

# PFAS in Italia: Concentrazioni nei principali bacini e Standard di qualità ambientali

Sara Valsecchi, Stefano Polesello

*Istituto di Ricerca sulle Acque*

**Convenzione tra  
Ministero  
dell'Ambiente e  
IRSA-CNR per la  
valutazione del  
Rischio  
Ambientale e  
Sanitario  
associato alla  
contaminazione  
da sostanze  
perfluoro-  
alchiliche (PFAS)  
nel Bacino del Po  
e nei principali  
bacini fluviali  
italiani**

## **ATTIVITA' 2011-2013:**

- 1. Studio delle concentrazioni e della distribuzione di composti perfluorurati nei principali bacini fluviali italiani**
- 2. Identificazione delle sorgenti**
- 3. Rischio per il consumatore (acqua potabile e mitili)**
- 4. Effetti ecotossicologici e ecologici**

## Attività 1: Studio delle concentrazioni e della distribuzione di PFAS nei principali bacini fluviali italiani

Sono stati studiati:

- i principali bacini fluviali italiani
  - Po e tributari
  - Adige
  - Tevere
  - Arno
- Bacini con elevate pressioni antropiche
  - Brenta
  - Lambro
- Aree di transizione
  - Laguna di Venezia
  - Delta del Po



## Attività 2: Identificazione delle sorgenti



Le fonti identificate sono:

- Fonti puntuali:
  - **impianti fluorochimici di**
    - **Spinetta Marengo (AL)**
    - **Trissino (VI)**
- Altre fonti «diffuse»
  - Distretti tessili-conciari dell'Arno
  - Bacino Olona-Lambro
- Fonte non identificata
  - Bacino Adda-Serio

**Attività 3:  
Rischio del  
consumatore  
(acqua potabile  
e mitili)**



# Concentrazioni di $\Sigma$ PFAS in ng/L (2011-2013)

| Acque Superficiali<br>ng/L |               | Acque Potabili<br>ng/L   |
|----------------------------|---------------|--------------------------|
| <LOD - 1                   | Bacino Tevere | <LOD                     |
| <LOD - 22                  | Bacino Adige  | <LOD                     |
| 14 - 465                   | Bacino Arno   | <LOD - 4                 |
| < LOD - 6500               | Bacino Tanaro | < LOD - 10               |
| 10 - 890                   | Bacino Lambro | <LOD - 330               |
| 13 - 167<br>303 - 7253     | Bacino Brenta | <LOD - 241<br>889 - 3354 |

---

# Attività MATTM a seguito emergenza PFAS

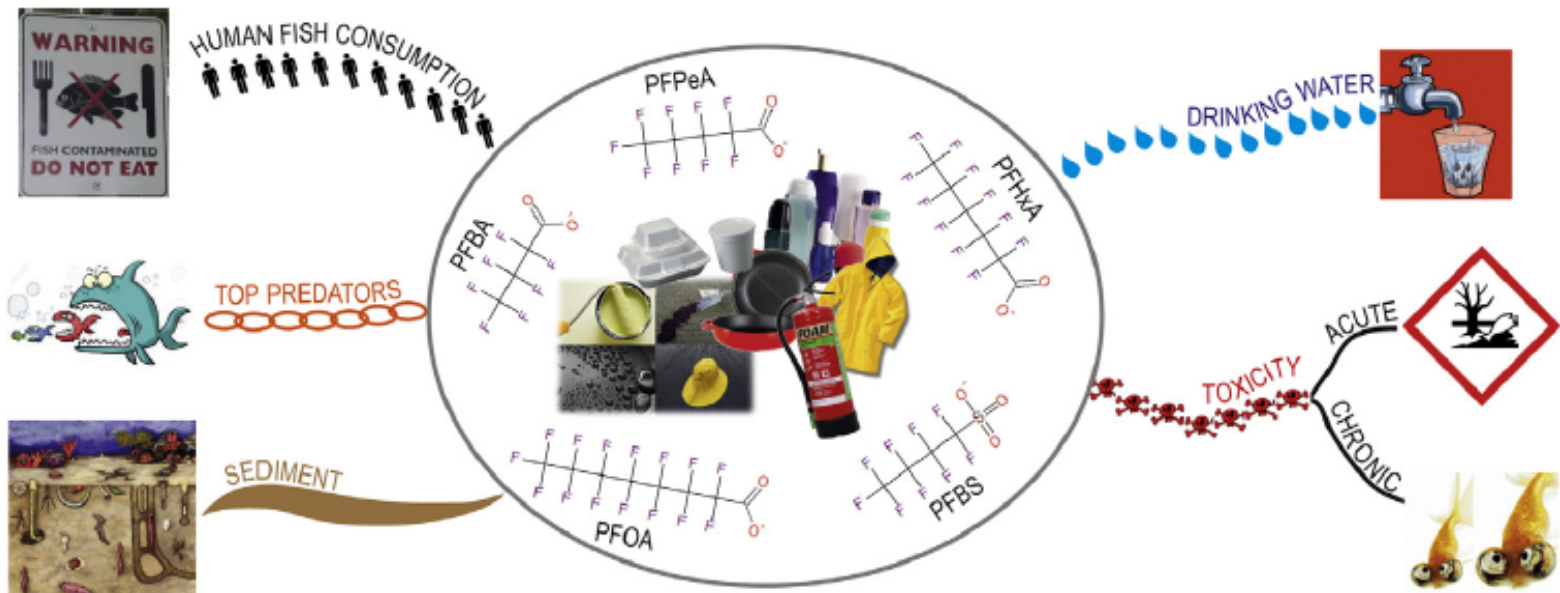


*Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio e del Mare*

- 
- Istituzione di un GdL per la definizione degli standard di qualità ambientale (valori soglia) per i corpi idrici superficiali e sotterranei: ISPRA, ISS, IRSA
  - PFBA, PFPeA, PFHxA, PFOA e PFBS (Italia)
    - superficiali: integrazione Tab1/B, allegato 1, parte terza, dlgs 152/06, revisione DM 260/2010
    - Sotterranee: Tab 3, allegato 3, dlgs 30/09
  - PFOS (EU)
    - Recepimento Direttiva 2013/39/UE (dlgs 172/2015)

