

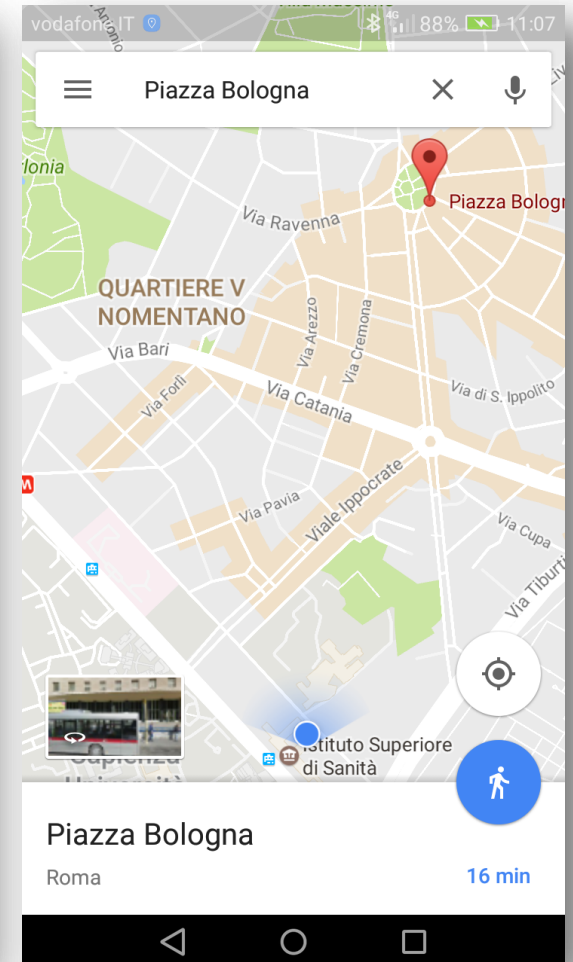
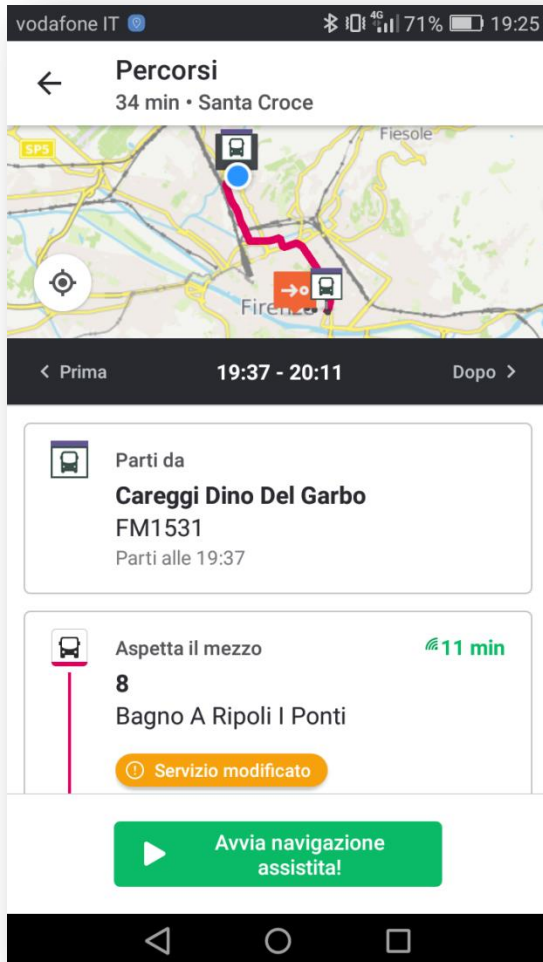
**PROGETTARE UNO STUDIO EPIDEMIOLOGICO RELATIVO ALLA  
POPOLAZIONE DELLA REGIONE VENETO ESPOSTA A PFAS**

***DESIGNING AN EPIDEMIOLOGICAL STUDY ON PFAS EXPOSED  
POPULATION IN VENETO REGION***

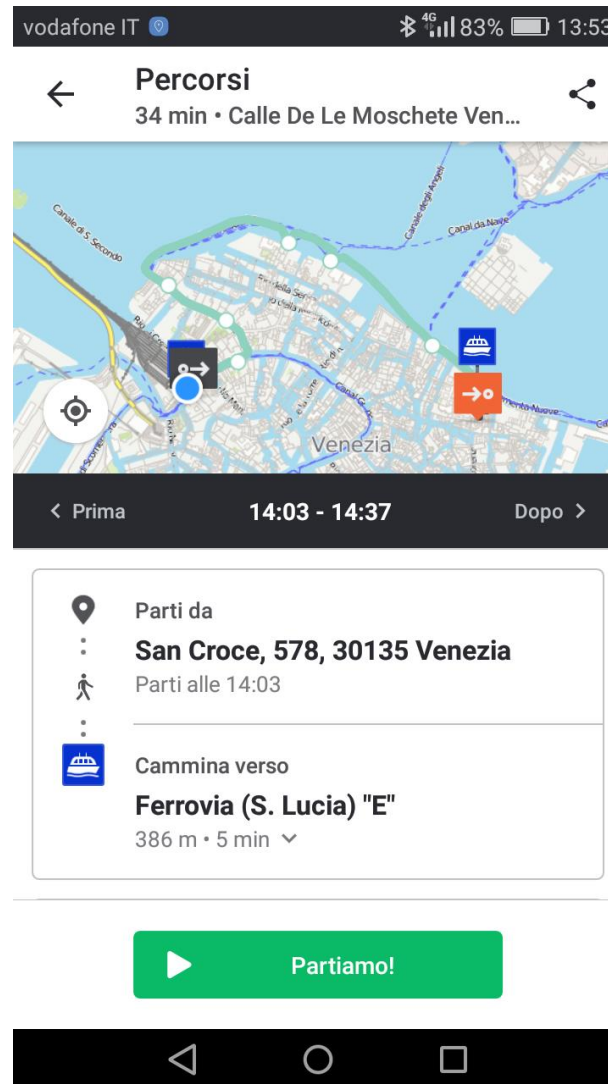
**Venice, 22–23 February 2017**

Prospettive per lo sviluppo  
di un sistema informativo  
geografico epidemiologico

# GIS (Geographic Information System)



# GIS (Geographic Information System)



# GIS (Geographic Information System)

Un sistema costituito da hardware, software e risorse umane per acquisire, gestire, analizzare e visualizzare dati georiferiti

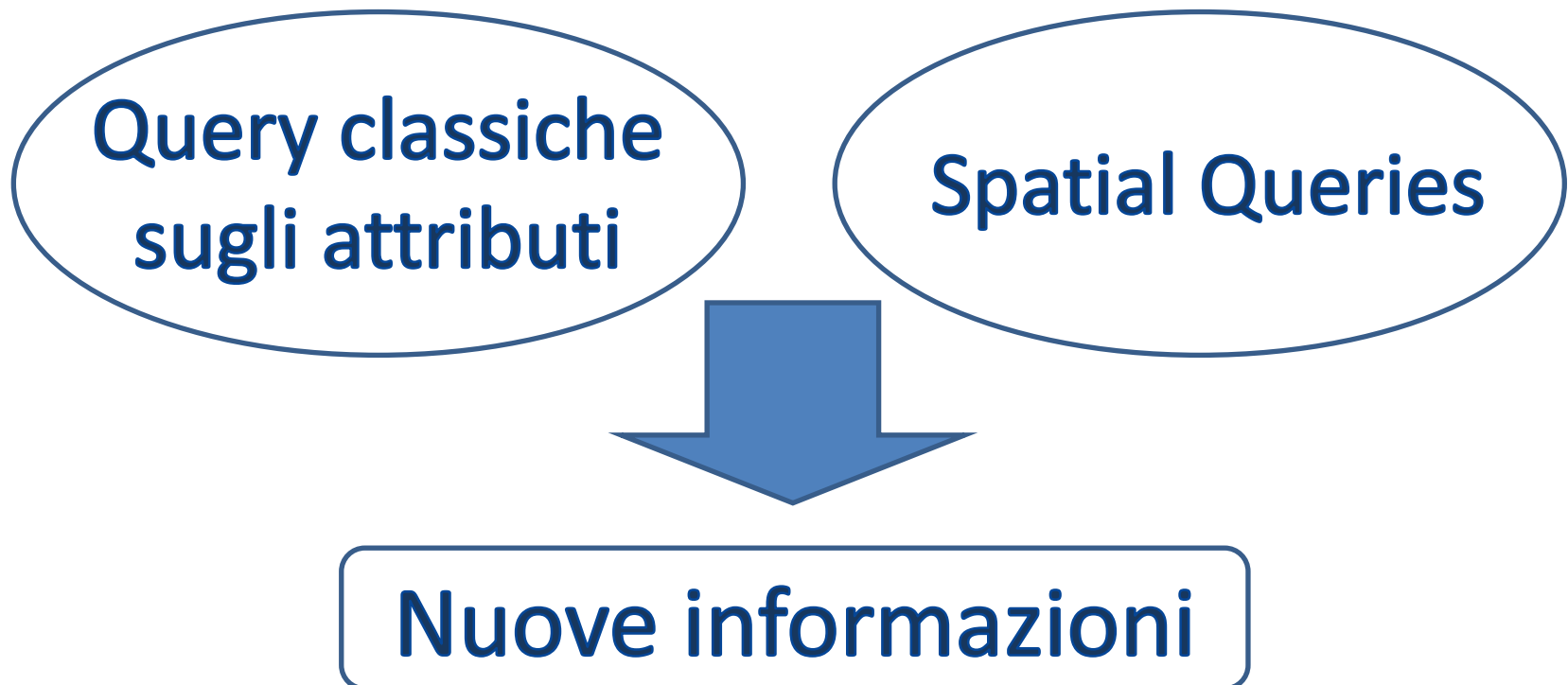
ma...

