



INCONTRO PUBBLICO

“GEOTERMIA e SALUTE

Al via l’indagine di popolazione”

24 Febbraio 2017 16.00-18.30

Saletta Comunale, Comune di Piancastagnaio

Osservatorio di epidemiologia
Agenzia regionale di sanità della Toscana



www.ars.toscana.it



Programma dell'incontro

- Riepilogo dei principali risultati degli studi condotti finora da ARS nel territorio dell'Amiata
- Attività in corso previste nel Progetto regionale 2015-2017
- Progetto "InVETTA" – Indagine di biomonitoraggio e Valutazioni Epidemiologiche a Tutela della salute nei Territori dell'Amiata

Programma dell'incontro

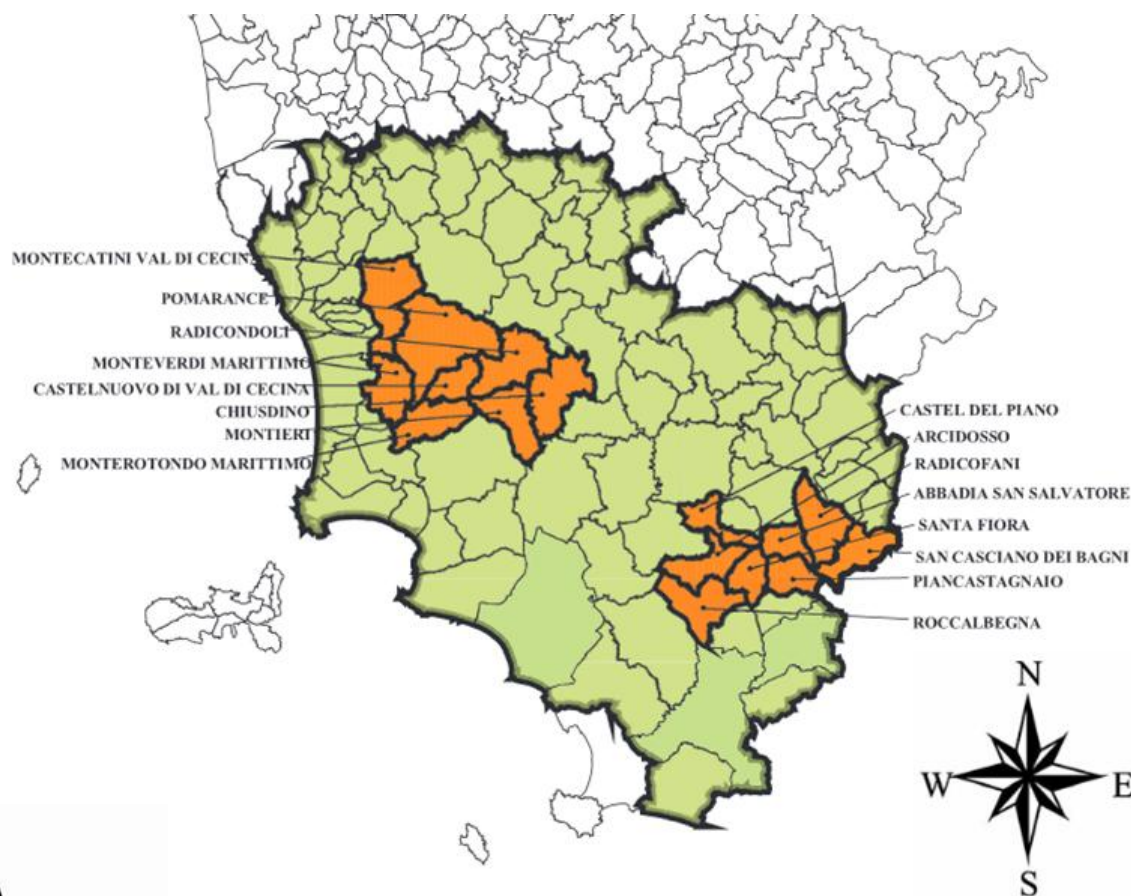
Riepilogo dei principali risultati degli studi condotti finora da ARS nel territorio dell'Amiata:

- 1) Monitoraggio epidemiologico su base comunale
- 2) Studio su esposizione a acido solfidrico ed effetti acuti sulla salute
- 3) Studio di coorte su esposizione a arsenico e mercurio ed effetti cronici sulla salute

Monitoraggio epidemiologico su base comunale

1) Riepilogo dei principali risultati degli studi condotti finora da ARS nel territorio dell'Amiata

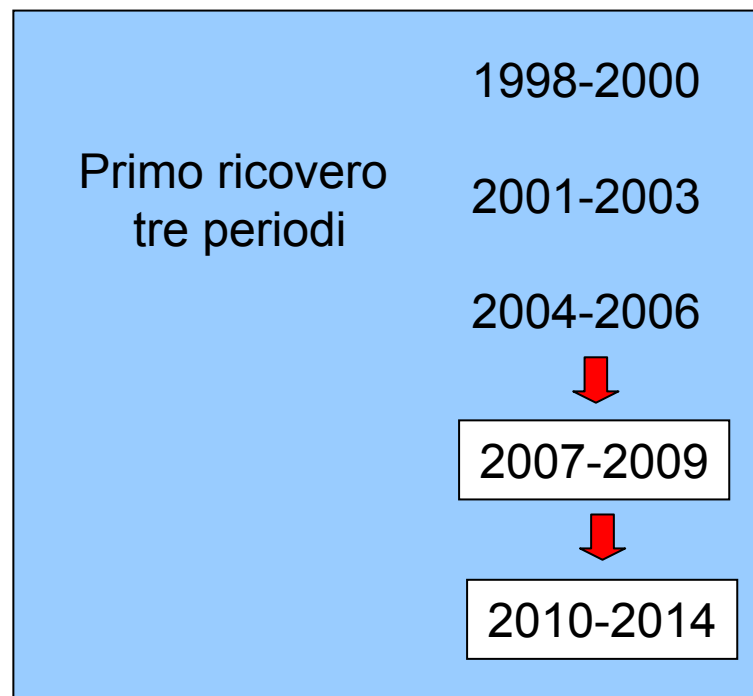
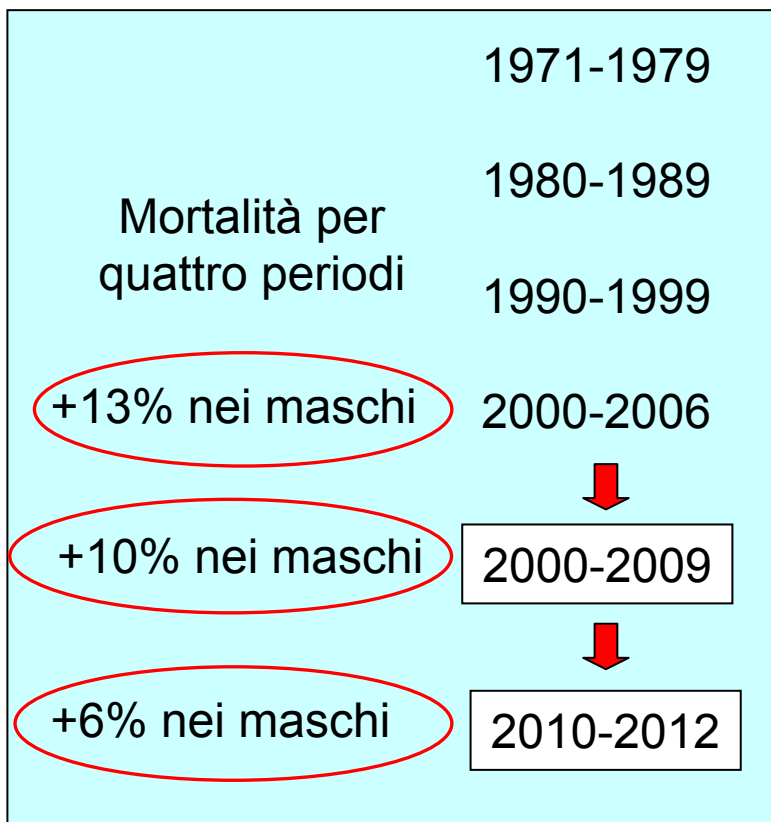
Primi studi di ARS su indicatori di mortalità e ricovero analizzati **a livello comunale**



