



### IschiaGeoTermia S.r.l.

C. Fiscale, Partita IVA e Reg. Imp. Torino 07730051211 • REA n. 1189101  
Attività di Direzione e Coordinamento: ASTA S.p.A. • Capitale sociale: Euro 100.000 i.v  
Sede Legale e Amministrativa: Via Bonzanigo 22 - 10144 Torino • Tel 011 4392111 • Fax 011 4392218  
Posta Elettronica Certificata: ischiagt@legalmail.it

ISCHIA GEOTERMIA S.r.l.

Ing. Michele Blandino  
PRESIDENTE

## PERMESSO DI RICERCA PER RISORSE GEOTERMICHE FINALIZZATO ALLA SPERIMENTAZIONE DI IMPIANTI PILOTA DENOMINATO "FORIO"

### CHIARIMENTI AL PARERE DELLA REGIONE CAMPANIA

#### Progettazione



### STEAM

SISTEMI ENERGETICI AMBIENTALI  
Via Ponte a Piglieri, 8  
I - 56122 Pisa

| DATA         | CODICE PROGETTO |          |              | REVISIONE  |
|--------------|-----------------|----------|--------------|------------|
| Ottobre 2017 | P16_GAV_027     |          |              | REV.0      |
| Progetto     | Redatto da      | Visto da | Approvato da | DATA       |
| P16_GAV_027  | PB; GB          | SC       | RC           | 27/10/2017 |

IL PRESENTE DOCUMENTO NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, INTUTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA ISCHIAGEOTERMIA S.R.L. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.  
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ISCHIAGEOTERMIA S.R.L. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTE BY LAW.



**IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO  
"SERRARA FONTANA" – ISCHIA (NA)**

**Chiarimenti al Parere della  
Regione Campania  
(D.R. n.15 del 16/06/2017)**

*Preparato per:*  
**IschiaGeoTermia S.r.l.**

Ottobre 2017

*Codice Progetto:*  
P16\_GAV\_027

Revisione: 0

**STEAM SRL**  
Via Ponte a Piglieri, 8  
56121 Pisa  
Partita IVA 01028420501  
*Mario Cori*

**STEAM**  
**Sistemi Energetici Ambientali**  
Via Ponte a Piglieri, 8  
I – 56122 Pisa  
Telefono +39 050 9711664  
Fax +39 050 3136505  
Email : info@steam-group.net



STEAM

***INDICE***

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b><i>INTRODUZIONE</i></b>                                 | <b>1</b> |
| <b>2</b> | <b><i>CHIARIMENTI AL PARERE DELLA REGIONE CAMPANIA</i></b> | <b>2</b> |

**INTRODUZIONE**

Il presente documento fa seguito all'emissione del Decreto della Giunta Regionale della Campania (D.R. n. 15 del 16/06/2017) avente come oggetto: *Valutazione di Impatto Ambientale – Parere della Commissione V.I.A. – V.A.S. – V.I. relativo al progetto “Impianto pilota geotermico denominato Serrara Fontana da realizzarsi sull'isola d'Ischia, nel Comune di Serrara Fontana (NA)” – Proponente Ischia Geotermia S.r.l. – CUP 7608*, trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e per conoscenza alla Proponente in data 28/06/2017.

Con questa nota si propone ulteriore chiarimento a quanto espresso dalla Regione Campania con propria Delibera al fine di dotare la Commissione VIA delle più chiare informazioni propedeutiche alla valutazione tecnica del progetto.

Si cercherà pertanto di mettere in evidenza i riscontri tecnici, già presenti nella documentazione agli atti del procedimento, brevemente richiamati nella Delibera della Regione Campania per esprimere parere avverso.

La Delibera della Regionale Campania esprime parere negativo al progetto in oggetto suffragato da diverse argomentazioni che possono essere schematicamente suddivise in:

1. presunta carenza di informazioni scientifiche rivolte alla conoscenza del serbatoio geotermico e quindi inattendibilità delle previsioni di rischio sismico e di subsidenza;
2. Rischio idrogeologico connesso con la realizzazione dell'impianto;
3. Impatto sull'economia turistica dell'isola a seguito di modifiche paesaggistiche e di percezione del rischio riconducibili al punto 1;
4. Considerazioni su privilegiare altre forme di energie rinnovabili meno impattanti.

