

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: dgsalvanguardia.ambientale@pec.minambiente.it



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

E.prot DVA-2015-0017544 del 06/07/2015

Osservazioni ai sensi del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. Al progetto realizzazione di un impianto geotermico pilota nell'area del permesso di ricerca "Scarfoglio"

Gli scriventi, firmatari delle presenti note relative al progetto per la "Realizzazione di un impianto geotermico pilota nell'area del Permesso di Ricerca "Scarfoglio", attualmente sottoposto a procedura di Valutazione d'impatto ambientale, rassegnano le seguenti osservazioni, evidenziando la pericolosità connessa alla realizzazione dell'impianto previsto dal progetto 'Scarfoglio' per i rischi a cui espone la cittadinanza ed il territorio, da considerarsi ostativi alla concessione del parere positivo da parte del MATTM e, di conseguenza, al rilascio della relativa autorizzazione definitiva.

A dimostrazione di quanto osservato, sono analizzati nel dettaglio vari aspetti riportati in numerosi studi e bibliografie richiamate.

I principali argomenti evidenziati nelle osservazioni sono i seguenti :

- 1) **Violazione del Principio di Precauzione;**
- 2) **Mancato utilizzo di tutti i dati disponibili al 2015;**
- 3) **Livello di allerta vulcanica dell'area;**
- 4) **Pericolosità del vulcano della Caldera Flegrea - collegamento sotterraneo con il Vesuvio;**
- 5) **Reiniezione dei fluidi;**
- 6) **Mancanza/inadeguatezza dei Piani Comunali/intercomunali di protezione civile e di informazione alla cittadinanza ;**
- 7) **Osservazioni sull'impiantistica;**
- 8) **Rischio di allagamento;**
- 9) **Assenza di condizioni di sicurezza per il fluidodotto;**
- 10) **Rischio sismico diretto o indiretto**



Essi 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, è oggi incalcolabile ma sicuramente di notevoli proporzioni e potrebbe ripercuotersi sul territorio di vasta area e su milioni di ignari cittadini;

b) **l'utilizzo di dati di partenza insufficienti, non aggiornati o non completi**. Manca alla base un'analisi multi-criterica di impatto sui potenziali effetti che potrebbero essere generati dalla sensibile alterazione del microclima locale. Aumento di calore, ricadute sul terreno di vapore o altri fenomeni di natura fisica o chimica potenzialmente generabili dalla tipologia di impianto in

oggetto; l'impianto potrebbe avere dirette e sensibili ripercussioni, modificando natura e stato di flora e fauna, incidendo sulla vivibilità dei luoghi e sulla possibile alterazione delle condizioni generali di salute dei cittadini residenti.

c) lo scarso rendimento e l' assenza di sostenibilità del progetto, 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 ricadrebbe sui cittadini o sui territori che invece si ritroverebbero a subirne gli effetti oggettivamente rilevabili e potenzialmente molto dannosi. Risulta evidente che la risposta diretta a fattori di rischio molto elevati, può comportare esborsi economici rilevanti a carico della collettività e non direttamente a carico di chi determina tali stati di potenziale rischio.

OSSERVAZIONI

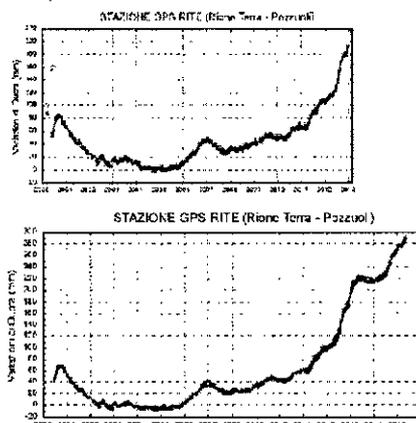
1) Violazione del Principio di Precauzione

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:

1.l'identificazione degli effetti potenzialmente negativi (sismicità indotta quale conseguenza certa di interventi di tal tipo e recente individuazione ed estensione della zona rossa per il rischio vulcanico dei campi flegrei con circa tre milioni di persone coinvolte in caso di allarme); 2.la valutazione dei dati scientifici disponibili (non utilizzo di tutti i dati disponibili in quanto lo studio si basa principalmente su dati 2004 e 2010 ed in ogni caso su dati fermi al 2013 mentre esistono dati al 2015 che attestano l'incremento dell'attività di sollevamento del suolo connessa al fenomeno del bradisismo. Si veda più approfonditamente in proposito il punto 2.); 3.l'ampiezza dell'incertezza scientifica (si veda in proposito i numerosi riferimenti bibliografici sotto citati attestanti opinioni scientifiche discordanti sulla fattibilità di progetti di tal tipo in particolar modo nell'area flegrea e sulle possibili conseguenze, studi prodotti da numerosi ricercatori esperti della materia e totalmente trascurati nello studio in esame).

Tutte e tre tali presupposti ricorrono nel caso in esame per cui autorizzare questo progetto pilota equivarrebbe a violare il principio europeo di precauzione dettato dall'art 191 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea.

Nell'immagine seguente il confronto tra due grafici omologhi; in alto quello riportato nella "Relazione geologico-geotermica AMRA/INGV", in basso quello estratto dal "Bollettino di Sorveglianza Vulcani Campani Maggio 2015" dell'Osservatorio Vesuviano. In tale confronto si nota che negli ultimi due anni le variazioni di quota sono sempre in incremento.



Si riportano integralmente le osservazioni redatte dal Prof. Giuseppe Mastrolorenzo, primo ricercatore presso l'INGV di Napoli e tra i massimi esperti dell'area Flegrea, inviate a mezzo Pec allo stesso INGV :

" Da: **Per conto di: dottgmastrolorenzo@arubapec.it** <posta-certificata@pec.aruba.it>

Date: 26 giugno 2015 11:29

Oggetto: POSTA CERTIFICATA: pericolosità progetto scarfoglio

A: stefano.gresta@ingv.it, massimo.ghilardi@ingv.it, tullio.pepe@ingv.it, giuseppe.denatale@ingv.it, giuseppe.mastrolorenzo@ingv.it

--Questo è un Messaggio di Posta Certificata--

Il giorno 26/06/2015 alle ore 11:29:13 (+0200) il messaggio con Oggetto "pericolosità progetto scarfoglio" è stato inviato dal mittente "dottgmastrolorenzo@arubapec.it" e indirizzato a:

giuseppe.denatale@ingv.it

giuseppe.mastrolorenzo@ingv.it

massimo.ghilardi@ingv.it

stefano.gresta@ingv.it

tullio.pepe@ingv.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: opec275.20150626112913.12496.06.1.18@pec.aruba.it

In relazione al progetto per la realizzazione di un impianto geotermico pilota a Scarfoglio, sul versante orientale del Vulcano Solfatarata nei Campi Flegrei ad opera di una società privata srl con relazione geologico/tecnica amra-ingv, in attesa di autorizzazione da parte del Ministero dell'Ambiente, espongo quanto segue :

Già precedentemente all'effettuazione delle trivellazioni nell'area ex ILVA di Bagnoli, nell'ambito del progetto CFDDP nell'anno 2012, e in più circostanze a partire da tale anno e fino ad oggi , ho denunciato ai vertici istituzionali INGV, agli organi di protezione civile e nell'ambito di conferenze e dichiarazioni ai mass-media, l'estrema pericolosità connessa all'attività di trivellazione del suolo anche a bassa profondità all'interno del supervulcano dei Campi Flegrei.

Con comunicazione mediante posta elettronica certificata inviata ai vertici INGV, in data 20 e 21 gennaio 2015, facente seguito a precedenti segnalazioni, e non seguita da alcun riscontro, esponevo le motivazioni scientifiche, documentate in un'ampia letteratura allegata, a supporto delle valutazioni circa il rischio connesso a trivellazioni all'interno della caldera dei Campi Flegrei, e più specificamente alla generazione di sequenze sismiche con eventi di magnitudo non prevedibile, a fenomeni di esplosione ed eruzione dei pozzi, modificazione del regime delle falde acquifere, generazione di campi fumarolici, propagazione di sistemi di frattura, processi di subsidenza, diffusione di gas nocivi anche per effetto della circolazione atmosferica locale, esplosioni freatiche ed in casi più rari, di eventi vulcanici.