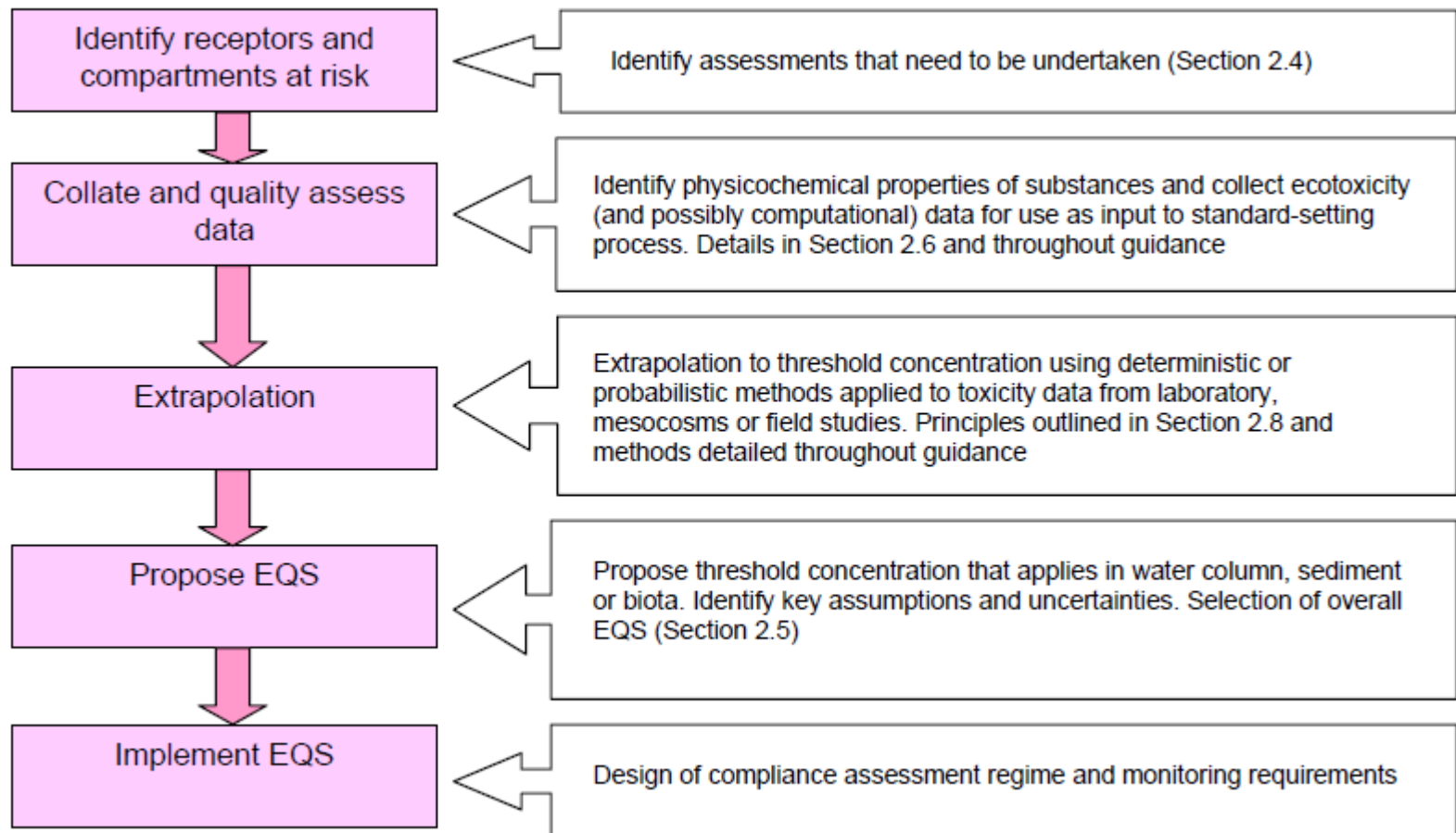
Come si  
definiscono  
gli standard  
di qualità per  
le acque?

## Technical Guideline Document 27





# Come si fanno gli EQS<sub>TGD27</sub>



Identificazione dei recettori e compartimenti a rischio

|                   |   |
|-------------------|---|
| QS acqua          | sempre (acuta e cronica)  |
| QS sedimento      | se $\log K_{oc}$ o $\log K_{ow} \geq 3$ ; direttamente tossiche per gli organismi bentonici |
| QS biota          | se bioaccumulabile, biomagnificabile e persistente  |
| QS cibo pesci     | se bioaccumulabile e tossico per i mammiferi  |
| QS acqua potabile | se utilizzata per produrre acqua potabile; se più restrittivo di altri EQS                  |

## Raccolta dati: aggiornamento DataBase

- Proprietà chimico fisiche misurate e/o modellizzate (QSAR)
- Test di tossicità
  - Organismi acquatici (minimo alghe e/o macrofite, *Daphnia*, pesci)
  - Invertebrati bentonici (sedimenti)
  - Vertebrati (uccelli e mammiferi)
- Limiti per la salute umana: TDI, ADI (cibo, acqua potabile)
- Dati di campo e mesocosmi