# GIS (Geographic Information System)

...semplificando possiamo pensare a un GIS come a un database in cui i record di ogni tabella possiedono anche le informazioni che permettono la loro collocazione nello spazio...

# GIS (Geographic Information System)

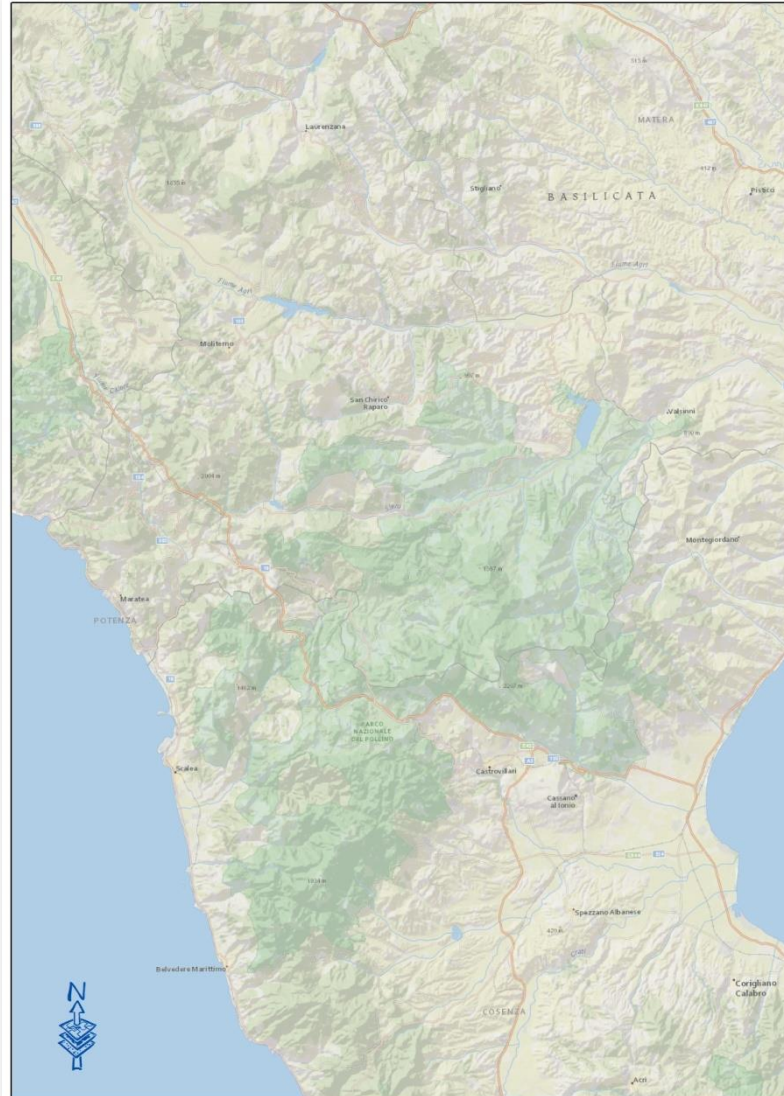
Come in un database, ogni tabella rappresenta un'entità della realtà. Ha una chiave primaria e degli attributi