ARS TOSCANA
agenzia regionale di sanità

1) Riepilogo dei principali risultati degli studi condotti finora da ARS nel territorio dell'Amiata

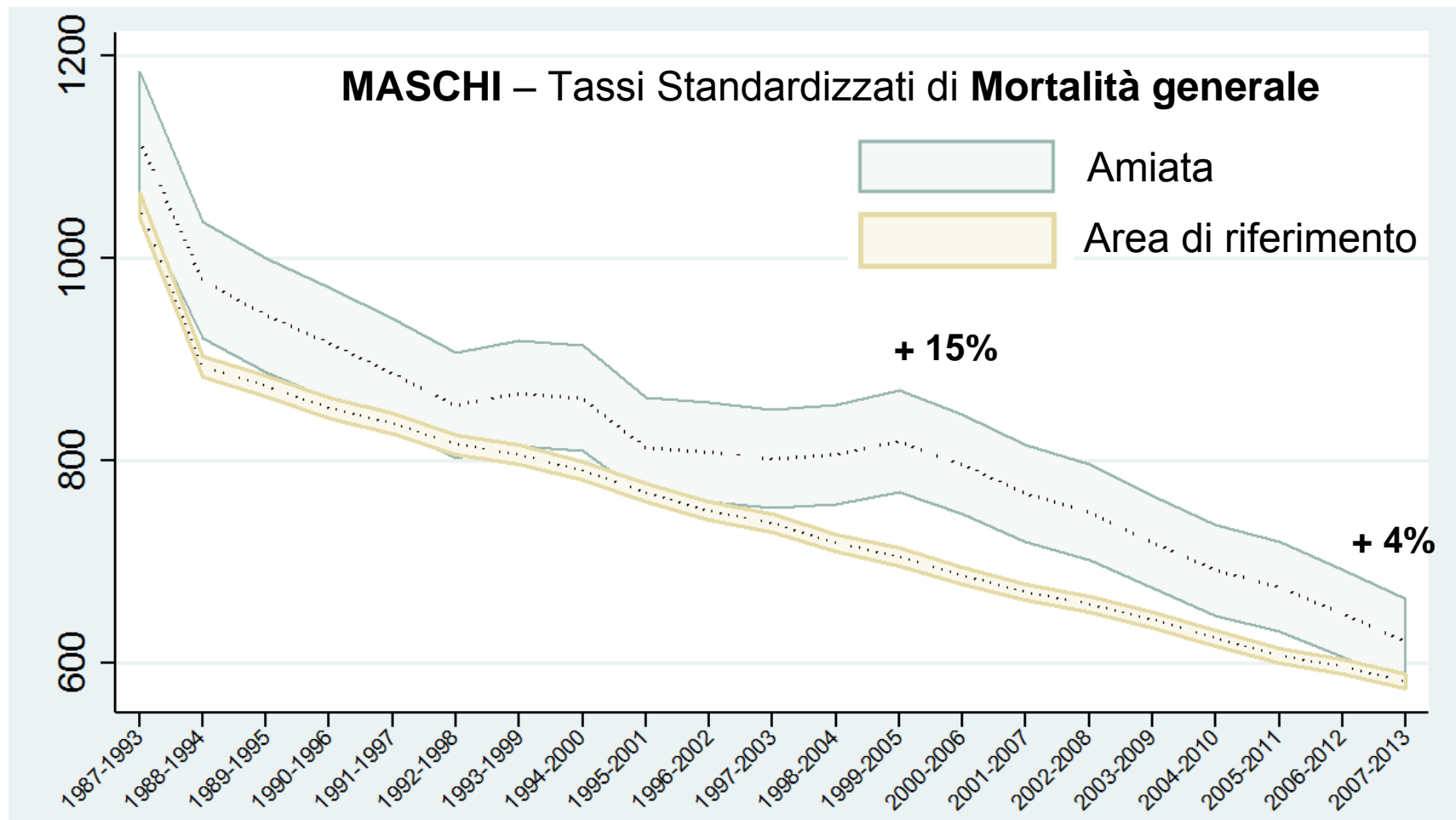
Analisi di mortalità e ricoveri



1) Riepilogo dei principali risultati degli studi condotti finora da ARS nel territorio dell'Amiata

Analisi di mortalità

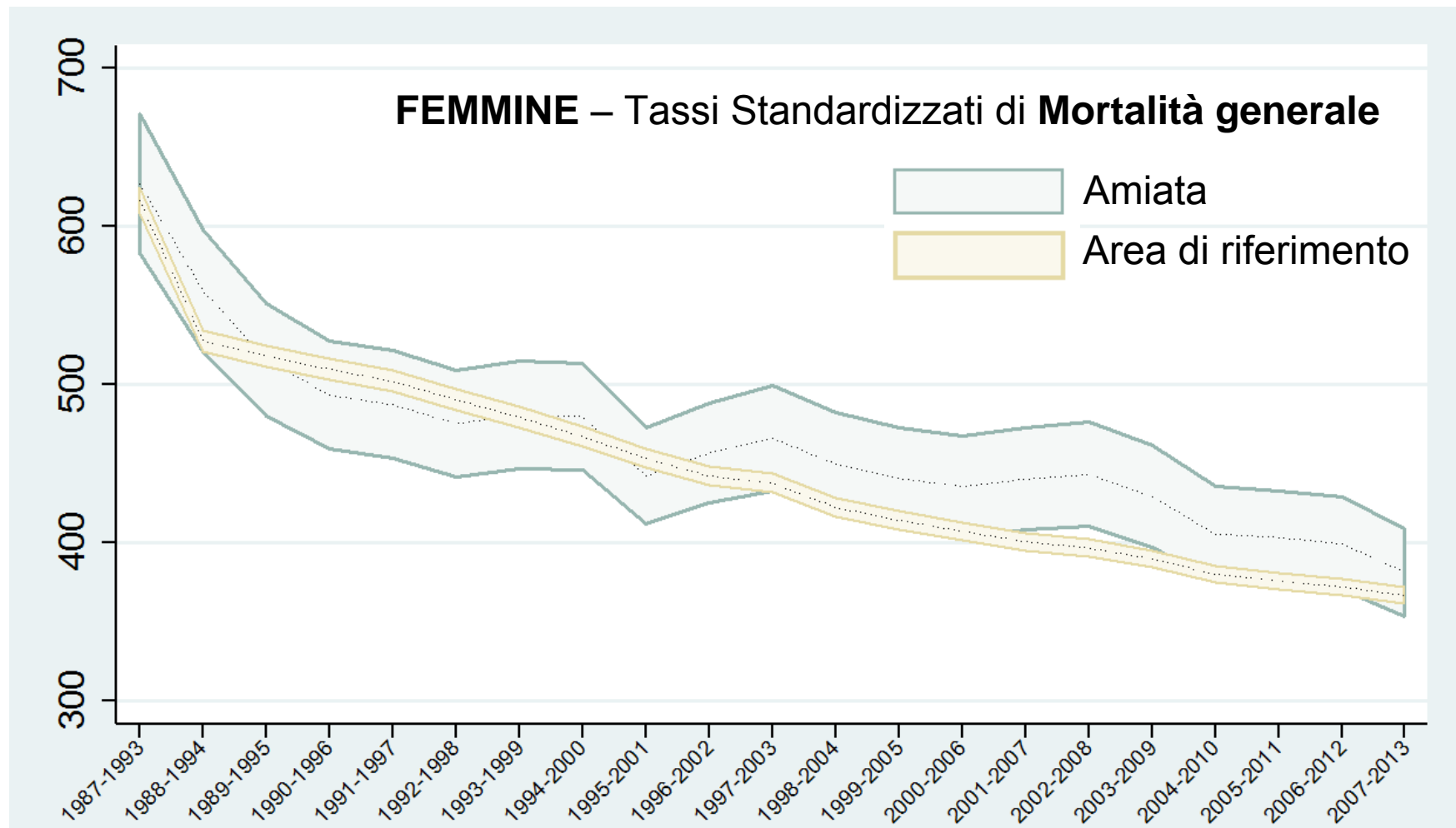
Rianalizzare i dati del Registro di mortalità regionale dal 1987 al **2013**, considerando **7 anni mobili**



