



Non di solo arsenico.....

Quando i nostri amministratori e l'acquedotto del Fiora, dopo la diffusione dei dati sull'arsenico nelle nostre acque, hanno cercato di tranquillizzarci sottolineando che l'arsenico è nei limiti di legge, non hanno sortito alcun effetto..

Infatti nel nostro territorio la **quantità di inquinanti e loro mezzi di diffusione sono numerosi**. Purtroppo, l'acqua non è solo fonte di arsenico ma di numerose altre sostanze tossiche e cosa ancora più preoccupante non è solo l'acqua a riempirci di veleni, **li assumiamo attraverso l'aria che respiriamo e i cibi che mangiamo, verdure e animali che si nutrono di piante contaminate provocando un effetto molto più dirompente**.

I danni alla salute provocati da questo tipo di inquinamento sono stati analizzati nel **Progetto di ricerca epidemiologica sulle popolazioni residenti nell'intero bacino geotermico toscano, commissionato dall'ARS (Agenzia Regionale di Sanità) toscana e svolto dalla Fondazione Monasterio di Pisa**.

Riportiamo integralmente la sintesi di tale studio presentata al Congresso Nazionale MD (Medicina Democratica) "dall'epidemiologo dott. Valerio Gennaro, dell'Istituto Tumori di Genova" a Milano, 16-18 Febbraio 2012

Emissioni geotermiche e salute in Toscana: la fine di una favola

Premessa: Chi sente parlare di geotermia associa questo tipo di energia a qualcosa di ecologico, rinnovabile e pulito. In Toscana si assiste invece a emissioni di arsenico, acido solfidrico, antimonio, boro, mercurio, ecc. con conseguenze negative per l'economia, l'ambiente e la salute umana. Dopo circa quaranta anni l'Agenzia Regionale Salute della regione Toscana (ARS), su pressione della popolazione, ha pubblicato uno studio epidemiologico (1,2) dove gli eccessi di malattia e mortalità vengono sbrigativamente attribuiti a "stili di vita sbagliati". Noi abbiamo riesaminato criticamente lo studio ARS cercando di vedere se questi inquinanti potevano essere associati a danni all'ambiente ed alla salute umana della popolazione esposta alla geotermia.

Materiali e Metodi: Lo studio ARS valuta lo stato di salute delle popolazioni geotermiche delle province di Pisa, Siena e Grosseto rispetto ai comuni limitrofi nel raggio di 50 chilometri. Analizza lo stato di salute dal 1980 al 2006 utilizzando i dati regionali di sanità. Divide il territorio esposto in due zone: zona geotermica Nord (zona di Larderello, Pisa) e zona geotermica Sud (zona Monte Amiata, Siena e Grosseto).

Risultati: Pagina 162 ("Considerazioni sui risultati delle analisi della mortalità"): "L'uso

della mortalità del periodo 2000-2006 come descrittore dello stato di salute della popolazione è ragionevolmente giustificata 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 d'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 a riferimento locale sia al riferimento regionale.”

Tabella 6.1.1(pag. 80): stima un eccesso di mortalità (rispetto al valore atteso) di 99 casi (+131 nei maschi e -32 nelle femmine); ciò equivale a 14 decessi all'anno in più in tutta l'area geotermica (dato confermato Ass. Bramerini, 28 dicembre 2010). Questo valore sale a 171 negli anni 2000-2006 nella zona geotermica Amiatina. Grafico (pag. 81): conferma che la mortalità generale dell'Area Sud risultava più elevata fino al 1979, quando l'attività geotermica non era ancora del tutto sviluppata e quindi gli eccessi di mortalità erano da imputarsi alla pregressa attività mineraria locale. Nei decenni successivi la mortalità generale è aumentata in tutta l'area Sud ed in modo statisticamente significativo; di conseguenza, essendosi negli ultimi anni ridotto l'effetto dello sfruttamento minerario è evidente che tali eccessi vadano attribuiti ad altre cause e non agli “stili di vita”.

