



**AZ. USL 7 DI SIENA
DIPARTIMENTO DI
PREVENZIONE**

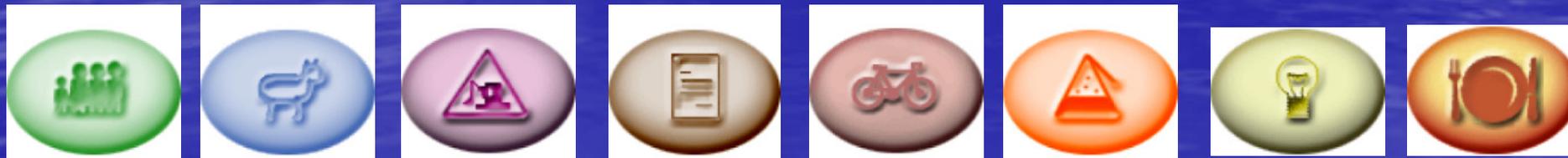


FIRENZE 25/10/2012

Monitoraggio della qualità dell'aria e dell'acqua nelle aree geotermiche della toscana

Area Funzionale di Prevenzione Zona Amiata Val d'Orcia

Dr. Riccardo Frazzetta



AREE GEOTERMICHE TOSCANE

AREA TERRITORIALE GEOTERMICA TRADIZIONALE (NORD)

situata nella parte occidentale della Toscana
centrale e costituita da 8 Comuni:

Castelnuovo Val di Cecina, Chiusdino,
Montecatini Val di Cecina, Monteverdi Marittimo,
Monterotondo Marittimo, Montieri,
Pomarance, Radicondoli.

In questa zona si possono distinguere tre subaree:

LARDERELLO

VAL di CORNIA

RADICONDOLI – TRAVALE

AREA TERRITORIALE GEOTERMICA AMIATA (SUD)

_ area del monte Amiata (denominata anche
«area geotermica Sud»), situata nella parte
meridionale

della Toscana e costituita da 8 Comuni:

Abbadia San Salvatore,
Arcidosso,
Castel del Piano,
Piancastagnaio,
Radicofani,
Roccalbegna,
San Casciano dei Bagni,
Santa Fiora.

LA QUALITA' DELLE ACQUE IDROPOTABILI NELLE AREE TERRITORIALI GEOTERMICHE

AREA TERRITORIALE GEOTERMICA (NORD)

Gli acquedotti di questa area, come ad esempio quello di Puretta (Pomarance, PI), si approvvigionano con acque solo in parte da acquiferi provenienti da aree geotermiche

Nell'area geotermica Nord si registrano concentrazioni elevate per il boro,

presente in concentrazioni prossime, e in alcuni casi superiori, a quelle del limite legislativo di 1 µg/l.

L'origine del boro nelle acque dell'area Nord sembra essere naturale, dovuta a una lisciviazione di quest'ultimo dalle formazioni circostanti e ad

apporti di acque idrotermali

Neppure trascurabile, per l'area geotermica Nord, il problema dei livelli di arsenico nell'acqua per uso potabile

AREA TERRITORIALE GEOTERMICA AMIATA

Relativamente alla matrice acqua, l'approvvigionamento idropotabile del territorio dell'Amiata si basa su acquiferi con valori di durezza molto bassi, con assenza di anomalie, caratteristiche organolettiche molto gradevoli.

Tuttavia alcune fonti presentano caratteristiche peculiari in relazione al contesto geologico.

Tra queste la presenza di arsenico in quantità significative.

Alcune sorgenti del monte Amiata presentano gradienti di arsenico prossimi o superiori a 10 µg/l.

QUALITA' DELL'ACQUA nelle AREE GEOTERMICHE

In tale territorio le fonti di acqua potabile che presentano eccesso di arsenico sono localizzate in due distinte aree:

- Colline Metallifere
- Monte Amiata.

In entrambi i casi la presenza di arsenico può essere ricondotta essenzialmente a fenomeni di tipo naturale

..... ancorché con sovraimpronte antropiche tutt'ora in fase di approfondimento e studio.