## Come si fanno gli EQS<sub>TGD27</sub>

- Identificazione dei recettori e compartimenti a rischio
- Raccolta dati: database
- Validazione dei dati ecotossicologici
- Definizione di un QS per ognuno dei compartimenti a rischio identificati

|                    |                 | PFOA      | PFBA           | PFPeA          | PFHxA         | PFBS           |
|--------------------|-----------------|-----------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| QS acqua (acuto)   | µg/L            | 2220      | 1100           | 3200           | no dati       | 3720           |
| QS acqua (cronico) | µg/L            | 30        | 110            | 32             | no dati (140) | 372            |
| QS sedimento       | µg/kg ps        | no dati   | non necessario | non necessario | no dati       | non necessario |
| QS biota           | µg/kg pf (µg/L) | 0,9 (0,1) | non necessario | non necessario | no dati       | no dati        |
| QS cibo pesci      | µg/kg pf (µg/L) | 91 (9,7)  | no dati        | no dati        | no dati       | no dati        |
| QS acqua potabile  | µg/L            | 0,5       | 7              | 3              | 1             | 3              |

|                    |                 | PFOA      | PFBA           | PFPeA          | PFHxA         | PFBS           |
|--------------------|-----------------|-----------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| QS acqua (acuto)   | µg/L            | 2220      | 1100           | 3200           | no dati       | 3720           |
| QS acqua (cronico) | µg/L            | 30        | 110            | 32             | no dati (140) | 372            |
| QS sedimento       | µg/kg ps        | no dati   | non necessario | non necessario | no dati       | non necessario |
| QS biota           | µg/kg pf (µg/L) | 0,9 (0,1) | non necessario | non necessario | no dati       | no dati        |
| QS cibo pesci      | µg/kg pf (µg/L) | 91 (9,7)  | no dati        | no dati        | no dati       | no dati        |
| QS acqua potabile  | µg/L            | 0,5       | 7              | 3              | 1             | 3              |

|                    |                 | PFOA      | PFBA           | PFPeA          | PFHxA         | PFBS           |
|--------------------|-----------------|-----------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| QS acqua (acuto)   | µg/L            | 2220      | 1100           | 3200           | no dati       | 3720           |
| QS acqua (cronico) | µg/L            | 30        | 110            | 32             | no dati (140) | 372            |
| QS sedimento       | µg/kg ps        | no dati   | non necessario | non necessario | no dati       | non necessario |
| QS biota           | µg/kg pf (µg/L) | 0,9 (0,1) | non necessario | non necessario | no dati       | no dati        |
| QS cibo pesci      | µg/kg pf (µg/L) | 91 (9,7)  | no dati        | no dati        | no dati       | no dati        |
| QS acqua potabile  | µg/L            | 0,5       | 7              | 3              | 1             | 3              |

|                    |                 | PFOA      | PFBA           | PFPeA          | PFHxA         | PFBS           |
|--------------------|-----------------|-----------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| QS acqua (acuto)   | µg/L            | 2220      | 1100           | 3200           | no dati       | 3720           |
| QS acqua (cronico) | µg/L            | 30        | 110            | 32             | no dati (140) | 372            |
| QS sedimento       | µg/kg ps        | no dati   | non necessario | non necessario | no dati       | non necessario |
| QS biota           | µg/kg pf (µg/L) | 0,9 (0,1) | non necessario | non necessario | no dati       | no dati        |
| QS cibo pesci      | µg/kg pf (µg/L) | 91 (9,7)  | no dati        | no dati        | no dati       | no dati        |
| QS acqua potabile  | µg/L            | 0,5       | 7              | 3              | 1             | 3              |



|                    |                 | PFOA      | PFBA           | PFPeA          | PFHxA         | PFBS           |
|--------------------|-----------------|-----------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| QS acqua (acuto)   | µg/L            | 2220      | 1100           | 3200           | no dati       | 3720           |
| QS acqua (cronico) | µg/L            | 30        | 110            | 32             | no dati (140) | 372            |
| QS sedimento       | µg/kg ps        | no dati   | non necessario | non necessario | no dati       | non necessario |
| QS biota           | µg/kg pf (µg/L) | 0,9 (0,1) | non necessario | non necessario | no dati       | no dati        |
| QS cibo pesci      | µg/kg pf (µg/L) | 91 (9,7)  | no dati        | no dati        | no dati       | no dati        |
| QS acqua potabile  | µg/L            | 0,5       | 7              | 3              | 1             | 3              |

|                    |                 | PFOA      | PFBA           | PFPeA          | PFHxA         | PFBS           |
|--------------------|-----------------|-----------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| QS acqua (acuto)   | µg/L            | 2220      | 1100           | 3200           | no dati       | 3720           |
| QS acqua (cronico) | µg/L            | 30        | 110            | 32             | no dati (140) | 372            |
| QS sedimento       | µg/kg ps        | no dati   | non necessario | non necessario | no dati       | non necessario |
| QS biota           | µg/kg pf (µg/L) | 0,9 (0,1) | non necessario | non necessario | no dati       | no dati        |
| QS cibo pesci      | µg/kg pf (µg/L) | 91 (9,7)  | no dati        | no dati        | no dati       | no dati        |
| QS acqua potabile  | µg/L            | 0,5       | 7              | 3              | 1             | 3              |

|                    |                 | PFOA      | PFBA           | PFPeA          | PFHxA         | PFBS           |
|--------------------|-----------------|-----------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| QS acqua (acuto)   | µg/L            | 2220      | 1100           | 3200           | no dati       | 3720           |
| QS acqua (cronico) | µg/L            | 30        | 110            | 32             | no dati (140) | 372            |
| QS sedimento       | µg/kg ps        | no dati   | non necessario | non necessario | no dati       | non necessario |
| QS biota           | µg/kg pf (µg/L) | 0,9 (0,1) | non necessario | non necessario | no dati       | no dati        |
| QS cibo pesci      | µg/kg pf (µg/L) | 91 (9,7)  | no dati        | no dati        | no dati       | no dati        |
| QS acqua potabile  | µg/L            | 0,5       | 7              | 3              | 1             | 3              |



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Journal of Hazardous Materials

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jhazmat](http://www.elsevier.com/locate/jhazmat)



### Deriving environmental quality standards for perfluorooctanoic acid (PFOA) and related short chain perfluorinated alkyl acids

Sara Valsecchi<sup>a,\*</sup>, Daniela Conti<sup>b</sup>, Riccardo Crebelli<sup>c</sup>, Stefano Polesello<sup>a</sup>, Marianna Rusconi<sup>a</sup>, Michela Mazzoni<sup>a</sup>, Elisabetta Preziosi<sup>d</sup>, Mario Carere<sup>c</sup>, Luca Lucentini<sup>c</sup>, Emanuele Ferretti<sup>c</sup>, Stefania Balzamo<sup>b</sup>, Maria Gabriella Simeone<sup>b</sup>, Fiorella Aste<sup>e</sup>