La letteratura scientifica internazionale dimostra che lo stile di vita influenza in modo chiaro la mortalità e l'incidenza delle patologie cardiovascolari, patologie che invece nella zona geotermica sud sono in netto calo. Pag. 88 (“analisi di tutti i tumori”): si evince, invece, un aumento statisticamente significativo nel complesso dei tumori negli ultimi sette anni presi in considerazione, aumento non più attribuibile all'attività mineraria per i motivi detti sopra. Allegato 6 (“Risultati staticamente significativi delle analisi di correlazione geografica tra dati ambientali e dati sanitari”): si riconoscono patologie e mortalità in alcune zone delle aree geotermiche in relazione alle concentrazioni degli inquinanti presenti in quelle zone ma non si specificano i comuni presenti nei percentili.

Conclusioni: Per capire le cause ed interrompere gli eccessi di mortalità e le patologie riscontrate nelle differenti comunità locali, le popolazioni, gli amministratori e la comunità scientifica devono analizzare urgentemente i risultati di questo studio, includendo: verifiche, integrazioni ed aggiornamenti.

Bibliografia

1. Agenzia Regionale Salute (ARS) Toscana: Progetto di ricerca epidemiologica sulle popolazioni residenti nell'intero bacino geotermico toscano, Progetto Geotermia” (2010).
2. http://www.ars.toscana.it/c/document_library/get_file?uuid=461ee47d-2831-4cce-88cc-16a8c114f12d&groupId=10931

E' doveroso però aggiungere che in questa relazione sono citati “solo” i dati della mortalità rilevata in Amiata rispetto a quella attesa. **La stessa Medicina Democratica rivela, in un altro documento, un dato preoccupante, quello dei ricoverati in ospedale per varie patologie** riconducibili all'inquinamento di Aria, Acqua, Suolo. Riportiamo per brevità solo i dati degli inquinanti principali.

Prima di leggere è necessario però spiegare che i comuni geotermici sono stati divisi in tre categorie (terzili) in base alla presenza

dell'inquinante in esame. Il primo terzile è costituito dai comuni in cui si sono misurati i livelli più bassi ed il terzo quello in cui si sono rilevati i valori più elevati.

Boro

-Per quanto riguarda il **Boro** contenuto nel suolo e quindi ingerito con gli alimenti l'organo bersaglio sembra essere il **testicolo ma sono colpiti anche altri organi umani, come fegato, cervello, polmoni** ed altri. Dalla già citata **indagine ARS** riportiamo i dati dei ricoverati nei nostri ospedali:

Nei comuni con **valori più elevati di boro nel suolo (terzo terzile)** si registra un **eccesso di rischio del 217% per il tumore al fegato** nei maschi rispetto ai comuni del primo terzile.

Nei comuni **con valori più elevati di boro nel suolo (terzo t.)** si registra un **eccesso di rischio del 156 % per il tumore al sistema nervoso centrale nelle femmine** ai limiti della significatività rispetto ai comuni del primo terzile. All'aumentare della concentrazione di boro (passando dal primo al terzo terzile) aumenta l'eccesso di tumore del sistema nervoso centrale dell'84 % (trend), per il solo effetto dell'eccesso di rischio del terzo t.

Nei comuni con valori intermedi di boro nel suolo (secondo t.) si registra un **eccesso di rischio del 42 % per le malattie respiratorie nelle femmine** rispetto ai comuni del primo t. Nei comuni con valori più elevati di boro nel suolo (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 34 % rispetto ai comuni del primo t. Nota bene, il trend risultato significativo non è interpretabile in quanto dal secondo al terzo terzile si evidenzia una flessione dell'eccesso di malattie respiratorie.

Nei comuni con valori più elevati di boro nel suolo (terzo t.) si registra un **eccesso di rischio del 66 % per la malattie cronico ostruttive nelle femmine rispetto ai comuni del primo.** All'aumentare della concentrazione di boro (passando) aumenta l'eccesso di malattie polmonari cronico ostruttive del 27% (trend)

Sempre per quanto riguarda il boro questa volta assunto attraverso l'acqua possiamo dire che :

Nei comuni con valori più elevati di boro nell'acqua (terzo t.) si registra un **eccesso di rischio del 23 % per la totalità dei tumori** rispetto ai comuni del primo t.

