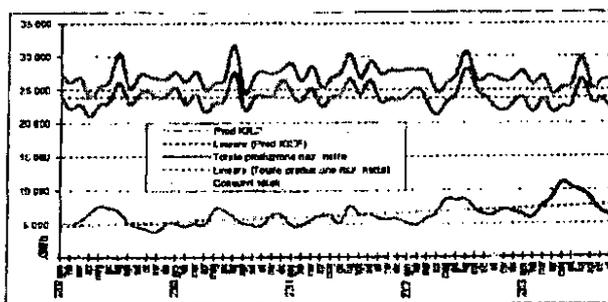
Non risulta che ciò sia avvenuto, con riferimento alla regione Lazio, venendo, così, inficiata la procedura.

#### 5. ESIGENZE ENERGETICHE ED ALTERNATIVA "0"

Sostiene il Proponente, affrontando l'argomento della "Alternativa 0" che la mancata realizzazione dell'impianto *".. impedirebbe la realizzazione di un progetto in grado di far risparmiare emissioni di anidride carbonica e ossidi di azoto e perfettamente in linea con gli obiettivi dei piani energetici regionali. L'energia non prodotta dall'impianto in oggetto sarebbe infatti prodotta da impianti di combustione che, per loro natura, emettono sostanze clima alteranti."*

Si tratta di una metodologia elementare per confrontare le due opzioni (fare/non fare): poiché l'impianto non realizza fenomeni di combustione e poiché tutti gli impianti di produzione di energia utilizzano la combustione, allora è bene assentire la VIA.

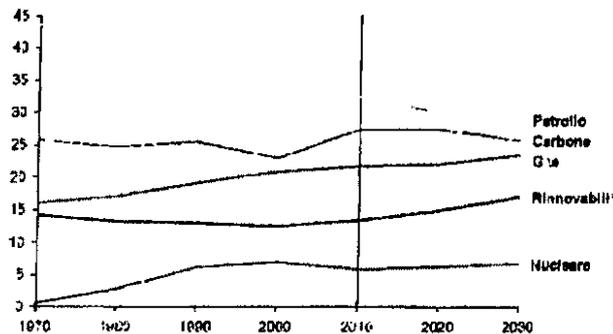
Confrontando i dati dei consumi nazionali (in caduta verticale) e della produzione nazionale da Fonti Rinnovabili (in crescita esponenziale) l'opzione "0" risulta più vantaggiosa. In questo momento il nostro paese si trova con una sovrapproduzione da Fonti Rinnovabili (FER):



E si tratta di un trend mondiale:

FIGURA 1

Tra le fonti di energia il gas e le rinnovabili sono sempre più in espansione, mentre il petrolio perderà quote di mercato  
 Percento della domanda totale di energia primaria mondiale



Rispetto agli impegni europei, alla Strategia Energetica Nazionale, al PAN "Fonti rinnovabili", gli obiettivi del 20/20/20 sono stati tutti raggiunti e superati. La produzione elettrica da fonti rinnovabili già nel 2012 ha raggiunto in Italia il 27,1% del consumo interno lordo, quindi ha già centrato – con otto anni di anticipo – l'obiettivo del 26,4% di elettricità rinnovabile (dati GSE).

In questa fase storica nel nostro Paese vi sono momenti della giornata in cui la produzione da fonti rinnovabili garantisce oltre il 50% dei consumi.

Non è dimostrata, e non è dimostrabile, la reale utilità dell'impianto in valutazione; anzi considerato il sistema incentivante riconosciuto – che graverà sulla bolletta di ogni italiano – l'impianto è dannoso e l'opzione "0" deve essere ritenuta la migliore.

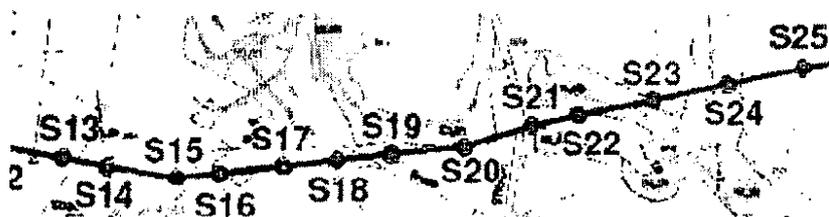
## 6. ELETTRODOTTO

Il proponente prevede di realizzare quale opera complementare un elettrodotto di 10.7 km che in buona parte interessa un paesaggio incontaminato. È prevista la collocazione di 144 pali alti 14 metri. Si allega uno Studio di confronto tra le tre alternative (all. "C" al SIA): aereo, interrato, misto. Il Proponente conclude nel ritenere – sostanzialmente – eccessivamente onerosa la realizzazione dell'elettrodotto interrato.

La conclusione non può essere condivisa. La scelta dell'elettrodotto aereo im-

*5*

patta pesantemente sull'ambiente e tra le tre è certamente la scelta peggiore. Al più, considerati gli attraversamenti delle aree urbanizzate, i passaggi sui sottoservizi, l'attraversamento del torrente, l'attraversamento della rete del metano, si sarebbe dovuto optare per la terza scelta, quella mista (parte aereo e parte interrato). In particolare, merita certamente di essere interrato l'attraversamento delle parti boschive (qui segnalata con colore più scuro)



come pure gli attraversamenti delle valli meno contaminate, in prossimità, ad esempio, della città di Orvieto. La tabella riportata alle pagine 11/12 del cit. doc. all. "C" non offre alcun giudizio positivo all'alternativa 3 rispetto al tema del paesaggio e dell'avifauna e nelle conclusioni chiarisce "... che Enel predilige i tracciati aerei per questioni legate alla manutenzione delle linee: Enel prevede l'interramento degli elettrodotti, salvo che siano conseguenti a prescrizioni nell'ambito delle procedure autorizzative, esclusivamente in presenza di vincoli ostativi, non identificabili nel caso in studio". Ebbene, l'Ambiente non è condizionabile da fattori economici, quando la sua compressione non appare altrimenti e adeguatamente compensata da interventi puntuali, che nella nostra fattispecie non sono previsti. Non ci sono opere di compensazione ambientale, solo modestissimi accorgimenti di mitigazione (ad es. la tipologia di cavo utilizzata e le siepi intorno ai pozzi).

## 7. VINCA

Il Proponente precisa che l'area naturale protetta più prossima all'area di intervento è la Riserva Naturale denominata "Monte Rufeno", localizzata a circa 2 km in direzione nord rispetto al pozzo CG2. Non viene allegato lo Studio di Incidenza Ambientale poiché – ma è una conclusione alla quale giungono gli scriventi, non dispo-

*segue*

nendo in atti di alcuna indicazione – il sito tutelato non avrebbe interferenze con gli impianti in progetto.

La Riserva Naturale di Monte Rufeno è un sito esteso, di grandissimo pregio ambientale, che ingloba i seguenti SIC e ZPS:

Denominazione Sic - ZPS	Superficie ha	N° habitat	N° specie
ZPS IT6010003 Monte Rufeno	2339,2	.1	14
SIC IT6010004 Monte Rufeno	1677,2	1	10
SIC IT6010005 Acquaschiara	140,10	2	2
SIC IT6010006 Valle Pissarello	521,6	1	2
SIC IT6010001	161,5	4	9
SIC + ZPS IT601002 Bosco Sarete	60,9	2	2

L'intervento (il pozzo di estrazione CG2) è ai margini della riserva stessa.



*W*

Si ricorda che il DPR 357/97, come s.m.l., prevede espressamente che (art. 5, comma 3) *"I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria, sul sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi"*.

Per "Incidenze significative" deve intendersi qualsiasi relazione idonea ad incidere – anche in linea astratta e meramente potenziale – sullo stato di conservazione del sito. La valutazione d'incidenza si applica, infatti, sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree Natura 2000 (o in siti proposti per diventarlo), sia a quelli che pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito.

Non a caso, a quanto risulta, in sede di VIA nazionale il Ministero dell'Ambiente ha assunto come livello cautelativo, anche in ottemperanza al noto principio di precauzione, la distanza di 5 km dall'opera. Nella fattispecie in esame, la questione è peraltro ben più complessa; il deposito sotterraneo potrebbe estendersi addirittura all'interno della zona tutelata, anche se i pozzi sono esterni.

