

**TORINO, 19 - 21 OTTOBRE 2016**  
 XL CONGRESSO DELL'ASSOCIAZIONE ITALIANA DI EPIDEMIOLOGIA  
 Con il patrocinio di

**UP**  
 UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE

**CAVALLERIZZA REALE**  
 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO  
 VIA GIUSEPPE VERDI 9

**LE EVIDENZE IN EPIDEMIOLOGIA:  
 UNA STORIA LUNGA 40 ANNI**

**40**  
 congressi annuali  
 epidemiologia descrittiva 9  
 epidemiologia valutativa  
 metodi di prevenzione  
 sanità pubblica  
 scoperte

139  
 ssn 2000  
 valutazione



Associazione Italiana di Epidemiologia

# Contaminazione da tallio dell'acqua potabile a Pietrasanta (Lucca): risultati di uno studio di coorte residenziale retrospettivo

Daniela Nuvolone  
 Osservatorio di Epidemiologia  
 Agenzia regionale di Sanità della Toscana

daniela.nuvolone@ars.toscana.it  
 www.ars.toscana.it

Regione Toscana



**ARS TOSCANA**  
 agenzia regionale di sanità

# L'emergenza TALLIO a Pietrasanta

**L'EMERGENZA** LE CONCENTRAZIONI DEL METALLO SONO DI POCO SUPERIORI AL LIMITE  
**Incubo tallio: divieto di usare l'acqua  
in tutto il centro storico e zone limitrofe**

IL PEGGIORE degli incubi si è materializzato ieri poco dopo le tendo di segnalare il fatto a «Striscia la notizia» oppure accusando tuto, via Oberdan, via Crocioletto fino all' Aurelia, Aurelia fino via bene – si sfoga Enzo Grassi, presidente del comitato residenti – e ci

## Ancora tallio nell'acqua di Pietrasanta: vietato bere

### Tallio a Pietrasanta: partiti i lavori urgenti di GAIA, analisi tutti i giorni

Post on: 8 novembre 2014 |  Redazione Web |

## Acqua al tallio, la Regione avvia indagine epidemiologica sulla popolazione

## Breve storia della contaminazione

**2013/2014:** studio idrogeologico dei ricercatori del Dipartimento di Scienze della Terra - Università di Pisa evidenzia il potenziale impatto ambientale dei drenaggi minerari ad elevate concentrazioni di Tallio delle vecchie miniere di perite a monte del paese, attive fino agli anni '80 e mai messe in sicurezza

**Settembre 2014:** esiti dei controlli sulla rete di distribuzione evidenziano valori di Tallio  $> 2$   $\mu\text{g/L}$  (valore raccomandato da EPA). Il tallio non è incluso tra i parametri di controllo per la potabilità delle acque (Dlgs 31/2001). La sorgente Molini di Sant'Anna viene esclusa dalla rete acquedottistica.

**3 ottobre 2014:** prima ordinanza di divieto di utilizzo dell'acqua per uso potabile e alimentare nella frazione di Valdicastello. Iniziano i lavori di sostituzione delle tubature a Valdicastello fino a revoca di tutte le ordinanze nel feb 2015