Nei comuni con valori più elevati di boro nell'acqua (terzo t.) si registra un **eccesso di rischio per la leucemia di circa 11 volte superiore** al rischio dei comuni del primo terzile. All'aumentare della concentrazione di boro (passando) aumenta l'eccesso di leucemia del 231% (trend).

Nei comuni con valori più elevati di boro nell'acqua (terzo t.) si registra un **eccesso di rischio del 88 % per il tumore alla vescica nei maschi** rispetto ai comuni del primo t.

Nei comuni con valori più elevati di boro nell'acqua (terzo t.) si registra un **eccesso di rischio del 171 % per il tumore al sistema**

linfoematopoietico nei maschi rispetto ai comuni del primo terzile.

Nei comuni con valori più elevati di boro nell'acqua (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 96 % rispetto tumori del sistema linfoematopoietico nelle femmine rispetto ai comuni del primo t. All'aumentare della concentrazione di boro (passando) aumenta l'eccesso di tumore del sistema linfoematopoietico del 40 % (trend).

Nei comuni con valori più elevati di boro nell'acqua (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 24 % malattie dell'apparato digerente nei maschi rispetto ai comuni del primo terzile. Nota bene, il trend crescente risultato significativo non è interpretabile in quanto dal secondo al terzo terzile si evidenzia una flessione dell'eccesso di malattie dell'apparato digerente. Nei comuni con valori più elevati di boro nell'acqua (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 21 % malattie dell'apparato digerente nelle femmine rispetto ai comuni del primo terzile. Nota bene, il trend crescente risultato significativo non è interpretabile in quanto dal secondo al terzo terzile si evidenzia una flessione dell'eccesso di malattie dell'apparato digerente.

Nei comuni con valori più elevati di boro nell'acqua (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 27 % di malattie dell'apparato genitourinario nelle femmine rispetto ai comuni del primo terzile. All'aumentare della concentrazione di boro (passando.) aumenta l'eccesso di malattie dell'apparato genitourinario del 12 % (trend).

Mercurio

Nelle aree con valori più elevati di mercurio nell'aria (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 383% per i tumori al sistema nervoso centrale nei maschi rispetto ai comuni del primo terzile.

Nei maschi all'aumentare della concentrazione di mercurio (passando) aumentano anche le malattie respiratorie acute del 130 % (trend).

Nelle aree con valori intermedi di mercurio nell'aria (secondo t.) si registra un eccesso di rischio del 34% di malattie respiratorie nelle femmine rispetto alle aree del primo t. Nelle aree con valori più elevati di mercurio nell'aria (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 29 % rispetto ai comuni del primo terzile. Nelle femmine all'aumentare della concentrazione di mercurio (passando ...) aumenta l'eccesso di malattie respiratorie del 13 %, con trend significativo ...

Nelle aree con valori più elevati di mercurio nell'aria (terzo t.) si registra un eccesso di rischio dell' 82 % per le malattie polmonari cronico ostruttive nelle femmine rispetto ai comuni del primo terzile. All'aumentare della concentrazione di mercurio (passando) aumenta l'eccesso di malattie polmonari cronico ostruttive del 39%, con trend significativo ...

Nelle aree con valori intermedi di mercurio nell'aria (secondo t.) si registra un eccesso di rischio del 269 % di insufficienza renale nelle femmine rispetto alle aree del primo t. Nelle aree con valori elevati di mercurio nell'aria (terzo terzile) si registra un eccesso di rischio ai limiti della

significatività del 103% rispetto ai comuni del primo t. Non emerge un trend significativo del rischio di insufficienza renale all'aumentare dell'indice categorico mercurio.

