

Qualità delle acque sotterranee in Toscana: la situazione in provincia di Grosseto

ACQUA E AGRICOLTURA IN PROVINCIA DI GROSSETO - Grosseto, 20 novembre 2024

Stefano Menichetti Martina Perotti, Andrea Valentini

ARPAT



Argomenti

- Monitoraggio Ambientale
 - Banche Dati SIRA
 - Rapporti triennali
- Corpi Idrici Sotterranei
 - Stato Chimico
 - Analisi delle Tendenze
 - Cambiamenti climatici e influenze sullo stato chimico

Monitoraggio Ambientale

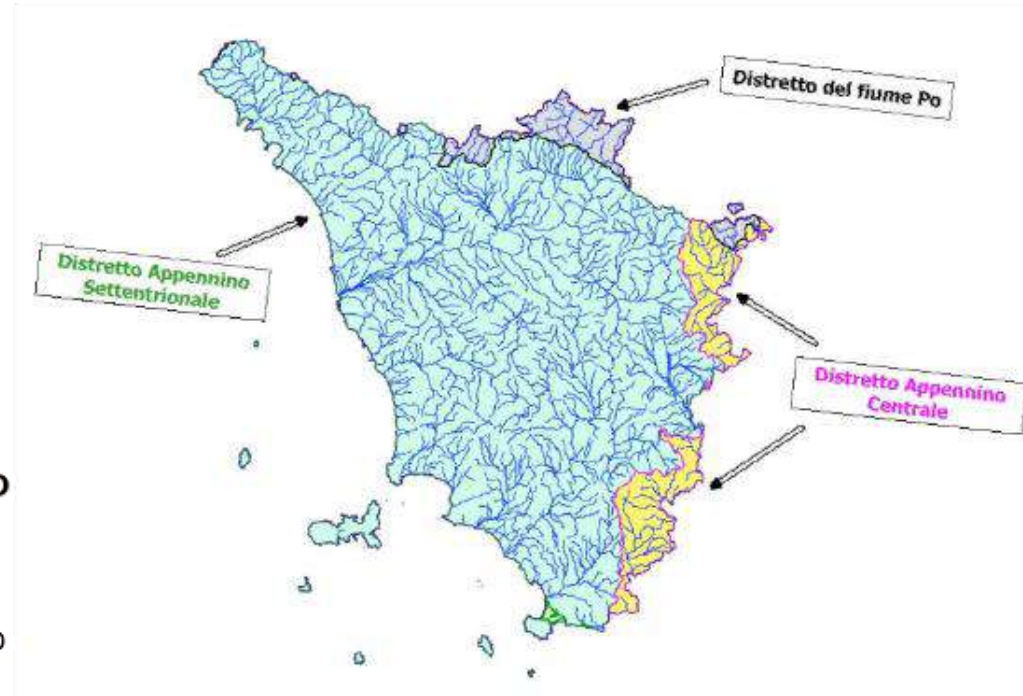
- **Direttiva Quadro:**

- WFD Water Framework Directive 2000/60/UE

- Direttiva sorella sulle acque sotterranee GWDD 2006/118
- recepite con DLgs 152/06 e DLgs 30/09

- **Programmi di Monitoraggio** regionali ridefiniti secondo nuovi criteri:

- Nuovo strumento di indirizzo del **Piano di Gestione di Distretto**
- Monitoraggio di **Sorveglianza** e **Operativo**

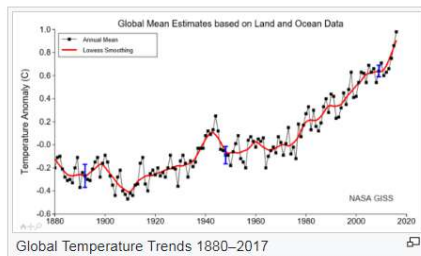


- Il Piano di Gestione è lo strumento di pianificazione della direttiva quadro 2000/60/CE, recepita con DLgs 152/2006.

- *quadro di azione comunitaria in materia di acque al fine di ridurre l'inquinamento, impedire l'ulteriore deterioramento, migliorare lo stato ambientale degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle aree umide agevolando un utilizzo idrico sostenibile, fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse disponibili.*

Monitoraggio Ambientale

- Per tutti i corpi idrici il **monitoraggio di sorveglianza** ha la finalità di:
 - **integrare e convalidare** i risultati dell'analisi di pressioni impatti e **classificare** il corpo idrico.
 - La ricerca dei parametri è ampia e tesa a valutare **tendenze a lungo termine** di origine naturale e da diffuse attività di origine antropica.



- Per i soli corpi idrici classificati a rischio il **monitoraggio operativo** ha la finalità:
 - valutare qualsiasi **variazione** dello stato di tali corpi idrici risultante dai **programmi di misure**;
 - stabilirne lo **stato** ed una classificazione benché parziale.
 - La frequenza è più continua, **annuale**, benché concentrata sui parametri a rischio.



Banche Dati SIRA

sistema informativo regionale ambientale

• ARPAT pubblica appena disponibili i **risultati dei monitoraggi in banche dati** supportate da applicazioni per la consultazione ed il download:

- MAS: Monitoraggio Acque Superficiali
- **MAT: Monitoraggio Acque sotterranee**
- MAR: Monitoraggio Acque maRino costiere
- **NIT: zone vulnerabili da NITrati**
- **FIT: FITofarmaci nelle acque**
- BAL: acque destinate alla BALneazione
- POT: acque destinate alla POTabilizzazione
- VTP: acque destinate alla ViTa Pesci
- VTM: acque destinate alla ViTa Molluschi



AMMINISTRAZIONE TRASPARENTE | ALBO ONLINE | GARE | LAVORA CON NOI | PEC | CONTATTI

ARPAT Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

REGIONE TOSCANA

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Agencia Temi Ambientali Attività Documentazione Notizie **Dati e Mappe** URP

Sei in: Home → Dati e mappe

Dati e mappe

CERCA

Search all items in current results

Bolettini

Banche dati

Dati

Mappe

Cerca nell'archivio

Banca dati MAT - Acque sotterranee in Toscana

ARPAT - 01/04/2018 14:45

La banca dati MAT riguarda il monitoraggio ambientale delle acque sotterranee, previsto dal D.Lgs. 152/2006 e dal D. Lgs 30/2009 su indicazione 2000/60/CE WFD (Water Framework Directive), 2006/118/CE GWDD (Ground Water Directive).

[Leggi il resto](#)

Banca dati delle zone vulnerabili ai nitrati

ARPAT - 01/04/2018 11:40

La banca dati riunisce i dati provenienti dai monitoraggi ambientali effettuati dall'Agenzia sulla risorsa idrica previsti dal D.Lgs. 152/2006 ai fini della Direttiva Nitrati 91/676/CE.

[Leggi il resto](#)

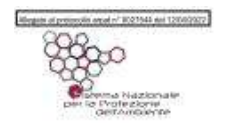
Banca dati FIT - Fitofarmaci nelle acque

ARPAT - 01/04/2018 12:45

Banca dati FIT che riunisce le ricerche di prodotti fitosanitari condotte sulle acque superficiali (fiumi, laghi, transizionali), marino costiere e sotterranee, previste dal D.lgs 152/2006.

