

**Seminario «Inquinamento da PFAS. Come sta la Lombardia?»
19 febbraio 2025**

Monitoraggi nelle acque superficiali e sotterranee in Lombardia

Valeria Marchesi, Laura Tremolada
ARPA Lombardia

Direzione Tecnica Monitoraggi e Prevenzione del Rischio Naturale
UO Centro Regionale Monitoraggio dello stato dei Sistemi Idrici e del loro uso sostenibile

Relazioni PFAS e dati disponibili sul sito istituzionale dell'Agenzia

The screenshot shows the ARPA Lombardia website interface. At the top, there are logos for ARPA Lombardia, Regione Lombardia, and the Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. A search bar and navigation menu are visible. The main content area is titled 'INQUINANTI EMERGENTI' and includes a map of Lombardy with monitoring stations. A sidebar on the right lists navigation options: 'LABORATORI', 'RAPPORTO PFAS 2024 | DATI 2023' (highlighted with a blue circle), 'ARCHIVIO RELAZIONI', and 'GDL-MIE'.

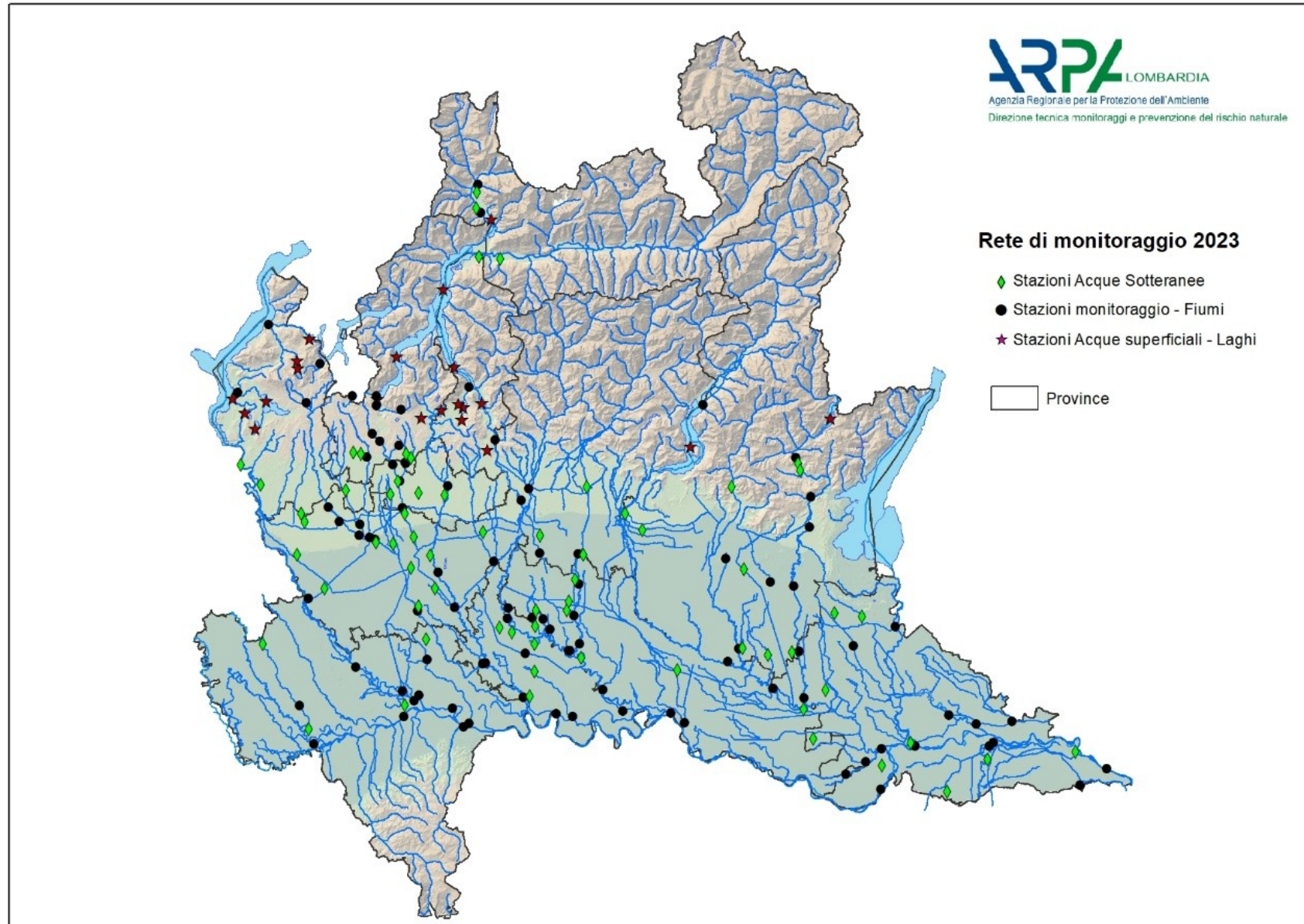
A list of reports available on the website:

- Rapporto 2024 | Il monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) in Lombardia | Dati 2023**
Relazioni e Report — Acqua — 2023 — 23,55 MBs
- Dati PFAS 2023 | Acque Sotterranee**
Relazioni e Report — Acqua — 2023 — 110,60 KBs
- Dati PFAS 2023 | Fiumi**
Relazioni e Report — Acqua — 2023 — 484,19 KBs
- Dati PFAS 2023 | Laghi**
Relazioni e Report — Acqua — 2023 — 200,34 KBs

<https://www.arpalombardia.it/documenti-e-report?tema=Acqua&sottotema=Inquinanti%20emergenti&tipo=Relazioni%20e%20Report&anno=2023>

Rete di monitoraggio 2023

- ✓ **Corsi d'acqua:** 94 punti
(frequenza mensile, bimestrale, trimestrale)
- ✓ **Laghi:** 20 punti
(frequenza bimestrale)
- ✓ **Pozzi/piezometri:** 67 punti
(frequenza annuale)
- ✓ **16 impianti depurazione acque reflue urbane** (frequenza semestrale)



Riferimenti normativi

| Sostanza | Acque superficiali interne D.Lgs. 172/2015 | | Acque sotterranee D.M. 6 luglio 2016 |
|--|---|---|---|
| | Standard di qualità ambientale (SQA) | | |
| | Valore medio annuo (SQA-MA) | Concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA) | Valore Soglia (VS) |
| | µg/l | µg/l | µg/l |
| PFOS (acido perfluorottansolfonico) | 0,00065 | 36 | 0,03 |
| PFBA (acido perfluorobutanoico) | 7 | - | - |
| PFPeA (acido perfluoropentanoico) | 3 | - | 3 |
| PFHxA (acido perfluoroesanoico) | 1 | - | 1 |
| PFBS (acido perfluorobutansolfonico) | 3 | - | 3 |
| PFOA (acido perfluorooctanoico) | 0,1 | - | 0,5 |

