



EVIDENZE SANITARIE DELLA GEOTERMIA IN AMIATA

Preg.ma Rete Nazionale NOGESI, Sig. Velio Arezzini

Preg.ma SOS Geotermia Amiata, Sig. Carlo Balducci

OGGETTO: Relazione di ISDE-Medici per l' 'Ambiente sulle evidenze sanitarie della geotermia in Amiata

Facendo seguito alla Vostra gentile richiesta, vi invio la relazione in oggetto, nella quale vengono presi in considerazione gli studi epidemiologici più significativi concernenti la Geotermia in Amiata, considerando come centrale quello eseguito nel 2010, l'unico che ha interessato in modo omnicomprensivo tutti i 43.400 abitanti dei 16 Comuni geotermici toscani.

1. PROGETTO DI RICERCA EPIDEMIOLOGICA SULLE POPOLAZIONI RESIDENTI NELL'INTERO BACINO GEOTERMICO TOSCANO "PROGETTO GEOTERMIA" a cura della Fondazione Toscana Gabriele Monasterio per la Ricerca Medica e di Sanità Pubblica, CNR - Regione Toscana (di seguito CNR), Ottobre 2010

La ricerca è stata condotta sui Comuni considerati geotermici e ha evidenziato sull'Amiata una situazione sanitaria che presenta vari elementi di preoccupazione. I periodi considerati per lo studio erano il 1971-2006 per la mortalità e il 2004-2006 per l'ospedalizzazione.

I 16 Comuni in esame sono stati raggruppati in due aree distinte: 8 Comuni nell'area nord, quella tradizionale di Larderello e Radicondoli; 8 Comuni nell'area sud, quella dell'Amiata. Come valori di riferimento sono stati presi quelli dell'intera popolazione residente in Toscana, che è sufficientemente ampia e per lo più concentrata a nord della Regione, lontano dalle zone geotermiche. Inoltre, i dati sanitari riscontrati nei Comuni sede di impianti sono stati confrontati anche con quelli relativi all'area limitrofa di riferimento locale, comprendente i comuni collocati entro il raggio di 50 km, aventi caratteristiche socio-economiche simili a quelli sede di impianti. Il confronto con i dati relativi a quest'ultima area locale è risultato importante per evidenziare, qualora esistessero, i condizionamenti diversi dall'ambiente specifico dei comuni sede di impianti geotermici, ad esempio legati a fattori di carattere socio-economico.

“Rispetto all'intero contesto regionale, i comuni limitrofi appartengono ad una macroarea geografica sufficientemente ampia, ma più simile all'area di studio. In particolare è ragionevole assumere che le caratteristiche socio-economiche siano sufficientemente omogenee in tutta la macroarea in studio, elemento importante per il controllo del possibile effetto di confondimento dovuto alla condizione socio-economica.” (pag. 68, Sez. B: Analisi dei flussi sanitari correnti)

INTERNATIONAL SOCIETY OF DOCTORS FOR THE ENVIRONMENT
ASSOCIAZIONE MEDICI PER L'AMBIENTE - ISDE ITALIA

Rapporto consultivo con l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità)
Via della floraia, 17/19 - 52100 Arezzo - Tel. +39 0575 22256 - Fax +39 0575 28676 - C.F. 92006460510
Isde@isde.it - www.isde.it

A pag.162, Paragrafo 6.2 (all. 18) dello Studio: “*Considerazioni sui risultati delle analisi della mortalità*”, analizzando i dati dell'insieme delle due diverse aree geotermiche della Toscana e anche delle singole due sub aree separate, si legge: “**Negli uomini la mortalità generale osservata nell'intera area geotermica mostra un eccesso statisticamente significativo rispetto sia al riferimento locale sia a quello regionale.** Inoltre, emergono eccessi per le malattie respiratorie e tra queste per la pneumoconiosi, per le malattie infettive e tra queste per la tubercolosi. Nelle donne non emergono eccessi statisticamente significativi ad eccezione della cirrosi epatica... Considerando il differenziale geografico Nord-Sud è possibile osservare che la mortalità nelle due sub aree è **ben diversificata...** nell'area Sud la mortalità generale e per il complesso dei tumori risulta in eccesso negli uomini...”.

Dall'analisi dei dati disaggregati, a pag. 82 dello Studio, emerge innanzitutto che nei maschi residenti nei comuni geotermici dell'area dell'Amiata **si registra un eccesso statisticamente significativo della mortalità per tutte le cause del 13%.**

L'eccesso di mortalità nell'area Sud, per i maschi e per tutte le cause di morte (pag. 82), è molto simile sia rispetto all'area di riferimento locale (13,1%), scelta sulla base di caratteri di omogeneità socio economica, sia rispetto all'intera Regione Toscana (13,7%). Tutto ciò significa che sull'Amiata le condizioni ambientali locali incidono negativamente sulla salute ed esclude che le condizioni socio economiche abbiano influenza significativa sull'eccesso di mortalità registrata.

Per tutti i tumori, (pag. 89), sono segnalati eccessi del 19% rispetto all'area circostante e del 16% rispetto alla regione. Tra i singoli comuni della zona sud emergono eccessi statisticamente significativi di circa il 30% in tre paesi: Abbadia San Salvatore, Piancastagnaio e Arcidosso.

È importante rilevare che nello studio del C.N.R., i rischi relativi sono calcolati includendo nella “popolazione di riferimento” anche gli stessi comuni per i quali vengono calcolati gli eccessi e quindi, sebbene il peso di tali comuni sia piccolo sul totale di riferimento, non si possono escludere fenomeni di sottostima dei rischi calcolati.

In particolare, poi, si segnala l'**Allegato 6** dello Studio “*Risultati statisticamente significativi delle analisi di correlazione geografica tra dati ambientali e dati sanitari*”.

“*In questa ultima sezione i 18 comuni geotermici sono stati raggruppati in “terzili”, cioè tre gruppi di sei comuni aggregati in relazione alla concentrazione crescente di inquinanti nella matrice aria, acqua e suolo. Ne sono stati analizzati gli andamenti, riportando le patologie certamente associate ad ognuno degli inquinanti analizzati (Anidrite Solforosa, Mercurio, Arsenico ed Acido Borico). Da questa analisi sono state individuate 54 relazioni, statisticamente significative, tra incrementi di malattie e concentrazioni crescenti di diversi inquinanti prodotti anche dalle centrali geotermiche.*” (tratto da: “*L'insostenibilità della geotermia in Toscana, evidenziata dai recenti studi epidemiologici*”, a cura di M. Marchi, R. Barocci, A. Gori, F. Landi, P. Merisio, aderenti a SOS – Coordinamento dei movimenti per l'Amiata. - Consensus Document: V. Gennaro, P. Gentilini, L. Carpentiero; in *Medicina Democratica 208-2012*). Questi dati, a causa della loro grande importanza dal punto di vista epidemiologico, saranno analizzati in maggiore dettaglio nella parte conclusiva.

2. Lo Studio di cui sopra “in Sintesi” a cura dell'Osservatorio di Epidemiologia dell'Agenzia Regionale di Sanità (Ottobre 2010)

Nelle *conclusioni generali* di questo documento si legge invece esattamente l'opposto di quanto è scritto nello Studio a cura del CNR sopra riportato: “**... gli indizi e le prove raccolti evidenziano un quadro epidemiologico nell'area geotermica rassicurante perché simile a quello dei comuni limitrofi e non geotermici ed a quello regionale.**” ...

Inoltre sempre ARS scrive: “ ... *I risultati complessivi indicano che i maggiori determinanti delle debolezze riscontrate nel profilo della salute dell'area geotermica sono da ricercare soprattutto nelle occupazioni e attività del passato, senza escludere esposizioni più recenti, negli stili di vita individuali, in una modesta componente ambientale naturale...*”, Il problema principale è che con le analisi eseguite nessuno può

dire quale sia il peso relativo sul rischio delle varie componenti occupazionali, ambientali, individuali, e quindi l'assegnazione di un peso maggiore o minore è una congettura di tipo soggettivo.

