




PFAS

E ACQUE POTABILI

IN LOMBARDIA

I campionamenti
di Greenpeace Italia

GREENPEACE



PFAS e acque potabili in Lombardia
I campionamenti di Greenpeace Italia
Ottobre 2023

Immagine di copertina "Azione NO PFAS a Venezia" (6 dicembre 2017).

PFAS E ACQUE POTABILI IN LOMBARDIA

I CAMPIONAMENTI DI GREENPEACE ITALIA

**Le analisi hanno evidenziato la presenza di PFAS
in 11 campioni di acqua potabile sui 31 raccolti**

Tra il 12 e il 18 maggio 2023, Greenpeace Italia ha raccolto **31 campioni di acqua potabile in dodici province della Lombardia**. I campioni di acqua sono stati raccolti per la maggior parte da fontane pubbliche, in diversi casi ubicate in parchi giochi per bambini o fuori dalle scuole primarie, “punti sensibili” considerato che i minori potenzialmente esposti alla contaminazione sono soggetti particolarmente a rischio. Questa ricerca, seppur parziale, è nata dall’urgenza di capire meglio quale sia la situazione attuale della contaminazione da PFAS (composti poli e perfluoroalchilici) nelle acque potabili lombarde. I PFAS sono un ampio gruppo di molecole di sintesi (oltre 10 mila), prodotte solo dalle attività umane, pericolose per la salute e associate a [numerose patologie, anche gravi, tra cui alcune forme tumorali](#): anche per questo diversi Stati in Europa hanno deciso di chiederne la messa al bando.

Dopo aver pubblicato a maggio 2023 [la prima mappa della contaminazione da PFAS in Lombardia](#) (costruita usando unicamente i dati consegnati dai gestori delle acque e dalle agenzie di tutela della salute lombarde), per questa nuova indagine Greenpeace Italia ha analizzato **un piccolo numero** di campioni di acqua potabile per verificare se, nei luoghi in cui sono stati effettuati i prelievi, la contaminazione da PFAS (che era già evidente nei dati forniti

dagli enti gestori e da ATS e inclusi nel report precedente) fosse ancora in atto¹. Si segnala fin da subito che il numero delle analisi svolte da Greenpeace Italia nel presente rapporto è ridotto e “a campione”: pertanto non si tratta di un’indagine capillare ed esaustiva come quella che dovrebbero mettere in atto gli enti pubblici preposti ai controlli. Tuttavia, sebbene i risultati delle analisi si riferiscano a un limitato numero di campioni e quindi necessitino di ulteriori conferme, in diversi casi sono state rilevate criticità in merito alla contaminazione da PFAS nell’area investigata e, nella maggior parte dei casi, le analisi di Greenpeace Italia sono perfettamente in linea con i dati forniti degli enti pubblici.

Dati alla mano, le analisi - eseguite da un laboratorio indipendente accreditato - hanno evidenziato **la presenza di PFAS in 11 campioni di acqua potabile sui 31 raccolti** (per tutti i dettagli si veda Appendice - Tabelle 1 e 2). Degli 11 punti di campionamento in cui è stata riscontrata la presenza di PFAS:

- in quattro casi è stata riscontrata una **concentrazione di PFAS superiore al limite della Direttiva europea 2020/2184**, che pone come valore limite 100 ng/l² (nanogrammi per litro) per la somma di ventiquattro composti³: a Caravaggio e Mozzanica, in provincia di Bergamo, e a Corte Palasio e Crespiatica, in provincia di Lodi. Nel dettaglio, i due campioni con una concentrazione di PFAS superiore a 100 ng/l in provincia di Bergamo provenivano da fontanelle in parchi giochi cittadini. In un caso (Crespiatica, in provincia di Lodi) i livelli di contaminazione erano addirittura superiori ai 1.000 ng/l;
- **in sette casi i risultati mostrano concentrazioni totali di PFAS variabili** e comprese tra i 12 ng/l di un parco giochi a Pontirolo Nuovo (Bergamo) ai 54 ng/l di una fontanella pubblica a Mariano Comense (Como). In cinque dei sette casi (Capriolo, Somma Lombardo, Mariano Comense, via Civitavecchia e via Cusago a Milano) le concentrazioni risultano superiori ai valori più cautelativi per la salute umana vigenti in Danimarca⁴ o proposti negli Stati Uniti⁵.