Congeneri monitorati

Elenco dei 18 congeneri PFAS determinati dai laboratori di ARPA Lombardia nelle diverse matrici (2023)



| Classe | Analita | Formula | Sigla | Catena | Limite di Quantificazione (LOQ) Monitoraggio acque superficiali e sotterranee | | Limite di Quantificazione (LOQ) Monitoraggio acque reflue |
|---|--|-------------|--------------------|--------|---|--------|---|
| | | | | | (µg/l) | (ng/l) | (µg/l) |
| Acidi perfluoroalchilsolfonici PFSA | Acido perfluorottansolfonico | C8HF17SO3 | PFOS | lunga | 0,00019* | 0,19 | 0,2 |
| | Acido perfluoroesansolfonico | C6HF13SO3 | PFHxS | lunga | 0,005 | 5 | 0,2 |
| | Acido perfluorobutansolfonico | C4F9SO3K | PFBS | corta | 0,005 | 5 | 0,2 |
| | Acido perfluoroeptansolfonico | C7HF15SO3 | PFHpS*** | lunga | 0,005 | 5 | 0,2 |
| Acidi perfluoroalchilcarbossilici PFCA | Acido perfluorottanoico | C8HF15O2 | PFOA | lunga | 0,005 | 5 | 0,2 |
| | Acido perfluorononanoico | C9HF17O2 | PFNA | lunga | 0,005 | 5 | 0,2 |
| | Acido perfluorodecanoico | C10HF19O2 | PFDA | lunga | 0,005 | 5 | 0,2 |
| | Acido perfluoroundecanoico | C11HF21O2 | PFuDA | lunga | 0,010 | 10 | 0,2 |
| | Acido perfluorododecanoico | C12HF23O2 | PFDoA | lunga | 0,010 | 10 | 0,2 |
| | Acido perfluorobutanoico | C4HF7O2 | PFBA | corta | 0,005** | 5 | 0,2 |
| | Acido perfluoropentanoico | C5HF9O2 | PFPeA | corta | 0,005 | 5 | 0,2 |
| | Acido perfluoroesanoico | C6HF11O2 | PFHxA | corta | 0,005 | 5 | 0,2 |
| | Acido perfluoroeptanoico | C7HF13O2 | PFHpA | corta | 0,005 | 5 | 0,2 |
| Acidi per e polifluoroeteri carbossilici | Di fluoro ([2,2,4,5-tetrafluoro-5-(trifluorometoxy)-1,3-dioxolan-4-yl]oxy) acetic acid | C6HF9O6 | cC6O4 | - | 0,04*** | 40 | 0,2 |
| | acido 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(eptafuoroproossi)propanoico | C6HF11O3 | HFPO-DA**** | - | 0,025 | 25 | 0,2 |
| Acidi fluorotelomer solfonati | Acido 4:2 Fluorotelomero Solfonico | C6H5F9SO3 | 4:2 FTS**** | - | 0,025 | 25 | 0,2 |
| | Acido 6:2 Fluorotelomero Solfonico | C8H5F13SO3 | 6:2 FTS**** | - | 0,025 | 25 | 0,2 |
| | Acido 8:2 Fluorotelomero Solfonico | C10H5F17SO3 | 8:2 FTS**** | - | 0,025 | 25 | 0,2 |

Numero campioni analizzati



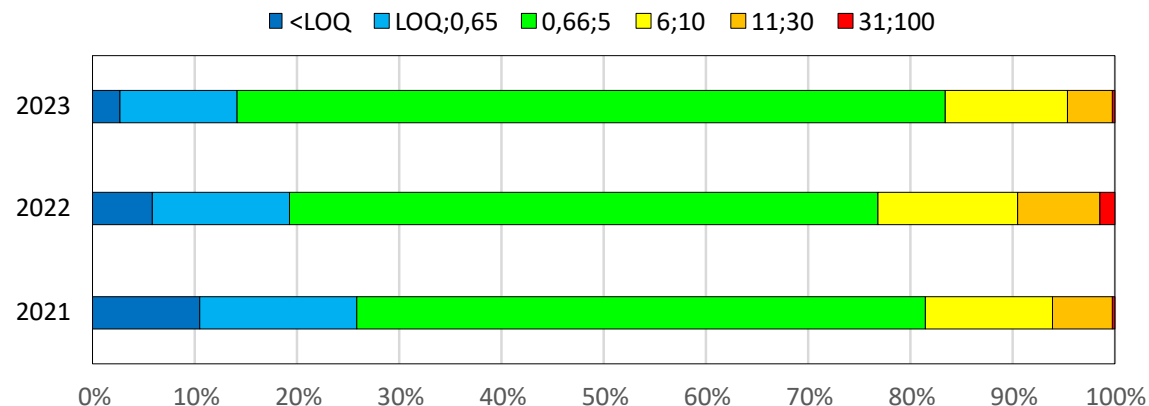
| Sostanza | 2021 | | | | 2022 | | | | 2023 | | | |
|---------------|--------------------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|--------------|--------------|------------|
| | Numero Analisi (N) | N<LOQ | N≥LOQ | % ≥LOQ | Numero Analisi (N) | N<LOQ | N≥LOQ | % ≥LOQ | Numero Analisi (N) | N<LOQ | N≥LOQ | % ≥LOQ |
| PFOS | 630 | 118 | 512 | 81% | 792 | 93 | 699 | 88% | 665 | 43 | 622 | 94% |
| PFBS | 630 | 523 | 107 | 17% | 792 | 646 | 146 | 18% | 665 | 558 | 107 | 16% |
| PFOA | 630 | 428 | 202 | 32% | 792 | 491 | 301 | 38% | 665 | 482 | 183 | 28% |
| PFHxA | 630 | 474 | 156 | 25% | 792 | 546 | 246 | 31% | 665 | 481 | 184 | 28% |
| PFPeA | 630 | 479 | 151 | 24% | 792 | 535 | 257 | 32% | 665 | 471 | 194 | 29% |
| PFBA | 630 | 484 | 146 | 23% | 792 | 556 | 236 | 30% | 665 | 533 | 132 | 20% |
| PFHpA | 630 | 543 | 87 | 14% | 792 | 636 | 156 | 20% | 665 | 596 | 69 | 10% |
| PFDA | 630 | 624 | 6 | 1% | 792 | 782 | 10 | 1% | 665 | 657 | 8 | 1% |
| PFNA | 630 | 616 | 14 | 2% | 792 | 764 | 28 | 4% | 665 | 660 | 5 | 1% |
| PFHxS | 630 | 621 | 9 | 1% | 792 | 770 | 22 | 3% | 665 | 660 | 5 | 1% |
| PFDoA | 630 | 630 | 0 | 0% | 792 | 792 | 0 | 0% | 665 | 663 | 2 | 0% |
| PFUdA | 630 | 629 | 1 | 0% | 792 | 791 | 1 | 0% | 665 | 665 | 0 | 0% |
| C6O4 | 569 | 558 | 11 | 2% | 792 | 768 | 24 | 3% | 665 | 649 | 16 | 2% |
| Totale | 8.129 | 6.727 | 1.402 | 17% | 10.296 | 8.170 | 2.126 | 21% | 8.645 | 7.118 | 1.527 | 18% |
| HFPO-DA | - | - | - | - | 774 | 773 | 1 | 0% | 665 | 665 | 0 | 0% |
| PFHpS | - | - | - | - | 772 | 772 | 0 | 0% | 665 | 665 | 0 | 0% |
| 4:2 FTS | - | - | - | - | 772 | 772 | 0 | 0% | 665 | 665 | 0 | 0% |
| 6:2 FTS | - | - | - | - | 772 | 752 | 20 | 3% | 665 | 640 | 25 | 4% |
| 8:2 FTS | - | - | - | - | 772 | 772 | 0 | 0% | 665 | 665 | 0 | 0% |