Queste conclusioni dell'ARS, che si assumono la responsabilità di dare un giudizio proprio dello studio del CNR, sono sostanzialmente diverse da quelle dello studio stesso, dove si legge (pag. 162) : *“L'uso della mortalità del periodo 2000-2006 come descrittore dello stato di salute della popolazione è ragionevolmente giustificato dal fatto che tale periodo è sufficientemente distante dall'entrata in funzione della maggior parte degli impianti geotermici (anni 80), ed anche in ragione del tempo di induzione-latenza della maggior parte dei tumori e delle malattie croniche. Negli uomini la mortalità generale osservata nell'intera area geotermica mostra un eccesso statisticamente significativo rispetto sia al riferimento locale sia al riferimento regionale.”*

La prova determinante per smentire che i gravi problemi sanitari presenti in Amiata vadano ricercati *“soprattutto nelle occupazioni e attività del passato”* come sostenuto da ARS, proviene dallo stesso citato studio della Fondazione Monasterio (CNR) del 2010, che per l'appunto riporta proprio i dati di mortalità nei comuni Amiatini dagli anni '70 agli anni '80 – cioè prima dello sviluppo relevantissimo delle Centrali Geotermiche appunto avvenuta negli anni '80 e '90.

Ecco alcuni passi di detto Studio *“– Sezione C – Analisi dell'andamento dei tassi di mortalità 1971 – 2006”*, dove si evidenzia come all'Amiata per determinati tipi di tumori si stava addirittura meglio durante il precedente famigerato periodo delle miniere(!):

- (pag. 211) Tutte le cause di morte per maschi e femmine: *“La mortalità per tutte le cause risulta in calo ovunque, sia nella regione che in tutte le aree esaminate, per entrambi i sessi. Nonostante ciò la mortalità generale nell'area sud ed in alcuni comuni (Arcidosso, Castel del Piano, Piancastagnaio, Abbadia San Salvatore [sempre i soliti, n.d.r.]) presenta valori più elevati rispetto alla regione già dagli anni '70 e '80.”* (tra l'altro Arcidosso e Castel del Piano non hanno mai avuto attività minerarie!).
- (pag. 212) Cause di morte per tutti i tumori, maschi e femmine: *“La mortalità per tutti i tumori subisce una diminuzione simile a quella regionale sia nell'area geotermica che nell'area nord, tra gli uomini e tra le donne, **mentre nell'area sud tra gli uomini l'andamento risulta in aumento, pur partendo negli anni '70 da valori decisamente inferiori a quelli regionali.** I comuni coinvolti in questo fenomeno sono Abbadia San Salvatore, Arcidosso e Piancastagnaio. Per le donne invece la mortalità per tumori risulta tendenzialmente in calo con valori non dissimili da quelli regionali in tutti i periodi, con l'eccezione del comune di Santa Fiora dove sono chiaramente in aumento.”* → **Quindi, negli uomini alla fine dell'epoca delle miniere, vi era meno mortalità per tumore che nel resto della Toscana**, mentre poi quando l'effetto delle miniere è diminuito – ma è certamente aumentato l'impatto della geotermia – **in questi tre comuni si passa da una mortalità inferiore a quella della Toscana ad una mortalità significativamente superiore!** Per le donne **nel comune di Santa Fiora, altro comune geotermico, i tumori sono in aumento.**
- (pag. 214) Tumori maligni all'esofago, maschi e femmine: *“La mortalità per tumore dell'esofago, negli uomini presenta un andamento decrescente a livello regionale, mentre **nell'area geotermica, sia nord che sud, i valori che erano inferiori a quelli regionali negli anni '70, aumentano fino alla fine degli anni '90.** Tale andamento crescente risulta ben delineato nei comuni di Arcidosso, Abbadia San Salvatore e Piancastagnaio. → Stesso discorso di prima, valido particolarmente negli uomini che lavoravano in miniera – come se le miniere generassero ricadute sanitarie meno gravi rispetto a quelle della geotermia –!*
- (pag. 220) Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone, maschi e femmine: *“La mortalità per tumore della trachea, dei bronchi e del polmone, che a livello regionale risulta in aumento tra le donne e in diminuzione tra gli uomini, nell'area sud risulta in aumento in entrambi i generi. Ad Arcidosso l'incremento nel tempo ha portato ad eccessi significativi nell'ultimo periodo rispetto al dato regionale, sia tra gli uomini*

si tra le donne (vedi SMR nelle analisi di mortalità). **Tra gli uomini l'aumento si osserva ad iniziare dagli anni '80, mentre tra le donne appare ritardato di un decennio.**

Tra gli uomini si rileva un andamento crescente in entrambi i sessi nei comuni di Abbadia San Salvatore e Piancastagnaio, che si stabilizza nell'ultimo periodo, e valori crescenti a Castel del Piano, se pur non lontani dai valori regionali". → **Questo tipo di tumori inizia ad aumentare proprio negli anni 1980, ben dopo la chiusura delle miniere, e durante lo sviluppo dei campi geotermici profondi!**

G. A. Zapponi: "Valutazioni di massima sull'impatto sulla salute della produzione geotermica nell'area dell'Amiata" (1996)

Ma se lo studio del CNR non bastasse, allora la *prova* determinante per smentire che i gravi problemi sanitari presenti in Amiata vadano ricercati "*soprattutto nelle occupazioni e attività del passato*" come sostenuto da ARS, è riportata in questa ulteriore importante relazione.

1. Alcuni dati di riferimento per la valutazione dello stato di salute della popolazione nell'area geotermica del Monte Amiata.

*Nel 1988 a cura dell'ISTAT e dell'ISS (Istituto Superiore di Sanità), è stato pubblicato un esteso rapporto sulla mortalità per causa ed Unità Sanitaria Locale, relativo al periodo 1980-1982. Si tratta di dati che evidentemente **riguardano una situazione pregressa**, ma non priva di interesse ai fini delle valutazioni qui discusse; la pubblicazione costituisce comunque un documento ufficiale di riferimento in materia (tra gli aggiornamenti vi è anche lo stesso già citato studio del CNR).*

Questo documento è importante perché è stato esplicitamente prodotto al fine di fornire alle USL, ai Comuni, Province e Regioni un supporto di dati appropriatamente disaggregati utili per operare valutazioni sulle situazioni locali e progettare ulteriori indagini in questo ambito. Nello stesso documento vengono anche riportate elaborazioni che possono risultare di ausilio per confrontare la mortalità a livello di USL con quella attesa a livello regionale e nazionale. A tal fine i tassi sono presentati in forma standardizzata (rispetto alla popolazione italiana) in modo da consentire un confronto adeguato.

Un primo esame dei dati ISTAT-ISS relativi alla USL 9040, che include i comuni di Abbadia S. Salvatore, Castiglione d'Orcia, Piancastagnaio, Radicofani, Arcidosso, Castel del Piano, Castell'Azzara, Roccalbegna, Santa Fiora, Seggiano e Semproniano, **indica che la mortalità per il triennio 1980-1982, per i maschi di fascia di età tra 0 e 74 anni è stata significativamente inferiore a quella nazionale** (412 casi osservati, rispetto all'intervallo di confidenza 95% dei valori attesi su base nazionale, pari a 437-519), **e non significativamente diversa da quella regionale** (intervallo di confidenza 95% dei valori attesi pari a 355-411) (vedi Fig. 1 e 2 della citata pubblicazione).

Per quanto concerne la popolazione femminile, in particolare per le classi di età da 0 a 74 anni, non appaiono secondo la pubblicazione citata, differenze di rilievo con la situazione regionale e nazionale.

I dati relativi all'intero arco di vita (tutte le età) indicano una mortalità sensibilmente inferiore a quella nazionale. Sempre relativamente alla popolazione femminile, il tasso di mortalità per le varie cause non appare sostanzialmente diverso da quello regionale e nazionale.

Per quanto concerne la popolazione maschile, la mortalità per la categoria generale "Tumori" risulta significativamente inferiore a quella attesa su base regionale ed al limite inferiore di quella attesa a livello nazionale (129 casi, rispetto all'intervallo di confidenza 95% atteso su base regionale e nazionale, rispettivamente pari a 136 – 185 e pari a 129 – 177). Per quanto concerne la specifica categoria dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni i dati di mortalità risultano essere pari al limite inferiore dell'intervallo di confidenza dei valori attesi sia su base regionale che nazionale (36 casi osservati, rispetto all'intervallo di confidenza 95% dei valori attesi su base regionale e nazionale, in entrambi i casi pari a 36-63).