[Leggi il resto](#)

Rapporti triennali Classificazione dei Corpi Idrici



Monitoraggio
ambientale corpi
idrici superficiali:
fiumi, laghi, acque
di transizione
Triennio 2019-2021



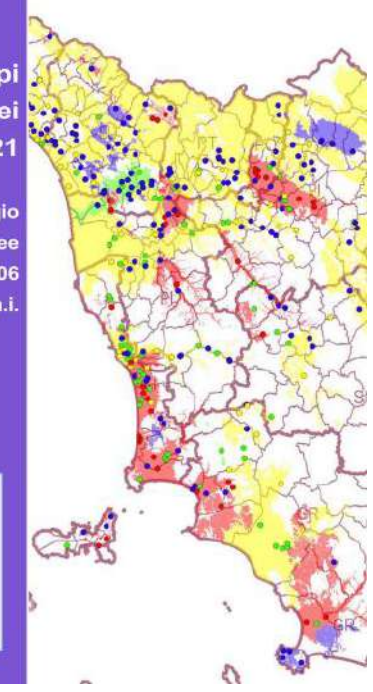
Monitoraggio
acque marine
costiere della
Toscana
Attività di
monitoraggio
triennio 2019-2021
*Proposta di
classificazione*



Atto di protocollo n° 0007008 del 21/01/2021



Monitoraggio Corpi
Idrici Sotterranei
Risultati 2019-2021
Rete di Monitoraggio
Acque Sotterranee
DLgs 152/06
DLgs 30/09 s.m.i.



- Rapporti triennali
 - MAS
 - MAR
 - MAT

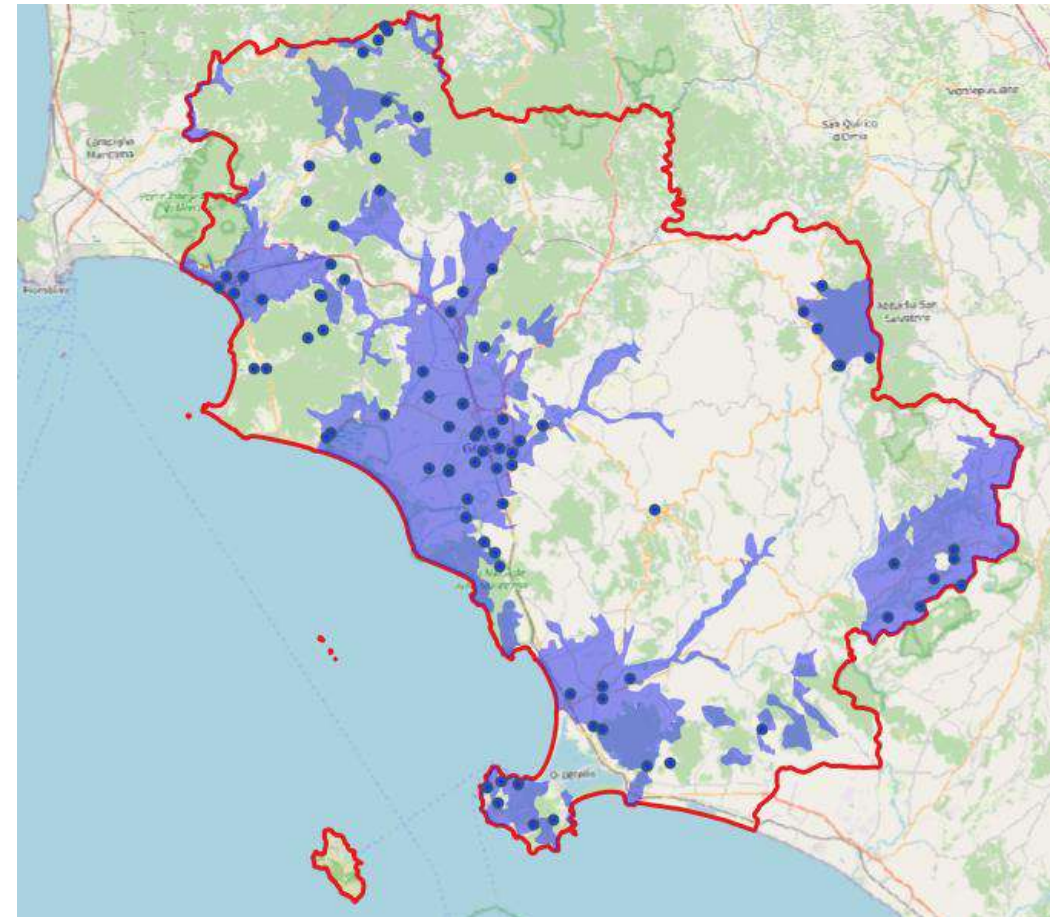
Corpi Idrici Sotterranei Toscana

- In Toscana sono individuati 66 Corpi Idrici valutati sotto tre aspetti principali:
 - **stato chimico** (con il quale si fa riferimento all'assenza o alla presenza entro determinate soglie di inquinanti di sicura fonte antropica)
 - **stato quantitativo** (con il quale si fa riferimento alla vulnerabilità agli squilibri quantitativi, cioè a quelle situazioni, molto diffuse, in cui i volumi di acque estratte non sono adeguatamente commisurati ai volumi di ricarica superficiale)
 - **tendenza** (con il quale si fa riferimento all'instaurarsi di tendenze durature e significative all'incremento degli inquinanti).