<sup>a</sup> IRSA-CNR, Water Research Institute, Via del Mulino 19, 20861 Brugherio, Italy

<sup>b</sup> ISPRA- Environmental Metrology Unit, Via di Castel Romano 100, 00128 Rome, Italy

<sup>c</sup> ISS—National Health Institute, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Rome, Italy

<sup>d</sup> IRSA-CNR, Water Research Institute, Via Salaria Km 29,300, Monterotondo Scalo Rome, 00015, Italy

<sup>e</sup> Ministry of the Environment, Land and Sea, Via Cristoforo Colombo 44, 00147 Rome, Italy

*Tab. 1/B del paragrafo A.2.7 della sezione A "Stato delle acque superficiali", della parte 2 "Modalità per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici" dell'allegato 1 (dlgs 172/2015)*

| CAS       | Sostanza | SQA-MA<br>( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) | SQA-MA<br>( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) |
|-----------|----------|------------------------------------|------------------------------------|
|           |          | Acque superficiali<br>interne      | Altre acque<br>di superficie       |
| 335-67-1  | PFOA     | 0,1                                | 0,02                               |
| 375-22-4  | PFBA     | 7                                  | 1,4                                |
| 2706-90-3 | PFPeA    | 3                                  | 0,6                                |
| 307-24-4  | PFHxA    | 1                                  | 0,2                                |
| 375-73-5  | PFBS     | 3                                  | 0,6                                |

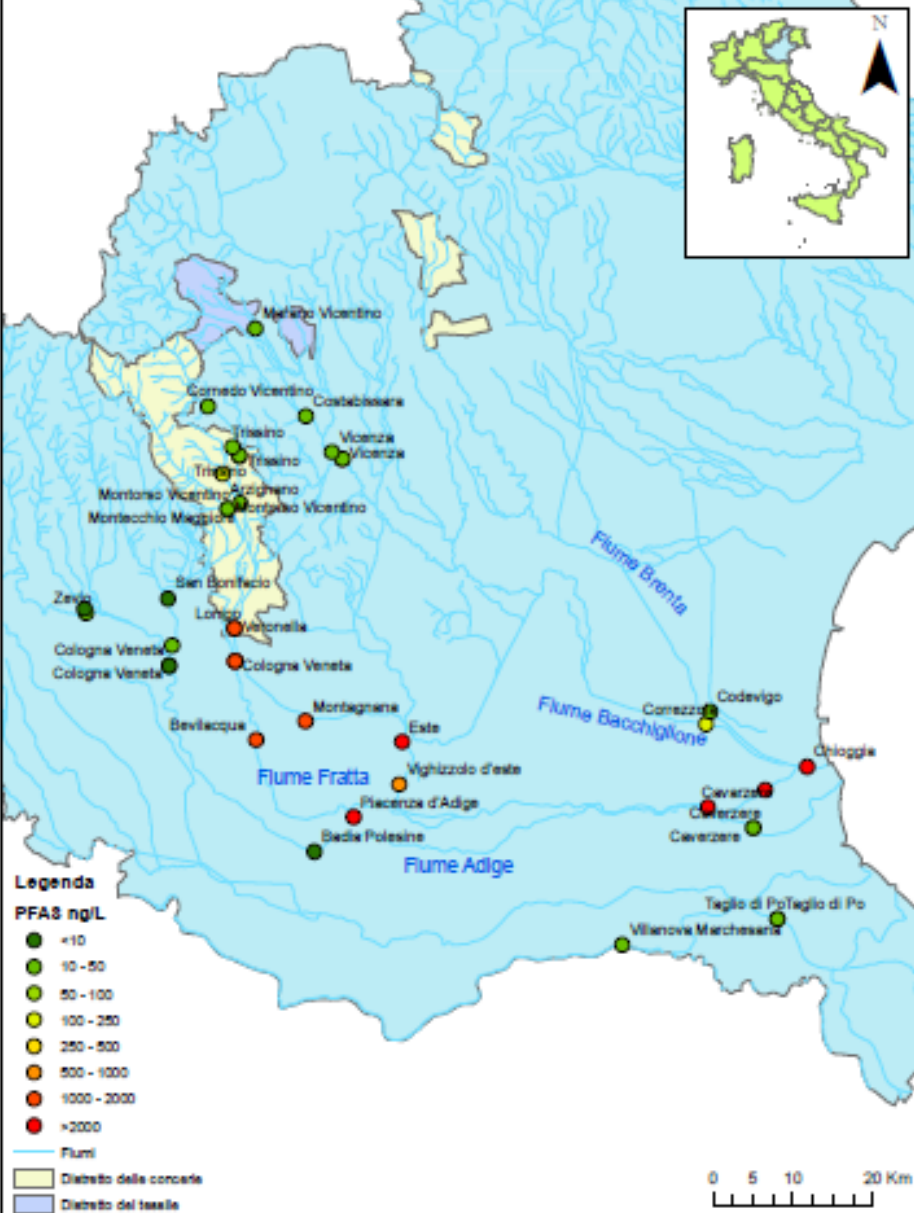
Tab. 1/A - Standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua e nel biota per le sostanze dell'elenco di priorità (dlgs 172/2015)

| CAS       | Sostanza    | SQA-MA<br>( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) | SQA-CMA<br>( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) | SQA<br>Biota<br>$\mu\text{g/kg}$ di pf |
|-----------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|
|           |             | Acque superficiali interne         |                                     | Pesci TL 4                             |
| 1763-23-1 | PFOS + sali | 0,00065                            | 36                                  | 9,1                                    |