# Geoprocessing

**“LA TREMOLITE DEL POLLINO:  
IMPATTO SULLA SALUTE DELLA  
POPOLAZIONE RESIDENTE”**

Basemap

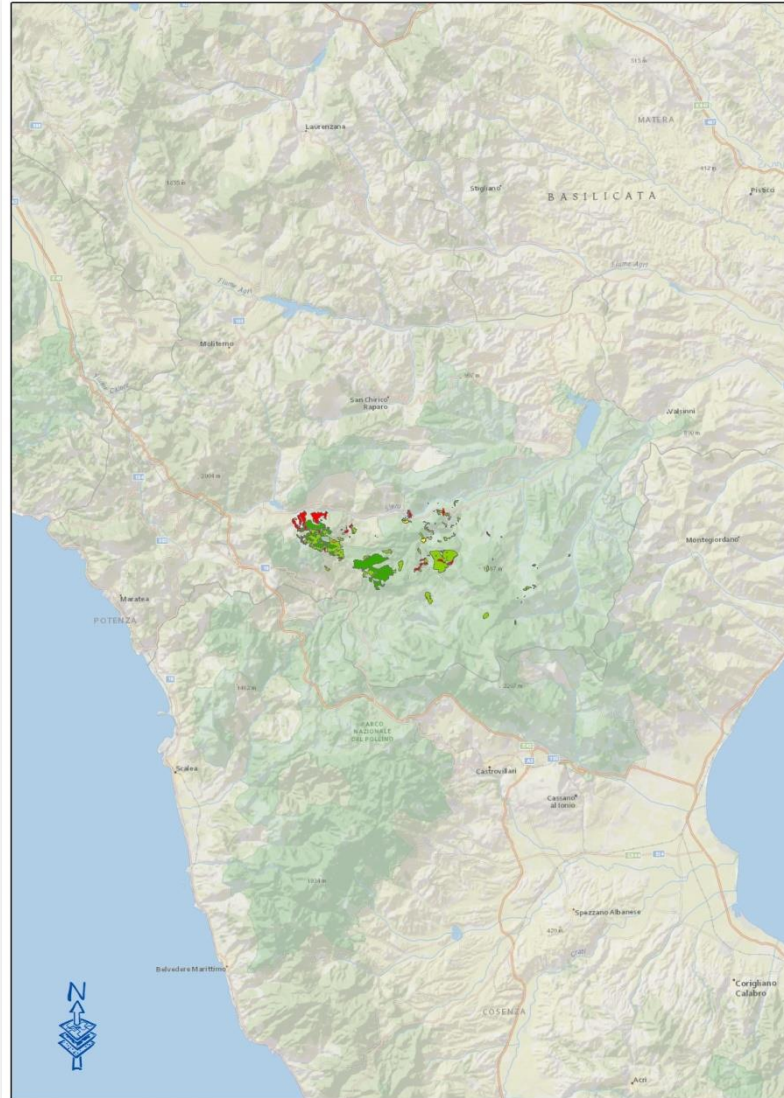




# Geoprocessing

**“LA TREMOLITE DEL POLLINO:  
IMPATTO SULLA SALUTE DELLA  
POPOLAZIONE RESIDENTE”**

Basemap +  
Affioramenti amianto

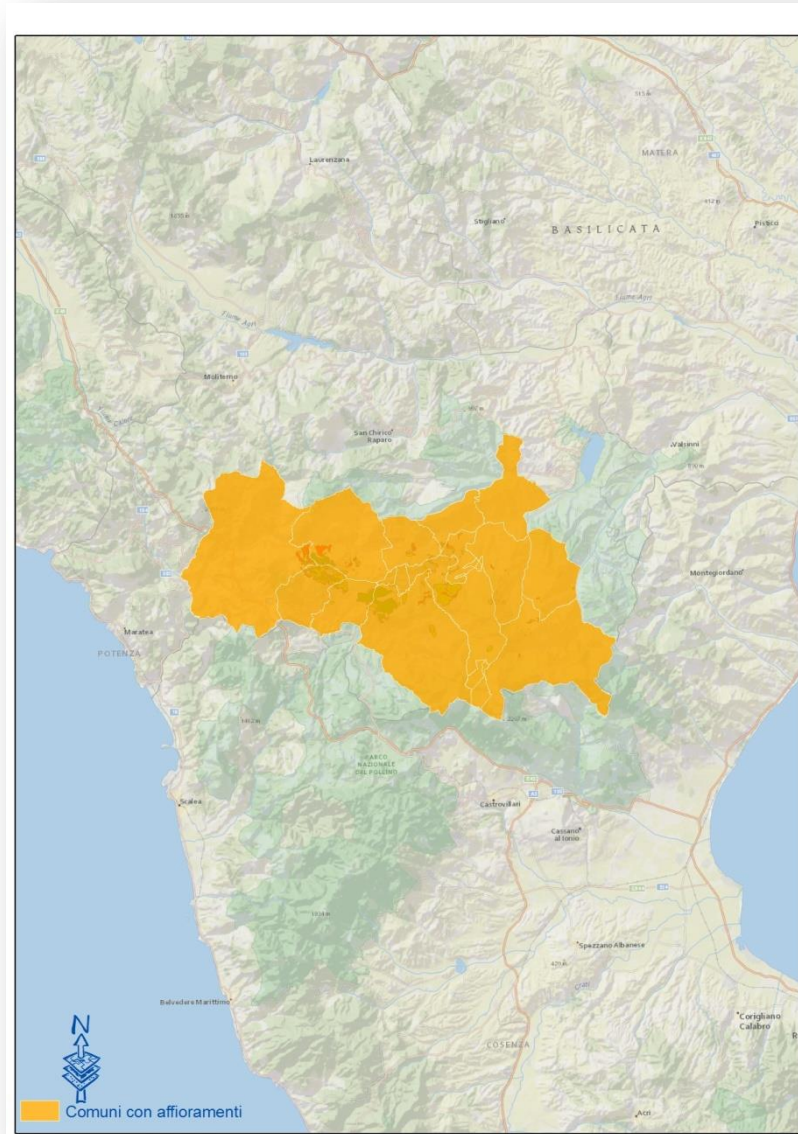




# Geoprocessing

**“LA TREMOLITE DEL POLLINO:  
IMPATTO SULLA SALUTE DELLA  
POPOLAZIONE RESIDENTE”**

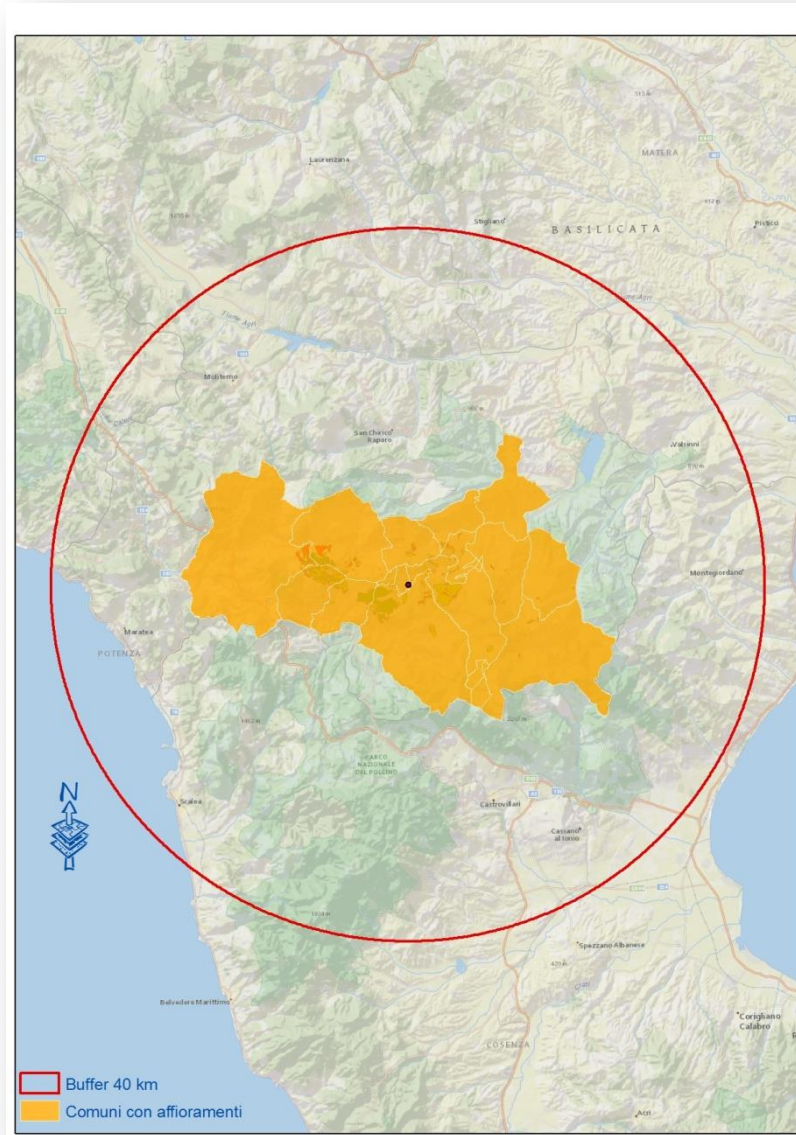
Basemap +  
Affioramenti amianto +  
Comuni interessati



# Geoprocessing

## “LA TREMOLITE DEL POLLINO: IMPATTO SULLA SALUTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE”

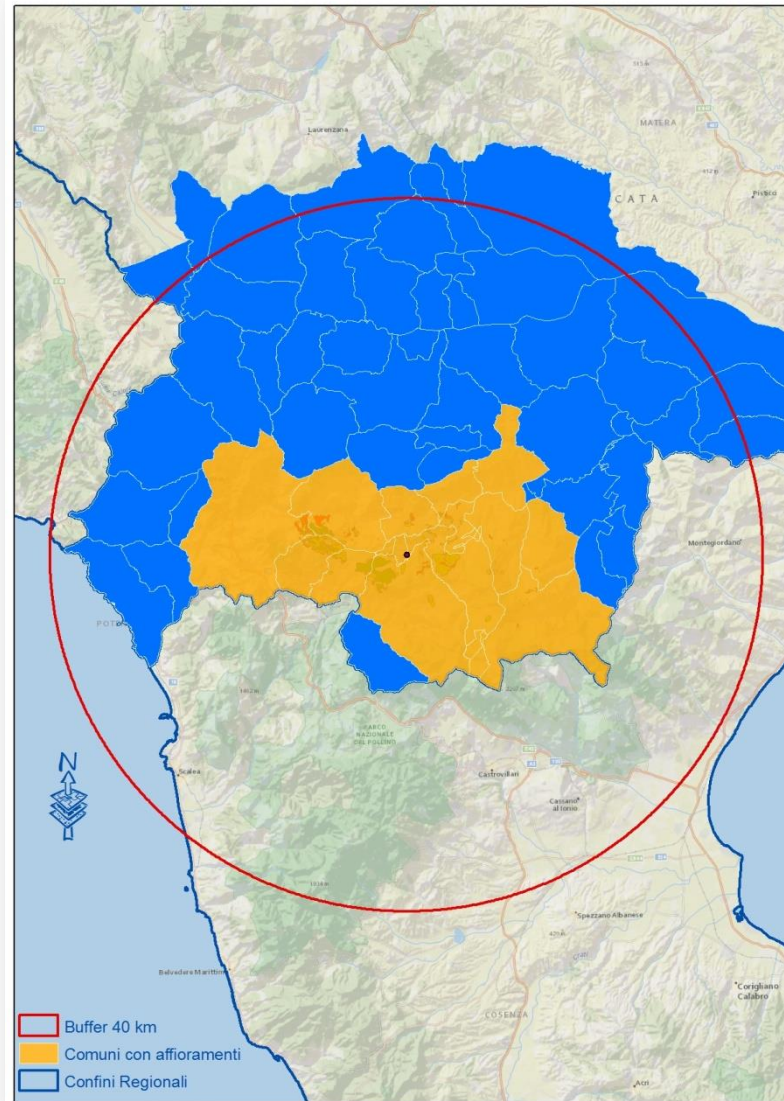
Basemap +  
Affioramenti amianto +  
Comuni interessati +  
Centroide +  
Buffer (raggio 40 km)



# Geoprocessing

## “LA TREMOLITE DEL POLLINO: IMPATTO SULLA SALUTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE”

Basemap +  
Affioramenti amianto +  
Comuni interessati +  
Centroide +  
Buffer (raggio 40 km) +  
Comuni lucani nel buffer  
(pop. riferimento) +  
Confini regionali