1) Riepilogo dei principali risultati degli studi condotti finora da ARS nel territorio dell'Amiata

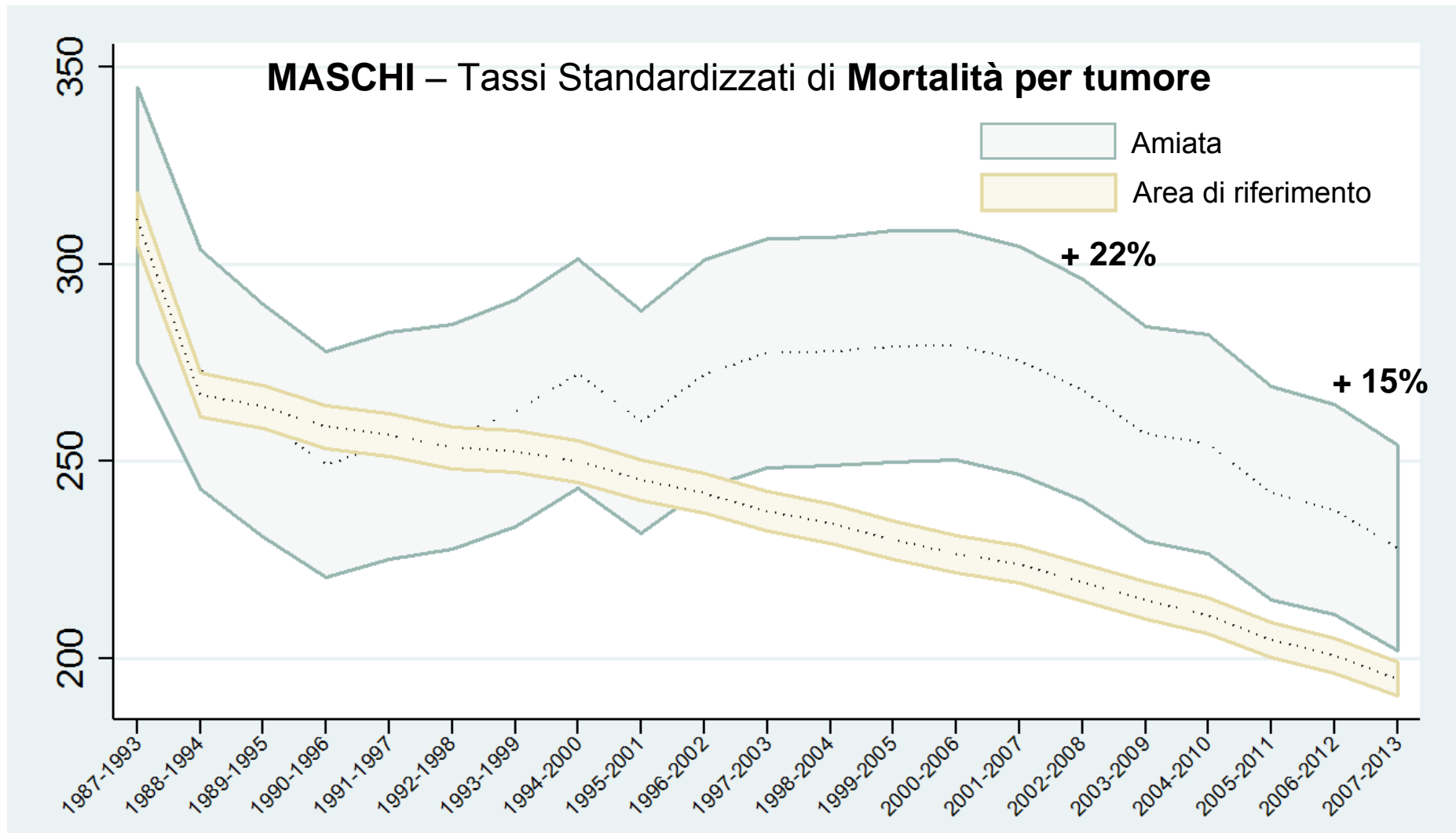
Analisi di mortalità

Rianalizzare i dati del Registro di mortalità regionale dal 1987 al **2013**, considerando **7 anni mobili**