VALORI DI MONITORAGGIO 2002 - 2012

SITUAZIONE ATTUALE

- **Comune di Castelnuovo Val di Cecina**

L'acquedotto di questo Comune riconosce come particolare elemento di criticità un eccesso di arsenico.

Arsenico: il valore massimo ammissibile concesso come deroga è di 50 µg/l (contro un limite di 10 µg/l stabilito dal D.Lgs 31/01).

- Nel periodo dal 2006 al 2010 il valore più alto registrato dai campionamenti effettuati da parte del nostro Servizio con analisi chimiche condotte da ARPAT è stato di 28,7 µg/l.
- ***Il problema è oggi risolto.***

In passato era stata richiesta la deroga anche per i trialometani.

Il problema dei trialometani tuttavia viene ritenuto superato dall'Ente Gestore che non ha richiesto il rinnovo del regime di deroga per questo parametro.

Trialometani: il valore massimo ammissibile concesso come deroga è di 80 µg/l (contro un limite di 30 µg/l stabilito dal D.Lgs 31/01). Nel periodo dal 2006 al 2010, tuttavia, non vi sono stati superamenti dei limiti, tanto che il Gestore non ha reiterato la richiesta di deroga.

VALORI DI MONITORAGGIO 2002 - 2012

SITUAZIONE ATTUALE

- **Comune di Pomarance**

L'acquedotto di questo Comune riconosce come particolare elemento di criticità un eccesso di arsenico. In passato era stata richiesta la deroga anche per i trialometani. Il problema dei trialometani tuttavia viene ritenuto superato dall'Ente Gestore che non ha richiesto il rinnovo del regime di deroga per questo parametro.

Arsenico: il valore massimo ammissibile concesso come deroga è di 50 µg/l (contro un limite di 10 µg/l stabilito dal D.Lgs 31/01). Nel periodo dal 2006 al 2010. Il valori ricorrono tra 20 e 40 µg/l in ragione della stagionalità.

- ***Il problema è oggi risolto.***
-

Trialometani: il valore massimo ammissibile concesso come deroga è di µg/l 80 (contro un limite di µg/l 30 stabilito dal D.Lgs 31/01). Nel periodo dal 2006 al 2010, tuttavia, non ci sono stati superamenti dei limiti di legge nell'acqua in distribuzione tanto che il Gestore non ha reiterato la richiesta di deroga.

VALORI DI MONITORAGGIO 2002 - 2012

SITUAZIONE ATTUALE

- **Comune di Montecatini Val di Cecina**

L'acquedotto di questo Comune ha come elemento di criticità un eccesso di Boro.

- In passato era stata richiesta la deroga anche per i trialometani, anche in questo caso il problema viene ritenuto superato dall'Ente Gestore che non ha richiesto il rinnovo del regime di deroga per questo parametro.

Boro: il valore massimo ammissibile concesso come deroga è di 2 mg/lit (contro un limite di 1 mg/lit stabilito dal D.Lgs 31/01).

- Nel periodo dal 2006 al 2010, il valore riscontrato nell'acquedotto in questione nell'acqua in distribuzione dai campionamenti effettuati da parte del nostro Servizio con analisi chimiche condotte da ARPAT è variabile intorno al valore di 1.3 mg/lit e perciò nel rispetto della deroga regionale.

Trialometani: il valore massimo ammissibile concesso come deroga è di 80 µg/l (contro un limite di µg/l stabilito dal D.Lgs 31/01).

- Nel periodo dal 2006 al 2010, tuttavia, non ci sono stati superamenti dei limiti di legge nell'acqua in distribuzione tanto che il Gestore non ha reiterato la richiesta di deroga

- Dr. Luca CARNEGLIA - AUSL5

VALORI DI MONITORAGGIO 2002 - 2012

SITUAZIONE ATTUALE

AREA GEOTERMICA sud AMIATA

- Acquedotto del Fiora SpA è il Gestore del Servizio Idrico Integrato nell'ATO 6 – Ombrone, che copre il territorio di 56 Comuni delle Province di Grosseto e Siena, corrispondente a una superficie totale di 7.140 Km² e una popolazione di circa 380.000 abitanti, che nella stagione estiva raggiunge picchi superiori a 600.000 abitanti.

