



Stefano MENICETTI

Agenzia di protezione ambientale della Toscana - ARPAT

La qualità ambientale dei corpi idrici toscani: 15 anni (2002-2017) di monitoraggi operativi e di sorveglianza

VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa

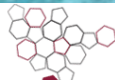


Il Monitoraggio Ambientale dei Corpi Idrici

- La Regione Toscana ha promosso il **monitoraggio ambientale** dei corpi idrici toscani, realizzato da ARPAT, già a partire dal 2002-2003.
 - Secondo il dettato del DLgs 152/99, sono stati:
 - Caratterizzati i **bacini idrografici**;
 - Identificati i **corpi idrici significativi**
- Scelti i punti di prelievo, diventati **stazioni di monitoraggio**, sono stati applicati , a seconda delle pressioni, diversi protocolli analitici per determinazioni:
 - Ecologiche
 - Chimiche
 - Quantitative



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa

Piano di Tutela ed Aree a specifica protezione

- I dati del monitoraggio:
 - definiscono **classificazioni** ambientali per la verifica di **Obiettivi** specifici del Piano di Tutela delle Acque e Piano di Gestione
 - “**buono stato**” con verifiche 2015 => 2021 => 2027
 - controllano **Aree a specifica protezione** quali:
 - Zone Vulnerabili da Nitrati 91/676/CE
 - Aree Sensibili 91/271/CE
 - Aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano
 - Zone vulnerabili da fitofarmaci



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Piano di Gestione di Distretto

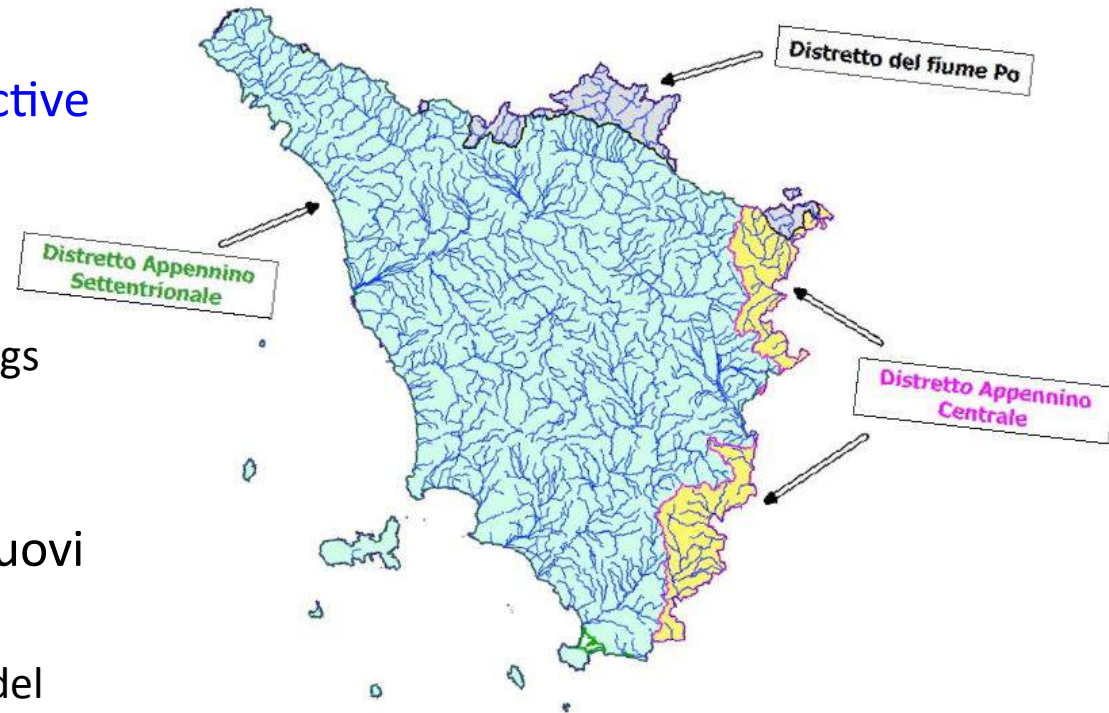
- **Direttiva Quadro:**

- 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**



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

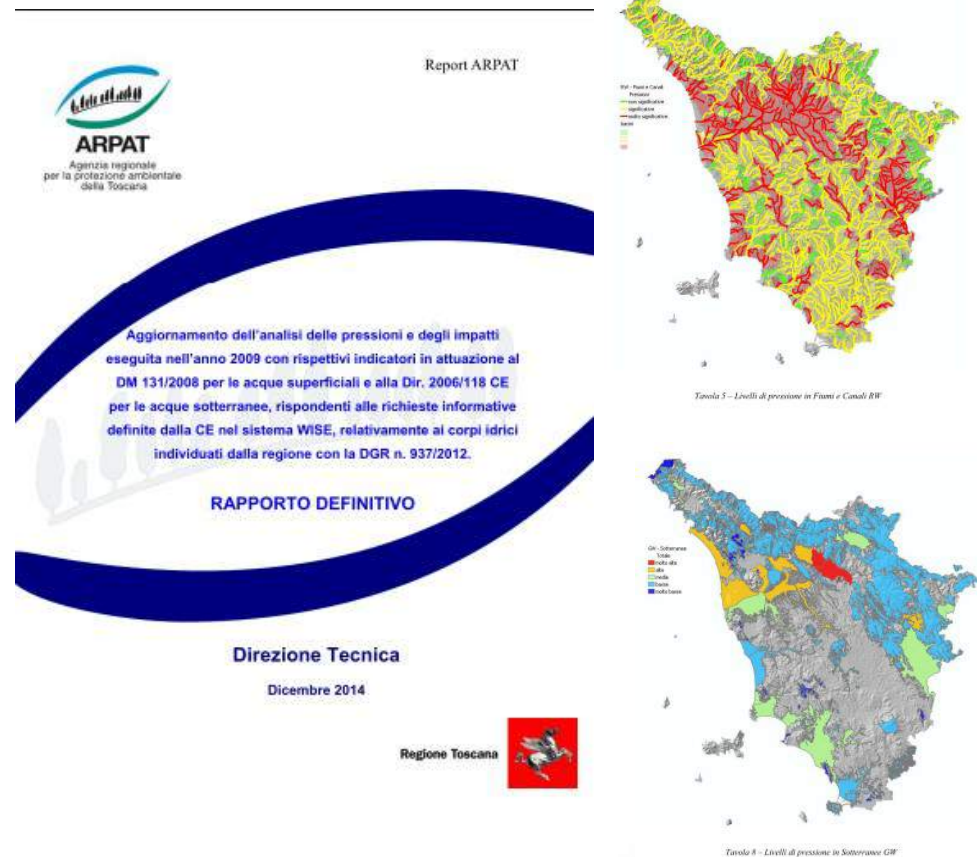


Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Analisi delle Pressioni e degli Impatti

- I programmi di monitoraggio della WFD attuati in toscana a partire dal 2010, classificano **preventivamente** i corpi idrici secondo:
 - **pressioni** potenziali
 - **impatti** accertati
- Corpi idrici “**a rischio**” e “**non a rischio**” del *raggiungimento del buono stato chimico alla scadenza del periodo*



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

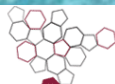
IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

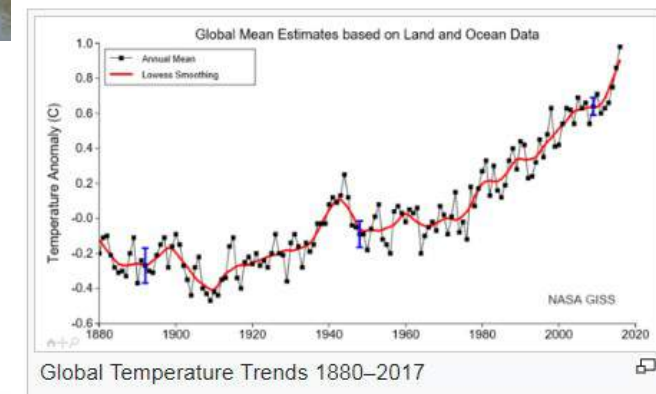


Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Monitoraggio di Sorveglianza

- 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.



Monitoraggio Operativo

- 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.



Serie Temporali

- Oggi sono disponibili consistenti serie storiche di misure di concentrazione di inquinanti che permettono, con il supporto di **strumenti statistici** e recenti **linee guida**, di trarre importanti indicazioni su:

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



 The R Project for Statistical Computing

A Little Book of R For Time Series
Release 0.2

VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Linea Guida SNPA – IRSA CNR

- Il sistema nazionale di protezione ambientale SNPA con IRSA CNR ha emanato una Linea Guida specifica per l'analisi delle **tendenze, ascendenti** e d'**inversione**.
- Distinzione tra:
 - Statisticamente significativo
 - Misurato da un test **statistico**
 - Ambientalmente significativo:
 - **Statisticamente significativo** ed in grado di determinare un **peggioramento dello stato** (superamento di una soglia) entro il 2021 / 2027

Art. 1

Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente

1. Al fine di **assicurare omogeneità ed efficacia** all'esercizio dell'azione conoscitiva e di controllo pubblico della qualità dell'ambiente a supporto delle politiche di sostenibilità ambientale e di prevenzione sanitaria a tutela della salute pubblica, è istituito il Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente, di seguito denominato «Sistema nazionale», del quale fanno parte l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) e le agenzie regionali e delle province autonome di Trento e di Bolzano per la protezione dell'ambiente, di seguito denominate «agenzie».