Corpi Idrici Sotterranei

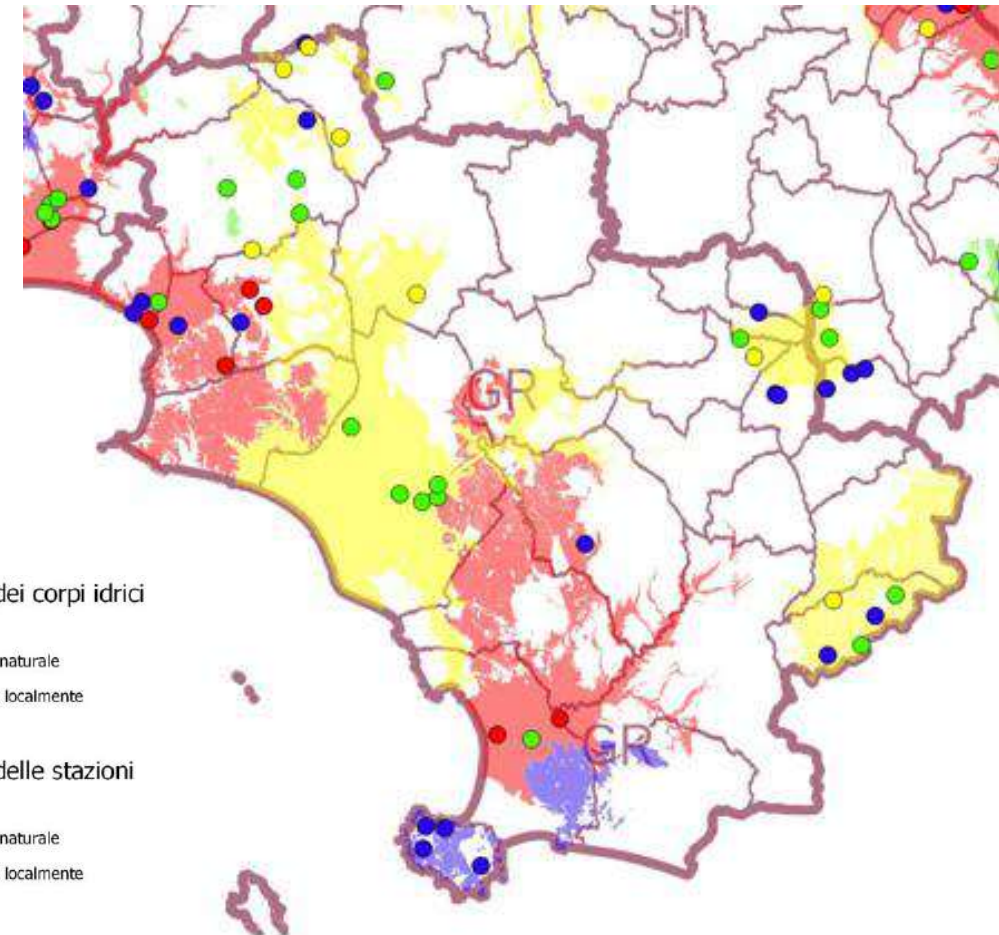
Provincia di Grosseto

- I CIS nella provincia di Grosseto sono 15 :
 - CIS in mezzi porosi:
 - Corpo idrico della Pianura del fiume Cornia [32CT020]
 - Acquifero della Pianura di Follonica [32CT040]
 - Corpo idrico di Pian d'Alma [32CT080]
 - Acquifero della Pianura di Grosseto (codice CIS31OM010)
 - Acquifero della Pianura dell'Albegna (codice CIS31OM020)
 - CIS in roccia:
 - Corpo idrico carbonatico delle Colline Metallifere
 - Zona Valpiana, Poggio Rocchino [99MM041]
 - Zona Le Cornate, Boccheggiano, Montemurlo [99MM042]
 - Corpo idrico del Macigno della Toscana sud-occidentale [99MM940]
 - Acquifero carbonatico di Gavorrano [32CT060]
 - Acquifero carbonatico area nord di Grosseto [31OM050]
 - Acquifero carbonatico dei Monti dell'Uccellina [31OM060]
 - Acquifero dell'Amiata [99MM020]
 - Acquifero delle vulcaniti di Pitigliano [23FI010]
 - Acquifero carbonatico di Capalbio [31OM040]
 - Acquifero carbonatico dell'Argentario, Orbetello [31OM030].



Stato Chimico 19-21

stato chimico	corpo idrico	sostanze
SCARSO	31om020	PIANURA DELL'ALBEGNA boro, cloruro, conduttività'
SCARSO	32ct020	PIANURA DEL CORNIA conduttività'
SCARSO	32ct040	PIANURA DI FOLLONICA mercurio, sodio
SCARSO	32ct060	CARBONATICO DI GAVORRANO arsenico, conduttività'
SCARSO	99mm940	MACIGNO DELLA TOSCANA SUD- OCCIDENTALE ferro, manganese
BUONO scarso localmente	23fi010	VULCANITI DI PITIGLIANO nitrati
BUONO scarso localmente	31om010	PIANURA DI GROSSETO triclorometano
BUONO scarso localmente	99mm020	AMIATA esaclorobutadiene, benzo [a] pirene
BUONO scarso localmente	99mm042	CARBONATICO DELLE COLLINE METALLIFERE - ZONA LE CORNATE, BOCCHEGGIANO, MONTEMURLO arsenico, ferro, mercurio, nichel, solfato, conduttività', benzo [a] pirene, benzo[b]fluorantene, dibenzo [a,h] antracene
BUONO fondo naturale	99mm041	CARBONATICO DELLE COLLINE METALLIFERE - ZONA VALPIANA, POGGIO ROCCHINO triclorometano
BUONO	31om030	CARBONATICO DELL'ARGENTARIO E ORBETELLO



Stato CHIMICO 2002-2022

corpo idrico		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
23fi010	VULCANITI DI PITIGLIANO	Green	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Red	Yellow	White	Yellow	White	Yellow
31om010	PIANURA DI GROSSETO	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	White	Yellow	Green	Yellow	Yellow
31om020	PIANURA DELL'ALBEGNA	White	White	White	White	Red	Green	Red	White	Red	White	White	Red	White	White	Red	Red	Red	Red	White	White	Red
31om030	CARBONATICO DELL'ARGENTARIO E ORBETELLO	Yellow	Yellow	Green	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	White	Red	White	White	Green	White	Green	Red	Red	White	Blue	White	Red
31om040	CARBONATICO AREA DI CAPALBIO	White	Blue	Blue	White	Red	Green	Red	White	White	Green	White	White	Blue	White	White	Red	Red	White	White	White	Red
31om050	CARBONATICO AREA NORD DI GROSSETO	Blue	White	White	White	Red	Red	Red	Blue	White	Green	White	White	Green	White	Green	Green	Green	White	White	White	White
31om060	CARBONATICO DEI MONTI DELL'UCCELLINA	White	White	White	White	Red	Red	White	White	White	Red	White	White	Green	White	Green	Green	White	White	White	White	White
32ct020	PIANURA DEL CORNIA	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red
32ct040	PIANURA DI FOLLONICA	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Yellow	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Red	Yellow	Yellow
32ct060	CARBONATICO DI GAVORRANO	Green	Green	Green	Red	Green	Red	Red	Green	Green	Blue	Red	Green	Green	Red	White	White	Red	White	White	Red	Red
32ct080	PIAN D'ALMA	White	White	White	White	White	White	White	White	White	Red	Red	Red	Red	Red	White	White	White	White	White	White	White
99mm020	AMIATA	Green	Green	Green	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow
99mm940	MACIGNO DELLA TOSCANA SUD-OCCIDENTALE	White	White	Blue	White	White	White	White	White	Blue	White	Blue	Red	Blue	Green	Blue	Blue	Blue	Red	White	White	Red



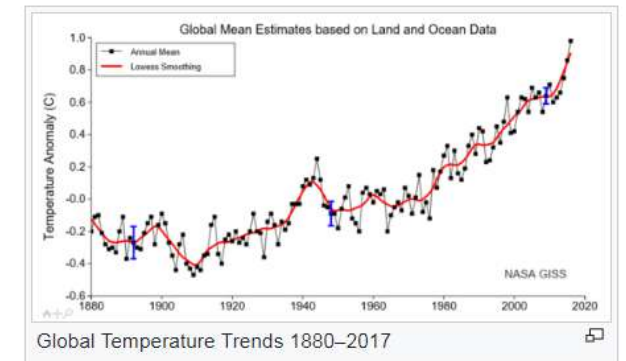
Analisi delle Tendenze

- A 20 anni di distanza sono disponibili consistenti serie storiche che permettono di trarre importanti indicazioni su:

- **Impatto delle pressioni puntuali e diffuse**
- **Correlazione a trend climatici**
- **Risposta ad interventi di tutela della risorsa idrica**