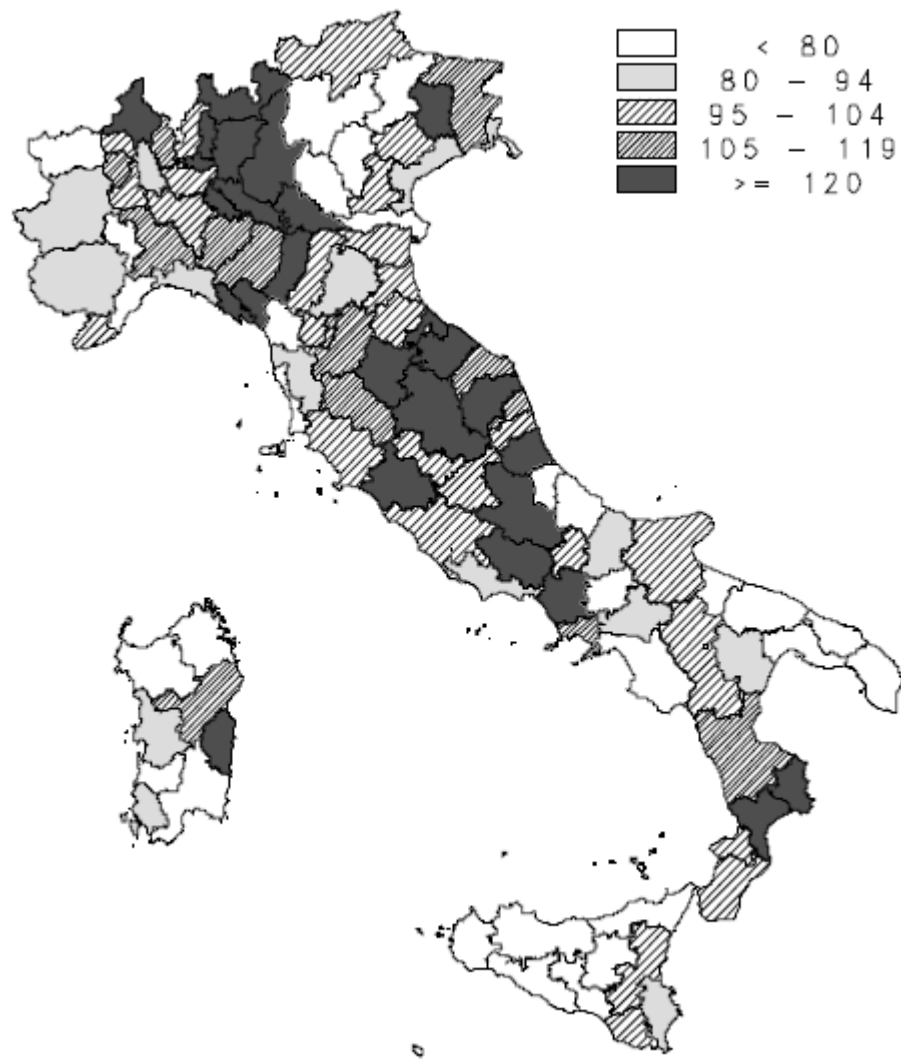
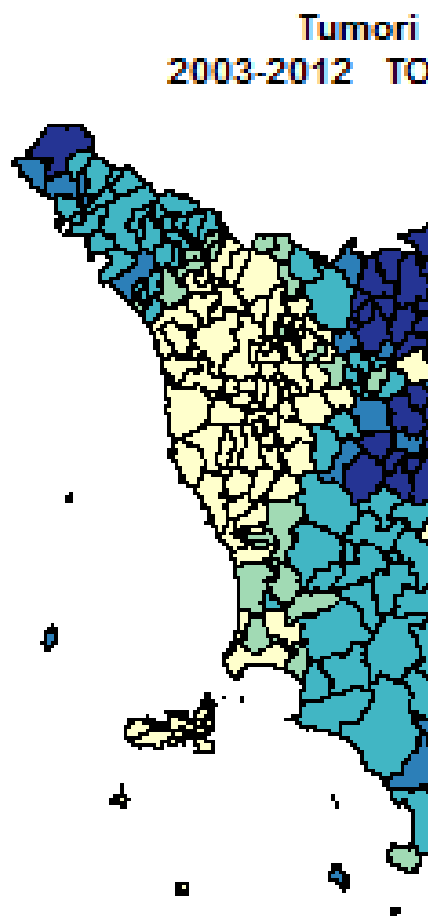
1) Riepilogo dei principali risultati degli studi condotti finora da ARS nel territorio dell'Amiata

Analisi di mortalità



Tumori dello stomaco

Rapporti Standardizzati di Mortalità per Provincia di residenza



Studio su esposizione a acido solfidrico ed effetti acuti sulla salute

OBIETTIVO

Valutare l'associazione tra
concentrazione giornaliera di
H₂S ed **effetti acuti** sulla salute

Sei in: [Home](#) > [Pubblicazioni](#) > [Rapporti, relazioni e sintesi](#) > [2016](#) > [Esposizione ad acido solfidrico ed effetti acuti sulla salute: uno studio case-crossover in Amiata \(dicembre 2016\)](#)

Rapporti, relazioni e sintesi

Cerca... [Vai](#)

Collana Documenti ARS

2016

2015

2014

2013

2012

2011

2010

2009

2008

2007

2006

2005

2004

2003

2002

[Articoli](#)

Esposizione ad acido solfidrico ed effetti acuti sulla salute: uno studio case-crossover in Amiata (dicembre 2016)

[Mi piace](#) [Tweet](#) [Condividi](#)

Agencia regionale di sanità della Toscana
Osservatorio di Epidemiologia



Esposizione ad acido solfidrico ed effetti acuti sulla salute

Uno studio case-crossover in Amiata

Daniela Nuvolone, Davide Petri, Pasquale Pepe,
Fabio Barbone, Fabio Voller

dicembre 2016

www.ars.toscana.it

Questo studio si inquadra nel più ampio panorama di **attività previste dal progetto triennale "Geotermia e salute"** finanziato da Regione Toscana, che fanno seguito ai primi studi condotti nelle aree geotermiche che hanno evidenziato in Amiata delle criticità sanitarie, sulle quali si è ritenuto necessario condurre degli approfondimenti epidemiologici. L'obiettivo principale di questo progetto triennale che ARS coordina in collaborazione con ARPAT, Asl, medici di famiglia e pediatri di libera scelta, è quello di valutare lo **stato di salute degli amiatini**, in relazione sia alla presenza delle centrali geotermiche sia a altri fattori di rischio, individuali e ambientali.

L'obiettivo di questo studio è quello

Determinanti di salute

[Alcol](#)

[Alimentazione, attività fisica e peso corporeo](#)

[Ambiente](#)

[Dipendenze](#)

[Fumo](#)

Problemi di salute

[Gravi cerebrolesioni acquisite](#)

[Incidenti stradali, domestici e balneari](#)

[Lesioni midollari](#)

[Malattie croniche](#)

[Malattie infettive](#)

[Salute mentale](#)

La salute di...

[Anziani](#)

[Rimbini](#)