In sintesi, quindi, la Valutazione di Incidenza Ambientale (da svolgersi in uno con la VIA, così come previsto dal Codice dell'Ambiente) era ed è necessaria.

## **8. SUOLO E SOTTOSUOLO/RIFIUTI**

Il Proponente non ha presentato un "bilancio delle terre"; ci si limita a dire che il materiale scavato per la realizzazione dei pozzi (uno, quello di reiniezione, profondo oltre 2000 mt.) sarà conferito a discarica. Non sono indicati i siti di conferimento; non è indicata la quantità complessiva del materiale scavato; non è indicato l'eventuale riutilizzo "in situ" del materiale stesso; non è indicato come si passerà dallo stato semi-



Il liquido del materiale perforato allo stato solido necessario per il trasporto ed il conferimento dei rifiuti in discarica.

Nella parte del SIA dedicato ai rifiuti il materiale scavato non è menzionato; ci si limita ad indicare che

*Le tipologie di rifiuti a cui darà luogo l'impianto sono le seguenti:*

- *oli lubrificanti esausti;*
- *rifiuti derivanti dalla normale attività di pulizia.*

*Tali rifiuti saranno smaltiti a norma di legge dalle aziende che effettueranno la manutenzione.*

Dimenticandosi che tra i rifiuti bisogna indicare i fanghi di escavazione (e le modalità per trasformarli in solidi) e tutte le terre derivanti dalla realizzazione di 114 scavi, tanti quanti sono i pali che dovranno tenere la linea elettrica aerea. E' stata fatta una caratterizzazione dei suoli, ma limitata ad accertare fenomeni di contaminazione dei terreni (all. H al SIA). Peraltro, l'indagine ha riguardato solo il sito di localizzazione della centrale e dei pozzi, non la linea dell'elettrodotto.

### **III. CONCLUSIONI**

Le esposte considerazioni pongono in evidenza la presenza di criticità ambientali di rilievo del progetto, tali da renderne incompatibile la realizzazione con le esigenze di tutela ambientale.

Non si ritiene, infatti, per le dette ragioni, rilasciabile, all'esito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, un provvedimento positivo di compatibilità ambientale sul progetto in oggetto, presentato dalla Società ITW & LKW Geotermia Italia spa.

Roma, 19 dicembre 2013

Avv. Nicoletta Tradardi

*Nicoletta Tradardi*



# **Comune di Castel Giorgio**

**Provincia di Terni  
Ufficio del Sindaco**

## *CAPITOLO II*

### *ASPETTI TECNICI*

## **Osservazioni tecniche in merito all'impianto geotermico denominato "Castel Giorgio"**

### **Introduzione**

Il territorio comunale di Castel Giorgio risulta interessato dalla costruzione di impianto geotermico pilota definito «CASTEL GIORGIO» presentato dalla Società ITW & LKW Geotermia Italia S.p.A.

L'istanza veniva presentata in data 19 Luglio 2011 al Ministero per lo Sviluppo Economico, Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche, ed approvata dalla Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie (CIRM) in data 14 Luglio 2012 (BUIG n. 7 del 31 Luglio 2012, Dirigente Delegato: Antonio Martini).

Successivamente, in data 7 Agosto 2012, viene pubblicato sul BUR Umbria, parte III, n. 32, l'avviso al pubblica in relazione al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale, da attivarsi da parte della Regione Umbria e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

In data 2 Ottobre 2012 il progetto veniva pubblicamente presentato alla popolazione e al consiglio comunale di Castel Giorgio da parte del prof. Franco Barberi (supervisore e garante del progetto). Lo stesso Prof. Barberi è dal 1 Dicembre 2011 (BUIG - Bollettino Ufficiale degli Idrocarburi e delle Georisorse - Anno LVI N. 1 - 31 Gennaio 2012) componente della Commissione per gli idrocarburi e le risorse minerarie (CIRM), a titolo onorifico in qualità di esperto in materia di risorse geotermiche, la quale ha approvato il progetto "Castel Giorgio".

In data 28 Agosto 2013 il progetto veniva ritirato dalla valutazione di impatto ambientale in corso presso la Regione Umbria, per essere ripresentato in data 2 Ottobre 2013 al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare, a far seguito alla legge 9 agosto 2013, n. 98, Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia (G.U. n. 194 del 20 agosto 2013).

Il presente rapporto illustra le osservazioni dell'Amministrazione Comunale di Castel Giorgio, in merito al progetto presentato.

### **Indicazioni preliminari**

Il progetto ITW&LKW viene presentato alla Commissione CIRM del Ministero dello Sviluppo Economico in data 19 Luglio 2011, con una configurazione che prevedeva 1 (uno) pozzo di prelievo ed 1 (uno) pozzo di re-immissione, possibilmente da realizzarsi nei pozzi dismessi ENEL rispettivamente A4 ed A14 (verbale Commissione CIRM 13 Marzo 2012). Nello stesso verbale si cita peraltro che anche i prelievi di un secondo progetto pilota, denominato Torre Alfina, in provincia di Viterbo, verranno re-iniettati nel pozzo A14, sollevando perplessità sulla decisione della Commissione CIRM di approvare i due impianti da 5 MW come separati, ai sensi del Decreto Legislativo 11 febbraio 2010, n. 22, modificato dal Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 e dall'articolo 28 del Decreto Legge 18 ottobre 2012, n. 179, e non come una unica installazione energetica da 10 MW.

Successivamente, con progetto presentato alla Regione Umbria viene proposta una configurazione impiantistica che prevedeva "...la perforazione di 3 (tre) pozzi produttivi in prossimità dei vecchi sondaggi Alfina 4 e 2 (due) di reiniezione in prossimità del vecchio sondaggio Alfina 14..." (pag. 8, SNT, 2012).

Infine, nel progetto ripresentato alla Commissione VIA Nazionale viene presentato un progetto, sempre per la produzione di 5Mw, che prevede 5 (cinque) pozzi produttivi e 4 (quattro) pozzi reiniettivi.

La definizione di tre configurazioni impiantistiche diverse, seppur riconducibili alla stessa capacità produttiva, solleva perplessità sul grado di conoscenza delle caratteristiche geotermiche dell'area da parte della Società ITW&LKW. Inoltre, si ritiene che tale modificazione dell'impalcatura progettuale nel tempo, a far seguito alle osservazioni che man mano pervenivano, si configuri come una modifica sostanziale al progetto presentato alla commissione CIRM e quindi suscettibile di una nuova valutazione presso lo stesso Ministero dello Sviluppo Economico.

Inoltre, sempre nella valutazione della Commissione CIRM del 13 Marzo 2012, si cita che "... L'obiettivo della sperimentazione riguarda la captazione di fluidi geotermici dalla successione carbonatica (calcare cavernoso) della falda toscana da ambedue le aree di interesse con l'intenzione di riutilizzare i vecchi Pozzi A4 (Castel Giorgio) e A2 (Torre Alfina)..." e successivamente che "...i fluidi verranno iniettati nel serbatoio geotermico alla temperatura di 50-60°, con l'intenzione di utilizzare il pozzo A14 fino ad una profondità di 2300 ...". I pozzi A4 ed A14 sono attualmente in fase di chiusura tramite cementazione da parte di ENEL aggiungendo difformità tra il progetto pilota approvato e quello presentato nella attuale fase di VIA.

Infine, sempre in merito alla valutazione della Commissione CIRM del 13 Marzo 2012, si segnala la difficoltà nel comprendere gli elementi di innovazione sostanziale che possano aver portato tale progetto ad essere considerato un impianto pilota. Si tratta difatti di un tradizionale impianto ORC, con un sistema di controllo delle pressioni attraverso pompe ubicate al fondo dei pozzi di captazione. Tale tecnologia sembrerebbe non essere esaustivamente descritta, soprattutto per quanto attiene alla gestione dei gas c.d. incondensabili, seppur interessante dal punto di vista scientifico.

La stessa di generazione di energia elettrica durante la fase di reiniezione, proposta come ulteriore innovazione, sembrerebbe invece essere molto simile ad applicazioni e brevetti facilmente rilevabili in "google scholar".

### **Osservazioni sulla valutazione di impatto ambientale**

Il progetto presenta una Studio di Impatto Ambientale che, dal punto di vista formale è strutturato secondo gli attuali riferimenti normativi. La tipologia particolare dell'impianto richiede comunque una forte attenzione ai processi geologici sotterranei, al fine di evitare problemi in superficie. Si ricorda come la valutazione di impatto ambientale degli impianti geotermici si riconduca principalmente alle seguenti categorie di impatti (Hunt, 2001).

