

Assemblea Pubblica 28 ottobre 2022
Geotermia e salute in Toscana: i risultati dello studio
InVETTA

**Perchè lo studio InVetta:
scelte metodologiche e pianificazione
dell'indagine**

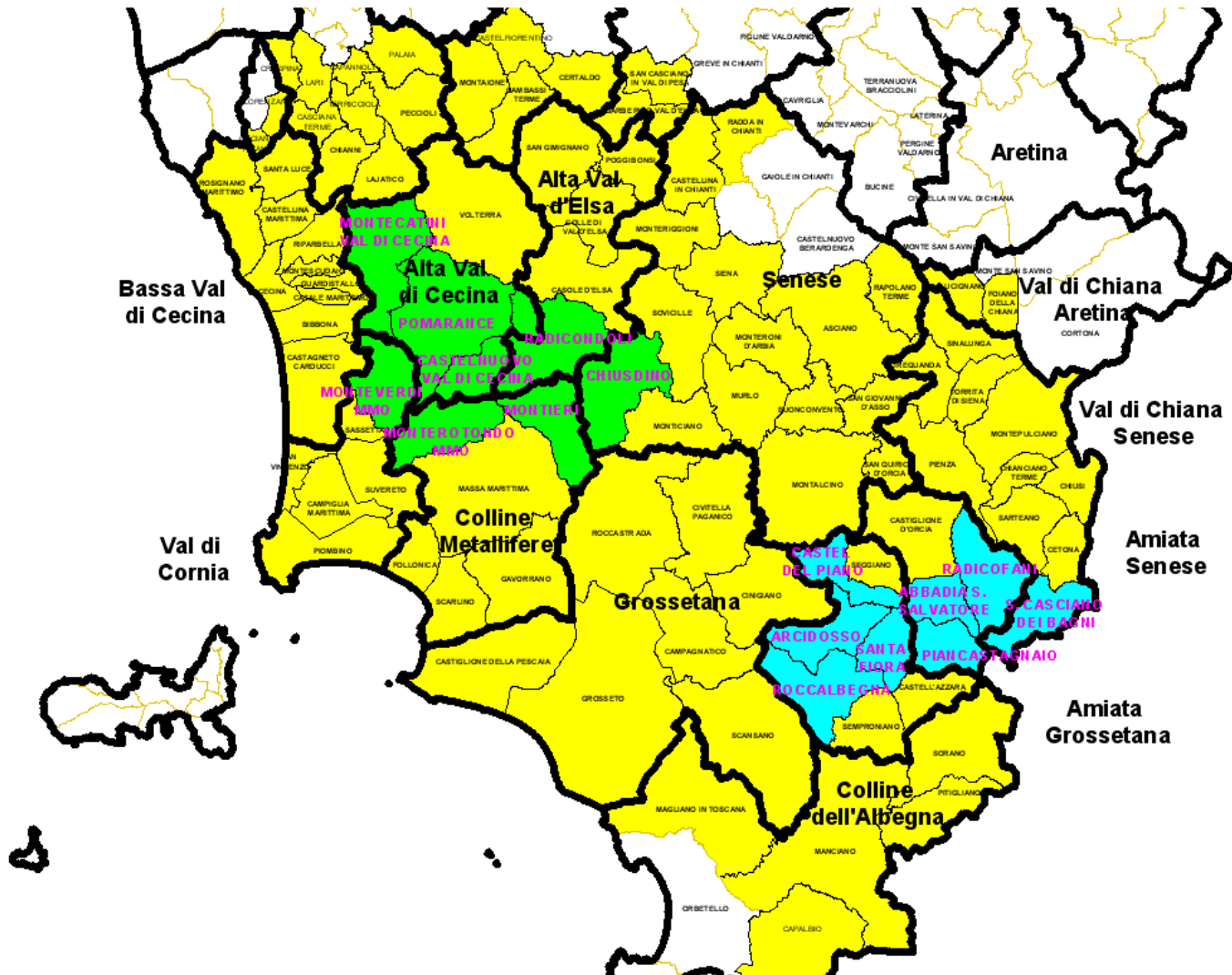
Fabio Voller

Agenzia regionale di sanità della Toscana
Coordinatore Osservatorio di Epidemiologia
fabio.voller@ars.toscana.it

Una lunga storia...