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Stato attuale e tendenze

- Obiettivi di classificazione:
 - Stati chimici acque superficiali e sotterranee
 - Stati ecologici acque superficiali
- Aree sensibili e vulnerabili da nitrati
 - Nutrienti nelle acque superficiali (P,N) e sotterranee (NO₃)
- Inquinamento diffuso:
 - Fitofarmaci nelle acque superficiali
 - Organoalogenati nelle acque sotterranee
- Inquinanti emergenti: prodotti perfluoroalchilici (PFAS) nelle acque superficiali e sotterranee

VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



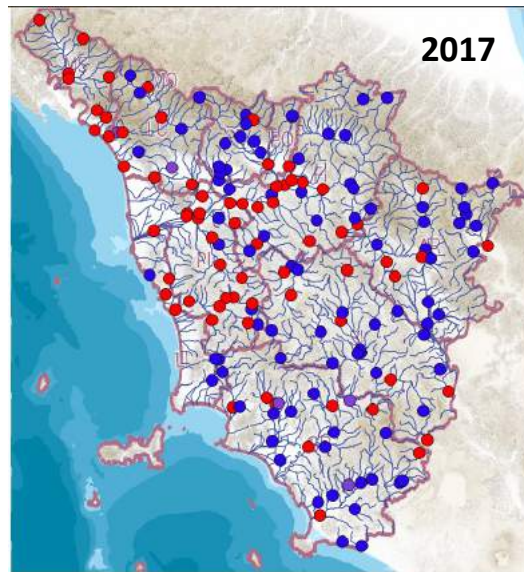
Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

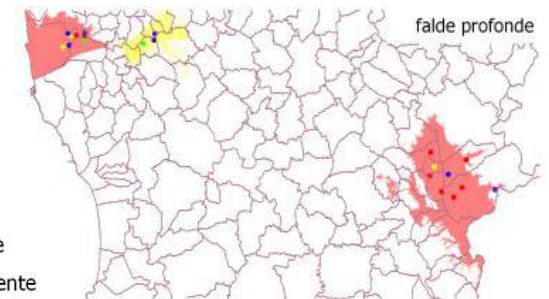
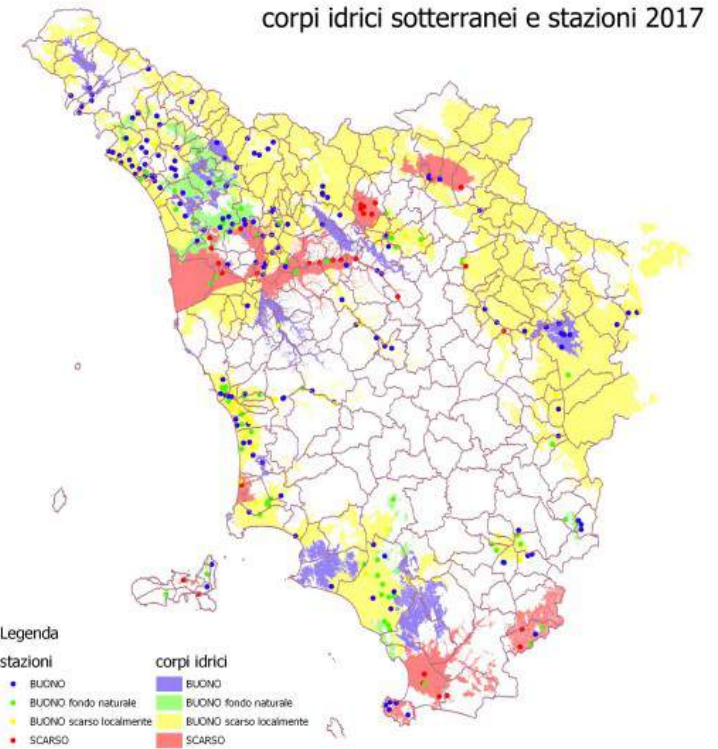
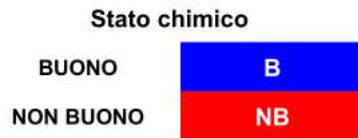
Obiettivi – stati chimici



Acque marino costiere CW



Acque interne RW, LW, TW



Acque sotterranee GW

VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

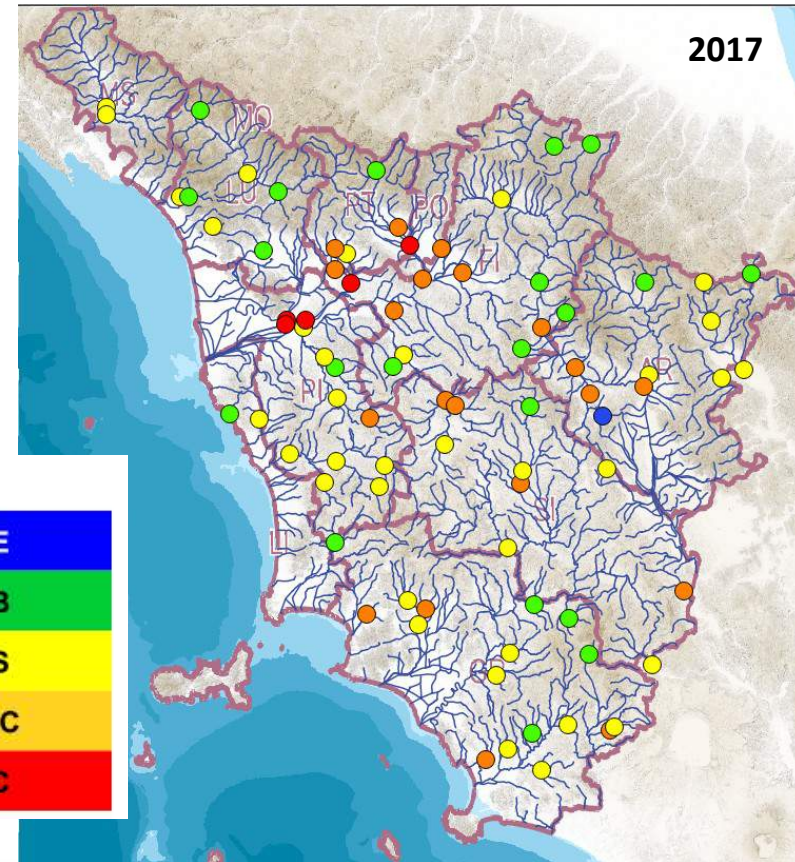
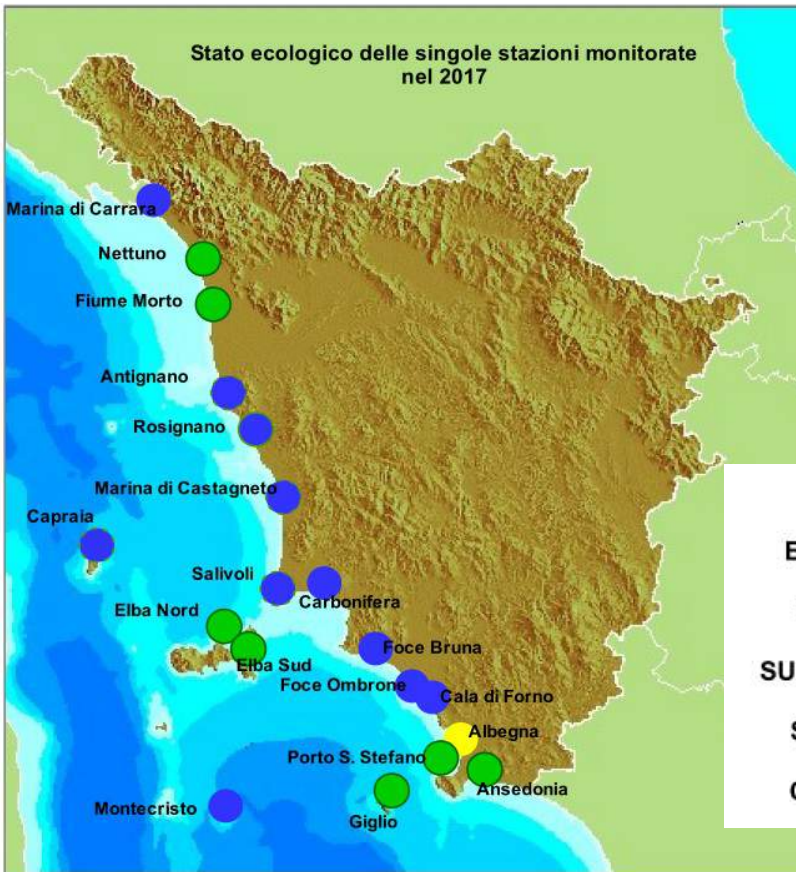
RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa

Obiettivi – stati ecologici

Acque marino costiere CW

Acque interne RW, LW, TW



Stato ecologico

ELEVATO	E
BUONO	B
SUFFICIENTE	S
SCARSO	SC
CATTIVO	C

VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

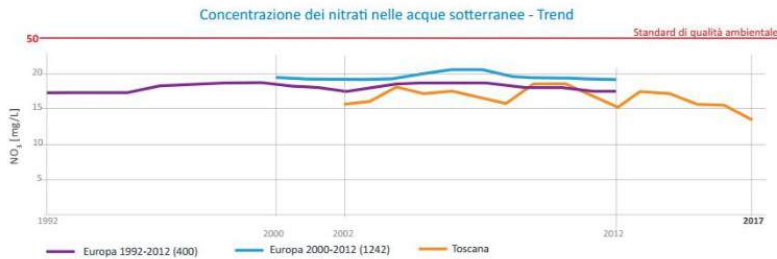
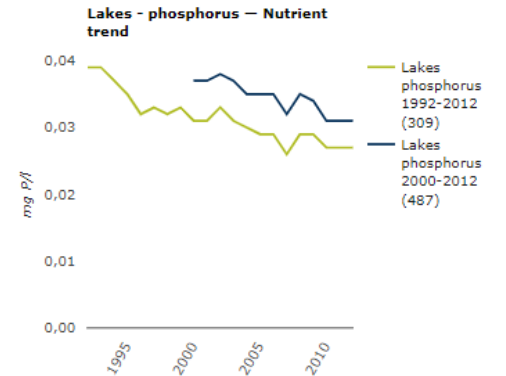
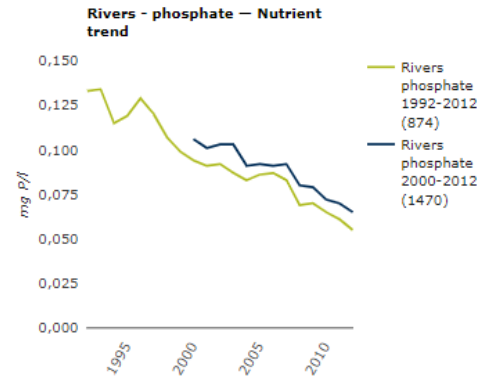
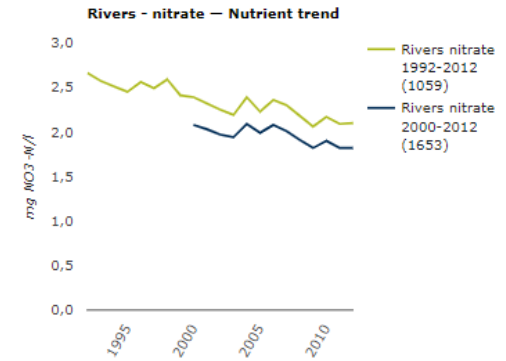
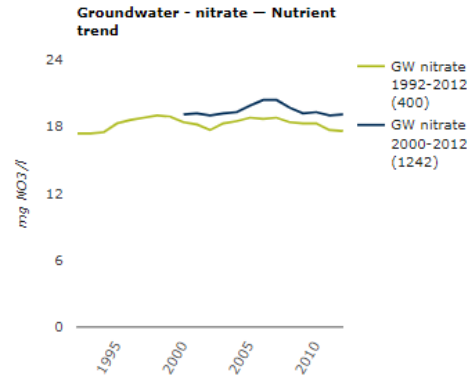
Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa

Aree sensibili e vulnerabili da nitrati

Nutrients in freshwater

- L'Agenzia europea di protezione ambientale EEA pubblica uno specifico indicatore:
 - I trend di **nitrati** e soprattutto di **fosforo** sono in **forte diminuzione** per effetto:
 - Riduzione della fertilizzazione nelle aree vunerabili da nitrati
 - Miglioramento e sviluppo della capacità depurativa
- ARPAT nei precedenti annuari realizzava un **confronto** con il **trend** calcolato sui dati **toscani**
 - Nella sostanza apapriva confermato

Are concentrations of nutrients in our freshwaters decreasing?



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
 Agenzia regionale
 per la protezione ambientale
 della Toscana



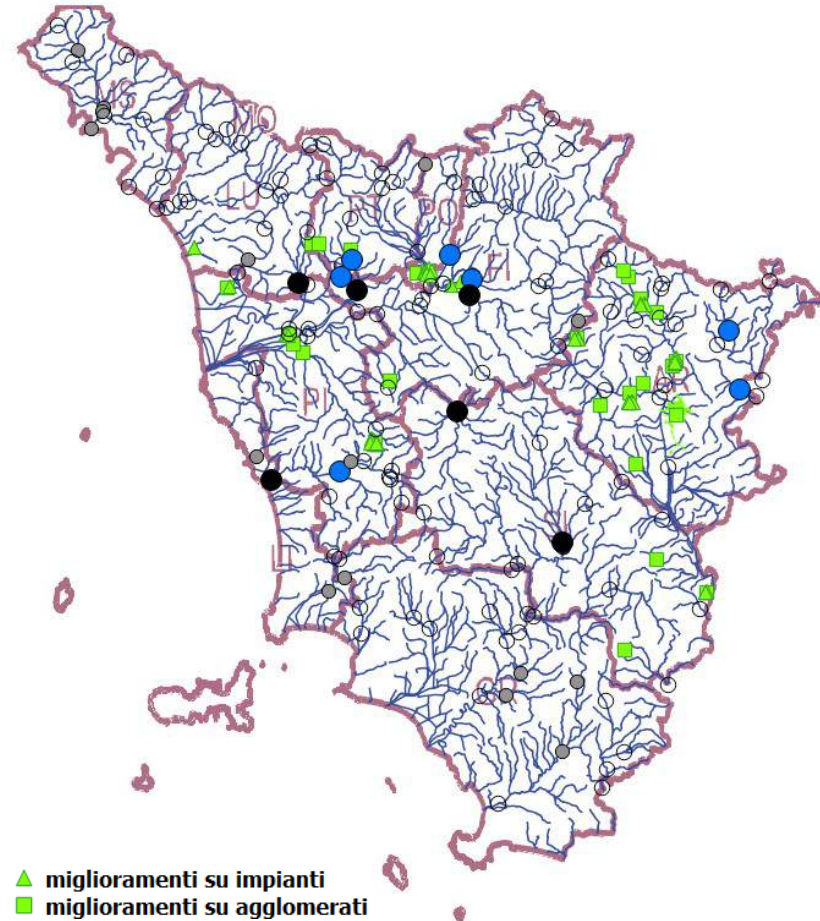
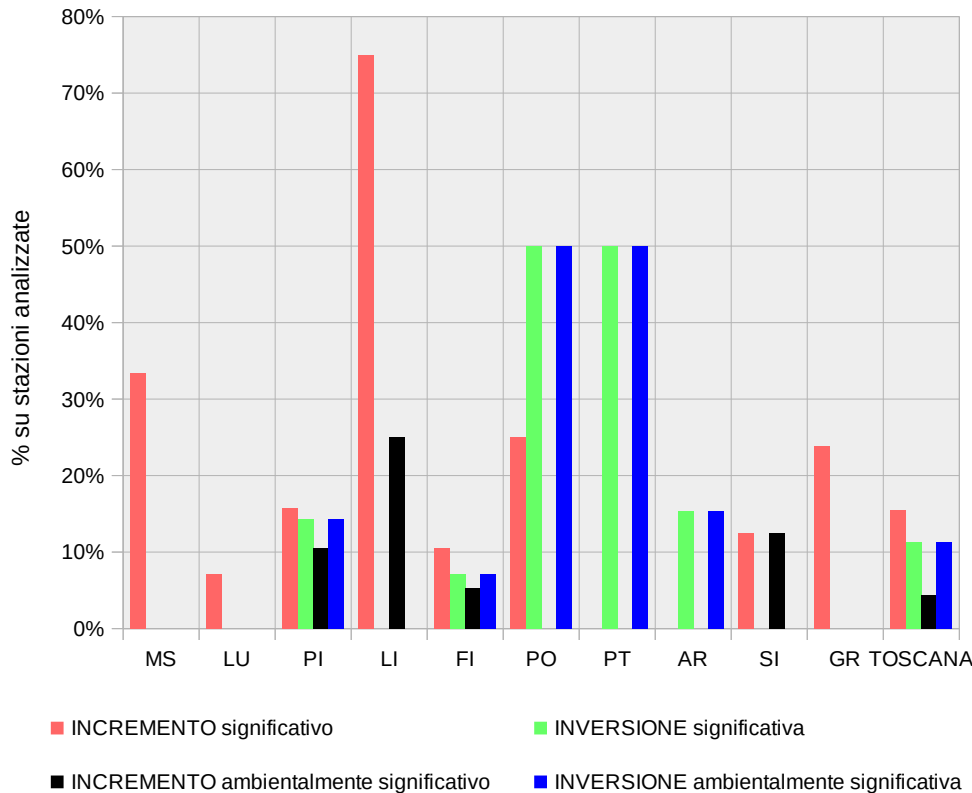
Sistema Nazionale
 per la Protezione
 dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Aree sensibili e vulnerabili da nitrati – FOSFORO nelle acque superficiali