TABLE 3: Possibilities of environmental effects of geothermal development

	Low-temperature systems	High-temperature systems	
		Vapour-dominated	Liquid-dominated
<b>Drilling operations:</b>			
Destruction of forests and erosion	●	● ●	● ●
Noise	● ●	● ●	● ●
Bright Lights	●	●	●
Contamination of groundwater by drilling fluid	●	● ●	● ●
<b>Mass withdrawal:</b>			
Degradation of thermal features	●	● ●	● ● ●
Ground subsidence	●	● ●	● ● ●
Depletion of groundwater	○	●	● ●
Hydrothermal eruptions	○	●	● ●
Ground temperature changes	○	●	● ●
<b>Waste liquid disposal:</b>			
Effects on living organisms			
surface disposal	●	●	● ● ●
re injection	○	○	○
Effects on waterways			
surface disposal	●	●	● ●
re injection	○	○	○
Contamination of groundwater	●	●	●
Induced seismicity	○	● ●	● ●
<b>Waste gas disposal:</b>			
Effects on living organisms	○	●	● ●
Microclimatic effects	○	●	●

○ No effect

● Little effect

● ● Moderate effect

● ● ● High effect

Lo studio presentato si ritiene debba maggiormente investigare alcuni elementi significativi della matrice sopra presentata, tra cui:

**Subsidenza:** tale fenomeno è generalmente associato alla riduzione della pressione del sottosuolo e può esprimersi con valori particolarmente significativi. Nell'area di Larderello, con serbatoio geologicamente simile all'Alfina, sono stati registrati valori di 2-2,5 cm anno di abbassamento (fonte SIA). Secondo lo studio di impatto ambientale (Allegato D) tale rischio nell'area di Castel Giorgio è limitato in quanto "...La variazione di pressione che si verifica nei pozzi reiniettori è stimata in 8÷9 bar. Analogamente, per i pozzi produttori, si registra una riduzione che è stimata a 7÷8 bar...". Tali valori rappresentano circa il 30% delle pressioni reiniettate in altri impianti. Non è chiaro come siano stati calcolati tali valori. Sembraerebbe, dal Progetto Definitivo, che i dati del modello geotermico siano stati desunti dai valori di pressione delle stimolazioni ENEL degli anni 1977 ed assunti come riferimento per le presenti elaborazioni.

Considerata la similarità geologica con il serbatoio di Larderello, come citato nel SIA e gli effetti in questo, una previsione di scenario sugli impatti attesi nel dominio dello spazio

nell'area di Castel Giorgio sembrerebbe opportuna. Anche in relazione al fatto che il prelievo avviene a circa 1.000 m di profondità e la reiniezione a circa 2.300 m di profondità, a distanze che vanno da 1 a 2 km di distanza tra i vari pozzi di prelievo rispetto al polo di reiniezione. In conseguenza non è evidente che si possa sicuramente ripristinare l'equilibrio delle pressioni idrauliche nell'intero bacino. I modelli presentati, evidenziano una permeabilità costante ed omogenea (elemento di elevata criticità in queste zone) stimata in 10 mD, facendo ipotizzare un tempo di trasferimento dei fluidi dal polo di re-iniezione all'area di prelievo e quindi di ripristino delle condizioni idrauliche iniziali, di circa 6 mesi. E' ovvio che, a regime, tali tempi dovrebbero annullarsi, sempre in condizioni geologiche isotrope ed omogenee. L'importanza della valutazione geografica degli impatti è comunque importante ed attualmente mancante; solo per citare un esempio, nel bacino di Wairakei (Nuova Zelanda), importanti fenomeni di subsidenza si localizzarono nel solo intorno di 1 km dal solo pozzo di prelievo (Allis, 2000).

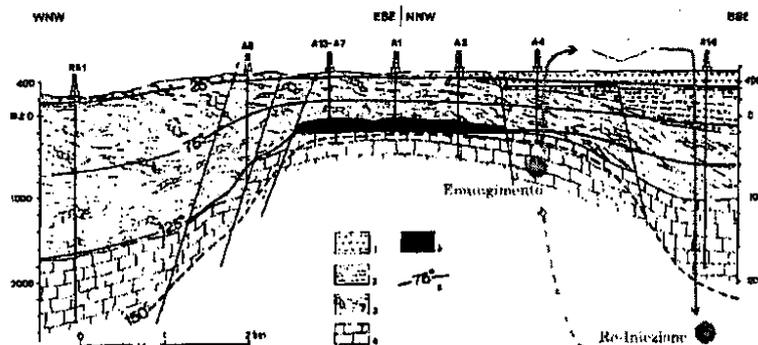


Fig. 35 - Sezione geologica schematica su una traccia prossima o in corrispondenza dei pozzi indicati. Spiegazione dei simboli: 1) Complesso vulcanico; 2) Complesso dei depositi marini pliocenici; 3) Complesso di facies ligure ed austroalpina interna; 4) Complesso di facies toscana; 5) Estensione della cappa di gas; 6) Isothermi in °C.  
- Schematic geologic cross section through the indicated wells. Explanation of the symbols: 1) Volcanic complex; 2) Complex of the Pliocene marine deposits; 3) Complexes of Ligurian and internal Austro-alpine facies; 4) Complex of Tuscan facies; 5) Extension of the gas cap; 6) Isotherms in °C.

**Potenzialità della risorsa geotermica:** il modello concettuale del bacino geotermico sembrerebbe derivato principalmente da dati di bibliografia, integrata da misurazioni di superficie. Tali informazioni non consentono di comprendere esaurientemente l'evoluzione della risorsa nel tempo. Le stesse potenzialità del bacino non sono chiare e vengono semplicemente ritenute sufficienti per l'impianto. In Cataldi et al. (1983) si cita una disponibilità complessiva della risorsa geotermica pari a circa 1.000 t/h per l'intero bacino dell'Alfina, mentre il progetto prevede uno sfruttamento di circa 1.150 t/h da cinque pozzi di prelievo vicini tra di loro. Buonasorte et al., 1995 indicano invece una potenzialità di sfruttamento che può raggiungere i 400 t/h per ciascun singolo pozzo. In Moia (2008) si riferisce infine che, a proposito di una rete di monitoraggio sismico dell'ENEL nel Lazio settentrionale e toscana meridionale dal 1977 al 1992, quella dell'area di Torre Alfina venne smantellata in quanto il campo geotermico non si rivelò idoneo per lo sfruttamento principalmente a causa della scarsa permeabilità delle rocce profonde malgrado la presenza di alte temperature.

Tale argomento necessita di ulteriori chiarimenti e specificazioni soprattutto nel dominio del tempo. Non è difatti chiaro come sono state valutate le permeabilità delle varie formazioni geologiche, specialmente quelle più profonde.

Inoltre, il modello geotermico assunto, seppur molto avanzato, assume stratificazioni ed assetti strutturali isotropi ed omogenei che la stessa Regione Umbria, nel rapporto 2013 sulle risorse geotermiche, assume decisamente più complesso. Analoga complessità si rinvia dall'analisi del pozzo A15 discusso in Buonasorte et al. (1991) di cui alla figura di seguito riportata. V. figura successiva allegata si riporta invece il modello geotermico di riferimento e la ricostruzione effettuata da Regione Umbria con sovrapposto il pozzo A15 (in nero).