**Novembre 2014:** i campioni evidenziano sforamenti di tallio anche nel centro storico di Pietrasanta.

**Luglio 2015:** valori di Tallio  $>2$   $\mu\text{g/L}$  vengono misurati anche nella zona del Pollino

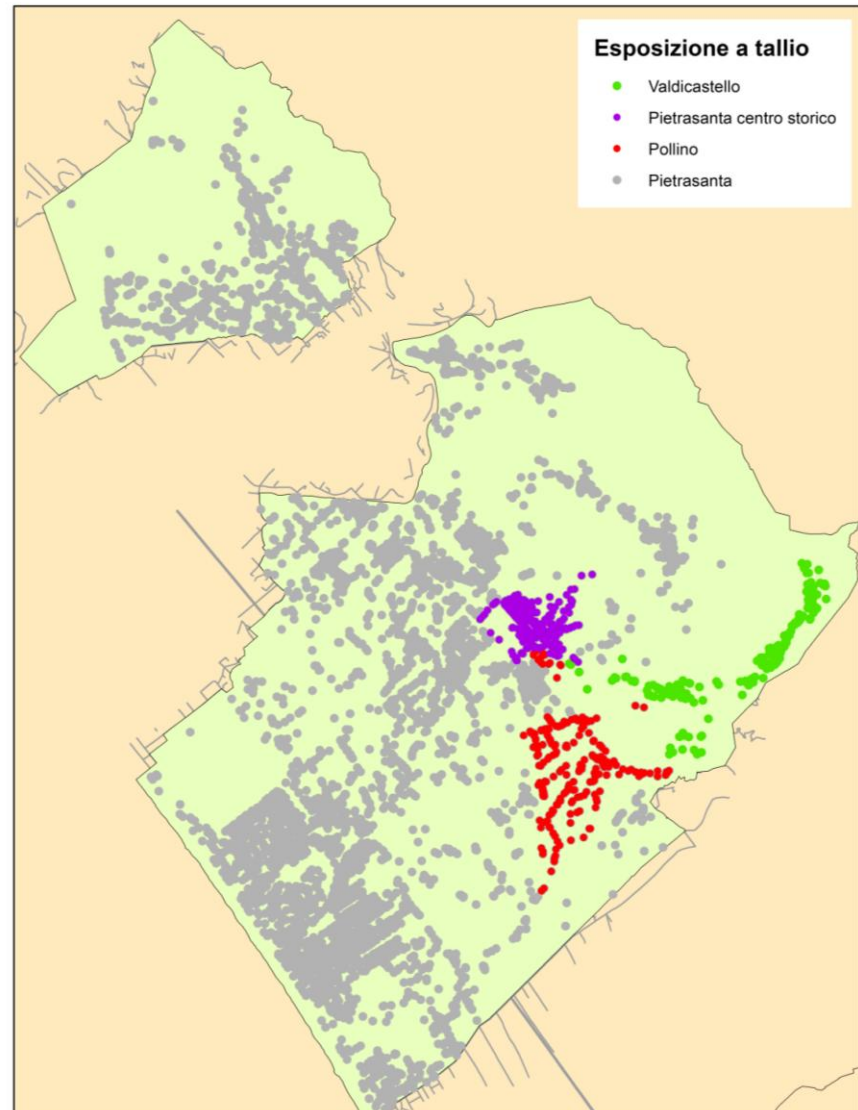
**Oggi:** tutte le ordinanze di divieto sono state revocate. Nel centro storico i valori sono  $< 2$   $\mu\text{g/L}$  ma ancora instabili. Sperimentazioni ISS per rimozione sedimenti da tubature.

# Le aree interessate all'esposizione a tallio

	abitanti
Valdicastello	1.500
Pietrasanta centro	3.500
Pollino	1.700
Pietrasanta	25.000

Oltre 2500 campioni da  
Ente gestore e Asl

Fontane pubbliche  
Pozzi/sorgenti  
Ingressi/Uscite Serbatoi  
Rubinetti di casa



## Lo studio epidemiologico

<b>Attività a breve termine</b>	Campagne di monitoraggio di urine, capelli, matrici vegetali nelle aree interessate dalla contaminazione (più area di controllo). Ad oggi oltre 1500 campioni di urine e oltre 200 campioni di capelli.
<b>Attività a medio termine</b>	Studio di coorte retrospettivo per descrivere lo stato di salute generale della popolazione di Pietrasanta ed evidenziare eventuali eccessi di eventi sanitari (valutati sulla base dei flussi correnti) dei residenti nelle frazioni a rischio, interessate dalla contaminazione da tallio

# Tallio e salute

## EFFETTI ACUTI

Numerosi studi su animali e uomo su effetti da intossicazione da alte dosi:

- Polineuropatie, effetti gastrointestinali, alopecia
- Disfunzioni cardiache, disturbi del sonno
- Disfunzioni renali, problemi dermatologici, distrofia delle unghie, disturbi del nervo ottico e della visione

## EFFETTI CRONICI

**Pochissimi studi su effetti dell'esposizione cronica a basse dosi.**

# Tallio e salute

## REVISIONE OMS del 1996

### CONCLUSIONI del gruppo di lavoro OMS

*“The Task group considered that exposure causing urinary thallium concentrations below 5  $\mu\text{g/L}$  are unlikely to cause adverse health effects. In the range of 5-500  $\mu\text{g/L}$  the magnitude of risk and severity of adverse effects are uncertain, while exposure giving values over 500  $\mu\text{g/L}$  have been associated with clinical poisoning”*

Fonte: WHO World Health organization (1996) Thallium. International Programme on chemical safety. Environmental Health Criteria 182.