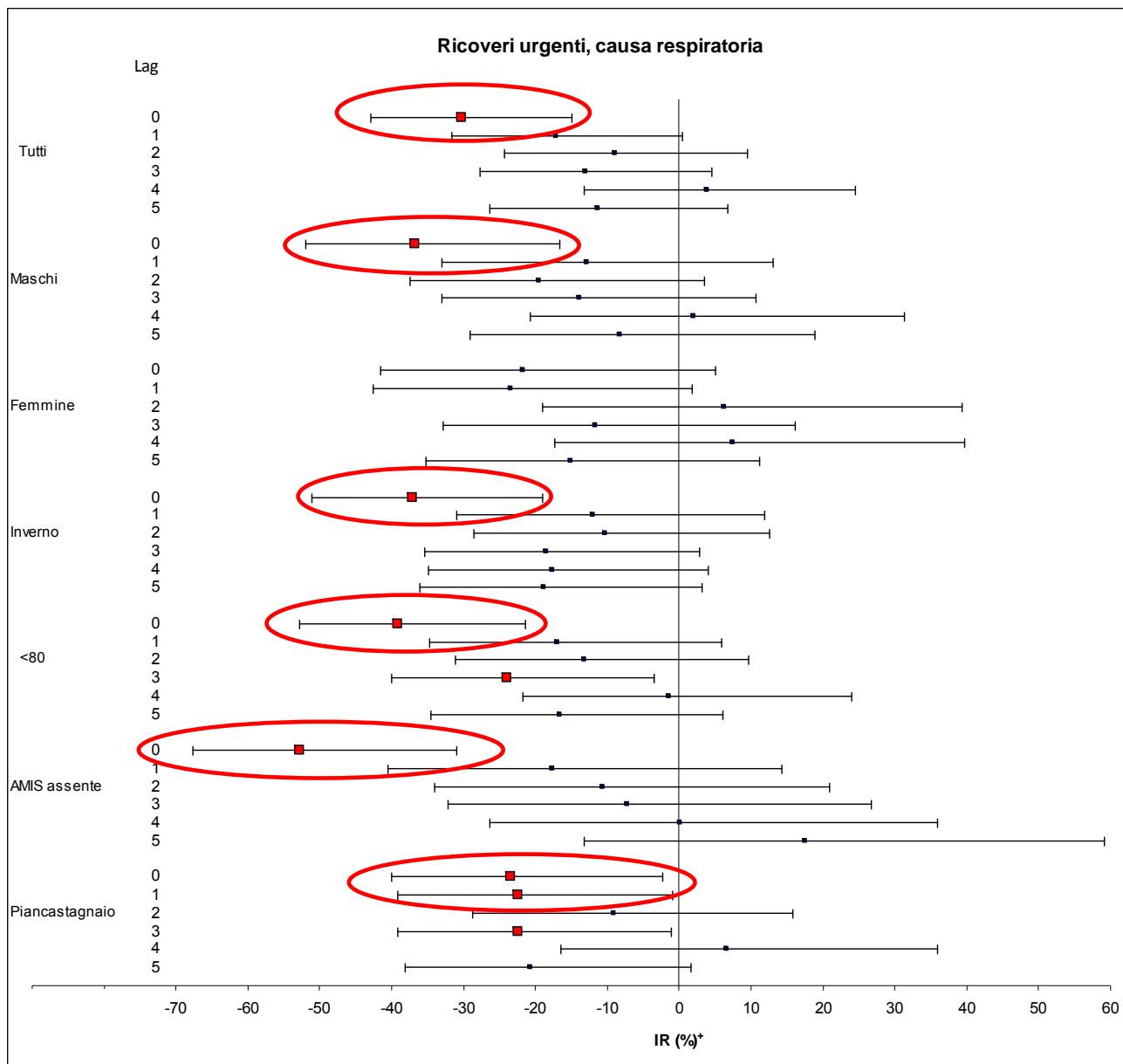
H2S ed effetti acuti

RISULTATI

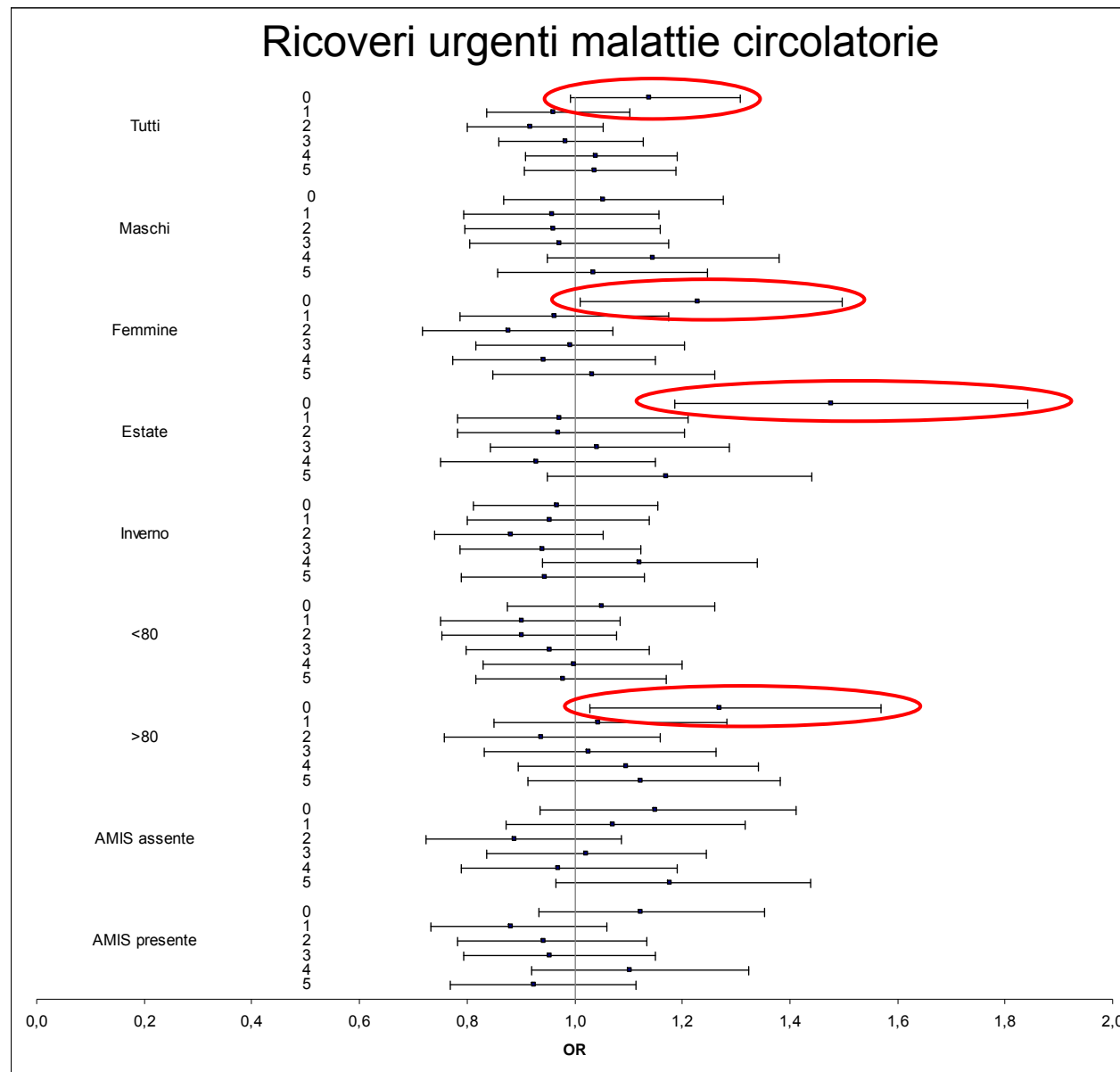
Mortalità e Accessi al Pronto Soccorso

Nessuna associazione coerente tra decessi e livelli crescenti di H2S

H2S e ricoveri urgenti per MALATTIE RESPIRATORIE



H2S e ricoveri urgenti per MALATTIE CARDIOVASCOLARI



H2S ed effetti acuti



RESEARCH ARTICLE

Association between Daily Hydrogen Sulfide Exposure and Incidence of Emergency Hospital Visits: A Population-Based Study

Ragnhildur Gudrun Finnbjornsdottir^{1*}, Hanne Krage Carlsen^{1,2}, Throstur Thorsteinsson³, Anna Oudin², Sigrun Helga Lund¹, Thorarinn Gislason^{4,5}, Vilhjalmur Rafnsson^{6*}

1 Centre of Public Health Sciences, University of Iceland, Stapi, v/Hringbraut, 101 Reykjavik, Iceland, **2** Occupational and Environmental Medicine, Department of Public Health and Clinical Medicine, Umeå University Hospital, 901 85 Umeå, Sweden, **3** Environment and Natural Resources, University of Iceland, Sturlugötu 7, 101 Reykjavik, Iceland, **4** Faculty of Medicine, University of Iceland, Vatnsmýrarvegur 16 v/ Landspítala, 101 Reykjavik, Iceland, **5** Department of Respiratory Medicine and Sleep, Landspítali University Hospital, Fossvogi, 108 Reykjavik, Iceland, **6** Department of Preventive Medicine, University of Iceland, Stapi, v/Hringbraut, 101 Reykjavik, Iceland

* rgf1@hi.is (RGF); vilraf@hi.is (VF)



Associazione tra H2S e visite urgenti per malattie cardiache

Studio di coorte su esposizione a arsenico e mercurio ed effetti cronici sulla salute