Per quanto concerne la categoria generale "Malattie del sistema circolatorio", la mortalità maschile appare non significativamente diversa da quella regionale e significativamente inferiore a quella nazionale (135 casi, rispetto all'intervallo di incidenza 95% dei valori attesi su base regionale e nazionale, rispettivamente pari a 131 -180 e 154 -180).

Risultano non significativamente diversi da quelli nazionali, anche se superiori a quelli regionali, i dati

di mortalità dei maschi relativi alle categorie “malattie dell'apparato digerente” e “cirrosi ed altre malattie del fegato. Per quanto concerne la popolazione femminile, i dati relativi a “malattie dell'apparato digerente” e “cirrosi ed altre malattie del fegato” sono sovrapponibili a quelli regionali e nazionali...

Per la categoria “malattie respiratorie” (che non include i tumori) i valori relativi all'area in oggetto per la popolazione maschile sono superiori a quelli regionali, e leggermente superiori a quelli nazionali. Questo ultimo dato, che potrebbe in qualche modo correlarsi all'attività in miniera della popolazione maschile, necessita tuttavia di essere esaminato in maggior dettaglio, in quanto si discosta molto poco dal limite di confidenza dei valori attesi su base nazionale...

I dati di mortalità relativi all'intero arco di vita (da 0 a 75 anni ed oltre) appaiono in accordo con quanto verificato per i dati relativi alla fascia d'età tra 0 e 75 anni...

L'esame di questi dati consente di formulare alcune conclusioni, sia pure a carattere preliminare.

In primo luogo, considerando che i dati sulla mortalità per tutte le cause per la popolazione maschile indicano nell'area in esame tassi significativamente inferiori a quelli nazionali, e che i dati relativi alla categoria “tumori” indicano tassi inferiori sia a quelli regionali che nazionali, il quadro generale che emerge appare positivo...

L'analisi tuttora in corso di dati più recenti, che consentono di aggiornare queste valutazioni al 1987, appare confermare sostanzialmente queste considerazioni”.

Si è ritenuto utile citare in maniera estesa i dati contenuti in questo documento in quanto di indubbia attendibilità, tenuto conto delle fonti di provenienza: ISTAT-Istituto Superiore di Sanità.

Questo lavoro consente di chiarire in maniera inequivocabile e definitiva che le attività pregresse non sono la causa della grave situazione sanitaria emersa in Amiata dallo Studio Epidemiologico del 2010, anzi dimostra l'esatto contrario. Infatti, dai dati sulle mortalità riportati da Zapponi, benché ancora influenzati dall'attività mineraria ed estrattiva del mercurio, dismessa negli anni 70, emerge un quadro sanitario positivo: **in Amiata, nel triennio 1980-1982, le morti erano in linea e addirittura inferiori rispetto alla media regionale e nazionale.**

3. Sugli stili di vita

Appare quindi fuorviante continuare a ricercare solo o prevalentemente negli stili di vita le cause della situazione sanitaria presente in Amiata; queste argomentazioni non sono supportate da alcuna valutazione tecnico-scientifica e sono smentite dallo stesso Studio Epidemiologico dove si afferma che le caratteristiche socio-economiche dei comuni geotermici sono omogenee a quelle dei comuni limitrofi, elemento sostanziale al fine di evitare un “possibile effetto di confondimento dovuto alla condizione socio-economica”.

Inoltre, un'indagine comparativa condotta dal dott. Voller dell'Agenzia Regionale di Sanità sugli stili di vita in Amiata e sui consumi della sua popolazione, presentata al Seminario “Geotermia e Salute” tenutosi a Firenze nell'ottobre 2012, “smentisce quelle ipotesi azzardate e mai documentate che attribuiscono gli eccessi di mortalità registrati agli stili di vita degli amiatini”... (Medicina Democratica 208-2012, doc. cit.)

4. L'impatto delle emissioni

Benché nella DGRT 344/2010, punto 4.1, pag. 39, si legga: “**Relativamente ai valori di emissione è da premettere che tali valori non costituiscono riferimenti per la tutela sanitaria, ma sono limiti tecnologici stabiliti sulla base delle “migliori tecniche disponibili” e in relazione alle caratteristiche dei fluidi utilizzati...**”, nessuna indagine è stata svolta sull'impatto sanitario dovuto all'immissione in atmosfera da parte delle centrali geotermoelettriche presenti in Amiata: 404 kg/anno di Mercurio, 4.334 tonnellate di Ammoniaca, 1.742 tonnellate di Idrogeno solforato, 45 kg di Arsenico, 506.362 tonnellate di Anidride Carbonica (i dati sono quelli riportati nel 2010 dall'IRSE – Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione, pubblicati anche nella Tab. 1 dell'articolo

“*Geotermia d'impatto*” di R. Basosi e M. Bravi). L'inventario tra l'altro avrebbe dovuto essere aggiornato ogni tre anni, ma non risultano ancora disponibili i dati del 2013 e del 2016.

In proposito si ricorda che nel 2010 non era ancora in esercizio la centrale di Bagnore 4 (40 MW) che triplica la potenza generata dal Campo Geotermico di Bagnore e che anche gli impianti di Piancastagnaio non erano a regime, in quanto soltanto nel 2011 è stato approvato il Piano di Riassetto e le centrali presenti in quell'area geotermica operavano complessivamente al di sotto della loro potenzialità, come è scritto a pag. 5 della Conferenza di Servizi del 23 Febbraio 2011; ENEL afferma che: “*In assenza di interventi, la produzione sarebbe infatti destinata a ridursi progressivamente, fino alla totale chiusura delle centrali esistenti, ciò comporterebbe, ovviamente, anche l'indisponibilità di calore per qualsiasi utilizzazione...*” (il riferimento è relativo al calore necessario per il riscaldamento delle serre di Floramiata).

Per le emissioni di questi impianti non è neppure necessario che venga compilato quel registro europeo, istituito nel 2006 dal Regolamento CE n. 166 relativo alle emissioni e ai trasferimenti di sostanze inquinanti, da parte dei gestori di attività industriali di cui all'Allegato 1, dato che esso non comprende la geotermia. Nel Regolamento però si legge che le industrie che immettono in atmosfera più di 10.000 kg di ammoniaca e più di 10 kg di mercurio nell'arco dell'anno (questi sono i valori soglia fissati nell'Allegato II), sono tenuti a darne comunicazione all'autorità competenti.

Né sono state date risposte sull'impatto cumulativo e sinergico di queste sostanze inquinanti richiesto dall'Azienda USL 9 in occasione della VIA di Bagnore 4, che scrive: “... **Inoltre si ribadisce la necessità di valutare l'impatto cumulativo dei singoli elementi chimici tossici, in quanto ancorché presenti in concentrazione singola nei limiti della norma, potrebbero rappresentare un rischio sanitario non trascurabile se considerati in termine di carico complessivo.**”

Era stata la stessa ARS nell'incontro tenutosi a Santa Fiora nell'Agosto 2013, su precisa domanda, a dichiarare: “*sulla valutazione cumulativa ci stiamo lavorando solo ora*”. Sono passati circa 5 anni, e si sta ancora attendendo risposta.

Né si indaga sulle enormi quantità di particolato (particolato fine – PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁ – ed ultrafine PM_{0,1}) di origine secondaria generato dalle emissioni in atmosfera particolarmente di ammoniaca (per circa il 20% in massa), un problema che interessa l'intera regione, considerato che il 51% delle emissioni di ammoniaca a livello regionale sono dovute alla geotermia (a seguire l'agricoltura con 34%, il riscaldamento domestico con 8% e l'incenerimento+smaltimento dei rifiuti con 4%, fonte IRSE 2010).

ARPAT in una nota del novembre 2014 scriveva: ... *E' da evidenziare che i contributi delle emissioni delle centrali geotermoelettriche al materiale particolato fine sono relativi solo alla componente secondaria e quindi l'attività geotermica non si traduce in un incremento di concentrazioni di particolato a livello locale, ma costituisce un livello di inquinamento, contenuto nei valori sopra indicati, su tutto il territorio regionale...*”.

E ancora a p. 2: “... Questo porta a concludere che anche se le emissioni di acido solfidrico rappresentano la principale sorgente di zolfo in atmosfera (lo zolfo emesso dalla geotermia rappresenta i due terzi dello zolfo totale emesso in Toscana) e quindi potenzialmente di solfati, il particolato secondario a cui questi solfati potranno dar luogo, non avrà ricadute locali, ma riguarderà un'area vasta paragonabile all'intero territorio regionale...”.