Tali valutazioni, basate sulle conoscenze acquisite relativamente ai sistemi geotermici in aree vulcaniche attive nonché su un'ampia casistica di incidenti e disastri documentati su scala mondiale, in considerazione della popolazione esposta a rischio (valutata in circa 3 milioni di unità), della imprevedibilità di eventi disastrosi e dell'assenza di qualsiasi piano di emergenza, imponevano di evitare qualsiasi attività di trivellazione nel rispetto del principio di precauzione.

Relativamente al progetto di perforazione elaborato dalla società privata srl , dato il sito prescelto sul Vulcano Solfatara nell'area centrale della caldera dei Campi Flegrei, i rischi già denunciati in generale, risultano ulteriormente amplificati, per le peculiarità geofisiche, geochimiche e vulcanologiche dell'area.

Il sito indicato, è localizzato presso il centro della caldera attiva ed è prossimo all'area epicentrale delle sequenze sismiche associate alle crisi bradisismiche degli anni '70 e '80 ed è caratterizzata dai valori massimi del flusso termico e di fluidi registrati all'interno dell'area calderica. E inoltre l'area di più probabile apertura di nuove bocche eruttive per quanto risulta dalle ricerche vulcanologiche e geologico-strutturali.

A seguito degli aumenti di temperatura e di flusso fumarolico registrati in tale area negli ultimi anni, nonché al sollevamento del suolo tutt'ora in corso e alle sequenze sismiche registrate, nel 2012 il Dipartimento della Protezione Civile decretò il passaggio dal livello verde al livello giallo, (di attenzione), dichiarando di fatto lo stato di anomalia in atto per l'area, e quindi della sua possibile evoluzione verso gli ulteriori livelli arancione e rosso, quest'ultimo corrispondente all'evacuazione dell'intera popolazione potenzialmente a rischio in caso di eventi. Tuttavia, a fronte di tale decisione non è ancora disponibile alcun piano di emergenza che consenta l'evacuazione della popolazione a rischio.

I rischi connessi all'attività di trivellazione in aree vulcaniche attive, sono ulteriormente aggravati nel caso del sito in oggetto, in quanto il progetto della società privata srl prevede la reiniezione di fluidi, che è notoriamente un fattore di possibile innesco di instabilità meccaniche nel sistema geotermico.

Analoghe problematiche concernono i progetti di trivellazioni relativi all'isola di Ischia, caratterizzata da elevatissimi livelli di rischio sismico, vulcanico ed idrogeologico, aggravato dall'assenza di qualsiasi piano di emergenza per la popolazione residente e per l'elevata presenza turistica.

Per quanto esposto sollecito un intervento istituzionale dell'INGV e del Dipartimento di Protezione Civile Nazionale, e degli altri soggetti competenti, ai fini di evitare che rischi indotti dall'attività

umana si aggiungano al già elevatissimo rischio sismico, vulcanico ed idrogeologico dell'area napoletana.

Si riportano alcune denunce già avanzate dal Prof. Mastrolorenzo e comunicate ufficialmente all'INGV-Osservatorio Vesuviano in data 20 e 21 gennaio 2015:

".....omissis....."

Per quanto riguarda la caldera vulcanica attiva dei Campi Flegrei, sulla base delle proprie ricerche, pubblicate sulle più prestigiose riviste scientifiche mondiali, il sottoscritto da anni evidenzia l'estrema pericolosità dell'area e l'elevatissimo rischio al quale è permanente esposta la popolazione per l'assenza di qualsiasi piano di emergenza. Solo di recente le autorità di Protezione Civile nazionale e locale, hanno presentato la prima delimitazione della Zona Rossa per i Campi Flegrei. Questa di fatto, anche se in maniera ancora insufficiente ed inadeguata, comprende il territorio del comune di Napoli, come da tempo sollecitato agli organi istituzionali e divulgato attraverso mass-media esclusivamente dal sottoscritto, sulla base delle ricerche in vulcanologia e modellistica numerica pubblicate negli ultimi due decenni.

-----omissis.....

Elevata instabilità del sistema geotermico della caldera dei Campi Flegrei, con possibilità di innesco di fenomeni bradisimici ed eruzioni anche a seguito di minime sollecitazioni meccaniche e/o termiche. Tali caratteristiche del sistema rendono estremamente pericolosa qualsiasi sollecitazione di origine antropica come quella di trivellazione, anche relativamente superficiale, all'interno del sistema geotermale con potenziale innesco di sequenze sismiche, esplosioni ed, in casi estremi, processi eruttivi come dimostrato in numerosi contesti analoghi a livello mondiale e dalle esplosioni verificatesi nei Campi Flegrei stessi in precedenti campagne di indagine attraverso trivellazioni. Il valore del rischio connesso a tali eventi all'interno dell'area urbana napoletana densamente popolata risulta elevatissimo.

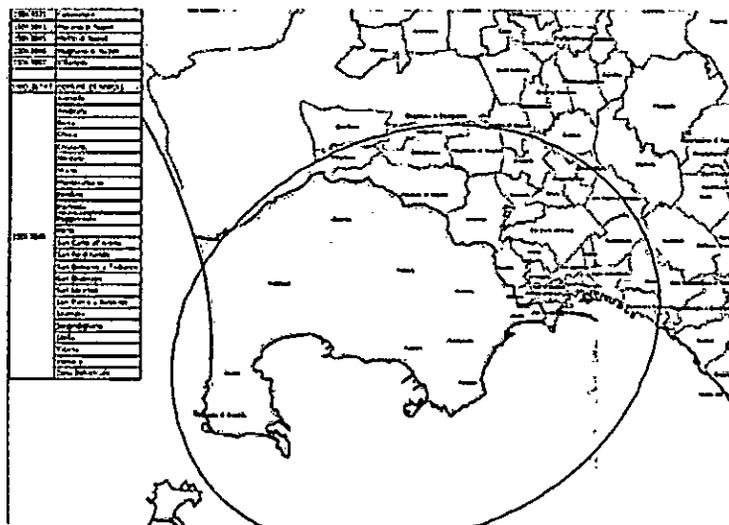
.....omissis.....

Relativamente alle perforazioni del suolo, condotte, negli anni scorsi nell'area di Bagnoli nell'ambito del progetto CFDDP (coordinatori G. De Natale e C. Troise), il sottoscritto, sulla base di risultati di proprie ricerche, pubblicate su riviste internazionali, ha evidenziato l'estrema imprevedibilità e pericolosità di un sistema idrotermale in un caldera attiva come quella dei Campi Flegrei, e della possibilità di eventi imprevedibili, a seguito di sollecitazioni anche modeste (vedi JGR 1998). A tale proposito, ha più volte espresso le proprie preoccupazioni, anche in relazione all'assenza di Piani di Emergenza per i rischi vulcanico sismico ed ambientale per l'area flegrea, ai vertici INGV e del Dipartimento di Protezione Civile. Analogamente al sottoscritto, anche altri esperti quale il prof. De Vivo, il prof. Ortolani, il prof. Morra e la prof.ssa Nunziata dell'Università di Napoli Federico II hanno espresso grave preoccupazione ai vertici istituzionali, alle autorità ed ai mass-media per i rischi connessi alle attività di perforazione per la oggettiva imprevedibilità dell'evoluzione del sistema in un area peraltro sotto inchiesta (e successivamente messa sotto sequestro) per sospetto inquinamento industriale. La pericolosità delle attività di trivellazione, anche a bassa profondità, è ampiamente documentata dai numerosi incidenti e disastri (alcuni ancora in corso) avvenuti negli anni recenti in varie aree del pianeta.....