<https://www.ars.toscana.it/it/pubblicazioni/rapporti-relazioni-e-sintesi/2016/3574-esposizione-a-basse-dosi-di-arsenico-e-mercurio-ed-eff-etti-sulla-salute-uno-studio-di-coorte-in-amiata-dicembre-2016.html>

Agenzia regionale di sanità della Toscana
Osservatorio di Epidemiologia



Esposizione a basse dosi di arsenico e mercurio ed effetti sulla salute

Uno studio di coorte in Amiata

**Francesco Profili, Daniela Nuvolone,
Fabio Barbone, Fabio Voller**

dicembre 2016

- Studio di coorte del 1998 di ISS e Asl di Siena per valutare gli effetti a medio-lungo termine dell'esposizione ad Arsenico (As) e Mercurio (Hg) in una popolazione residente a:

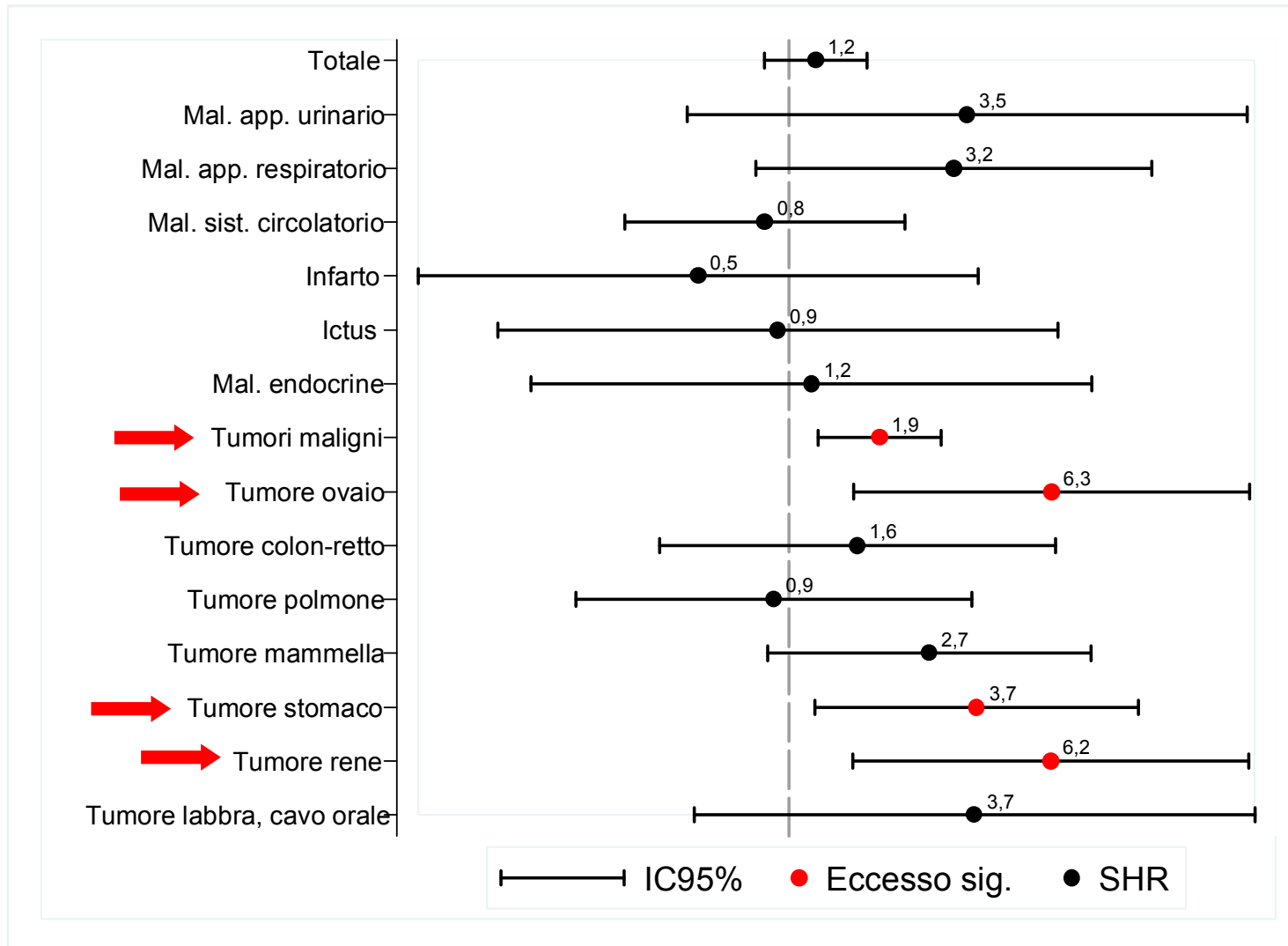
- Abbadia S. Salvatore (383 persone)
- Piancastagnaio (293 persone)
- Radicofani (100 persone)
- Castiglion d'Orcia (113 persone)