A p. 4 “... *In conclusione si ribadisce che le emissioni di NH₃ (ma anche H₂S) portano alla formazione di particolato fine di origine secondaria attraverso complesse reazioni chimiche in atmosfera che avvengono in tempi relativamente lunghi, in funzione anche della concentrazione in aria di nitrati e di solfati, tempi da non influire, se non in maniera minima, sulla qualità dell'aria nelle zone prospicienti le centrali geotermiche. **L'effetto delle emissioni di NH₃ derivanti dalle CGTE di Bagnore 3 e 4 sulla formazione di particolato secondario, non interessa quindi, se non in piccola parte, l'area circostante la centrale e la popolazione che vi risiede...**”.*

Affermazioni molto precise, anche se risulta che nelle attività di monitoraggio in Amiata, le stazioni di ARPAT non dispongano di analizzatori automatici né dell'ammoniaca, né delle polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2,5}) e tantomeno delle polveri ultrasottili, benché questi strumenti siano disponibili in commercio da anni.

Comunque, l'aspetto più rilevante della questione è che queste affermazioni riguardo alla formazione delle polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2,5}) sono state completamente smentite dai risultati del **Progetto Regionale PATOS-2**

– Particolato Atmosferico in Toscana – Linea di ricerca 7 – Individuazione di marker specifici delle centrali geotermoelettriche – Febbraio 2015, a cura del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze ed altri Istituti, dove - p. 62 - **Considerazioni conclusive**, si legge: “... I risultati ottenuti durante questo anno di ricerca hanno permesso di evidenziare come il contributo al particolato atmosferico da parte delle centrali geotermoelettriche, ancorché limitato alla centrale PC5 (località i Paicci) di Piancastagnaio, abbia degli **indicatori specifici e significativamente diversi rispetto a sorgenti antropiche e crostali**:

- elevati rapporti Zn/Cu, Cs/Ba e Cs/Mn rispetto ai valori crostali e antropici...
- rapporti Cs/Sb e Cs/Mo che sono correlati con Zn/Cu e significativamente distinti dai valori antropici e crostali ...
- elevata percentuale di specie minerali appartenenti al gruppo dei solfati che complessivamente costituiscono oltre la metà (ca il 56%) del particolato e che hanno **dimensioni medie inferiori ai 4-5 µm, indicando una loro formazione secondaria**.

inoltre - p.65: “... A corollario dei risultati ottenuti è possibile affermare che il contributo delle emissioni della centrale geotermoelettrica PC5 (nel testo si parla di tutte le centrali geotermoelettriche di Piancastagnaio – n.d.r.) alla componente secondaria dei solfati del particolato atmosferico **è da ritenersi significativo solamente a livello locale** e in condizioni meteo favorevoli. A scala regionale gli effetti delle emissioni in atmosfera degli impianti geotermici sembrano influire in modo estremamente subordinato.” ...

Si segnala inoltre, come da Fig. 3.3 a pag. 22 della Relazione conclusiva del Progetto PATOS-2, risulti che nei campioni di PM10 di Piancastagnaio è stata rilevata anche la presenza di Tallio.

Ma nelle emissioni geotermiche sono presenti anche altri inquinanti come si può rilevare dai controlli ARPAT 2002-2010: Antimonio, Selenio, Acido Borico, Alluminio, Cadmio, Cobalto, Cromo tot., Ferro, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco, Monossido di Carbonio. Riguardo a queste sostanze si legge: “*Nei confronti di questi inquinanti gli impianti di coltivazione dei fluidi geotermici sono esclusi dal dover rispettare specifici valori limite di emissione (nota sulla normativa)*”.

Poi vi sono le sostanze climalteranti: Anidride Carbonica e Metano, relativamente alle quali viene fatto rilevare: “*La CE ha escluso gli impianti di coltivazione dei fluidi geotermici dall'ambito di applicazione delle norme concernenti la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra*”.

Pertanto tutto regolare, anche se le centrali in Amiata immettono in atmosfera quantità di CO₂ circa o più di quanto emesso da una centrale gas a ciclo combinato per la stessa quantità di energia elettrica prodotta e superiori a quelle di una centrale alimentata ad olio combustibile: 852 t/GWhe, contro circa 700 t/GWhe.

Per non parlare del Radon, di cui ARPAT a p. 14 del suo contributo alla VIA di Bagnore 4 del 26/07/2012, in nota 3, riferendosi alle centrali di Bagnore 3 e Bagnore 4 segnala un'emissione pari rispettivamente a 3000 e 6000 KBq/h .

5. I risultati dello studio pubblicato sugli Annali dell'Istituto Superiore di Sanità 2017, Vol. 53, No. 2: 108-117

Lo studio “**Mortality of populations residing in geothermal areas of Tuscany during the period 2003-2012**”, di Elisa Bustaffa, Fabrizio Minichilli, Daniela Nuvolone, Fabio Voller, Francesco Cipriani e Fabrizio Bianchi (CNR e ARS) ha inoltre una grande importanza perché conferma, a detta degli Autori, autorevoli membri del C.N.R. e dell'Agenda Regionale di Sanità, un profilo di mortalità peggiore nell'area geotermica amiatina, specialmente nei maschi, per i quali emergono eccessi di tutti i cancri e di alcune cause di cancro, mentre nell'area geotermica tradizionale nord mostra un eccesso di malattie cerebrovascolari tra le femmine. Tale studio conferma quindi l'esistenza di gravi criticità sanitarie nell'area geotermica amiatina.

6. I risultati di due studi condotti da ricercatori islandesi sugli effetti delle emissioni di H₂S

Nel maggio del 2016 sono stati resi noti due lavori di studiosi islandesi che hanno indagato riguardo agli effetti delle emissioni, in particolare dell'H₂S, sulle popolazioni residenti in prossimità di centrali geotermiche o in aree interessate da fenomeni emissivi naturali. Anziché esprimere delle nostre valutazioni su questi studi, ci è sembrato più interessante riportare alcune parti delle valutazioni espresse in merito agli stessi lavori dall'Agenzia Regionale di Sanità.

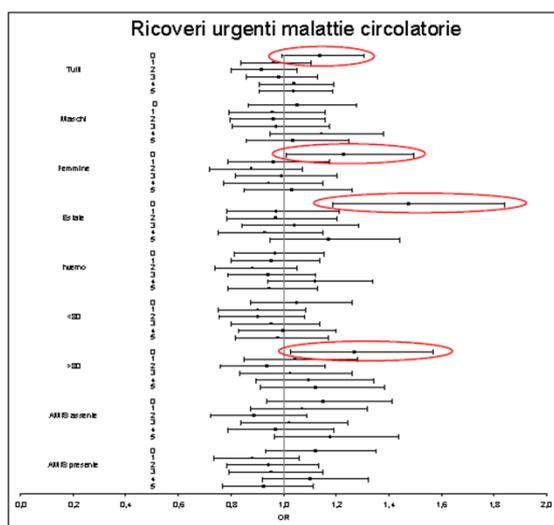
Il primo studio ha interessato per il periodo 2007-2014, l'area metropolitana di Reykjavik, la cui principale fonte di esposizione a H₂S è determinata da una centrale posta a 26 km di distanza dal centro città.

“... Come effetti sanitari acuti delle oscillazioni giornaliere di H₂S, sono stati considerati i ricoveri giornalieri e gli accessi al pronto soccorso della popolazione causati da malattie cardiache, in particolare quelle ischemiche, l'arresto cardiaco, le aritmie e lo scompenso, da malattie respiratorie, in particolare quelle infettive delle basse vie respiratorie, e l'insufficienza respiratoria e dall'ictus. ...

Le concentrazioni medie giornaliere di H₂S stimate per i 5 settori oscillano da un minimo di 3,02 µg/m³ ad un massimo di 4,04 µg/m³. Complessivamente il 75% dei valori stimati sono inferiori ai 5 µg/m³. Il valore più elevato riscontrato è di 69,5 µg/m³. Si tratta quindi di valori medi giornalieri di H₂S piuttosto bassi, abbastanza simili a quelli misurati dalle centraline nelle aree geotermiche toscane. Il numero totale di eventi sanitari in analisi è di 32.961 visite urgenti, sostenute da pazienti con età media di 70 anni. Il modello statistico, che tiene conto anche di età, genere, stagionalità, esposizione al traffico, distanza dalla centrale geotermica e temperatura, mostra una associazione significativa tra i valori di H₂S superiori a 7 µg/m³ ed il numero di viste urgenti per malattie cardiache.” ...