Tralasciando gli aspetti non attinenti alla procedura di VIA, si riportano pertanto nel seguito alcune considerazioni tecniche sui primi due punti.

Le argomentazioni sui punti 3 e 4 attengono più alla politica territoriale che ad una procedura di VIA e le presunte implicazioni su questi comparti, a parere della Regione, sono comunque legate a considerazioni sulla sismicità innescabile.

In merito alla sismicità innescata, come meglio spiegato nel seguito, sono state effettuate opportune ricostruzioni, del tutto conservative, che mostrano magnitudo irrilevanti legate alle attività di progetto.

Si rileva che i pareri espressi, risultano del tutto analoghi agli argomenti già ampliamente dibattuti durante l'istruttoria tecnica e nelle risposte alle osservazioni e nelle integrazioni della procedura di VIA.

Si tratta in sostanza di riproposizioni delle considerazioni di carenza di informazioni sul sottosuolo e sulla geologia di Ischia generiche e non circostanziate che sono state riproposte senza accenni di critica costruttiva ai vari documenti integrativi, completi anche di studi e approfondimenti tecnico scientifici (rilievo MagnetoTellurico, indagini geotecniche sugli versanti rocciosi, ecc.), che erano stati preparati per soddisfare le richieste di chiarimenti ricevute.

E' opportuno sottolineare che la caratterizzazione e la definizione del modello geologico-termico e sismico-tettonico dell'isola di Ischia, presentata nella documentazione di VIA (*Allegati 1, 3, 4 e 5 al Progetto Definitivo, consegnato in data 5/06/2015, redatti dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia di Napoli*) e nelle successive risposte alle richieste di integrazione, è frutto dell'interpretazione integrata di dati più che esaustivi per quantità e qualità delle descrizioni tecnico scientifiche effettuate da università e istituti di ricerca nonché derivanti da prove di produzione di pozzi perforati negli anni 50 cui fece seguito l'installazione di una centrale a ciclo binario.

Si ribadisce infatti che sono stati raccolti ed elaborati non solo i documenti di carattere geologico-strutturale e termico noti in bibliografia ma anche i dati delle perforazioni geotermiche eseguite nell'isola d'Ischia dalla società SAFEN negli

anni '50. Questi ultimi rappresentano dati fondamentali per vincolare il modello geologico di base, poiché essi forniscono informazioni dirette sulla stratigrafia del sito, sulle caratteristiche dei fluidi e sulle temperature dei livelli degli acquiferi attraversati.

Inoltre, come da documentazione integrativa trasmessa in data 2/02/2017 (Prot. IGT.U000005.17), il modello prodotto è stato avvalorato dalle prospezioni Magnetotelluriche effettuate dall'INGV (Indagini Geognostiche Integrative).

Tale tipologia di prospezione è una metodologia geofisica ElettroMagnetica (EM) a larga banda che consente di studiare le variazioni della resistività elettrica del sottosuolo. Questo è il parametro essenziale per la caratterizzazione degli ambienti geotermici, in generale costituiti da una regione schematizzabile come un sistema di rocce con diversa porosità e di faglie e fratture riempite di fluidi che, a causa delle alte concentrazioni di sali disciolti e della temperatura mostrano valori di conducibilità elettrica superiori a quella delle rocce circostanti. Inoltre anche le alterazioni dei minerali argillosi derivanti dai processi idrotermali che avvengono nelle aree geotermiche hanno come caratteristica un'elevata conducibilità. Per tali motivi la Magnetotellurica è ormai diventata lo standard industriale per l'individuazione e la caratterizzazione delle risorse geotermiche (*Allegato 9*, redatto da INGV, al documento [ID:3033] *Risposte alle Richieste di Integrazioni*, depositato in data 12/10/2016).