- Protocollo d'intesa tra Regione, Enti Locali ed Enel (Accordo Generale sulla Geotermia – DGR 870/2007)
- DG Politiche Territoriali ed Ambientali commissiona ad ARS uno studio epidemiologico per la valutazione dello stato di salute dei residenti nei 16 comuni geotermici toscani
- 2008-2010: Studio ARS/CNR Pisa

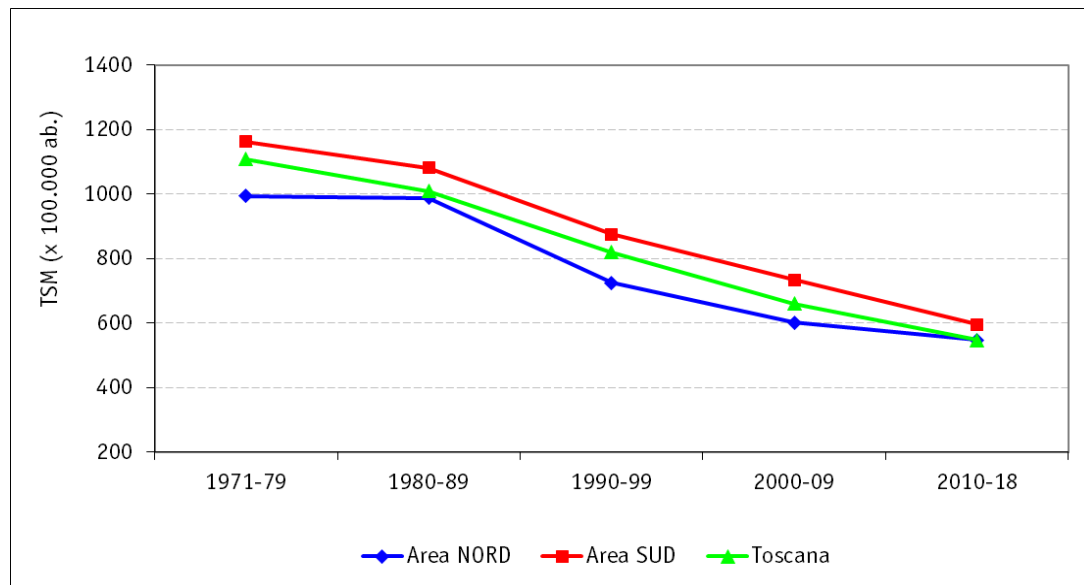
Il primo studio ecologico



Conclusioni del primo studio

- **Metodo descrittivo per indizi ha limiti oggettivi**
- **L'area geotermica amiatina ha problemi sanitari maggiori rispetto a quella nord**
- **Le criticità sanitarie dell'Area Sud sono polarizzate principalmente sui maschi**
- **I maschi dell'Area Sud risultano in eccesso di mortalità costantemente dal 1971**
- **Tipologie di patologie in eccesso (tumore dello stomaco, fegato, pneumoconiosi, polmoniti)**

Figura 6.1 - Tassi di mortalità generale standardizzati per età (TSM x 100.000 ab. standard: popolazione europea)
- Uomini