Questo dato è stato riscontrato anche nella presentazione fatta da ARS “Esposizione ad acido solfidrico ed effetti acuti sulla salute - 24 Novembre 2016 – Firenze” dove si associava un aumento di eventi cardiovascolari a picchi di concentrazione in atmosfera di acido solfidrico in Amiata, come chiaramente indicato nella figura sottostante:

H₂S e ricoveri urgenti per MALATTIE CARDIOVASCOLARI



Il secondo studio prendeva in esame gli effetti cancerogeni dell'esposizione ai vapori geotermici. Il lavoro è durato dal 1981 fino al 2013 ed è stato condotto su tutti i residenti in Islanda tra i 5 e i 65 anni, distribuiti in tre gruppi e facendo riferimento sia alla diversa esposizione alla fonte emissiva, sia alla durata dell'esposizione, misurata in base agli anni di residenza.

E' stata anche operata una correzione per altri fattori di rischio quali l'età, lo stato socio economico, l'abitudine al fumo e altri fattori, compresi alcuni di tipo genetico.

Si tratta di uno studio di straordinaria importanza, dal momento che è durato 32 anni e che ha interessato la popolazione di un intero paese tra i 5 e i 65 anni.

I risultati hanno mostrato che nel tempo i residenti nell'area geotermica, rispetto a chi vive nelle aree di riferimento, sono andati incontro ad una maggiore incidenza di tumori, in particolare del pancreas, della mammella, della prostata, dell'apparato emolinfopoietico, di linfoma non Hodgkin e di carcinoma basocellulare.

E' stato evidenziato un effetto dose-risposta nell'incidenza del cancro, sia in relazione con la durata dell'esposizione (numero di anni residenza) nella zona geotermica, sia con il “grading” di attività geotermica nelle zone di riferimento.

7. Il Progetto InVetta a cura di ARS Toscana

Lo scopo del nuovo studio epidemiologico, che dovrebbe interessare 2000 cittadini residenti nei sei comuni amiatini di Abbadia San Salvatore, Piancastagnaio, Castell'Azzara, Santa Fiora, Arcidosso e Castel del Piano, è quello di approfondire ulteriormente i risultati scaturiti dalla prima indagine del 2010 che, nonostante avesse messo in evidenza gravi criticità nello stato di salute della popolazione, concludeva poi come le stesse non avessero connessione con lo sfruttamento geotermico tanto che, dal punto di vista sanitario, ben poteva essere autorizzato il riassetto della concessione geotermoelettrica di Piancastagnaio e la costruzione della nuova Centrale Bagnore 4.(sic!)

Di fronte all'evidente incongruenza di questa conclusione, ai dati preoccupanti riportati nella valutazione della stessa Agenzia Regionale sullo stato di salute degli abitanti dei comuni toscani ed alle proteste dei Comitati ambientalisti, la Regione ha deciso di finanziare una nuova ricerca, lo Studio INVETTA appunto.

Tutto ciò, sebbene gli evidenti e preoccupanti dati sanitari già pienamente a disposizione, come sopra riportati, anche in applicazione del “Principio di Precauzione”, avrebbero imposto di adottare le decisioni conseguenti, prima fra tutte la chiusura immediata delle centrali ENEL che scaricano quotidianamente in atmosfera tonnellate di inquinanti dannosi per la salute e per l'ambiente. Invece, è stata addirittura ipotizzata la costruzione di una nuova centrale, PC6, nel territorio di Piancastagnaio, per la quale è stata avviata la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale!

Si tratta di un'altra centrale flash, ad emissioni dirette in atmosfera, solo parzialmente mitigate dagli abbattitori AMIS, che agiscono sul Mercurio e l'Idrogeno Solforato ma lasciano passare tutti gli altri inquinanti, con un ulteriore aggravio del livello di inquinamento a carico del territorio comunale di Piancastagnaio, già interessato dai più elevati valori di mortalità rispetto alla già difficile realtà amiatina.

Il 23 Aprile 2018, ad Arcidosso, sono stati presentati i primi risultati dell'indagine INVETTA. Dopo l'introduzione del Dott. Voller, che ha spiegato le modalità di svolgimento e la situazione raggiunta al momento (evidenziando da una parte la scarsa adesione dei cittadini individuati in base al metodo scientifico di costruzione del campione, e dall'altra la partecipazione numerosa di “volontari”), la Dott.ssa Aprea ha iniziato ad illustrare i risultati ottenuti, in generale e differenziati per comune di residenza.

Preme evidenziare che per valutare i valori dello studio INVETTA rispetto ai valori SIVR (Società Italiana per i Valori di Riferimento, quindi rispetto al resto della popolazione italiana) si è utilizzato, minimizzando così i superamenti, **non i valori della mediana o della media geometrica, cioè i valori medi, ma i valori del 95° percentile cioè i dati sono stati confrontati con il superamento dei valori più elevati!** Nonostante ciò, si evidenziano, rispetto al 95°percentile dei Valori di Riferimento, percentuali costantemente superiori per i vari inquinanti, che vanno dal +1% per il “Mercurio nell'urina” al +30% per il “Mercurio nel sangue” ed il “Tallio nell'urina”: come spiega la Dott.ssa Aprea, si può affermare che “in questo caso esiste una fonte di inquinamento che interessa tutta l'area (popolazione amiatina)”.

Per gli abitanti di Santa Fiora si osserva una percentuale di superamento dei Valori di Riferimento prossima al 15% per l'Arsenico nell'urina, del 25% per il Mercurio nel sangue e addirittura del 38,5% del Tallio nell'urina.

E' chiara la situazione di evidente emergenza, dimostrata dalla presenza di metalli in quantità significativamente superiore ai valori di riferimento nell'organismo di tanti amiatini, molti dei quali inquinanti (arsenico, mercurio, antimonio, manganese) sono ampiamente presenti nei fumi immessi in atmosfera dalle centrali geotermiche.

Altra anomalia dello Studio INVETTA è quella relativa ai Comuni studiati: è prevista, infatti, l'inclusione di 2000 soggetti, di cui 1300 campionati tra i residenti dei comuni di Piancastagnaio, Abbadia San Salvatore, Arcidosso e Santa Fiora, Castell'Azzara (gruppo degli esposti) e 700 tra i residenti nei Comuni di Castel del Piano, Seggiano, Roccalbegna, Radicofani, Castiglione d'Orcia, (gruppo dei controlli). **Cioè, nel gruppo di controllo sono stati inclusi Comuni che nello studio epidemiologico CNR erano invece stati considerati geotermici: Casteldepiano, Radicofani e Roccalbegna.(sic!) In particolare Casteldepiano aveva eccessi molto elevati di mortalità ed incidenza di tumori.**

Lo studio INVETTA è in corso e una volta concluso sarebbe auspicabile un gruppo di esperti esterni almeno di livello nazionale per dare un'interpretazione dei risultati conseguiti e della loro portata, in considerazione della delicatezza dell'interpretazione dei dati del biomonitoraggio umano, in cui bisogna evitare interpretazioni meccanicistiche.

8. ulteriori studi tossicologici

Nella tabella sottostante vengono riportati i dati del mineralogramma dei capelli di tutti coloro che volontariamente hanno voluto affrontare il costo delle analisi, oltre ad avere il coraggio di farle. Le persone testate sono abitanti di Abbadia San Salvatore (2), Piancastagnaio (5), Bagnore (1) ed Arcidosso (3). Il mineralogramma dei capelli di un individuo, riferisce delle concentrazioni di elementi (tra cui i metalli pesanti riportati in tabella) a cui l'individuo è stato esposto per un periodo di tempo abbastanza lungo da permettere a tali elementi di essere "fissati", appunto, nei capelli. Nella parte alta della tabella sono riportati i limiti superiori degli intervalli ideali di concentrazione di ogni specifico elemento nei capelli. Le analisi, eseguite dal Laboratorio Bios S.p.A. di Roma nel 2017, sono state messe a disposizione in forma anonima dal Dr. Borgia. Si osserva come per quasi tutti gli elementi, in tutte le persone vengono superati i limiti ideali. In particolare si nota come per Antimonio, Mercurio, Arsenico e Tallio i valori misurati tendano ad essere da 2 a 10 volte maggiori. Stupisce che per Uranio e Rodio tali limiti vengano superati anche di 10 volte! Si riscontra che per tali metalli pesanti parrebbero non esserci limiti alle emissioni delle centrali geotermoelettriche.