Corsi d'acqua - PFOS

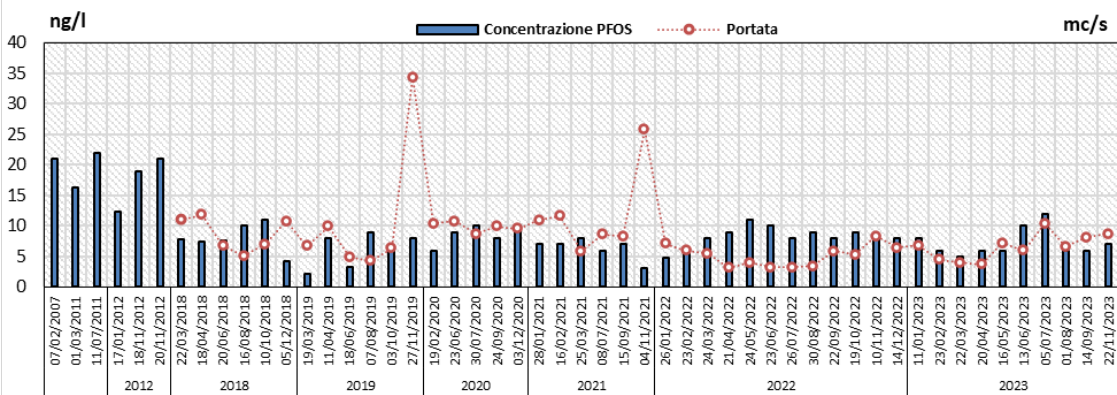
Concentrazione valore medio annuo (SQA – MA) = **0,65 ng/l**

Concentrazione massima ammissibile (SQA – CMA) = **36.000 ng/l**

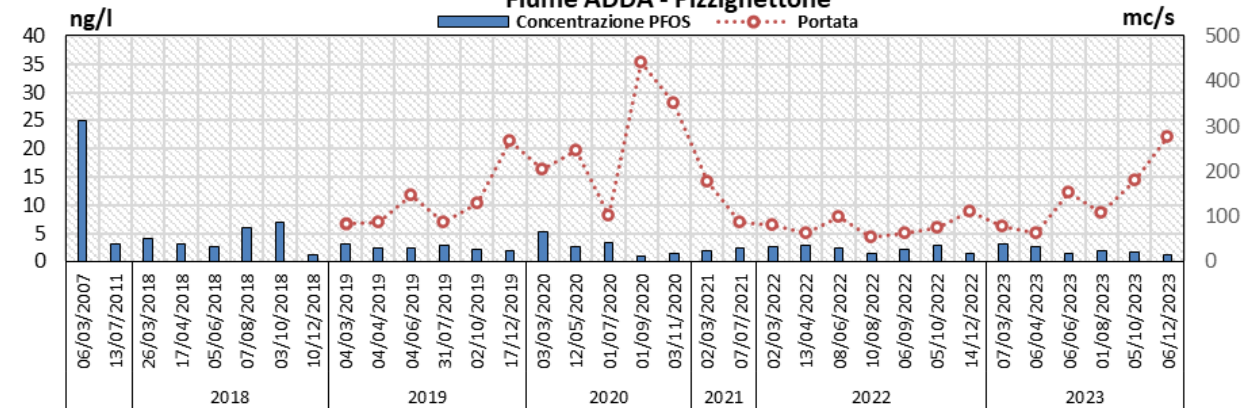
PFOS - % campioni per classe di concentrazione (ng/l)



Andamento temporale PFOS/Portata
Fiume Lambro - Orio Litta



Andamento temporale PFOS/Portate
Fiume ADDA - Pizzighettone

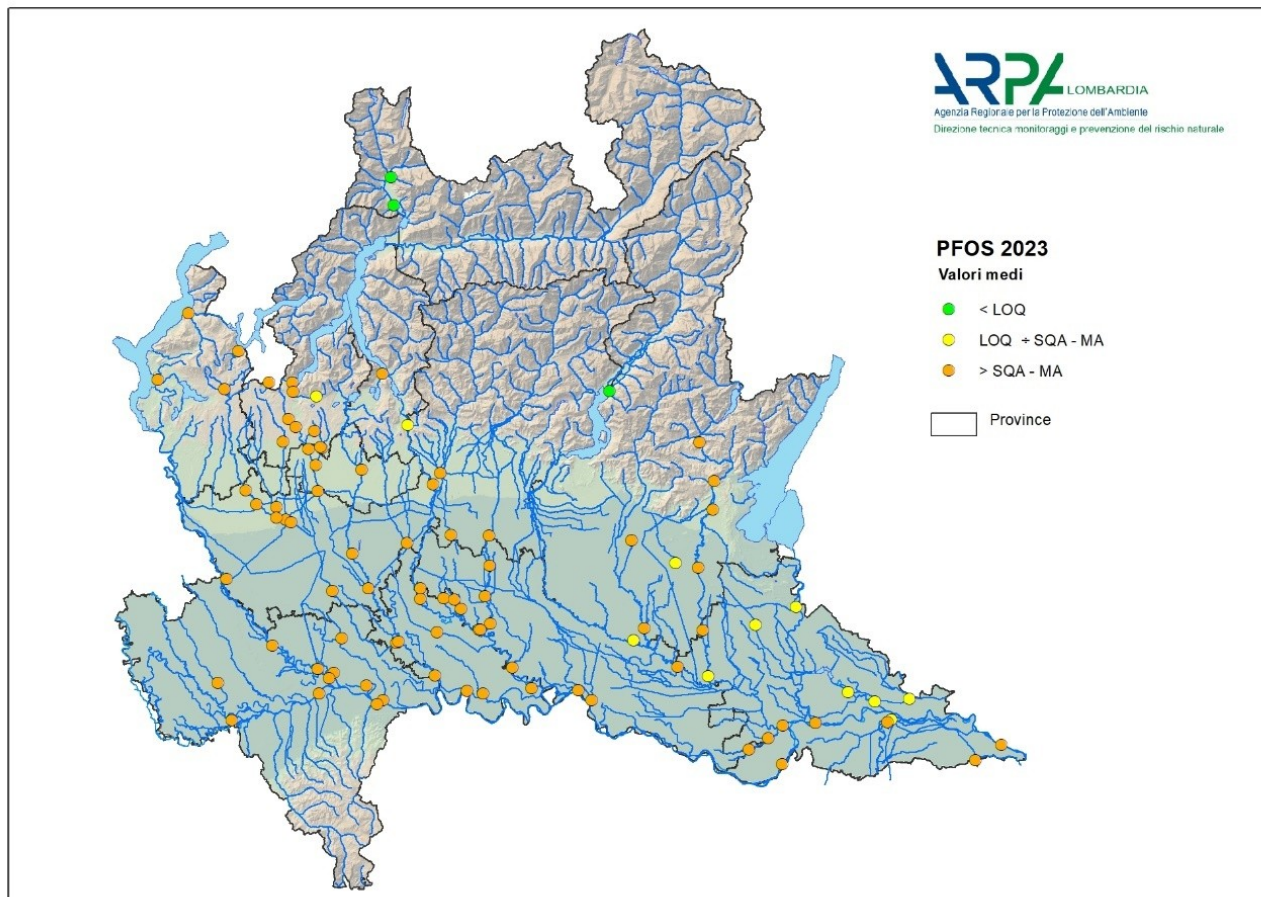


Corsi d'acqua - PFOS

Concentrazione valore medio annuo (SQA – MA) = **0,65 ng/l**

Concentrazione massima ammissibile (SQA – CMA) = **36.000 ng/l**

PFOS valori medi



Esempi

| Orio Litta (Lambro) | | |
|---------------------|-------------|----------|
| data | UM | valore |
| 11/01/2023 | ng/L | 8 |
| 23/02/2023 | ng/L | 6 |
| 22/03/2023 | ng/L | 5 |
| 20/04/2023 | ng/L | 6 |
| 16/05/2023 | ng/L | 6 |
| 13/06/2023 | ng/L | 10 |
| 05/07/2023 | ng/L | 12 |
| 01/08/2023 | ng/L | 6 |
| 14/09/2023 | ng/L | 6 |
| 22/11/2023 | ng/L | 7 |
| media | ng/L | 7 |