*Integrazione della Tab. 3 dell'allegato 3 al d. lgs. n. 30/09*

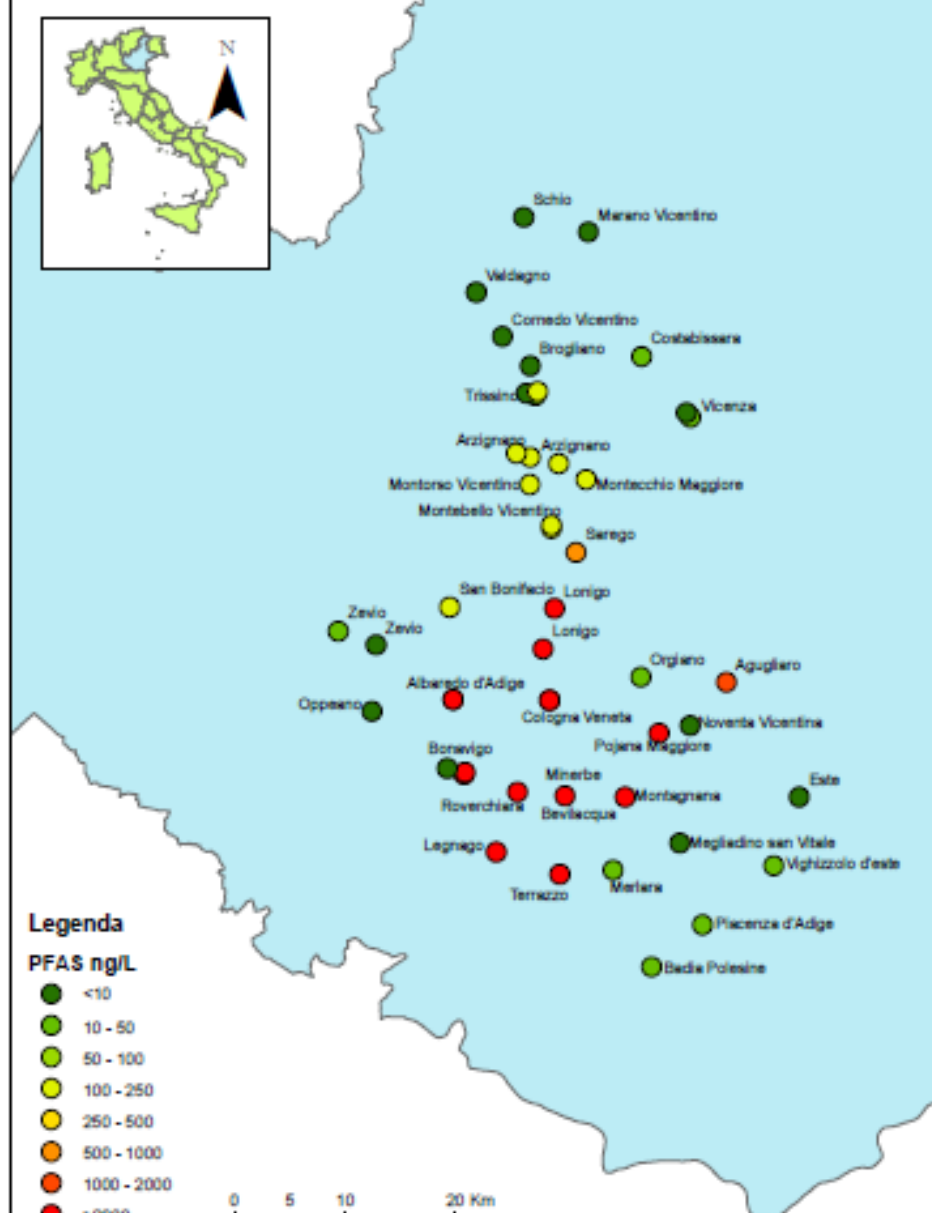
| CAS       | Inquinante | VALORE SOGLIA<br>acque<br>sotterranee<br>( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) | VALORE SOGLIA<br>acque<br>sotterranee<br>( $\mu\text{g L}^{-1}$ )<br>(interazione con<br>acque superficiali) |
|-----------|------------|---|--|
| 335-67-1  | PFOA       | 0,5   | 0,1  |
| 2706-90-3 | PFPeA      | 3   | -  |
| 307-24-4  | PFHxA      | 1   | -  |
| 375-73-5  | PFBS       | 3   | -  |
| 1763-23-1 | PFOS       | 0,03  | 0,00065  |

## PFAS in acque superficiali nel bacino del fiume Brenta



Database CNR-IRSA (anni 2011-2013)