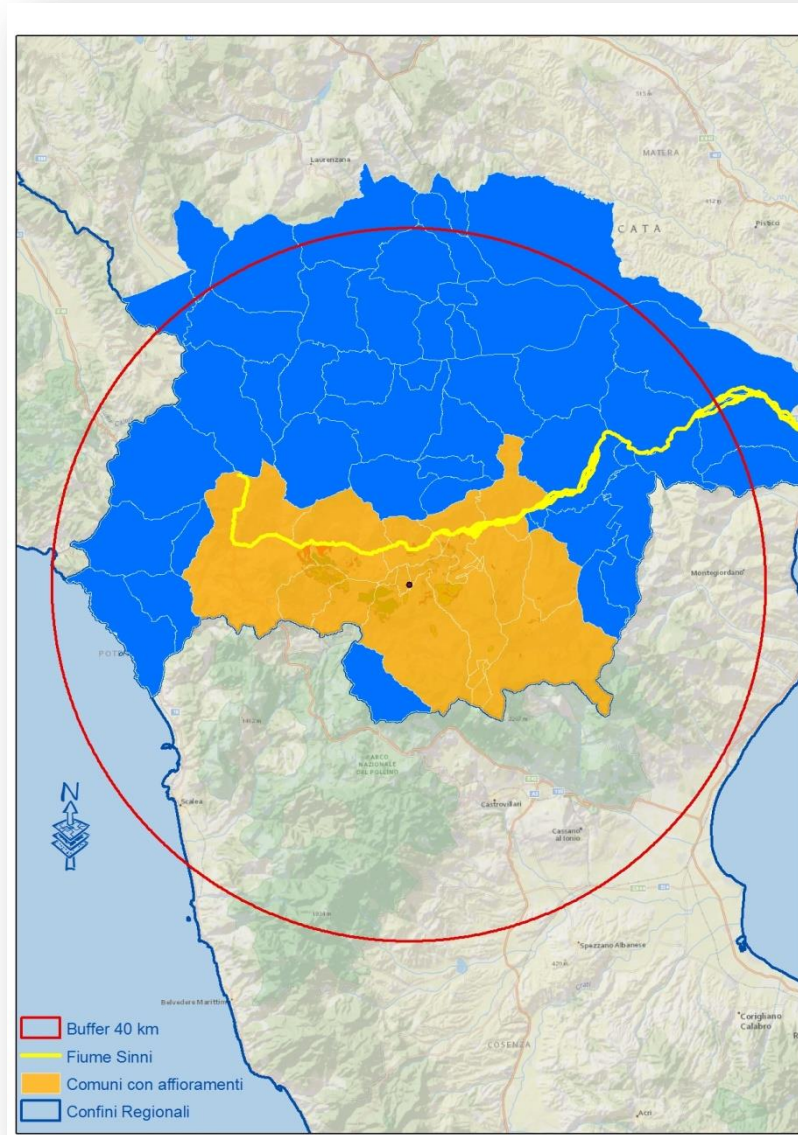




# Geoprocessing

## “LA TREMOLITE DEL POLLINO: IMPATTO SULLA SALUTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE”

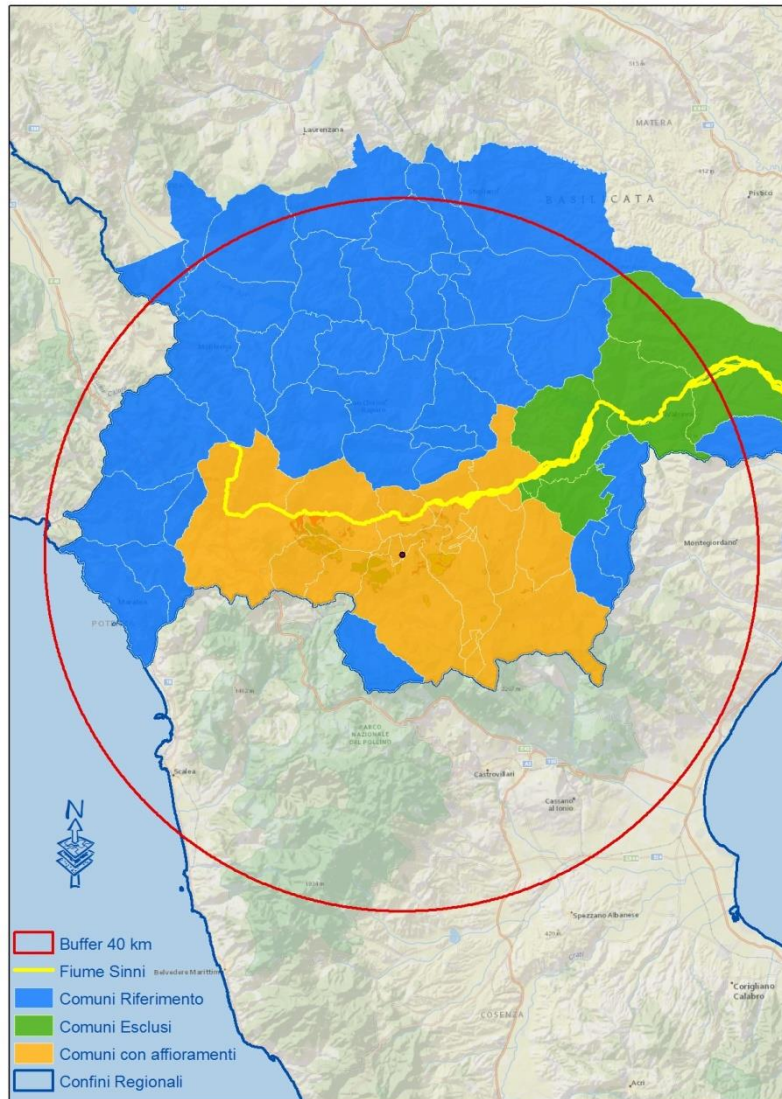
Basemap +  
Affioramenti amianto +  
Comuni interessati +  
Centroide +  
Buffer (raggio 40 km) +  
Comuni lucani nel buffer  
(pop. riferimento) +  
Confini regionali +  
fiume Sinni



# Geoprocessing

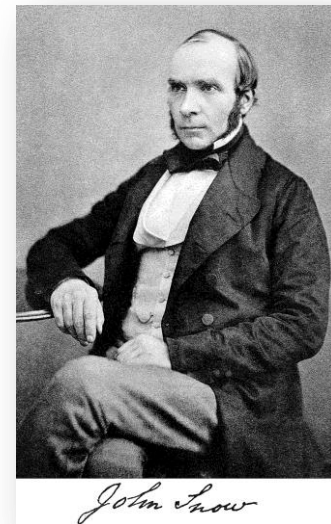
## “LA TREMOLITE DEL POLLINO: IMPATTO SULLA SALUTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE”

Basemap +  
Affioramenti amianto +  
Comuni interessati +  
Centroide +  
Buffer (raggio 40 km) +  
Comuni lucani nel buffer  
(pop. riferimento) +  
Confini regionali +  
fiume Sinni +  
Comuni esclusi dallo studio