Nei comuni con valori più elevati di mercurio nel suolo (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 57% delle malattie respiratorie acute nei maschi rispetto ai comuni del primo t.. All'aumentare della concentrazione di mercurio (passando) aumenta l'eccesso di malattie respiratorie acute del 26% (trend)

Nei comuni con valori intermedi di mercurio nel suolo (secondo t.) si registra un eccesso di rischio del 133 % delle malattie polmonari cronico ostruttive nei maschi rispetto ai comuni del primo t. Nei comuni con valori più elevati di mercurio nel suolo (terzo t.) si registra un eccesso di rischio dell'85% rispetto ai comuni del primo t. Nota bene, il trend risultato significativo non è interpretabile in quanto dal secondo al terzo terzile si evidenzia una flessione dell'eccesso di malattie polmonari cronico ostruttive.

Nei comuni con valori più elevati di mercurio nel suolo (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 110 % delle malattie polmonari cronico ostruttive nei maschi ai limiti della significatività rispetto ai comuni del primo t. All'aumentare della concentrazione di mercurio (passando) aumenta l'eccesso di tumore del sistema nervoso centrale del 52%, con un trend dovuto al solo terzo t.

Acido Solfidrico

Nelle aree con valori più elevati di acido solfidrico nell'aria (terzo terzile) si registra un eccesso di rischio del 49% di malattie respiratorie nei maschi rispetto ai comuni del primo terzile. Negli uomini, all'aumentare della concentrazione di acido solfidrico (passando da un terzile al successivo) aumenta l'eccesso di malattie respiratorie acute del 26% ...

Nelle aree con valori più elevati di acido solfidrico nell'aria (terzo terzile) si registra un eccesso di rischio del 130 % di malattie respiratorie rispetto ai comuni del primo terzile. Nelle femmine, all'aumentare della concentrazione di acido solfidrico (passando da un terzile al successivo) aumenta l'eccesso di malattie respiratorie acute del 56% ...

Arsenico

Nei comuni con valori più elevati di arsenico nel suolo (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 154 % di tumore del sistema linfematopoiético nei maschi rispetto ai comuni del primo t. All'aumentare della concentrazione di arsenico (passando ...) aumenta l'eccesso di tumore del sistema linfematopoiético del 61 %.

Nei comuni con valori più elevati di arsenico nell'acqua (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 295 % di tumore al sistema nervoso centrale nei maschi ai limiti della significatività rispetto ai comuni del primo t. All'aumentare della concentrazione di arsenico (passando) aumenta l'eccesso di tumore al sistema nervoso centrale del 97 % (trend).

Nei comuni con valori più elevati di arsenico nell'acqua (terzo t.) si

registra un eccesso di rischio del 34 % di malattie respiratorie nelle femmine rispetto ai comuni del primo t. All'aumentare della concentrazione di arsenico (passando ...) aumenta l'eccesso di malattie respiratorie del 15 % (trend).

Nei comuni con valori intermedi di arsenico nell'acqua (secondo t.) si registra un eccesso di rischio del 97 % di insufficienza renale nelle femmine ai limiti della significatività rispetto ai comuni del primo t. Nei comuni con valori più elevati di arsenico nell'acqua (terzo t.) si registra un eccesso di rischio del 102 % rispetto ai comuni del primo t. All'aumentare della concentrazione di arsenico (passando ...) aumenta l'eccesso di insufficienza renale del 33 % (trend), anche se tale eccesso risulta ai limiti della significatività e i valori di RR del 2° e 3° terzile sono simili.

Oltre a questi studi effettuati nel nostro territorio e già abbastanza eloquenti, c'è una vastissima letteratura internazionale che ha da tempo evidenziato gli effetti sulla salute delle varie sostanze emesse dalle centrali geotermiche in quantità industriali. Ne ricordiamo alcuni:

-L'arsenico è capace non solo di causare il cancro, ma anche di inviare segnali alle cellule staminali circostanti e trasformarle in cellule maligne. E' quanto rivela una nuova ricerca del **National Institute of Environmental Health Sciences a Research Triangle Park, North Carolina, negli Stati Uniti. I ricercatori, che hanno pubblicato le loro scoperte sulla rivista Environmental Health Perspectives**, hanno notato che i tumori scatenati dall'arsenico presentano un numero di cellule staminali cancerose superiore alla norma. **"L'arsenico ha un effetto doppio sulle cellule", ha detto Michael Waalkes, a capo dello studio. "Dopo aver indotto il cancro con l'arsenico in alcune cellule coltivate, anche le cellule vicine che non erano entrate in contatto con l'arsenico si trasformavano in staminali maligne nell'arco di 3 settimane.** Ciò è probabilmente dovuto ad alcune molecole segnale come l'interleukina-6".