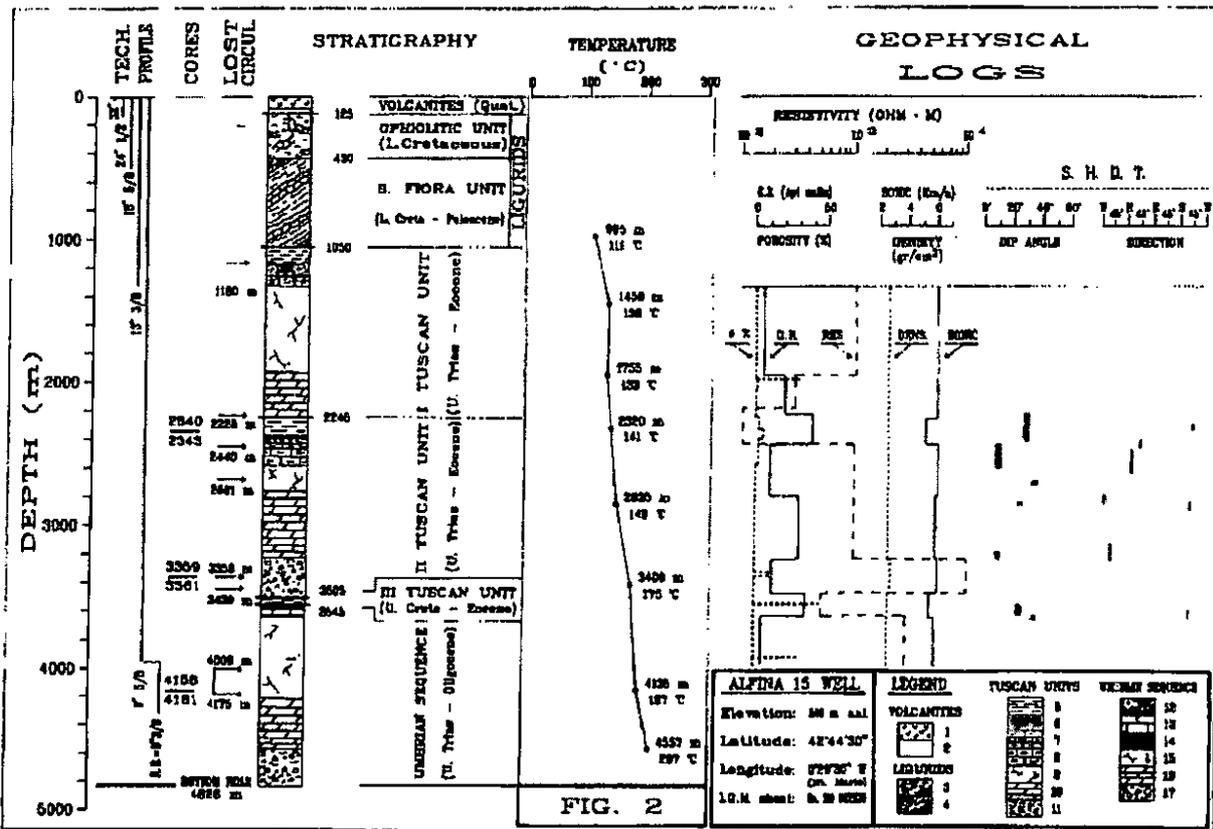
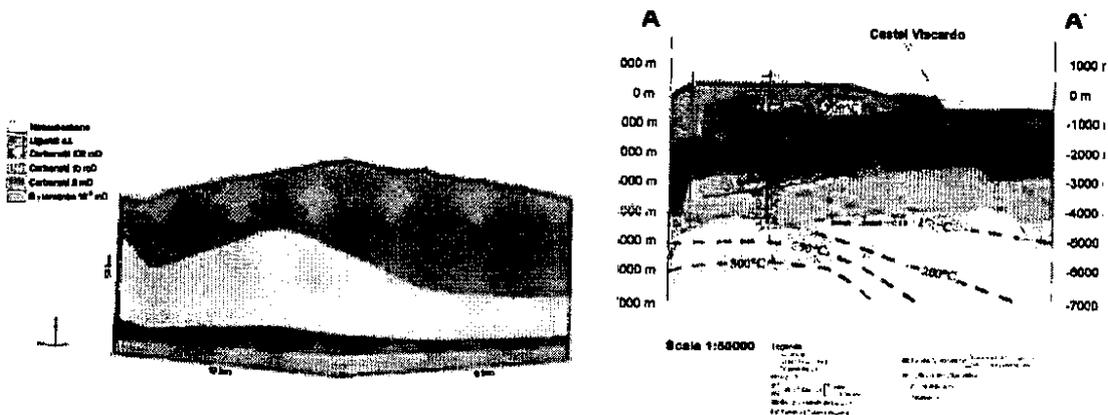


Fig. 2 - Technical profile, stratigraphy and well logging of the Alfina 15 well. Legend of the stratigraphic profile: *Volcanites* (Quaternary): 1) tephritic-leucitic lavas, 2) pyroclastites; *Ligurids* (Cretaceous-Paleocene): 3) Ophiolitic Unit; 4) Santa Fiara Unit; "*Tuscan*" Units (Upper Trias-Middle/Upper Eocene); 5) "Scisti Policromi"; 6) "Maioica" and "Diaspri-Calcarei Diasprini"; 7) "Marne a Posidonia"; 8) "Calcarei Selciferi"; 9) "Calcare Massiccio"; 10) "Calcarei e Marne a Rhaetavicula c."; 11) "Anidriti di Burano"; "*Umbrian*" sequence (Upper Trias-Oligocene); 12) "Scaglia Cinerea"; 13) "Scaglia Rossa"; 14) condensed formations ("Marne a Fucoidi", "Maioica", "Calcarei ad Aptici" - "Calcarei Diasprini", "Rosso Ammonitico"); 15) "Calcare Massiccio"; 16) "Calcarei e Marne a Rhaetavicula c."; 17) "Anidriti di Burano".

Lo Studio di Impatto Ambientale del progetto, a pag. 41, cita testualmente "...I calcoli eseguiti per la stima del potenziale del serbatoio indicano che l'estrazione di potenze termiche pari a quelle del progetto in oggetto sono assolutamente compatibili con le potenzialità del serbatoio. ...".



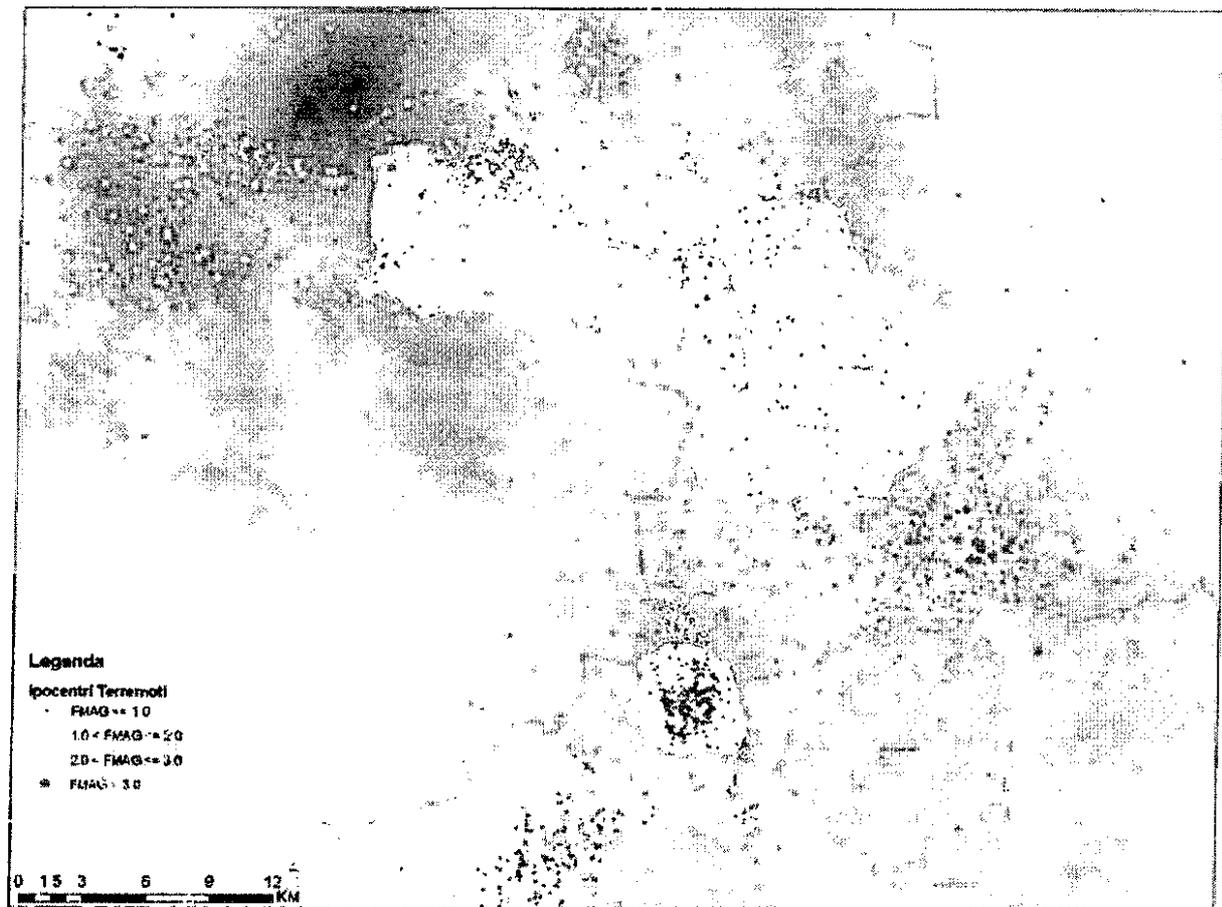
**Sismicità indotta:** lo Studio di Impatto Ambientale comprende un allegato "Sismicità indotta" che riporta molte informazioni e dati. L'allegato descrive lo stato delle conoscenze sui campi