.....per il principio di precauzione e per l'assoluta imprevedibilità degli effetti , le attività di perforazione sono assolutamente da escludere in un'area in cui sono a rischio 3 milioni di persone.
Dott. Giuseppe Mastrolorenzo"

Nello stesso senso, una dichiarazione del Prof. Franco Ortolani ordinario di geologia presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II: "La reiniezione dei fluidi ad alta pressione induce normalmente attività sismica di non elevata magnitudo. In un sottosuolo particolare come quello flegreo già normalmente interessato da sismicità specialmente quando l'attività bradisismica è caratterizzata da sollevamento, da fluidi molto caldi, da discontinuità litologiche e geomeccaniche orizzontali e verticali le reiniezioni di fluidi ad alta pressione rappresenterebbero un problema antropico aggiunto a quelli naturali. Certamente non costituirebbero un intervento migliorativo! E' inutile ricordare che l'area flegrea è densamente urbanizzata." Si veda anche http://corrieredelmezzogiorno.corriere.it/napoli/cronaca/15_giugno_08/supervulcano-impianti-geotermici-chi-garantira-sicurezza-trasparenza-330936ae-0e12-11e5-90d9-04347f2621a4.shtml

Nell'immagine seguente i limiti della zona rossa e della zona gialla per il vulcanismo dei Campi Flegrei; l'area "Scarfoglio" è proprio al centro dell'ellisse disegnato:



Riferimenti bibliografici essenziali

A) 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)

B) 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

C) 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

D) 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*

E) 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

F) 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 mail, 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

2) Mancato utilizzo di tutti i dati disponibili al 2015

In merito a tale punto si riportano alcune osservazioni al documento "studio di impatto ambientale documento sca-006-sia-00-a01 allegato 01 relazione geologico-geotermica amra/ingv" tratte dal sito :

<http://meteo vesuvio.altervista.org/CAMPI%20FLEGREI%20PERFORAZIONI%20DE%20NATALE.html>

Dallo studio d'impatto ambientale suddetto: *"E' noto che l'attività di estrazione dei fluidi geotermali produce perturbazioni, in particolare in termini di pressione e temperatura, dei reservoir geotermici. L'attività sismica associata alle applicazioni geotermiche, che è tipicamente di bassa energia ($M \leq 3$), è la risultante di differenti effetti, come l'iniezione e l'estrazione di fluidi che producono variazioni dello stress statico, sia per l'effetto della pressione di poro che per l'effetto dello stress termico."* (pag.78)

"Non esiste, ad oggi, alcuna osservazione o modello teorico consolidato che implichi qualche relazione tra attività geotermica ed attività eruttiva in un'area vulcanica. Comunque, in linea teorica, poiché l'attività geotermica sottrae energia al sistema vulcanico, potrebbe semmai essere considerata stabilizzante, allontanandola dal punto critico (eruzione)." [...] "Si ribadisce che il modello geologico di partenza è di tipo concettuale, essendo state assunte condizioni del sistema geotermale del sito in oggetto simili a quelle di aree limitrofe, e quindi non appurate con certezza" (pag.79).

"I livelli di attribuzione dello stato di pericolosità dei Campi Flegrei sono definiti in base ai dati registrati dalle reti di sorveglianza geofisica e geochimica dell'Osservatorio Vesuviano e in base all'interpretazione scientifica di tali dati in termini di dinamica vulcanica. Attualmente i Campi Flegrei sono al livello di "attenzione". Il passaggio dal livello base a quello di "attenzione" è stato eseguito sulla scorta dell'incremento della velocità del sollevamento del suolo registrato dalle reti GPS a partire dal 2011" (pag.75).

"La pericolosità eruttiva associata al livello di "attenzione" è estremamente bassa. Non si registrano a tutt'oggi segnali che possano ricondursi a una dinamica magmatica superficiale". (pag.75).

Occorre tuttavia far riferimento a quanto è riportato nel Bollettino del mese di aprile 2015 dell'Osservatorio Vesuviano INGV NA (p.11) dove è scritto:

la fO_2 in molti dei sistemi idrotermali del mondo, il trend del CO_2 corrisponderebbe ad un aumento di temperatura di circa $20^\circ C$ fra gli inizi degli anni 2000 (T circa $215^\circ C$) e il 2014-2015 (T circa $235^\circ C$). Tale processo di riscaldamento del sistema flegreo e le possibili cause sono trattate in modo approfondito in un recente lavoro scientifico (Chiodini et al., 2015) a cui si rimanda per eventuali altri dettagli.

Il cronogramma del rapporto CO_2/CH_4 (Fig. 2.3.4) mostra picchi positivi, interpretabili come dovuti all'arrivo di fluidi magmatici ossidanti, e a basso contenuto in CH_4 , nel sistema idrotermale (Chiodini 2009; Chiodini et al., 2010; 2011; 2012). I vari picchi corrisponderebbero quindi ad eventi di degassamento magmatico e conseguente immissione di fluidi magmatici nel sistema idrotermale che alimenta le fumarole della Solfatara. Per maggiori dettagli su tale processo si rimanda ad uno specifico lavoro scientifico (Chiodini et al., 2012). Inoltre, in Figura 2.3.4, è possibile riconoscere un trend d'aumento del rapporto a

Si evidenzia inoltre come i grafici ed in generale gli studi citati nel documento presentato da Geoelectric e redatto da AMRA SCARL sono datati e non aggiornati. Ad esempio a pagina 11 vengono riportati grafici fermi al 2010.

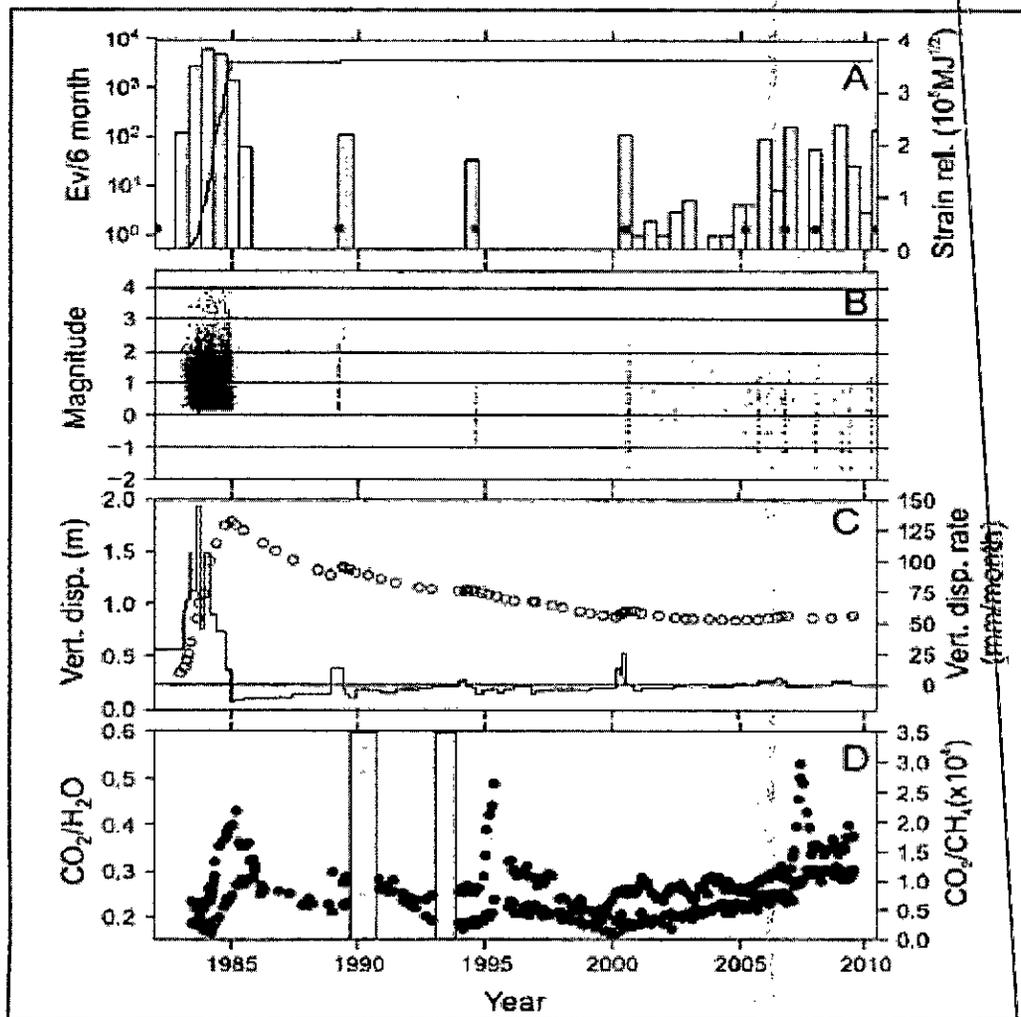


Fig. 2.3.4 Dati geofisici e geochimici della serie storica 1983-2010. E' mostrato il rilascio di strain per terremoti, con cadenza semestrale (A); la magnitudo (B); lo spostamento verticale del suolo (C); il rapporto CO_2/CH_4 . Le aree in grigio indicano un gap nell'acquisizione dei dati (da D'auria et al., 2011).