Values % above maximum ideal limit

ID	age (years)	sex	maximum limit of ideal interval	Toxic metals									
				Antimony (Sb)	Titanium (Ti)	Mercury (Hg)	Lead (Pb)	Allumin. (Al)	Arsenic (As)	Uranium (U)	Palladium (Pd)	Rhodium (Rh)	Thallium (Tl)
				0.010	0.200	0.010	0.050	0.500	0.020	0.005	0.003	0.001	0.010
1	53	M	He works in Piancastagnaio between 200 and 500 m of the PC4 and PC5 geothermal power plants.	1240	196	57	77	1783	103	1176	247	-60	-89
2	47	M	He lives and works 2 km downwind and uphill of the PC3 geothermal power plant.	106	-32	20	60	35	396	2036	1077	3350	392
3	7	F	She lives 2 km downwind and uphill of the PC3 geothermal power plant, and goes to school 1 km uphill of the PC4 and PC5 geothermal power plants.	105	448	8	172	135	337	2580	203	820	112
4	10	F	She lives 2 km downwind and uphill of the PC3 geothermal power plant, and goes to school 1 km uphill of the PC4 and PC5 geothermal power plants.	-39	780	229	63	152	106	1084	390	1850	53
5	16	F	She lives 2 km downwind and uphill of the PC3 geothermal power plant, and goes to school 1 km uphill of the PC4 and PC5 geothermal power plants.	317	117	442	232	70	130	650	1693	640	557
6	42	F	She lived and worked most of her life between 3 and 4 km downwind of the PC4 and PC5 geothermal power plants.	5	342	165	-82	-25	60	-54	140	310	229
7	78‡	M	He lived and worked most of his life between 1 and 3 km downwind of the PC2, PC4 and PC5 geothermal power plants.	-56	-6	714	-74	35	-8	94	487	910	-82
8	61	F	She lived and worked most of her life about 1 km downwind of the Bagnore 3 and Bagnore 4 geothermal power plants.	16	227	91	168	195	208	2202	210	200	424
9	37	M	He lived and worked most of his life about 1 km downwind of the Bagnore 3 and Bagnore 4 geothermal power plants.	34	136	47	-58	1294	178	1868	243	1970	122
10	64	M	He lived and worked most of his life about 2 km downwind of the PC2, PC3, PC4, and PC5 geothermal power plants.	54	42	671	-69	16	-17	756	433	470	-90
11	73	F	She lived and worked most of her life about from 2 to 5 km downwind of the Bagnore 3 and Bagnore 4 geothermal power plants.	358	-53	468	-39	28	187	174	-67	570	-67
Legend:				Below limit		1% to 100% above limit		100% to 1000% above limit		More than 1000% above limit			‡ Dead

Nella tabella seguente sono riportati i valori di concentrazione di alcuni metalli pesanti nel sangue e nelle urine ricavati dallo studio “INVETTA” così come presentato ad Arcidosso il 23 aprile 2018. Anche in queste analisi può essere verificato come vi siano valori di concentrazione di metalli pesanti negli individui ben superiore ai limiti indicati nello studio stesso e riportati nelle due prime colonne. In particolare si evidenziano valori molto elevati di Mercurio e Tallio, oltre ad Antimonio, Arsenico, Cadmio e Cobalto. Uranio ed altri non sono stati misurati. L’analisi delle concentrazioni dei metalli pesanti nelle urine e nel sangue testimonia un’esposizione degli individui a più breve termine in paragone all’esposizione misurata tramite il mineralogramma dei capelli. L’analisi combinata dei due dati fa ritenere che l’esposizione della popolazione è stata continua nel tempo ed è tuttavia in corso.

INVETTA

Urine Metals	SIVR 2017		Abbadia SS n. ≈ 197 % more than reference				Piancastagnaio n. ≈ 162 % more than reference				Santa Fiora n. ≈ 96 % more than reference				Arcidosso n. ≈ 137		Castel del Piano n. ≈ 73	
	MG	95°P	MG	95°P	% more than reference	MG	95°P	% more than reference	MG	95°P	% more than reference	MG	95°P	% more than reference	MG	95°P	MG	95°P
	microg/l	microg/l	microg/l	microg/l		microg/l	microg/l		microg/l	microg/l		microg/l	microg/l		microg/l	microg/l	microg/l	microg/l
Antimonio	0.030	0.095		0.139	46		0.163	72		0.166	75		0.094	-1		0.157	65	
Arsenico (TRA)	4.000	16.100	6.690	18.450	15	6.550	16.510	3	7.530	21.710	35	8.090	19.380	20	7.800	25.960	61	
Cadmio	0.255	0.900	0.413	1.270	41	0.404	1.202	34	0.485	1.450	61	0.496	1.560	73	0.419	1.540	71	
Cobalto	0.430	2.200	0.830	2.510	14	0.840	3.110	41	0.720	2.180	-1	0.800	2.730	24	0.650	3.070	40	
Cromo	0.220	0.600		0.894	49		0.765	28		0.752	25		0.932	55		0.742	24	
Manganese	0.290	1.500	0.565	2.110	41	0.505	1.159	-23	0.551	2.313	54	0.576	1.640	9	0.542	2.229	49	
Mercurio_urine	1.500	5.000	0.990	2.910	-42	0.960	2.740	-45	1.100	3.310	-34	1.270	3.400	-32	1.000	3.900	-22	
Mercurio_bloo	1.200	5.200	3.780	14.000	169	3.820	10.250	97	3.720	10.590	104	3.880	10.880	109	3.750	13.860	167	
Nichel	1.470	4.440	2.280	6.700	51	2.080	5.030	13	1.960	5.150	16	2.460	6.270	41	1.840	5.060	14	
Tallio	0.203	0.759	0.493	2.530	233	0.412	2.338	208	0.592	3.168	317	0.491	4.630	510	0.530	3.277	332	

 more than 100% of reference value

 more than 50% of reference value

 more than 10% of reference value

La tabella seguente, è ricavata dallo “Studio geostrutturale, idrogeologico e geochimico ambientale dell’area amiatina” presentato alla Regione Toscana dall’Università di Siena e datato 10 ottobre 2008. Tale tabella presenta le concentrazioni in metalli pesanti di licheni appositamente distribuiti attorno alle Centrali Geotermoelettriche amiatine come campionatori della qualità dell’aria e delle immissioni in atmosfera delle Centrali stesse. I valori di concentrazione sono riportati in paragone alle concentrazioni misurate su campioni di licheni di controllo (prima colonna). In entrambe le aree geotermiche amiatine (Bagnore e Piancastagnaio) i licheni registrano concentrazioni di metalli pesanti immessi nell’ambiente dalle Centrali geotermiche che hanno valori ben superiori a quelli dei licheni di controllo. È importante notare che i metalli pesanti, quali Uranio e Tallio oltre altri, sono gli stessi che sono stati riscontrati nei mineralogrammi dei capelli e nelle analisi di urine e sangue.