geotermici dell'Alfina e di Latera e di altre località interessate da prospezioni geotermiche. Viene descritto il meccanismo con cui si generano eventi sismici in aree stimolate da pressioni esterne. La descrizione è sufficientemente esaustiva, senza entrare dettagliatamente nel merito degli eventi sismici che possono generarsi in aree sismotettonicamente fragili ed potenzialmente innescabili da perturbazioni esterne. Correttamente il rapporto riferisce che il sovraccarico capace di innescare eventi sismici dipende dall'ambiente sismotettonico dove è stato perforato il pozzo e "...può essere relativamente piccolo in masse rocciose già o vicine allo stato di stress critico, per esempio masse rocciose che hanno già sperimentato sismicità naturale. Al momento DPc (incremento di stress n.d.t.) non può essere determinato con precisione prima dell'iniezione. Il massimo cambiamento effettivo della pressione o dell'aumento di pressione di un progetto di iniezione dipende dalla capacità di monitorare la sismicità e controllare la pressione..." (pag. 5 Allegato Sismicità indotta). In altre parole, allo stato dell'arte non è possibile stabilire la assenza di sismicità innescata dalle operazioni di iniezioni in aree già interessate da sismicità naturale, quale in caso di Castel Giorgio. Tali verifiche potranno essere effettuate solo dopo le prime fasi di reiniezioni.

Si ritengono tali affermazioni scientificamente corretta ma anche particolarmente critiche per la sicurezza delle popolazioni, vista l'incertezza sugli effetti delle reiniezioni. Si segnala, peraltro, che il polo reiniettivo è localizzato a solo 950 metri dal centro di Castel Giorgio e che è proprio tale area quella maggiormente suscettibile di generare eventi sismici innescati da perturbazioni esterne, sia per la profondità delle immissioni, sia per la presenza di strutture sismotettonicamente attiva che già nel 1957 hanno generato un terremoto con Magnitudo pari a 4,93.

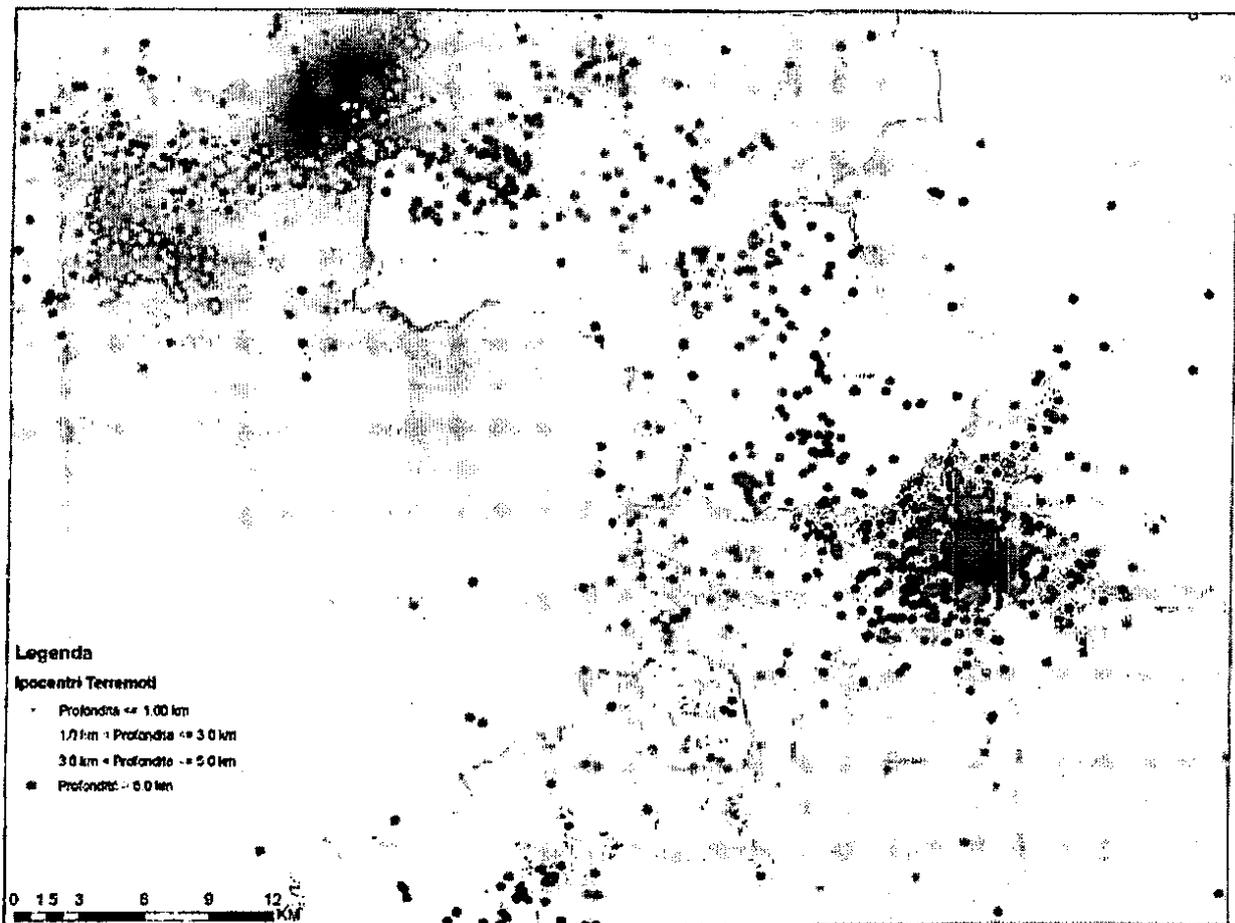
Un rapporto del CESI RICERCA (Moia, 2008), nell'ambito di un Accordo di programma con il Ministero dello Sviluppo Economico per la caratterizzazione di siti utili allo stoccaggio di CO<sub>2</sub>, analizza le migliori metodologie di monitoraggio di possibili fughe di CO<sub>2</sub> dai serbatoi di stoccaggio. In questo rapporto viene investigato anche il Bacino di Torre Alfina, sia in termini di sismicità naturale rilevata, che in termini di sismicità indotta da prove di iniezione e/o estrazione di fluidi endogeni.

Per quanto riguarda la sismicità naturale, le reti sismometriche installate dall'ENEL nel periodo 1977 - 1992, evidenziano una serie di eventi riportato nella seguente figura 2 (Moia, 2008). Si nota una concentrazione dei terremoti a maggior contenuto energetico nell'area dell'Alfina.



*Figura 1 - Sismicità del Lazio Settentrionale - Toscana meridionale rilevata dalla rete ENEL nel periodo 1977-1992, per classi energetiche (Moia, 2008)*

Differenziando gli ipocentri in classi di profondità, si ottiene la carta di cui alla figura 3 (Moia, 2008). Nell'area dell'Alfina si notano principalmente profondità ipocentrali superiori ai 5 km, e minori concentrazioni dei terremoti naturali a profondità inferiori.