# Studio di coorte retrospettivo residenziale

## Coorte del comune di Pietrasanta

### Archivi anagrafici

residenti dal 1 Gennaio 2000 al 31 marzo 2015

- le nascite e i decessi dei residenti nel comune
- i movimenti migratori in entrata e in uscita
- variazioni indirizzi di residenza all'interno del comune



# Studio di coorte retrospettivo residenziale

## Georeferenziazione della coorte

Banca dati  
geografica della  
regione Toscana



Percentuale di indirizzi  
georeferenziati molto  
elevata **(99.2%)** e  
buona precisione

# Studio di coorte retrospettivo residenziale

## Esiti sanitari in studio

Flussi sanitari correnti: mortalità, ricoveri e parto  
(basso peso alla nascita e nascita pretermine)

Mortalità generale	2000-2015
Mortalità per causa	2000-2012
Ricoveri	2000-2014
Parti	2001-2014

# Esiti sanitari in studio

<b>CAUSA</b>
Tutte le cause naturali
Tutti i tumori maligni
Tumori maligni dello stomaco
Tumori maligni del colon-retto
Tumori maligni del fegato. della colecisti e dei dotti biliari
Tumori maligni del pancreas
Tumori maligni della laringe
Tumori maligni della trachea. dei bronchi e del polmone
Tumori maligni del connettivo e di altri tessuti molli
Tumori maligni della mammella
Tumori maligni dell'ovaio e di altri annessi uterini
Tumori maligni della vescica
Tumori maligni del rene
Tumori maligni del sistema nervoso centrale
Tumori maligni della tiroide
Tumori maligni del tessuto linfoematopoietico
Linfomi non Hodgkin
Mieloma multiplo e neoplasie immunoproliferative
Leucemie

<b>CAUSA</b>
Diabete Mellito
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso
Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore
Malattie dell'apparato respiratorio
Broncopneumopatie croniche ostruttive
Malattie dell'apparato digerente
Malattia epatica cronica e cirrosi
Malattie del sistema genitourinario
Insufficienza renale acuta e cronica
Malformazioni congenite

# Studio di coorte retrospettivo residenziale

## INDICE DI DEPRIVAZIONE

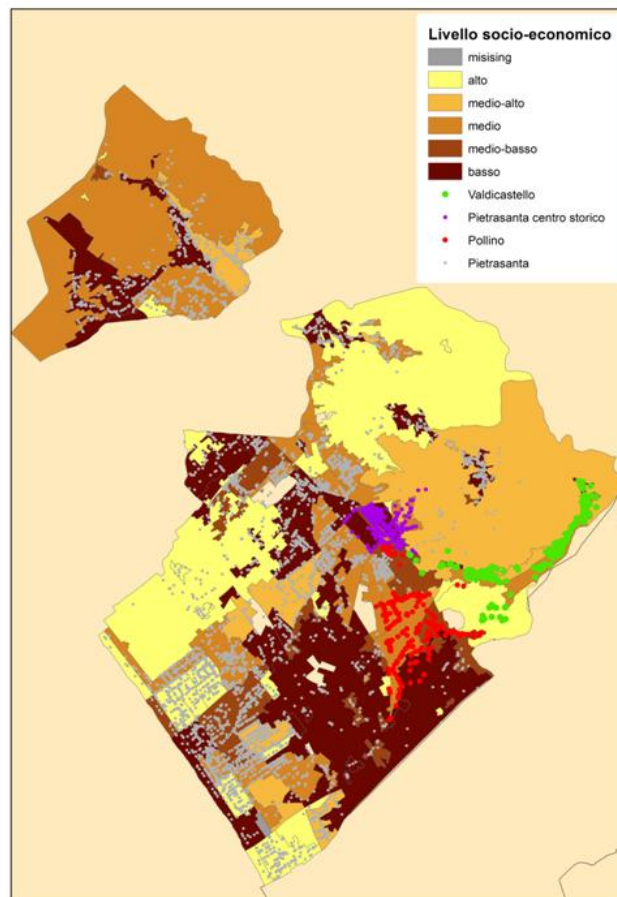


Figura 2: Distribuzione dell'indice di deprivazione nelle sezioni di censimento del comune di Pietrasanta.

# Studio di coorte retrospettivo residenziale

## Analisi statistica

### Analisi mortalità e ricoveri

Hazard Ratio da modello di Cox stratificato per periodo di follow-up (2000-2004, 2005-2009, 2010-2014) e aggiustato per sesso, età e indice di deprivazione.

Riferimento: resto del comune di Pietrasanta.

### Analisi su basso peso e nascita pretermine

Odds Ratio da modello logistico multivariato aggiustato per fumo della madre, titolo di studio della madre e parto plurimo.