VALORI DI MONITORAGGIO 2002 - 2012

SITUAZIONE ATTUALE

AREA GEOTERMICA sud AMIATA

Nell'area del Monte Amiata la presenza di arsenico
NEI POZZI E NELLE SORGENTI utilizzati per le
acque destinate al consumo umano

(concentrazioni superiori a quanto stabilito dal DL 02.02.2001 n. 31 -10 µg /l),
rappresenta una criticità.

Questo rende necessario un continuo monitoraggio
delle acque in distribuzione e delle sorgenti.

Ha reso necessario interventi tecnologici.

VALORI DI MONITORAGGIO 2002 - 2012

SITUAZIONE ATTUALE

AREA GEOTERMICA sud AMIATA

- **ARCIDOSSO.**
 - 1. Acquedotti: Poggio Saccone, S. Lorenzo, Bagnoli, Ville Capenti, Ente.**
 - a. Periodo 2004-09.**
 - 35 campioni (73%) di concentrazione arsenicale ([As]) maggiore a 10 µg/l; M 10,44µg/l, R 16,1(0,9;17), Me 11,3, DS (3,2), CV 31,1%.
 - b. Periodo 2010-11:**
 - 1 campione (2,6%) di [As] maggiore a 10 µg/l; M 5,79µg/l, R 14,1 (0,9;15), Me 5,05, DS (3,0), CV 52,1 %.
 - Trend Temporale:**
 - 2004-05(9,3), 2006-07(9,9), 2008-09 (10,2) 2010-11(5,8).
 - 2. Acquedotti: Stribugliano, Macchie, Pastorelli, Salaiola, Monte Laterone.**
 - Periodo 2004-11: 1 campione (1,6%) di [As] maggiore a 10 µg/l; M 2,93 µg/l, R 14,6(0,4;15), Me 1,7, DS 3,1, CV 105,3%.
 - Trend temporale:**
 - 2004-05(1,5), 2006-07(2,0), 2008-09 (3,3), 2010-11(3,8).

VALORI DI MONITORAGGIO 2002 - 2012

SITUAZIONE ATTUALE

AREA GEOTERMICA sud AMIATA

CASTEL DEL PIANO:

1. Acquedotto di Castel Del Piano capoluogo:

a. periodo 2004-09:

15 campioni (100%) presentavano concentrazione di Arsenico([As]) maggiore a 10 µg/l.
Concentrazione Media (M): 11,92 µg/l, Range (R) 2 (11;13), Mediana(Me) 12, Deviazione Standard (DS) 0,55, Coefficiente di Variazione (CV) 4,6%.

b. Periodo 2010-11:

20 campioni (100%) avevano [As] minore di 10 µg/l. M:5,54 µg/l, R 9,0 (10;1), Me 4,9, DS (2,56), CV 46,3%.

Trend Temporale Medie:

2004-05(11,5), 2006-07(12,1), 2008-09(11,93), 2010-11 (5,54).

2. Acquedotti di Casella, Fonte del Re, Ciaccine e Fonte Murata:

[As] sempre minore a 10 µg/l.

Periodo 2004-11: 74 campioni: M5,65µg/l, R 9,1(0,9;10), Me 5,95, DS 1,53, CV 27,22%.

Trend Temporale:

2004-05(5,10), 2006-07(5,88), 2008-09 (5,84) 2010-11(5,53).

Le perizie d'analisi sono state effettuate dai laboratori ARPAT [un tempo con assorbimento atomico, poi con spettroscopia ottica e di massa(DS 0,3 µg/l)] e di Sanità Pubblica di Lucca (dal 2010).

VALORI DI MONITORAGGIO 2002 - 2012

SITUAZIONE ATTUALE

AREA GEOTERMICA sud AMIATA

La contaminazione da Arsenico interessa solo alcuni acquedotti di Castel Del Piano e Arcidosso.

Gli interventi dell'Ente gestore hanno permesso nel 2010-11 il rientro della [As] nei limiti di legge (M 5,54 e 5,79).

Boncompagni G*, Zanaboni G*, Gregori F*, Contri C*, Di Cunto M**, Zacchini F**, Sansone CM***, Santori R^o, Spagnesi M*** .