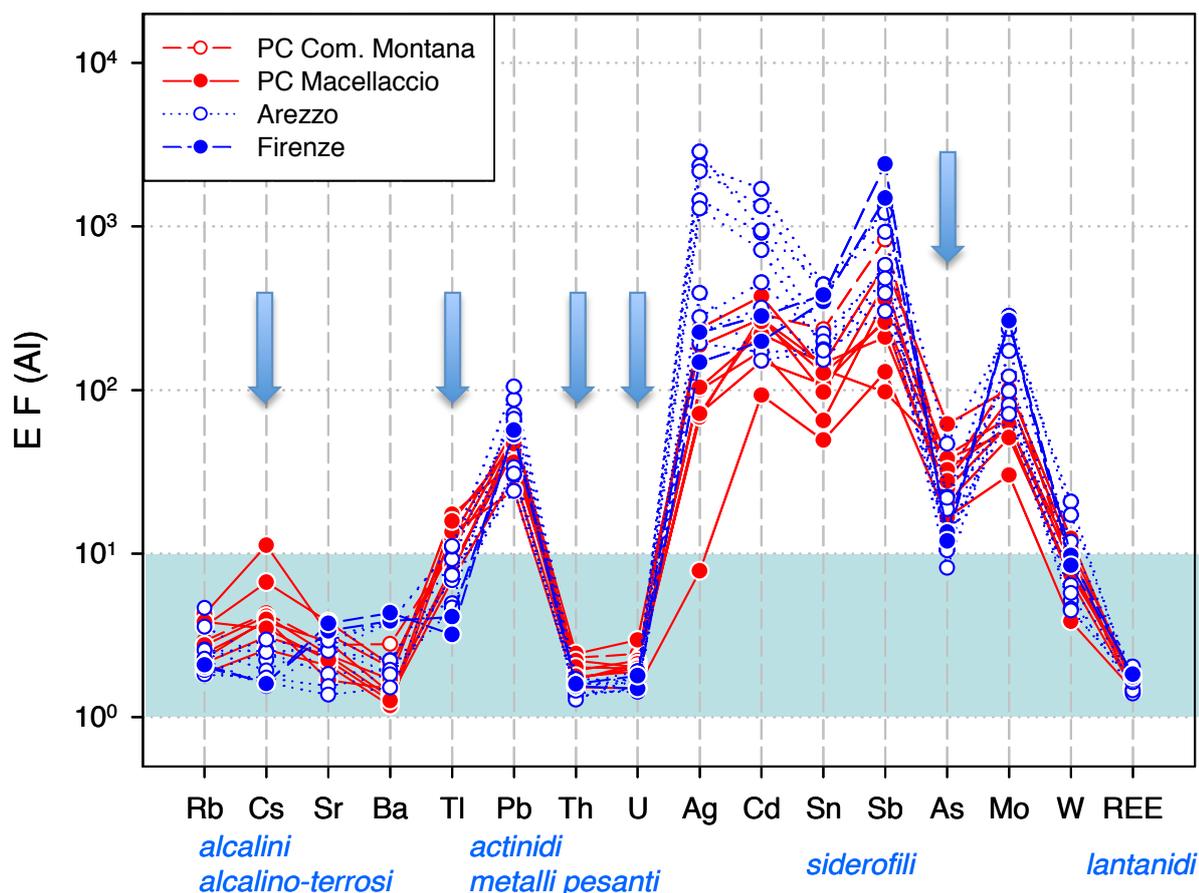
Licheni									
Metallo	controllo (microg/g)	Bagnore average (microg/g)	% more of average	Bagnore max (microg/g)	% more of maximum	Piancastagnaio average (microg/g)	% more of average	Piancastagnaio max (microg/g)	% more of maximum
Antimonio	0.12	0.17	42	0.24	100	0.16	33	0.56	367
Arsenico	0.25	0.37	48	0.50	100	0.32	28	0.66	164
Cadmio	0.08	0.11	38	0.20	150	0.09	13	0.14	75
Cobalto	0.21	0.36	71	0.46	119	0.31	48	0.43	105
Cromo	1.39	2.37	71	3.11	124	2.14	54	7.71	455
Nichel	1.68	2.53	51	5.56	231	2.01	20	4.43	164
Tallio	0.02	0.03	50	0.04	100	0.03	50	0.08	300
Piombo	2.80	4.58	64	5.56	99	4.11	47	9.12	226
Uranio	0.05	0.08	60	0.11	120	0.06	20	0.09	80

 more than 100% of reference value

 more than 50% of reference value

 more than 10% of reference value

La tabella seguente è ripresa dallo studio dell'Università di Firenze "Patos-2 – Particolato Atmosferico in Toscana" del 2015. Tale studio è stato realizzato per indagare "le caratteristiche composizionali ed isotopiche (solide e gassose) nel territorio del comune di Piancastagnaio (SI), dove sono presenti impianti industriali di Enel S.p.A. per la produzione di energia da centrali geotermoelettriche." Tali caratteristiche sono state paragonate a quelle considerate come fondo dei centri urbani di Firenze ed Arezzo. È rilevante notare come la figura seguente, estratta da detta relazione riporti per Piancastagnaio (pallini rossi) fattori di arricchimento (EF(AL)) di alcuni metalli pesanti (vedi frecce azzurre in figura) come Cesio, Tallio, Torio, Uranio ed Arsenico sono maggiori a quelli rilevati per Firenze ed Arezzo. Ciò appare ancor più significativo considerando che il fattore di arricchimento è espresso in scala logaritmica. Tali metalli sono gli stessi che vengono rilevati nei capelli e nelle urine e sangue.



9. Approfondimento sull'Allegato 6 dello Studio Epidemiologico a cura della Fondazione Monasterio del C.N.R. (2010)

L'epidemiologia è la scienza che studia in una specifica popolazione la distribuzione e le cause determinanti delle malattie, al fine di applicare questo studio per promuovere la salute. Elemento fondamentale e imprescindibile di ogni studio epidemiologico è l'identificazione dei soggetti esposti e rispettivamente dei soggetti non esposti a una determinata "noxa patogena", allo scopo di evidenziare se nei soggetti esposti vi siano eventuali aumenti di malattie e di morti, la cui patogenesi sia compatibile con gli effetti della "noxa patogena" in questione.

Negli studi che abbiamo nominato, e in particolare in quello del CNR del 2010, lo studio epidemiologico largamente più importante e significativo – poiché esteso a TUTTI i 43.400 cittadini che abitano nei 16 Comuni geotermici della Toscana – la divisione tra esposti e non esposti viene sistematicamente effettuata nell'Allegato 6, già sinteticamente prima riportato.

Vediamo adesso in maggiore dettaglio i risultati riportati in tale allegato. Vengono prese in considerazione le concentrazioni nelle matrici aria, acqua e suolo di alcuni tra gli inquinanti tipicamente emessi dalle centrali geotermiche: prevalentemente l'arsenico, il mercurio e l'acido solfidrico, ma anche il boro e l'antimonio. Per ogni inquinante i Comuni geotermici vengono divisi in tre gruppi (terzili): quelli a bassa, a media e ad alta concentrazione dell'inquinante nella matrice considerata. Per 54 patologie correlate all'inquinante considerato emerge un aumento statisticamente significativo di ricoveri ospedalieri o di mortalità tra i soggetti esposti, cioè che abitano nel terzile dei Comuni con le concentrazioni più elevate!

Nel dettaglio: per l'acido solfidrico nella matrice aria, vi è un aumento del 49% dei ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie nei maschi, nel terzile dei Comuni a maggior concentrazione dell'inquinante, negli anni 2004-2006 e tale aumento è statisticamente significativo.

Per l'acido solfidrico nella matrice aria, vi è un aumento del 130% dei ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie acute nelle femmine, nel terzile dei Comuni a maggior concentrazione dell'inquinante, negli anni 2004-2006 e tale aumento è statisticamente significativo.

Per il mercurio nella matrice aria, vi è un aumento del 383% dei ricoveri ospedalieri per tumori del sistema nervoso centrale nei maschi, nel terzile dei Comuni a maggior concentrazione dell'inquinante, negli anni 2004-2006 e tale aumento è statisticamente significativo.

Per il mercurio nella matrice aria, vi è un aumento del 29% dei ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie nelle femmine, nel terzile dei Comuni a maggior concentrazione dell'inquinante, negli anni 2004-2006 e tale aumento è statisticamente significativo.

Per il mercurio nella matrice aria, vi è un aumento dell'82% dei ricoveri ospedalieri per malattie polmonari cronico-ostruttive nelle femmine, nel terzile dei Comuni a maggior concentrazione dell'inquinante, negli anni 2004-2006 e tale aumento è statisticamente significativo.

Per il mercurio nella matrice aria, vi è un aumento del 103% dei ricoveri ospedalieri per insufficienza renale nelle femmine, nel terzile dei Comuni a maggior concentrazione dell'inquinante, negli anni 2004-2006 e tale aumento è statisticamente significativo.