- L'applicazione della Linea Guida consente un'analisi puntuale delle tendenze:

Fosforo totale RW - Valutazione delle tendenze ascendenti e d'inversione



▲ miglioramenti su impianti
■ miglioramenti su agglomerati

VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

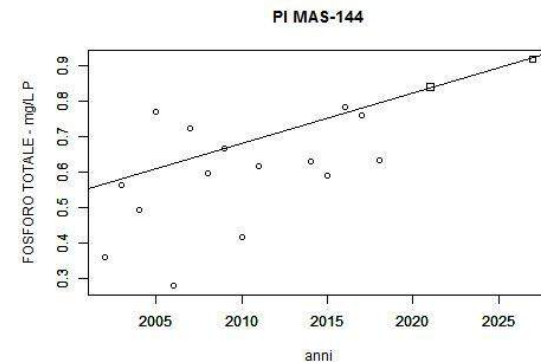
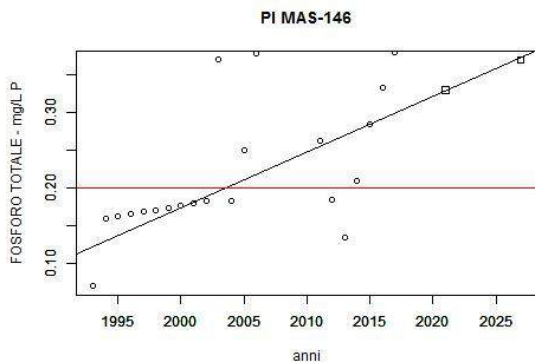
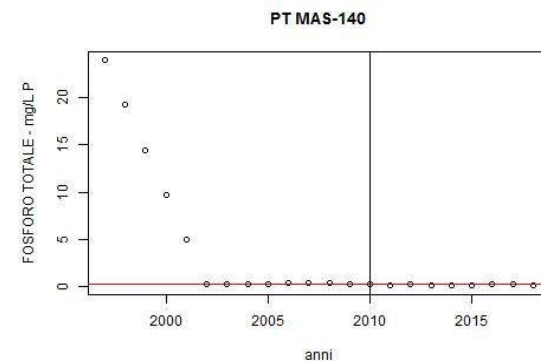
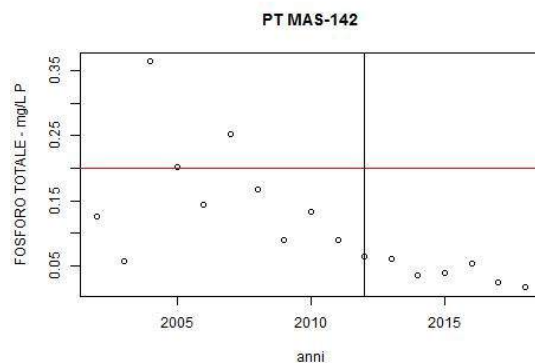
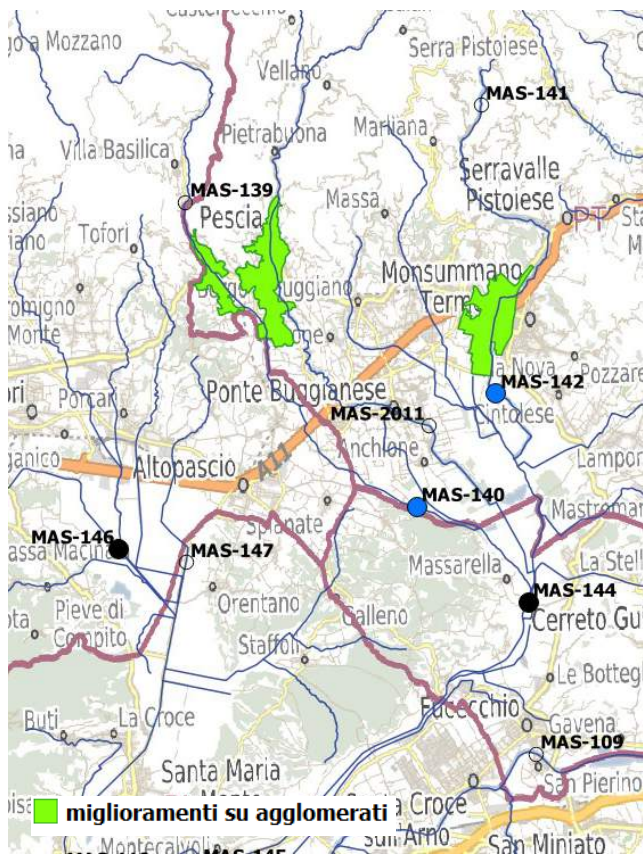


Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Aree sensibili e vulnerabili da nitrati – FOSFORO nelle acque superficiali

- VALDINIEVOLE: relazioni causa effetto per incremento della depurazione ...



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

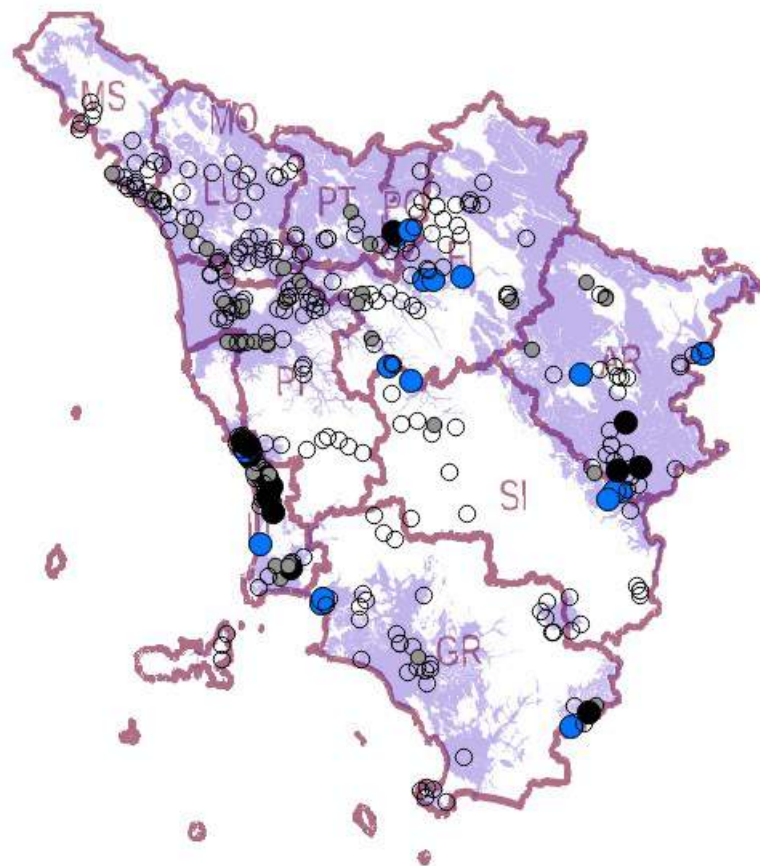
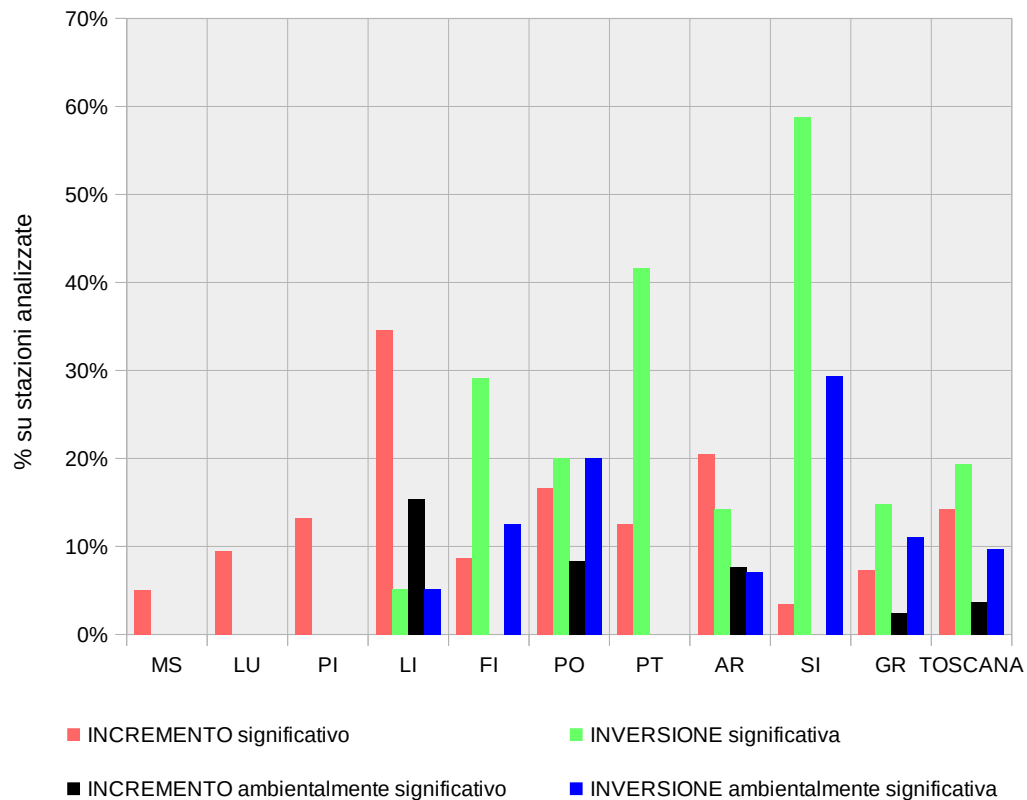


Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Aree sensibili e vulnerabili da nitrati – NITRATI nelle acque sotterranee

NITRATI GW - Valutazione delle tendenze ascendenti e d'inversione



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



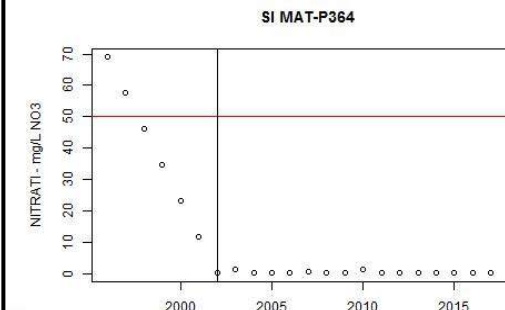
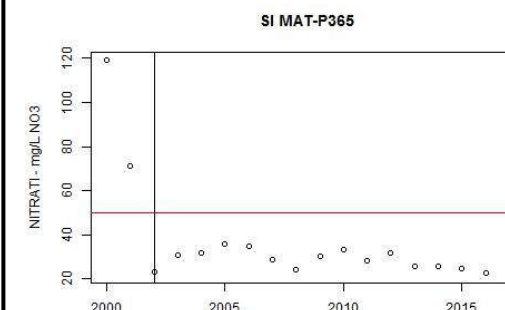
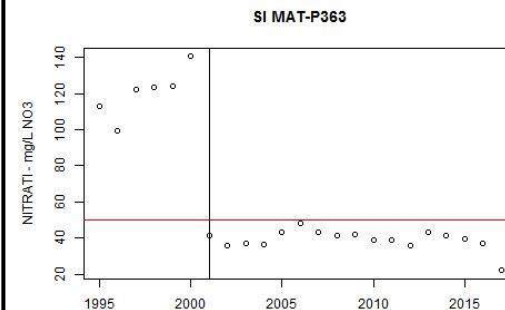
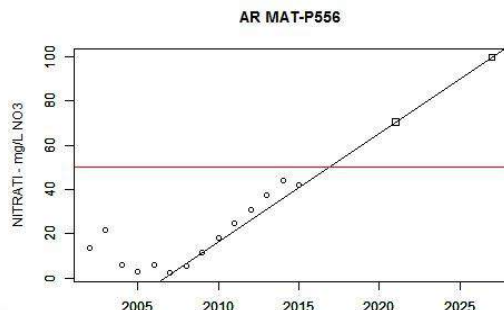
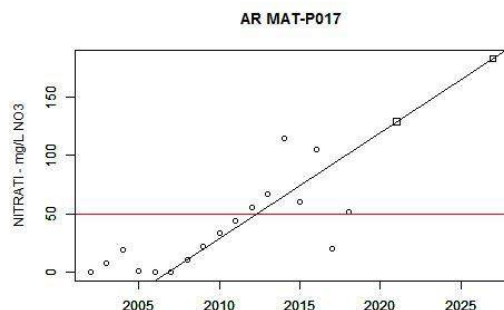
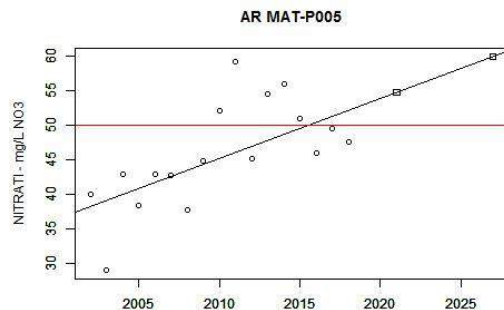
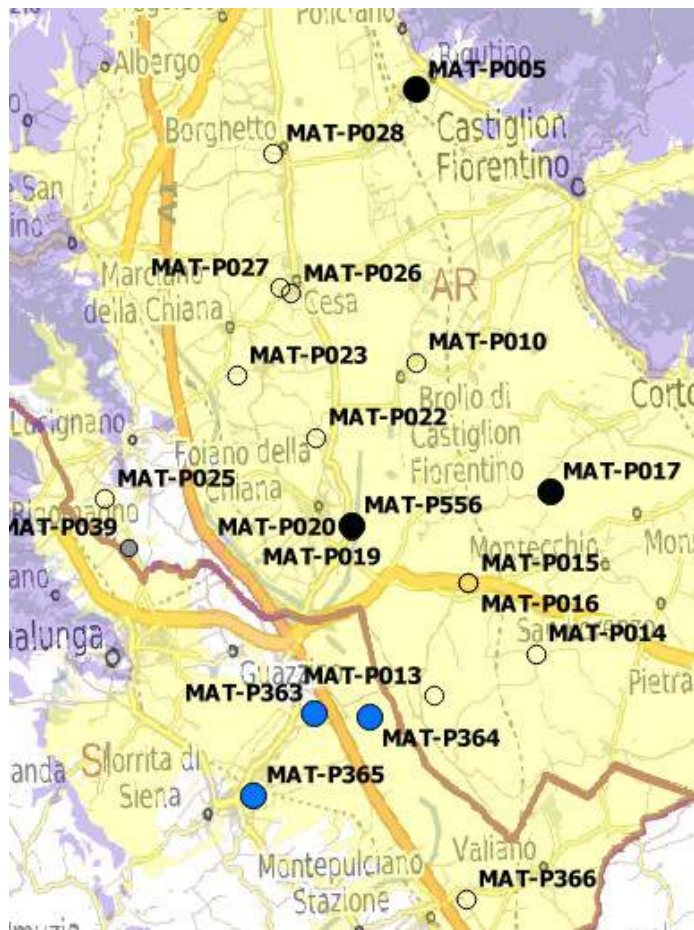
ARPAT
 Agenzia regionale
 per la protezione ambientale
 della Toscana



INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Aree sensibili e vulnerabili da nitrati - NITRATI nelle acque sotterranee

- VALDICHIANA: differenze tra le province di Siena ed Arezzo.