Pertanto affermare che *“il modello geologico - geotermico presentato, anche a seguito delle indagini magnetotelluriche effettuate, è inadeguato...<omissis>...il proponente non ha adeguatamente sviluppato un modello tridimensionale di dettaglio del sottosuolo...”*, risulta riduttivo e poco chiaro, senza indicazioni di motivazioni adeguate. La delibera contestando la metodologia di indagine svolta, non cita però metodi alternativi o indicazioni concrete su come ricavare *“dati effettivi di porosità e permeabilità del serbatoio”* che, nei serbatoi geotermici, caratterizzati da fratturazioni e anisotropie, sono ricavabili solamente dopo anni di produzione e coltivazione dei serbatoi geotermici.

Si sottolinea, inoltre, che l'adeguata caratterizzazione del modello geologico-strutturale è stata riconosciuta con atto ufficiale del MiSE (pubblicato sul BUIG Anno LX – N.7 del 31/07/2016), relativo al Riconoscimento del Carattere Nazionale della Risorsa Geotermica, ai sensi dell'art. 5 comma 2 del decreto legislativo n.22/2010.

Si fa presente che per il riconoscimento del carattere nazionale della risorsa geotermica, si doveva ottemperare ai seguenti Criteri di Valutazione (Circolare Esplicativa dei Criteri di Valutazione trasmessa dal DGS-UNMIG in data 20/07/2016):

1. *Prospezioni. L'interessato è tenuto a presentare la documentazione relativa alle prospezioni (geologiche, geofisiche, geochimiche) effettuate nell'area del permesso di ricerca e/o nelle immediate vicinanze, con particolare riguardo ai dati ottenuti a mezzo di tali indagini.*
2. *Pozzi. E' richiesta l'indicazione dei pozzi esaminati e i dati da essi ottenuti, con particolare riguardo alla stratigrafia, alle temperature e pressioni riscontrate, alla composizione chimica del fluido geotermico e presenza di gas incondensabili. Tali pozzi, perforati internamente al permesso di ricerca pilota e/o nelle immediate vicinanze, sono considerati significativi ai fini del*



*riconoscimento della risorsa ove corredati dei risultati delle prove di produzione e di reiniezione, con particolare riferimento alle portate e alle pressioni in gioco.*

3. *Modello geologico. Sulla base dei dati acquisiti mediante le prospezioni e i pozzi (punto 1 e punto 2 precedenti), è richiesta la rappresentazione tridimensionale del sottosuolo nell'area del permesso di ricerca mediante un modello geologico del terreno, con particolare riferimento alla rappresentazione della roccia serbatoio e delle formazioni rocciose di copertura.*
4. *Modello di serbatoio. E' richiesta la predisposizione di un modello dettagliato del serbatoio, che consenta di valutare il comportamento della struttura in scenari produttivi plausibili e da cui emergano, nell'arco della vita utile dell'impianto, le variazioni di pressione e temperatura nell'ambito del serbatoio, nonché eventuali interferenze con altri sistemi geotermici limitrofi. Sono richiesti dati di porosità e permeabilità del serbatoio.*

Pertanto il parere della Regione Campania appare in completo disaccordo con quanto dichiarato dall'Ministero competente in materia.

Come illustrato nella documentazione presentata, sulla base di un modello geologico-strutturale ampiamente dettagliato e supportato da dati diretti (pozzi esistenti) e da dati indiretti (prospezioni geofisiche), è stata effettuata la schematizzazione necessaria per la discretizzazione numerica del modello, che come tale necessita di semplificazioni geometriche per il processo di computazione e definizione delle simulazioni previsionali (Allegato 3 al Progetto Definitivo redatto dall'INGV di Napoli, consegnato in data 5/06/2015; Paragrafo 2.4.2 del documento di Risposta alle Richieste di Integrazioni, depositato in data 12/10/2016).

La discretizzazione del volume di sottosuolo da modellare avviene tramite la suddivisione in celle nelle quali è risolta l'equazione del flusso in un mezzo poroso e del trasporto del calore sia per convezione sia per conduzione. Il modello utilizzato tiene in considerazione anche gli effetti di variazioni di pressioni determinate dallo stress termico.

