



E.prot DVA – 2015 – 0021069 del 11/08/2015

Al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale per le
Valutazioni Ambientali - Divisione II Sistemi di Valutazione Ambientale, PEC: HYPERLINK
"mailto:DGSalvaguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it" \o
"DGSalvaguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it" DGSalvaguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it

**Osservazioni ai sensi del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. circa il rischio connesso all'Impianto
Pilota Geotermico "Serrara Fontana" (Codice Procedura Ministero dello Sviluppo
Economico: ID_VIP 3033).**

Gli scriventi e firmatari della presente nota, in merito al progetto Pilota "Serrara Fontana",
concernente la 'Realizzazione di un impianto geotermico pilota nell'area del Permesso di Ricerca
"Ischia Forio"', attualmente sottoposto a Valutazione d'impatto ambientale, sollevano le seguenti
OSSERVAZIONI, ritenendole ostative alla concessione di parere positivo da parte del MATTM e al
rilascio dell'autorizzazione definitiva.

Le osservazioni, che con la presente si trasmettono, pongono evidenza della pericolosità
dell'impianto; esponendo i rischi connessi per le popolazioni ed i territori che potrebbero essere
interessati da ripercussioni dirette o indirette che installazioni relative **alla realizzazione di un
impianto geotermico pilota nell'area del permesso di ricerca** potrebbero determinate.

A dimostrazione di quanto si afferma sono analizzati nel dettaglio vari aspetti, sintetizzando studi e
bibliografie essenziali.

Gli argomenti in maggiore evidenza qui proposti sono:

- Violazione del Principio di Precauzione;**
- Incompletezza documentazione di progetto;**
- Rischio sismico indotto;**
- Reiniezione dei fluidi e subsidenza;**
- Ambiguità del ruolo dell'OV-INGV**
- Mancanza/inadeguatezza dei Piani Comunali/intercomunali di protezione civile e di informazione
alla cittadinanza;**
- Osservazioni sull'impiantistica;**



e dimostrano:

- a) la pericolosità dell'impianto**, infatti: l'impatto che lo stesso può avere su aree circostanti e le
ripercussioni su vasta area, in relazione alla TOTALE assenza di piani di risposta a rischio sismico o di
altra natura, per effetti diretti ed indiretti, derivanti da installazioni complesse in diretta dipendenza di
strutture vulcaniche attive;
- b) dati di base non oggettivi, e non aggiornati o non completi.** Manca alla base una analisi
multicriterio di impatto sui potenziali effetti che potrebbero essere generati dalla sensibile alterazione

del microclima locale. Aumento di calore, ricadute sul terreno di vapore o altro fenomeno di natura fisica o chimica potenzialmente generabili dalla tipologia di impianto in oggetto, potrebbe avere dirette e sensibili ripercussioni, modificandone natura e stato, verso: flora, fauna, vivibilità dei luoghi e probabilmente, alterazione delle condizioni di vivibilità e salute dei cittadini residenti.

c) scarso rendimento e assenza di sostenibilità in relazione al principio di efficienza ed efficacia che tale impianto dovrebbe detenere attraverso il contro-bilanciamento del rapporto costo/benefici verso il territorio interessato e principalmente verso i cittadini. Si rileva attraverso le osservazioni proposte, che il vantaggio competitivo di tale realizzazione non ricade sui cittadini o sui territori, che invece si ritrovano a subirne effetti oggettivamente rilevabili e potenzialmente molto dannosi. Risulta evidente che la risposta diretta a fattori di rischio molto elevati, comporterebbe esborsi economici rilevanti a carico della collettività e non direttamente a carico di chi determina tali stati di potenziale rischio.

OSSERVAZIONI (tratte anche da stralci di articoli dei Proff. Mastrolorenzo e Ortolani)

Violazione del Principio di Precauzione

Il principio di precauzione è citato nell'articolo 191 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea (UE). Il suo scopo è garantire un alto livello di protezione dell'ambiente grazie a delle prese di posizione preventive in caso di rischio. Secondo la Commissione, il principio di precauzione può essere invocato quando un fenomeno, un prodotto o un processo può avere effetti potenzialmente pericolosi, individuati tramite una valutazione scientifica e obiettiva, se questa valutazione non consente di determinare il rischio con sufficiente certezza. Il ricorso al principio si iscrive pertanto nel quadro generale dell'**analisi del rischio** (che comprende, oltre la valutazione del rischio, la gestione e la comunicazione del rischio) e più particolarmente nel quadro della **gestione del rischio** che corrisponde alla fase di presa di decisione.

La Commissione sottolinea che il principio di precauzione può essere invocato solo nell'ipotesi di un rischio potenziale, e che non può in nessun caso giustificare una presa di decisione arbitraria. Il ricorso al principio di precauzione è pertanto giustificato solo quando riunisce **tre condizioni**, ossia: **l'identificazione degli effetti potenzialmente negativi** (sismicità indotta quale certa conseguenza di interventi di tale tipo); **la valutazione dei dati scientifici disponibili** (non utilizzo di tutti i dati disponibili e mancanza di possesso di tutti i dati necessari); **l'ampiezza dell'incertezza scientifica** (si veda in proposito le numerose opinioni scientifiche discordanti sulla fattibilità di progetti di tal tipo e sulle possibili conseguenze).

Incompletezza documentazione di progetto

Relativamente alla documentazione allegata dalla società proponente del progetto pilota Serrara Fontana, il geologo, dott. Romeo M. Toccaceli, in osservazioni inviate al Ministero dell'Ambiente e disponibile in rete, dichiara che i dati riportati dalla società proponente negli elaborati progettuali allegati, relativamente agli elementi geologici strutturali profondi, sono quelli da lui riportati in un progetto precedente relativo alle aree di Monte Corvo, presso il campo sportivo di Panza, Comune di Forio, q.120 m s.l.m., e all'area denominata "Arenella", presso l'ex compattatore di Ischia, q. 90 m s.l.m.

Per quanto riportato dal dott. Toccaceli, i dati sul sottosuolo relativi a tali aree non sarebbero validi per il sito del progetto pilota Serrara Fontana, che pertanto mancherebbe di una adeguata documentazione geologico-strutturale.

Per tali motivi il dott. Toccaceli dichiara: *"... Ritengo, quindi, che ogni altro utilizzo del mio contributo e menzione del mio nome in contesti e/o procedimenti progettuali diversi, sia da ritenersi inopportuno, non condiviso da un punto di vista tecnico-scientifico e lesivo della figura professionale...."*. **(da relazione prof Toccaceli - vedi allegato B)**

Facciamo allora presente che esiste già una casistica, relativa alle procedure di VIA per permessi di ricerca per fluidi geotermici, dove è stato dato parere negativo dalla commissione tecnica giudicante. Ci riferiamo ad esempio al progetto ID_VIP_2542 "Tirreno meridionale 1", dove la società proponente, "Eurobuiding S.p.A.", proponeva la trivellazione di un pozzo esplorativo sul massiccio del vulcano sottomarino Marsili a partire dalla profondità di 700-750 metri dal livello del mare.

Ebbene, in data 12 dicembre 2014, la Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale, ha espresso parere negativo al progetto su indicato. Tra le motivazioni, la seguente: "... Si rileva inoltre che la documentazione presentata è carente sotto molti aspetti...", per cui, tornando al nostro caso, la precisazione del Dott. Toccaceli rende nullo uno studio essenziale alla completezza della documentazione di progetto e ciò deve bastare a esprimere parere negativo.

Rischio sismico indotto (da relazione prof Mastrolorenzo - vedi allegato A)

"L'isola d'Ischia è parte del distretto vulcanico attivo campano. L'attuale assetto geologico strutturale dell'isola è il risultato di una intensa sequenza di complessi eventi che iniziano oltre 150,000 anni fa, e sono tutt'ora in atto.

La storia geologica recente dell'isola, nota sulla base di rilevamenti stratigrafici dei depositi superficiali, evidenze geo-archeologiche, e limitate fonti letterarie e documenti di archivio, hanno rivelato una intensa dinamica e una stretta connessione tra il sistema magmatico, gli elementi strutturali, il sistema geotermico, l'attività sismica e l'evoluzione geomorfologica.

Eventi eruttivi, terremoti, frane, modificazioni dei campi fumarolici ed eventi bradisismici, hanno marcato la storia evolutiva del complesso vulcanico, con dirette implicazioni per le comunità residenti sull'isola, nel corso dei secoli.

L'ultima eruzione documentata, produsse la colata lavica dell'Arso nel 1302, preceduta da una intensa e diffusa attività effusiva ed esplosiva, avvenuta nel corso dei millenni precedenti.

Il terremoto del 28 luglio del 1883, associato ad intensi fenomeni franosi, che causò la devastazione totale di Casamicciola, è solo l'evento più impressionante e meglio documentato in epoca storica, ma altri terremoti con intensità locale anche superiore al IX grado MCS, sono documentati nei secoli precedenti.

L'isola è attualmente interessata da una intensa attività geotermica con diffusi campi fumarolici e da modesta attività sismica, ma, benché sia nota la sua pericolosità vulcanica, sismica ed idrogeologica, e siano attivi sistemi di monitoraggio, a fronte di cospicue risorse investite in attività di ricerca, non è ancora disponibile alcun piano di emergenza per la messa in sicurezza per le comunità residenti sull'isola, nonché dei visitatori, valutati tra i 6 e 7 milioni di unità all'anno.

Di fatto sussistono tutt'ora soltanto modelli interpretativi generali della struttura anche superficiale che rendono del tutto azzardata qualsiasi attività che possa costituire una perturbazione del sistema vulcanico, con potenziali conseguenze disastrose, immediate e anche a lungo termine, non prevedibili

e non valutabili, che interesserebbero oltre la popolazione residente, anche l'enorme numero di turisti, l'ambiente naturale, i siti di interesse storico archeologico e le attività umane.

In estrema sintesi, è da rilevare come le conoscenze oggettive sull'isola siano limitate all'assetto geologico, stratigrafico e strutturale di superficie, alle datazioni radiometriche e su base archeologica, ai sondaggi effettuati prevalentemente nel secolo scorso, nonché ai limitati dati geofisici, geomagnetici, gravimetrici, sismologici, geodetici, di flusso di calore e ai dati geochimici rilevati in ridotto numero di punti di misura.

In pratica le conoscenze, relativamente alla struttura più profonda dell'isola, eccetto che nei rari punti esplorati attraverso carotaggi, sono comprese tra qualche metro e qualche decina di metri.

Le sezioni geologico-strutturali riportate in varie pubblicazioni ed estese per chilometri di profondità, come è comune in geologia, sono il risultato di estrapolazioni e modelli strutturali, con risoluzione orizzontale e verticale dell'ordine di centinaia di metri o chilometri, che pur conservando un significato in termini di ipotesi o modelli, non possono essere adottate in termini operativi, a supporto di attività estrattive o di sfruttamento del sottosuolo, soprattutto nel caso che tali attività siano associate a rischi, come avviene per le trivellazioni profonde.

Tali lacune di conoscenza, comuni peraltro ad altri sistemi vulcanici attivi, sono alla base della assoluta imprevedibilità a breve e a lungo termine dell'evoluzione dell'area e di possibili eventi disastrosi di natura vulcanica, sismica, di deformazione del suolo ed idrogeologica, anche in presenza di un sistema di monitoraggio dei parametri geofisici e geochimici.

Con tali caratteristiche l'unica ragionevole strategia per la messa in sicurezza delle comunità a rischio di eventi disastrosi, sarebbe un piano di evacuazione efficace; ma a tutt'oggi tale piano non è disponibile.

Secondo alcuni autori, il sistema geotermico sarebbe limitato lateralmente dalla formazione impermeabile del Tufo Verde dell'Epomeo, e sulla base dei pochi dati, relativi ai soli pozzi trivellati dalla società SAFEN, in prossimità dei sistemi di faglie sud-occidentali del Monte Epomeo, sarebbe individuabile una riserva geotermica superficiale con profondità compresa tra 150 e 600 metri, con temperatura compresa tra i 150 e 200 gradi e pressione dell'ordine di 4 MPa.

Inoltre una riserva a profondità superiore ai 900 metri raggiungerebbe temperature di circa 300 gradi con pressioni di circa 9 MPa.

Proprio in questo settore dell'isola, in prossimità dei sistemi di faglie attive che delimitano l'Horst vulcano-tettonico dell'Epomeo, a sud-ovest, è localizzata l'area destinata al permesso di ricerca, nel comune di Serrara Fontana, in attesa di valutazione da parte del Ministero dell'Ambiente.

Tra i vari casi di effetti derivanti da trivellazioni in aree vulcaniche sono documentate eventi sismici al Monte Amiata, nonché l'esplosione di un pozzo profondo nella caldera attiva dei Campi Flegrei.

Una vasta letteratura mondiale, documenta i rischi connessi ad attività di trivellazione in generale. Tra i più comuni sono osservati gli inneschi di eventi sismici e sequenze sismiche, anche prolungate nel tempo, le esplosioni o eruzioni dei pozzi, con innesco di fuoriuscite di fluidi anche per lunghi periodi di tempo, processi di subsidenza del suolo, alterazioni delle falde acquifere ed eventi franosi.

Per tali motivazioni i siti di perforazione sono generalmente posti a distanza dai centri abitati, in aree non interessate da strutture tettoniche attive.

Nel caso delle aree vulcaniche attive i rischi citati sono notevolmente amplificati dagli elevati valori di gradiente termico e di pressione, nonché dalla presenza di fluidi circolanti anche tossici e dalla presenza di sistemi magmatici anche superficiali.

Trivellazioni in aree vulcaniche, in numerosi casi hanno comportato conseguenze disastrose, tra gli esempi più noti sono da citare il vulcano Luci a Java, vulcano di fango, prodotto dall'eruzione di un

pozzo profondo avvenuta nel 2006, che per anni, con un flusso ininterrotto ha portato alla luce oltre 90 milioni di metri cubi di fango proveniente da depositi profondi, che ha coperto un'area di alcuni Km², con spessore di decine di metri e rendendo necessaria l'evacuazione di decine di migliaia di persone, con danni economici di alcuni miliardi di dollari.

Altri esempi riguardano la caldera del Fogo (Sao Miguel - Azzorre), dove da alcuni anni è in corso, a seguito di una esplosione, una estesa modificazione dell'area intorno ad un pozzo finalizzato alla realizzazione di impianti geotermici, ad una profondità di circa 600 metri, con la conseguente generazione di sequenze sismiche e di sistemi di fratture al suolo interessate dalla formazione di campi fumarolici diffusi.

E' da notare, come il pozzo esploso fosse localizzato a poca distanza da un impianto geotermico, già produttivo, presso il bordo di una caldera, con caratteristiche analoghe al sistema geotermico ischitano; queste circostanze, confermano l'estrema imprevedibilità delle attività di trivellazione in sistemi geotermici.

Relativamente ai rischi di esplosioni, di varia natura, che possono essere innescati dalle attività di perforazione di sistemi geotermici, oltre alle evidenze da disastri documentati a livello mondiale, è disponibile una vasta letteratura, di modellistica teorica e fisica, riguardante i fenomeni di "flashing, esplosioni termiche, boiling-point eruption, gas eruption e mixing eruption.

Tali fenomenologie esplosive, associate a rapida decompressione e transizione di fase, di fluidi ad alta pressione e temperatura, sono possibili, nelle aree ad alto gradiente di temperatura, come il sistema geotermico di Ischia, già a profondità di alcune decine di metri."

Reiniezione dei fluidi e subsidenza (da relazione prof Mastrolorenzo - vedi allegato A)

"Molto frequente a livello mondiale è l'attività sismica indotta, con magnitudo anche superiori al 4 grado Richter, soprattutto in casi di reiniezione di fluidi in prossimità di faglie sismogenetiche, come è stato denunciato nel caso delle recenti sequenze sismiche in Emilia, presso Basilea, in Oklahoma e in Olanda, dove recentemente si è valutato il costo, per i danni prodotti dai processi di subsidenza indotti dalle reiniezioni di fluidi in aree urbanizzate, in circa 30 miliardi di euro.

D'altra parte, nel progetto pilota a Serrara Fontana è prevista la possibilità di generazione di eventi sismici indotti, di magnitudo superiore a 2, ma non sono esplicitate le motivazioni di tale limite in un'area con magnitudo massima attesa molto superiore, e localizzata in prossimità delle aree epicentrali di eventi sismici recenti (ad esempio, il terremoto del 5 aprile 2008, studiato da Cubellis e Marturano).

Il sito prescelto per le trivellazioni a Serrara Fontana, dista soltanto di qualche chilometro, dalle importanti strutture tettoniche attive responsabili degli eventi distruttivi avvenuti negli ultimi secoli, ed in particolare del terremoto di Casamicciola del 1883.

Il progetto pilota in oggetto prevede la realizzazione di pozzi di estrazione e pozzi di reiniezione, da una quota di circa 500 metri, sui versanti acclivi del Monte Epomeo, fino ad una profondità di 1300 metri, che porterebbe la perforazione al di sotto del Monte Epomeo, in prossimità dell'area ipocentrale del terremoto del 5 aprile 2008, definita da Cubellis e Marturano. Queste scelte rendono probabile, l'eventualità di innesco di strutture sismogenetiche attive, con magnitudo potenziali, anche superiori a 4, e con intensità macrosismiche anche superiori al 7 grado MCS. "

(da relazione prof Ortolani - vedi allegato C)

"L'estrazione e la reiniezione di fluidi geotermici induce delle modificazioni fisiche nel sottosuolo che

possono essere valutate in maniera affidabile se il modello strutturale tridimensionale idrogeologico, geotermico e sismico è stato ricostruito molto dettagliatamente con indagini dirette ed indirette sia nella zona di prelievo che di reiniezione.

In particolare in un sottosuolo come quello di Ischia, interessato da attiva circolazione di fluidi geotermici e da sismicità la conoscenza del sottosuolo deve necessariamente essere molto meticolosamente ricostruita altrimenti non è credibilmente possibile prevedere l'impatto delle attività progettate.

Nel sottosuolo di Serrara Fontana, ad alcune centinaia di metri dal fondo foro di reiniezione, c'è la struttura che ha causato il terremoto del 5 aprile 2008 di M 2,3 (Marturano & Cobellis, 2009), vale a dire inferiore alla magnitudo massima prevista con la reiniezione che è di 2,4, come descritto nello studio di impatto ambientale nella consulenza di OV-INGV. Si ricorda che il terremoto di magnitudo 2,3 (Marturano & Cobellis, 2009) causò effetti del V grado MCS a Forio; è evidente che un terremoto indotto di magnitudo 2,4 causerebbe maggiori problemi nella zona abitata di Forio che potrebbero essere amplificati se si dovesse verificare durante la stagione turistica. Si fa presente, pure, che a circa 2,5 km verso nord ci sono le strutture che hanno originato il terremoto del 1883 che causò alcune migliaia di vittime.

In sintesi, nello specifico dell'area prescelta per il progetto nel comune di Serrara Fontana, la combinazione della quasi totale assenza di conoscenze sul sottosuolo, citate in precedenza, l'elevata instabilità dei versanti, la probabile presenza di sistemi geotermici a diverse profondità, probabilmente interessati da notevoli discontinuità laterali, strutture tettoniche attive, elevati valori dei campi di stress, potenti sequenze di depositi vulcanici rimaneggiati su elevate pendenze, produce elevatissimi valori di rischi indotti, come conseguenza di alti livelli di pericolosità insistenti in aree densamente popolate, che comprendono i comuni di Serrara Fontana, Forio di Ischia e Casamicciola. Prendiamo infine in considerazione il fenomeno della subsidenza. Siamo in presenza di una serie di dati scientifici, che dimostrano come l'isola sia già di suo soggetta a subsidenza per un cedimento di circa 5 mm all'anno.