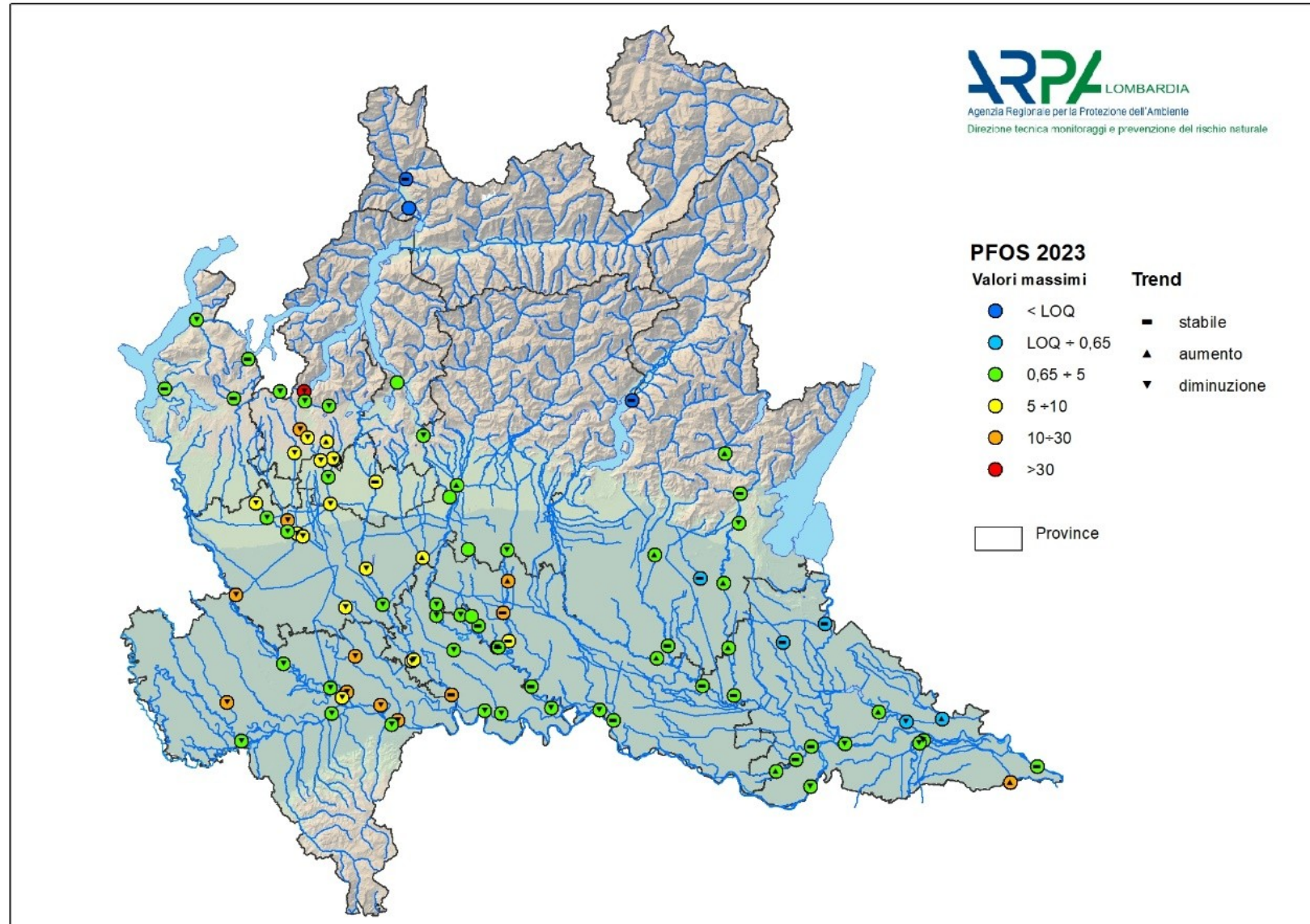
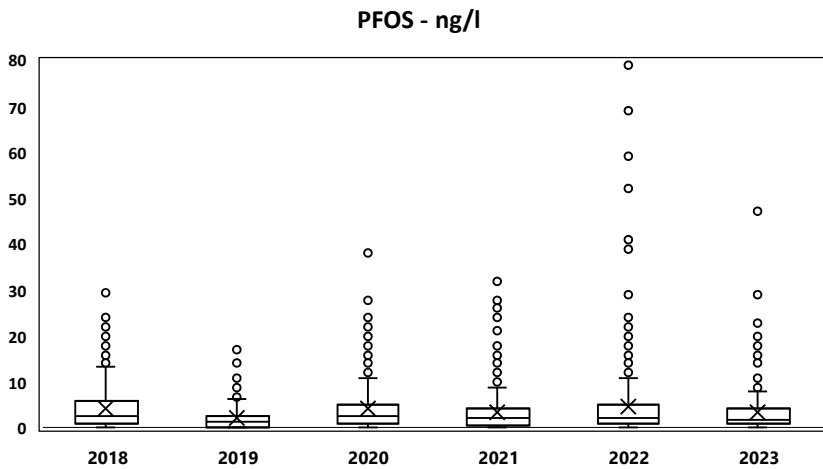
| Trezzo sull'Adda (Adda) | | |
|-------------------------|-------------|-------------|
| data | UM | valore |
| 02/03/2023 | ng/L | 0,68 |
| 30/05/2023 | ng/L | 0,65 |
| 26/07/2023 | ng/L | 0,67 |
| 20/09/2023 | ng/L | 0,7 |
| 15/11/2023 | ng/L | 0,66 |
| media | ng/L | 0,67 |

Corsi d'acqua – PFOS (valori massimi)