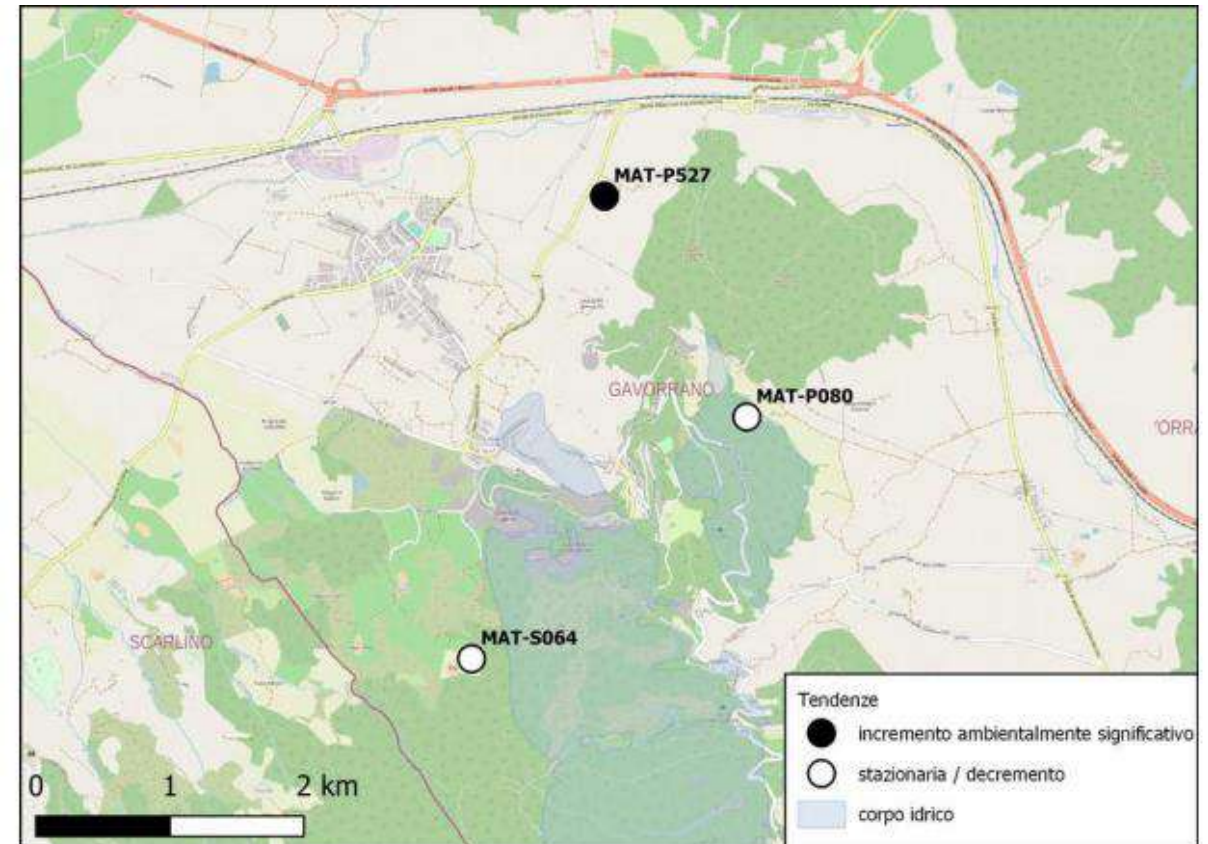
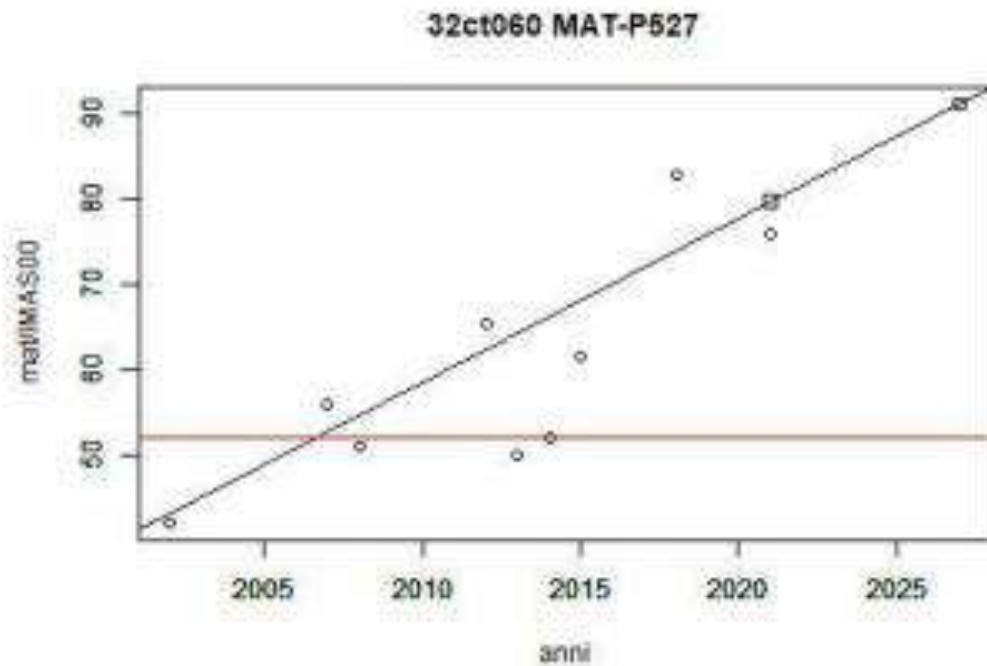