A tal proposito, negli elaborati del progetto troviamo a malapena una complessa simulazione numerica (nulla di sperimentalmente testato), che fornisce un abbassamento di 3,4 mm in 5 anni, nel peggiore dei casi. La conclusione a cui si perviene è però disarmante: considerato che l'ordine di grandezza è inferiore a quello della subsidenza naturale il fenomeno è trascurabile (ma gli effetti non sono SOMMABILI?!)"

Ambiguità del ruolo dell'OV-INGV

E' il caso di ricordare che al progetto commerciale di centrale geotermoelettrica della Società Ischiageotermia collabora ufficialmente l'Osservatorio Vesuviano-INGV nella figura del suo direttore come si evince dagli allegati al progetto n. 4 ("Analisi sismica e monitoraggio microsismico") e n. 5 ("Sismicità e Subsidenza stimolata dall'esercizio dell'impianto").

Tale partecipazione ha dell'originale in quanto l'OV-INGV è la struttura di riferimento per i cittadini e la Protezione Civile per quanto riguarda il rischio vulcanico e sismico.

OV-INGV si trova ad avere un duplice ruolo: quello di garantire la Ischiageotermia per quanto riguarda la risorsa geotermica e la sua utilizzazione e i cittadini e la Protezione Civile per quanto riguarda eventuali rischi derivanti dalla realizzazione ed esercizio della centrale pilota di Serrara Fontana.

Un duplice ruolo "delicato" e "originale" in quanto un errore di valutazione delle problematiche geoambientali effettuato nel ruolo di consulente di Ischiageotermia si ripercuoterebbe sugli effetti

ambientali e sulla sicurezza dei cittadini dal momento che OV-INGV si troverebbe a doversi correggere o sconfessare.

Mancanza/inadeguatezza dei Piani Comunali/Intercomunali di protezione civile e di informazione alla cittadinanza

Il Sindaco, ai sensi della legge n 225/92 e del D.Lgs n 112/98, è autorità comunale di Protezione Civile e ad esso la legge conferisce, tra gli altri, i seguenti compiti:

- attuazione delle attività di previsione e di prevenzione dei rischi nel comune;
- predisposizione dei piani comunali e/o intercomunali di emergenza.

Per questa ragione i comuni ischitani dovrebbero tutti essere dotati di un piano di previsione e prevenzione e di un piano di emergenza possibilmente coordinato tra i comuni limitrofi specialmente per la gestione delle vie di fuga. ALLO STATO I COMUNI INTERESSATI non risultano dotati di piani adeguati. Questa mancanza o inadeguatezza necessita la sospensione immediata del progetto in quanto seppur definiti "altamente improbabili" lo stesso studio d'impatto ambientale prodotto dai proponenti non ha potuto escludere totalmente il rischio di effetti sismici indotti.

Obbligo ulteriore previsto dalla legge è la divulgazione di tali informazioni alla cittadinanza. L'obiettivo della norma è fare in modo che nella denegata ipotesi in cui si verifichi una attività sismica o un'eruzione vulcanica, ciascun cittadino sappia esattamente cosa fare dove andare e come. ALLO STATO TALE INFORMAZIONE ai cittadini manca del tutto, per cui il progetto di perforazione non potendo escludere rischi violerebbe ogni principio di prevenzione nella tutela della sicurezza pubblica. Ricapitolando, la reiniezione a forte pressione avverrebbe in un sottosuolo che naturalmente è già "instabile" ed è notoriamente pericolosa in quanto si può innescare una sismicità che può risultare dannosa per i manufatti e la sicurezza dei cittadini e sicuramente può risultare "non piacevole" per i cittadini che abitano nelle zone e per le migliaia di turisti che le frequentano. Lavorando in area urbanizzata si deve pretendere la massima garanzia, verificabile, per i cittadini e l'ambiente.

E' necessario che i cittadini dell'Isola d'Ischia siano informati ed abbiano accesso a tutti gli atti che riguardano il permesso citato; in pratica sono i primi interessati e devono avere tutte le garanzie che gli interventi dell'uomo non aumentino i rischi già esistenti.

Non è assolutamente il caso di destare inutili preoccupazioni; si vuole solo incentivare una sana partecipazione dei cittadini alle azioni amministrative sovracomunali che possono creare situazioni rischiose in un territorio già naturalmente a rischio.

Osservazioni sull'impiantistica

Dall'analisi del progetto, da un punto di vista impiantistico, rileviamo le seguenti incongruenze:

- Singolare appare il dato della potenza elettrica erogata di soli 5 MW per una centrale a media entalpia. Si solleva il dubbio che l'impianto sia volutamente sottoutilizzato per consentire l'ottenimento degli incentivi del GSE per progetti pilota geotermici, a discapito dell'efficienza dello stesso.
- L'energia termica residua, a valle dello scambiatore di calore, dovrebbe essere di 22,67 MW, il che garantirebbe una temperatura di reimmissione del fluido di 90°C. Lascia però un forte sospetto la postilla "eventualmente disponibile per Teleriscaldamento"; metodologia che, qualora venisse applicata, porterebbe la temperatura di reimmissione dei fluidi a soli 25°C. Una tale differenza di temperatura tra prelevato e immesso creerebbe certamente una circolazione di fluido all'interno

della falda per il naturale processo di riequilibrio termico, modificando l'equilibrio termodinamico del sottosuolo.

- Il proporzionamento strutturale del fabbricato non è illustrato. Sappiamo che, per stessa ammissione dei progettisti, possono nascere azioni sismiche dall'attività di reimmissione dei fluidi, ma quando andiamo a cercare negli elaborati come è stato affrontato questo problema, non è dato di capire nemmeno se il problema sia stato studiato e quali potrebbero essere le conseguenze di un collasso strutturale della stessa centrale geotermica.

- Il tracciato del cavodotto ci porta poi ad ulteriori problematiche. Si intuisce che la scelta di seguire i tornanti dell'attuale strada di collegamento tra la Centrale e la cabina elettrica sita in Forio, sia determinata dalla volontà di non incorrere in lungaggini autorizzative per asservimenti e attraversamenti vari. Le perdite in rete per una tratta di 10 km sono però, nel caso di linea MT, abbastanza alte (ben oltre il 4%) e cercare di abbassarle portando la tensione di esercizio della linea elettrica a 30 KV anziché a 20kV, fa contenere le perdite di energia, ma costringe ad utilizzare una tensione non standard. Questo comporterà maggiori costi riguardo soprattutto al trasformatore in cabina elettrica.

C'è poi da fare un discorso a parte sui benefici per la cittadinanza.

Nello specifico: Serrara Fontana cede in via definitiva 8.000 metri quadri di collina alla Ischiageotermia. Serrara Fontana permette alla Ischiageotermia di impermeabilizzare 1.500 di quegli 8.000 metri quadri, per costruire massetti di cemento, vasche, impianti, ecc... Serrara Fontana permette alla Ischiageotermia di scavare tre pozzi, di cui due profondi 1.400 metri. Serrara Fontana ci mette "la materia prima" che serve per produrre l'energia elettrica, cioè la sua acqua calda presente nel sottosuolo. Serrara Fontana permette alla Ischiageotermia di spianare la collina, perché l'impianto deve stare su un terreno pianeggiante. Serrara Fontana permette alla Ischiageotermia di allargare una strada che conduce alla Falanga, per far sì che possano passare dei mezzi pesanti. Forio e Serrara Fontana permettono alla Ischiageotermia di costruire un elettrodotto di circa 10 km.

Ischiageotermia investe 15 milioni di euro e ne ricava circa 8 milioni di euro l'anno (ipotizzando che rivenda i kwh a 0,2€ al GSE) e dà a Serrara Fontana il 4% di tale guadagno. Non sembra affatto conveniente: l'isola d'Ischia ne avrebbe come beneficio solo quel 4% del guadagno della Ischiageotermia. Ben poca cosa..

Per le ragioni riportate e vista l'assoluta impossibilità di previsione di eventi disastrosi su base teorica, empirica, o attraverso il monitoraggio delle attività di trivellazione e sfruttamento, qualsiasi attività di trivellazione sull'isola di Ischia, ed in particolare nel comune di Serrara Fontana, è da considerare rischiosa, e quindi da evitare nell'interesse comune, nel rispetto del principio di precauzione, e ai fini della salvaguardia dell'ambiente naturale, della vocazione naturalistica, archeologica e turistica e termale dell'isola, sia per il presente sia in prospettiva futura.

Si chiede dunque che, alla luce delle evidenziate criticità, il Ministero dell'Ambiente della Tutela del territorio e del Mare si assuma la responsabilità di tutelare in primis la popolazione, e tenuto conto dell'evidenza scientifica illustrata e della ricorrenza dei presupposti di applicazione delle norme Europee sul principio di precauzione, esprima parere negativo sul rilascio del permesso in oggetto

In fede

I comitati, le associazioni, i gruppi locali, riuniti nel coordinamento NO TRIV CAMPI FLEGREI e i singoli cittadini che hanno condiviso queste osservazioni

Laboratorio Politico ISKRA

Associazione Bancarotta 2.0

M5S Gruppo cittadini Area Flegrea

Movimento V.A.N.T.O.

Ass.ne DiversaMenteGiovan

PEC DVA

Da: Per conto di: notriv-campiflegrei@pec.it <posta-certificata@pec.aruba.it>
Inviato: venerdì 7 agosto 2015 15:28
A: DGSalvanguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it
Oggetto: POSTA CERTIFICATA: Osservazioni Progetto Serrara Fontana Ischia
Allegati: daticert.xml; postacert.eml (3,54 MB)

--Questo è un Messaggio di Posta Certificata--

Il giorno 07/08/2015 alle ore 15:28:02 (+0200) il messaggio con Oggetto
"Osservazioni Progetto Serrara Fontana Ischia" è stato inviato dal mittente "notriv-campiflegrei@pec.it"
e indirizzato a:

DGSalvanguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it

Il messaggio originale è incluso in allegato, per aprirlo cliccare sul file "postacert.eml" (nella webmail o in alcuni
client di posta l'allegato potrebbe avere come nome l'oggetto del messaggio originale).

L'allegato daticert.xml contiene informazioni di servizio sulla trasmissione

L'identificativo univoco di questo messaggio è: opec275.20150807152802.22537.08.1.15@pec.aruba.it

Osservazioni circa il rischio connesso al progetto geotermico pilota denominato “Serrara Fontana” (Cod.P15_ GAV_003, Rev.0 del 20.05.2015). Codice Procedura Ministero dello Sviluppo Economico:ID_VIP 3033.

DEL DOTT. GIUSEPPE MASTROLORENZO

**VULCANOLOGO
I RICERCATORE – OSSERVATORIO VESUVIANO**

In relazione al progetto per la realizzazione di una centrale geotermica nel comune di Serrara Fontana, sull'isola d'Ischia, il sottoscritto Giuseppe Mastrolorenzo, vulcanologo, I Ricercatore, presso l'Osservatorio Vesuviano Sezione di Napoli dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, a titolo personale e sulla base delle proprie conoscenze scientifiche in ambito geologico, geofisico e vulcanologico, acquisite in oltre trent'anni di attività di ricerca, con particolare riguardo all'area vulcanica attiva napoletana (Vesuvio, Campi Flegrei ed Ischia), secondo le normative vigenti, presenta le seguenti osservazioni, ai fini della valutazione di Impatto Ambientale presso il Ministero dell'Ambiente.

INTRODUZIONE

L'isola di Ischia, è parte del distretto vulcanico attivo campano (si veda bibliografia allegata). L'attuale assetto geologico strutturale dell'isola è il risultato di una intensa sequenza di complessi eventi che iniziano oltre 150,000 anni fa, e sono tutt'ora in atto .

Le varie fasi di formazione dell'Isola, identificate nelle recenti ricerche vulcanologiche, sono state caratterizzate da eventi eruttivi di natura esplosiva ed effusiva, eventi sismici in un esteso intervallo di magnitudo e profondità ipocentrale, eventi catastrofici di collasso calderico e rapidi sollevamenti di horst vulcano-tettonici, fenomeni bradisismici, eventi franosi a diversa scala, anche responsabili di catastrofiche modificazioni dei fondali marini, disastri idrogeologici e modificazioni dell'assetto geomorfologico dell'area.

La storia geologica recente dell'isola, nota sulla base di rilevamenti stratigrafici dei depositi superficiali, evidenze geo-archeologiche, e limitate fonti letterarie e documenti di archivio, ha rivelato una intensa dinamica e una stretta connessione tra il sistema magmatico, gli elementi strutturali, il sistema geotermico, l'attività sismica e l'evoluzione geomorfologica.

Eventi eruttivi, terremoti, frane, modificazioni dei campi fumarolici ed eventi bradisismici, hanno marcato la storia evolutiva del complesso

vulcanico, con dirette implicazioni per le comunità residenti sull'isola, nel corso dei secoli.

L'ultima eruzione documentata, produsse la colata lavica dell'Arso nel 1302, preceduta da una intensa e diffusa attività effusiva ed esplosiva, avvenuta nel corso dei millenni precedenti.

Il terremoto del 28 luglio del 1883, associato ad intensi fenomeni franosi, che causò la devastazione totale di Casamicciola, è solo l'evento più impressionante e meglio documentato in epoca storica, ma altri terremoti con intensità locale anche superiore al IX grado MCS, sono documentati nei secoli precedenti .

L'isola è attualmente interessata da una intensa attività geotermica con diffusi campi fumarolici e da modesta attività sismica, ma, benché sia nota la sua pericolosità vulcanica, sismica ed idrogeologica, e siano attivi sistemi di monitoraggio, a fronte di cospicue risorse investite in attività di ricerca, non è ancora disponibile alcun piano di emergenza per la messa in sicurezza per le comunità residenti sull'isola, nonché dei visitatori valutati tra i 6 e 7 milioni di unità all'anno.

Nonostante la vasta bibliografia scientifica disponibile, le conoscenze sulla struttura sub-superficiale dell'isola, restano attualmente molte scarse, particolarmente per l'assetto geologico-stratigrafico, strutturale, sismo-tettonico, idrogeologico, geotermico e magmatologico.

Di fatto, sussistono tutt'ora soltanto modelli interpretativi generali della struttura anche superficiale che rendono del tutto azzardata qualsiasi attività che possa costituire una perturbazione del sistema vulcanico, con potenziali conseguenze disastrose, immediate e anche a lungo termine, non prevedibili e non valutabili, che interesserebbero oltre la popolazione residente, anche l'enorme numero di turisti, l'ambiente naturale, i siti di interesse storico archeologico e le attività umane.

Rinviando i dettagli circa le ricostruzioni dell'assetto geologico-strutturale, geomorfologico, magmatologico, idrogeologico e geotermico di Ischia alla bibliografia allegata, in estrema sintesi, è da rilevare come le conoscenze oggettive sull'isola siano limitate all'assetto geologico, stratigrafico e strutturale di superficie, alle datazioni radiometriche e su base archeologica, ai sondaggi effettuati prevalentemente nel secolo scorso, nonché ai limitati dati geofisici, geomagnetici, gravimetrici, sismologici, geodetici, di flusso di calore e ai dati geochimici rilevati in ridotto numero di punti di misura.

In pratica le conoscenze relativamente alla struttura più profonda dell'isola, eccetto che nei rari punti esplorati attraverso carotaggi, sono comprese tra qualche metro e qualche decina di metri.

Le sezioni geologico- strutturali riportate in varie pubblicazioni ed estese per chilometri di profondità, come è comune in geologia, sono il risultato di estrapolazioni e modelli strutturali, con risoluzione orizzontale e verticale

dell'ordine di centinaia di metri o chilometri, che pur conservando un significato in termini di ipotesi o modelli, non possono essere adottate in termini operativi, a supporto di attività estrattive o di sfruttamento del sottosuolo, soprattutto nel caso che tali attività siano associate a rischi, come avviene per le trivellazioni profonde.

Di fatto il livello di conoscenza del sottosuolo dell'isola, può essere considerato del tutto irrilevante per fini applicativi.

Analogamente i complessi processi di interazione tra sistemi magmatici, strutture geologiche, sistemi idrogeologici e geotermici, e di questi con i campi di stress regionali e locali, sono stati solo oggetto di speculazioni scientifiche.

Tali lacune di conoscenza, comuni peraltro ad altri sistemi vulcanici attivi, sono alla base della assoluta imprevedibilità a breve e a lungo termine dell'evoluzione dell'area e di possibili eventi disastrosi di natura vulcanica, sismica, di deformazione del suolo ed idrogeologica, anche in presenza di un sistema di monitoraggio dei parametri geofisici e geochimici.

In pratica oltre alla imprevedibilità a lungo termine, di eventi disastrosi, anche in presenza di precursori non sarebbe possibile alcuna previsione in termini di probabilità di accadimento, entità e localizzazione dell'evento disastroso.

Con tali caratteristiche l'unica ragionevole strategia per la messa in sicurezza delle comunità a rischio da eventi disastrosi, sarebbe un piano di evacuazione efficace; ma a tutt'oggi non è disponibile alcun piano per i residenti dell'isola e i numerosissimi visitatori.

MODELLO STRUTTURALE SEMPLIFICATO, EVOLUZIONE E SISTEMA GEOTERMICO DELL'ISOLA DI ISCHIA

Il modello strutturale semplificato dell'isola di Ischia, condiviso, dai vari autori, comprende quattro elementi fondamentali :

l'Horst del Monte Epomeo, le aree marginali, gli alti strutturali di Monte Vezzi, Panza e Vico, il Graben di Ischia.

L'elemento strutturale più rilevante sull'isola, costituito dall'Horst del Monte Epomeo, con sollevamento di età inferiore a 33,000 anni, copre un'area di circa 20 Km², ed è bordato da complessi sistemi di faglie.

Sui processi responsabili del rapido sollevamento dell'Horst vulcano-tettonico, sono state presentate diverse ipotesi, che associano l'evoluzione cinematica dell'isola alla combinazione di eventi vulcano-tettonici ed al campo regionale di deformazione (Zuppetta et al. 1993) associano il sollevamento dell'Epomeo a meccanismi di tipo push-up riconducibili a lineamenti trascorrenti su scala regionale (Alessio et al.1996).

Il sollevamento dell'Horst del Monte Epomeo, ha dominato nelle ultime decine di migliaia di anni, l'evoluzione dell'isola, l'attività vulcanica e gli eventi sismici ed idrogeologici, nonché l'assetto dei sistemi geotermici.

L'attività vulcanica, come l'attività sismica, si è localizzata lungo i bordi dell'Horst in prossimità dei sistemi di faglie attive; analogamente elevatissimi livelli di instabilità dei versanti, caratterizzano da millenni le aree che bordano l'Horst vulcano-tettonico, a causa degli effetti combinati di elevate pendenze, elevate potenze di depositi piroclastici rimaneggiati, in gran parte derivati da erosione e rideposizione della formazione del Tufo Verde del Monte Epomeo, sollecitazioni sismiche lungo faglie attive sismo-genetiche, processi erosivi e precipitazioni eccezionali.

Anche l'attività idrotermale dell'isola è strettamente connessa al sistema di strutture che borda l'Horst dell'Epomeo, con la massima concentrazione di sistemi di fumarole e sorgenti termali, lungo le faglie che ad ovest delimitano il blocco sollevato del Tufo Verde dell'Epomeo.

Analogamente i valori massimi di anomalie del radon, sono localizzati lungo gli stessi sistemi di faglia, ed in particolare lungo le strutture bordanti il settore sud-ovest dell'Horst.

Relativamente a struttura, profondità, estensione laterale, così come alle proprietà meccaniche, termo-fluidodinamiche del sistema idrotermale ipotizzato tra la superficie ed il corpo magmatico localizzato su base modellistica alla profondità di circa di 2 km (Carlino et al. 2014), sono disponibili scarsissime evidenze dirette.

Secondo alcuni autori, il sistema geotermico sarebbe limitato lateralmente dalla formazione impermeabile del Tufo Verde dell'Epomeo, e sulla base dei pochi dati, relativi ai soli pozzi trivellati dalla società SAFEN, in prossimità dei sistemi di faglie sud-occidentali del Monte Epomeo, sarebbe individuabile una riserva geotermica superficiale con profondità compresa tra 150 e 600 metri, temperatura compresa tra i 150 e 200 gradi, e pressione dell'ordine di 4 MPa.