A pag. 24 si legge:

"2.5.1 Composizione chimica delle fumarole

Durante il 2004 sono stati eseguiti 12 campionamenti della fumarola Bocca Grande (BG), 12 della fumarola Bocca Nuova (BN) presenti alla Solfatara di Pozzuoli e 5 della fumarola presente a Pisciarelli di Agnano (i dati

sono riportati in tabella 2.5.1.1.). In tutte le fumarole controllate non sono state osservate variazioni di rilievo nella

loro composizione chimica."

Cioè, si parla di dati del 2004!

A pag. 70, si legge:

"Recentemente, in uno studio di dettaglio del degassamento alla Solfatara ed esteso alle aree ad essa limitrofe (Federico

et al., 2010), tramite il metodo della camera di accumulo è stato possibile misurare puntualmente il flusso di CO₂ (figura

3.3.3.1)."

Recentemente e si cita uno studio del 2010!!!

Per quanto ci riguarda questo che segue è un grafico recente!!! (tratto dal bollettino di Aprile OV- INGV NA - Pisciarelli)

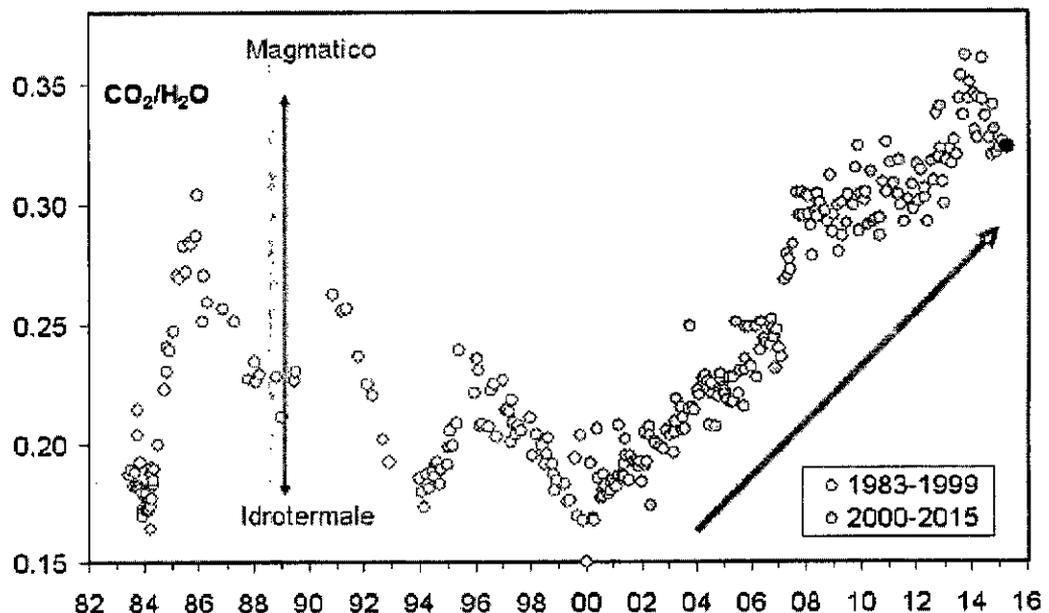


Figura 2.3.1 - Cronogramma del rapporto CO_2/H_2O per la fumarola BG. In grigio sono riportati i dati a partire dal 2000, quando è iniziato un trend d'aumento del rapporto CO_2/H_2O , in generale, indicativo di una crescente frazione della componente magmatica nei fluidi fumarolici. In rosso è evidenziato il campione di Aprile 2015.

Considerazioni :

Se riusciranno a realizzare l'impianto per ammissione stessa dei proponenti ci sarà sismicità indotta dalla

centrale geotermica: come si farà a distinguere la sismicità indotta dalla centrale da quella del sistema Solfatara-Pisciarelli?

Se dovesse verificarsi uno sciame sismico in quell'area, come si farà ad individuare con certezza se si tratta di sismicità indotta dalla centrale o di sismicità propria del vulcano?

Chi sarà responsabile di eventuali danni arrecati ?

Quale è il rapporto costi /benefici che può giustificare l'assunzione di un rischio per la sicurezza pubblica così elevato ?

3) Livello di allerta vulcanica dell'area

Secondo quanto comunicato dall'INGV e dall'Osservatorio Vesuviano nel Bollettino di Sorveglianza Campi Flegrei del 21 dicembre 2012, *"la rete permanente di controllo mostra una netta ripresa del processo di sollevamento dell'area flegrea"* e la velocità di sollevamento registrata nel bollettino del 21 dicembre è pari a 2.5/3.0 cm al mese alla stazione GPS del Rione Terra. Si tratta di un dato considerato dagli scienziati il *"valore massimo ad oggi rilevato a partire dalla fase di sollevamento iniziata nel 2005"*. Nel Bollettino del 28 dicembre, invece, è stato segnalato dalla stazione GPS un incremento visibile del suolo pari a 0.5 cm nell'ultima settimana.

In base a questi dati, ai Comuni flegrei è stata inviata una nota ufficiale nella quale, è stato comunicato il passaggio dal livello di allerta vulcanica 'base' al livello di 'attenzione nell'allerta.' L'assegnazione di tale livello indica che si sono verificate variazioni significative nei parametri monitorati quali incrementi significativi della sismicità, deformazioni del suolo e variazioni delle caratteristiche fisico-chimiche delle fumarole della solfatara e dell'area idrotermale di Pisciarelli. Tale livello è stato riconfermato per il 2013 e per il 2014 confermando il trend di sollevamento dell'area .

Questo dato è confermato in una recente relazione del Prof. Chiodini, dirigente di Ricerca dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia impegnato dal 1997 nello studio dei fluidi vulcanici e geotermici e del sistema fumarolico della Solfatara e dell'aria di Pisciarelli , di cui si riporta un estratto in cui abbiamo evidenziato tratti di particolare interesse:

"Quello che esprimo in questa nota lo faccio a titolo personale come ricercatore esperto nell'argomento. È dal 2000 che nell'area dei Campi Flegrei sono evidenti segni di 'risveglio' (unrest) vulcanico che sono stati trattati in numerosi lavori recenti (vedi bibliografia allegata). Un area ove tali segni di 'risveglio' sono particolarmente evidenti è quella di Pisciarelli, ed anche di via Scarfoglio dove è programmata la realizzazione del progetto geotermico che prevede la perforazione di 5 pozzi .

A Pisciarelli negli ultimi anni si è assistito ad un aumento continuo dell'attività delle fumarole accompagnato da aumento di temperatura, apertura di nuove bocche fumaroliche e polle bollenti, emissione di fanghi, attività sismica localizzata (Chiodini et al., 2015). Più in generale in tutto il settore orientale del cono della Solfatara, che include anche via Scarfoglio, si è osservata l'estensione della zona che emette dal suolo gas d'origine vulcanica (CO2 principalmente, l'estensione dell'area è ormai dell'ordine di un km2) e, recentemente, l'aumento del flusso totale di CO2 vulcanica. In totale nel gennaio del 2015 l'area emetteva 2500-3000 tonnellate di CO2 al giorno che è una quantità molto notevole se si considera che questo valore colloca la struttura di degassamento della Solfatara-Pisciarelli-via Scarfoglio all'ottavo posto fra i vulcani misurati della

Terra (vedere tabella 2 "Mean volcanic plume CO2 fluxes from persistently degassing volcanoes" in Burton et al., 2013;).

Se si procedesse alla realizzazione dell'impianto geotermico questo costituirebbe probabilmente una 'prima' a livello mondiale all'interno di una struttura vulcanica così attiva, o se altre ne sono state realizzate (ma non ne ricordo in aree di degassamento così intenso), sicuramente sarebbe la prima con tali caratteristiche di elevato degassamento ubicata così vicina ad una zona abitata.

L'esistenza di variazioni che coinvolgono questo processo di degassamento e la composizione dei fluidi fumarolici emessi è un fatto noto, presentato a congressi, pubblicato su riviste scientifiche (es Chiodini et al., 2010) e su bollettini di sorveglianza, inviato con note specifiche a chi di competenza. Al momento tali osservazioni non sono state contestate da alcuno e sono conosciute sia a livello nazionale che internazionale (numerose volte sono stato invitato a congressi internazionali ad esporre i risultati delle ricerche condotte nell'area).