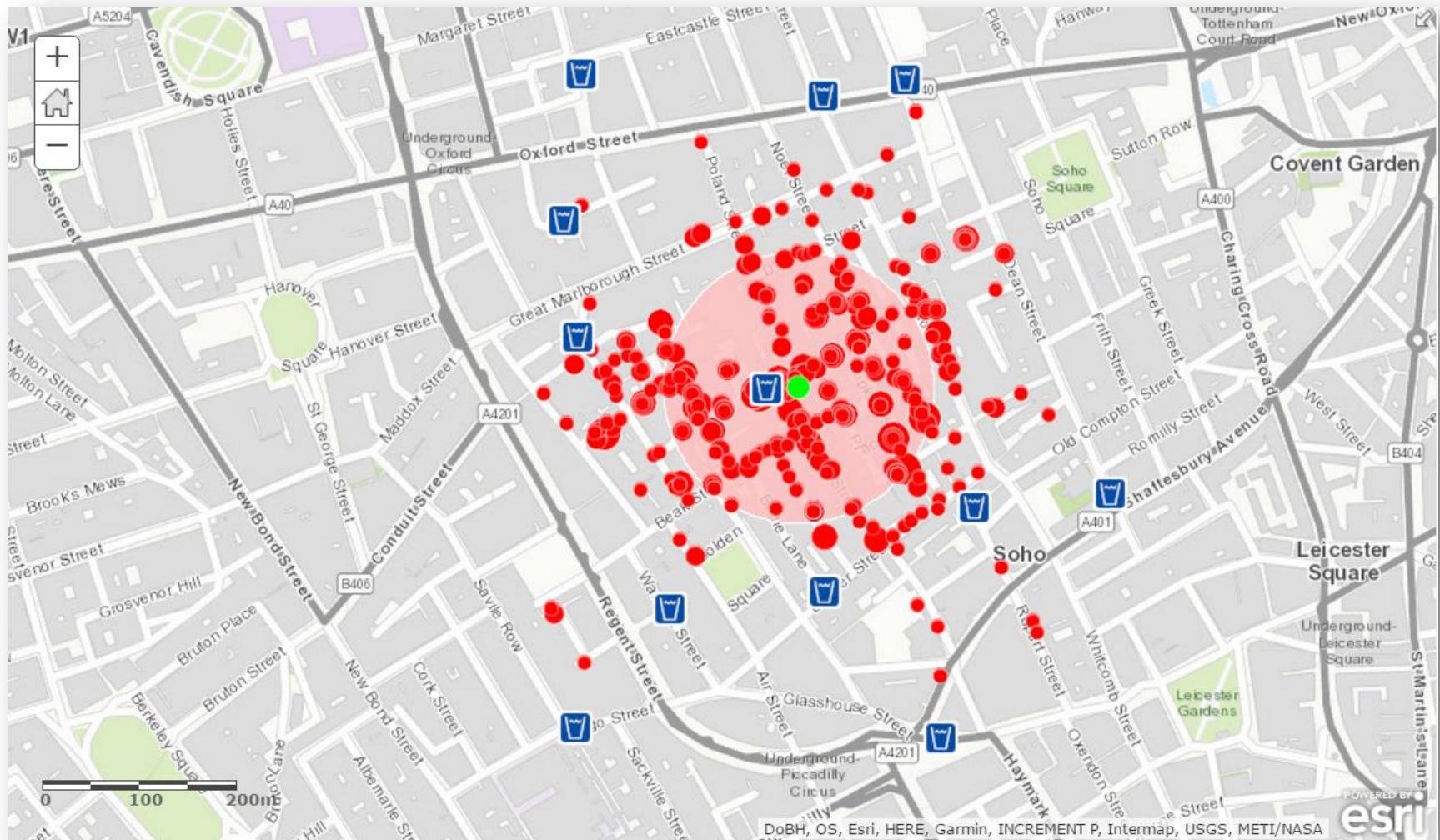
# GIS Analysis in Epidemiology

**John Snow (1813–1858) è considerato uno dei padri dell'epidemiologia. Nel 1854, durante l'epidemia di colera di Soho a Londra, intuì che la via di trasmissione non era rappresentata dai miasmi, bensì dall'acqua**





# GIS Analysis in Epidemiology



# GIS Analysis in Epidemiology



Broad Street (oggi Broadwick Street)

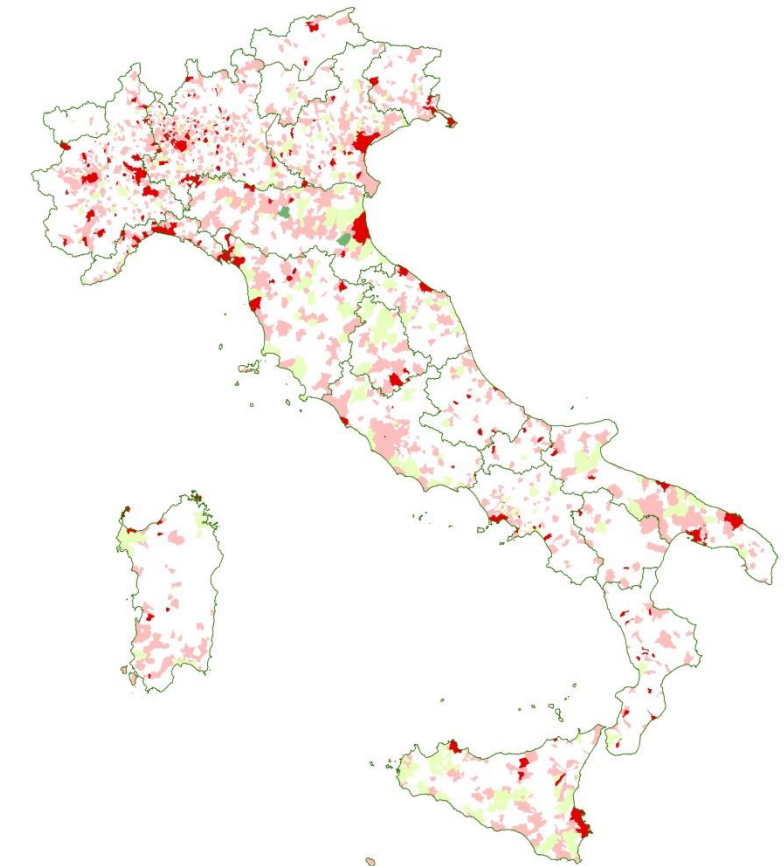
# GIS Analysis in Epidemiology

Possiamo suddividere le analisi GIS in ambito epidemiologico in tre principali categorie:

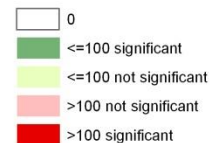
- Disease mapping
- Risk Analysis
- Cluster Analysis

# Disease mapping

Rappresentazione  
tematica di  
indicatori sintetici  
relativi allo stato di  
salute della  
popolazione