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

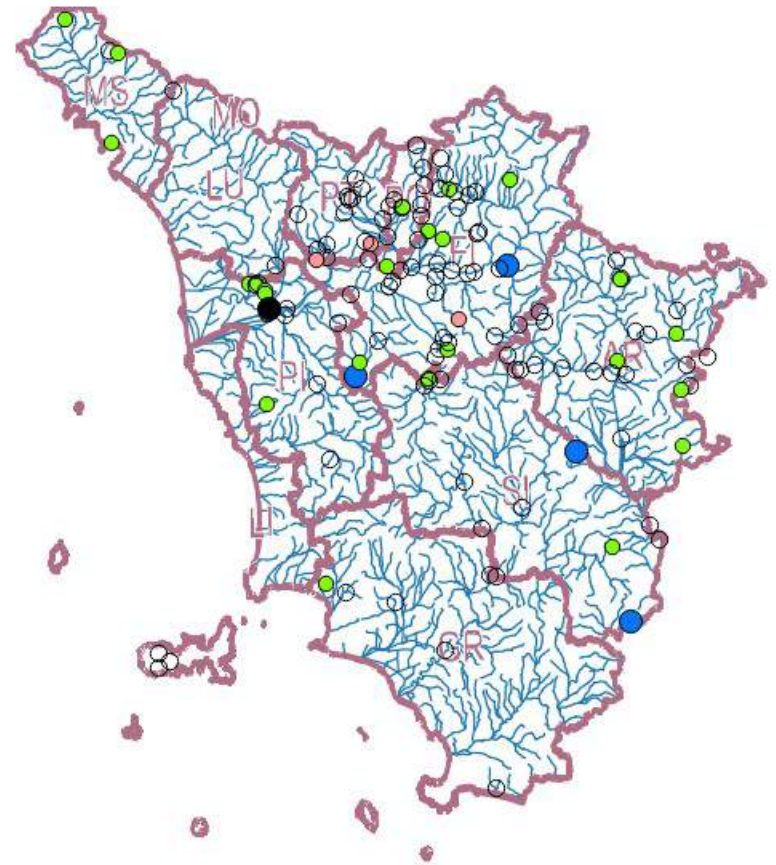
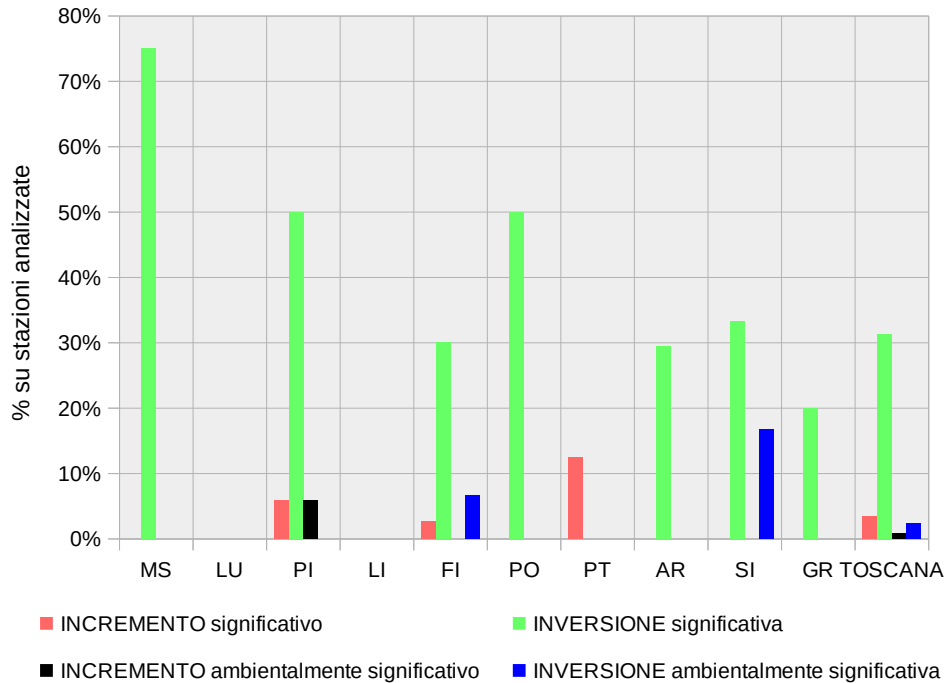


Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Inquinamento diffuso: Fitofarmaci nelle acque superficiali

FITOFARMACI SW - Valutazione delle tendenze ascendenti e d'inversione



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

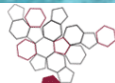
IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

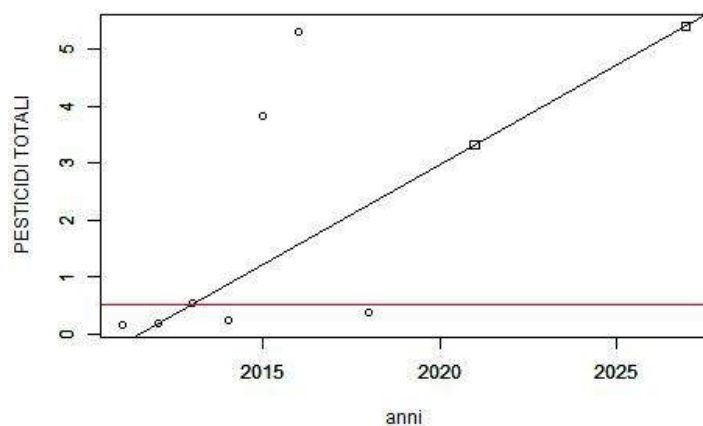
INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Inquinamento diffuso: Fitofarmaci nelle acque superficiali

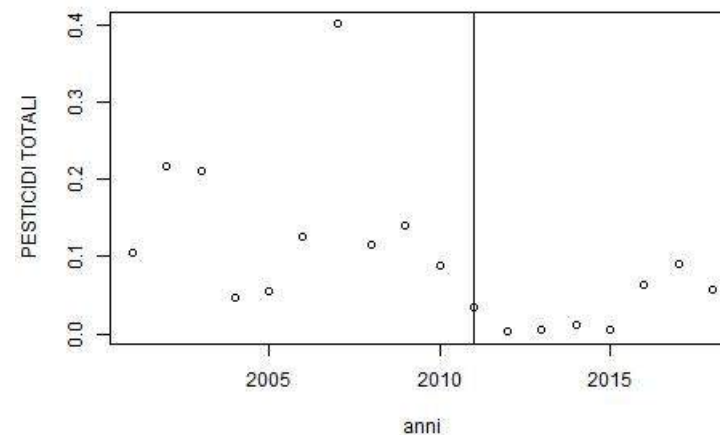
- FIUMI: compromissione ARNO a Calcinaia positivo recupero della SIEVE a Pontassieve.



PI MAS-110



FI MAS-121 POT-034 VTP-204B



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

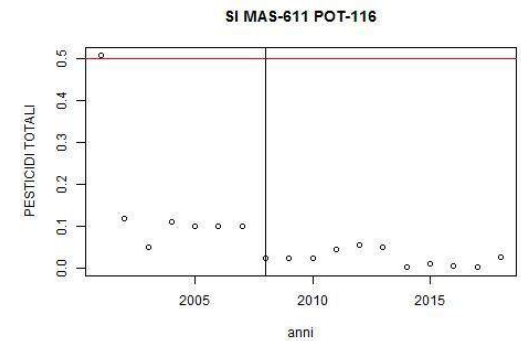
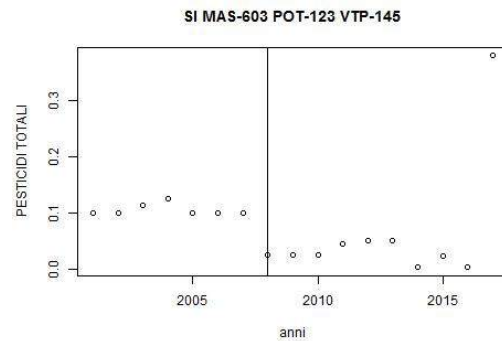
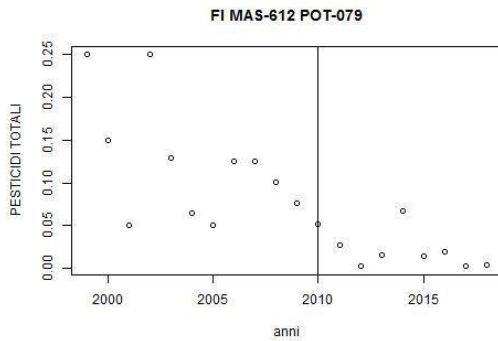
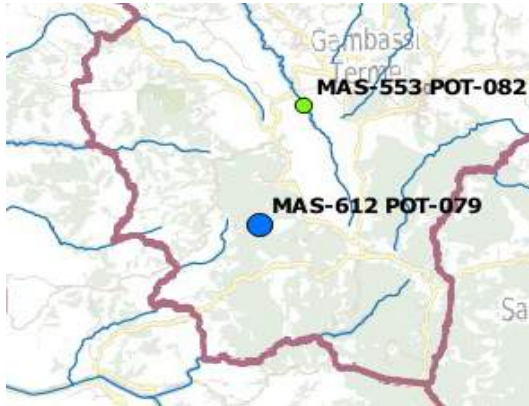


Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Inquinamento diffuso: Fitofarmaci nelle acque superficiali

- LAGHI: positive inversioni su invasi destinati all'uso potabile (Cipressini, Calcione, Elvella)