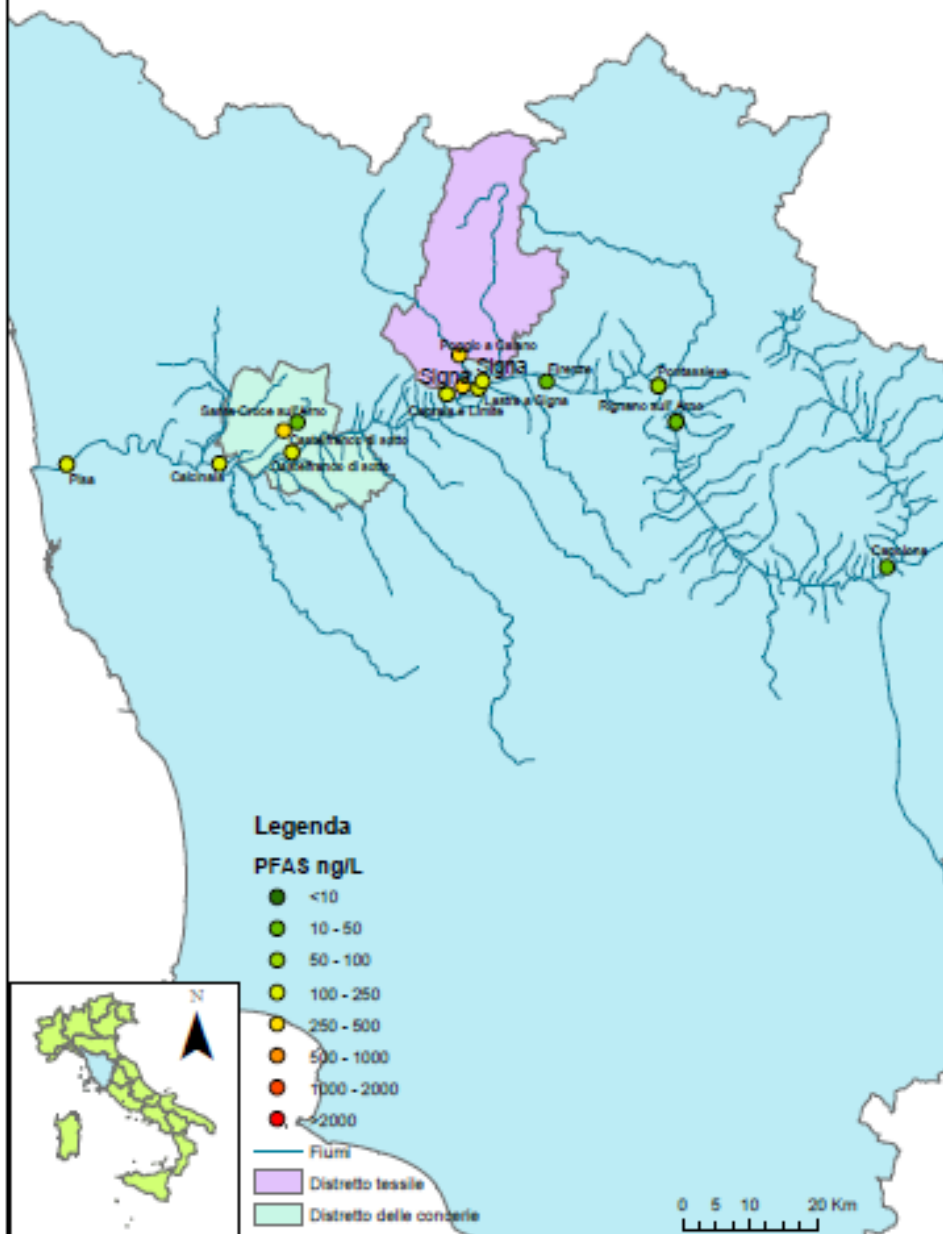
## PFAS in acque potabili nel bacino del fiume Brenta



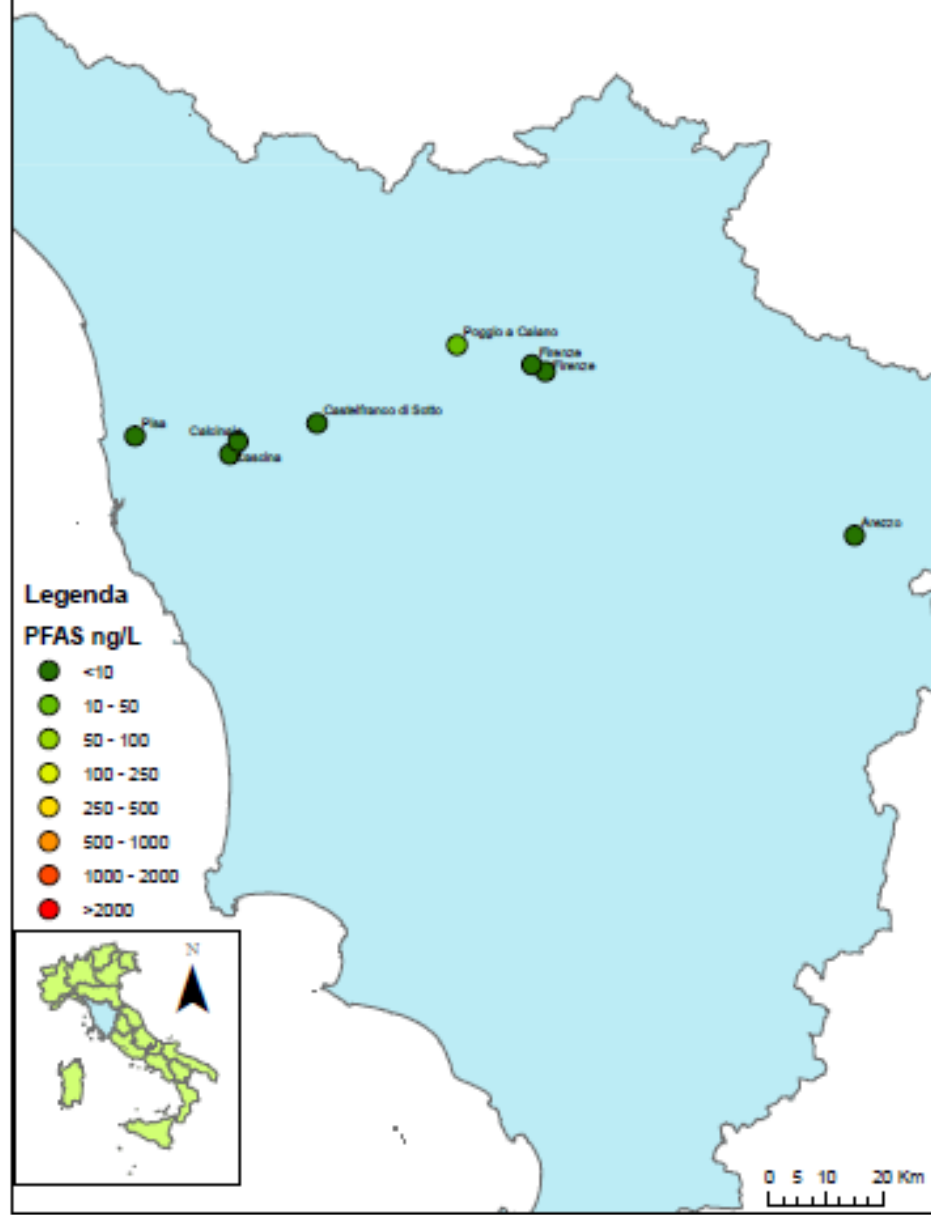
Database CNR-IRSA (anni 2011-2013)