Valore massimo riscontrato = 47 ng/l

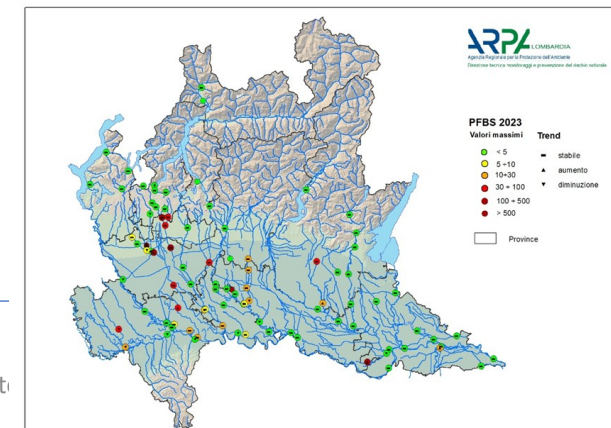
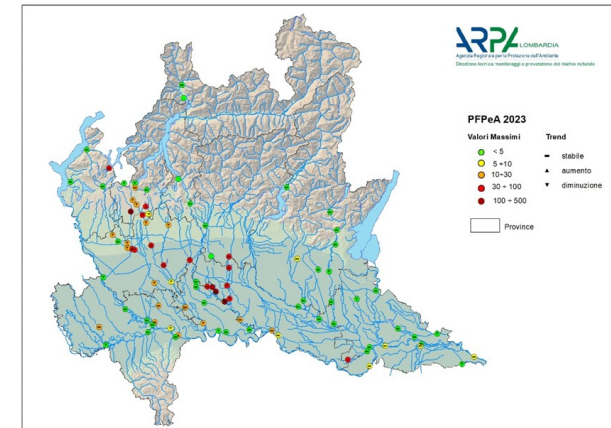
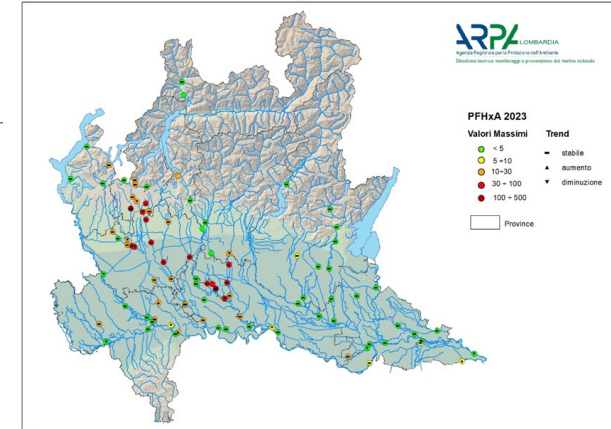
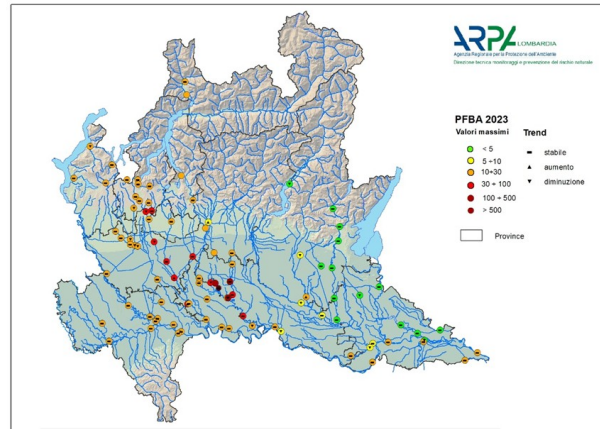
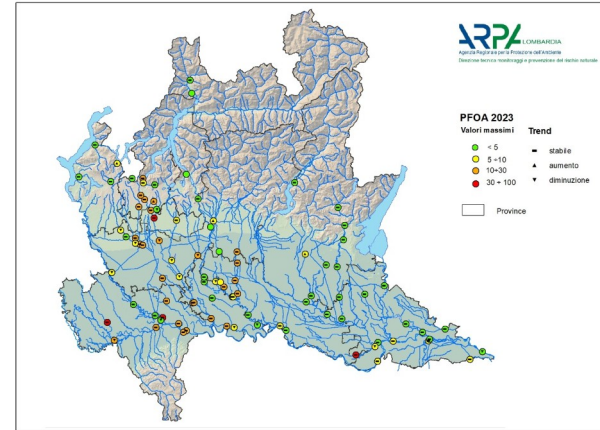
(Breggia – Cernobbio CO)

Concentrazione massima ammissibile = 36.000 ng/l



Corsi d'acqua – PFOA, PFBA, PFHxA, PFPeA, PFBS

| Parametro | u.m. | Valore Medio Annuo SQA – MA (legge) | Concentrazione Massima misurata Anno 2023 |
|-----------|------|-------------------------------------|--|
| PFOA | ng/L | 100 | 48 Dugale Casumenta – Sabbioneta (MN) |
| PFBA | ng/L | 7.000 | 1.100 Roggia Melesa – Casaletto Ceredano (CR) |
| PFHxA | ng/L | 1.000 | 276 Roggia Melesa – Casaletto Ceredano (CR) |
| PFPeA | ng/L | 3.000 | 465 Roggia Melesa – Casaletto Ceredano (CR) |
| PFBS | ng/L | 3.000 | 1.800 Bozzente – Lainate (MI) |