Nel 2013 tali segni, uniti alla ripresa dell'innalzamento del suolo dopo anni di subsidenza (ripresa registrata a partire dal 2005), hanno suggerito al Dipartimento di Protezione Civile (DPC) di passare lo stato del vulcano Campi Flegrei da "quiete" ad "attenzione scientifica". In quell'occasione fui invitato davanti alla Commissione Grandi Rischi a illustrare, fra l'altro, i risultati del lavoro scientifico: Chiodini G., S. Caliro, P. De Martino, R. Avino, and F. Gherardi "Early signals of new volcanic unrest at Campi Flegrei caldera? Insights from geochemical data and physical simulations", lavoro pubblicato nel 2012 nella rivista scientifica *Geology*. Non ricordo se in quella occasione o in altre, ma sono sicuro che feci presente al DPC (anche attraverso bollettini di sorveglianza specifici) il pericolo di attività freatica nell'area di Pisciarelli e dintorni. Tale segnalazione si concretizzò, se ben ricordo, in norme restrittive per l'accesso all'area di Pisciarelli emanate dal DPC.

Viste queste premesse sono rimasto sorpreso della progettazione di un impianto pilota geotermico proprio su quelle aree che sono soggette alle forti variazioni sopra accennate, variazioni al momento dovute a fattori naturali. Sono rimasto sorpreso perché un sito dove sono in corso evidenti cambiamenti anche macroscopici che indicano una intensificazione dell'attività vulcanica-idrotermale non dovrebbe prevedere uno sfruttamento geotermico tanto più se ubicato nelle vicinanze di aree abitate. Sebbene questa sia una mia opinione, sarebbe stato almeno auspicabile che l'argomento, e cioè le forti variazioni osservate in alcuni parametri, fosse stato affrontato in modo approfondito nella documentazione del progetto geotermico dove invece questo importante aspetto del problema mi sembra sottovalutato.

Un esempio si ha nella Relazione geologico-geotermica AMRA/INGV (Documento SCA-006-SIA- 00-A01), capitolo '2.5.1 Composizione chimica delle fumarole' dove gli autori presentano le composizioni e le temperature relative al solo 2004, mentre le variazioni (es. aumento di temperatura) iniziano successivamente, dopo il 2005 (nello stesso periodo si osserva l'inversione nella deformazione dei Campi Flegrei che da un periodo di subsidenza passano ad una fase di innalzamento del suolo, fase tuttora in corso e che secondo recenti interpretazioni sta accelerando, Chiodini et al., 2015). Voglio anche sottolineare che i dati riportati nel documento SCA-006-SIA- 00-A01 si riferiscono alle fumarole che il gruppo che io dirigevo fino al Settembre 2013 ha campionato ed analizzato in modo sistematico dal 1998 al 2013. I dati nel loro insieme, e cioè analizzando l'intero periodo e non il solo 2004, hanno mostrato forti variazioni nel tempo descritte in numerosi lavori scientifici (vedi bibliografia allegata) e rapporti di sorveglianza. In dettaglio i dati riportati nel rapporto sono ripresi (senza citarlo) da: Avino et al. (2005) Monitoraggio Geochimico dell'area Flegrea in: Convenzione INGV-DPC 2004-2006, Rendiconto delle attività svolte nel 2004 e nel primo

semestre 2005. Pag. 136-152 (volume reperibile facilmente all'interno dell' INGV). Dallo stesso documento è ripreso (senza alcuna citazione ed a mia insaputa) l'intero capitolo "2.6.1 Modello Geochimico del Sistema Solfatarata-Agnano" che corrisponde (a prima vista quasi 'alla lettera') al capitolo "Reinterpretazione dei dati e nuovo modello geochimico del sistema idrotermale della Solfatarata" in gran parte da me scritto nell'ambito del sopracitato rapporto di sorveglianza.

Faccio notare che nella interpretazione riportata nella mia capitolo "2.6.1 Modello Geochimico del Sistema Solfatarata-Agnano", interpretazione che ritengo valida, viene descritto un sistema in cui i fluidi presenti in un'ampia zona del sottosuolo dell'area ove è progettata la realizzazione dell'impianto geotermico sono costituiti da gas e vapore acqueo e non da liquido. Mi pare che tale modello concettuale contrasta con una delle assunzioni progettuali fondamentali, e cioè che il fluido reperito dalle perforazioni sia un liquido. Non è chiaro come si farà ad essere sicuri di non incontrare una di queste zone a vapore (la cui esistenza è prevista dal modello geochimico sopradescritto) durante le perforazioni anche perché le perforazioni saranno ubicate in zone prossime a fumarole e a zone di elevato flusso di CO₂ dal suolo (fino a 100-1000 superiore a quello tipico di suoli normali). Cosa succede nella ipotesi probabile che i fluidi estratti contengano già una quantità notevole di CO₂ separata, non disciolta? Verrà questa re-iniettata insieme al liquido? E se la reiniezione andrà ad interessare una zona molto calda con presenza di vapore, come possiamo escludere che il liquido re-iniettato localmente non vaporizzi (con conseguente aumento di volume) generando fenomenologie indesiderate (attività sismica, esplosioni, ecc.)?

Come si può escludere che l'estrazione e re-iniezione di fluidi non modifichi l'attuale 'pattern naturale' causando l'apertura di nuove fumarole o l'esaurimento di quelle esistenti, la nascita di polle bollenti o il prosciugamento di quelle esistenti?

Infine come possiamo escludere che le perforazioni non vadano a destabilizzare un sistema che di per se mostra di essere vicino a condizioni critiche come testimoniato negli ultimi anni dal ripetersi sistematico di attività sismica di debole entità?

I terremoti recenti dei Campi Flegrei, che sono al momento di debole intensità, sono infatti localizzati all'intorno della zona prevista dal progetto per la perforazione dei pozzi geotermici (vedere sismicità del periodo 1989-2010 in D'Auria et al., 2011). Il lavoro di D'Auria et al. (2011) suggerisce che questa sismicità "si origina a causa dell'iniezione di fluidi nella parte profonda del serbatoio geotermico (circa 2.5 km) ed il loro trasferimento verso le parti più superficiali del sistema (circa 0.75 km) ..." (... "originate from the injection of fluids into the deep part of a geothermal reservoir (about 2.5 km depth) and in its transfer toward a shallower part (about 0.75 km depth..." D'Auria et al., 2011) . **In altre parole già ora, in modo 'naturale', il trasferimento di fluidi è riconosciuto come una delle cause principali della sismicità dell'area. È probabile, a mia opinione, che il 'trasferimento artificiale' di fluidi previsto nel progetto possa agire come ulteriore causa di sismicità analogamente a quanto già avviene in natura.**

È da notare che alcune informazioni relative alla sismicità naturale descritta nel rapporto mi sembrano errate. Ad esempio a pagina 86 del Documento SCA-006-SIA-00-A01 sta scritto: "....Anche questi calcoli trascurano però l'osservazione più generale, supportata dall'esperienza di circa 40 anni di fenomeni bradisismici, che gli strati più superficiali (almeno i primi 1-2 km) sono sostanzialmente asismici....." . Nello stesso documento la figura '2.3.2 Sismicità, con indicazione degli epicentri e della frequenza dei terremoti in funzione della profondità, registrata nel corso della crisi bradisismica del 1982-84 e dal 1989 al 2010 (da D'Auria et al., 2011)' fa vedere che nella

crisi del 1983-1984 circa il 50% dei terremoti è avvenuto a profondità inferiori a 2 km e che una percentuale ancora più grande ha caratterizzato la sismicità superficiale nei periodi successivi. Senza entrare in altri dettagli, un rischio è certo: nell'eventualità di attività freatica nella zona di Pisciarelli, e dintorni, (cioè emissioni violente di fluidi, colate di fango caldo, fino a vere e proprie esplosioni con formazione di crateri e lancio di detriti in aree adiacenti) e di aumento della sismicità rimarrà il dubbio legittimo sulle cause degli eventi. Fino ad ora tale fenomenologia è avvenuta in forma limitata (debole attività freatica nel solo sito di Pisciarelli, terremoti di bassa magnitudo), ma se un domani accadesse con maggiore intensità e/o in altre aree adiacenti, potrebbe risultare molto difficile stabilire se sarà dovuto all'evoluzione naturale del processo in corso o alla perturbazione del sistema indotta dalle perforazioni, dallo sfruttamento della risorsa e dalla re-iniezione di fluidi nel sottosuolo dell'area. Tale **incertezza**, fra l'altro, complicherà non poco l'interpretazione dei dati di che vengono sistematicamente acquisiti nell'area del previsto impianto geotermico nell'ambito della sorveglianza vulcanica dei Campi Flegrei.