A Little Book of R For Time Series Release 0.2



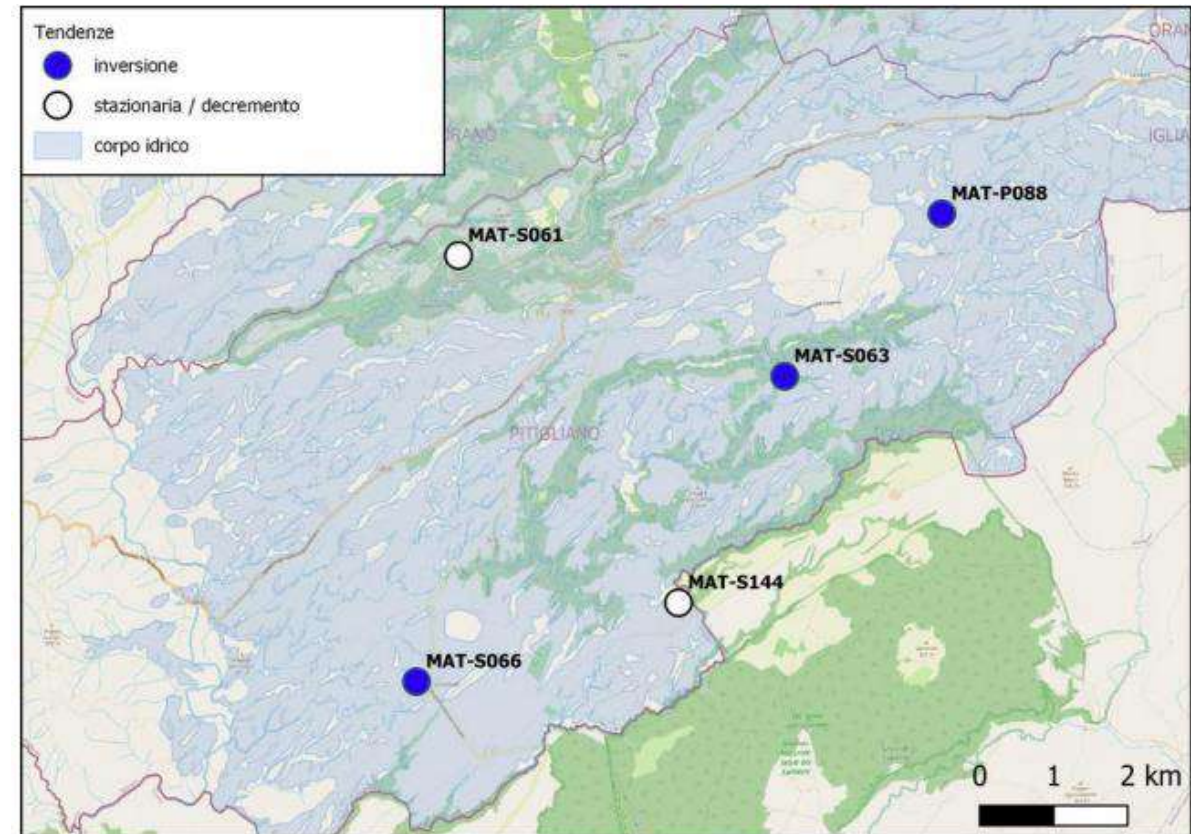
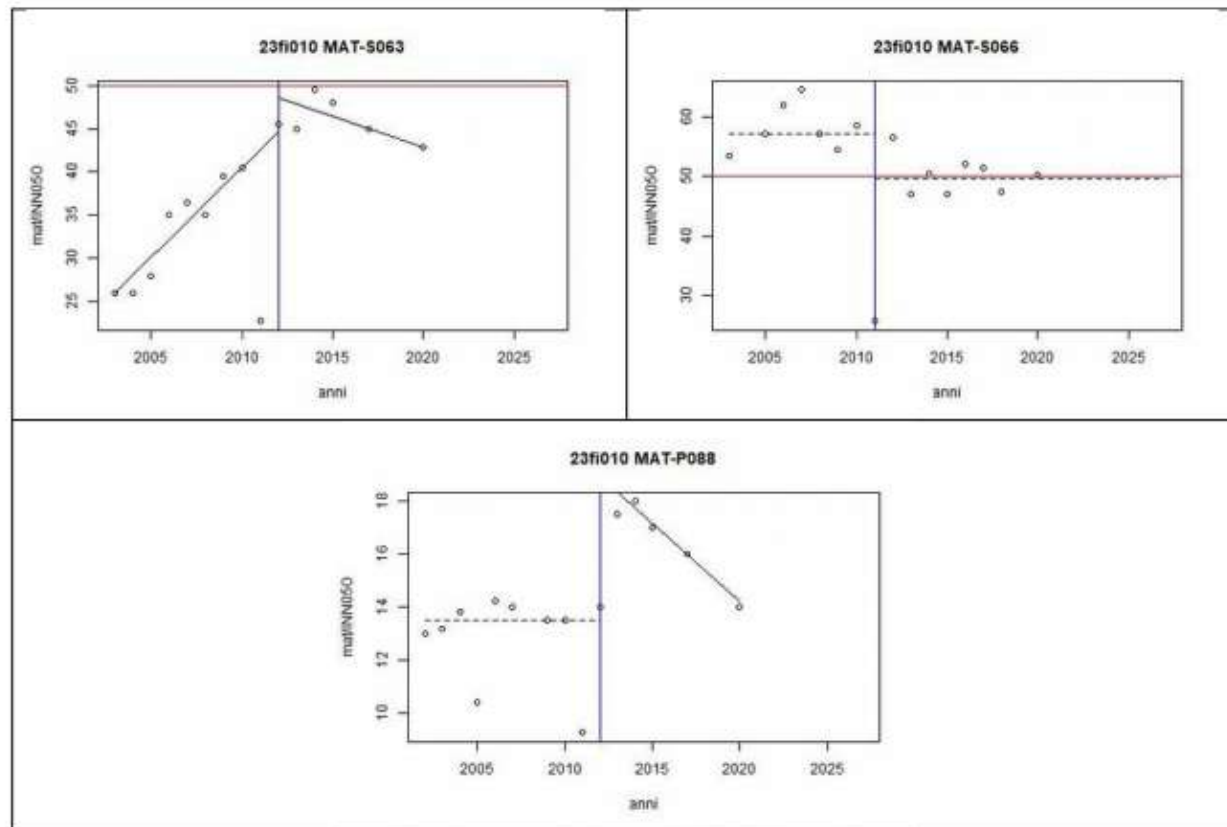
Analisi delle Tendenze

- Arsenico in **incremento** nel carbonatico di Gavorrano.



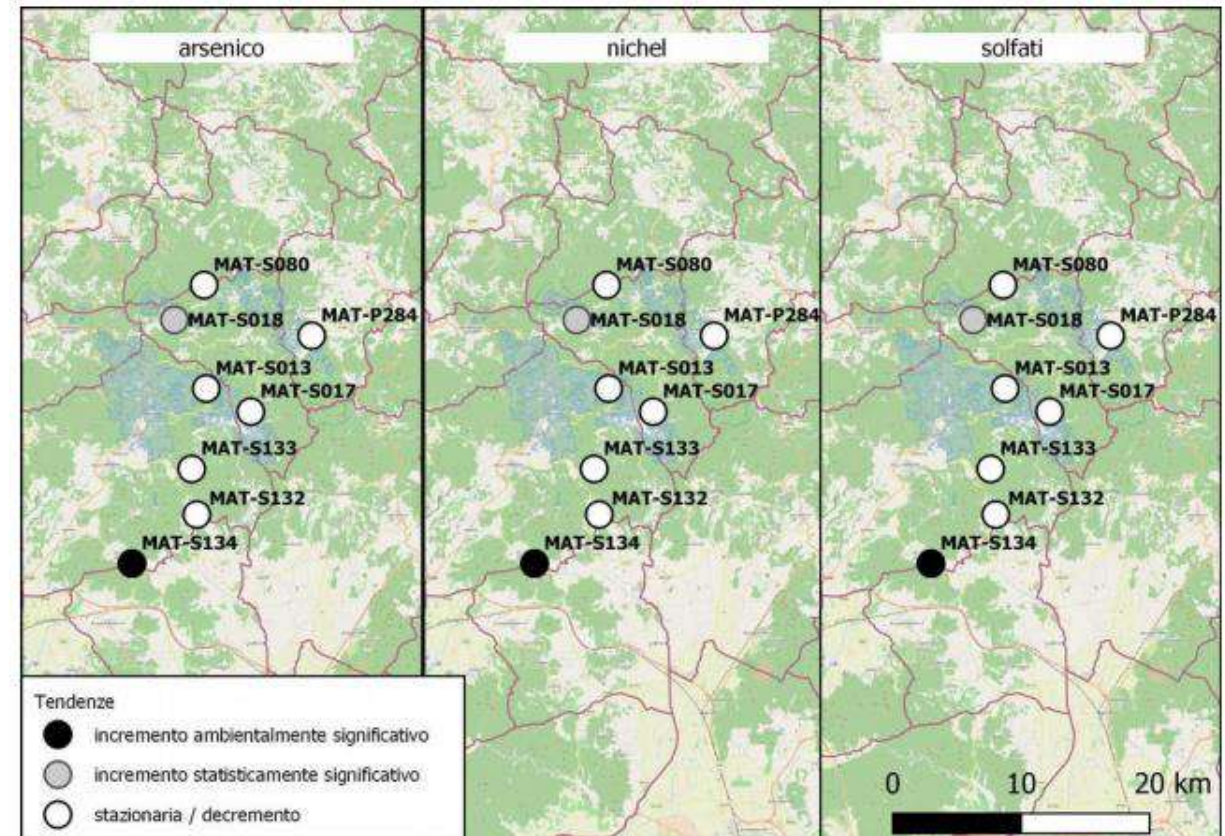
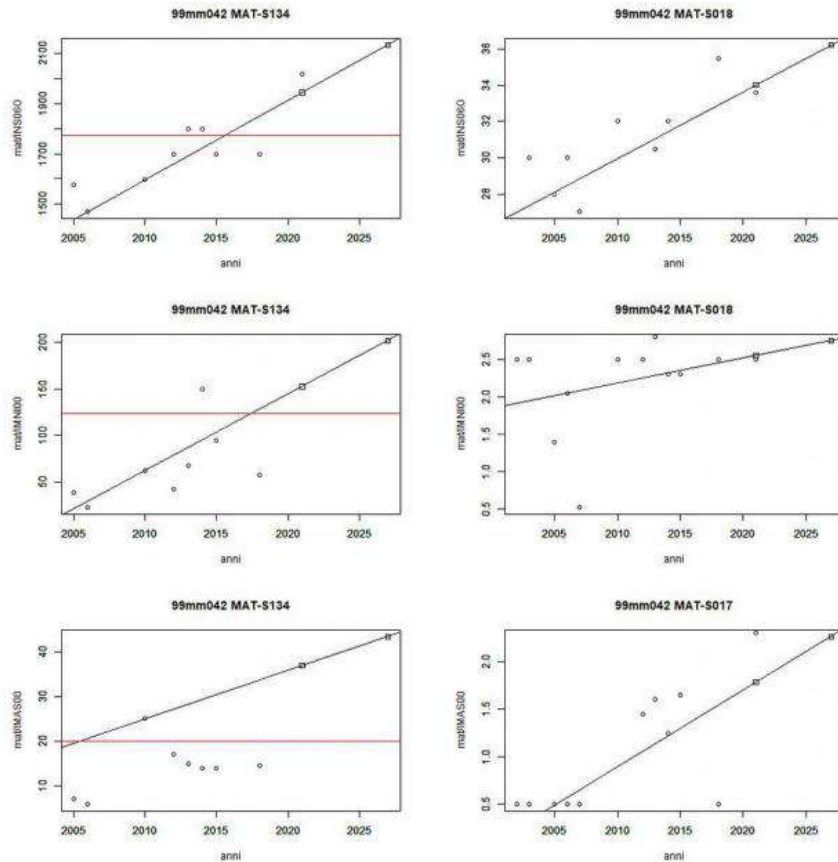
Analisi delle Tendenze