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

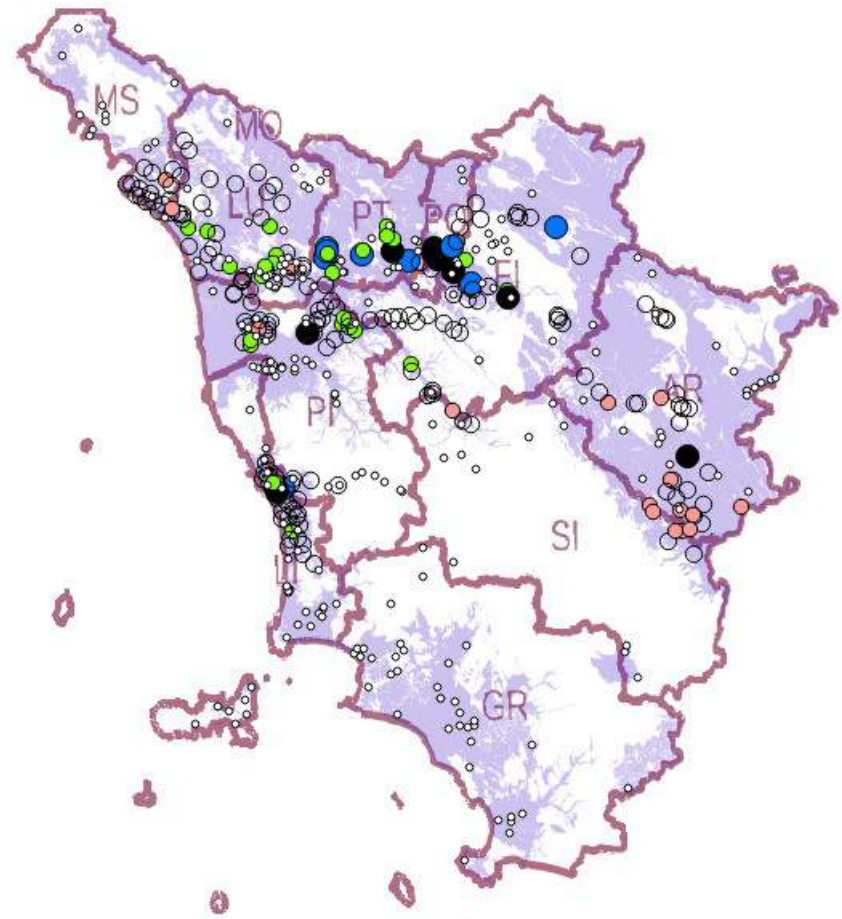
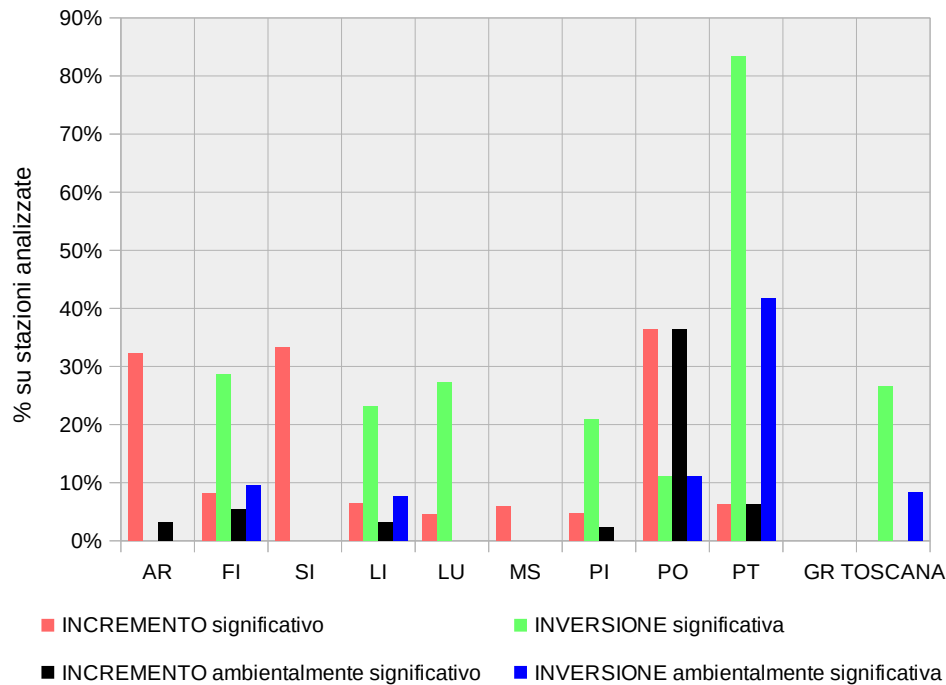


Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Inquinamento diffuso: Organoalogenati in acque sotterranee

ORGANOALOGENATI GW - Valutazione delle tendenze ascendenti e d'inversione



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

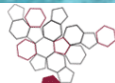
IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

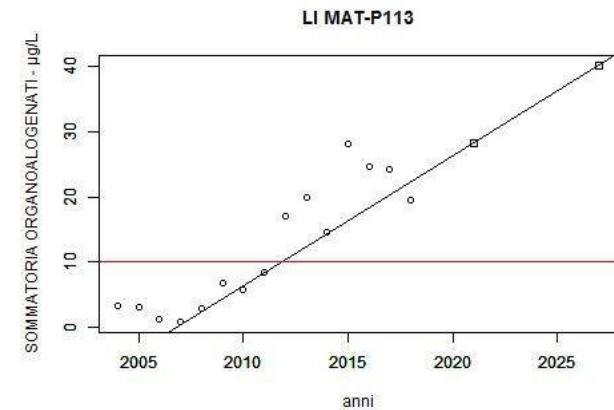
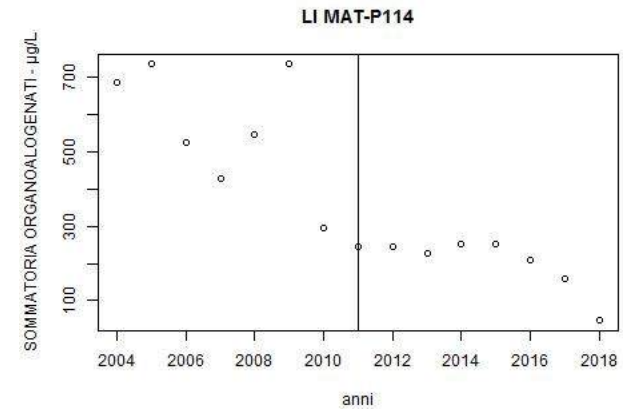
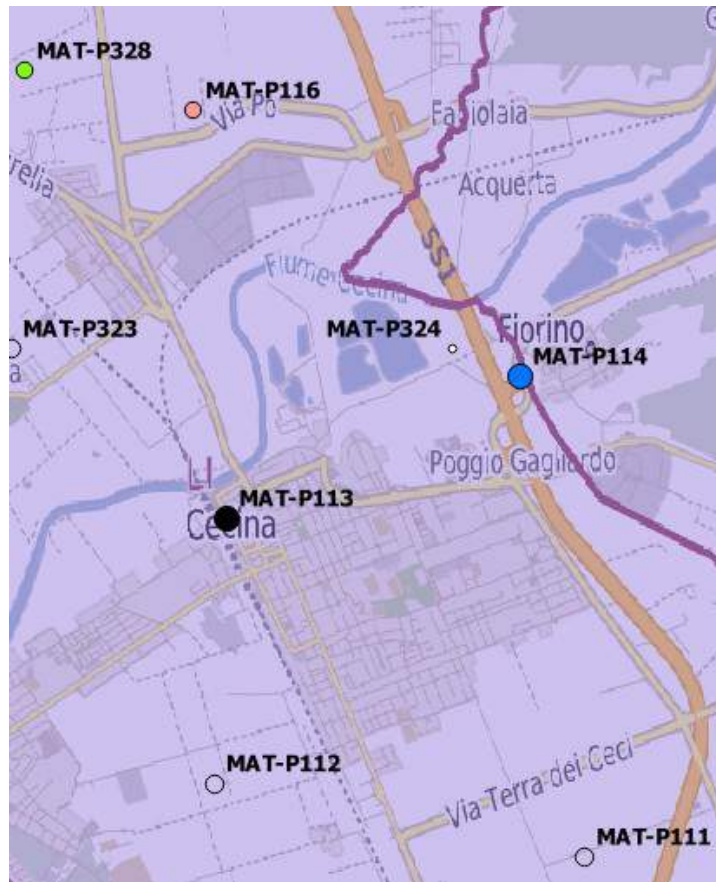


Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Inquinamento diffuso: Organoalogenati in acque sotterranee

- CECINA: bonifica del sito contaminato di Poggio Gagliardo, propagazione pennacchio