Il numero di celle del modello non può essere troppo elevato per motivi computazionali e bisogna pertanto trovare un giusto compromesso tra numero e dimensione delle celle. Nella modellazione prodotta la discretizzazione è maggiore (celle con volume minore) in prossimità dei pozzi di progetto dove si voleva la maggiore risoluzione del dato. Le dimensioni delle celle procedendo verso i margini del volume di riferimento sono maggiori in quanto distanti e ininfluenti per la modellazione dei processi e poiché possono risentire di errori derivanti dagli effetti di bordo.

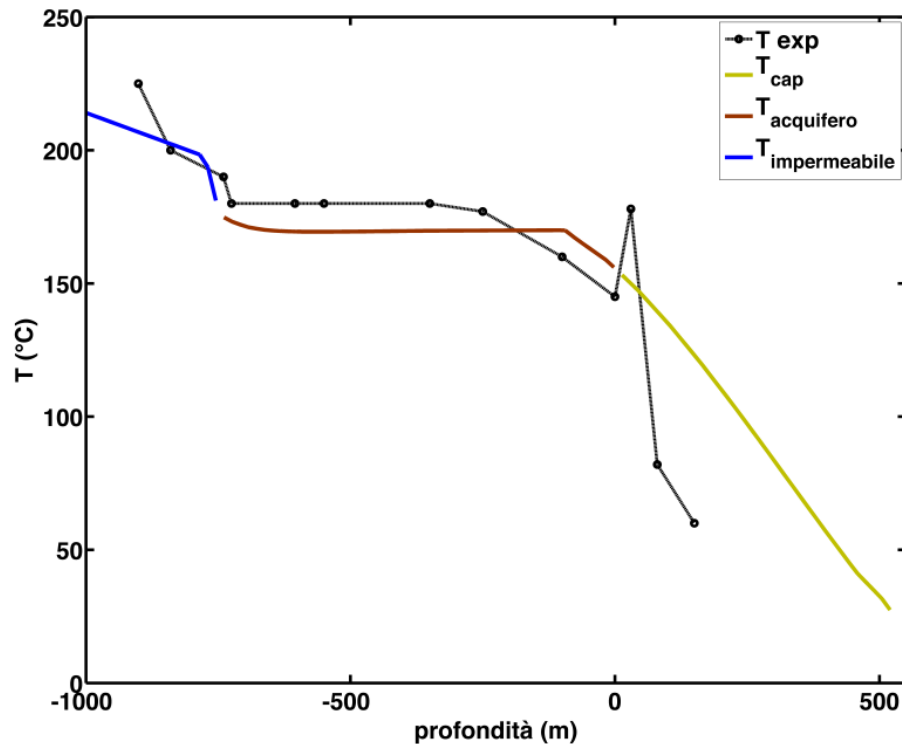
Nel caso in esame, inoltre, la presenza di dati di pozzi presenti all'interno dell'area modellata ha consentito di ottenere un modello stratigrafico ancorato sui vincoli certi delle stratigrafie dei pozzi.

Differentemente da quanto affermato nel Decreto della Giunta Regionale (D.R. n. 15 del 16/06/2017), il modello è stato verificato e tarato con i dati termometrici

disponibili dei pozzi. A titolo dimostrativo si riporta di seguito il confronto tra le temperature misurate all'interno del Pozzo Ischia 3 (PC46) e quelle simulate dal modello in stato stazionario (Figura 1.5.3 da Allegato 3 al Progetto Definitivo consegnato in data 5/06/2015).

Tabella 1a

**Geoterma sperimentale (linea nera tratteggiata) in corrispondenza del Pozzo Ischia 3 (Pc46) e geoterma corrispondente allo stato stazionario (linea continua, i differenti colori sono relativi ai differenti strati geologici del modello).**



La ottima corrispondenza tra i dati di T e P disponibili in bibliografia e quelli ottenuti dalla simulazione in stato stazionario, dimostra l’attendibilità del modello numerico e la sua rappresentatività delle condizioni naturali.