Sebbene Greenpeace Italia abbia effettuato un numero esiguo di campionamenti, questi risultati confermano che numerosi punti della rete delle acque potabili lombarde sono contaminati da PFAS. Si tratta di un quadro certamente parziale, che in alcuni casi supera i livelli previsti dalla Direttiva comunitaria e in altri i valori di sicurezza per la salute adottati in altre nazioni. I dati, peraltro, in quasi tutti i casi sono in perfetta continuità con quelli ottenuti dagli enti pubblici e pubblicati da Greenpeace Italia lo scorso maggio.

¹ Degli oltre quattromila rapporti di prova ricevuti (e inseriti nella [pubblicazione del 18 maggio 2023](#)), 738 indicavano la presenza di PFAS. Di questi, 282 erano di provenienza certa di fonti per uso potabile. Partendo da questi 282 campioni si è delineato un campionamento mirato volta a realizzare 31 campionamenti tra il 12 e il 18 maggio 2023.

² Limite della Direttiva europea ratificata a marzo 2021 dall’Italia e che entrerà in vigore nel 2026. La Direttiva europea 2020/2184, destinata alla salubrità delle acque potabili, indica il limite di 100 ng/l per la somma di 24 PFAS (elencati in nota 3).

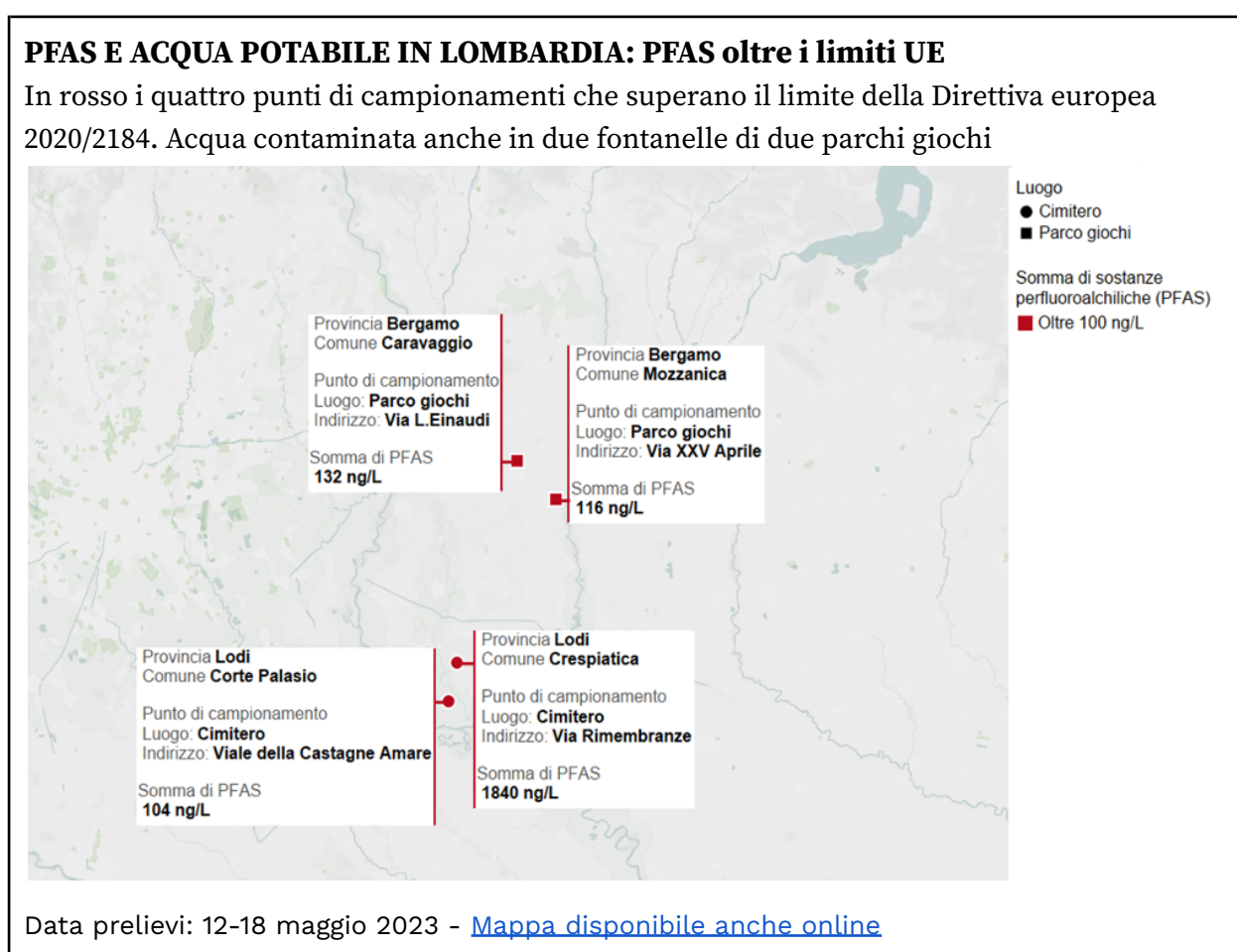
³ Per somma di PFAS si intende degli PFAS riportati nel "DECRETO LEGISLATIVO 23 febbraio 2023 , n. 18 - Attuazione della direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020", ovvero la somma di: PFOA, PFOS, PFBA, PFBS, PFDeA, PFDoDA, PFHpA, PFHxA, PFHxS, PFNA, PFPeA, PFUnDA, 6:2 FTS, PFHpS, PFPeS, ADONA, PFDS, PFDoS, PFNS, PFTrDA, PFTrDS, PFUdS, GenX / HFPO-DA, C6O4.