SMR Pleural Mesothelioma 2003-2009



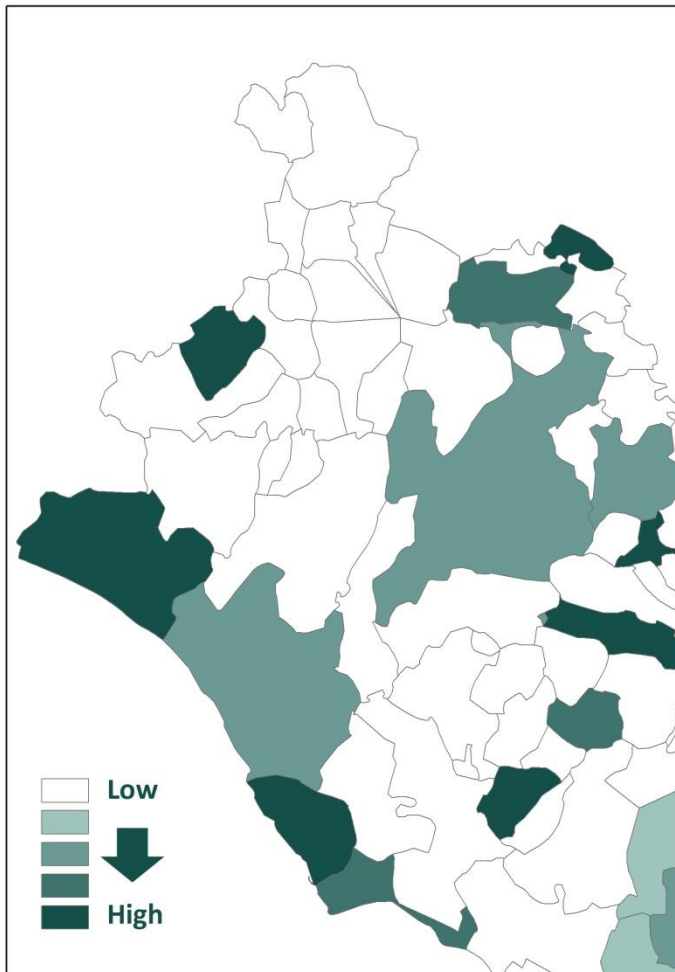


# Disease mapping

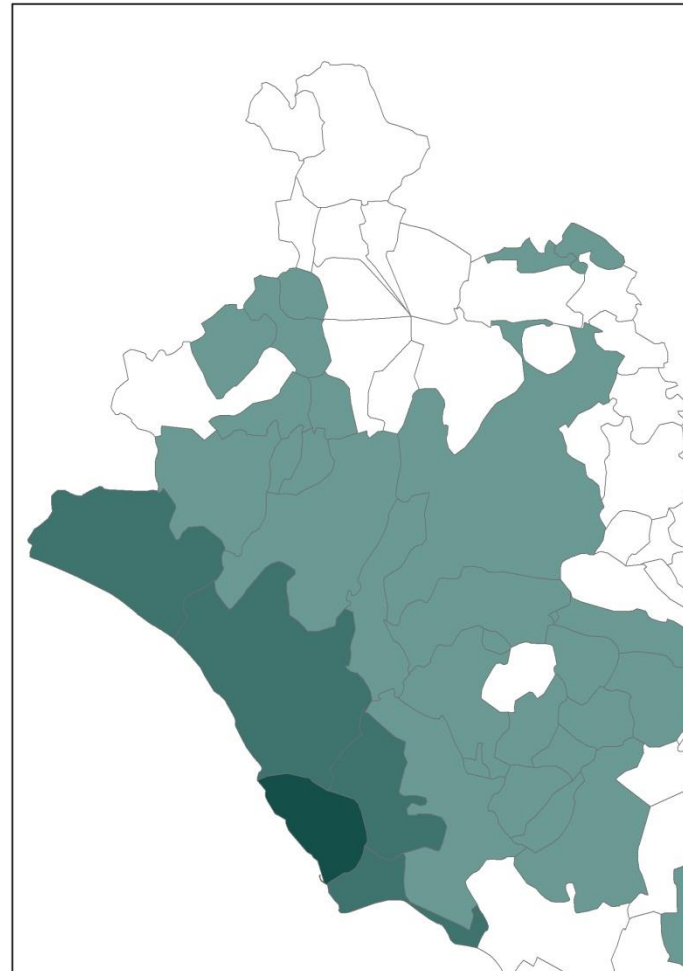
- Solitamente viene utilizzato l'indicatore che deriva dalla standardizzazione indiretta (SMR, SIR, SHR)
- La sua rappresentazione cartografica è di difficile interpretazione quando si analizzano cause di morte o di ricovero con bassa numerosità di casi e/o territori scarsamente popolati (variabilità casuale)

# Disease mapping

Rappresentazione tematica degli SMR  
(Standardized Mortality Ratio)



Rappresentazione tematica dei BMR  
(Bayesian Mortality Ratio)



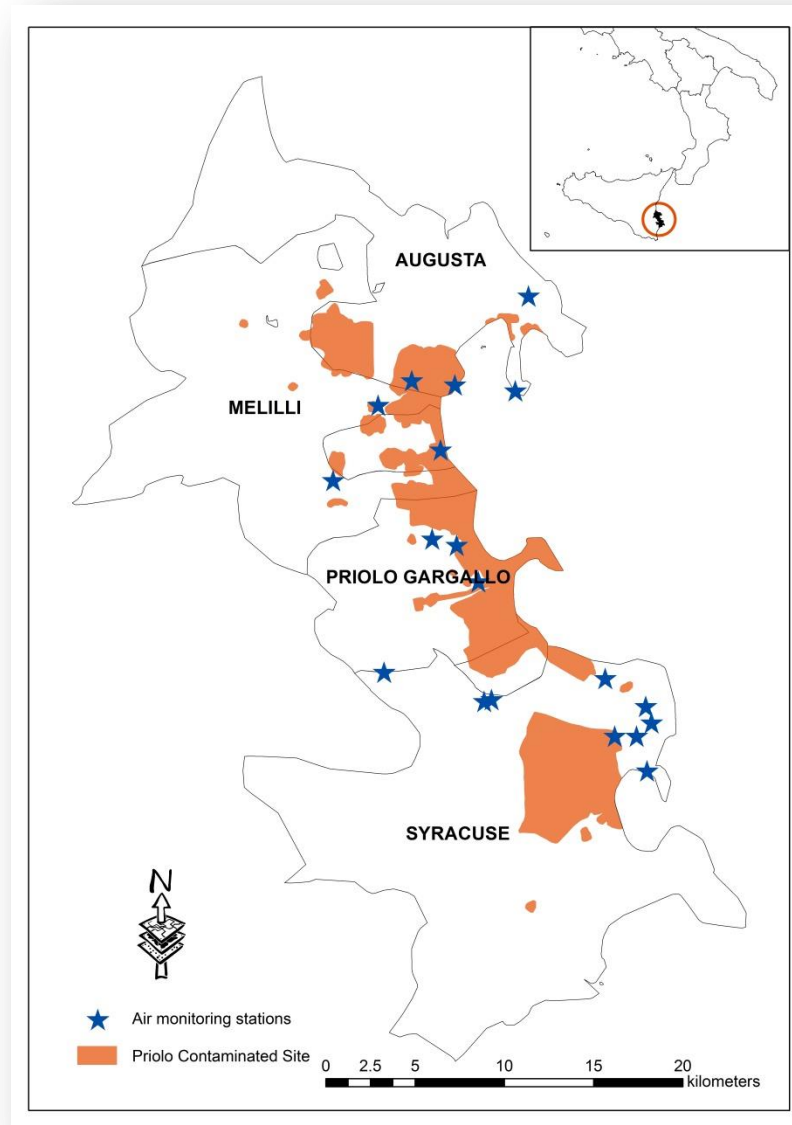


# Risk Analysis

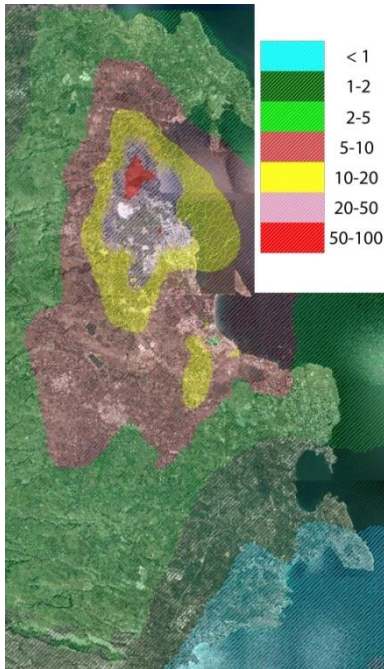
- Calcolo del rischio in relazione alla distanza tra la residenza e uno o più punti/aree sorgenti d'inquinamento, con possibilità di definire diverse fasce di esposizione
- In questo tipo di analisi è anche prevista, e preferita, la possibilità di avvalersi di un layer di diffusione degli inquinanti per meglio definire la popolazione a rischio

Topografia e condizioni climatiche

# Risk Analysis



# Risk Analysis



Modello di  
dispersione delle  
emissioni  
industriali di SO<sub>2</sub>  
(µg/m<sup>3</sup>)

Figure 3a: Vanadium map (mg/kg)

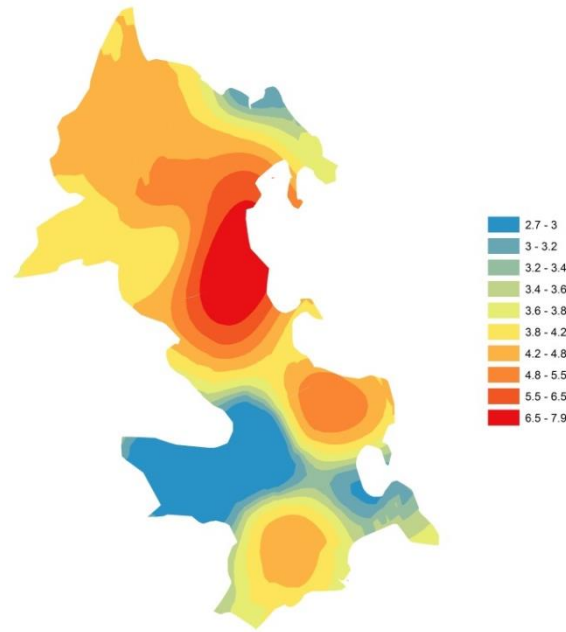
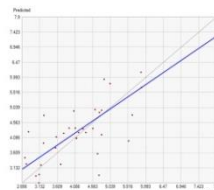
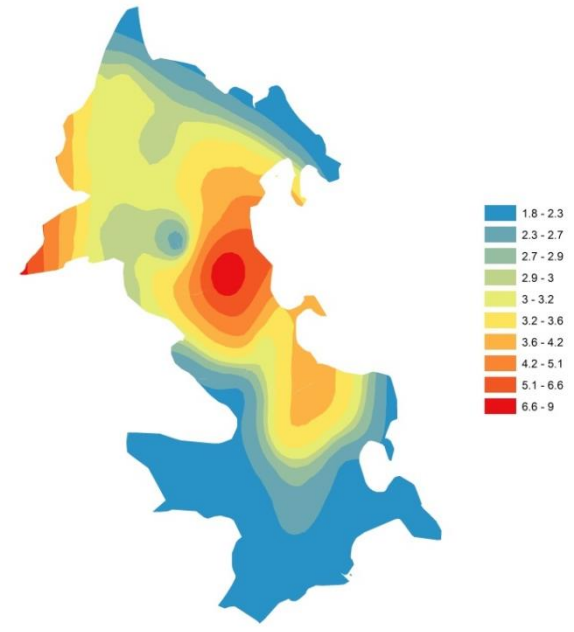
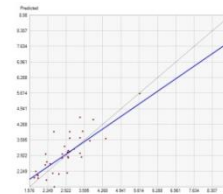