Per tali motivi, anche se in principio ritengo la geotermia una risorsa molto utile e potenzialmente importante per il nostro territorio, sono **contrario alla realizzazione del progetto in oggetto**.

Faccio inoltre presente che sono venuto a conoscenza dell'esistenza di tale progetto in modo fortuito, e soltanto in tempi recenti, e non perché ci sia stata discussione interna all' INGV o, se tale discussione c'è stata, io non ne sono stato informato pur essendo stato il responsabile per oltre 15 anni della sorveglianza geochimica dei Campi Flegrei, nonché autore di numerose pubblicazioni inerenti l'argomento, nonché co-direttore di un progetto specifico finanziato dal DPC sui Campi Flegrei finalizzato allo studio dei precursori d'eruzione. In fede Giovanni Chiodini"

"Bibliografia recente sulle fenomenologie che stanno interessando I Campi Flegrei inclusa la zona Solfatara-Pisciarelli e dintorni

Chiodini, G., S. Caliro, C. Cardellini, D. Granieri, R. Avino, A. Baldini, M. Donnini, and C. Monopoli (2010), Long term variations of the Campi Flegrei, Italy, volcanic system as revealed by the monitoring of hydrothermal activity, *J. Geophys. Res.*, 115, B03205, doi:10.1029/2008JB006258.

Chiodini G., S. Caliro, P. De Martino, R. Avino, and F. Gherardi (2012) Early signals of new volcanic unrest at Campi Flegrei caldera? Insights from geochemical data and physical simulations. *Geology*, doi:10.1130/G33251.

Caliro S, Chiodini G, Paonita A (2014) Geochemical evidences of magma dynamics at Campi Flegrei (Italy). *Geochimica et Cosmochimica Acta* 132:1

Vilardo G., F. Sansivero, and G. Chiodini (2015), Long-term TIR imagery processing for spatiotemporal monitoring of surface thermal features in volcanic environment: A case study in the Campi Flegrei (Southern Italy), *J. Geophys. Res. Solid Earth*, 120, 812–826, doi:10.1002/2014JB011497

Chiodini, G., Vandemeulebrouck, J., Caliro, S., D'Auria, L., De Martino, P., Mangiacapra, A., Petrillo, Z. (2015) Evidence of thermal driven processes triggering the 2005-2014 unrest at Campi Flegrei caldera: *Earth Planet. Sci. Lett.*, v. 414, p. 58–67

Chiodini G., Pappalardo L., Aiuppa A., Caliro S. (2015) The geological CO2 degassing history of a longlived caldera. Accepted in *Geology*

D'Auria, L., Giudicepietro, F., Aquino, I., Borriello, G., Del Gaudio, C., Lo Bascio, D., Martini, M., Ricciardi, G.P., Ricciolino, P., and Ricco, C., 2011, Repeated fluid-transfer episodes as a mechanism for the recent dynamics of Campi Flegrei Caldera (1989-2010): *J. Geophys Res.*, v. 116, B04313, doi: 10.1029/2010JB007837"

4) Pericolosità del vulcano della Caldera Flegrea – collegamento sotterraneo con il Vesuvio

Dati scientifici elaborati da esperti vulcanologi tra cui il dott. Giuseppe Mastrolorenzo, notoriamente riconosciuto come uno dei massimi esperti dell'area flegrea, confermano l'imprevedibilità del Vulcano dei Campi Flegrei: *"Ricerche recenti mie e di altri esperti di livello internazionale dimostrano che, a causa dell'elevatissime temperature e pressioni dei fluidi, sistemi geotermici come la caldera dei Campi Flegrei sono estremamente suscettibili a sollecitazioni naturali o indotte come le trivellazioni le quali possono causare sequenze sismiche, esplosioni del pozzo, esplosioni freatiche e addirittura eventi eruttivi. I rischi sono più elevati nel caso in cui si proceda l'iniezione di fluidi in profondità, come previsto per le centrali geotermiche. "Perforazioni analoghe come quelle condotte negli ultimi anni nelle Azzorre, hanno provocato esplosioni e devastazioni di vaste aree intorno ai pozzi"* continua l'esperto e ancora: *"casi simili sono stati registrati in altri vulcani ed esplosioni si sono verificate proprio nei Campi Flegrei in precedenti attività di trivellazione. In assenza di un piano d'emergenza, per l'alta densità di popolazione e per la rapida ed imprevedibile escalation degli eventi, nel super vulcano qualsiasi incidente potrebbe tradursi in una catastrofe. Da oltre 10 anni ho pubblicato le mappe di pericolosità in caso di eruzione dei Campi Flegrei, ma fino ad oggi non esiste un piano d'emergenza. Inoltre, da pochi anni, la rivista scientifica NATURE SCIENTIFIC REPORT, ha pubblicato una mia ricerca che dimostra l'esistenza di un'enorme camera magmatica a bassa profondità comune a Vesuvio e Campi Flegrei, con rischio di eruzioni esplosive anche di grande portata in qualsiasi momento e con breve preavviso".* Questo dato, già da solo, dovrebbe far escludere qualsiasi interferenza seppur minima con lo stato del sottosuolo, fosse anche solo per una remota possibilità che possano innescarsi fenomeni sismici indotti anche a distanza di tempo dalle perforazioni.

5) Reiniezione dei fluidi

Lo stesso Direttore dell'INGV Dott. De Natale, garante di questo progetto Pilota, in occasione delle rassicurazioni offerte ai cittadini in merito all'altro progetto insistente nell'area Flegrea a Bagnoli Deep Drilling Project, ha affermato che il Deep Drilling non può rappresentare un pericolo per la popolazione in quanto non prevede prelievo o immissione di fluidi. Il progetto Scarfoglio prevede la reiniezione dei fluidi. È logico dedurre che i maggiori rischi stando ai casi di incidenti verificatisi in occasione di perforazioni svolte in altri luoghi siano connessi a tale tipo di intervento (fonte <https://sites.google.com/site/cfddpproject/faq> : *"D: Gli esempi di gravi incidenti riportati da alcune persone ed evidenziati da alcuni mass-media sono pertinenti al Progetto CFDDP? R: No, assolutamente. Si tratta di esempi limite presi dalla letteratura che non hanno alcuna attinenza con il CFDDP. Il CFDDP ha l'obiettivo di effettuare perforazioni senza prelievo o immissione di fluidi, ossia dei semplici carotaggi (estrazione di campioni di roccia) per scopi scientifici. Tutti i casi eclatanti menzionati si riferivano invece ad incidenti causati NON DALLA PERFORAZIONE, bensì dalle successive attività industriali per cui la perforazione era stata effettuata..."*).

A supporto di quanto affermato, riportiamo un testo tratto da un articolo del Prof. Ortolani: *"Nei Campi Flegrei sono state individuate due aree nelle quali è possibile avviare ricerca e produzione di energia elettrica utilizzando le risorse geotermiche del sottosuolo (...) mediante estrazione dei fluidi e loro successiva reimmissione mediante pompaggio ad alta pressione.*

Numerosi pozzi sono stati già realizzati in passato tra i Campi Flegrei (...) ed Ischia che pure è compresa in un altro permesso. Se il progetto della Società Geoelectric dovesse andare avanti sarebbe la prima volta che nel sottosuolo flegreo avverrebbe la reiniezione dei fluidi ad alta pressione.

La bibliografia internazionale evidenzia che la reiniezione di fluidi ad alta pressione nel sottosuolo causa una sismicità (sismicità indotta) di non elevata magnitudo a meno che non inneschi terremoti a causa di energia già accumulata nel sottosuolo. In tal caso la magnitudo può essere maggiore. Tra i terremoti causati dalle attività geotermiche si ricorda quello del 1 Aprile 2000, che come illustrato dal Prof. Marco Mucciarelli dell'UNIBAS, con magnitudo 4,5 ha provocato danni alle abitazioni, è da imputare all'attività geotermica dell'Enel.