## PFAS in acque superficiali nel bacino del fiume Arno



## PFAS in acque potabili nel bacino del fiume Arno



# PFAS in acque superficiali nel bacino del fiume Po

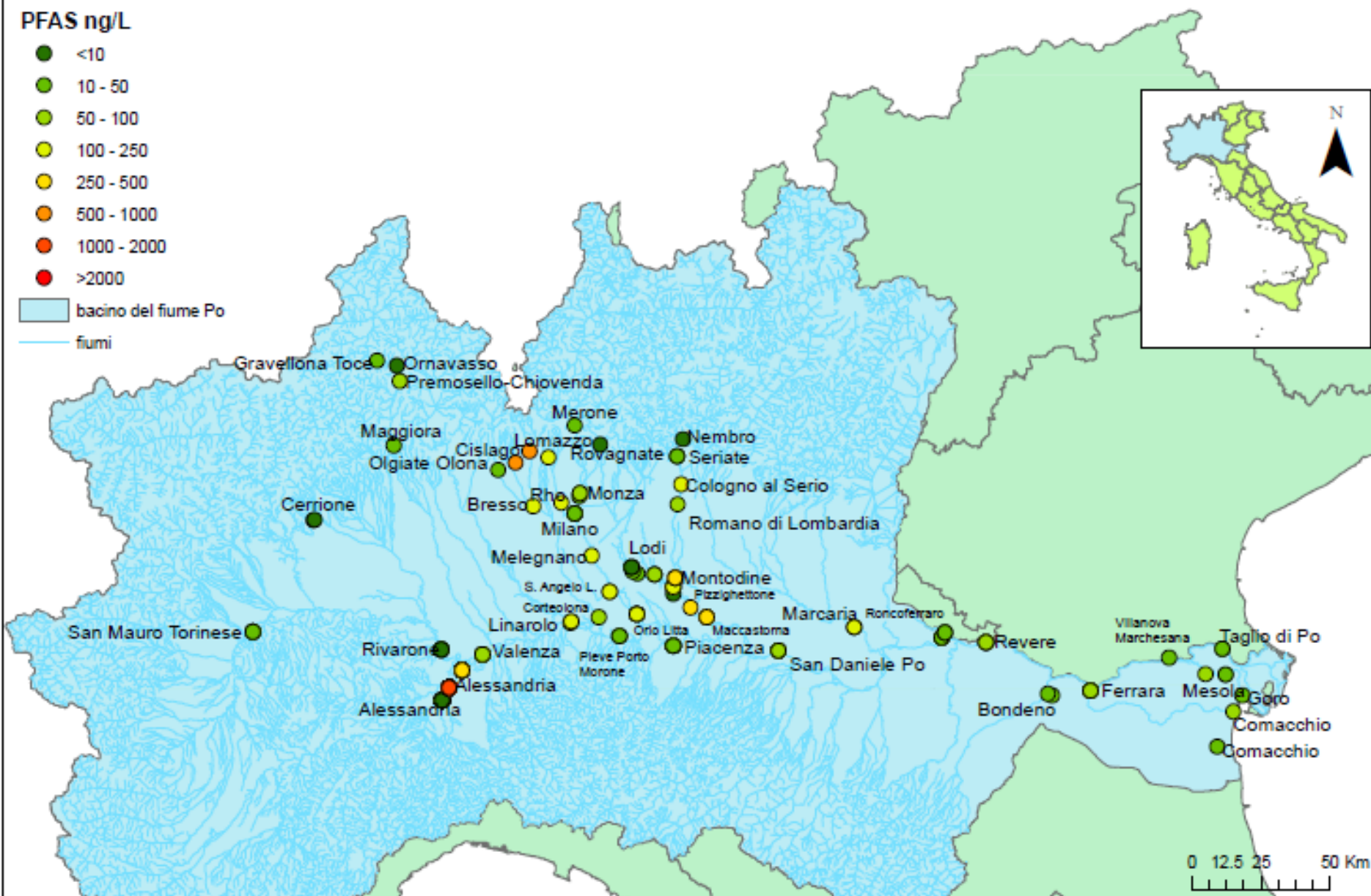
## Legenda

PFAS ng/L

- <10
- 10 - 50
- 50 - 100
- 100 - 250
- 250 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 2000
- >2000