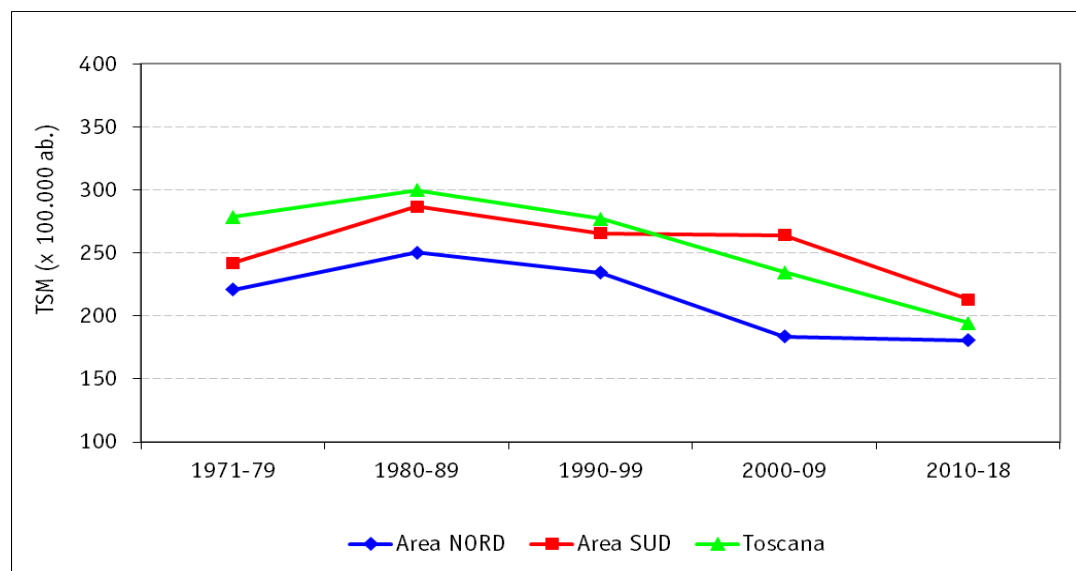


Mortalità generale Uomini

+6% 2010-2018

donne in linea con media regionale

Figura 6.3 - Tassi di mortalità per tumori standardizzati per età (TSM x 100.000 ab. standard: popolazione europea)
- Uomini



Mortalità per tumori Uomini

+11% 2010-2018

donne in linea con media regionale

2015-2019 RT – ARS: nuovo progetto per studi di monitoraggio e approfondimento

APPROFONDIMENTI EPIDEMIOLOGICI

A Ipotesi geotermia

B Altre ipotesi

Gruppo scientifico

- **ARS Coordinamento**
- **ARPAT**
- **Asl Siena:**
 - Zona-distretto amiata senese val d'Orcia**
 - Rappresentanti MMG-PLS**
 - Dipartimento prevenzione**
 - Epidemiologia**
- **Asl Grosseto:**
 - Zona-distretto amiata grossetana**
 - Rappresentanti MMG-PLS**
 - Dipartimento di prevenzione**
 - Epidemiologia**
- **Laboratorio Sanità Pubblica ASL Sud Est**
- **Laboratorio ospedaliero Nottola**
- **CNR per la parte della Percezione del Rischio**

Gruppo di lavoro

GRUPPO SCIENTIFICO

+

5 sindaci

Abbadia SS

Arcidosso

Castel del Piano

Piancastagnaio

Santa Fiora

+

Unione dei comuni Amiata grossetana e senese

Ipotesi geotermia

a) Analisi delle associazioni tra picchi giornalieri/orari di H_2S (serie storiche dal 2000) ed esiti acuti da flussi sanitari correnti (mortalità, ricoveri urgenti, accessi al PS)



b) Analisi delle associazioni tra esposizione di lungo termine a H_2S ed esiti cronici, utilizzando mappe di dispersione e flussi sanitari correnti



Ipotesi esposizione metalli

a) Analisi delle associazioni tra esposizione di lungo termine a Arsenico nelle acque potabili ed esiti cronici, utilizzando dati storici dei controlli delle acque e flussi sanitari correnti



b) Follow-up coorte ASL Siena/ISS di 900 adulti che parteciparono a prima indagine di biomonitoraggio nel 1998 (AS urina; Hg urina e sangue)



Studio InVETTA

- Indagine di popolazione generale
- Raccolta di campioni biologici (urina e sangue) per determinazione metalli ed esami ematochimici
- Conduzione di spirometrie per valutare la salute respiratoria
- Misurazione pressione arteriosa, parametri antropometrici
- Questionario approfondito su informazioni individuali, stili di vita, storia clinica

Partecipazione a InVETTA

Campionamento casuale dagli archivi demografici secondo i seguenti criteri di stratificazione:

- comune di residenza
- sesso
- classe d'età
- durata della residenza
- esposizione ad acido solfidrico emesso dalle centrali geotermiche presenti in Amiata
- disponibilità di un numero di telefono (fisso o mobile)

Possibilità di autocandidarsi come **volontario**

Partecipazione a InVETTA

RESIDENZA

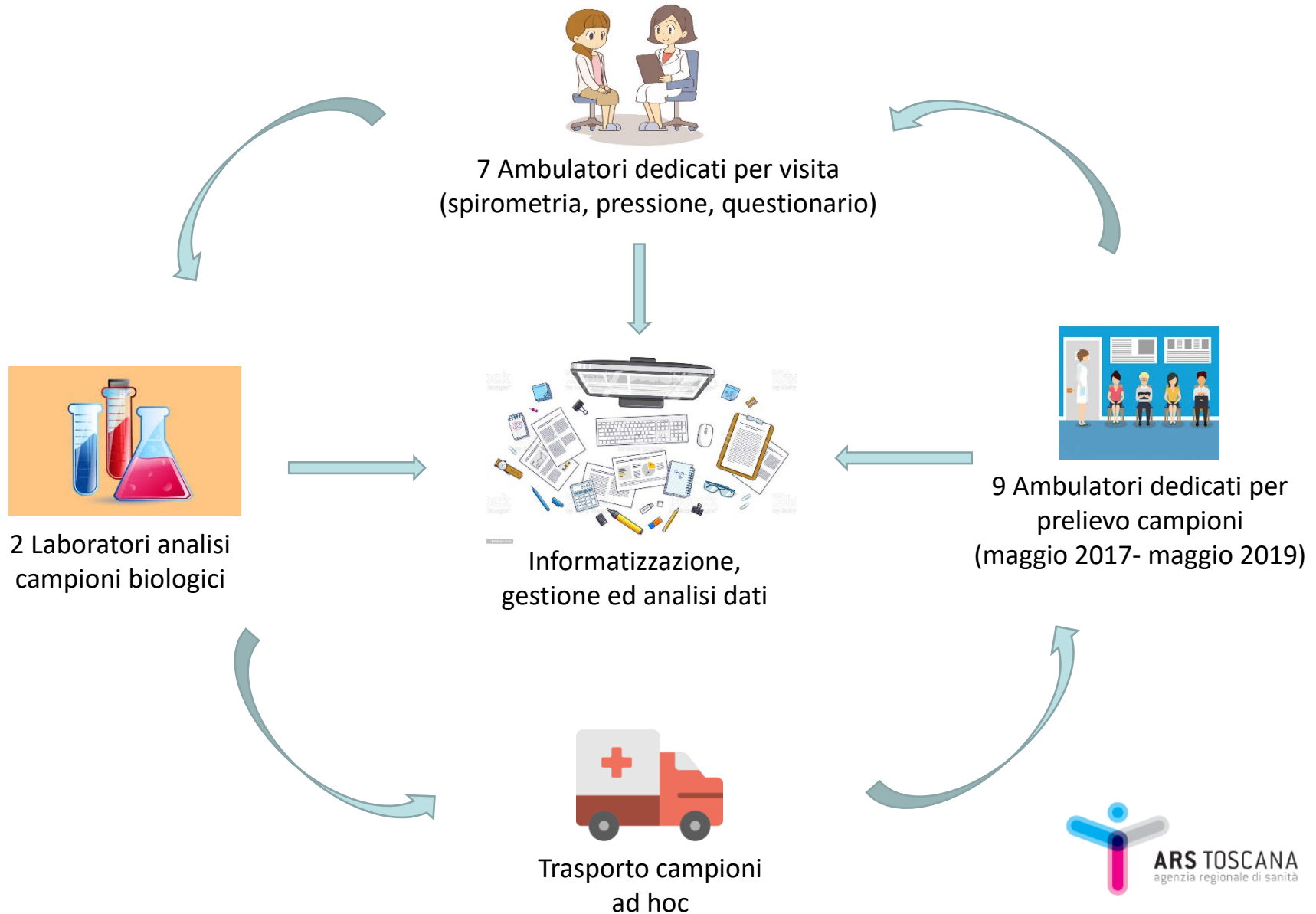
- COMUNI PRINCIPALI

Abbadia San Salvatore, Piancastagnaio Arcidosso, Santa Fiora, Castel del Piano, Castell'Azzara