Laghi

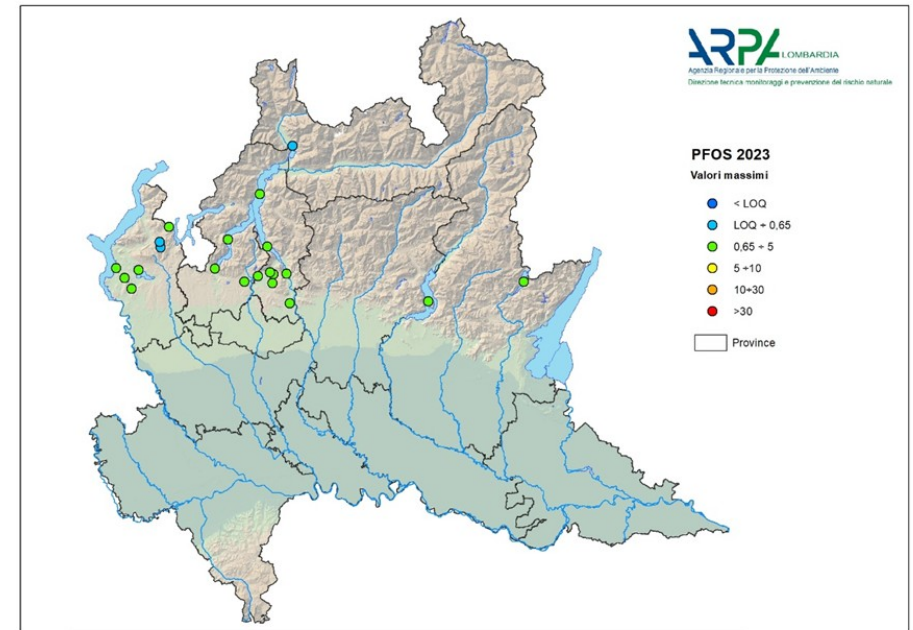
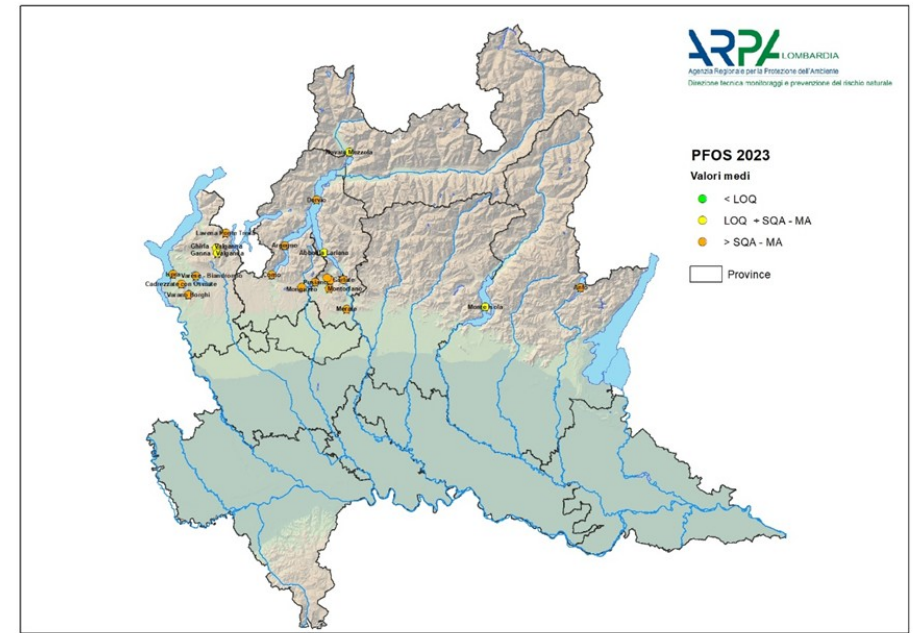
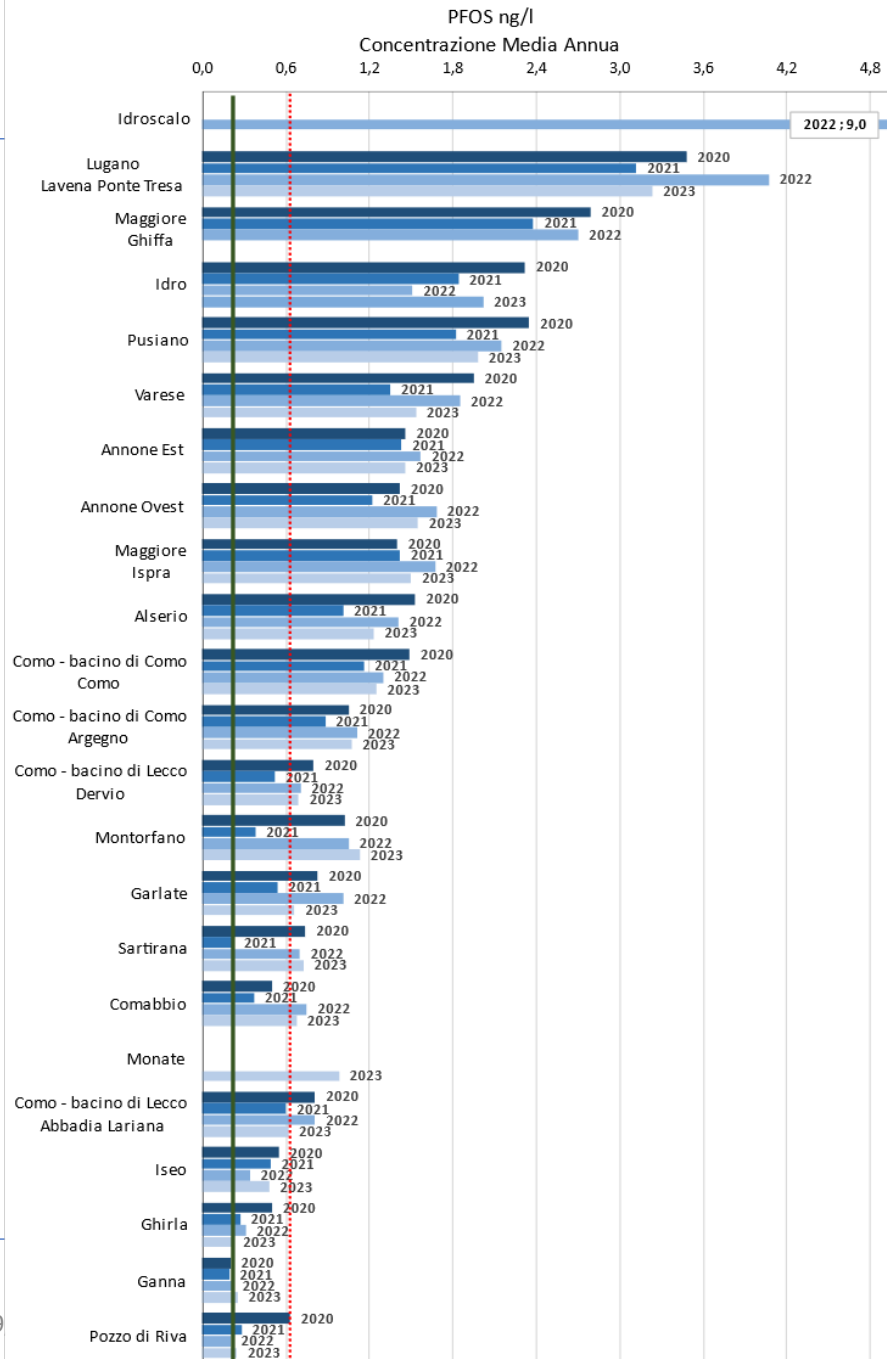
Congeneri diversi da PFOS:

limitati riscontri,

comunque **inferiori ai limiti normativi**

| Sostanza | 2020 | | | 2021 | | | 2022 | | | 2023 | | |
|----------------------------------|--------------------|--------------|------------|--------------------|--------------|------------|--------------------|--------------|------------|--------------------|--------------|------------|
| | Numero analisi (N) | N<LOQ | N≥LOQ | Numero analisi (N) | N<LOQ | N≥LOQ | Numero Analisi (N) | N<LOQ | N≥LOQ | Numero Analisi (N) | N<LOQ | N≥LOQ |
| PFOS | 151 | 23 | 128 | 148 | 25 | 123 | 159 | 18 | 141 | 131 | 8 | 123 |
| PFBS | 151 | 150 | 1 | 148 | 148 | 0 | 159 | 159 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| PFOA | 151 | 148 | 3 | 148 | 148 | 0 | 159 | 151 | 8 | 131 | 131 | 0 |
| PFHxA | 151 | 151 | 0 | 148 | 148 | 0 | 159 | 153 | 6 | 131 | 130 | 1 |
| PFPeA | 151 | 151 | 0 | 148 | 148 | 0 | 159 | 159 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| PFBA | 151 | 150 | 1 | 148 | 146 | 2 | 159 | 147 | 12 | 131 | 128 | 3 |
| PFHpA | 151 | 151 | 0 | 148 | 148 | 0 | 159 | 158 | 1 | 131 | 131 | 0 |
| PFDA | 151 | 151 | 0 | 148 | 148 | 0 | 159 | 159 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| PFNA | 151 | 151 | 0 | 148 | 148 | 0 | 159 | 159 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| PFHxS | 151 | 151 | 0 | 148 | 148 | 0 | 159 | 153 | 6 | 131 | 131 | 0 |
| PFDoA | 151 | 151 | 0 | 148 | 148 | 0 | 159 | 159 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| PFUdA | 151 | 151 | 0 | 148 | 148 | 0 | 159 | 159 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| cC6O4 | 113 | 151 | 0 | 137 | 137 | 0 | 159 | 159 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| Totale | 1.925 | 1.830 | 133 | 1.913 | 1.788 | 125 | 2.067 | 1.893 | 174 | 1.703 | 1.576 | 127 |
| HFPO-DA | - | - | - | - | - | - | 159 | 159 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| PFHpS | - | - | - | - | - | - | 157 | 157 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| 4:2 FTS | - | - | - | - | - | - | 157 | 157 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| 6:2 FTS | - | - | - | - | - | - | 157 | 157 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| 8:2 FTS | - | - | - | - | - | - | 157 | 157 | 0 | 131 | 131 | 0 |
| Totale con nuovi composti | - | - | - | - | - | - | 2.854 | 2.680 | 174 | 2.358 | 2.231 | 127 |