- Nitrati in **inversione** nelle Vulcaniti di Pitigliano



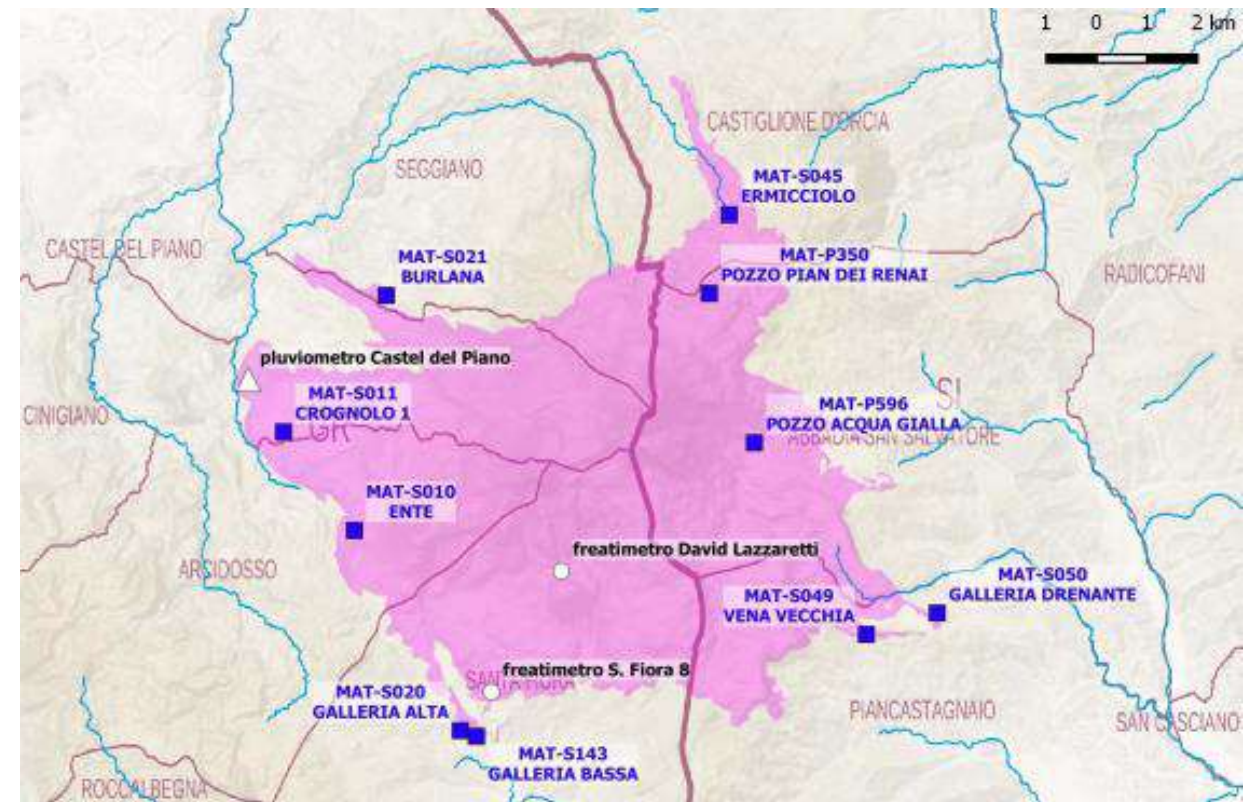
Analisi delle Tendenze

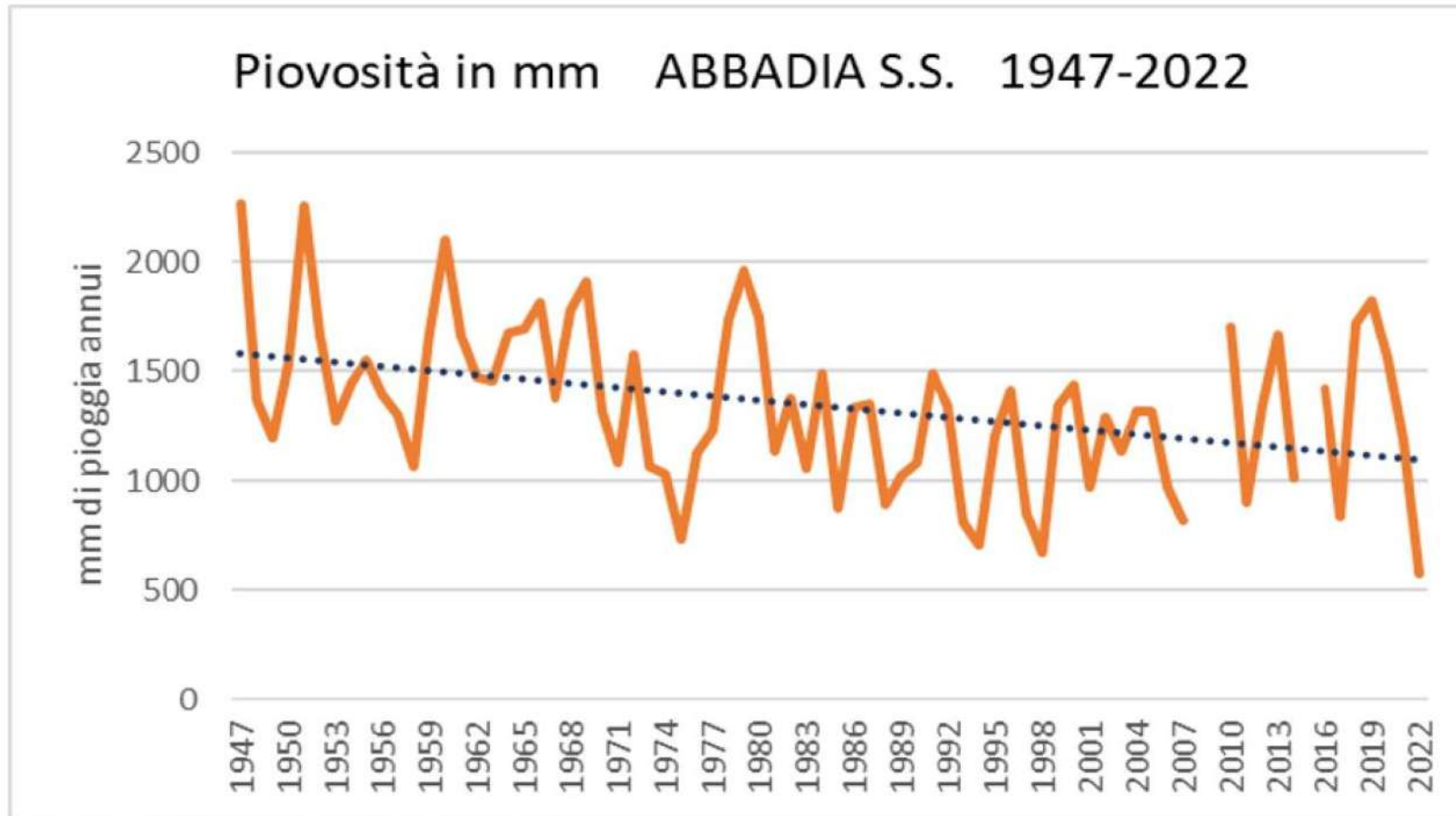
- Arsenico nichel e solfati in **incremento** nel carbonatico delle Cornate