Una riserva a profondità superiore ai 900 metri, raggiungerebbe temperature di circa 300 gradi con pressioni di circa 9 MPa .

Relativamente a entrambi i sistemi non è disponibile al momento alcun ulteriore dettaglio, ed in particolare non esistono evidenze che consentano di ricostruire l'estensione laterale, i corpi geologici interessati e le relazioni tra i principali elementi strutturali del bordo sud-occidentale del Monte Epomeo, (noti solo in superficie), ed i sistemi geotermici.

Proprio in questo settore dell'isola, in prossimità dei sistemi di faglie attive che delimitano l'Horst vulcano-tettonico dell'Epomeo, a sud-ovest è localizzata l'area destinata al permesso di ricerca nel comune di Serrara Fontana, in attesa di valutazione da parte del Ministero dell'Ambiente.

Relativamente alla documentazione allegata dalla società proponente del progetto pilota Serrara Fontana, il geologo, dott. Romeo M. Toccaceli, in

osservazioni inviate al Ministero dell'Ambiente e disponibile in rete, dichiara che i dati riportati dalla società proponente negli elaborati progettuali allegati, relativamente agli elementi geologici strutturali profondi, sono quelli da lui riportati in un progetto precedente relativo alle aree di Monte Corvo, presso il campo sportivo di Panza, Comune di Forio, q.120 m slm, e all'area denominata "Arenella", presso l'ex compattatore di Ischia, q. 90 m sml.

Per quanto riportato dal dott. Toccaceli, i dati sul sottosuolo relativi a tali aree non sarebbero validi per il sito del progetto pilota Serrara Fontana, che pertanto mancherebbe di una adeguata documentazione geologico-strutturale.

Per tali motivi il dott. Toccaceli dichiara : *".... Ritengo, quindi, che ogni altro utilizzo del mio contributo e menzione del mio nome in contesti e/o procedimenti progettuali diversi, sia da ritenersi inopportuno, non condiviso da un punto di vista tecnico-scientifico e lesivo della figura professionale...."*.

Tali dichiarazioni, dimostrano come nella generale scarsità di dati sul sottosuolo del sito di perforazione sia aggiungano ulteriori elementi di confusione a causa dell'adozione di stratigrafie relative ai siti totalmente diversi, aumentando così il livello di assoluta incertezza circa le proprietà dei terreni che dovrebbero essere attraversati dalle trivelle.

RISCHI CONNESSI ALLE ATTIVITA' DI TRIVELLAZIONE, ESTRAZIONE E REINIEZIONE DI FLUIDI

Una vasta letteratura mondiale, documenta i rischi connessi ad attività di trivellazione in generale. Tra i più comuni sono osservati gli inneschi di eventi sismici e sequenze sismiche, anche prolungate nel tempo, le esplosioni o eruzioni dei pozzi, con innesco di fuoriuscite di fluidi anche per lunghi periodi di tempo, processi di subsidenza del suolo, alterazioni delle falde acquifere ed eventi franosi.

Per tali motivazioni i siti di perforazione sono generalmente posti a distanza dai centri abitati, in aree non interessate da strutture tettoniche attive.

Nel caso delle aree vulcaniche attive i rischi citati sono notevolmente amplificati dagli elevati valori di gradiente termico e di pressione, nonché dalla presenza di fluidi circolanti anche tossici e dalla presenza di sistemi magmatici anche superficiali.

Trivellazioni in aree vulcaniche, in numerosi casi hanno comportato conseguenze disastrose, tra gli esempi più noti sono da citare il vulcano Luci a Java, vulcano di fango, prodotto dall'eruzione di un pozzo profondo avvenuta nel 2006, che per anni, con un flusso ininterrotto ha portato alla

luce oltre 90 milioni di metri cubi di fango, proveniente da depositi profondi, che ha coperto un'area di alcuni Km², con spessore di decine di metri, rendendo necessaria l'evacuazione di decine di migliaia di persone, con danni economici di alcuni miliardi di dollari.

Altri esempi riguardano la caldera del Fogo (Sao Miguel Azzorre), dove da alcuni anni è in corso una estesa modificazione dell'area intorno al pozzo a seguito di una esplosione di un pozzo finalizzato alla realizzazione di impianti geotermici, ad una profondità di circa 600 metri, con la conseguente generazione di sequenze sismiche e di sistemi di fratture al suolo interessate dalla formazione di campi fumarolici diffusi.

E' da notare, come il pozzo esploso fosse localizzato a poca distanza da un impianto geotermico, già produttivo, presso il bordo di una caldera, con caratteristiche analoghe al sistema geotermico ischitano; queste circostanze, confermano, l'estrema imprevedibilità delle attività di trivellazione in sistemi geotermici.

Tali eventi hanno reso necessaria l'evacuazione di estese aree. Molto frequente a livello mondiale è l'attività sismica indotta, con magnitudo, anche superiori al 4 grado Richter, soprattutto in casi di reiniezione di fluidi in prossimità di faglie sismogenetiche, come è stato denunciato nel caso delle recenti sequenze sismiche in Emilia, presso Basilea, in Oklahoma e in Olanda, dove recentemente si è valutato, il costo per i danni prodotti dai processi di subsidenza indotti dalle reiniezioni di fluidi in aree urbanizzate, in circa 30 miliardi di euro.

Tra i vari casi di effetti derivanti da trivellazioni in aree vulcaniche sono documentate eventi sismici al Monte Amiata, nonché l'esplosione di un pozzo profondo nella caldera attiva dei Campi Flegrei.

D'altra parte, nel progetto pilota a Serrara Fontana è prevista la possibilità di generazione di eventi sismici indotti, di magnitudo superiore a 2, ma non sono esplicitate le motivazioni di tale limite in un'area con magnitudo massima attesa molto superiore, e localizzata in prossimità delle aree epicentrali di eventi sismici recenti (ad esempio, il terremoto del 5 aprile 2008, studiato da Cubellis e Marturano).

Il sito prescelto per le trivellazioni a Serrara Fontana, dista soltanto di qualche chilometro, dalle importanti strutture tettoniche attive responsabili degli eventi distruttivi avvenuti negli ultimi secoli, ed in particolare del terremoto di Casamicciola del 1883.

Il progetto pilota in oggetto prevede la realizzazione di pozzi di estrazione e pozzi di reiniezione, da una quota di circa 500 metri, sui versanti acclivi del Monte Epomeo, fino ad una profondità di 1300 metri, che porterebbe la perforazione al di sotto del Monte Epomeo, in prossimità dell'area ipocentrale del terremoto del 5 aprile 2008, definita da Cubellis e Marturano. Queste scelte rendono probabile, l'eventualità di innesco di

strutture sismogenetiche attive, con magnitudo potenziali, anche superiori a 4, e con intensità macrosismiche anche superiori al 7 grado MCS.

Inoltre una vasta letteratura dimostra come i processi di reiniezione di fluidi in profondità aumentino notevolmente i rischi della generazione di eventi sismici e delle altre manifestazioni associate.

In sintesi nello specifico dell'area prescelta per il progetto nel comune di Serrara Fontana, la combinazione della quasi totale assenza di conoscenze sul sottosuolo, citate in precedenza, l'elevata instabilità dei versanti, la probabile presenza di sistemi geotermici a diverse profondità, probabilmente interessati da notevoli discontinuità laterali, strutture tettoniche attive, elevati valori dei campi di stress, potenti sequenze di depositi vulcanici rimaneggiati su elevate pendenze, produce elevatissimi valori di rischi indotti, come conseguenza di alti livelli di pericolosità insistenti in aree densamente popolate, che comprendono i comuni di Serrara Fontana, Forio di Ischia e Casamicciola.

I rischi connessi alle attività di trivellazione e reiniezione di fluidi, non prevedibili e valutabili per l'assoluta inadeguatezza di conoscenze sul sistema profondo possono essere riassunti nei seguenti punti:

- Sequenze sismiche, di magnitudo massima non prevedibile, ma probabilmente prossima alle magnitudo potenziali dell'area in oggetto;
- Esplosioni o eruzione dei pozzi;
- Esplosioni freatiche per rapida decompressione di vapori e gas da pressioni, anche superiori a circa 9MPa (90 bar);
- Alterazione del sistema geotermico in profondità e degli acquiferi superficiali e profondi;
- Innesco di processi franosi per modificazioni dello stato di stress derivante da alterazioni del regime di circolazione dei fluidi nei mezzi porosi, nonché alle sollecitazioni sismiche indotte dalle trivellazioni e dalle attività estrattive e di reiniezione;
- Dispersione di gas, ed in particolare di anidride carbonica con rischi di diffusione nei centri abitati a valle degli impianti;
- Modificazioni climatiche locali a seguito della bassa efficienza degli impianti e della eventuale dispersione di calore nelle aree prossime circostanti l'impianto;
- In casi estremi innesco di eventi eruttivi di natura esplosiva freato-magmatica, nel caso in cui la trivellazione, attraversi gli acquiferi profondi prossimi alla camera magmatica superficiale e induca processi di fratturazione e contatto fra fluidi idrotermali e magma.

Relativamente ai rischi di esplosioni, di varia natura, che possono essere innescati dalle attività di perforazione di sistemi geotermici, oltre alle evidenze da disastri documentati a livello mondiale, è disponibile una vasta letteratura, di modellistica teorica e fisica, riguardante i fenomeni di

“flashing, esplosioni termiche, boiling-point eruption, gas eruption e mixing eruption.

Tali fenomenologie esplosive, associate a rapida decompressione e transizione di fase, di fluidi ad alta pressione e temperatura, sono possibili, nelle aree ad alto gradiente di temperatura, come il sistema geotermico di Ischia, già a profondità di alcune decine di metri.

Ricerche condotte dal sottoscritto, anche in collaborazione con il dott. Giuseppe De Natale, referente dichiarato per il progetto di perforazione ad Ischia, e pubblicate su riviste internazionali alla fine degli anni '90, dimostrano l'estrema instabilità dei sistemi geotermici, sotto l'effetto anche di minime perturbazioni termiche e meccaniche, in profondità, con evoluzione imprevedibile e possibili conseguenze catastrofiche. Tali condizioni possono essere indotte proprio da attività di trivellazione.

Le insufficienti conoscenze dell'assetto geologico-strutturale e termo-fluidodinamico del sistema, all'interno del quale è previsto il progetto di trivellazione, e la mancanza di modelli robusti e affidabili sul comportamento di tali sistemi, a seguito di attività di trivellazione, e la presenza di una elevata popolazione residente nell'area, nonché di una intensa frequentazione turistica, durante l'intero corso dell'anno, renderebbero estremamente rischiosa l'attività di trivellazione e di sfruttamento dell'energia geotermica, in evidente violazione del principio di precauzione.

Di fatto sarebbero esposte a rischio decine di migliaia di persone, o anche un numero maggiore in caso di eventi disastrosi di maggior portata.

Oltre ai rischi immediati, come anche previsti da modelli di calcolo di processi termo-fluidodinamici in mezzi porosi, (vedi Carlino et al. 2014), modificazioni sostanziali del sistema profondo si potrebbero verificare anche a lungo termine, (su una scala temporale di alcuni decenni).

Utilizzando il modello Tuff 2, si può infatti prevedere la generazione di una estesa modificazione di temperatura, pressione, e regime di circolazione dei fluidi in un raggio di centinaia di metri, centrato presso la massima profondità del pozzo in un periodo di circa trent'anni, a partire dall'inizio delle attività estrattive. Le conseguenze di tale modificazione profonda sono del tutto imprevedibili.

Per le ragioni riportate e vista l'assoluta impossibilità di previsione di eventi disastrosi su base teorica, empirica, o attraverso il monitoraggio delle attività di trivellazione e sfruttamento, qualsiasi attività di trivellazione, sia profonda, sia superficiale sull'isola di Ischia, ed in particolare nel comune di Serrara Fontana, è da considerare rischiosa, e quindi da evitare nell'interesse comune, nel rispetto del principio di precauzione, e ai fini della salvaguardia dell'ambiente naturale, della vocazione naturalistica, archeologica e turistica e termale dell'isola, sia per il presente sia in prospettiva futura.

Pertanto si esortano le commissioni incaricate alla valutazione per il Ministero dell'Ambiente, a non autorizzare il progetto.

Distinti saluti

Giuseppe Mastrolorenzo

Vulcanologo, I Ricercatore – Osservatorio Vesuviano Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Napoli, 29 luglio, 2015

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI ESSENZIALI

Acocella V, Funiciello R. The interaction between regional and local tectonics during resurgent doming: the case of the island of Ischia, Italy. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 1999;88:109-123.

Alessio G, Esposito E, Ferranti L, Mastrolorenzo G, Porfido S. Correlazione tra sismicità ed elementi strutturali nell'isola di Ischia. *Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences* 9(1), 1996, 303-308.

Brown R, Orsi G, de Vita S. New insights into Late Pleistocene explosive volcanic activity and caldera formation on Ischia (southern Italy). *Bulletin of Volcanology* 2008;70(5):583-603. doi:10.1007/s00445-007-0155-0.

Civetta L, Gallo G, Orsi G. Sr- and Nd-isotope and trace-element constraints on the chemical evolution of the magmatic system of Ischia (Italy) in the last 55 ka. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 1991;46:213-230.

À Crisci G M, De Francesco A M, Mazzuoli R, Poli G, Stanzione D. Geochemistry of recent volcanics of Ischia Island, Italy: Evidences of crystallization and magma mixing. *Chemical Geology* 1989;78:15-33.

de Vita S, Sansivero F, Orsi G, Marotta E, Piochi M. Volcanological and structural evolution of the Ischia resurgent caldera (Italy) over the past 10 k.y. In: Groppelli G, Viereck-Goette L, editors. *Stratigraphy and Geology of Volcanic Areas*. Geological Society of America, Special Papers. Vol. 464. 2010. p. 193-241.

S. Carlino, R. Somma, A. Troiano, M.G. Di Giuseppe, C. Troise, G. De Natale

The geothermal system of Ischia Island (southern Italy): Critical review and sustainability analysis of geothermal resource for electricity generation *Renewable Energy* 62 (2014) 177e196

Caliro S, Panichi C, Stanzione D. Variation in the total dissolved carbon isotope composition of thermal waters of the Island of Ischia (Italy) and its implications of volcanic surveillance. *J Volcanol Geotherm Res* 1999;90:219e40.

Chiodini G, Avino R, Brombach T, Caliro S, Cardellini C, De Vita S, et al. Fumarolic and diffuse soil degassing west of Mount Epomeo, Ischia, Italy.

J Volcanol Geotherm Res 2004;133(1e4):291e309.

Vezzoli, L., 1988. Island of Ischia. C.N.R. Quaderni Ricerca Scientifica 114, Roma.

Roberto Moretti, Ilenia Arienzo, Giovanni Orsi, Lucia Civetta and Massimo D'Antonio. The Deep Plumbing System of Ischia: a Physico-chemical Window on the Fluid-saturated and CO₂-sustained Neapolitan Volcanism (Southern Italy). *J. Petrology* (2013)doi: 10.1093/petrology/egt002

Lucia Pappalardo and Giuseppe Mastrolorenzo, (2012). Rapid differentiation in sill-like magma reservoir: a case study from the Campi Flegrei caldera. *Nature's Scientific Reports* 2, Article number: 712 doi:10.1038/srep00712.

B. Scaillet, M. Pichavant & R. Cioni, Upward migration of Vesuvius magma chamber over the past 20,000 years *Nature* 455, 216-219 (11 September 2008) | doi:10.1038/nature07232; Received 23 April 2008; Accepted 4 July 2008

Pappalardo L., Mastrolorenzo G. (2010). Short residence times for alkaline Vesuvius magmas in a multi-depth supply system: Evidence from geochemical and textural studies. *Earth Planet Sci Lett*, doi: 10.1016/j.epsl.2010.05.010

De Natale G, Troise C., Pingue F., Mastrolorenzo G. & Pappalardo L. 2006. The Somma–Vesuvius volcano (Southern Italy): structure, dynamics and hazard evaluation. *Earth Science Reviews*, 74, 73-111.

De Natale G, Troise C, Pingue F, Mastrolorenzo G, Pappalardo L, Battaglia M, & Boschi E, 2006. The Campi Flegrei Caldera: unrest mechanisms and hazards. *The Geological Society, London*, 269, 25-45.

Paola Marianelli, Alessandro Sbrana, Monica Proto Magma chamber of the Campi Flegrei supervolcano at the time of eruption of the Campanian Ignimbrite *Geology* 11/2006; 34:937-940. DOI:10.1130/G22807A.1

Wohletz, K.; Civetta, L.; Orsi, G. Thermal evolution of the Phlegraean magmatic system Source: *Journal of Volcanology and Geothermal Research*,

Volume 91, Number 2, August 1999 , pp. 381-414(34)

D’Oriano C., Poggianti E., Bertagnini A., Cioni R., Landi P., Polacci M., Rosi M. (2004). Changes in eruptive style during the A.D. 1538 Monte Nuovo eruption (Phlegrean Fields, Italy): the role of syn-eruptive crystallization. Bull Volcanol DOI: 10.1007/s00445-004- 0397-z

Mastrolorenzo G and Pappalardo L, 2006. Magma degassing and crystallization processes during eruptions of high-risk Neapolitan -volcanoes: Evidence of common equilibrium rising processes in alkaline magmas. EPSL, 250, 164-181.

Piochi M, Mastrolorenzo G, Pappalardo L, 2005. Magma ascent and eruptive processes from textural and compositional features of Monte Nuovo pyroclastic products. Bull. Volcanol. 67, 663-678.

T. H. Druitt, F. Costa, E. Deloule, M. Dungan & B. Scaillet
Decadal to monthly timescales of magma transfer and reservoir growth at a caldera volcano
Nature 482, 77–80 (02 February 2012) doi:10.1038/nature1070

Giuseppe De Natale Claudia Troise Folco Pingue
A mechanical fluid-dynamical model for ground movements at Campi Flegrei caldera
Journal of Geodynamics 2001 | 32 | 4-5 | 487-517

Warner Marzocchi, Lucia Zaccarelli
A quantitative model for the time-size distribution of eruptions
Journal of Geophysical Research: Solid Earth (1978–2012) Volume 111, Issue B4, April 2006

Pappalardo L., Ottolini L., Mastrolorenzo G., 2008. The Campanian Ignimbrite (Southern Italy) geochemical zoning: insight on the generation of a super-eruption from catastrophic differentiation and fast withdrawal. Contributions to Mineralogy and Petrology, 156:1-26.

F. S. Gaeta G. De Natale F. Peluso G. Mastrolorenzo D. Castagnolo C. Troise F. Pingue D. G. Mita S. Rossano
Genesis and evolution of unrest episodes at Campi Flegrei caldera: The role of thermal fluid-dynamical processes in the geothermal system
Journal of Geophysical Research: Solid Earth

(1978–2012) Volume 103, Issue B9, pages 20921–20933, 10 September 1998

Quantitative models for magma degassing and ground deformation (bradyseism) at Campi Flegrei, Italy: Implications for future eruptions 2007, Bodnar, R. J.; Cannatelli, C.; De Vivo, B.; Lima, A.; Belkin, H. E.; Milia, A. *Geology*, 35: 791 – 794

Mastrolorenzo, G., L. Pappalardo, C. Troise, A. Panizza, and G. De Natale (2008), Probabilistic Tephra Hazard Maps for the Neapolitan Area: Quantitative Volcanological Study of Campi Flegrei Eruptions, *J. Geophys. Res.*, 113, B07203, doi:10.1029/2007JB004954.

Mastrolorenzo G , Pappalardo L, Troise C., Rossano, S., Panizza, A., De Natale, G., 2006. Volcanic hazard assessment at Campi Flegrei caldera. *Geological Society, London*, 269, 159-171.