Figure 3b: Nickel map (mg/kg)



Vanadium	
Transformation type	None
Order of trend removal	None
Prediction Errors	
Mean	0.039
Root-Mean-Square	0.722
Mean Standardized	0.032
Root-Mean-Square Std	0.926
Average Std Error	0.818



Nickel	
Transformation type	Log
Order of trend removal	Third
Prediction Errors	
Mean	-0.018
Root-Mean-Square	0.938
Mean Standardized	-0.048
Root-Mean-Square Std	1.064
Average Std Error	0.756

Modelli Kriging di vanadio e nichel ottenuti per interpolazione  
dei dati medi di metalli pesanti in circa 60 stazioni di  
campionamento di licheni

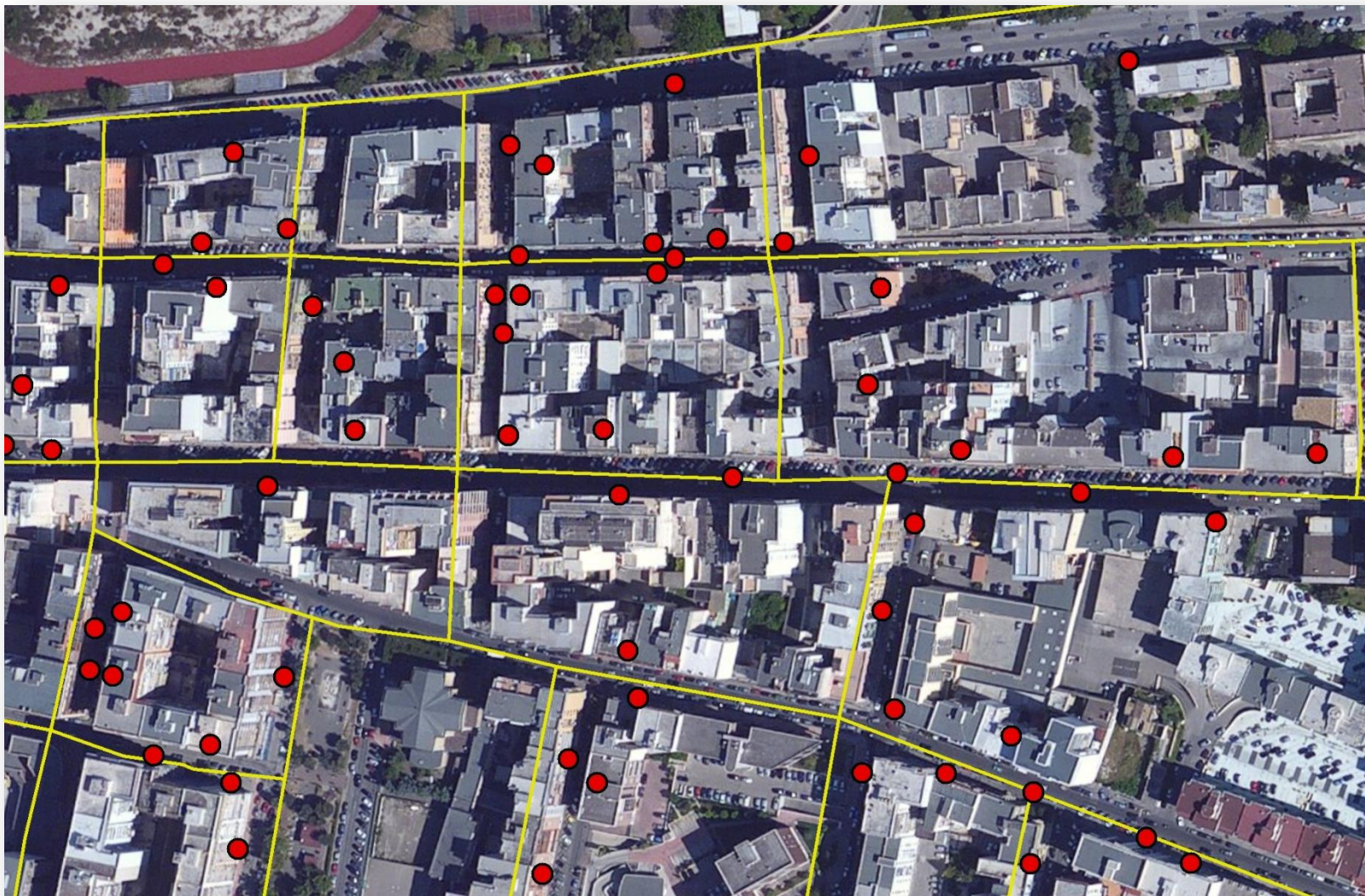
# Risk Analysis



Studio Nefropatie a Taranto. Geocodifica dei casi.



# Risk Analysis

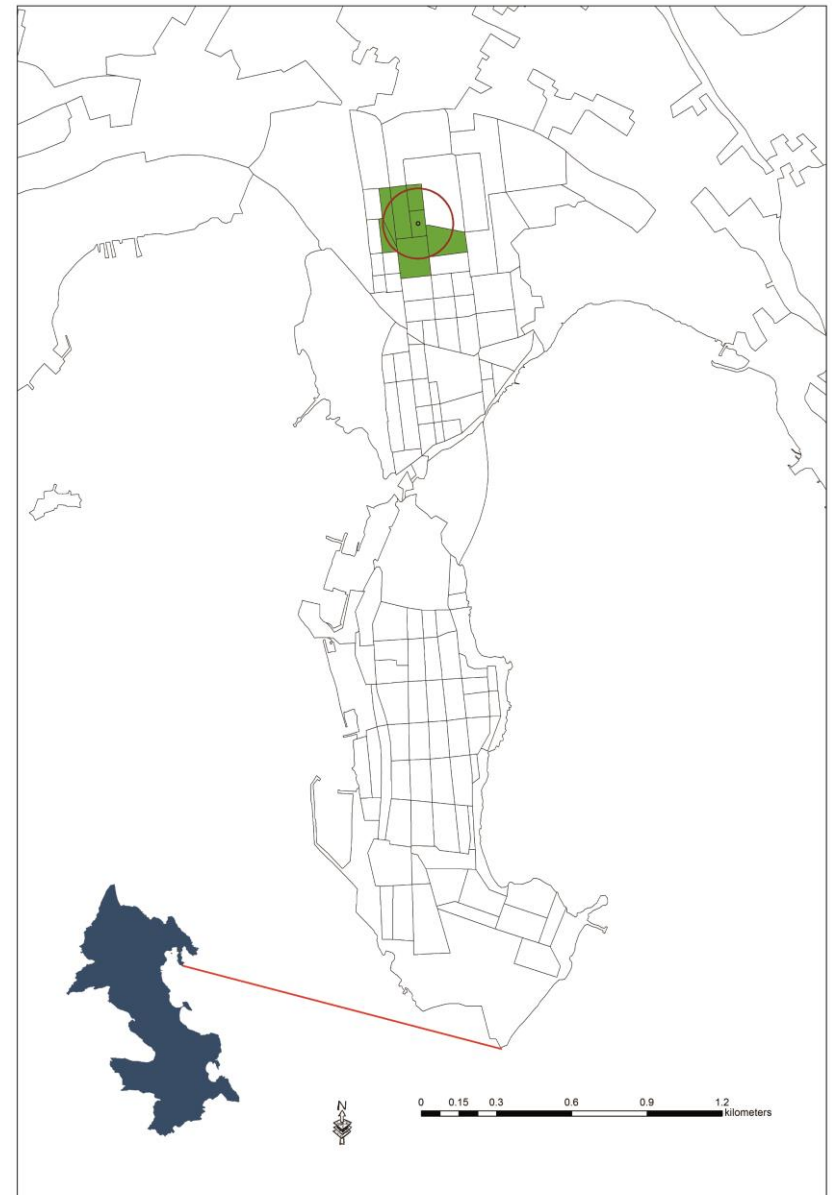


Studio Nefropatie a Taranto. Geocodifica dei casi. Particolare

# Cluster Analysis

La cluster analysis permette di valutare l'esistenza di sospetti cluster spaziali