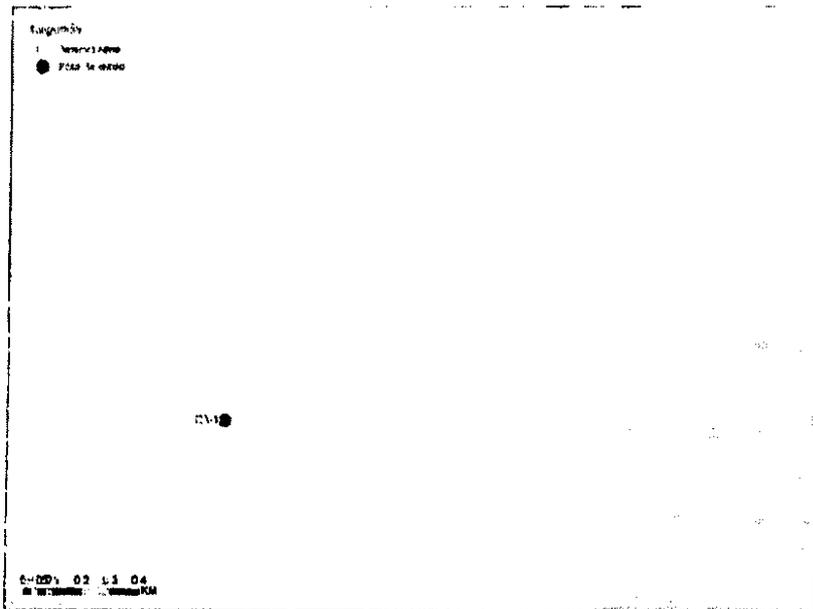


*Figura 2 – Sismicità del Lazio Settentrionale – Toscana meridionale rilevata dalla rete ENEL nel periodo 1977-1992, per classi di profondità (Moia, 2008)*

Per quanto riguarda la sismicità indotta, lo studio CESI RICERCA (Moia, 2008) riferisce testualmente che durante le fasi sperimentali di qualifica dei campi geotermici da parte dell'ENEL e svolti negli anni '70 e '80, particolarmente significativi sono i risultati ottenuti per i campi geotermici di Torre Alfina e di Latera. Quelli di Latera in particolare costituiscono ancora oggi un esempio unico al mondo in quanto è stata rilevata una chiara correlazione temporale di causa ed effetto; la sismicità è stata rilevata con estremo dettaglio grazie ad una rete di monitoraggio sismico costituita da un numero elevato di stazioni.

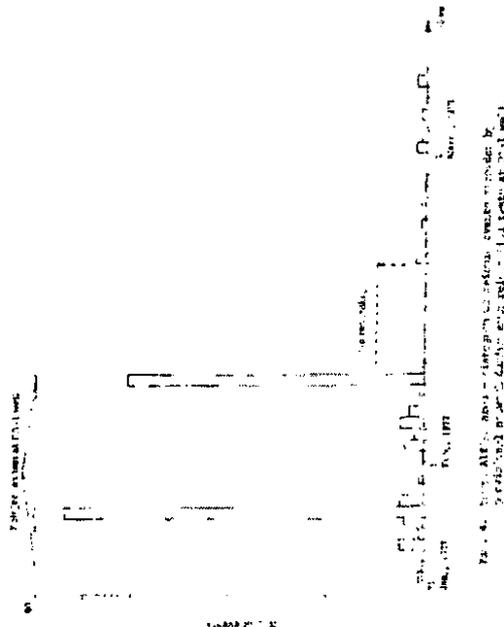
Si avevano, inoltre, a disposizione dettagliate informazioni geologiche e da ultimo erano disponibili i parametri di pressione di iniezione a bocca pozzo e anche i volumi iniettati ed estratti nel caso di loop.

Nell'area di Torre Alfina antecedentemente all'installazione della rete di monitoraggio sismico permanente, la sismicità dell'area geotermica fu monitorata tra il 21 gennaio ed il 19 marzo 1977 da una rete provvisoria con collegamento delle stazioni via cavo ad un centro di acquisizione allestito in un furgone attrezzato, in contemporanea ad una serie di test di iniezione eseguiti nel pozzo RA-1. Nell'area vennero registrate complessivamente 177 eventi sismici, localizzati nell'intorno di 1 km dal pozzo di iniezione. La posizione epicentrale di tali eventi è nella figura seguente (Moia, 2008). I dati sono tratti da Batini et al., (1980) e pubblicati nei Proceedings of Second DOE-ENEL Workshop for Cooperative Research in Geothermal Energy, Berkeley - California (1980, 513 p).



**Figura 3 - Distribuzione epicentrale degli eventi indotti dagli esperimenti di iniezione idraulica nel 1977 a Torre Alfinia intorno al pozzo RA-1 (Moia, 2008)**

In Batini et al., (1980) si riportano i grafici delle correlazioni temporali tra sismicità ed iniezioni di fluido nel pozzo campione RA-1 evidenziando una chiara relazione di causa ed effetto tra queste. In particolare, la figura seguente illustra l'andamento temporale della sismicità in relazione alle operazioni di iniezione, con i due picchi principali in corrispondenza di tali operazioni.



**Figura 4 - Distribuzione oraria degli eventi sismici durante gli esperimenti di re-iniezione condotti da ENEL nel 1977 (Batini et al., 1980).**

L'analisi oraria di tali operazioni di immissione nel pozzo RA-1 (Batini et al., 1980), permette anche di stimare la soglia di 100 m<sup>3</sup>/h come limite inferiore per innescare fenomenologie sismiche. Le due figure seguenti riportano dettagliatamente l'andamento della sismicità, della pressione di bocca pozzo e dei volumi iniettati rispettivamente durante il primo e secondo test effettuati nel pozzo RA-1.

Per quanto riguarda la pressione è riferita al surplus necessario per spingere la colonna d'acqua e quindi la pressione di serbatoio è uguale alla pressione idrostatica più il surplus.

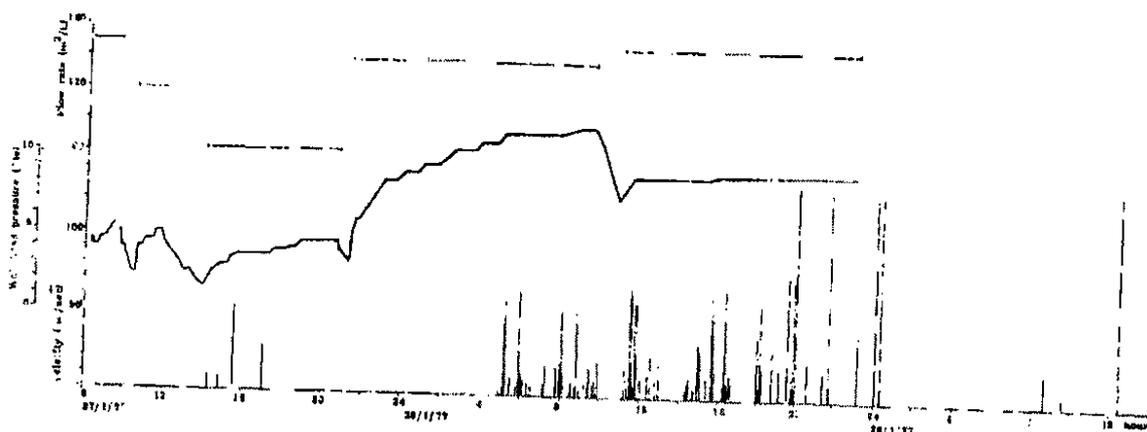


Fig. 5. Torric Alfina area - seismic events occurring during the first reinjection test at RA-1 well.

*Figura 5 - Distribuzione degli eventi sismici durante gli esperimenti di re-iniezione condotti da ENEL nel 1977, primo esperimento (Batini et al., 1980).*

La conferma della prima prova di immissione dei giorni 27 - 29 Gennaio 1977 si ottiene anche in occasione della seconda prova di immissione dei giorni 8 e 9 Febbraio 1977 (Batini et al., 1983).