Il sottosuolo flegreo è caratterizzato da una sismicità naturale con ipocentri a profondità comprese tra circa 1 e 5 km, in prevalenza, che durante il bradisismo del 1982-85 ha raggiunto magnitudo 4,0. Attualmente tutta l'area flegrea è stata inserita nella zona a massimo rischio vulcanico e in base ai livelli di allerta previsti dal piano di emergenza predisposto dalla Protezione Civile lo stato attuale ai Campi Flegrei corrisponde al LIVELLO GIALLO, ovvero livello di attenzione."

6) 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 flegrei dovrebbero tutti essere dotati di un piano di previsione e prevenzione e di un piano di emergenza possibilmente coordinato con i comuni limitrofi specialmente per la gestione delle vie di fuga. ALLO STATO IL COMUNE DI POZZUOLI NON RISULTA DOTATO DI TALI PIANI, lo stesso dicasi per il Comune di Napoli e per gli altri comuni Flegrei i quali 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 . La stessa società consortile AMRA, di cui è membro tra l'altro INGV, incaricata della relazione sull'impatto ambientale, riporta di essere impegnata in studi per la riduzione del rischio di sismicità indotta confermando in tal modo l'ESISTENZA DI TALE RISCHIO.

Obbligo ulteriore previsto dalla legge è la divulgazione delle informazioni alla cittadinanza. L'obiettivo della norma è fare in modo che nella denegata ipotesi in cui si verifichi una attività sismica o una eruzione vulcanica , ciascun cittadino sappia esattamente cosa fare, dove andare e in che modo. ALLO STATO TALE INFORMAZIONE ai cittadini manca del tutto, per cui il progetto di perforazione e reiniezione non potendo escludere i suddetti rischi, violerebbe il principio di prevenzione nella tutela della sicurezza pubblica.

Si riporta in tal senso una dichiarazione dell'Ass. Cosenza, del 15/11/2014 " I piani andranno redatti in base anche alle Linee Guida approvate dalla Giunta Regionale con delibera numero 146 del 27 maggio 2013, pubblicata sul BURC n. 29 del 03 giugno 2013, ma è evidente la necessità di coordinamento specie per le vie di fuga e per le 'aree di incontro'. Sono in fase di approvazione le <indicazioni per l'aggiornamento delle pianificazioni di emergenza per la zona rossa> che, in

particolare, devono essere ancora approvate dalla Conferenza Unificata e necessitano poi di un Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri. Nel frattempo riteniamo però molto importante che si diano prime indicazioni ai cittadini, nella forma che ritenete".

E sempre in un articolo del Prof. Ortolani: "...Le Centrali geotermoelettriche funzionerebbero tramite l'estrazione dei fluidi caldi dal sottosuolo e la loro successiva reiniezione a forte pressione nel sottosuolo in quanto non possono essere dispersi nell'atmosfera per il loro contenuto dannoso per l'ambiente e la salute dei cittadini.

Pertanto la reiniezione a forte pressione avverrebbe nel sottosuolo che naturalmente è già "instabile" ed è notoriamente pericolosa in quanto si può innescare una sismicità (come già accaduto in Italia in Toscana ed in altre parti del mondo) 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.

Non dichiarazioni giornalistiche come fino ad ora è stato fatto.

Assunzione di responsabilità da parte della società e da parte dei funzionari che devono validare quanto dicono.

E' necessario che i cittadini di Napoli, Pozzuoli, Bacoli e Monte di Procida e 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.

Per concludere si sottolinea che sarebbe un vero miracolo se le attività previste con estrazione e reiniezione ad alta pressione dei fluidi geotermici potessero avvenire a "basso impatto ambientale" come sostenuto da UNMIG, trattandosi di aree già interessate da tettonica attiva e sismicità e densamente abitate..."

7) Osservazioni sull'impiantistica

Dall'analisi della Scheda tecnica di impianto, che qui riportiamo,

GRUPPO DI GENERAZIONE ORC	
Numero turbine	2 (HT, LT)
Tipo turbine	a vapore monostadio
Generatore	Sincrono-trifase 6.000 V - 10.000 kV - 50 Hz
Tipo di raffreddamento	aria
Fresione massima del fluido di lavoro	40 bar
PRESTAZIONI ENERGETICHE	
Potenza termica in ingresso all'impianto	~64 MWt
Potenza termica dissipata dal condensatore	~56 MWt
Potenza elettrica lorda	8,15 MWe
Consumo pompe sommerse in pozzo	1,5 MWe
Potenza elettrica disponibile lorda	6,65 MWe
Autoconsumi ORC: ausiliari ciclo binario (pompa di circolazione fluido organico sistema di raffreddamento condensatore)	1,65 MWe
Potenza elettrica disponibile netta	5 MWe
Rendimento di conversione energia termica in e.e.	13,1 %
Rendimento totale al netto degli autoconsumi e delle pompe sommerse	7,8 %
Ore di funzionamento annuo previste a regime	8.000
Produttività nominale annua	40.000 MWh/a
DIMENSIONI	
Impianto	43 x 57m x 22 m (H)
Occupazione complessiva area	4.303 m ²
PARAMETRI COSTRUTTIVI (D.M. Infrastrutture 14/01/2008, circ. 02/02/2009 n° 617/C.S.LL.PP.)	
Vita nominale in anni (VN)	≥ 30 anni
Classe d'uso (CU)	II
Coefficiente d'uso (CU)	1
Periodo di riferimento (VR)	≥ 30

Tabella 2-2 Caratteristiche tecniche e parametri costruttivi dell'impianto

rileviamo le seguenti incongruenze:

- Il rendimento totale netto della centrale è di appena il 7,8% (mentre normalmente centrali a media entalpia sono intorno al 10%), per cui non è dato comprendere come un progetto che si presenta all'avanguardia in merito alle tecnologie adoperate possa poi conseguire così scarsi risultati in termini di efficienza energetica - singolare appare il dato impiantistico della potenza di 5 MW per una centrale a media entalpia laddove, ad esempio, a Vicenza, 5 MW si ottengono per il teleriscaldamento con un impianto a bassa entalpia.

- L'energia termica che viene dissipata nell'ambiente attraverso le torri di raffreddamento è dell'87,5% di quella estratta; il calore dissipato provocherà un aumento della temperatura media dell'area circostante e quindi una variazione del microclima che potrebbe rilevarsi impattante dal punto di vista dell'eco-sostenibilità del progetto. Difatti l'energia dissipata dal condensatore è di 56 MWt e ciò contraddice quanto riportato nella sintesi non tecnica in merito alla non incidenza degli effetti microclimatici sull'ambiente (oltretutto ci si trova in una conca molto umida dove il maggior calore immesso renderebbe alta la temperatura percepita)

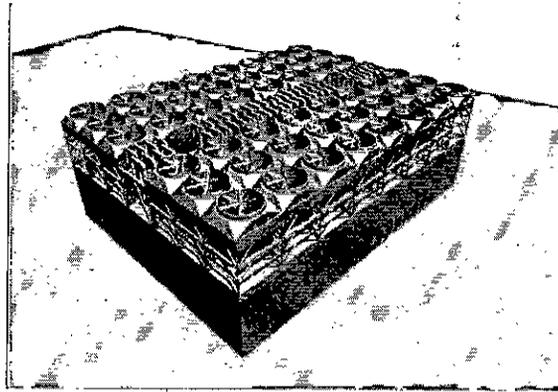


Figura 2-3 Viste tridimensionale dell'impianto geotermoelettrico "Scarofoglio"

Si solleva il dubbio che l'impianto sia volutamente sotto utilizzato per consentire l'ottenimento degli incentivi del GSE per impianti geotermici a discapito dell'efficienza dello stesso e con maggiori dispersioni di calore nell'ambiente circostante.

- La temperatura di reimmissione del fluido dovrebbe essere intorno ai 70° rispetto ai 165° di prelievo... e questo non comporta alcun problema alla stabilità del sistema? Questa differenza di temperatura tra prelevato e immesso crea certamente una circolazione di fluido all'interno della falda per il naturale processo di riequilibrio termico, modificando l'equilibrio termodinamico del sottosuolo, il che non è certamente un intervento valido nel cuore di una caldera vulcanica come quella dei Campi Flegrei.