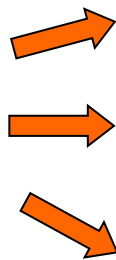
Riferimento: resto del comune di Pietrasanta. Anni 2001-2014

# Studio di coorte retrospettivo residenziale

## RISULTATI: la coorte in studio

33.708 persone  
15.940 maschi e 17.768 femmine  
883.655 anni-persona

6854 persone  
vivono/hanno  
vissuto nelle aree  
di esposizione



25% Valdicastello

53% centro storico Pietrasanta

22% Pollino

# Studio di coorte retrospettivo residenziale

## RISULTATI: la coorte in studio

Stato in vita al 15/03/2015	Pietrasanta		Aree di esposizione	
	N	%	N	%
Vivi	23134	68.6	4890	71.4
Emigrati	6458	19.2	1212	17.7
Deceduti	3442	10.2	645	9.4
Altro	674	2.0	107	1.6

# Studio di coorte retrospettivo residenziale

## RISULTATI: mortalità generale e per causa

Per la mortalità generale e per ciascuna delle singole patologie studiate

**nessuna relazione con esposizione a tallio**

nè nelle tre aree nel loro insieme né per la sola frazione di Valdicastello

Un incremento di rischio, non significativo e su numeri molto bassi, per tumore della vescica e linfoma non-Hodgkin



# Studio di coorte retrospettivo residenziale

## RISULTATI: ricoveri per causa

Come per la mortalità generale anche per i ricoveri

**nessuna relazione con esposizione a tallio**

nè nelle tre aree nel loro insieme né per la sola frazione di Valdicastello

I modelli distinti per sesso e  
su coloro che hanno vissuto per almeno 5 anni  
confermano i risultati del modello generale

# RISULTATI: basso peso e nascita pretermine

	Pietrasanta	Residenza nelle aree inquinate*				Residenza a Valdicastello			
	N (%)	N (%)	OR**	95%CI		N (%)	OR	95%CI	
<b>Basso peso alla nascita</b>	<b>102 (6.1)</b>	<b>30 (7.8)</b>	<b>1,430</b>	<b>0,911</b>	<b>2,245</b>	<b>6 (5.2)</b>	<b>0,898</b>	<b>0,381</b>	<b>2,117</b>
<b>Nascita pretermine</b>	<b>75 (4.5)</b>	<b>22 (5.7)</b>	<b>1,395</b>	<b>0,821</b>	<b>2,372</b>	<b>3</b>	<b>0,549</b>	<b>0,169</b>	<b>1,784</b>

\* Residenza a Valdicastello o Pietrasanta-centro o Pollino.

\*\* OR: Odds ratio da modello logistico multivariato aggiustato per fumo della madre, titolo di studio della madre e parto plurimo. Riferimento: resto del comune di Pietrasanta, Anni 2001-2014

# CONCLUSIONI

Lo studio di coorte retrospettivo condotto nel comune di Pietrasanta non ha mostrato eccessi di rischio in termini di mortalità e ospedalizzazione nella popolazione residente nelle aree servite da rami dell'acquedotto contaminati da tallio (valori  $> 2 \mu\text{g/l}$ ), rispetto al resto del comune di Pietrasanta

I segnali sull'eccesso di rischio di basso-peso nelle aree di esposizione sono in linea con i risultati di uno studio cinese. Proprio per l'elevata suscettibilità di bambini e ragazzi il Protocollo di studio prevedeva già un approfondimento specifico su questa popolazione a maggior rischio

Le concentrazioni urinarie di tallio riscontrate nella popolazione di Valdicastello e Pietrasanta-centro sono superiori ai valori di riferimento proposti dalle varie Società ed Enti nazionali ed Internazionali (SIVR), ma più basse sia rispetto alle poche esperienze di letteratura sia alle indicazioni OMS ( $5 \mu\text{g/l}$ ).

# CONCLUSIONI

Punti di forza dello studio: approccio geografico, buona qualità dei dati anagrafici, geografici e sanitari, disegno di studio e metodi consolidati.

Limiti dello studio: non sono stati considerati altri fattori di rischio per la salute (abitudini individuali, altre fonti di inquinamento ambientale, etc)

L'indagine di coorte del comune di Pietrasanta rappresenta l'unico studio disponibile in letteratura internazionale che ha valutato le associazioni tra esposizione a tallio ed effetti sulla salute della popolazione esposta, utilizzando dati di mortalità, ricoveri e parti.

Nuvolone D<sup>1</sup>, Pepe P<sup>1</sup>, Aprea C<sup>2</sup>, Sciarra G<sup>2</sup>, Pieroni S<sup>3</sup>, Bertelloni S<sup>4</sup>, Cipriani F<sup>1</sup>, Petri D<sup>1</sup>, Aragona I<sup>3</sup>.

1. Osservatorio di Epidemiologia. Agenzia regionale di sanità della Toscana, Firenze
2. Laboratorio di Sanità Pubblica, Area Vasta Toscana Sud Est, Siena
3. Dipartimento di Prevenzione zona Versilia Azienda USL Toscana Nord Ovest
4. UO Pediatria Universitaria Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana, Pisa

***Grazie per l'attenzione***