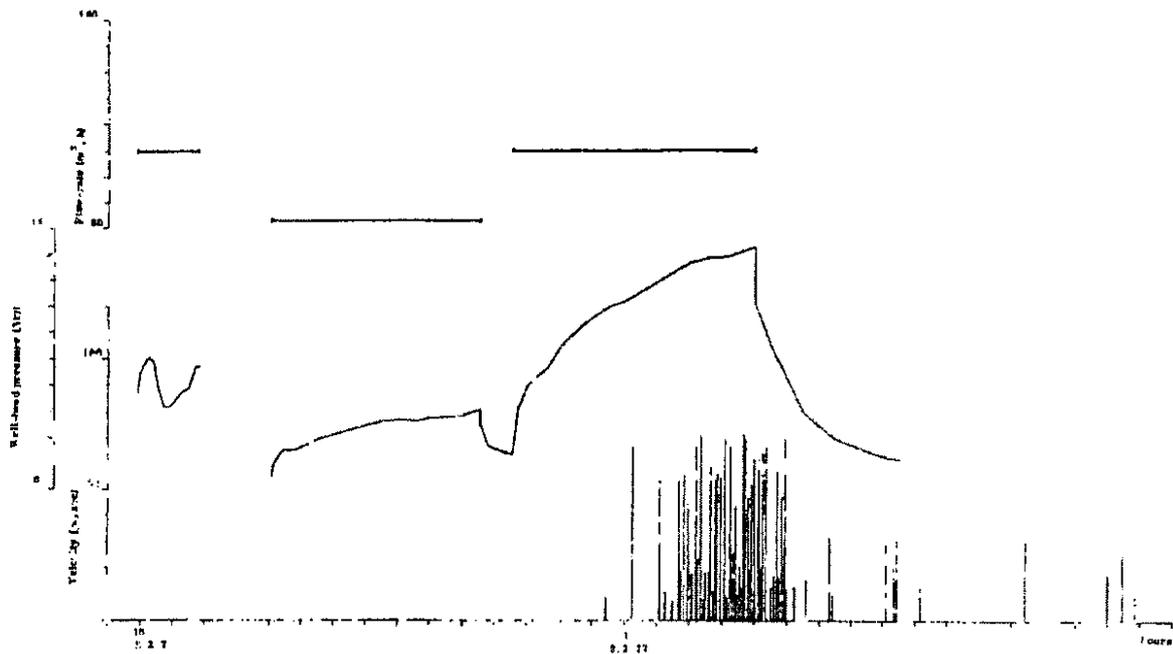


Fig. 6. Torre Alfina area - seismic events occurring during the second reinjection test at RA-1 well.

*Figura 6 - Distribuzione degli eventi sismici durante gli esperimenti di re-iniezione condotti da ENEL nel 1977, secondo esperimento (Batini et al., 1980).*

Sulla base di quanto sopra, Moia (2008) conclude come di seguito.

"... Per quanto riguarda gli eventi sismici nelle due figure è rappresentato il valore massimo di oscillazione del terreno, in micron/sec, e in entrambi i test è evidente che gli eventi si manifestano in corrispondenza dei più alti valori di pressione di iniezione che comunque non raggiungono dei valori molto elevati (12 atm e 10 atm nei due test rispettivamente).

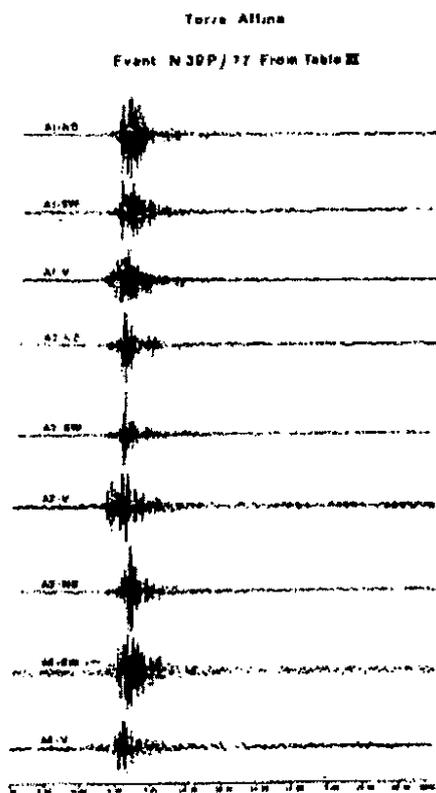
Inoltre si osserva che nel primo test i terremoti si manifestano con volumi iniettati di 140 e 150 m<sup>3</sup>/h (qualche sporadico evento di è avuto nella fase iniziale con pressione di 4-5 atm e 85 m<sup>3</sup>/h) e cessano quasi immediatamente non appena termina il processo di iniezione.

Le stesse considerazioni sono valide anche per il secondo test dove gli eventi sismici si sono manifestati con volumi iniettati poco superiori a 100 m<sup>3</sup>/h.

Alla luce dei risultati sperimentali raccolti e consultati si può sinteticamente rilevare che:

1. la distribuzione degli epicentri è prossima al pozzo di iniezione;
2. le profondità sono confrontabili con le fratture rilevate nel pozzo (circa 2000 metri);
3. la massima magnitudo è superiore a 3.0 con risentimenti superficiali avvertiti dalla popolazione;
4. gli eventi sismici si sono manifestati in chiara correlazione spazio-temporale con le operazioni di iniezione nel pozzo RA-1; non è pensabile di considerare il dominio sismotettonico del pozzo RA-1 come sensibilmente differente da quello dei pozzi A4 ed A14;
5. gli eventi sismici si manifestano in corrispondenza dei valori più elevati di pressione a bocca pozzo (che però, se confrontata con analoghi esperimenti fatti a Latera, Larderello, Cesano è piuttosto bassa) e con volumi iniettati superiori a 100 m<sup>3</sup>/h;
6. gli eventi cessano quasi in contemporanea all'ultimazione del processo di iniezione ..."

Nella figura seguente si riportano invece i sismogrammi dell'evento del 27 Gennaio 1977, ore 09 47 58,98 con Magnitudo 1,1 e profondità di 3,3 km, indotto dalla reiniezione di fluidi e registrati dalle diverse stazioni sismometriche dell'ENEL (Batini et al., 1980).



*Figura 5 - Registrazione sismica di un evento occorso durante gli esperimenti di re-iniezione condotti da ENEL nel 1977 (Batini et al., 1980).*

Si segnala comunque, nella stessa area dell'Alfina, che i dati della rete sismica permanente

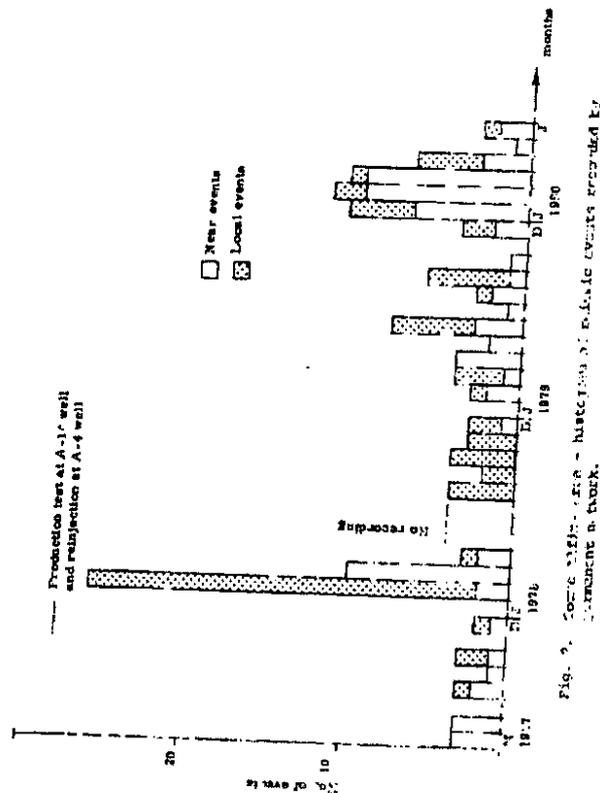


Fig. 2. Some high energy - hatched area - hatched area - hatched area recorded by permanent network.

dell'ENEL nel periodo Maggio 1977 - Giugno 1980, non evidenziano eventi significativi durante i prelievi ed immissioni nei pozzi A-14 ed A-4 (Batini et al., 1980).

Figura 6 - Distribuzione degli eventi sismici registrati dalla rete permanente ENEL nel periodo 1977-1980 (Batini et al., 1980).

Sulla base delle osservazioni di cui sopra, anche in relazione alla sismicità naturale dell'area che ha generato un terremoto di Magnitudo  $4.93 \pm 0.21$  nel 6 Dicembre 1957 ([www.ingv.it](http://www.ingv.it)), si ritiene necessario investigare ulteriormente tale aspetto, anche in considerazione delle portate di reiniezione che vengono stimate in 1150 t/h in quattro pozzi. Il limite inferiore per l'innesco di eventi sismici nel pozzo RA-1, da Batini et al. (1980) era invece dimostrato in circa 100 m<sup>3</sup>/h, seppur con pressioni più alte (8-10 Atm mentre la reiniezione dei pozzi previsti con il presente progetto non è chiaramente esplicitata e riferita a (pag. 16 del Progetto Definitivo) "...La limitazione della portata verrà eseguita mediante rilevazione in continuo del valore della portata stessa, della temperatura del flusso di acqua, della pressione di testa pozzo...".