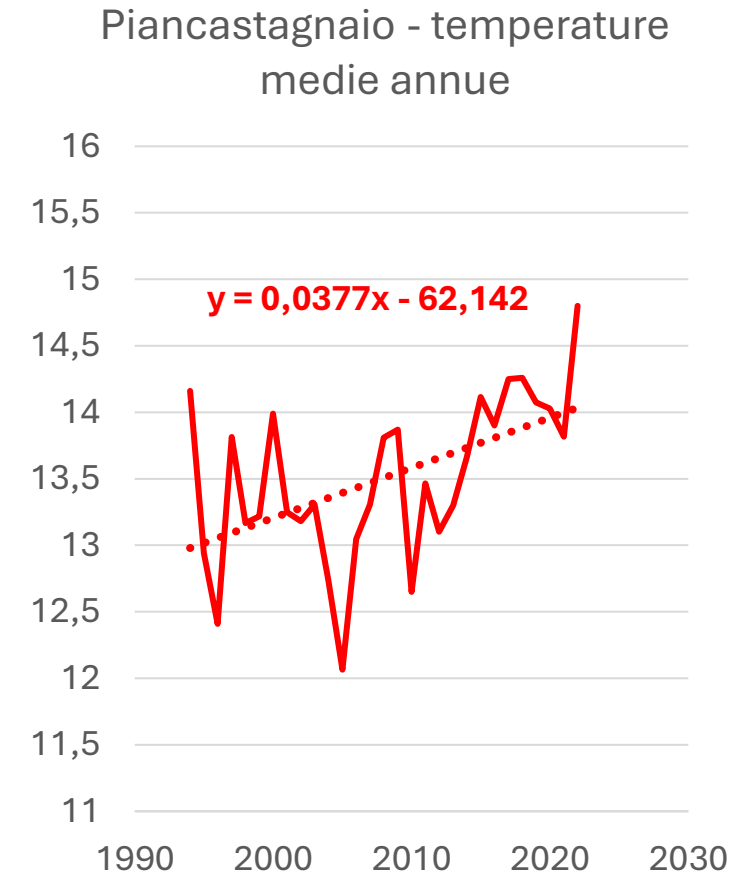
Cambiamenti climatici e influenze sullo stato chimico

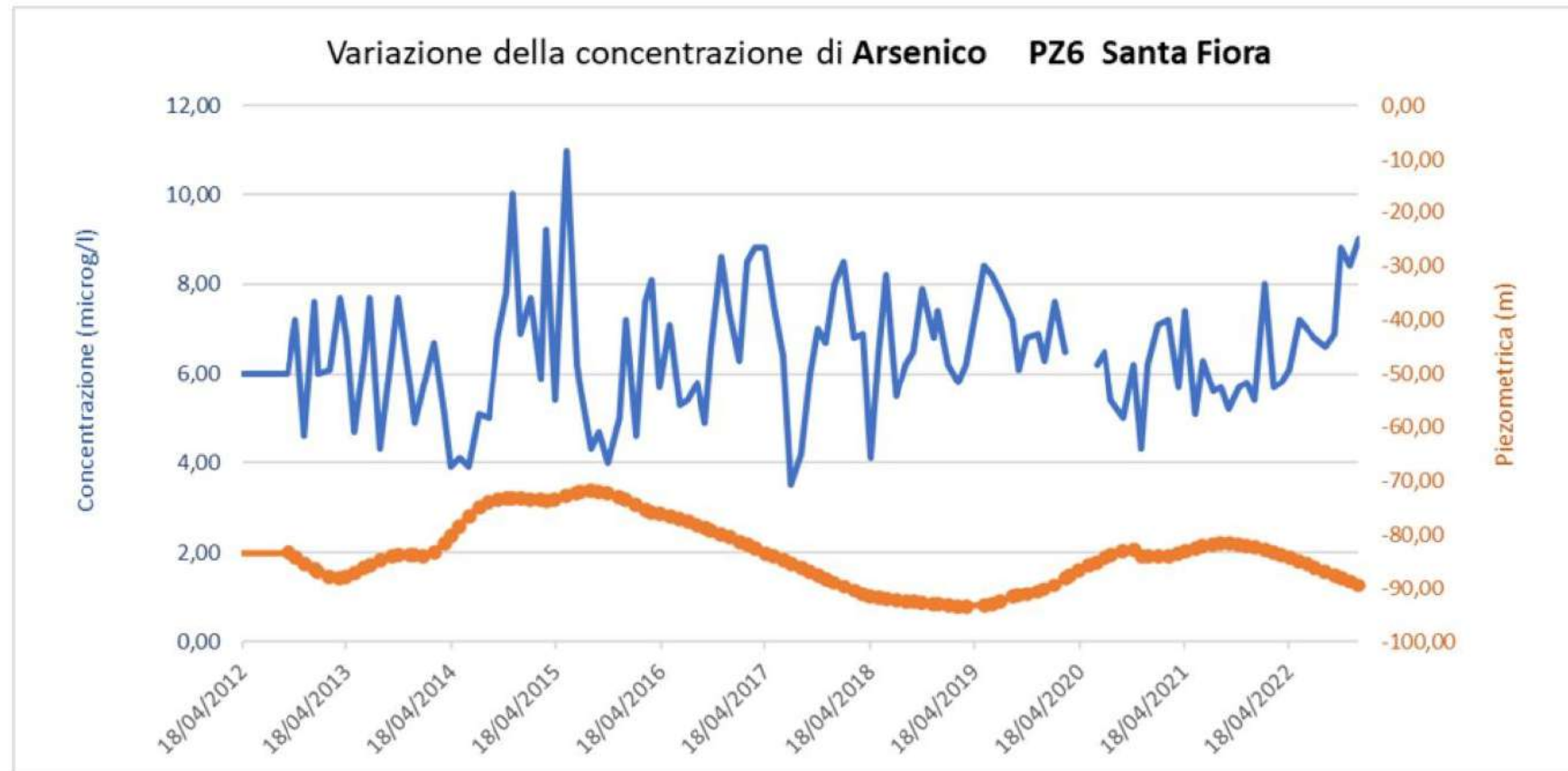
- Nel complesso le condizioni di salute dei corpi idrici sotterranei toscani possono **fornire un quadro ancora rassicurante** nei riguardi delle conseguenze, già notate in molti ambiti, del cambiamento climatico.
- Tuttavia, **nel lungo periodo** sono da attendersi possibili **deficit della ricarica** in ragione di :
 - **incremento delle temperature**
 - **intensificarsi di eventi intensi e concentrati**, limitanti nei riguardi dell'infiltrazione
- Sono da mantenere sotto stretta osservazione, **risorse idriche sotterranee strategiche**, come l'acquifero del Monte Amiata.