A. Costa, F. Dell’Erba, M. A. Di Vito, R. Isaia, G. Macedonio, G. Orsi, T. Pfeiffer
Tephra fallout hazard assessment at the Campi Flegrei caldera (Italy)
April 2009, Volume 71, Issue 3, pp 259-273 *Bulletin of Volcanology*

G. Macedonio, A. Costa A. Folch Ash fallout scenarios at Vesuvius: Numerical simulations and implications for hazard assessment *Journal of Volcanology and Geothermal Research*

Jacopo Selva, Warner Marzocchi, Paolo Papale, Laura Sandri Operational eruption forecasting at high-risk volcanoes: the case of Campi Flegrei, Naples: <http://www.appliedvolc.com/content/1/1/5>.

Giovanni Orsi, Mauro Antonio Di Vito, Jacopo Selva, Warner Marzocchi Long-term forecast of eruption style and size at Campi Flegrei caldera (Italy)
<http://www.deepdyve.com/lp/elsevier/long-term-forecast-of-eruption-style-and-size-at-campi-flegrei-caldera-8G9QdFd9rT>

Warner Marzocchi, Corresponding author contact information, E-mail the corresponding author, Christopher Newhall, Gordon Woo The scientific management of volcanic crises

http://www.globalvolcanomodel.org/documents/JVGR_marzocchi_etal_12.pdf

Jacopo Selva, Giovanni Orsi, Mauro Antonio Di Vito, Warner Marzocchi, Laura Sandri Probability hazard map for future vent opening at the Campi Flegrei caldera, Italy <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00445-011-0528-2>

MARZOCCHI W., G. WOO, 2009. Principles of volcanic risk metrics: theory and the case study of Mt. Vesuvius and Campi Flegrei (Italy). *J. Geophys. Res.*, 114, B03213

Giuseppe Mastrolorenzo Pierpaolo Petrone , Lucia Pappalardo , and Michael F. Sheridan The Avellino 3780-yr-B.P. catastrophe as a worst-case scenario for a future eruption at Vesuvius *The National Academy of Sciences of the USA* vol. 103 no. 12, 4366-4370

Giuseppe Mastrolorenzo ,Pierpaolo Petrone,Lucia Pappalardo,Fabio M. Guarino

Lethal Thermal Impact at Periphery of Pyroclastic Surges: Evidences at Pompeii *PLOS ONE*

Giuseppe Mastrolorenzo¹, Pier P. Petrone², Mario Pagano³, Alberto Incoronato⁴, Peter J. Baxter⁵, Antonio Canzanella⁶ & Luciano Fattore⁷ Herculaneum victims of Vesuvius in ad 79 *Nature* 410, 769-770 (12 April 2001) | doi:10.1038/35071167

Rossano S., Mastrolorenzo G., De Natale G. & Pingue F. (1996). Computer simulation of pyroclastic flow movement: an inverse approach. *Geophys. Res. Lett.*, 23 (25): 3779-3782.

Mastrolorenzo, G., and L. Pappalardo (2010), Hazard Assessment Of Explosive Volcanism At Somma-Vesuvius, *J. Geophys. Res.*, 115, B12212, doi:10.1029/2009JB006871.

S. Rossano, G. Mastrolorenzo, G. De Natale, F. Pingue
Computer simulation of pyroclastic flow movement: An inverse approach
Geophysical Research Letters Volume 23, Issue 25, pages 3779–3782, 15

Pec Direzione

Da: geologoromeomarianotocaceli@epap.sicurezzapostale.it
Inviato: martedì 21 luglio 2015 23:12
A: DGSalvaguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it
Oggetto: OSSERVAZIONI_progetto_Cod. P15_GAV_003, Rev.0 del 20.05.2015). Codice Procedura MSeconomico: ID_VIP 3033.
Allegati: Ministero Ambiente Osservazioni.pdf

Spett.le Ministero,
trasmetto con la presente in allegato Nota precisazione/osservazione Progetto Cod. P15_GAV_003, Rev.0 del 20.05.2015). Codice Procedura Ministero dello Sviluppo Economico: ID_VIP 3033.

Cordiali saluti

dr. geologo Romeo M. Tocaceli



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e
del Mare - D.G. Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali

E.prot DVA-2015-0019221 del 22/07/2015





Dr. Romeo M. Toccaceli,
Geologo libero professionista
Via Mazzini, 64 – 84073 SAPRI (SA)
N° 571 O.G. Campania – 338.5970790

Al **MINISTERO DELL'AMBIENTE**
e della tutela del territorio e del mare
Direzione Generale per le Valutazione Ambientali
Divisione II Sistemi di Divisione Ambientale
Via Cristoforo Colombo, 44 – 00147 ROMA
DGSalvaguardia.Ambientale@PEC.miniambiente.it

Oggetto: *Precisazione/osservazione al Progetto Definitivo "Permesso di ricerca per risorse geotermiche finalizzato alla sperimentazione di impianti pilota denominato "Forio" – sito di "Serrara Fontana" (Cod. P15_GAV_003, Rev.0 del 20.05.2015). Codice Procedura Ministero dello Sviluppo Economico: ID_VIP 3033.*

Spett.li Enti e relativi legali Rappresentanti,

recentemente ho avuto modo di consultare, sul sito del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, gli elaborati progettuali relativi al Progetto Definitivo per il "Permesso di ricerca per risorse geotermiche finalizzato alla sperimentazione di impianti pilota denominato "Forio" – sito di "Serrara Fontana" (Cod. P15_GAV_003, Rev.0 del 20.05.2015). Codice Procedura Ministero dello Sviluppo Economico: **ID_VIP 3033**, attualmente in corso di Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale presso il medesimo Ente.

Dopo una attenta valutazione e riflessione d'obbligo su tutto il materiale documentale disponibile (*sia attuale che progressivo*), ho ritenuto opportuno ed adeguato, tenendo presente il principio dell'autotutela e della correttezza professionale, esprimere con la presente una serie di considerazioni che, pur rivestendo il carattere di "precisazione", evidenziano e chiariscono il mio ruolo professionale e le attività svolte nell'ambito del medesimo progetto.

Nel **Marzo del 2012** ho fatto parte del Gruppo di lavoro tecnico-scientifico, Coordinato dall'INGV, per l'allestimento della "**Relazione tecnico-geologica per la ricerca di risorse geotermiche finalizzata alla sperimentazione di Impianti Pilota nell'Isola d'Ischia**" (per conto della TADDEI GREEN POWER srl, oggi ISCHIAGEOTERMIA srl).

La collaborazione si concretizzò per il fatto che, negli anni tra il **2004** ed il **2007**, ho partecipato alla realizzazione della **Carta Geologica Ufficiale dello Stato** alla scala 1:25.000 e della **Carta Geologica Regionale alla scala 1:10.000** del Foglio n° **464 Ischia (Progetto CARG)** in qualità di:

- Rilevatore per le aree emerse
- Analista per la geologia di sottosuolo
- Consulente per la stratigrafia dei depositi epiclastici continentali e marini
- Rilevatore per le aree sommerse da 0 a -30 m
- Direttore del rilevamento geologico subacqueo
- Collaborazione al coordinamento della geologia terra-mare
- Redattore delle Note Illustrative per le aree emerse (Cap.li II, III, IV, IX)
- Redattore delle Note Illustrative per le aree sommerse

Sono stato, altresì, per conto della Regione Campania, Settore Difesa Suolo, Responsabile tecnico-scientifico e Rilevatore per il **Progetto IFFI "Campania"** (*Inventario Fenomeni Franosi in Italia, ISPRA*).

In virtù delle esperienze maturate ho fornito la mia disponibilità per un contributo tecnico-scientifico, per quanto di specifica competenza, nonostante i tempi stretti messi a disposizione, da parte dell'INGV, per la consegna dell'elaborato, in vista della imminente scadenza legata alla presentazione della documentazione progettuale presso il **MINISTERO DEL SVILUPPO ECONOMICO**.

Le intenzioni progettuali relative alla ubicazione dei due impianti pilota, di riferimento per la relazione del **Marzo 2012**, indicavano nello specifico, due aree su cui dettagliare le caratteristiche stratigrafiche e strutturali in base ai dati disponibili (*sia diretti che bibliografici*), così come riportato al Cap. 9, § 9.1 della medesima relazione: **un settore sud-occidentale ("Monte Corvo") centrato al campo sportivo di Panza, Comune di Forio, q. 120 m slm, e un settore sud-orientale ("Arenella") centrato nell'area dell'ex compattatore in Comune di Ischia, q. 90 m slm).**

Va precisato, quindi, che, le attività da me svolte si sono esclusivamente riferite alla descrizione delle caratteristiche geologiche e strutturali dell'Isola d'Ischia in generale, e più nel dettaglio, alla definizione del modello geologico di sottosuolo significativo sulla verticale delle due aree a suo tempo individuate in sede di progetto originario (*Monte Corvo/Campo sportivo di Panza e Arenella/ex compattatore/Ischia*).

La consultazione degli elaborati progettuali, ad oggi depositati dalla ISCHIAGEOTERMIA srl con il supporto progettuale dell'INGV Napoli e di STEAM Pisa, presso il Ministero dell'Ambiente per la **procedura VIA** (*Valutazione di Impatto Ambientale*), mi ha permesso di constatare che la relazione illustrativa del Progetto definitivo e programma dei lavori (*Cod. P15_GAV_003, Rev. 0 del 20.05.2015 – Sito di Serrara Fontana, q. 526,50 – 519 m slm*) redatta a firma dell'Ing. Riccardo CORSI, al Cap. 2, § 2.1, pag. 6, riporta che i dati di sintesi del campo geotermico esposti nel medesimo capitolo, fanno parte di un lavoro più ampio realizzato da Relatori dell'INGV-OV di Napoli, che vengono contestualmente elencati citando anche il mio nome, riferendosi, di conseguenza, al lavoro svolto nel **Marzo 2012** dal gruppo INGV-OV di cui feci parte.

A conferma di ciò, lo stesso Ing. Corsi, sempre nella **Relazione di Progetto per il sito di Serrara Fontana**, così come lo **Studio di Impatto Ambientale** (*STEAM, cod. progetto P15_GAV_003 del 05.2015*) al Cap. 2.2.2, pag. 27, rimanda all'Allegato 1 della documentazione progettuale consegnata ad oggi, dove, in alcuni passaggi, seppure modificata, la relazione tecnico-geologica fa ancora esplicito riferimento alla caratterizzazione geologica generale e del campo geotermico a firma del gruppo INGV del Marzo 2012. Per altre informazioni di carattere geotecnico e geologico di superficie rimanda ad un Allegato 2.

In tal senso, mi preme evidenziare innanzi tutto, che, ad oggi, l'area destinata all'unico Impianto Pilota risulta essere trasferita dall'area di "**Monte Corvo-Panza**" (*Impianto pilota di Forio – Campo sportivo di Panza, q. 120 m slm*) all'area in località "**Ciglio**" (*Impianto Pilota di Serrara Fontana – q. 519 m slm*).

La mia sorpresa, a questo punto, per cui ho ritenuto opportuno scrivere e chiarire, è stata quella di verificare che la Relazione tecnico-geologica redatta con la mia collaborazione nel **Marzo 2012**, stralciata e/o modificata, viene, nel progetto in essere, utilizzata a supporto e a corredo di interventi (*pozzi, impianto pilota, opere infrastrutturali, opere accessorie, etc.*), che:

- a) vanno a realizzarsi, per buona parte, in un'area diversa da quella a cui fa specifico riferimento lo studio del 2012, per cui erano a disposizione conoscenze e dati diretti del sottosuolo per quasi 1.000 m o poco più di profondità, e che hanno consentito una ricostruzione significativa ed attendibile del locale contesto stratigrafico e strutturale e geotermico. Le stesse sezioni geologiche del progetto CARG per l'Isola d'Ischia, allestite corredo della Carta Geologica 1:10.000 (cfr. Sezione A-A'), evidenziano come gli spessori geometrici della geologia ricostruita siano oggettivamente differenti e non facilmente correlabili nel dettaglio, alla luce dei dati attualmente disponibili. La medesima sezione, pur passando lungo l'allineamento Monte Corvo-Citara, risulta geologicamente significativa e attendibile per l'area del campo sportivo di Panza (q. 120 m slm) e non per l'area di località "Ciglio" (q. 519 m slm).
- b) interesseranno, per quanto appena dichiarato al punto precedente, aree diverse da quelle per cui, a suo tempo, ho espletato attività di consulenza tecnico-scientifica, in quanto le stesse si distinguono per le caratteristiche morfostrutturali e morfoevolutive in primo luogo, e nel dettaglio stratigrafico-strutturale a seguire, fino alla verifica del ruolo giocato

dalla oggettiva distribuzione delle principali strutture vulcano-tettoniche attive.

- c) non furono, a suo tempo, mai oggetto di discussione, riscontri o verifiche di dettaglio progettuale in merito agli aspetti tipologici, dimensionali e funzionali nell'ottica di una verifica di compatibilità e fattibilità.

In virtù di tale precisazione, per me "fondamentale", mi permetto, quindi, in qualità di conoscitore del territorio e della geologia dell'isola d'Ischia, di evidenziare, come semplice e spontanea osservazione, che le caratteristiche geologiche e strutturali (*sia superficiali che profonde*), sismiche (*legate principalmente alla vulcano-tettonica*), morfoevolutive (*franosità ereditata e potenzialità al dissesto idrogeologico*) ed idrologiche (*caratteristiche e struttura del sistema/bilancio idrotermale e geotermico relativamente all'attuale utilizzo della risorsa*) delle **aree** e dei **volumi di sottosuolo** interessati direttamente dall'attraversamento dei pozzi di progetto (*produzione e re-iniezione*), risultano profondamente diverse da quelle che sono state trattate con il mio contributo tecnico-scientifico datato **2012**.

Voglio evidenziare, infatti, che, rispetto al "serbatoio geotermico" oggetto di sfruttamento, che è quello individuato nella sezione geotermica di fig. 2.3a del Progetto Definitivo (cfr. Cod. P15_GAV_003, Rev. 0 del 20.05.2015) il punto di partenza dei pozzi di produzione e re-iniezione (*con kick-off-point di 30° a -250 m dal pc - § 5.2, 4a fase, pag. 39 del medesimo progetto*), ad oggi, è localizzato a monte del versante occidentale del M.te Epomeo (*loc. "Ciglio", q. 519 m slm*), per cui, nel raggiungere l'obiettivo preposto, le perforazioni profonde di progetto **attraversano** un contesto geologico-strutturale ed evolutivo più articolato, che dovrebbe, per i motivi geologici appena espressi, essere oggetto di opportune verifiche e indagini. Il **volume di sottosuolo** interessato dai due pozzi di produzione, a partire dai primi 300-400 m, non risulta caratterizzato dal punto di vista stratigrafico-strutturale. Lo stesso si evince per il pozzo di re-iniezione deviato ed orientato verso est (*di cui non viene riportata alcuna sezione geotematica*) che non tiene conto di alcuna ricostruzione stratigrafica e strutturale profonda (*al di sotto dello spessore geometrico riportato nelle sezioni geologiche CARG-Ischia 1:10.000. In ogni caso, comunque, le sezioni, geotermica e geologica, e la cartografia geologica utilizzata per l'ubicazione dei medesimi pozzi, riportate nel Progetto Definitivo, non risultano confrontabili e/o correlabili*).

In tale senso, va opportunamente considerato, tra l'altro, che la morfostruttura del M.te Epomeo, inserita nel più ampio contesto geologico dell'Isola d'Ischia, non può essere considerata come un unico "blocco monolitico" (*omogeneo ed isotropo*) così come in genere ipotizzato nei vari modelli evolutivi, tanto che, tra i vari elementi a disposizione, l'ubicazione dell'ipocentro del terremoto del 28.04.2008 (*Cubellis e Marturano, 2009*) trova, per il sottoscritto, perfetto riscontro con alcune recenti e personali riflessioni ragionate sull'assetto morfostrutturale ed evolutivo dell'Isola d'Ischia.

Per quanto sinteticamente esposto, ho voluto evidenziare che le analisi e le risultanze geologico-strutturali, redatte con il mio specifico contributo e riportate più volte nel Progetto Definitivo e relativi allegati (cfr. Cod. P15_GAV_003, Rev. 0 del 20.05.2015), sono da riferirsi univocamente **alle aree e volumi di sottosuolo** individuate nell'elaborato **INGV_03.2012** e relative intenzioni progettuali, di cui ne rimango consapevole e responsabile per quanto di stretta competenza. Ritengo, quindi, che ogni altro utilizzo del mio contributo e menzione del mio nome in contesti e/o procedimenti progettuali diversi, sia da ritenersi inopportuno, non condiviso da un punto di vista tecnico-scientifico e lesivo della figura professionale.

In tal senso auspico, che gli **Enti istituzionali**, i quali, per competenza sono preposti alla istruttoria e controllo dell'iter tecnico-amministrativo, possano tener conto di quanto dichiarato in virtù del principio dell'autotutela professionale e relativamente ai dati esposti ed utilizzati, a mio giudizio, impropriamente e in modo tecnicamente ingiustificato.

Sapri, 21 Luglio 2015

Dr. Geol. Romeo Mariano TOCCACELI
N° 571 Ordine dei Geologi della Campania



Osservazioni circa la sicurezza ambientale e i rischi per i cittadini in relazione all'IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO "SERRARA FONTANA" - ISCHIA (NA) progettato da IschiaGeoTermia S.r.l.

La società Ischiageotermia S.r.l. ha presentato un progetto di centrale geotermoelettrica che dovrebbe essere realizzato nel Comune di Serrara Fontana che prevede due pozzi devianti verso ovest per l'estrazione dei fluidi geotermici ed un pozzo deviato verso est per la reiniezione dei fluidi (figure 1 e 2).

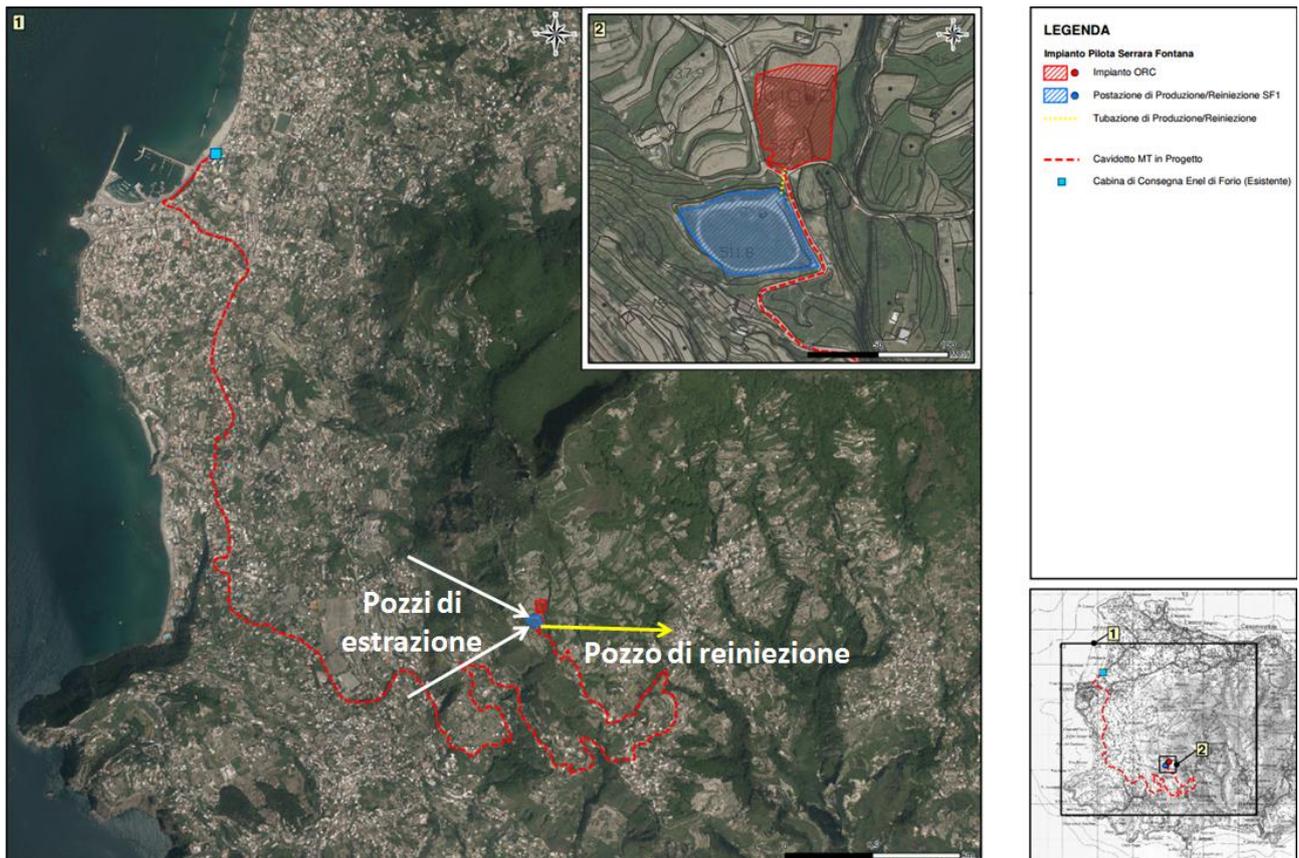


Figura 1: tratta dallo studio di impatto ambientale della centrale di Serrara Fontana con l'aggiunta dei pozzi.