Si conferma, quanto più volte ribadito che, solo la perforazione del primo pozzo in progetto e l’esecuzione di test e log in pozzo, effettuati durante e subito dopo la perforazione (3 giorni), potrebbero migliorare e/o confermare le assunzioni progettuali, rendendo maggiormente robusto il modello stesso per una valutazione previsionale più affidabile della coltivazione della risorsa geotermica.

Per chiarezza, come già descritto a pagina 58 del Progetto Definitivo (consegnato in data 5/06/2015), si prevedono solo prove di produzione a breve termine (BT) per la “ripulitura del pozzo” e la caratterizzazione preliminare che verranno eseguite con la presenza della sonda di perforazione della durata di massimo 3 giorni.

Le prove di produzione sono volte ad identificare l’esistenza di un possibile orizzonte produttivo in termini di:

- natura del fluido (liquido, vapore);



- temperatura;
- composizione chimica;
- pressione di serbatoio;
- dimensioni e capacità produttive (estensioni laterali e verticali, trasmissività, porosità etc.).

Le prove saranno pertanto le seguenti:

- test per la determinazione di pressione e temperatura;
- breve erogazione controllata;
- test di iniezione.

La necessità di verificare le ipotesi formulate mediante l'esecuzione di un pozzo, non è determinato da <<inadeguatezza degli studi eseguiti>>, come riportato nel decreto, ma dal fatto che il dettaglio delle caratterizzazioni richieste dalla Regione può essere raggiunto solo attraverso le prove di produzione, poiché nessun modello geologico di riferimento, per quanto dettagliato, potrà fornire i risultati richiesti attraverso modelli numerici. Si ribadisce che questi ultimi sono basati su assunzioni e approssimazioni che possono fornire un quadro generale di riferimento sui processi termodinamici e fluidodinamici che avvengono a seguito dell'emungimento e della reiniezione, ma non possono riprodurre fedelmente la realtà fisica di fenomeni così complessi, la cui evoluzione dipende da molti parametri in gioco.

Questa procedura di acquisizione progressiva dei dati ed affinamento del modello concettuale è prassi comune e consolidata nelle attività minerarie, petrolifere e quindi anche geotermiche: esplorazione superficiale, poi profonda e infine nella fase di coltivazione delle risorse rinvenute.

Nel decreto viene riportato inoltre che: <<...serbatoio caratterizzato molto probabilmente da...<omissis>>...condizioni di pressioni di fluido potenzialmente in eccesso rispetto al carico litostatico...>>.

Tale affermazione risulta essere concettualmente "errata", infatti il raggiungimento di tale condizione "pressione di fluido maggiore del carico litostatico" darebbe luogo a conseguenti fenomeni eruttivi di fluidi e potrebbe essere associata, localmente, a sollevamento del suolo, mentre nell'isola è accertato un generale trend di subsidenza (tale trend è registrato dalle reti di sorveglianza geodetica dell'INGV-OV<sup>1</sup> e dai dati DinSAR). Solo nei sistemi geotermici "geopressurizzati" la pressione del fluido può avvicinarsi a quella litostatica, in condizioni geologico-sedimentarie completamente avulse dal contesto vulcanologico dell'isola d'Ischia. Appare evidente la non familiarità con le problematiche relative allo sviluppo di progetti di sistemi geologici-geotermici degli estensori dei pareri tecnici del decreto.

*Negli Allegati 1, 3 e 5 del Progetto Definitivo, consegnato in data 5/06/2015, redatti dall'INGV e successivamente nei paragrafi 2.4.6 e 2.4.10 del documento di Risposta alle Richieste di Integrazioni [ID:3033], depositato in data 12/10/2016, è stato ampiamente argomentato in merito al vulcanismo dell'isola di Ischia e ai*

<sup>1</sup> <http://www.ov.ingv.it/ov/it/attivita-recente-di-ischia.html>

rapporti possibili e potenziali tra esso e il progetto in oggetto, utilizzando tutte le principali fonti bibliografiche disponibili nella numerosa, dettagliata ed esaustiva letteratura scientifica, derivante dall'interesse che l'Isola di Ischia ha da sempre suscitato nel contesto scientifico internazionale.