8) Rischio di allagamento

Dall'esame degli allegati presentati nella documentazione per la VIA, si rileva che il pozzo 3 di via Pisciarelli è collocato in "area ad elevato rischio di allagamento".

Non è dato rilevare quali siano le precauzioni adoperate per la salvaguardia delle strutture di controllo monitoraggio e sicurezza del pozzo in caso di emergenza idraulica.

STRALCIO DELLA CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO

Aggiornamento 2010



-  R4 Rischio molto elevato
-  R3 Rischio elevato
-  R2 Rischio medio
-  R1 Rischio moderato



Punti/fasce di possibile crisi idraulica localizzate/diffuse dovute a alta vegetazione in alveo, presenza di rifili solidi, riduzione di sezione, sponde danneggiate (*)

Area ad elevata suscettibilità di allagamento ubicata al piede dei valoni (*)

Vasca - Limite di bacino artificiale

Linea di espianto incerto

 Rete idrografica

 Tratto tombato

 Alveo strade

 Asta montana incesa con tratti di possibile crisi per piane ripentine/colate detritiche/situazioni di conoidi

 AREA IN ESAME

9) Assenza di condizioni di sicurezza per il fluidodotto

Per il tratto fuori terra (in immagine ne vediamo il profilo, nella foto è il tratto in rosso) non si fa nessuna menzione alla sicurezza e alle relative protezioni; inoltre non vengono meglio specificate le caratteristiche del "microtunnel" (nella foto in blu).

Infine, rispetto alla prevedibile microsismicità indotta, che tenuta hanno i due fluidodotti?

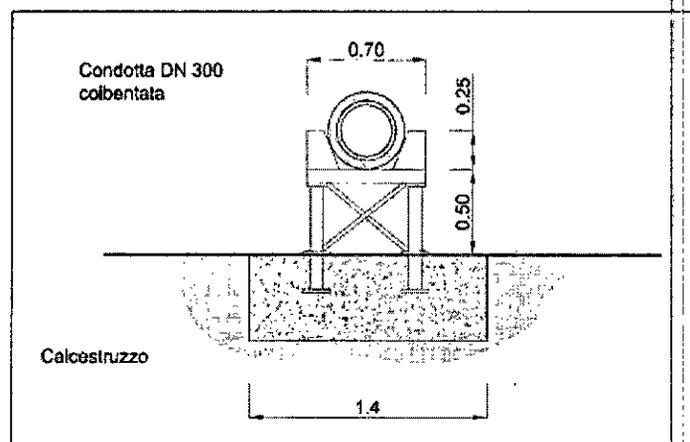


Figura 2-16 Sostegno condotte fuori terra



Figura 2-17 Layout fluidodotti FP2 e FP3 (in celeste i tratti in interrato, in rosso il tratto fuori terra, in blu il tratto in microtunnel)
(elaborazione su immagine aerea Bing Maps)

10) Rischio sismico diretto o indiretto

Con particolare riferimento al rischio sismico, si vuole evidenziare che, non solo si è agito in assenza di un piano di evacuazione, ma anche senza tener conto della vulnerabilità sismica del territorio in cui si va ad incidere, con particolare riferimento al patrimonio edilizio esistente.

E' ben noto che la gran parte dell'edilizia esistente NON è ANTISISMICA e che ci muoviamo in un quadro normativo che impone solo per le nuove costruzioni la realizzazione di strutture antisismiche e prescrive l'obbligo di adeguamento sismico dei fabbricati esistenti solo in alcune fattispecie ben definite. In parole povere se "non si mette mano" ad un fabbricato, non vi è alcun obbligo, nemmeno cognitivo, di affrontare il problema della sua vulnerabilità sismica.

Pertanto, il danno che un sisma indotto dal progetto in esame può provocare non è nemmeno calcolabile, a meno di non definirlo zero. In tal caso esso vale appunto zero ...

E c'è un solo modo perché il danno da sisma sia zero, ovvero che lo stesso sisma sia percepibile, ma non procuri danni, quello che nella scala fenomenologica Mercalli veniva indicato come grado 1. Ora invito chi mi legge a valutare che la magnitudo della scala Richter corrispondente al grado 1 della scala Mercalli è la magnitudo 3 e che (un caso?) viene indicato che eventuali scosse sismiche derivanti dall'attività geotermica in esame non saranno superiori a magnitudo 3.

Questa previsione, però, è duramente sconfessata da altri studiosi e comunque non è indicato nel progetto come si faccia a prevedere la massima magnitudo di scosse telluriche che potrebbero derivare dall'attività in progetto sia proprio 3.

Ancora sul rischio sismico, si evidenzia che notevoli perplessità sorgono dalla lettura della relazione geologico tecnica. In essa, a parere dello scrivente, non è correttamente affrontato il problema.

La relazione appare datata, l'ultima normativa riportata risale al 2006, quando dal 30 giugno 2009 sono terminate tutte le misure provvisorie ed è pienamente entrata in vigore la nuova norma sismica (DM 14.01.08), del tutto ignorata nel progetto in esame.

Il proporzionamento strutturale, poi, del fabbricato non è correttamente illustrato, si parla genericamente di pilastri tipo HEA (quasi superfluo qui ricordare che tale tipologia di pilastro parte da una dimensione di 10 cm fino a giungere ad una di ben 1 metro di base). Gli stessi non sono, inoltre, in alcun modo proporzionati, cosa che d'altra parte non era possibile, in assenza di una caratterizzazione sismica del terreno, forse una dimenticanza nella stesura della relazione, ma forse una spia della superficialità con cui si è affrontato un problema così serio.

Infatti sappiamo che, per stessa ammissione dei progettisti, possono nascere azioni sismiche dall'attività geotermica, ma quando andiamo a cercare negli elaborati come è stato affrontato questo problema, non solo in "casa d'altri" (dove abbiamo visto che è stato del tutto ignorato), ma anche in "casa propria" 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.

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 cittadini, le associazioni , i gruppi locali del Movimento.5 Stelle, riuniti nel coordinamento NOTRIV CAMPI FLEGREI, che hanno condiviso e sottoscritto queste osservazioni, di cui seguono firme in allegato .

delegata alla presentazione a mezzo pec

avv. Claudia Vellusi

Sottoscrivono le presenti osservazioni :

M5S Gruppo cittadini Città di Pozzuoli

M5S Gruppo cittadini Città di Quarto

M5S Gruppo cittadini Area Flegrea

M5S Gruppo cittadini Città di Napoli
- IX e X Municipalità

Ass.ne Melting pot

Ass.ne R.O.A.S. guardie ambientali volontarie

Laboratorio Politico ISKRA

Gruppo Bancarotta 2.0

Ass.ne DiversaMenteGiovani

Ass.ne Rinascita dei Campi Flegrei

Movimento V.A.N.T.O

Ass.ne Quarto Mondo

- Seguono firme -

PEC DVA

Da: Per conto di: gennarolucaapriello@avvocatinapoli.legalmail.it <posta-certificata@legalmail.it>
Inviato: venerdì 3 luglio 2015 15:33
A: dgsalvanguardia.ambientale@pec.minambiente.it
Cc: luca.capriello@hotmail.it
Oggetto: POSTA CERTIFICATA: osservazioni
Allegati: daticert.xml; postacert.eml (2,96 MB)

Messaggio di posta certificata

Il giorno 03/07/2015 alle ore 15:32:36 (+0200) il messaggio "osservazioni" è stato inviato da "gennarolucaapriello@avvocatinapoli.legalmail.it" indirizzato a:
dgsalvanguardia.ambientale@pec.minambiente.it
luca.capriello@hotmail.it

Il messaggio originale è incluso in allegato.

Identificativo messaggio: 1265252673.1187833128.1435930356739vliaspec07@legalmail.it

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

Legalmail certified email message

On 2015-07-03 at 15:32:36 (+0200) the message "osservazioni" was sent by "gennarolucaapriello@avvocatinapoli.legalmail.it" and addressed to:
dgsalvanguardia.ambientale@pec.minambiente.it
luca.capriello@hotmail.it

The original message is attached with the name postacert.eml or osservazioni.

Message ID: 1265252673.1187833128.1435930356739vliaspec07@legalmail.it

The daticert.xml attachment contains service information on the transmission