- COMUNI CONTROLLO

Radicofani, Castiglione d'Orcia, Seggiano, Cinigiano

Organizzazione di InVETTA



Analisi sangue e urine

SANGUE
Emato-chimica generale
emocromo con formula
glicemia
emoglobina glicosilata
Na ⁺
K ⁺
Elettroforesi delle proteine plasmatiche
bilirubina totale, diretta e indiretta
GOT, GPT, gGT
colesterolo totale
colesterolo HDL
trigliceridi
Funzionalità renale
creatinina
acido urico
Funzionalità endocrina
TSH Reflex
URINE
Esame urine standard completo
Na ⁺
K ⁺
albuminuria
creatininuria

- Arsenico
- Mercurio (sangue e urina)
- Antimonio
- Cadmio
- Cobalto
- Cromo
- Manganese
- Nichel
- Tallio
- Vanadio

Questionario su informazioni anamnestiche, cliniche,
esposizioni, comportamenti e stili di vita

INDICE

MISURAZIONE PRESSIONE, MISURE ANTROPOMETRICHE

Sezione 1: DATI PERSONALI

Sezione 2: ABITAZIONE E DIARIO GIORNALIERO

Sezione 3: FUMO

Sezione 4: ALCOL

Sezione 5: ABITUDINI ALIMENTARI

Sezione 6: ATTIVITA' FISICA

Sezione 7: ESPOSIZIONE A METALLI

Sezione 8: ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

Sezione 9: STORIA CLINICA E USO DI FARMACI

Sezione 10: SALUTE RESPIRATORIA E CARDIOVASCOLARE

Sezione 11: SALUTE RIPRODUTTIVA

Sezione 12: PERCEZIONE DEL RISCHIO

Esiti di salute

Salute respiratoria

BPCO Stadi I e II, FEV1<80%, FVC<80%
Sintomi/malattie (asma, tosse, catarro, fischi, polmonite, bronchite, allergie, dispnea, irritazioni)
Mortalità, ricoveri

Salute cardiovascolare

Ipertensione, cardiopatia ischemica, cerebrovascolari, angina tachicardia
Mortalità, ricoveri

Tumori

Mortalità, ricoveri

Esiti avversi della riproduzione

Sterilità maschile, endometriosi, aborto spontaneo, malformazioni alla nascita, basso peso alla nascita