* UF Igiene e Sanità Pubblica, Arcidosso; **UF Igiene e Sanità Pubblica, Grosseto; ***UF Igiene e Sanità Pubblica, Follonica; ^oUO Medicina legale, Grosseto.

VALORI DI MONITORAGGIO 2002 - 2012

SITUAZIONE ATTUALE

AREA GEOTERMICA sud AMIATA

TRIENNIO 2010 2011 2012

CAMPIONI per As totali nei 4 Comuni versante senese 197
(125 in rete 72 alle sorgenti)

2012 60

2011 71

2010 66

ABBADIA 74

(21-27-26) 50 RETE 24

SORGENTI

(VAL. MAX 8,3 ug\l)

PIANCASTAGNAIO 60 (19-22-19) 30 RETE 30

SORGENTI

(VAL. MAX 7.7 ug\l)

CASTIGLIONE D'O. 42 (14-14-14) 31 RETE 11

SORGENTI

(VAL. MEDIO 3 ug\l)

- Nota: 1 CAMPIONE 13 +\ - 3 ug\l)

RADICOFANI 21 (6-8-7)

15 RETE 6

SORGENTI

(VAL. MAX 9,4 ug\l)

INTERVENTI TECNOLOGICI

- A partire dal 2005 sono stati realizzati e resi operativi 6 impianti finalizzati alla rimozione dell'arsenico:
 - 3 nell'area delle Colline Metallifere (nei Comuni di Gavorrano, Follonica e Montieri) e
 - 3 nell'area del Monte Amiata (Comuni di Abbadia S.Salvatore, Piancastagnaio e Arcidosso).

INTERVENTI TECNOLOGICI

Nel corso del 2010, sono stati realizzati e messi a regime, dagli Enti gestori degli acquedotti, nuovi impianti di abbattimento di deferromanganizzazione e dearsenificatori e implementate tecniche di diluizione.

Questo ha portato costantemente i livelli medi di arsenico al di sotto del livello di riferimento OMS di 10 µg/l in tutti i Comuni ricadenti nelle aree geotermiche.

CONCLUSIONI

L'acqua presenta pertanto caratteristiche sanitarie certamente migliori rispetto alle fonti di approvvigionamento in tutti i Comuni monitorati.

Le concentrazioni di As si sono dimostrate stabilmente in linea con quanto richiesto dalla Normativa: D.L.gs.31\01.

Riccardo Frazzetta*, Ivan Avanzati**, Isabella Facciotto**

*medico specialista in Igiene e Sanita' Pubblica, Dipartimento della Prevenzione Azienda USL7 di Siena

** Tecnici della Prevenzione, Dipartimento tecnici della Prevenzione Azienda USL7 di Siena

studio: SEpiAs



- Sorveglianza epidemiologica in aree interessate da inquinamento ambientale da arsenico di origine naturale o antropica
- **Ente finanziatore:**
Ministero della Salute – CCM
- **Ente esecutore:**
Istituto di Fisiologia Clinica del CNR (IFC-CNR)



- **Di cosa tratta questo studio clinico?**

- Lo studio suggerisce il consumo di acqua potabile come veicolo di esposizione.

OGGETTO DELLO STUDIO

- nei comuni di Abbadia SS e Piancastagnaio, dove sono state riscontrate concentrazioni di As talvolta superiori al limite di 10 µg/l

Sarà studiato un campione di residenti, permettendo un'osservazione del profilo d'esposizione.

- In questo studio i pazienti che hanno o che potrebbero avere una malattia aterosclerotica delle coronarie o di altri distretti vascolari vengono sottoposti a test diagnostici non invasivi allo scopo di valutare come diversi parametri ecografici integrati siano in grado di predire eventi cardiovascolari nel futuro.



● **Obiettivo**

- Valutare la relazione tra esposizione umana ad arsenico, stimata
- attraverso dati di inquinamento ambientale e valutata mediante indicatori di dose assorbita, e marcatori biologici di effetto precoce sulla salute, allo scopo di definire indicatori per un sistema avanzato di sorveglianza ambiente-salute.

Tutto mirato alla definizione di
proxi di esposizione