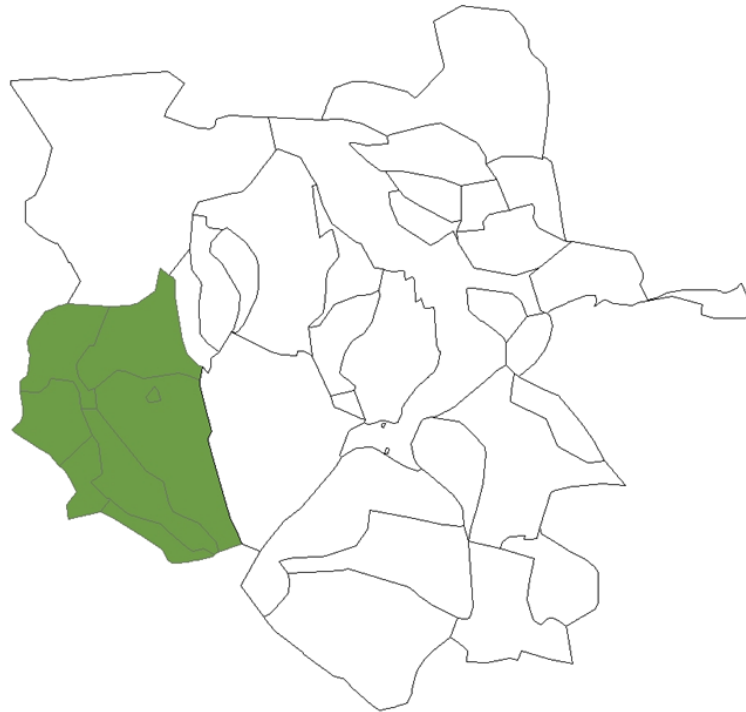
Generazione di cerchi o ellissi su tutta la mappa di raggio variabile da zero al limite fissato dall'utente



Radius (km)	census-tracts number	Obs	Exp	RR	p-value
0.14	7	8	1.26	7.62	0.0137



# Cluster Analysis



centroide	n.comuni	Raggio (km)	casi	attesi	RR	p-value
Comune	7	6.18	737	658.24	1.178	0.018

# Considerazioni

- Latenza patologie
- Mobilità soggetti
- Esposizioni professionali
- Fattori di confondimento



Studi basati sugli individui: questionari, piani di sorveglianza, studi caso-controllo, studi di coorte

# Prospettive

C8 Health Project: Cross sectional study relative a 69030 residenti in West Virginia e Ohio esposti a PFAS

**Environmental**  
Science & Technology

ARTICLE

pubs.acs.org/est

## Environmental Fate and Transport Modeling for Perfluorooctanoic Acid Emitted from the Washington Works Facility in West Virginia

Hyeong-Moo Shin,<sup>\*,†</sup> Verónica M. Vieira,<sup>†</sup> P. Barry Ryan,<sup>§</sup> Russell Detwiler,<sup>‡</sup> Brett Sanders,<sup>‡</sup> Kyle Steenland,<sup>§,||</sup> and Scott M. Bartell<sup>||</sup>

## Research

## Retrospective Exposure Estimation and Predicted versus Observed Serum Perfluorooctanoic Acid Concentrations for Participants in the C8 Health Project

Hyeong-Moo Shin,<sup>1</sup> Verónica M. Vieira,<sup>2</sup> P. Barry Ryan,<sup>3</sup> Kyle Steenland,<sup>3</sup> and Scott M. Bartell<sup>4</sup>

VOLUME 119 | NUMBER 12 | December 2011 • Environmental Health Perspectives

**ehp**

ehponline.org

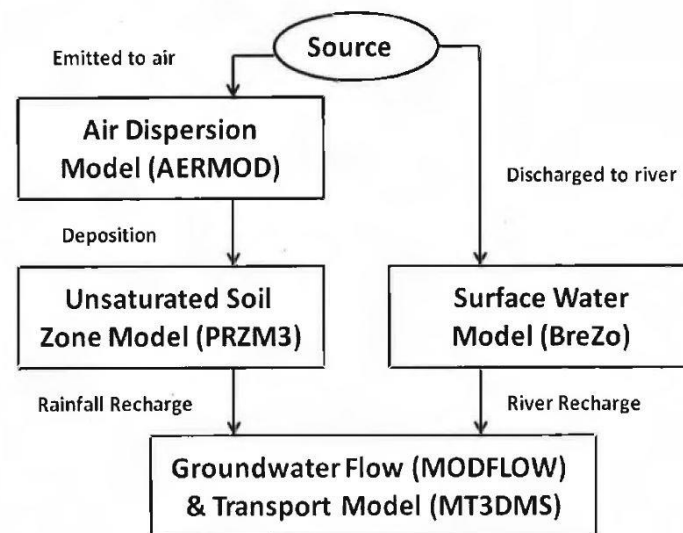
**ENVIRONMENTAL  
HEALTH  
PERSPECTIVES**

## Perfluorooctanoic Acid Exposure and Cancer Outcomes in a Contaminated Community: A Geographic Analysis

Verónica M. Vieira, Kate Hoffman, Hyeong-Moo Shin, Janice M. Weinberg, Thomas F. Webster, Tony Fletcher

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1205829>

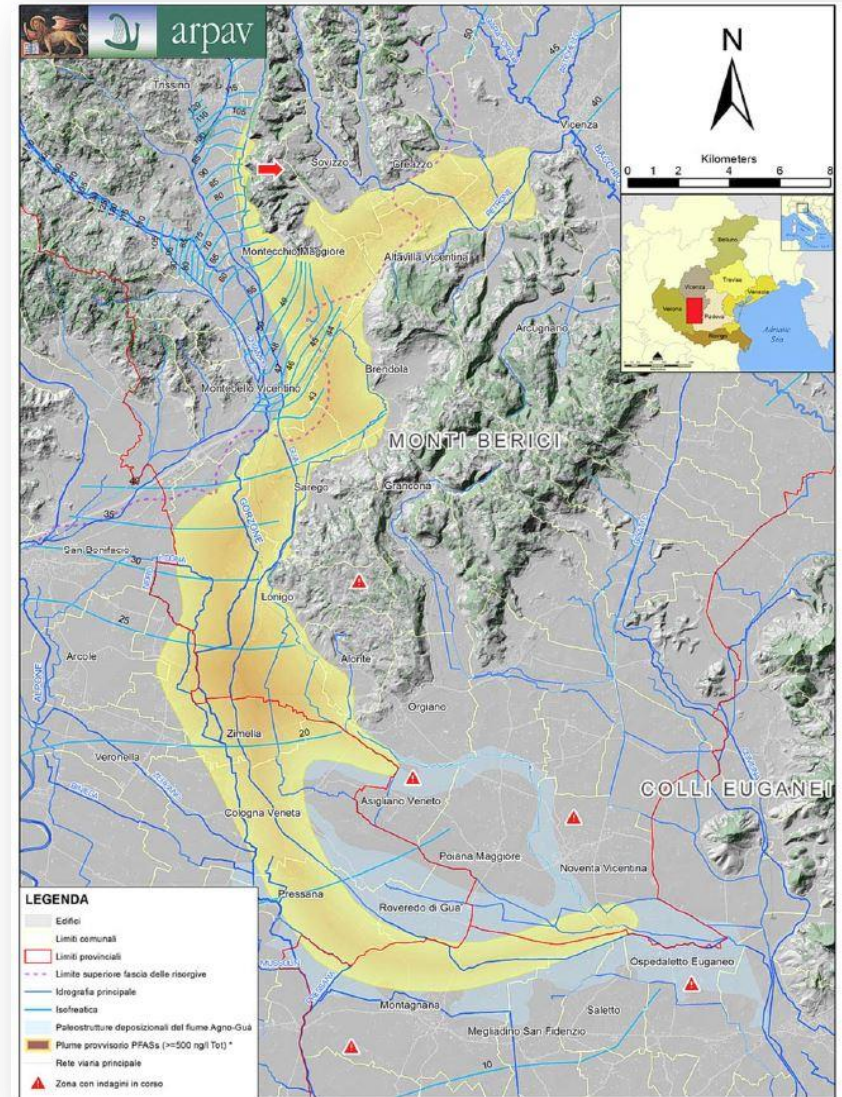
Scheme S1. Conceptual framework of fate and transport modeling



# Prospettive

Delimitazione dell'inquinamento delle acque sotterranee aggiornata a marzo 2016... Il plume inquinante, rappresentato con l'area in giallo (ricostruito su un valore soglia di concentrazione di 500 ng/l di PFAS totali)...

Fonte:





Grazie per l'attenzione