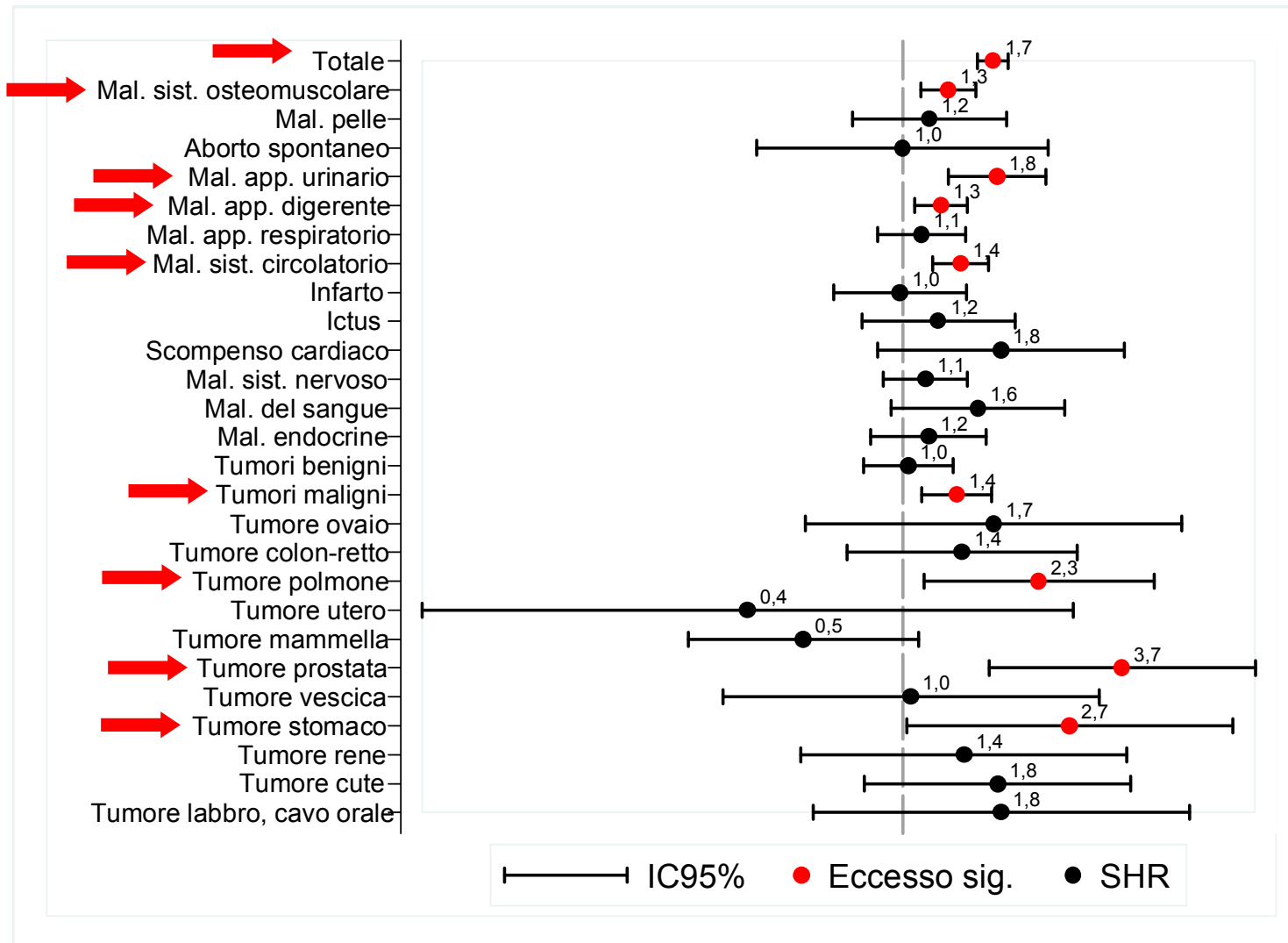
**AMIATA
SENESE**

Totale: 889 persone tra i 20 ed i 54 anni
campioni di urine e sangue
questionario

Mortalità – confronto con area di riferimento esterna (SMR)

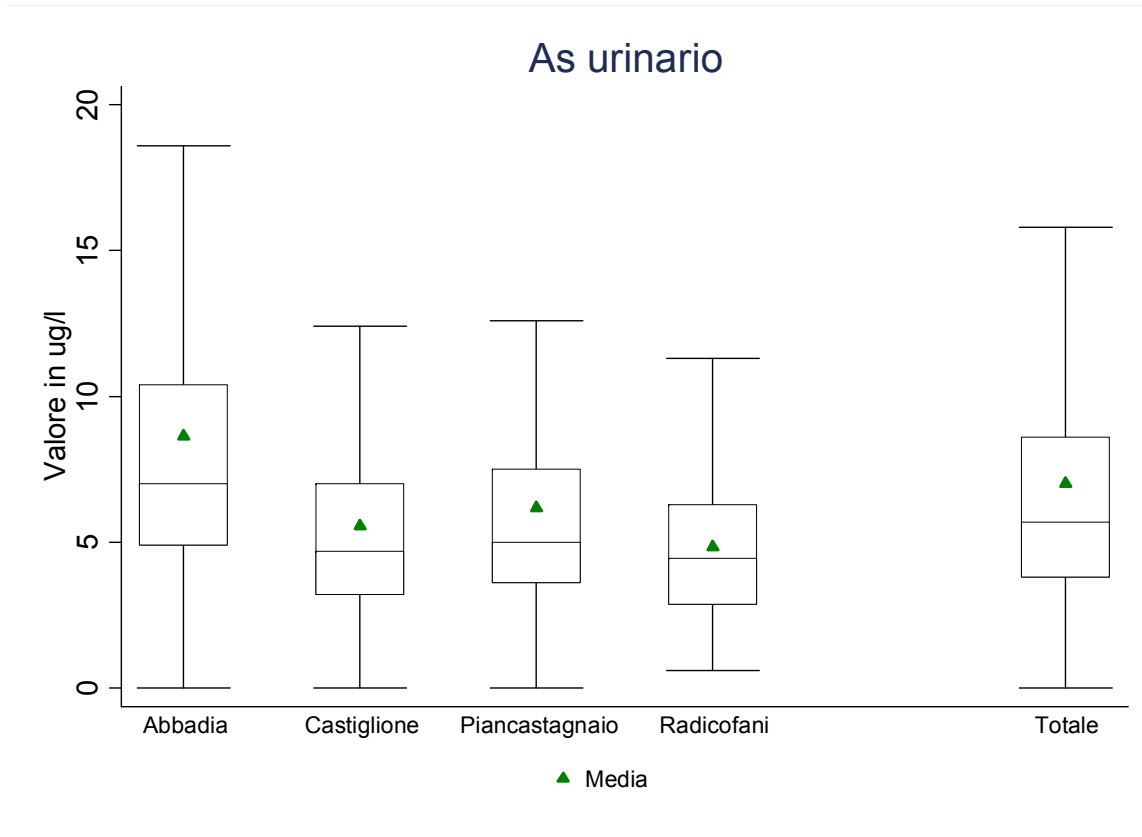


Ospedalizzazione - confronto con area di riferimento esterna (SHR)



Associazione tra salute e Arsenico

Arsenico



Riferimento popolazione italiana (SIVR, 2011):

5°-95° percentile: 2-15 µg/l

Valori nella coorte:

5°-95° percentile: 1,8-15,5 µg/l

Livelli urinari di arsenico associati a:

- **consumo abituale di acqua dell'acquedotto**
- **consumo abituale di verdure di orti locali**

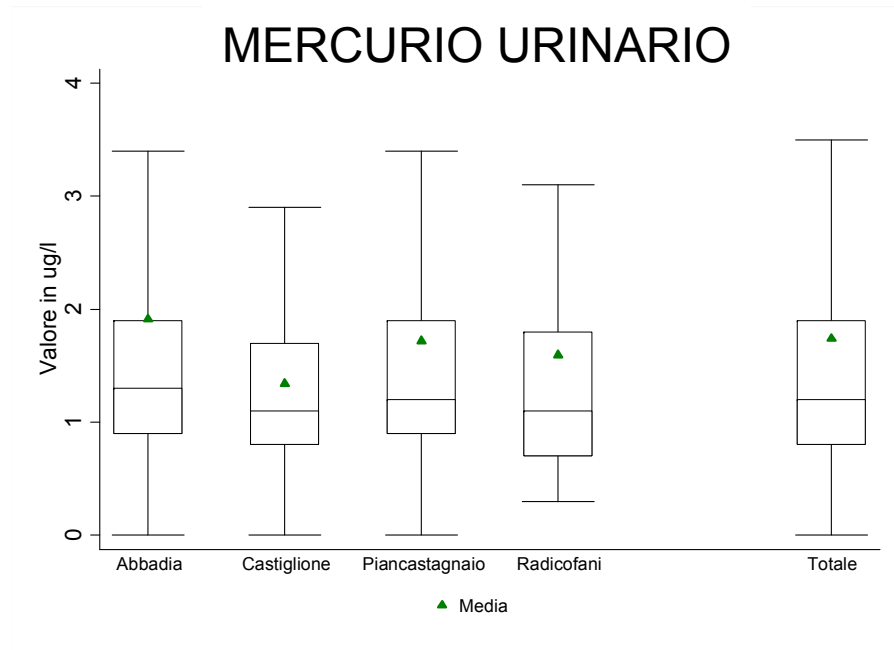
Arsenico: risultati

- Non si osservano effetti su:
 - mortalità generale o per tumori;
 - ospedalizzazione per tumori e molte delle patologie analizzate.
- Aumento del rischio di ricovero per:
 - malattie sistema circolatorio tra uomini: +3% per $\mu\text{g/l}$;
 - malattie pelle tra uomini (+8% per $\mu\text{g/l}$) e in popolazione totale (+6% per $\mu\text{g/l}$).