Localizzazione Pozzi su base geologica

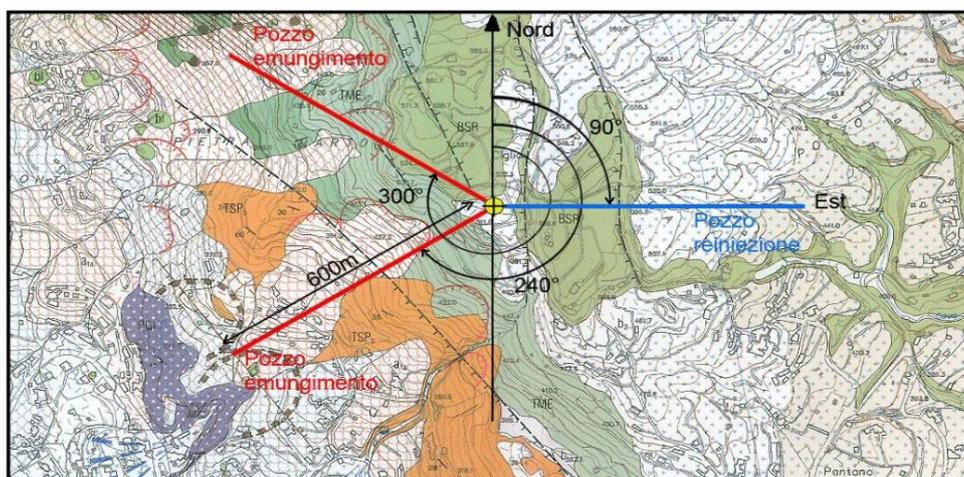


Figura 2: tratta dallo studio di impatto ambientale della centrale di Serrara Fontana

I pozzi di estrazione hanno una portata prevista di 150 tonnellate ad ora di fluido geotermico a 200°; il pozzo di reiniezione pomperebbe nel sottosuolo a pressione 300 tonnellate/ora di fluido alla temperatura di 90° (figura 3, tratta dallo studio di impatto ambientale e modificata dallo scrivente con l'aggiunta delle portate dei pozzi e del pozzo di reiniezione).

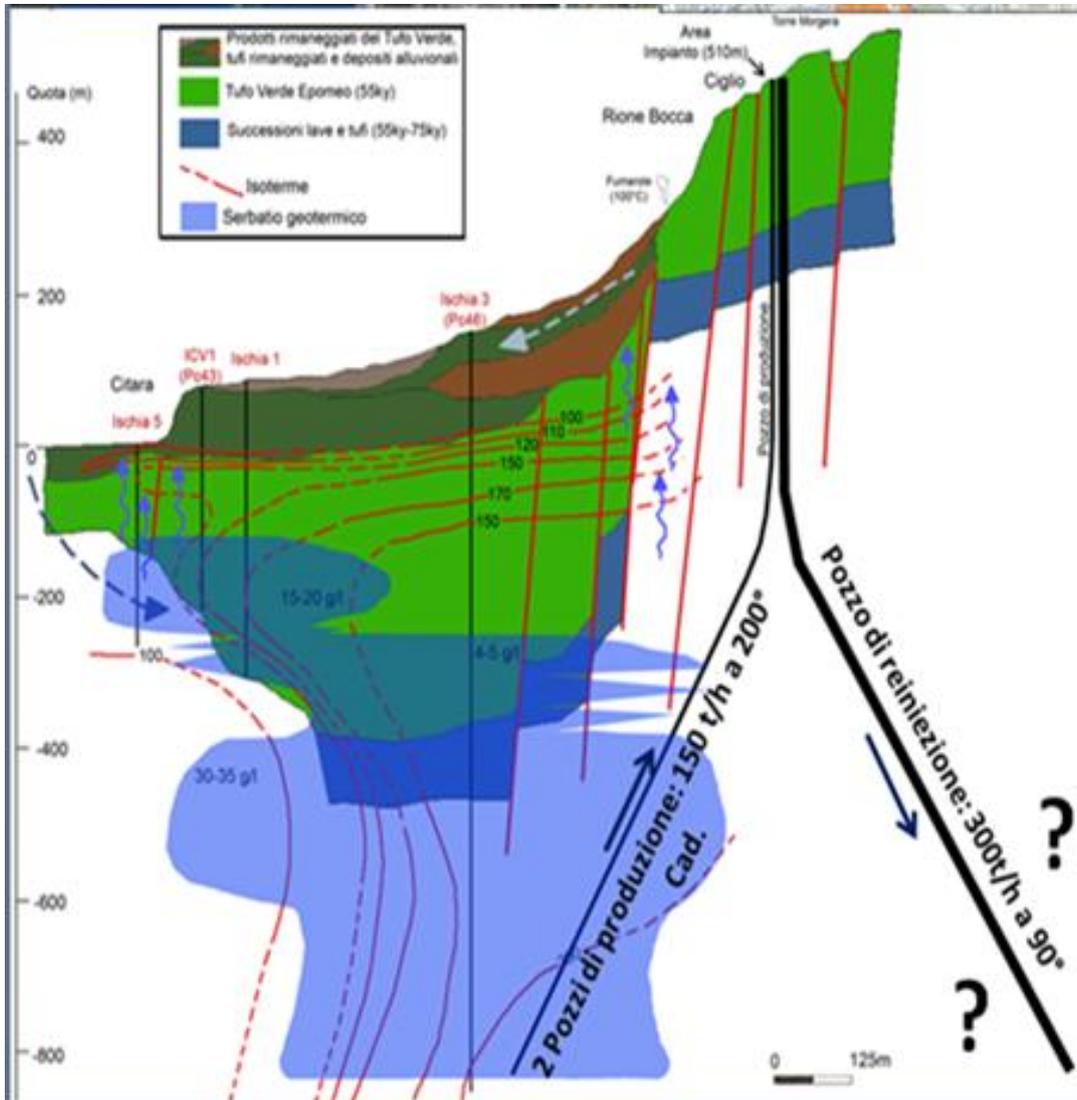


Figura 3

L'estrazione e la reiniezione di fluidi geotermici induce delle modificazioni fisiche nel sottosuolo che possono essere valutate in maniera affidabile se il modello strutturale tridimensionale idrogeologico, geotermico e sismico è stato ricostruito molto dettagliatamente con indagini dirette ed indirette sia nella zona di prelievo che di reiniezione.

In particolare in un sottosuolo come quello di Ischia interessato da attiva circolazione di fluidi geotermici e da sismicità la conoscenza del sottosuolo deve necessariamente essere molto meticolosamente ricostruita altrimenti non è credibilmente possibile prevedere l'impatto delle attività progettate.

Si ricorda che i requisiti geoambientali fondamentali per il funzionamento in sicurezza di una centrale geotermoelettrica come quella progettata a Serrara Fontana (Ischia) sono i seguenti, schematizzati nella figura 4:

1- ci deve essere la risorsa geotermica (A):

2- ci deve essere un sottosuolo che "assorbe" in sicurezza i fluidi reiniettati (B).

Ne consegue che devono essere note le caratteristiche strutturali, idrogeologiche, geotermiche e sismiche tridimensionali del sottosuolo dal quale si estrae la risorsa (A) e nel quale si reiniettano i fluidi utilizzati (B).

Se non sono adeguatamente ricostruite preliminarmente queste caratteristiche (A e B) non si può sostenere credibilmente che la centrale funzionerà in sicurezza per l'ambiente e i cittadini!

Può andare bene o può andare male!

In particolare a Serrara Fontana la condizione B non è stata indagata e non è conosciuta.

Non sono mai state eseguite reiniezioni di fluidi e non si conosce l'assetto strutturale, idrogeologico, geotermico e sismico tridimensionale!

Le aree sono a poche centinaia di metri da aree urbane e nel sottosuolo ci sono strutture sismogenetiche già a poche centinaia di metri di distanza.

Prima di approvare i progetti deve essere imposto che si acquisiscano le necessarie conoscenze del sottosuolo circa la condizione B!

La tecnologia avanzata deve trovare condizioni fisiche di applicabilità in sicurezza: ora queste condizioni non sono accertate per l'impianto di Serrara Fontana.

I proponenti le accertino e poi si valuteranno le situazioni.

Le accertino in modo trasparente e verificabile considerando l'urbanizzazione, la vicinanza delle strutture sismogenetiche.

Si invita a non fare inutili richiami al giacimento The Geysers in California, riferimenti che vanno bene per i distratti che non si pongono il problema di verificare se le condizioni fisiche e di urbanizzazione sono come quelle flegree ed ischitane.

Uno dei requisiti a favore delle centrali geotermoelettriche nel giacimento di The Geysers è la assenza di strutture sismogenetiche in loco.

Gli "amici" della centrale di Ischia dicono che a The Geysers ci sono le faglie sismogenetiche facendo riferimento al sistema delle faglie di S. Andrea che dista decine di chilometri.

Nel sottosuolo di Serrara Fontana, ad alcune centinaia di metri dal fondo foro di reiniezione, c'è la struttura che ha causato il terremoto del 5 aprile 2008 di M 2,3 (Marturano & Cobellis, 2009), vale a dire inferiore alla magnitudo massima prevista con le

reiniezione che è di 2,4, come descritto nello studio di impatto ambientale nella consulenza di OV-INGV.

Si ricorda che il terremoto di magnitudo 2,3 (Marturano & Cobellis, 2009) causò effetti del V grado MCS a Forio; è evidente che un terremoto indotto di magnitudo 2,4 causerebbe maggiori problemi nella zona abitata di Forio che potrebbero essere amplificati se si dovesse verificare durante la stagione turistica.

Si fa presente, pure, che a circa 2,5 km verso nord ci sono le strutture che hanno originato il terremoto del 1883 che causò alcune migliaia di vittime.

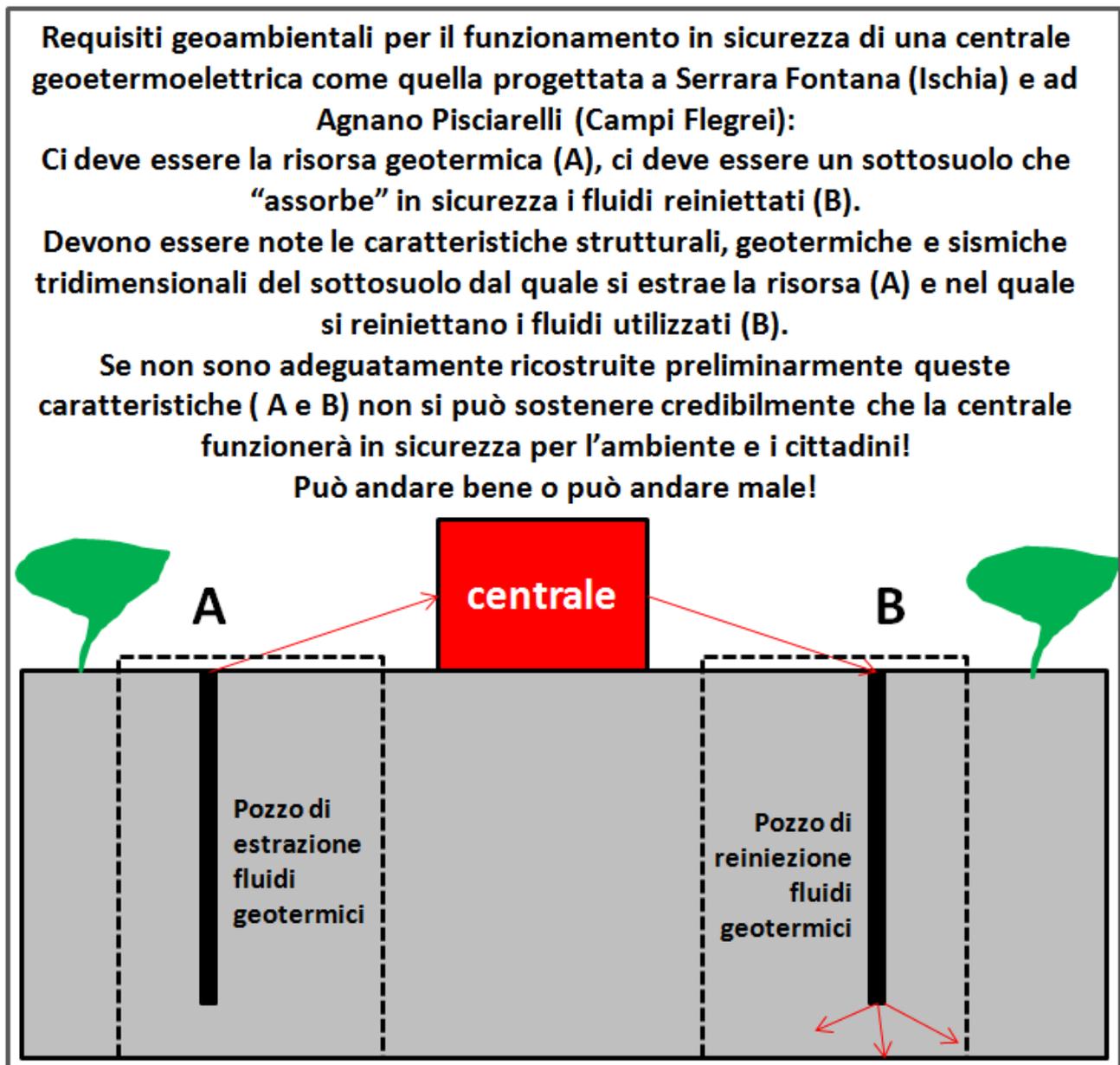


Figura 4

E' il caso di ricordare che al progetto commerciale di centrale geotermoelettrica della Ischiageotermia collabora ufficialmente l'Osservatorio Vesuviano-INGV nella figura del suo direttore come si evince dalle figure 5 e 6.

Tale partecipazione ha dell'originale in quanto l'OV-INGV è la struttura di riferimento per i cittadini e la Protezione Civile per quanto riguarda il rischio vulcanico e sismico.

OV-INGV si trova ad avere un duplice ruolo: quello di garantire la Ischiageotermia per quanto riguarda la risorsa geotermica e la sua utilizzazione e i cittadini e la Protezione Civile per quanto riguarda eventuali rischi derivanti dalla realizzazione ed esercizio della centrale pilota di Serrara Fontana.

Un duplice ruolo "delicato" e "originale" in quanto un errore di valutazione delle problematiche geoambientali effettuato nel ruolo di consulente di Ischiageotermia si ripercuoterebbe sugli effetti ambientali e sulla sicurezza dei cittadini dal momento che OV-INGV si troverebbe a doversi correggere o sconfessare.

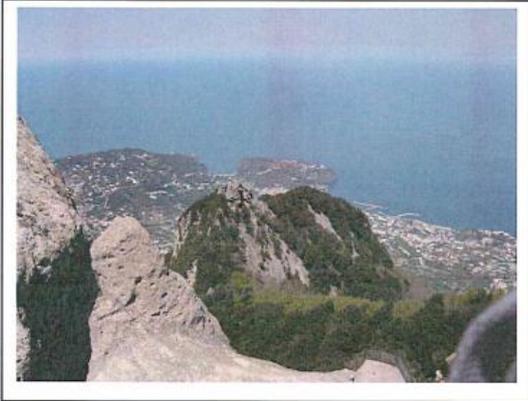


ISTITUTO NAZIONALE di GEOFISICA e VULCANOLOGIA
Sezione di Napoli "OSSERVATORIO VESUVIANO"
 Via Diocleziano 328, 80124 Napoli

ALLEGATO 4

**Permesso di Ricerca per Risorse Geotermiche Finalizzato alla
 Sperimentazione di Impianti Pilota Denominato "FORIO"**

**Analisi sismica e Monitoraggio
 Microsismico**



Il Relatore



Figura 5

ISTITUTO NAZIONALE di GEOFISICA e VULCANOLOGIA

Sezione di Napoli "OSSERVATORIO VESUVIANO"

Via Diocleziano 328, 80124 Napoli

ALLEGATO 5

Ricerca di risorse geotermiche finalizzata alla sperimentazione di un impianto pilota nel Comune di Serrara Fontana (ISOLA D'ISCHIA-NA)

Sismicità e Subsidenza Stimolata dall'Esercizio dell'Impianto



Figura 6

Il sottosuolo nel quale avverrebbe la reiniezione dei fluidi estratti e nel quale possono essere indotti terremoti di magnitudo fino a 2,4 (secondo OV-INGV) non è stato indagato per cui niente si conosce circa il suo assetto strutturale tridimensionale, idrogeologico, geotermico e sismico.

Nello studio di impatto ambientale si afferma che “**gran parte delle informazioni relative allo stato termico dell’isola ed alle potenzialità per l’uso dei fluidi caldi a scopo geotermico, derivano dai dati relativi alle perforazioni geotermiche iniziate dalla Società SAFEN nel 1939.**”

Nella figura 7, tratta dal citato studio e dalla copertina della consulenza OV-INGV, sono ubicate le perforazioni che consentono di avere un quadro parziale della struttura del sottosuolo almeno per quanto riguarda la zona dalla quale verranno estratti i fluidi geotermici con due pozzi deviati.

Come si vede nessuna perforazione profonda è stata effettuata ad est della prevista centrale dove il pozzo deviato di reiniezione inietterà i fluidi con una portata di 300 tonnellate/ora alla temperatura di 90°.

Nella figura 7 l’area interessata dalla reiniezione è individuata con il viola trasparente.

Si vede chiaramente che il fondo del pozzo di reiniezione si ubicherà a poche centinaia di metri di distanza dalla struttura sismo genetica che ha causato il terremoto di magnitudo 2,3 del 5 aprile 2008 (Marturano & Cubellis).