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



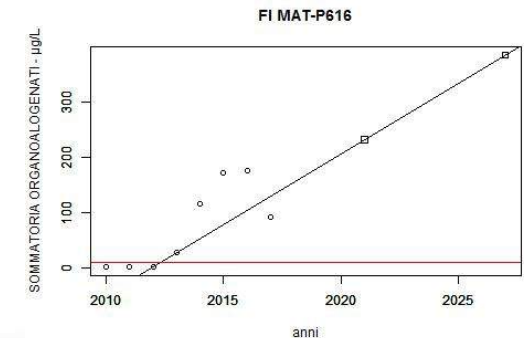
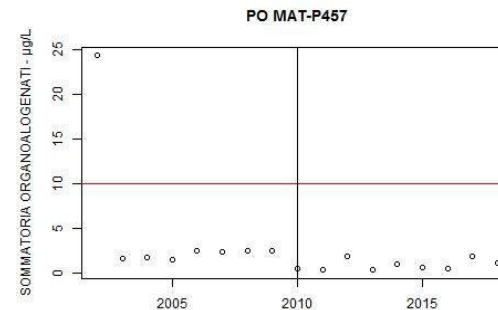
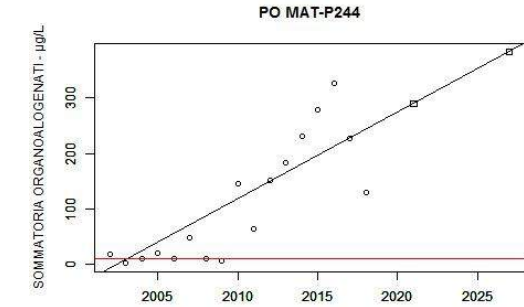
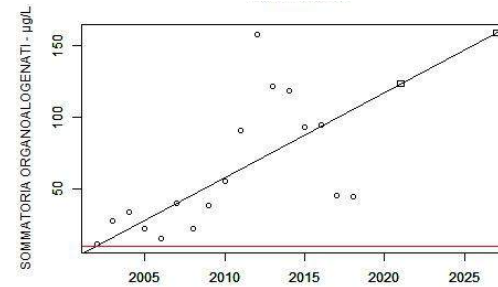
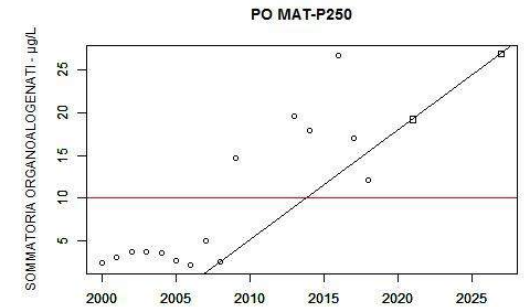
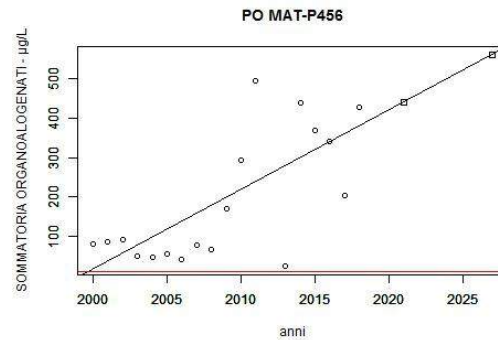
Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Inquinamento diffuso: Organoalogenati in acque sotterranee

- PRATO:

- peggioramento diffuso a partire dal 2009 con la risalita della falda



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



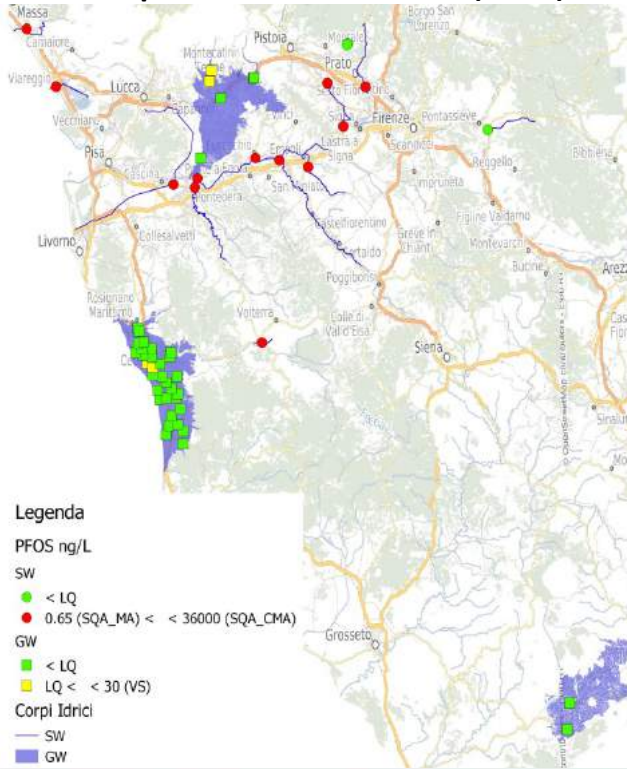
Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

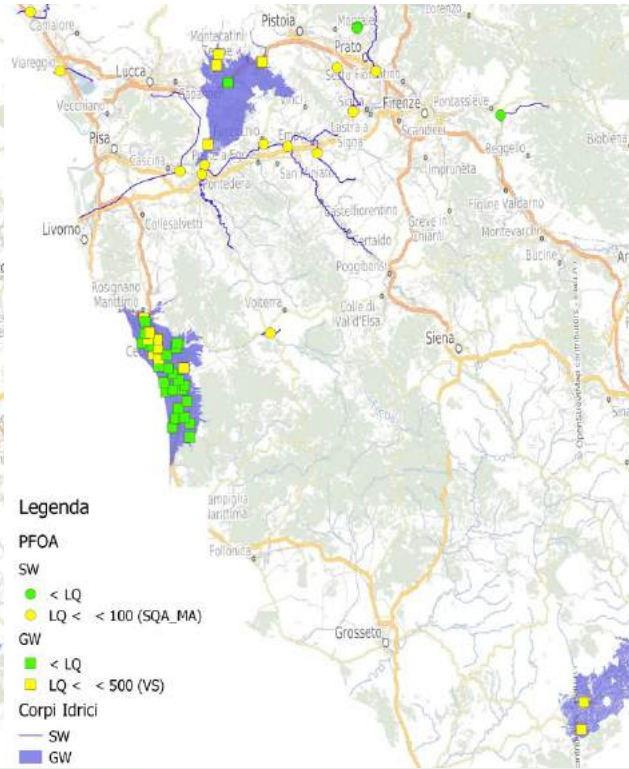
Inquinanti emergenti: prodotti perfluoroalchilici (PFAS) nelle acque superficiali e sotterranee - 2017

- Acque superficiali: generale **superamento** del PFOS e **positività** (> LQ) per PFOA e PFBS
- Acque sotterranee: **positività** diffuse di PFBS e PFOS, maggiori per PFOA presente anche in aree remote

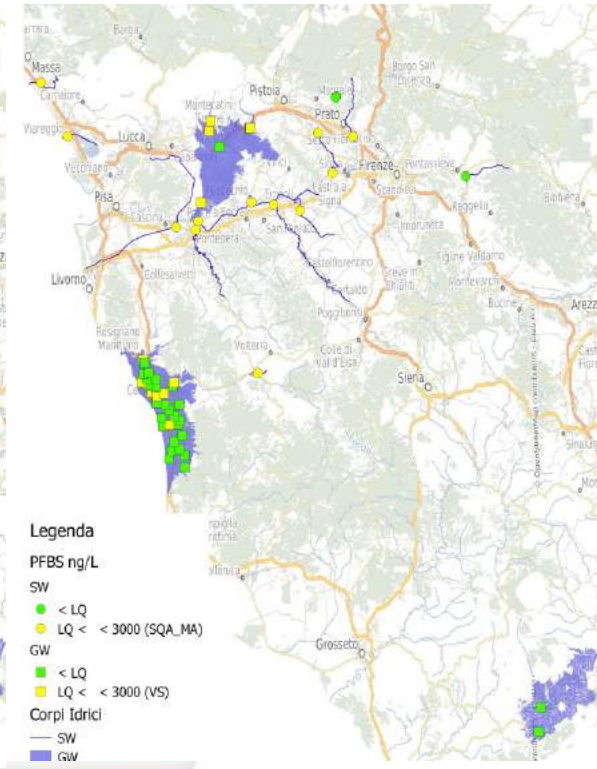
Acido perfluorottansolfonico (PFOS)



Acido perfluorottanoico (PFOA)



Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)



VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

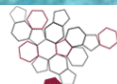
IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa



ARPAT
 Agenzia regionale
 per la protezione ambientale
 della Toscana



Sistema Nazionale
 per la Protezione
 dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Conclusioni

- Regione Toscana ed ARPAT realizzano il **monitoraggio ambientale** dei **corpi idrici toscani**, conforme alla Direttiva Quadro WFD 2000/60 e le cui **serie temporali consistenti** datano al 2002, in alcuni casi anche al 1991;
- La disponibilità di **strumenti** statistici ed, in particolare di **linee guida** realizzate dal nascente SNPA, consentono analisi omogenee ed efficaci per la valutazione estesa e puntuale delle **tendenze** ascendenti e d'inversione degli **inquinanti** e conseguenti **stati di qualità** dei nostri corpi idrici;
- Le elaborazioni qui presentate evidenziano un **generale miglioramento**, tuttavia, permangono **situazioni di criticità** su cui è necessario **affiancare**, al **monitoraggio** operativo, una puntuale verifica delle **pressioni**, degli **impatti** e della reale **efficacia** delle **risposte** messe in atto.



ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

VENERDÌ 30 NOVEMBRE 2018

IL FUTURO DELL'ACQUA

RICERCATORI E GESTORI A CONFRONTO NELLA REALTÀ TOSCANA

Officine Garibaldi, via V. Gioberti, 39 - Pisa