Esiti coerenti con la letteratura.
- Aumento del rischio per malattie sistema circolatorio tra fumatori (+84%), tra forti bevitori (+87%), tra sovrappeso/obesi (+100%).

Associazione tra salute e Mercurio

Mercurio

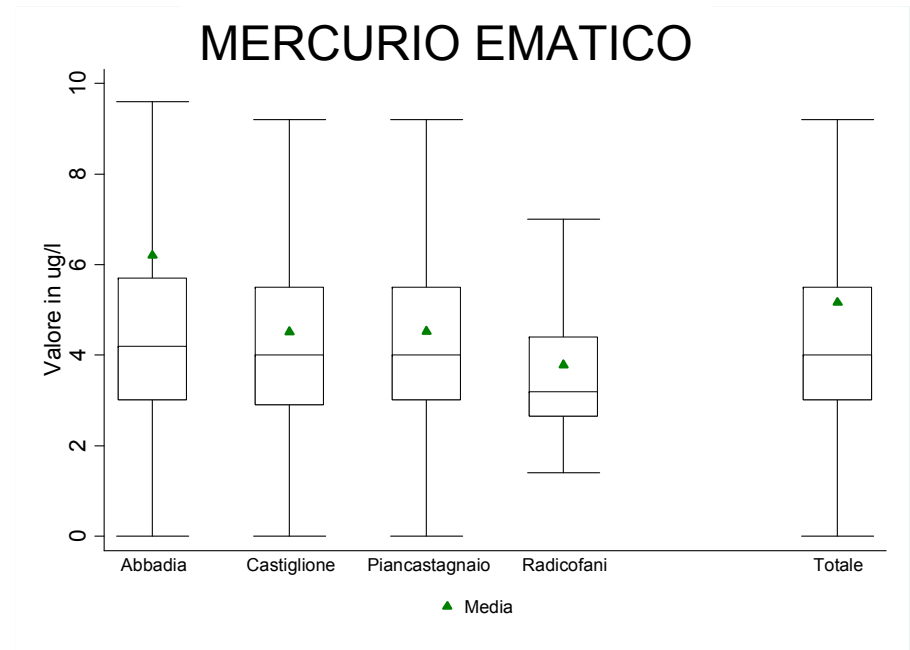


Riferimento SIVR

5°-95° percentile: 0,1-5 µg/l

Valori nella coorte:

5°-95° percentile: 0,5-4 µg/l



Riferimento SIVR

5°-95° percentile: 1-4,5 µg/l

Valori nella coorte:

5°-95° percentile: 1,9-9,2 µg/l

Mercurio: risultati

- Nessuna associazione coerente con mortalità generale, tumori.
- All'aumentare delle concentrazioni di Hg urinario si rilevano aumenti di rischio di ricovero per:
 - App. respiratorio: +14% per $\mu\text{g/l}$ solo tra femmine
 - App. urinario: +15% per $\mu\text{g/l}$ in popolazione totale

Programma dell'incontro

- Riepilogo dei principali risultati degli studi condotti finora da ARS nel territorio dell'Amiata

- Attività in corso previste nel Progetto regionale 2015-2017

- Progetto "InVETTA" – Indagine di biomonitoraggio e Valutazioni Epidemiologiche a Tutela della salute nei Territori dell'Amiata

Attività in corso previste nel Progetto regionale 2015-2017

- 1) Analisi degli effetti cronici dell'esposizione storica a H₂S e altre emissioni delle centrali geotermiche mediante distanze e mappe diffusionali
- 2) Associazione tra dati storici acqua potabile (As e altri metalli) assegnati a livello individuale e esiti cronici sulla salute

Risultati entro dicembre 2017

ORIGINAL ARTICLE

Lens Opacity and Hydrogen Sulfide in a New Zealand Geothermal Area

Michael N. Bates*, Ian L. Bailey[†], Robert B. DiMartino[†], Karl Pope[‡], Julian Crane[§], and Nick Garrett*

ABSTRACT

Purpose. Hydrogen sulfide (H₂S) is a highly toxic gas with well-established, acute irritation effects on the eye. The population of Rotorua, New Zealand, sited on an active geothermal field, has some of the highest ambient H₂S exposures in the world. Evidence from ecological studies in Rotorua has suggested that H₂S is associated with cataract. The purpose of the present study was, using more detailed exposure characterization, clinical examinations, and anterior eye photography, to more directly investigate this previously reported association.

Methods. Enrolled were 1637 adults, ages 18 to 65, from a comprehensive Rotorua primary care medical register. Patients underwent a comprehensive ophthalmic examination, including pupillary dilation and lens photography to capture evidence of any nuclear opacity, nuclear color, and cortical and posterior subcapsular opacity. Photographs were scored for all four outcomes on the LOCS III scale with decimalized interpolation between the exemplars. H₂S exposure for up to the last 30 years was estimated based on networks of passive samplers set out across Rotorua and knowledge of residential, workplace, and school locations over the 30 years. Data analysis using linear and logistic regression examined associations between the degree of opacification and nuclear color or cataract (defined as a LOCS III score ≥ 2.0) in relation to H₂S exposure.

Results. No associations were found between estimated H₂S exposures and any of the four ophthalmic outcome measures.

Conclusions. Overall, results were generally reassuring. They provided no evidence that H₂S exposure at the levels found in Rotorua is associated with cataract. The previously found association between cataract and H₂S exposure in the Rotorua population seems likely to be attributable to the limitations of the ecological study design. These results cannot rule out the possibility of an association with cataract at higher levels of H₂S exposure.

(Optom Vis Sci 2017;94:00-00)

Key Words: lens opacity, cataract, hydrogen sulfide, geothermal, New Zealand

Accepted Manu

Title: Ambient geot
peripheral neuropat

Author: Karl Pope

PII:

DOI:

Reference:

To appear in:

Received date:

Revised date:

Accepted date:

Abstract

The mechanism of toxicity of hydrogen sulfide (H₂S) gas is thought mainly to operate through effects on the nervous system. The gas has high acute toxicity, but whether chronic exposure causes effects, including peripheral neuropathy, is yet unclear. The city of Rotorua, New Zealand, sits on an active geothermal field and the population has some of the highest measured ambient H₂S exposures. A previous study in Rotorua provided evidence that H₂S is associated with peripheral neuropathy. Using clinical methods, the present study sought to investigate and possibly confirm this association in the Rotorua population.

The study population comprised 1,635 adult residents of Rotorua, aged 18-65. Collected data relevant to the peripheral neuropathy investigation included symptoms, ankle stretch reflex, vibration sensitivity, as measured by the timed-tuning fork test and a Bio-Thesimeter (Bio-Medical Instrument Co., Ohio), and light touch sensitivity measured by monofilaments. An exposure metric, estimating time-weighted H₂S exposure across the last 30 years was used. Principal components analysis was used to combine

Page 1 of 13

ACCEPTED MANUSCRIPT

2

data across the various indicators of possible peripheral neuropathy. The main data analysis used linear regression to examine associations between the peripheral nerve function indicators and H₂S exposure.

None of the peripheral nerve function indicators were associated with H₂S exposure, providing no evidence that H₂S exposure at levels found in Rotorua is a cause of peripheral neuropathy. The earlier association between H₂S exposure and peripheral neuropathy diagnoses may be attributable to the ecological study design used. The possibility that H₂S exposure misclassification could account for the lack of association found cannot be entirely excluded.

Keywords: Cross-sectional Study; Geothermal; Hydrogen Sulfide; New Zealand; Peripheral Neuropathy