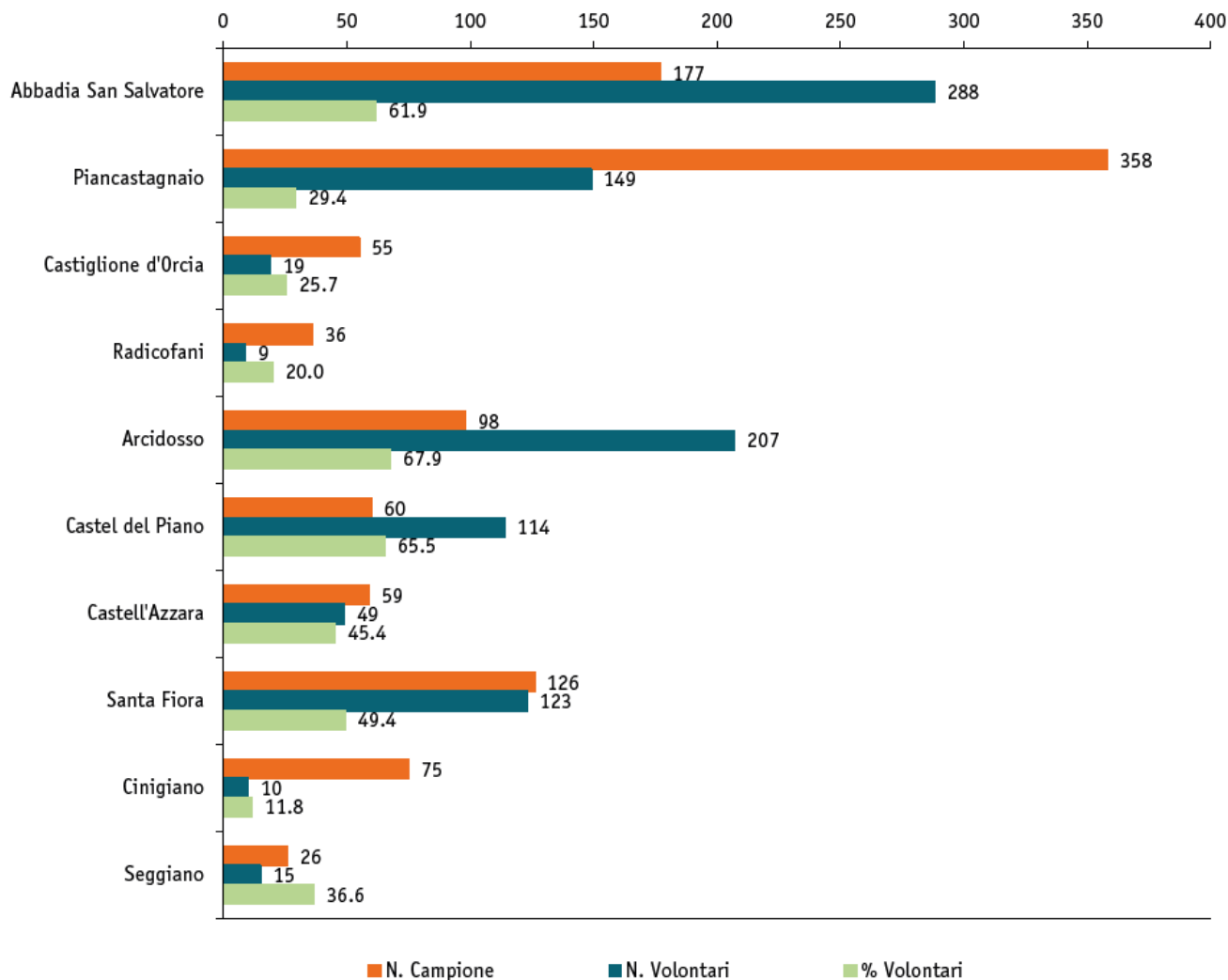
Malattie croniche

Diabete, insufficienza renale (Stadio 3 Stadio 1-2), disturbi tiroide, malattie del fegato.
Mortalità, ricoveri

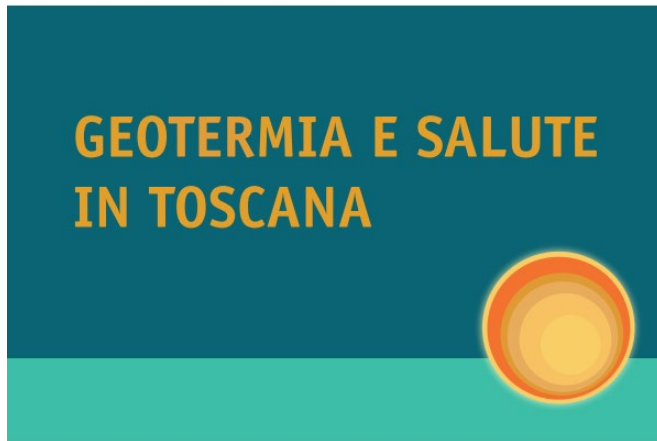
2060 partecipanti

- 1071 (52%) campionati dalle liste, 989 (48%) volontari
- 1808 (88%) comuni principali, 252 (12%) comuni controllo

Figura 2.3 - Numerosità e percentuale dei volontari per singolo comune di residenza



Il Rapporto 2021



VOLUME 1

**PROGETTO REGIONALE
DI RICERCA EPIDEMIOLOGICA
RAPPORTO 2021**



VOLUME 2

**L'INDAGINE IN VETTA
RAPPORTO 2021**

<https://www.ars.toscana.it/2-articoli/4688-geotermia-e-salute-in-toscana-rapporto-2021.html>