bacino del fiume Po

fiumi



0 12.5 25 50 Km

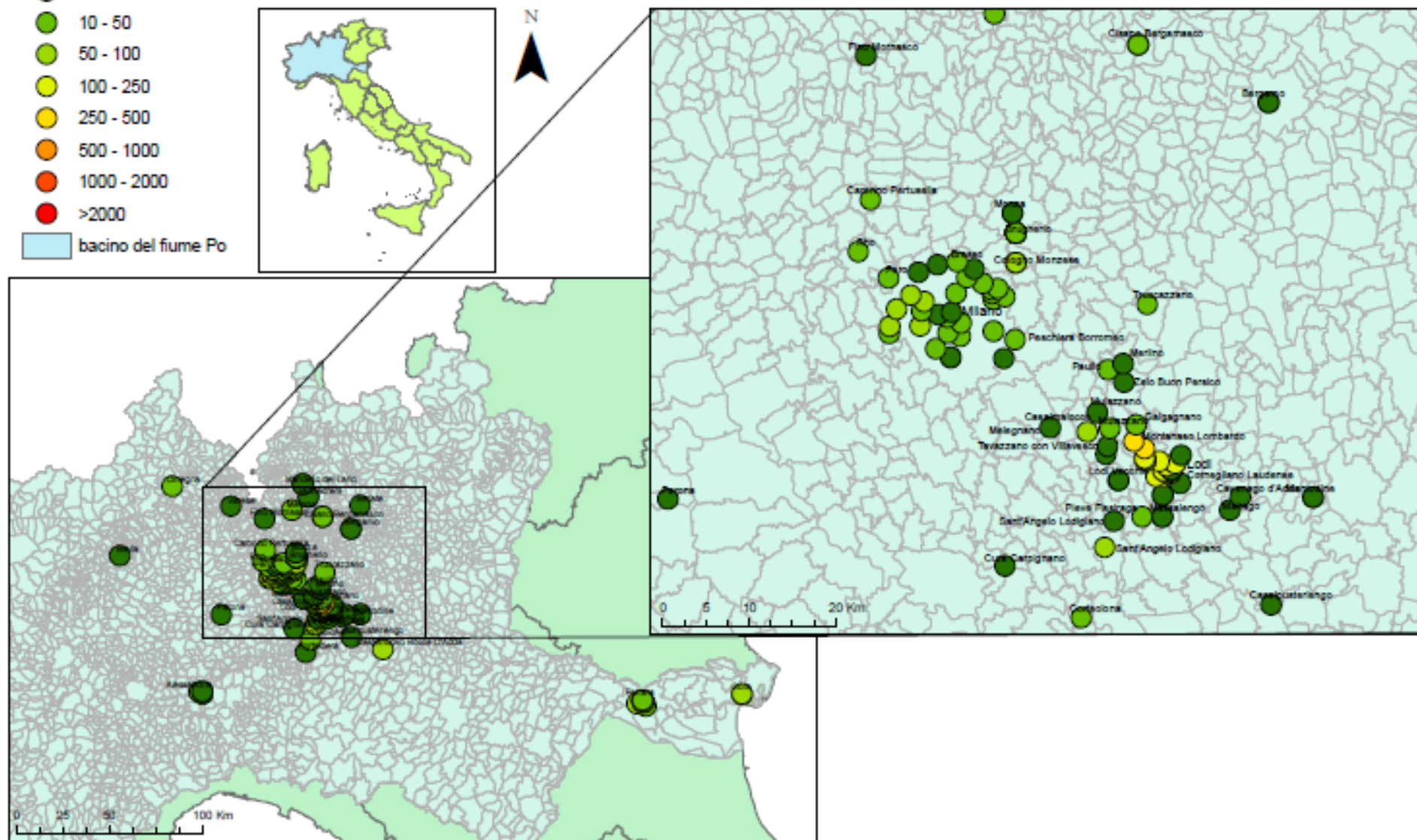
# PFAS in acque potabili nel bacino del fiume Po

## Legenda

PFAS ng/L

- <10
- 10 - 50
- 50 - 100
- 100 - 250
- 250 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 2000
- >2000

bacino del fiume Po







## GIS database per PFAS

Dati disponibili al pubblico in due database internazionali:

- **NORMAN** Network of reference laboratories, research centres and related organisations for monitoring of emerging environmental substances:
  - **NORMAN-EMPODAT** database.  
(<http://www.norman-network.net/empodat/>)
- **JOINT RESEARCH CENTRE- EU COMMISSION:**
  - **IPChem** - the Information Platform for Chemical Monitoring website  
(<https://ipchem.jrc.ec.europa.eu/RDSIdiscovery/ipchem/index.html#discovery>)

# IPChem - the Information Platform for Chemical Monitoring website

The screenshot displays the IPChem website interface. At the top, there is a navigation bar with the European Commission logo and the text "Information Platform for Chemical Monitoring data" and "Enhancing access to chemical data". Below this, there is a search section with "Search Chemical:" and two input fields: "by name" and "by CAS". To the right, there is a "Country (optional):" section with a "Select Country List" dropdown and a map of Europe. Below the search section, there is a "Refine by module and media (optional)" section with four icons representing different media types and a "by media (optional)" input field. The main content area shows a list of results, starting with "displaying 1 to 10 out of 20 results". The list includes:

- AIRBASE - European air quality database** (Data Access: Public, Environmental)
- AIRMEX - European Indoor Air Monitoring and Exposure Assessment Project** (Data Access: Public, Product & Indoor Air)
- BIOSOIL - Biosoil Data** (Data Access: Restricted, Owner, Environmental)
- CNR-PFAS - IRSA-CNR: Perfluoroalkyl acids in Italy** (Data Access: Public, Environmental)
- Danish-HBM - Danish data on human urinary excretion of non-persistent environmental chemicals 2006-2012** (Data Access: Public, Human Biomonitoring)
- DEMOCOPHES - DEMONstration of a study to Coordinate and Perform Human biomonitoring on a European Scale** (Data Access: Public, Human Biomonitoring)
- DioxinDB - POP-Dioxin-Database** (Data Access: Restricted, Owner)

Grazie per  
l'attenzione

## Per ulteriori approfondimenti:

- **Mazzoni et al. (2016)**. Liquid chromatography mass spectrometry determination of perfluoroalkyl acids in environmental solid extracts after phospholipid removal and on-line turbulent flow chromatography purification, *Journal of Chromatography A*, disponibile on-line
- **Valsecchi et al. (2016)**. Deriving environmental quality standards for perfluorooctanoic acid (PFOA) and related short chain perfluorinated alkyl acids, *Journal of Hazardous Materials*, disponibile on-line
- **Parolini et al. (2016)**. Potential toxicity of environmentally relevant perfluorooctanesulfonate (PFOS) concentrations to yellow-legged gull *Larus michahellis* embryos, *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 426–437
- **Rusconi et al. (2015)**. Evaluating the impact of a fluoropolymer plant on a river macrobenthic community by a combined chemical, ecological and genetic approach, *Science of the Total Environment* 538, 654–663
- **Castiglioni et al. (2015)**. Sources and fate of perfluorinated compounds in the aqueous environment and in drinking water of highly urbanized and industrialized area in Italy. *Journal of Hazardous Materials*, 282, 51–60.
- **Valsecchi et al. (2015)**. Occurrence and sources of perfluoroalkyl acids in Italian river basins. *Chemosphere*, 129, 126–134,
- **Mazzoni et al. (2015)**. An On-Line Solid Phase Extraction-Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry Method for the Determination of Perfluoroalkyl Acids in Drinking and Surface Waters, *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2015, 1-13
- **Stefani et. (2014)**. Evolutionary ecotoxicology of perfluoroalkyl substances (PFASs) inferred from multigenerational exposure: A case study with *Chironomus riparius* (Diptera, Chironomidae), *Aquatic Toxicology*, 156, 41–51

oppure scrivete a [valsecchi@irsa.cnr.it](mailto:valsecchi@irsa.cnr.it)