Inoltre, per la matrice suolo, nel terzile dei Comuni a maggiore concentrazione sono dimostrati come statisticamente significativi nel periodo 2004-2006: per il mercurio, l'aumento del 154% dei tumori del sistema linfoematopoietico nei maschi; per l'arsenico, l'aumento del 23% delle malattie respiratorie nei maschi e del 34% delle malattie dall'apparato digerente nei maschi; per il boro, l'aumento del 217% del cancro del fegato nei maschi, del 156% del cancro del sistema nervoso centrale nei maschi, del 34% delle malattie respiratorie nelle femmine, del 66% del B.P.C.O nelle femmine; per il mercurio, l'aumento del 57% delle malattie respiratorie acute nei maschi, dell'85% del B.P.C.O nei maschi e del 110% del cancro del sistema nervoso centrale nelle femmine.

Per la matrice acqua, nel terzile dei Comuni a maggiore concentrazione sono dimostrati come statisticamente significativi nel periodo 2004-2006: per l'arsenico, l'aumento del 295% dei tumori del SNC nei maschi, del 34% delle malattie respiratorie nelle femmine, del 38% delle malattie genitourinarie nei maschi, del 102% dell'insufficienza renale nelle femmine; per il boro, l'aumento del 23% dei tumori totali nelle femmine, dell'88% del cancro alla vescica nei maschi, del 171% dei tumori del sistema linfematopoietico nei maschi e nelle femmine del 96%, di ben il 1013% delle leucemie maschili, del 27% delle malattie genitourinarie femminili, del 24% delle malattie dell'apparato digerente nei maschi e nelle femmine del 21%.

Per quanto riguarda invece le morti, per la matrice aria, nel terzile dei Comuni a maggiore concentrazione sono dimostrati come statisticamente significativi, nel periodo 2001-2006: per l'acido solfidrico, l'aumento del 223% delle morti per tumore ovarico, del 53% per malattie respiratorie nelle femmine; per il mercurio, l'aumento del 17% delle morti per tutte le cause nei maschi, del 46% di tutti i tumori nei maschi, del 59% dei tumori della trachea, bronchi e polmoni maschili, del 123% per malattie respiratorie acute nelle femmine, dell'89% per malattie dell'apparato digerente nei maschi.

Sempre riguardo ai decessi, per la matrice suolo, nel terzile dei Comuni a maggiore concentrazione sono dimostrati come statisticamente significativi, nel periodo 2001-2006: per l'arsenico, l'aumento del 25% dei decessi per disturbi circolatori del SNC nelle femmine, del 38% per malattie respiratorie nei maschi, del 387% per pneumoconiosi maschile; per il boro, l'aumento del 16% di tutte le morti maschili, del 26% dei decessi per tutti i tumori maschili, dell'80% per cancro al polmone nei maschi; per l'antimonio, l'aumento del 68% delle morti per malattie respiratorie maschili, del 2237% per pneumoconiosi maschile; per il mercurio, l'aumento del 18% delle morti per tutti i tumori maschili e del 19% di quelli femminili, del 688% delle morti per cancro all'esofago nei maschi, del 31% per cancro a trachea e polmoni nei maschi.

E infine, per la matrice acqua, nel terzile dei Comuni a maggiore concentrazione sono dimostrati come statisticamente significativi, nel periodo 2001-2006: per l'arsenico, l'aumento dei decessi del 15% per tutte le cause nei maschi, del 29% per tutti i tumori nei maschi, del 154% delle morti per malattie respiratorie acute nelle femmine e nei maschi del 141%, dell'83% per cancro allo stomaco nelle femmine, del 42% per tumori broncopolmonari nei maschi; per il boro, l'aumento dell'88% delle morti per tumori dell'apparato linfematopoietico nei maschi, del 18% per malattie circolatorie nelle femmine, del 73% per disturbi circolatori del SNC nei maschi.

10. Parere rilasciato in data 26.6.2018 dalla Asl Toscana Sudest riguardo alla procedura di VIA della centrale geotermica Piancastagnaio 6

In data 26 giugno, la stessa Asl Toscana Sud-Est, nel parere tecnico istruttorio rilasciato nell'ambito della procedura di VIA per la nuova Centrale Geotermoelettrica denominata "Piancastagnaio 6", dichiara:

“Vista la documentazione presentata si ritiene che per una adeguata analisi degli impatti sulla salute il proponente debba presentare integrazioni in merito al contesto e all'analisi dei rischi per le singole componenti: metalli pesanti emessi in atmosfera, rumore, ambiente idrico (atingimento, reflui) radioattività ed alcuni aspetti già specificati nei precedenti paragrafi.

Inoltre, si ritiene fondamentale, per una disamina che tenga conto di approccio globale alla tematica, tenere conto e mettere in relazione le problematiche emerse nella relazione ARPAT con gli impatti sulla salute pubblica. Sarebbe opportuno che la valutazione della componente salute fosse analizzata attraverso componenti multidisciplinari con all'interno specifiche professionalità sanitarie.

[...]

Si ritiene pertanto utile richiedere un approfondimento del capitolo “salute pubblica” al Proponente, al fine di analizzare gli impatti positivi, negativi ed eventuali rischi per la salute umana e definire un'assunzione del rispetto dei limiti normativi come criterio di accettabilità degli effetti sulla salute.”

Conclusioni

Le rilevanti correlazioni statisticamente significative che emergono dall'Allegato 6 dello studio del CNR del 2010 - tra le maggiori concentrazioni degli inquinanti tipicamente emessi dalle centrali geotermiche e gli aumenti di ricoveri ospedalieri e di decessi negli abitanti dei Comuni più esposti – comportano, come scrivono gli stessi Autori del CNR, un evidente nesso di “Plausibilità eziologica”.

Posta pertanto la ragionevole esistenza circa la sopraddetta associazione eziologica, per adottare decisioni di sanità pubblica non occorrerebbe altro.

Tutto ciò, associato al parere (agli effetti pratici negativo) della Asl Toscana Sud-Est qui sopra riportato e ai recentissimi reperti di elevate concentrazioni d'inquinanti nel sangue, nelle urine e nei capelli degli abitanti dei Comuni amiatini sedi di centrali geotermiche, ad avviso del sottoscritto non può che imporre - in coerente applicazione dei Principi di Prevenzione e Precauzione e delle Prescrizioni dei decreti di VIA delle centrali geotermiche amiatine (che richiedono se necessario la riduzione fino alla chiusura della produzione dell'energia geotermica) - una unica soluzione: **l'immediata chiusura delle centrali con loro dismissione e bonifica dei siti.**

Questa decisione, peraltro, era stata già presa nei primi anni 2000 in accordo con tutte le Amministrazioni comunali dell'Amiata, dalle due Comunità Montane (grossetana e senese) e dalle due Province di Siena e Grosseto. I dati epidemiologici e tossicologici di cui ora disponiamo la rendono oggi non solo necessaria ma non più procrastinabile.

Preso ulteriormente atto che l'art. 34 c. 11 delle Norme del PTC vigente della Provincia di Grosseto prevede: “... *Per quanto riguarda in particolare il bacino dell'Amiata ogni forma di sfruttamento (della geotermia – n.d.r.) sarà subordinata alla dimostrata assenza di rischi di compromissione fisicochimica e biologica dell'acquifero, nonché del microclima, dell'atmosfera, del suolo e delle acque superficiali, anche in ragione della ricaduta dei fumi* (cioè delle immissioni delle centrali geotermoelettriche – n.d.r.)”, **appare inevitabile che le Autorità Competenti sospendano, attraverso procedimenti in autotutela, tutti gli atti amministrativi propedeutici alla costruzione ed esercizio delle centrali geotermoelettriche attualmente in funzione in Amiata oltre a quelli relativi alle nuove eventuali autorizzazioni.**

Negli anni successivi alla chiusura delle Centrali Geotermiche dell'Amiata potrebbero così essere finanziati ulteriori studi finalizzati a valutare se la chiusura medesima comporti un miglioramento della salute dei cittadini fino ad arrivare, in paragone ai valori regionali e nazionali, ai livelli di salute precedenti allo sfruttamento geotermico.

Grosseto 11 luglio 2018

Dr. Ugo Corrieri
 Presidente della Sezione di Grosseto e Coordinatore per il Centro Italia
 di ISDE-Medici per l'Ambiente
 mail: ugocorrieri@gmail.com
 p.e.c.: ugocorrieri@postecert.it