Laghi - PFOS



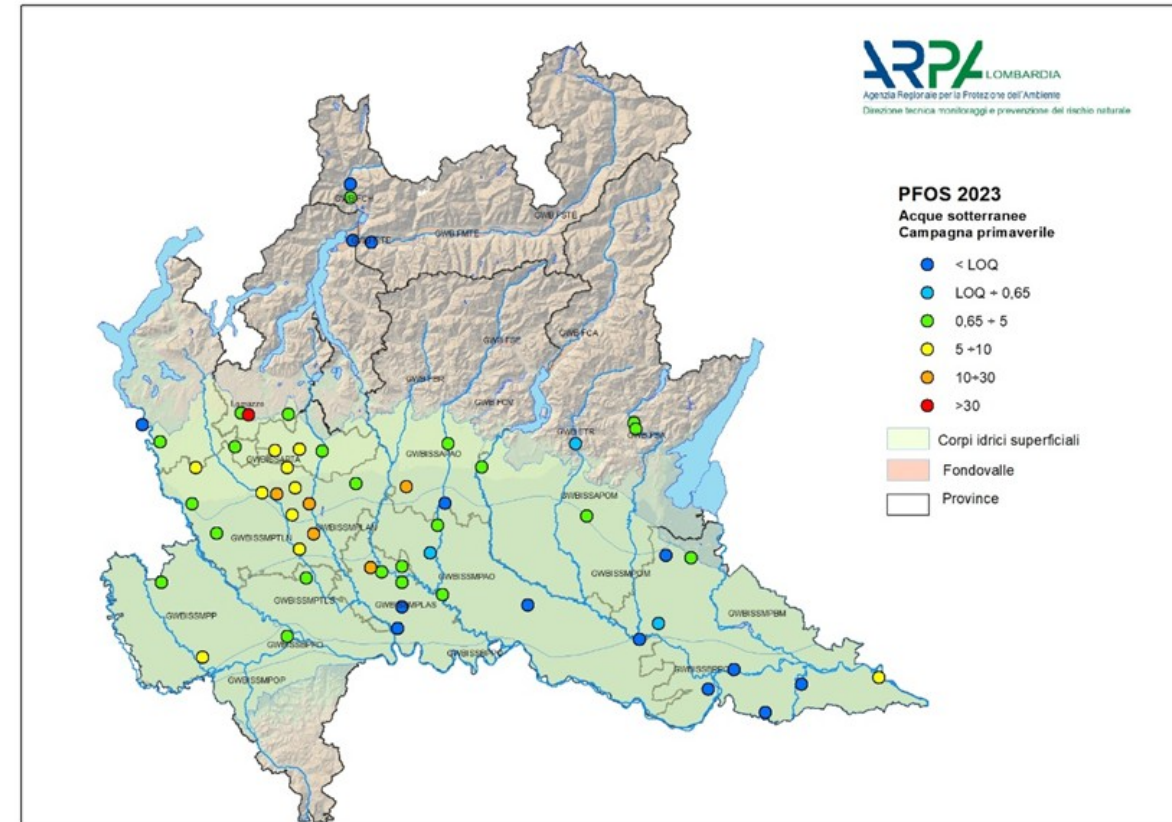
Acque sotterranee

PFOS

Valore Soglia normativo = 30 ng/l

Valore massimo riscontrato = 49 ng/l (Lomazzo CO)

| Sostanza | 2021 | | | | 2022 | | | | 2023 | | | |
|----------------------------------|--------------------|--------------|------------|-------------------|--------------------|--------------|------------|-------------------|--------------------|--------------|------------|-------------------|
| | Numero Analisi (N) | N< LOQ | N≥LOQ | n > Valore Soglia | Numero Analisi (N) | N<LOQ | N≥LOQ | n > Valore Soglia | Numero Analisi (N) | N< LOQ | N≥LOQ | n > Valore Soglia |
| PFOS | 113 | 55 | 56 | 2 | 153 | 48 | 102 | 3 | 68 | 22 | 45 | 1 |
| PFBS | 113 | 98 | 15 | 0 | 153 | 132 | 21 | 0 | 68 | 61 | 7 | 0 |
| PFOA | 113 | 81 | 32 | 0 | 153 | 90 | 63 | 0 | 68 | 44 | 24 | 0 |
| PFHxA | 113 | 97 | 16 | 0 | 153 | 109 | 44 | 0 | 68 | 51 | 17 | 0 |
| PFPeA | 113 | 99 | 14 | 0 | 153 | 113 | 40 | 0 | 68 | 55 | 13 | 0 |
| PFBA | 113 | 92 | 21 | 0 | 153 | 127 | 26 | - | 68 | 62 | 6 | - |
| PFHpA | 113 | 104 | 9 | 0 | 153 | 126 | 27 | - | 68 | 63 | 5 | - |
| PFNA | 113 | 109 | 4 | 0 | 153 | 138 | 15 | - | 68 | 63 | 5 | - |
| PFDA | 113 | 113 | 0 | 0 | 153 | 153 | 0 | - | 68 | 68 | 0 | - |
| PFDoA | 113 | 113 | 0 | 0 | 153 | 153 | 0 | - | 68 | 68 | 0 | - |
| PFHxS | 113 | 109 | 4 | 0 | 153 | 147 | 6 | - | 68 | 66 | 2 | - |
| PFUdA | 113 | 113 | 0 | 0 | 153 | 153 | 0 | - | 68 | 68 | 0 | - |
| cC6O4 | 110 | 110 | 0 | 0 | 153 | 150 | 3 | - | 68 | 67 | 1 | - |
| Totale | 1.466 | 1.293 | 173 | 2 | 1.989 | 1.639 | 347 | 3 | 884 | 758 | 125 | 1 |
| HFPO-DA | - | - | - | - | 153 | 153 | 0 | - | 68 | 68 | 0 | - |
| PFHpS | - | - | - | - | 153 | 153 | 0 | - | 68 | 68 | 0 | - |
| 4:2 FTS | - | - | - | - | 153 | 153 | 0 | - | 68 | 68 | 0 | - |
| 6:2 FTS | - | - | - | - | 153 | 153 | 0 | - | 68 | 68 | 0 | - |
| 8:2 FTS | - | - | - | - | 153 | 153 | 0 | - | 68 | 68 | 0 | - |
| Totale con nuovi composti | - | - | - | - | 2.754 | 2.404 | 347 | 3 | 1.224 | 1.098 | 125 | 1 |