Infine, in considerazione della relazione tra sismicità indotta e portate/pressioni di immissione nel sottosuolo (Batini et al., 1980), un progetto pilota con elementi di caratterizzazione ed innovazione proprio nel dominio delle elevate pressioni di reimmissione deve necessariamente chiarire qualsiasi potenziale relazione di causa/effetto tra tutte le variabili ambientali connesse, propedeuticamente a qualsiasi approvazione.

Si segnalano inoltre le seguenti criticità emerse dalla lettura dell'allegato E "Sismicità indotta". A pag. 10 (figura senza numerazione) si dice che non c'è alcuna relazione tra i dati di reiniezione forniti da ENEL e gli eventi sismici nel periodo 1995-2000. Se si può discutere la relazione con il numero di eventi (la completezza del catalogo è costante? E' stata modificata

la rete?) colpisce come non sia menzionato a quali dati di reiniezione ci si riferisce (Portata? Pressione?). Inoltre mancano le unità di misura sugli assi. Va fatto notare come in un lavoro con autori di ENEL, (F. Batini, R. Console and G. Luongo, 1985, Seismological study of Larderello — Travale geothermal area; Geothermics, 14, 2-3, 255-272) veniva posta in evidenza la diversa importanza di flusso e pressione nella correlazione con la sismicità indotta. A pag. 17 si menziona come le frequenze indotte da eventi sismici indotti siano troppo alte per causare danni strutturali. Qualsiasi terremoto ha delle frequenze d'angolo dipendenti dal momento sismico (e quindi dalle dimensioni della faglia) e pertanto, le alte frequenze sono associate a piccoli terremoti, che siano indotti o meno. Eventi indotti di magnitudo 3 o superiore sono tranquillamente in grado di causare danni come noto dall'evento dell'Amiata nel 2000, di Basilea e più recentemente dei campi a gas in Olanda (Groningen, Bergemeer, Roswinkel).

A pag. 37 si fa riferimento a Cladouhos, 2010, come riferimento internazionale, quando sarebbe più opportuno citare ed usare il recente lavoro di Majer et al., Protocol for Addressing Induced Seismicity Associated with Enhanced Geothermal Systems, U.S. Dept. of Energy (2012).

A pag. 22 dell'allegato colpisce come l'evento dell'Amiata del 01 Aprile 2000, sia discusso in due sole righe, senza alcuna menzione dei danni causati. L'evento è uno dei migliori esempi di come le correlazioni tra magnitudo, PGA e danni che sono valide per i terremoti crostali non valgano più quando ci si trova di fronte a sismicità indotta a profondità di pochi km. Una più completa descrizione di quell'evento è riportata in Mucciarelli M., Gallipoli M.R., Fiaschi A., Pratesi G. (2001). Osservazioni sul danneggiamento nella zona del Monte Amiata a seguito del terremoto del 1° Aprile 2000, Atti del X Congresso Nazionale "L'Ingegneria Sismica in Italia", Potenza-Matera. Altresì in <http://www.ingv.it>

Cappa di CO<sub>2</sub> in pressione: la presenza di una cappa di CO<sub>2</sub> in pressione, nella parte alta della risorsa geotermica, crea un elemento di criticità che deve essere adeguatamente investigato e contestualizzato. Si ricorda, infatti, che già nel 1972 (oppure 1973) si verificò la fuoriuscita di gas da un pozzo di esplorazione, perdurata per alcune settimane, con moria di animali ed essiccazione di vegetazione arborea ed arbustiva. Il gas in pressione potrebbe infine, in linea teorica, essere anche mobilizzato in fratture connesse con la sismicità indotta.

Inquinamento della falda superficiale. La realizzazione di perforazioni in aree con gas in pressione (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, Arsenico, ecc.) potrebbe portare a risalite in grado di contaminare anche l'acquifero idropotabile superficiale, sia nel caso di non tenuta idraulica dei pozzi, sia per fratturazione connessa alla potenziale attività sismica indotta. Sempre nel 1972 (1973) sembra che fuoriuscite di gas si verificassero anche in aree distali dal pozzo. La tematica è trattata nel progetto, necessitando però una migliore comprensione dei rapporti con eventuali risalite accidentale di cui al punto precedenti.

Reiniezioni a temperature più basse. Il progetto prevede il prelievo e la reiniezione della risorsa geotermica, dopo il passaggio in opportuni scambiatori, mantenendo inalterato il quadro delle pressioni. Si chiede di meglio esplicitare questo passaggio, soprattutto per quanto riguarda la possibilità di deposizioni incrostanti, visto il ruolo dell'inevitabile riduzione della temperatura. E' difatti evidente che la valutazione del ruolo della pressione da mantenere per evitare la precipitazione degli inquinanti e per "gestire" gli incondensabili (non c'è solo la CO<sub>2</sub> ma anche N, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, ecc) sembra poco sviluppata, nonostante sembrerebbe sia proprio questo l'elemento che ha portato tale progetto ad essere considerate come "pilota" dalla Commissione CIRM del MIUR.

Rumore. La vicinanza al centro abitato richiede sicuramente l'adozione di tecnologie/barriere/ecc. anti rumore, al momento non evidenziate nel progetto.

Compagine societaria. La società ITW&LKW non sembra avere esperienza alcuna nel settore della prospezione e valorizzazione geotermica. Tale elemento provoca perplessità sulla capacità di intervento della stessa compagine, in eventuali situazioni di emergenza. Quanto detto si rafforza maggiormente in questo caso, dove si vogliono effettuare sperimentazioni in impiantistica pilota.

## **CONCLUSIONI**

Sulla base delle considerazioni soprariportate, nonostante siano state aggiunte importanti e significative informazioni rispetto al progetto già presentato in VIA regionale alla Regione Umbria, l'Amministrazione Comunale di Orvieto ritiene che l'impianto geotermico denominato "Castel Giorgio" presenti ancora elementi di criticità che non ne consentono l'accettazione nella presente impostazione progettuale.

A queste conclusioni vanno poi aggiunti gli elementi citati nella introduzione, a riguardo della non rispondenza tra il presente progetto e quanto approvato dalla Commissione CIRM del Ministero dello Sviluppo Economico. Si ritiene infatti che tale progetto debba essere ripresentato alla Commissione CIRM, oppure che in VIA Nazionale venga presentato il progetto pilota autorizzato dal Ministero dello Sviluppo Economico

Infine, l'Amministrazione Comunale di Orvieto ritiene che sia necessario, a livello nazionale, sviluppare una zonazione del territorio capace di evidenziare le zone dove si possano implementare sfruttamenti geotermici che non interferiscano negativamente con l'ambiente naturale o costruito. Ritiene inoltre che sia necessario sviluppare una normativa che tuteli socialmente ed economicamente i territori ed i cittadini da incidenti rilevanti, che potrebbero verificarsi durante lo svolgimento delle operazioni di ricerca e produzione energetica, analogamente a quanto avviene in altri paesi europei.



**Comune di Castel Giorgio**  
**Provincia di Terni**  
**Ufficio del Sindaco**

*CAPITOLO III*

*CONCLUSIONI*



# Comune di Castel Giorgio

Provincia di Terni

Ufficio del Sindaco

Le considerazioni esposte pongono in evidenza le criticità ambientali del progetto, che ne rendono incompatibile, ad avviso dello scrivente, la realizzazione con le esigenze di tutela ambientale e depongono per la non assentibilità del progetto nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Distinti saluti,

Castel Giorgio, 20,12,2013



Il Sindaco

Andrea Garbini

## DGpostacertificata

---

**Da:** comune.castelgiorgio@postacert.umbria.it  
**Inviato:** venerdì 20 dicembre 2013 11:18  
**A:** dgsalvanguardia.ambientale@pec.minambiente.it  
**Oggetto:** OSSERVAZIONI SULL'ISTANZA DI V.I.A. IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO CASTEL GIORGIO (prot. 0004923/2013)  
**Allegati:** S22C-113122011520.pdf

OSSERVAZIONI SULL'ISTANZA DI V.I.A. IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO CASTEL GIORGIO - S22C-113122011520.pdf