-Già nel 2003 veniva pubblicato uno altro studio sull'interazione tra arsenico e DNA **"Piccole quantità di arsenico nell'acqua potabile possono inibire il processo di riparazione del DNA danneggiato"** : L'esposizione a piccole quantità **(si intende sopra 5/6 microgrammi /litro nell'acqua potabile)** di arsenico nell'acqua potabile potrebbe inibire l'espressione di geni coinvolti in funzioni cruciali della riparazione cellulare del DNA danneggiato. Lo affermano ricercatori della **Dartmouth Medical School in uno studio pubblicato sul numero di aprile della rivista "International Journal of Cancer"**. "Si tratta del primo studio - ha affermato **Angeline Andrew**, principale autore della ricerca - a osservare una diminuzione dell'espressione dei geni di riparazione del DNA all'interno di cellule prese direttamente da esseri umani esposti ad arsenico attraverso l'ambiente". L'arsenico era già noto come sostanza carcinogena. I ricercatori erano interessati soprattutto a scoprire il meccanismo con cui esso provoca i tumori. Lo studio sembra sostenere l'ipotesi

che l'arsenico agisca come co-carcinogeno, non causando direttamente il cancro ma permettendo ad altre sostanze, come il fumo di sigaretta o la luce ultravioletta, di provocare in modo più efficace mutazioni nel DNA.

- In un ulteriore studio sui **Danni alla salute umana causati dall'idrogeno solforato** di **MariaRita D'Orsogna e Thomas Chou della California State University at Northridge** si ricordano i danni alla salute provocati dall'esposizione cronica all'acido solfidrico.

Da questi studi emerge in modo chiaro come le esposizioni croniche, anche a livelli bassi di H₂S, possano causare problemi neurologici, affaticamento, debolezza, perdita della memoria, mal di testa, problemi alla vista, alla circolazione del sangue, svenimenti, il continuo odore di zolfo causa cefalee, nausea, depressione e problemi di insonnia.

I sintomi più comuni attribuibili all'idrogeno solforato sono irritazioni degli occhi e del naso, tossi persistenti.

Si riportano studi dove si dimostra come l'Acido Solfidrico sia causa di affaticamento, depressione, perdita di memoria e del senso dell'equilibrio, problemi di insonnia, ansietà, torpore letargico, tremori, svenimenti, disturbi all'udito, al naso e alla gola.

C. Kilburn 2004 riporta sintomi quali nausea, vomito, disturbi all'equilibrio, perdita di memoria, difficoltà nel riconoscere i colori, rallentamento nei tempi di reazione, depressione e un generale debilitamento del sistema neurologico.

I bambini sono più vulnerabili degli adulti agli effetti dell'H₂S perché respirano più velocemente inalando maggiori quantità di sostanze inquinanti. Ad esempio un neonato respira, in percentuale relativa al proprio peso corporeo, il doppio di un adulto. I bambini inoltre trascorrono molto più tempo degli adulti negli spazi esterni, ed in genere le loro attività di gioco e di sport richiedono grandi quantità di ossigeno che li portano a respirare a tassi più elevati che se fossero in condizioni di riposo. I loro corpi sono inoltre meno maturi di quelli degli adulti e per questo sono più vulnerabili agli attacchi di sostanze tossiche in generale. **Infine, poiché esistono forti legami fra possibili danni neurologici e l'H₂S, e visto che la fase più importante di sviluppo del cervello avviene durante l'infanzia, i danni neurologici collegati all'esposizione da H₂S hanno la potenzialità di durare tutta la vita**

sos-geotermia@bruttocarattere.org <http://sosgeotermia.noblogs.org>

<https://www.facebook.com/sos.geotermia>

Aprile 2012