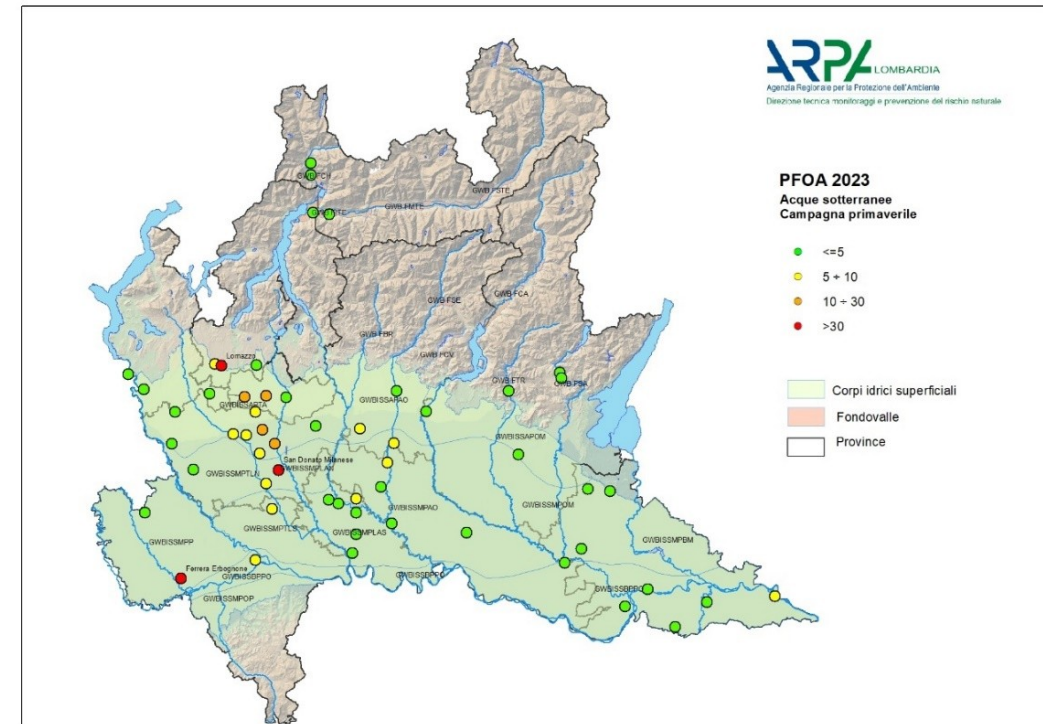
Acque sotterranee

| Parametro | u.m. | Valore Soglia (legge) | Concentrazione Massima misurata Anno 2023 |
|-----------|------|-----------------------|---|
| PFOA | ng/L | 500 | 65 Lomazzo (CO) |
| PFBA | ng/l | - | 890 Crespiatica (LO) |
| PFHxA | ng/L | 1.000 | 284 Crespiatica (LO) |
| PFPeA | ng/L | 3.000 | 411 Crespiatica (LO) |
| PFBS | ng/L | 3.000 | 48 Grassobbio (BG) |

PFOA

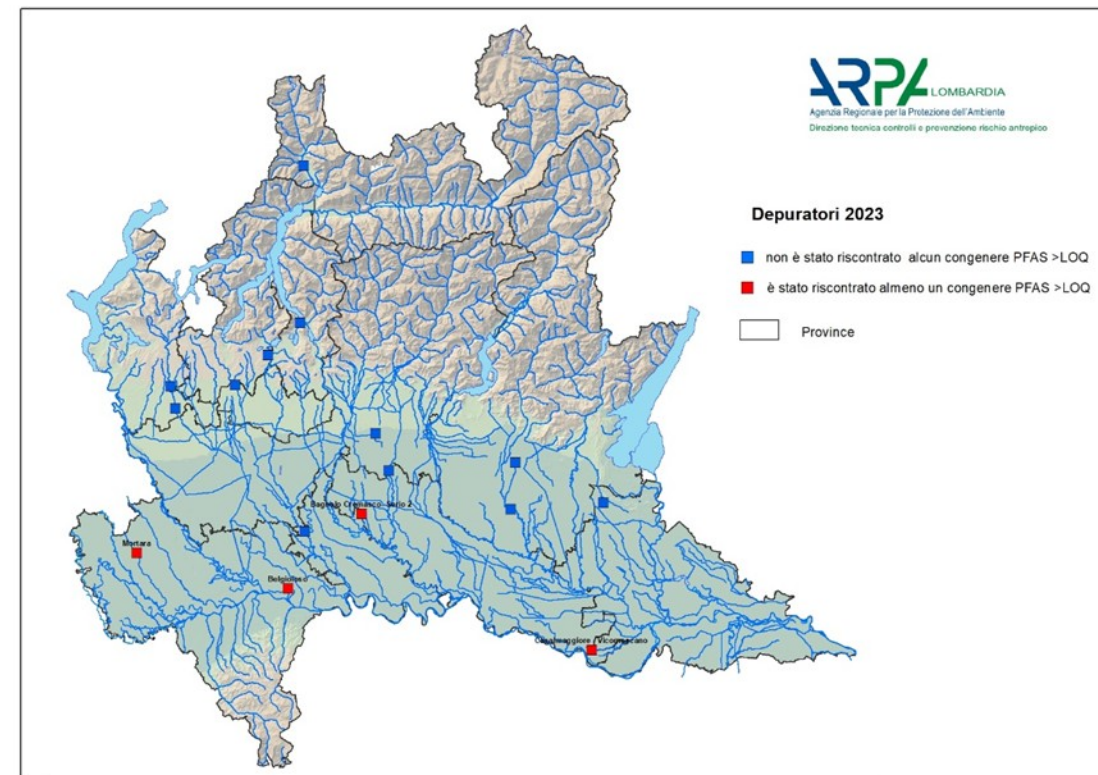
Valore Soglia = 500 ng/l

Valore massimo riscontrato = 65 ng/l



Acque reflue

| Impianti di depurazione monitoraggio PFAS 2023 | | | | |
|--|------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Provincia | Codice DP | Denominazione DP | Potenzialità autorizzata (AE) | Corpo idrico recettore |
| BG | DP01612901 | Lurano | 92.000 | Serio (Fiume) / Canale Gronda Sud |
| BG | DP01614201 | Mozzanica | 145.600 | Serio (Fiume) |
| BS | DP01710301 | Manerbio | 40.000 | Mella (Fiume) |
| BS | DP01707201 | Flero | 18.000 | Vaso (Fiume) |
| CO | DP01304601 | Carimate | 86.400 | Seveso (Torrente) |
| CO | DP01314701 | Merone | 120.000 | Lambro (Fiume) |
| CR | DP01900501 | Bagnolo Cremasco - Serio 2 | 49.500 | Benzona (Roggia) |
| CR | DP01902101 | Casalmaggiore - Vicomosciano | 48.000 | Dugale Casumenta (Canale) |
| LC | DP09708301 | Valmadrera | 69.438 | Rio Torto (Fiume) |
| LO | DP09804601 | Salerano sul Lambro | 34.000 | Lambro (Fiume) |
| MN | DP02001701 | Castiglione delle Stiviere | 70.000 | Osone Vecchio (Fiume) / Fosso Gerra |
| PV | DP01801301 | Belgioioso | 5.700 | Molina (Roggia)/Cavo Sesso |
| PV | DP01810201 | Mortara | 18.640 | Erbognone (Torrente) |
| SO | DP01403201 | Gordona - Area Ind.le | 25.000 | Mera (Fiume) |
| VA | DP01202901 | Cairate | 45.000 | Olona (Fiume) |
| VA | DP01210801 | Olgiate Olona | 200.000 | Olona (Fiume) |



Sintesi campagne 2023

| numero di analisi (N) | PFBA | PFPeA | PFBS | PFHxA | PFHpA | PFHxS | PFOA | PFNA | PFOS | PFDA | PFUnA | PFDoA | cC604 | HFPO -DA |
|-----------------------|------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|----------|
| n° di analisi | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| N > LOQ | 2 | - | 4 | 1 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - |
| N < LOQ | 29 | 31 | 27 | 30 | 31 | 31 | 29 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 27 | 31 |



GRAZIE PER L'ATTENZIONE
v.marchesi@arpalombardia.it

Allegoria del fiume Po (1700 – 1710), ambito emiliano
<https://www.lombardiabeniculturali.it/opere-arte/schede/2p100-00610/>