Ubicazione pozzi profondi (in rosso) e superficiali (in bianco) (AGIP, 1987; Carlino et al., 2012)

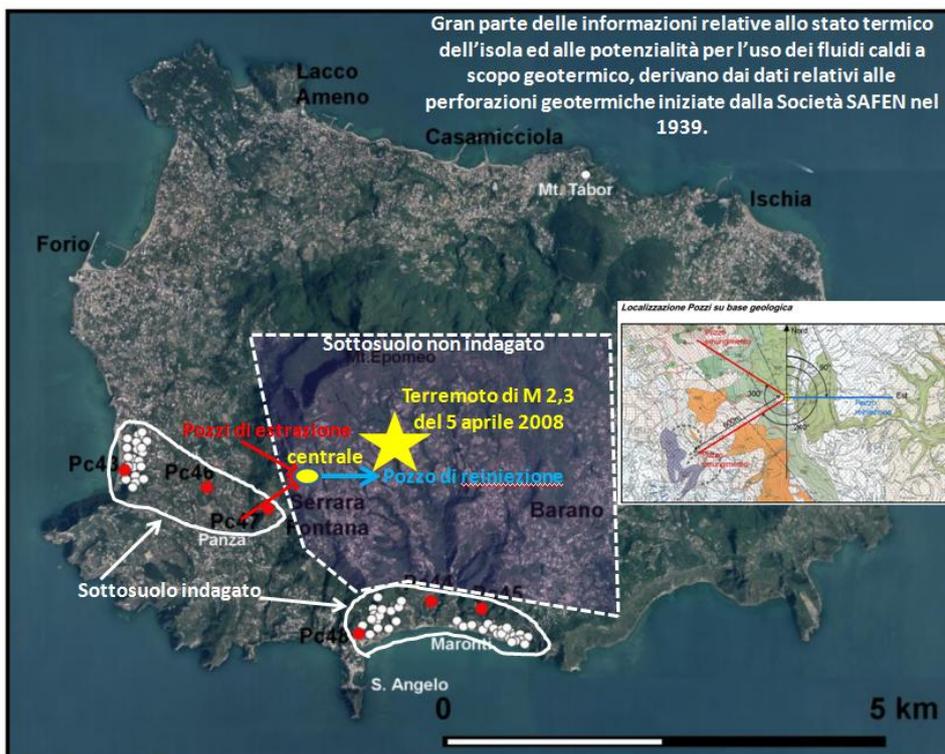


Figura 7: tratta dallo studio di impatto ambientale della centrale di Serrara Fontana e modificata

La figura 8, tratta dallo studio di impatto ambientale della centrale, è stata modificata aggiungendo il pozzo di reiniezione verso est, le portate dei fluidi e distinguendo con il giallo trasparente la parte di sottosuolo parzialmente indagato con perforazioni profonde antiche e con il rosso trasparente il sottosuolo non indagato nel quale avverrà la reiniezione di fluidi.

E' evidente che proprio l'operazione che può indurre sismicità è progettata "al buio" nel senso che non si conosce niente del sottosuolo e del suo comportamento qualora sarà interessato dalla reiniezione di fluidi.

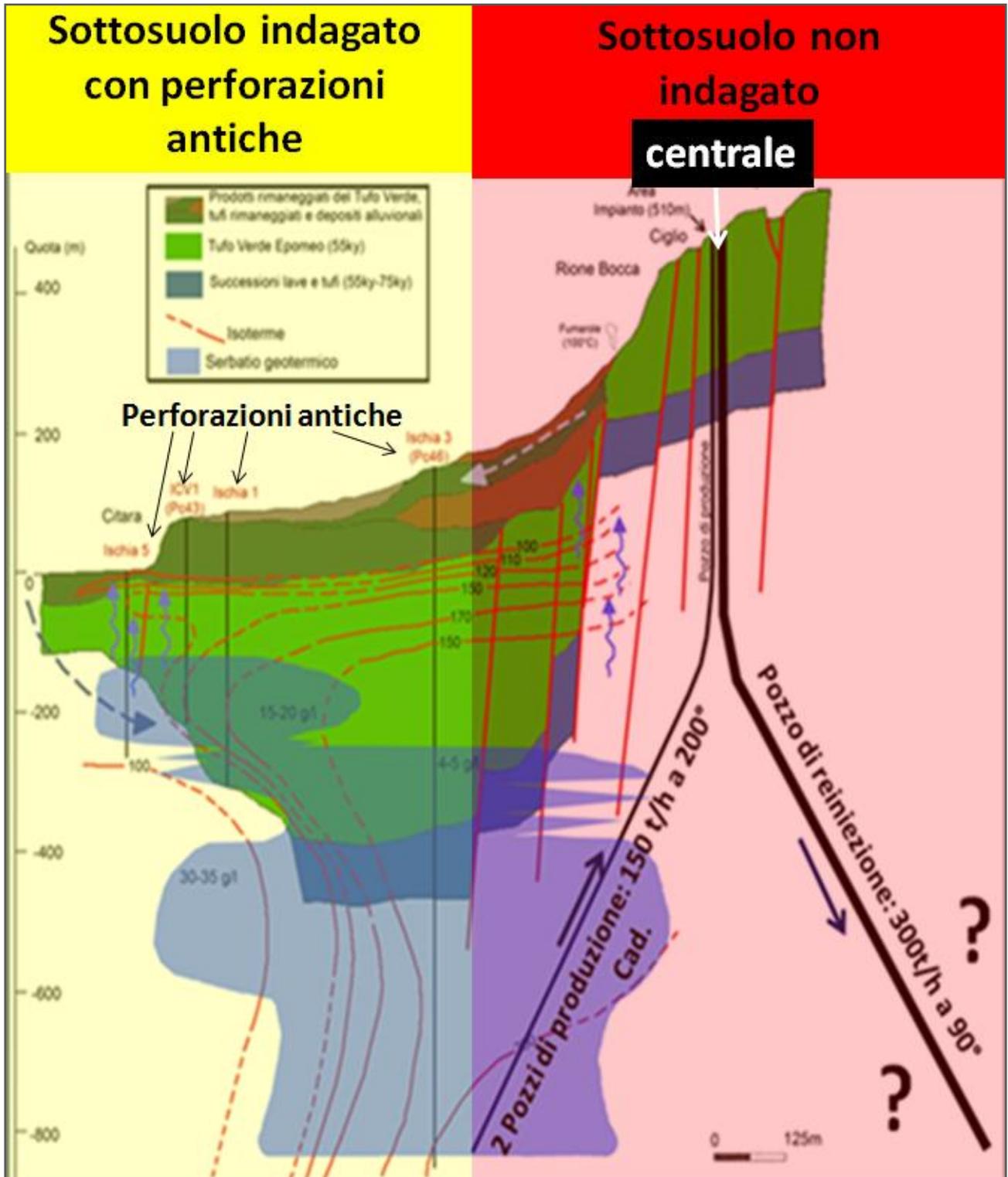


Figura 8

E' evidente che la mancanza di conoscenza del sottosuolo che sarà maggiormente sollecitato dal funzionamento della centrale costituisce una grave carenza specialmente per il fatto che la reiniezione avverrà nei pressi di una struttura sismogenetica che il 5 aprile 2008 ha originato un evento che ha causato effetti locali del V grado MCS in gran parte dell'abitato di Forio pur avendo avuto una magnitudo di 2,3 inferiore a quella massima prevista da OV-INGV.

Il citato evento viene del tutto sottovalutato nello studio di impatto ambientale.

I suoi effetti sono noti grazie alla nota scientifica di due ricercatori dell'Osservatorio Vesuviano-INGV, Marturano e Cobellis, 2009 di cui si riporta una immagine a destra della figura 9.

In tale immagine la stella gialla indica l'ipocentro del terremoto del 5 aprile 2008 come ubicato dagli autori della ricerca citati; lo scrivente ha aggiunto la centrale progettata (cerchio viola con bordo bianco), i pozzi di estrazione (frecche verdi) e il pozzo di reiniezione (freccia azzurra). Con l'ovale azzurro trasparente lo scrivente ha evidenziato la parte di sottosuolo che sarebbe maggiormente sollecitata dalla reiniezione di fluidi in pressione, nei pressi dell'epicentro dell'evento del 5 aprile 2008.

Con il cerchio giallo tratteggiato è stata individuata l'area abitata che secondo i rilievi di Marturano e Cobellis è stata interessata da effetti del V grado MCS. Con il cerchio viola tratteggiato lo scrivente ha delimitato l'area abitata che sarebbe maggiormente interessata da un eventuale terremoto indotta dalla reiniezione dei fluidi.

La figura 10 riporta, ingrandita, l'immagine sopra commentata.

La figura 11 evidenzia, su una immagine tratta dallo studio di impatto ambientale della centrale, gli elementi più significativi appena discussi in relazione alle figure 7, 8, 9 e 10.

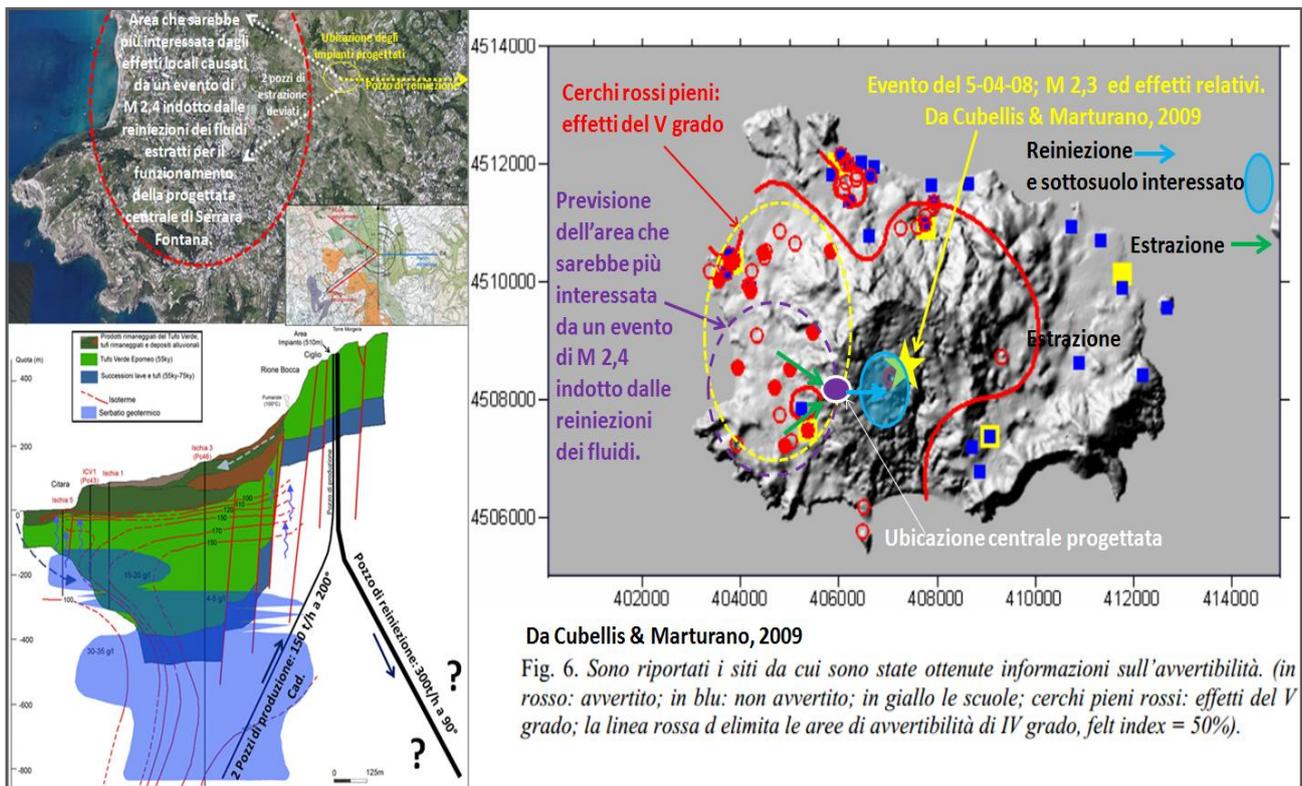


Figura 9

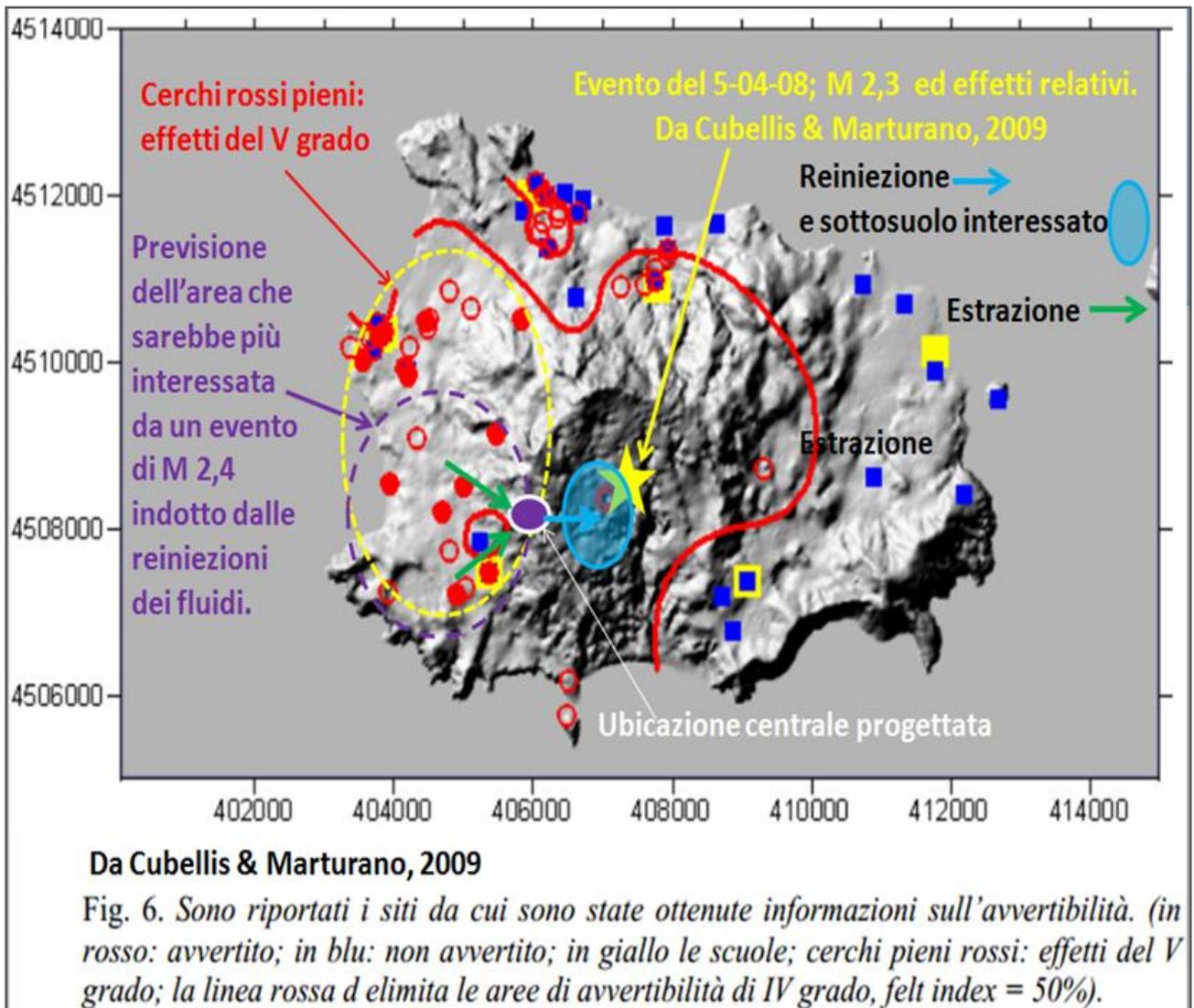


Figura 10

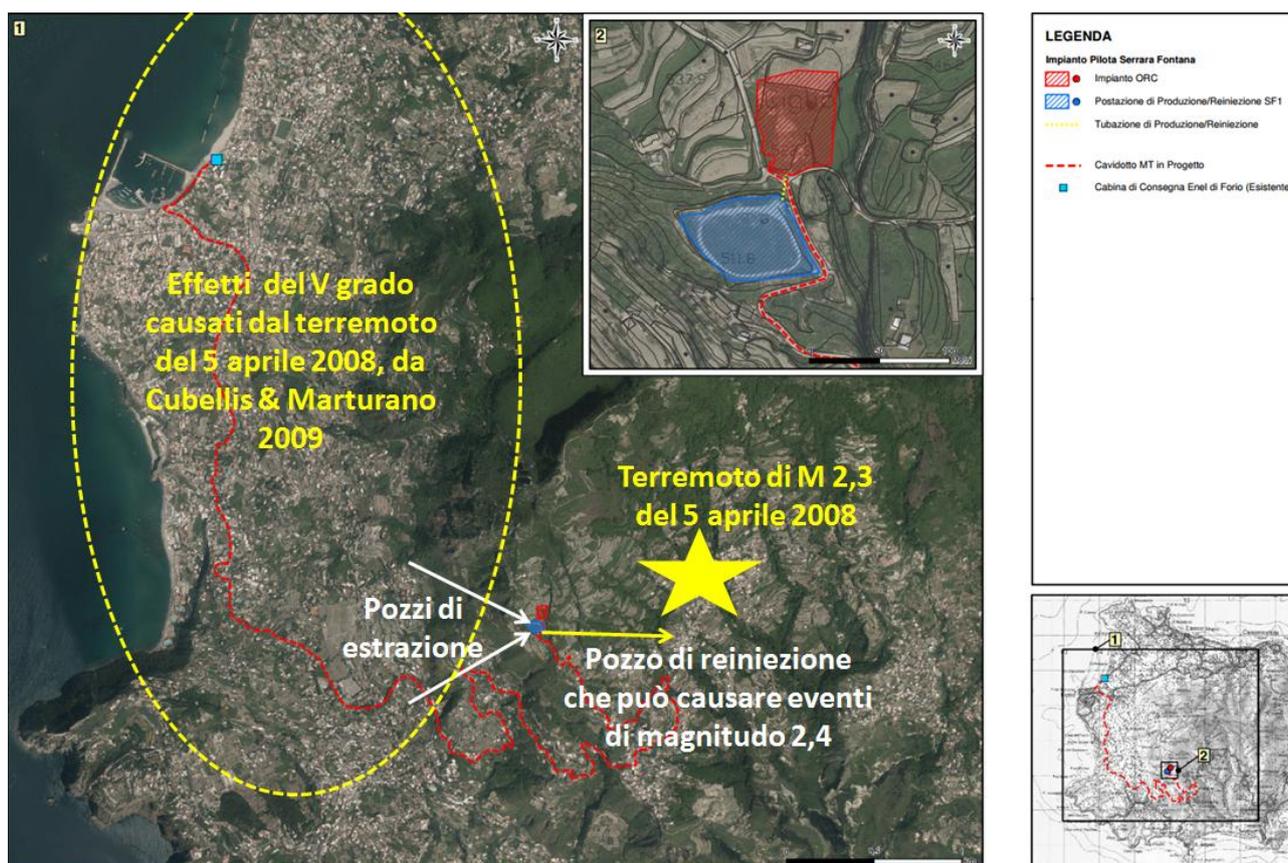


Figura 11: tratta dallo studio di impatto ambientale della centrale di Serrara Fontana. Lo scrivente ha aggiunto l'ubicazione dell'ipocentro del terremoto del 5 aprile 2008 da Cubellis & Marturano, 2009, i pozzi di estrazione e reiniezione e l'area abitata di Forio che ha risentito effetti locali del V grado MCS.

La mancanza di una propedeutica e necessaria conoscenza dell'assetto strutturale tridimensionale, geotermico, idrogeologico e sismico dell'area che sarà maggiormente sollecitata dall'attività della centrale costituisce una carenza grave in quanto per il funzionamento in sicurezza dell'impianto è indispensabile avere una approfondita conoscenza sia della zona di estrazione della risorsa geotermica che della zona di reiniezione dei fluidi estratti.

Si ribadisce che senza questi elementi non si può essere in grado di valutare l'impatto che la centrale potrà determinare nel sottosuolo già sismico e di conseguenza sulla sicurezza dei cittadini e sulla stabilità ambientale dei pendii instabili ad ovest dell'impianto.

A rafforzare queste preoccupazioni si può leggere, sul sito del ministero, una osservazione fatta da un cittadino, il dottor Romeo Mariano Toccaceli, che si allega.

Il dottor Toccaceli è geologo ed ha collaborato all'elaborazione della relazione geologica e geoambientale, nell'ambito di una convenzione con OV-INGV, per conto della TADDEI, alla quale è subentrata Ischiageotermia, quando l'ubicazione della centrale e dei pozzi era in un'altra parte, cioè nel Comune di Forio, dove differenti sono le caratteristiche geologiche e geoambientali, come afferma il dr. Toccaceli.