Pertanto non si trova attinenza nel decreto della Regione Campania ove la stessa enuncia: <<Non è stato fornito il richiesto approfondimento delle conoscenze sul vulcanismo dell'isola di Ischia>>.

Si specifica che le preoccupazioni che si leggono nel Decreto (argomentazioni sui punti 3 e 4), legate a potenziali eventi simili eventualmente indotti dal progetto in oggetto, coinvolgono direttamente il proponente.

Infatti, eventuali eventi sismici (anche naturali e di lieve entità) che possano verificarsi durante l'esercizio dell'impianto geotermico, potrebbero determinare la sospensione, anche temporanea, della produzione (fermo impianto) con serie conseguenze economiche sulla redditività del progetto stesso.

All'interno della documentazione presentata (*Allegato 5 al Progetto Definitivo redatto dall'INGV*) sono state effettuate opportune ricostruzioni, del tutto conservative, che hanno simulato magnitudo massime indotte dall'attività di reiniezione sicuramente inferiori a 2,4 M, utilizzando però valori di sovrappressioni in reiniezione elevate, di 5 volte maggiori di quelle di progetto. Si sottolinea che tali valori di sovrappressioni sono del tutto incompatibili con la previsione di esercizio della reiniezione in progetto e quindi assunte solo in via cautelativa. E' stato inoltre ribadito più volte che le perturbazioni nei regimi pressori, determinate dall'esercizio dell'impianto, avvengono in volumi contenuti e non coinvolgono in alcun modo la struttura sismogenica dell'isola, che è localizzata nel settore nord, nell'area di Casamicciola alta.

Inoltre, come riportato nei diversi documenti progettuali presentati, è previsto il monitoraggio microsismico dell'isola integrando le stazioni già presenti sul territorio, in accordo con le Linee Guida per l'Utilizzo della Risorsa Geotermica a Media ed Alta Entalpia (*Ministero dello Sviluppo Economico, 2016*). Con tale monitoraggio si intende individuare e localizzare la sismicità in un volume circostante il luogo delle attività di coltivazione geotermica, anche con l'obiettivo di distinguere la sismicità naturale da quella eventualmente attribuibile alle attività antropiche. Il monitoraggio consentirà di seguire l'evoluzione spazio-tempo-magnitudo della sismicità al fine, se necessario, di rimodulare o eventualmente di sospendere le attività di coltivazione.

In merito alla suscettibilità da frane sismo-indotte nell'isola d'Ischia all'interno del documento di Risposta alle Richieste di Integrazioni era già stato definito quanto segue:

- rispetto alla sismicità recente, registrata dal 1999 a oggi non si rileva alcuna correlazione con eventi franosi;
- gli eventi franosi recenti e storici, ad eccezione di quello del 1883 causato da un terremoto con intensità massima pari a X-XI MCS, sono tutti associabili a fenomeni d'innescò determinati dall'intensa piovosità (alluvioni, mud flow e debris flow);
- le magnitudo massime registrate (dal 1999 a oggi), così come la magnitudo massima attesa per possibili terremoti indotti dall'esercizio dell'impianto (con

le considerazioni sopra esposte), sono ben al disotto della soglia empirica per l'innesco di frane sismo-indotte.

Dunque, lo scenario per la franosità sismo-indotte nell'isola d'Ischia, prevede un basso livello di pericolosità, poiché la sismicità naturale (superiore rispetto quella restituita dalle simulazioni) è caratterizzata da eventi sporadici, con magnitudo massime tipicamente al disotto della soglia d'innesco di fenomeni franosi.

Infine contestualmente al presente documento si trasmette la progettazione definitiva degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico, ottenibile attraverso la stabilizzazione dei versanti. Tale attività, seppur attinente ad una successiva fase progettuale, è ritenuta utile al fine della Valutazione da parte dell'ente competente.