Valori ricavati dagli Annali Idrologici Parte I Ministro LL.PP.





Acquifero dell'Amiata

– serie stagionali trimestrali piogge vs livelli:

- la freatimetria, segue l'andamento dei cicli pluriennali delle precipitazioni con un ritardo di 1-2 anni
 - Castel del Piano vs Santa Fiora 8
 - Castel del Piano vs Lazzaretti

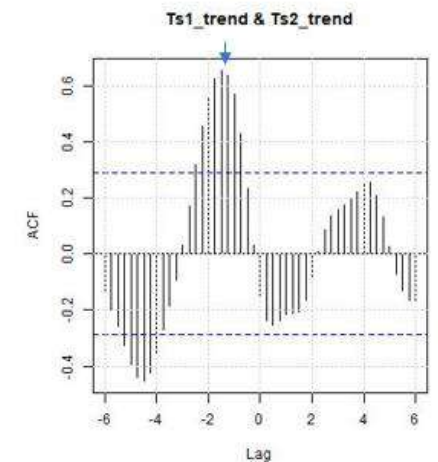
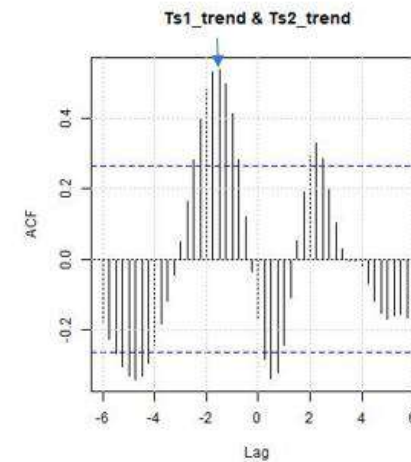
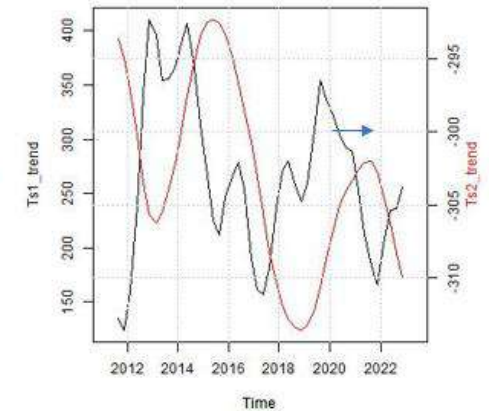
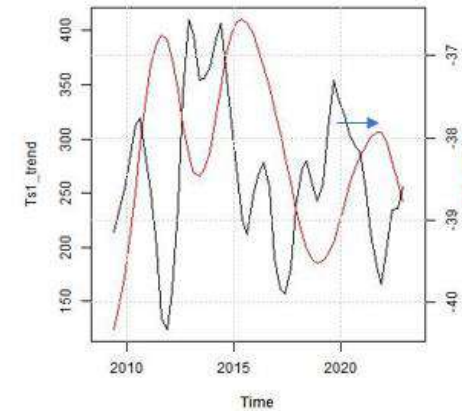


Figura 14: Pluviometria Castel del Piano vs freatimetria Santa Fiora 8 (linea rossa) – serie temporali delle componenti destagionalizzate e diagramma di cross correlazione

Figura 15: Pluviometria Castel del Piano vs freatimetria David Lazzaretti (linea rossa) – serie temporali delle componenti destagionalizzate e diagramma di cross correlazione

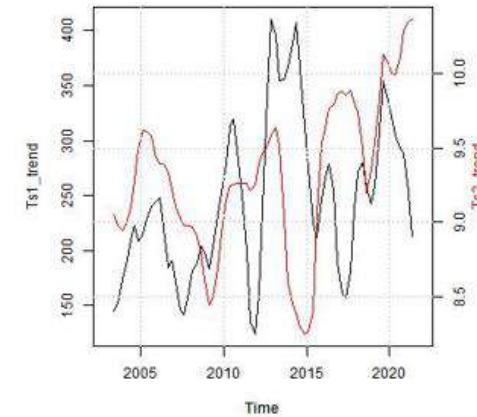
Acquifero dell'Amiata

• Piogge vs arsenico

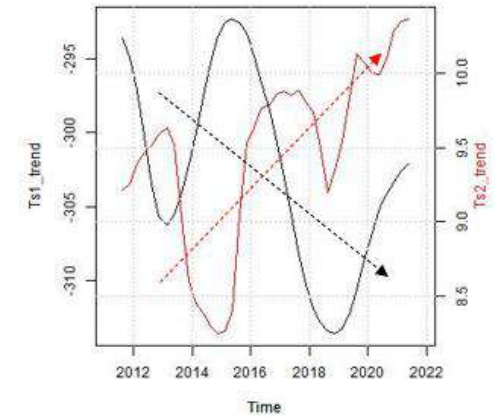
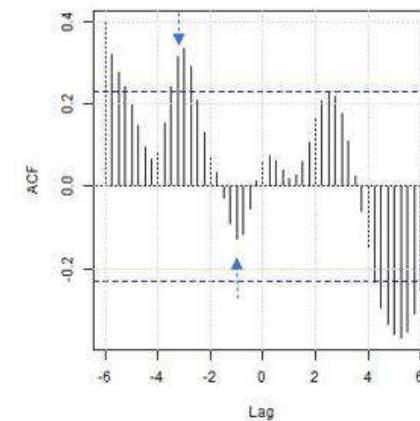
- **correlazione negativa** tra **piogge** e tenori di **arsenico** anche per qui un **tempo di ritardo di 1,5 anni** comparabili ai tempi di ritardo piogge – livelli

• Livelli vs arsenico

- Risposta più complessa oscillazioni arsenico sembrano anticipare oscillazioni livelli, tuttavia segnale evidente:
 - alla **tendenza al decremento** dei **livelli** al **piezometro Lazzaretti** sembra corrispondere **temuta tendenza opposta all'incremento** delle concentrazioni di arsenico nelle Galleria Alta



Ts1_trend & Ts2_trend



Ts1_trend & Ts2_trend

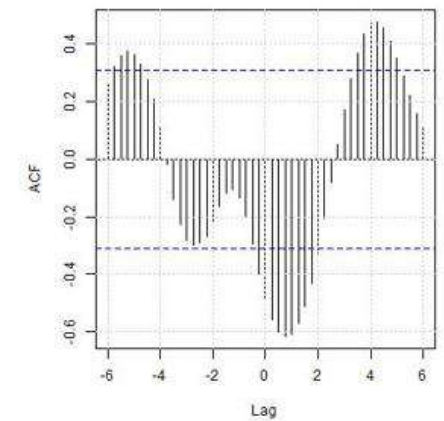


Figura 16: Pluviometria Castel del Piano vs As Galleria Alta (linea rossa) – serie temporali delle componenti destagionalizzate e diagramma di cross correlazione

Figura 17: Freatimetria David Lazzaretti vs As Galleria Alta (linea rossa) – serie temporali delle componenti destagionalizzate e diagramma di cross correlazione



**Grazie
dell'attenzione**