In altre parole il dr. Toccaceli fa presente che sono state usate le sue elaborazioni, valide per la precedente ubicazione della centrale ma non per la presente ubicazione a Serrara Fontana.

IL dr. Toccaceli scrive facendo presente che, pertanto, la struttura del sottosuolo proposta nell'attuale studio di impatto ambientale per la centrale di Serrara Fontana, non si basa su dati attendibili.

	Osservazione del Dr. Geol. R.M. Toccaceli in data 22/07/2015	Osservazioni del Pubblico	DVA-2015-0019221	22/07/2015	279 Kbytes
--	--	---------------------------	------------------	------------	------------

Pec Direzione

Da: geologoromeomarianotoccaceli@epap.sicurezzapostale.it
Inviato: martedì 21 luglio 2015 23:12
A: DGSalvanguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it
Oggetto: OSSERVAZIONI_progetto_Cod. P15_GAV_003, Rev.0 del 20.05.2015). Codice Procedura MSeconomico: ID_VIP 3033.
Allegati: Ministero Ambiente Osservazioni.pdf

Spett.le Ministero,
 trasmetto con la presente in allegato Nota precisazione/osservazione Progetto Cod. P15_GAV_003, Rev.0 del 20.05.2015). Codice Procedura Ministero dello Sviluppo Economico: ID_VIP 3033.
 Cordiali saluti
 dr. geologo Romeo M. Toccaceli


 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – D.G. Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali
 E.prot DVA-2015-0019221 del 22/07/2015





Dr. Romeo M. Toccaceli,
Geologo libero professionista
Via Mazzini, 64 – 84073 SAPRI (SA)
N° 571 O.G. Campania – 338.5970790

Al **MINISTERO DELL'AMBIENTE**
e della tutela del territorio e del mare
Direzione Generale per le Valutazione Ambientali
Divisione II Sistemi di Divisione Ambientale
Via Cristoforo Colombo, 44 – 00147 ROMA
DGSalvaguardia.Ambientale@PEC.miniambiente.it

Oggetto: *Precisazione/osservazione al Progetto Definitivo "Permesso di ricerca per risorse geotermiche finalizzato alla sperimentazione di impianti pilota denominato "Forio" – sito di "Serrara Fontana" (Cod. P15_GAV_003, Rev.0 del 20.05.2015). Codice Procedura Ministero dello Sviluppo Economico: ID_VIP 3033.*

Spett.li Enti e relativi legali Rappresentanti,

recentemente ho avuto modo di consultare, sul sito del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, gli elaborati progettuali relativi al Progetto Definitivo per il "Permesso di ricerca per risorse geotermiche finalizzato alla sperimentazione di impianti pilota denominato "Forio" – sito di "Serrara Fontana" (Cod. P15_GAV_003, Rev.0 del 20.05.2015). Codice Procedura Ministero dello Sviluppo Economico: **ID_VIP 3033**, attualmente in corso di Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale presso il medesimo Ente.

Dopo una attenta valutazione e riflessione d'obbligo su tutto il materiale documentale disponibile (*sia attuale che progressivo*), ho ritenuto opportuno ed adeguato, tenendo presente il principio dell'autotutela e della correttezza professionale, esprimere con la presente una serie di considerazioni che, pur rivestendo il carattere di "precisazione", evidenziano e chiariscono il mio ruolo professionale e le attività svolte nell'ambito del medesimo progetto.

Nel **Marzo del 2012** ho fatto parte del Gruppo di lavoro tecnico-scientifico, Coordinato dall'INGV, per l'allestimento della **"Relazione tecnico-geologica per la ricerca di risorse geotermiche finalizzata alla sperimentazione di Impianti Pilota nell'Isola d'Ischia"** (per conto della TADDEI GREEN POWER srl, oggi ISCHIAGEOTERMIA srl).

La collaborazione si concretizzò per il fatto che, negli anni tra il **2004** ed il **2007**, ho partecipato alla realizzazione della **Carta Geologica Ufficiale dello Stato** alla scala 1:25.000 e della **Carta Geologica Regionale alla scala 1:10.000** del Foglio n° **464 Ischia (Progetto CARG)** in qualità di:

- Rilevatore per le aree emerse
- Analista per la geologia di sottosuolo
- Consulente per la stratigrafia dei depositi epiclastici continentali e marini
- Rilevatore per le aree sommerse da 0 a -30 m
- Direttore del rilevamento geologico subacqueo
- Collaborazione al coordinamento della geologia terra-mare
- Redattore delle Note Illustrative per le aree emerse (Cap.li II, III, IV, IX)
- Redattore delle Note Illustrative per le aree sommerse

Sono stato, altresì, per conto della Regione Campania, Settore Difesa Suolo, Responsabile tecnico-scientifico e Rilevatore per il **Progetto IFFI "Campania" (Inventario Fenomeni Franosi in Italia, ISPRA)**.

In virtù delle esperienze maturate ho fornito la mia disponibilità per un contributo tecnico-scientifico, per quanto di specifica competenza, nonostante i tempi stretti messi a disposizione, da parte dell'INGV, per la consegna dell'elaborato, in vista della imminente scadenza legata alla presentazione della documentazione progettuale presso il **MINISTERO DEL SVILUPPO ECONOMICO**.

Le intenzioni progettuali relative alla ubicazione dei due impianti pilota, di riferimento per la relazione del **Marzo 2012**, indicavano nello specifico, due aree su cui dettagliare le caratteristiche stratigrafiche e strutturali in base ai dati disponibili (*sia diretti che bibliografici*), così come riportato al Cap. 9, § 9.1 della medesima relazione: **un settore sud-occidentale ("Monte Corvo") centrato al campo sportivo di Panza, Comune di Forio, q. 120 m slm, e un settore sud-orientale ("Arenella") centrato nell'area dell'ex compattatore in Comune di Ischia, q. 90 m slm).**

Va precisato, quindi, che, le attività da me svolte si sono esclusivamente riferite alla descrizione delle caratteristiche geologiche e strutturali dell'Isola d'Ischia in generale, e più nel dettaglio, alla definizione del modello geologico di sottosuolo significativo sulla verticale delle due aree a suo tempo individuate in sede di progetto originario (*Monte Corvo/Campo sportivo di Panza e Arenella/ex compattatore/Ischia*).

La consultazione degli elaborati progettuali, ad oggi depositati dalla ISCHIAGEOTERMIA srl con il supporto progettuale dell'INGV Napoli e di STEAM Pisa, presso il Ministero dell'Ambiente per la **procedura VIA** (*Valutazione di Impatto Ambientale*), mi ha permesso di constatare che la relazione illustrativa del Progetto definitivo e programma dei lavori (*Cod. P15_GAV_003, Rev. 0 del 20.05.2015 – Sito di Serrara Fontana, q. 526,50 – 519 m slm*) redatta a firma dell'Ing. Riccardo CORSI, al Cap. 2, § 2.1, pag. 6, riporta che i dati di sintesi del campo geotermico esposti nel medesimo capitolo, fanno parte di un lavoro più ampio realizzato da Relatori dell'INGV-OV di Napoli, che vengono contestualmente elencati citando anche il mio nome, riferendosi, di conseguenza, al lavoro svolto nel **Marzo 2012** dal gruppo INGV-OV di cui feci parte.

A conferma di ciò, lo stesso Ing. Corsi, sempre nella **Relazione di Progetto per il sito di Serrara Fontana**, così come lo **Studio di Impatto Ambientale** (*STEAM, cod. progetto P15_GAV_003 del 05.2015*) al Cap. 2.2.2, pag. 27, rimanda all'Allegato 1 della documentazione progettuale consegnata ad oggi, dove, in alcuni passaggi, seppure modificata, la relazione tecnico-geologica fa ancora esplicito riferimento alla caratterizzazione geologica generale e del campo geotermico a firma del gruppo INGV del Marzo 2012. Per altre informazioni di carattere geotecnico e geologico di superficie rimanda ad un Allegato 2.

In tal senso, mi preme evidenziare innanzi tutto, che, ad oggi, l'area destinata all'unico Impianto Pilota risulta essere trasferita dall'area di "**Monte Corvo-Panza**" (*Impianto pilota di Forio – Campo sportivo di Panza, q. 120 m slm*) all'area in località "**Ciglio**" (*Impianto Pilota di Serrara Fontana – q. 519 m slm*).

La mia sorpresa, a questo punto, per cui ho ritenuto opportuno scrivere e chiarire, è stata quella di verificare che la Relazione tecnico-geologica redatta con la mia collaborazione nel **Marzo 2012**, stralciata e/o modificata, viene, nel progetto in essere, utilizzata a supporto e a corredo di interventi (*pozzi, impianto pilota, opere infrastrutturali, opere accessorie, etc.*), che:

- a) vanno a realizzarsi, per buona parte, in un'area diversa da quella a cui fa specifico riferimento lo studio del 2012, per cui erano a disposizione conoscenze e dati diretti del sottosuolo per quasi 1.000 m o poco più di profondità, e che hanno consentito una ricostruzione significativa ed attendibile del locale contesto stratigrafico e strutturale e geotermico. Le stesse sezioni geologiche del progetto CARG per l'Isola d'Ischia, allestite corredo della Carta Geologica 1:10.000 (cfr. Sezione A-A'), evidenziano come gli spessori geometrici della geologia ricostruita siano oggettivamente differenti e non facilmente correlabili nel dettaglio, alla luce dei dati attualmente disponibili. La medesima sezione, pur passando lungo l'allineamento Monte Corvo-Citara, risulta geologicamente significativa e attendibile per l'area del campo sportivo di Panza (q. 120 m slm) e non per l'area di località "Ciglio" (q. 519 m slm).
- b) interesseranno, per quanto appena dichiarato al punto precedente, aree diverse da quelle per cui, a suo tempo, ho espletato attività di consulenza tecnico-scientifica, in quanto le stesse si distinguono per le caratteristiche morfostrutturali e morfoevolutive in primo luogo, e nel dettaglio stratigrafico-strutturale a seguire, fino alla verifica del ruolo giocato

dalla oggettiva distribuzione delle principali strutture vulcano-tettoniche attive.

- c) non furono, a suo tempo, mai oggetto di discussione, riscontri o verifiche di dettaglio progettuale in merito agli aspetti tipologici, dimensionali e funzionali nell'ottica di una verifica di compatibilità e fattibilità.

In virtù di tale precisazione, per me "fondamentale", mi permetto, quindi, in qualità di conoscitore del territorio e della geologia dell'isola d'Ischia, di evidenziare, come semplice e spontanea osservazione, che le caratteristiche geologiche e strutturali (*sia superficiali che profonde*), sismiche (*legate principalmente alla vulcano-tettonica*), morfologiche (*franosità ereditata e potenzialità al dissesto idrogeologico*) ed idrologiche (*caratteristiche e struttura del sistema/bilancio idrotermale e geotermico relativamente all'attuale utilizzo della risorsa*) delle **aree** e dei **volumi di sottosuolo** interessati direttamente dall'attraversamento dei pozzi di progetto (*produzione e re-iniezione*), risultano profondamente diverse da quelle che sono state trattate con il mio contributo tecnico-scientifico datato **2012**.

Voglio evidenziare, infatti, che, rispetto al "serbatoio geotermico" oggetto di sfruttamento, che è quello individuato nella sezione geotermica di fig. 2.3a del Progetto Definitivo (*cf. Cod. P15_GAV_003, Rev. 0 del 20.05.2015*) il punto di partenza dei pozzi di produzione e re-iniezione (*con kick-off-point di 30° a -250 m dal pc - § 5.2, 4a fase, pag. 39 del medesimo progetto*), ad oggi, è localizzato a monte del versante occidentale del M.te Epomeo (*loc. "Ciglio", q. 519 m slm*), per cui, nel raggiungere l'obiettivo preposto, le perforazioni profonde di progetto **attraversano** un contesto geologico-strutturale ed evolutivo più articolato, che dovrebbe, per i motivi geologici appena espressi, essere oggetto di opportune verifiche e indagini. Il **volumi di sottosuolo** interessato dai due pozzi di produzione, a partire dai primi 300-400 m, non risulta caratterizzato dal punto di vista stratigrafico-strutturale. Lo stesso si evince per il pozzo di re-iniezione deviato ed orientato verso est (*di cui non viene riportata alcuna sezione geotermica*) che non tiene conto di alcuna ricostruzione stratigrafica e strutturale profonda (*al di sotto dello spessore geometrico riportato nelle sezioni geologiche CARG-Ischia 1:10.000. In ogni caso, comunque, le sezioni, geotermica e geologica, e la cartografia geologica utilizzata per l'ubicazione dei medesimi pozzi, riportate nel Progetto Definitivo, non risultano confrontabili e/o correlabili*).

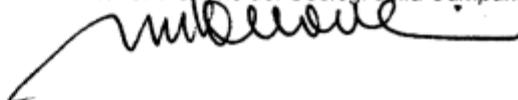
In tale senso, va opportunamente considerato, tra l'altro, che la morfostruttura del M.te Epomeo, inserita nel più ampio contesto geologico dell'Isola d'Ischia, non può essere considerata come un unico "blocco monolitico" (*omogeneo ed isotropo*) così come in genere ipotizzato nei vari modelli evolutivi, tanto che, tra i vari elementi a disposizione, l'ubicazione dell'ipocentro del terremoto del 28.04.2008 (*Cubellis e Marturano, 2009*) trova, per il sottoscritto, perfetto riscontro con alcune recenti e personali riflessioni ragionate sull'assetto morfostrutturale ed evolutivo dell'Isola d'Ischia.

Per quanto sinteticamente esposto, ho voluto evidenziare che le analisi e le risultanze geologico-strutturali, redatte con il mio specifico contributo e riportate più volte nel Progetto Definitivo e relativi allegati (*cf. Cod. P15_GAV_003, Rev. 0 del 20.05.2015*), sono da riferirsi univocamente **alle aree e volumi di sottosuolo** individuate nell'elaborato **INGV_03.2012** e relative intenzioni progettuali, di cui ne rimango consapevole e responsabile per quanto di stretta competenza. Ritengo, quindi, che ogni altro utilizzo del mio contributo e menzione del mio nome in contesti e/o procedimenti progettuali diversi, sia da ritenersi inopportuno, non condiviso da un punto di vista tecnico-scientifico e lesivo della figura professionale.

In tal senso auspico, che gli **Enti istituzionali**, i quali, per competenza sono preposti alla istruttoria e controllo dell'iter tecnico-amministrativo, possano tener conto di quanto dichiarato in virtù del principio dell'autotutela professionale e relativamente ai dati esposti ed utilizzati, a mio giudizio, impropriamente e in modo tecnicamente ingiustificato.

Sapri, 21 Luglio 2015

Dr. Geol. Romeo Mariano TOCCACELI
N° 571 Ordine dei Geologi della Campania



Nello studio di Impatto Ambientale è sottostimato il rischio per l'area urbanizzata di Forio derivante dall'impianto pilota di Serrara Fontana

Nello studio di impatto ambientale elaborato da OV-INGV (figura 12) è stato stimato il rischio sismico che può derivare dal funzionamento della centrale di Serrara Fontana. Nello studio si dice, circa la massima magnitudo attesa, "Per il distretto vulcanico flegreo, Campi Flegrei e Ischia, i terremoti mostrano valori di stress drop (σ) bassi, in un range compreso tra 2 e 5 bar (0.2-0.5MPa) (D'Auria, comunicazione personale; De Natale et al., 1987). Utilizzando i suddetti valori di stress drop nell'equazione (3), e in considerazione delle superficie di faglia sopra riportata e del relativo raggio equivalente per una faglia circolare, si ottengono le magnitudo momento massime, per terremoti associati all'attività di reiniezione dell'impianto geotermico di Ischia (Fig. 1.5.2). Per valori di stress drop pari a 5 bar, **la magnitudo massima è pari a 2.4.**



Figura 12

Lo studio citato non prende in considerazione gli effetti locali del V grado MCS del terremoto di M 2,3 verificatosi il 5 aprile 2008 poco ad est dell'impianto progettato né prende in considerazione la presenza di una struttura sismo genetica ubicata poche centinaia di metri ad est del fondo foro di reiniezione, come precedentemente illustrato. E' grave il fatto che le valutazioni fatte da OV-INGV non si basino su una approfondita conoscenza dell'assetto strutturale tridimensionale, idrogeologico, geotermico e sismico del sottosuolo nel quale avverrebbe la reiniezione e la conseguente perturbazione.

Al fine di fornire elementi per una trasparente valutazione delle conoscenze acquisite dal proponente e delle problematiche reali relative al rischio sismico si propone la figura 13 che rappresenta una modificazione della figura 4 della pubblicazione di Cubellis & Luongo, 1998. Sulla figura degli autori citati, lo scrivente ha aggiunto l'ubicazione della centrale geotermoelettrica di Serrara Fontana (cerchio rosso con bordo blu), l'ubicazione del terremoto del 5 aprile 2008 (studiato da Marturano & Cubellis, 2009) causato da una locale struttura sismogenetica ubicata poche centinaia di metri ad est del fondo foro del pozzo di reiniezione; con il rosso trasparente ha evidenziato la ubicazione nel sottosuolo delle strutture sismogenetiche che hanno causato il disastroso terremoto del 28 luglio 1883. I numeri nei rettangoli bianchi indicano gli abitanti (esclusi i turisti). Le altre modificazioni sono indicate nella legenda della figura 13.

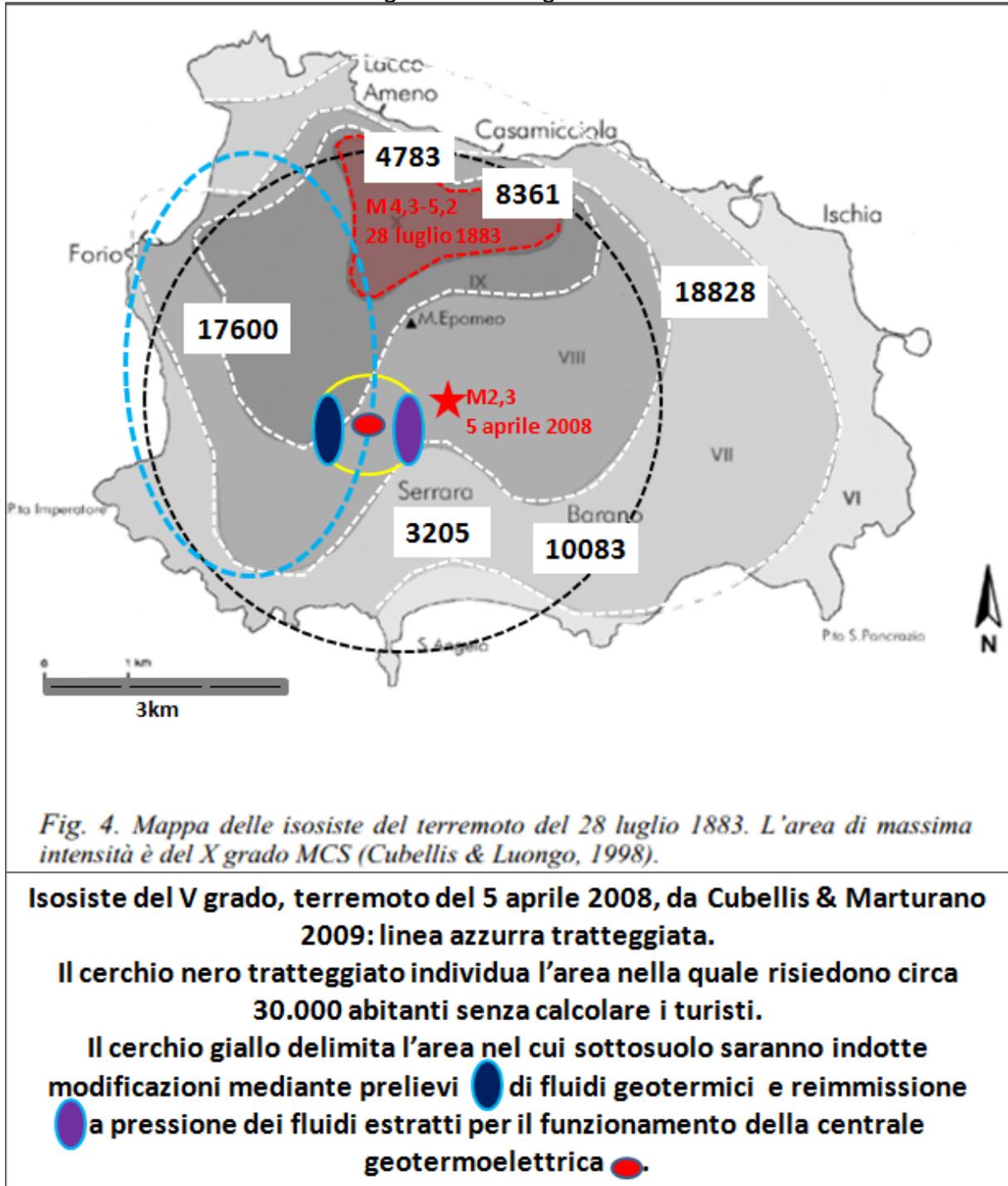


Figura 13

Come si vede, vi sono seri elementi di preoccupazione per ritenere che l'attivazione della centrale di Serrara Fontana necessiti di una preliminare e propedeutica e necessaria approfondita conoscenza dell'assetto strutturale tridimensionale idrogeologico, geotermico e sismico del sottosuolo.

Solo sulla base di una adeguata ed approfondita conoscenza sarà possibile valutare trasparentemente i rischi che potrebbero derivare dall'attivazione della centrale.

Lo scrivente ritiene che allo stato attuale non vi siano le condizioni necessarie per approvare il progetto della centrale di Serrara Fontana elaborato da Ischiageotermia il cui funzionamento eventuale deve avvenire nella totale sicurezza ambientale e dei cittadini e senza alcun impatto negativo sull'assetto socio-economico dell'isola basato prevalentemente sulle attività turistiche.

Le centrali geotermoelettriche in un parco disabitato (The Geysers, Colorado, USA) ci stanno bene: in mezzo alle aree abitate come quella progettata a Serrara Fontana una centrale geotermoelettrica con reiniezione di fluidi in un sottosuolo non indagato non ci sta bene.

Le centrali geotermoelettriche nel giacimento The Geysers (USA) sono prese come modello di uso razionale e sicuro della risorsa geotermica per sminuire e screditare coloro che evidenziano reali problematiche di sicurezza circa la progettata centrale di Serrara Fontana ad Ischia.

Le centrali nel giacimento the Geysers si trovano in un parco disabitato a vari chilometri di distanza dai centri abitati.

Nella illustrazione del giacimento si afferma che nelle vicinanze degli impianti non ci sono faglie sismogenetiche in grado di causare terremoti di magnitudo preoccupante per i centri abitati che si trovano a diversi chilometri di distanza.

Considerato il fatto che gli ipocentri dei terremoti indotti dalle reiniezioni avvengono a limitata profondità si prevede che nei centri abitati circostanti non si sentirebbe nemmeno un terremoto di magnitudo superiore a 4, come quelli già avvenuti nel giacimento the Geysers.

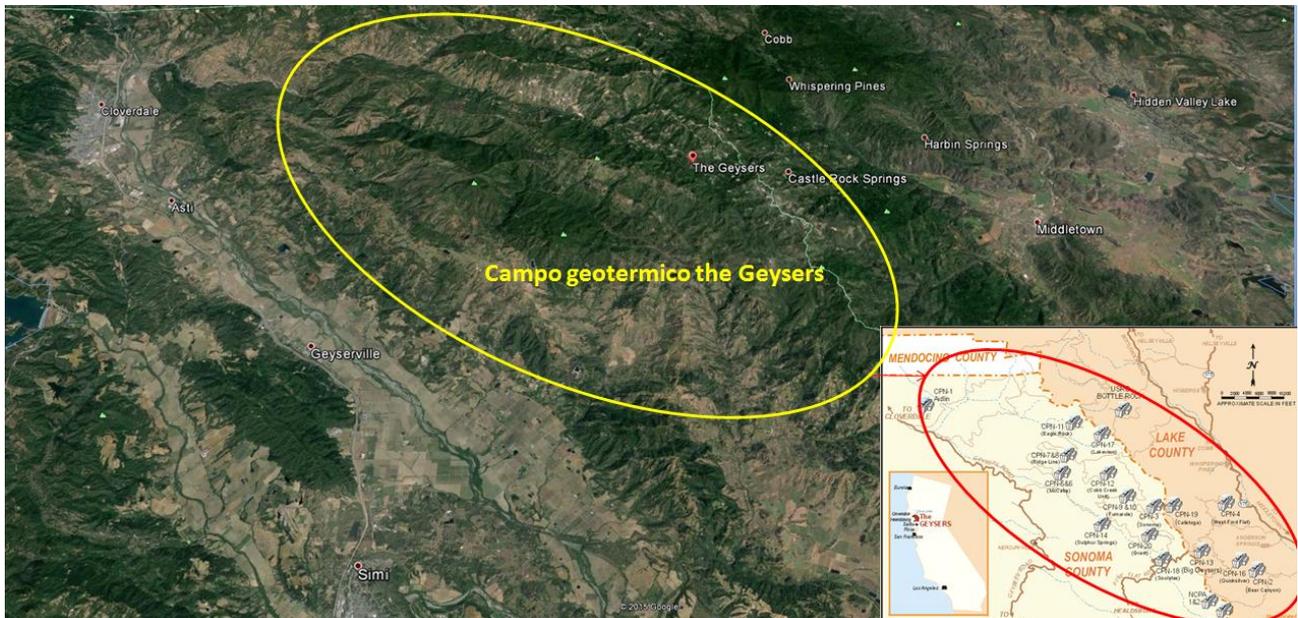
Le notizie bibliografiche evidenziano che secondo la divisione di Scienze della Terra del Lawrence Berkeley National Laboratory, la sismicità era molto bassa prima dell'utilizzo del campo geotermico di Geysers.

Gli studi hanno dimostrato che l'iniezione di acqua nel campo di geyser produce terremoti di magnitudo da 0,5 a 3.0; uno di 4.6 si è verificato nel 1973 e gli eventi di magnitudo quattro sono aumentati negli anni successivi.

Un terremoto di magnitudo 4,5 si è verificato vicino ai geyser il 12 gennaio 2014.

Nonostante l'aumento del numero dei terremoti e le paure dei residenti locali, è improbabile che un grande terremoto si verificherà nei geysers dal momento che nelle vicinanze non vi sono faglie sismogenetiche.

Questo è quanto accade nel campo geotermico the Geysers negli Stati Uniti.



Il campo geotermico The Geysers e quello di Ischia hanno le stesse caratteristiche geoambientali e di urbanizzazione?

NO!

Prima di tutto si deve considerare l'urbanizzazione diversa delle due aree: disabitata la zona the Geysers, molto abitata Ischia.

Attorno a the Geysers non ci sono faglie sismogenetiche.

Ad Ischia ci sono.

Gli ipocentri superficiali dei terremoti che avvengono a the Geysers non si risentono nei centri abitati che distano diversi chilometri dalle centrali.

Se si verificasse a the Geysers un terremoto pari a quello del 1883 di Casamicciola-Lacco Ameno, che causò alcune migliaia di vittime, sarebbe appena avvertito dai cittadini che risiedono a diversi chilometri dalle centrali.

C'è una notevole differenza con Ischia dove il terremoto di magnitudo 2,3 avvenuto a 2 chilometri di profondità il 5 aprile 2008 ha causato effetti locali del V grado MCS a Forio a circa 1000 metri di distanza.

IL terremoto del 1883 che fu distruttivo a Casamicciola e Lacco Ameno (X grado) e provocò oltre 2000 vittime si verificò a circa 2,5 km dall'area dove è prevista la reiniezione dei fluidi della centrale di Serrara Fontana.

Se avvenisse un terremoto simile a quello del 1883 con epicentro nella zona del terremoto del 5 aprile 2008 si avrebbero effetti distruttivi in un'area abitata da migliaia di persone a 2-3 chilometri di distanza.

Se si prendono in considerazione la centrale geotermoelettrica progettata in Campania a Serrara Fontana ci si rende conto che l'assetto urbanistico e geoambientale è completamente differente da quello che caratterizza the Geysers.

La centrale geotermoelettrica progettata a Serrara Fontana (Ischia), ad esempio, in un'area di raggio 3km attorno all'impianto c'è il 90% della popolazione ischitana residente. A 2,5 km si trovano le faglie che hanno causato il disastroso terremoto del 1883.

Si aggiunga che ad Ischia non sono mai state effettuate reiniezioni nel sottosuolo interessato dai fluidi geotermici e per di più il sottosuolo nel quale avverrebbero le reiniezioni non è stato caratterizzato: in pratica non si conosce e non si può prevedere quali possano essere le conseguenze come sismicità indotta in aree abitate.

Il terremoto del 5 aprile 2008 di magnitudo 2,3 e con epicentro nei pressi della zona dove avverrebbero le reiniezioni dei fluidi usati per il funzionamento della progettata centrale di Serrara Fontana ha causato effetti del V grado MCS in gran parte di Forio. I progettisti della centrale e i loro consulenti come OV-INGV, senza alcun dato significativo, affermano che la massima magnitudo dei terremoti indotti dalla reiniezione dei fluidi sarebbe di 2,4 e non si rendono conto che un terremoto simile sarebbe in grado di creare problemi agli abitanti e alle attività turistiche.

In conclusione si sottolinea come in base ai dati oggettivi disponibili non si possa correlare quanto si fa nel giacimento geotermico the Geysers con quanto è progettato ad Ischia.

L'assetto urbanistico di Ischia e le condizioni fisiche e di mancata conoscenza circa l'assetto strutturale tridimensionale, idrogeologico, geotermico e sismico del sottosuolo che sarebbe interessato dalle re iniezioni inducono a ritenere che non vi siano le condizioni per ritenere che la centrale progettata da Ischiageotermia a Serrara Fontana funzionerebbe in assoluta sicurezza per l'ambiente e senza rischi per i cittadini.

Faccio presente ai Sindaci di Serrara Fontana e Forio che non si tratta di essere favorevoli o contrari su basi ideologiche alla proposta della centrale geotermoelettrica sperimentale di Serrara Fontana così come progettata da Ischiageotermia.

Ci devono essere tutte le garanzie che un intervento che può causare una sismicità indotta con magnitudo fino a 2,4 (ma è una valutazione virtuale fatta dal direttore dell'Osservatorio Vesuviano, coinvolto nel progetto commerciale e non come difensore super partes dei cittadini), si realizzi con la massima sicurezza per l'ambiente e per i cittadini.

Si ricordi che del sottosuolo interessato dalla reiniezione dei fluidi estratti non si sa niente circa l'assetto strutturale tridimensionale,

idrogeologico, geotermico e sismico, e che l'area è urbanizzata e già interessata da sismicità.

I sindaci devono essere al corrente di tali circostanze ed in grado di prendere una posizione istituzionale come difensori della sicurezza dei cittadini.

Se i sindaci non prendono e dichiarano la propria posizione rispetto all'intervento proposto di Centrale, in pratica, vuol dire che per i Sindaci non c'è alcun pericolo.

Devono, comunque essere coscienti del fatto che se succede "qualcosa", comunque il Sindaco sarà responsabile.

Ad esempio l'amministrazione comunale di Pozzuoli ha votato contro l'iniziativa di centrale geotermoelettrica ad Agnano Scarfoglio!

I sindaci che hanno responsabilità istituzionali devono pretendere che prima di realizzare un intervento che può innescare sismicità indotta con magnitudo fino a 2,4 (come dichiarato nel progetto proposto di centrale geotermoelettrica a Serrara Fontana) si effettuino tutte le indagini che consentano di ottenere una "radiografia" del sottosuolo dettagliata e tale da consentire una trasparente valutazione circa i possibili rischi per i cittadini e l'ambiente circostante.

Devono tenere presente, inoltre, che nel sottosuolo di Ischia non è mai stata effettuata la reiniezione in pressione di fluidi e non si sa, in pratica, quale possa essere la reazione del sottosuolo già di per se sismico e fino ad ora non indagato dove, a poche centinaia di metri ad est del fondo foro del pozzo di reiniezione, il 5 aprile 2008 una struttura sismogenetica ha originato un evento di magnitudo 2,3 che ha provocato effetti locali del V grado MCS in gran parte dell'area abitata di Forio.

E' parere dello scrivente che i sindaci devono pretendere che si acquisiscano, da parte del proponente il progetto di centrale, tutte le conoscenze circa l'assetto strutturale tridimensionale, idrogeologico,

sismico e geotermico del sottosuolo che sarebbe interessato dalla reiniezione dei fluidi estratti.

Ora queste condizioni non sono state ottenute dalla società proponente la centrale di Serrara Fontana, come si evince dal progetto presentato.

I sindaci possono dichiarare che senza queste conoscenze non si può realizzare la centrale proposta a Serrara Fontana.

I sindaci, pertanto, non devono dichiarare di essere TRIV o NO TRIV ma devono fare valere il loro ruolo istituzionale di difensori dei cittadini e pretendere che sia autorizzato solo un impianto di centrale che possa essere realizzato nella massima sicurezza e senza rischi per i cittadini e l'assetto socio-economico locale.

E ora non vi sono queste condizioni!

Centrale geotermoelettrica di Serrara Fontana (Ischia).

I rappresentanti delle pubbliche istituzioni che devono autorizzare l'impianto devono tenere conto che le attuali conoscenze acquisite dal proponente non garantiscono la sicurezza ambientale e non escludono rischi per i cittadini.

Si fa presente che la proposta di centrale geotermoelettrica di Serrara Fontana, il cui progetto sarà valutato dalla Commissione Via del Ministero dell'Ambiente, sta facendo discutere cittadini isolani ed esperti.

I proponenti e i loro consulenti, naturalmente, sostengono che non vi sarà alcun problema di sicurezza per l'ambiente e per i cittadini e che tutto è stato indagato e trasparentemente valutato.

Si ricorda che tra i consulenti del citato progetto commerciale c'è l'attuale Direttore dell'Osservatorio Vesuviano-INGV.

E' inutile sottolineare la posizione originale del citato direttore che sembra ricoprire due ruoli contemporaneamente e non troppo compatibili: quello di consulente scientifico per realizzare un progetto commerciale in un territorio a rischio vulcanico, idrogeologico e sismico ben noto e quello di "consulente" circa la sicurezza ambientale e dei cittadini per la Protezione Civile.

Si ripropone la figura 13 che sintetizza le principali caratteristiche ambientali dell'isola d'Ischia in relazione al progetto di centrale geotermoelettrica di Serrara Fontana.

Come si vede nell'ambito di 2,5 km circa dalla zona di reiniezione (indicata in figura con il cerchio rosso e bordo blu) vi sono più di 30.000 abitanti, senza contare i turisti, e le faglie sismogenetiche che hanno causato il disastroso evento del 1883.

Non sembra proprio un'area ideale per ubicare una centrale geotermoelettrica con reiniezione dei fluidi in un sottosuolo, al di sotto del M. Epomeo, mai raggiunto con pozzi profondi e perfettamente sconosciuto per l'assetto strutturale, idrogeologico geotermico e sismico tridimensionale.

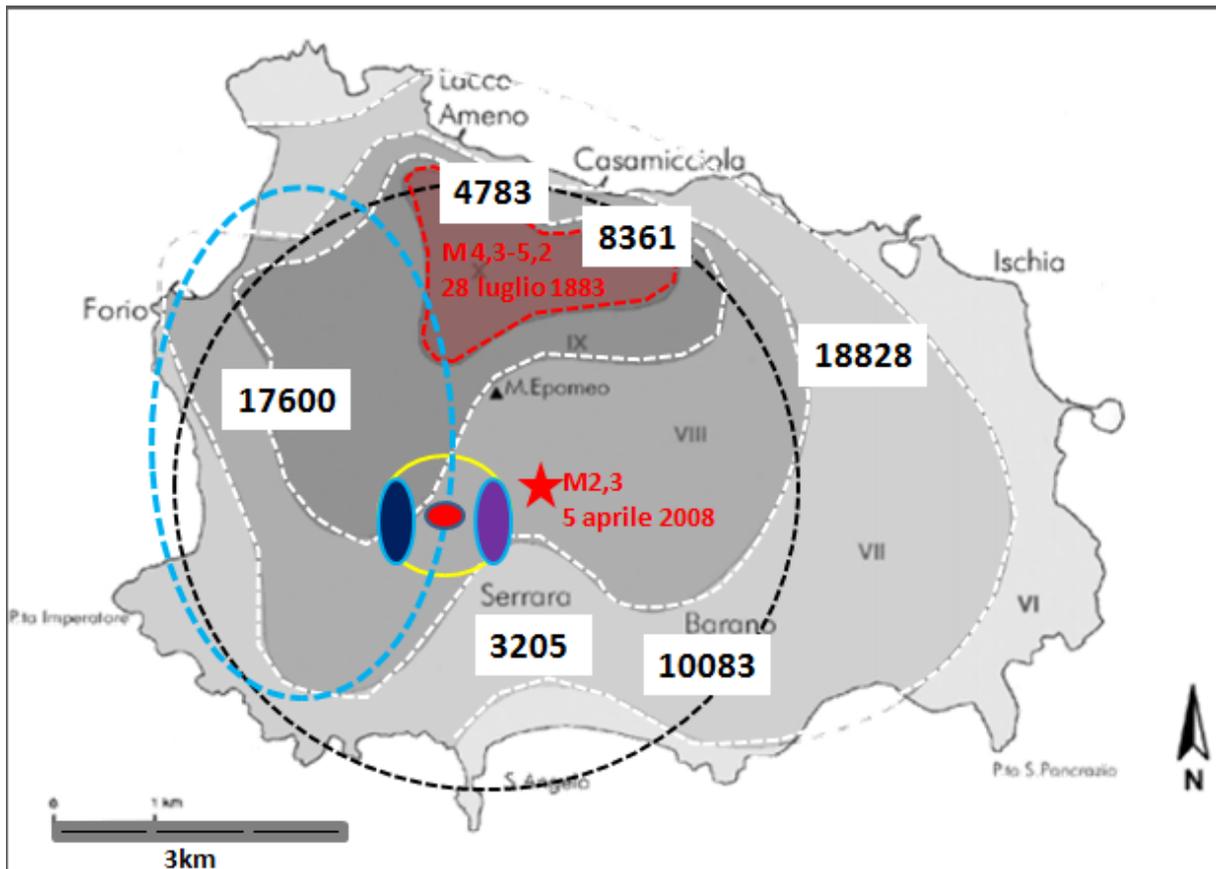


Fig. 4. Mappa delle isosiste del terremoto del 28 luglio 1883. L'area di massima intensità è del X grado MCS (Cubellis & Luongo, 1998).

Isosiste del V grado, terremoto del 5 aprile 2008, da Cubellis & Marturano 2009: linea azzurra tratteggiata.

Il cerchio nero tratteggiato individua l'area nella quale risiedono circa 30.000 abitanti senza calcolare i turisti.

Il cerchio giallo delimita l'area nel cui sottosuolo saranno indotte modificazioni mediante prelievi di fluidi geotermici e reimmissione a pressione dei fluidi estratti per il funzionamento della centrale geotermoelettrica.

C'è una palese carenza di conoscenza.

Il buon senso dice che non si può procedere senza le adeguate conoscenze tenendo presente che il 5 aprile 2008 si verificò un terremoto di magnitudo 2,3 (ipocentro poche centinaia di metri ad est del fondo pozzo di reiniezione previsto) che determinò effetti locali del V grado in gran parte di Forio!

**Il Consulente Scientifico
Prof. Franco Ortolani**

Prof. Geologo Franco Ortolani
ORDINARIO DI GEOLOGIA

luglio 2015