⁴ <https://tox.dhi.dk/en/news/news/article/danish-epa-more-tough-on-pfas-in-drinking-water/>

⁵ <https://www.epa.gov/sdwa/and-polyfluoroalkyl-substances-pfas>

“È necessario che gli enti preposti avviino campagne di monitoraggio capillari e periodiche, rendendo pubblici i risultati delle analisi delle acque per garantire la massima trasparenza. Una volta individuate le situazioni critiche, si devono mettere in atto gli interventi necessari a tutelare l’ambiente e la salute dei cittadini. È doveroso ricordare che, in base alle conoscenze scientifiche più recenti, i PFAS sono pericolosi per la salute anche a concentrazioni estremamente basse e inferiori a quelli fissati dalla Direttiva europea”, commenta Giuseppe Ungherese, responsabile della campagna Inquinamento di Greenpeace Italia.

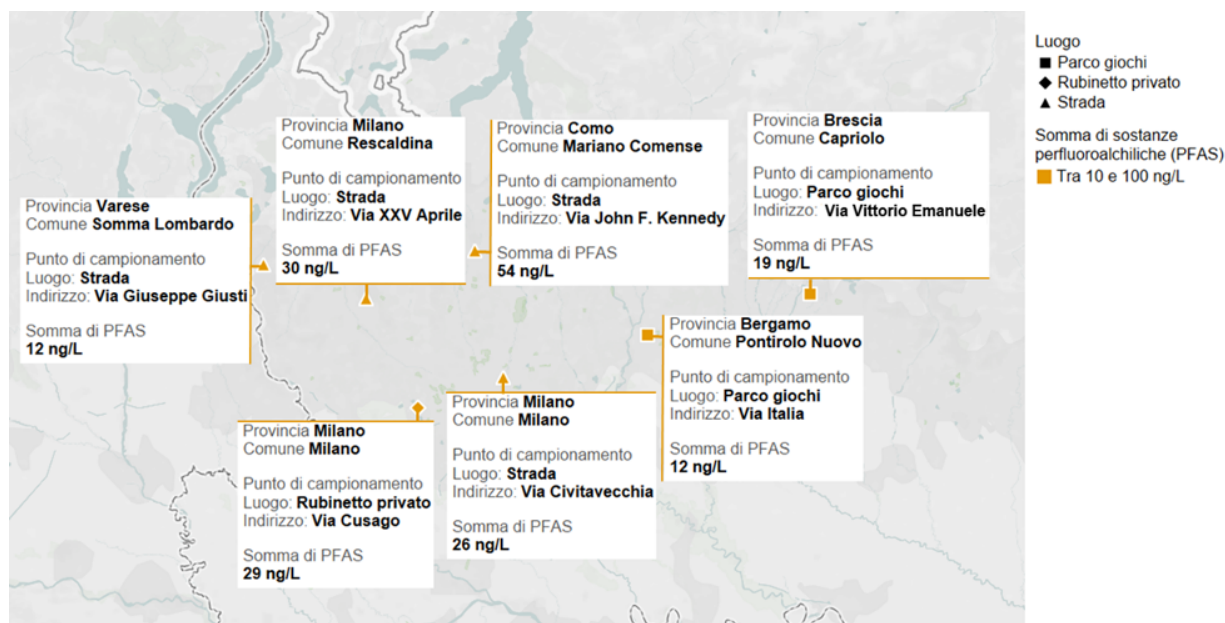
L’elenco dei punti campionati è riportato nel dettaglio in Appendice - Tabella 1, mentre i risultati delle analisi effettuate sono riportati in Appendice - Tabella 2, e si riferiscono alla somma di tutti i PFAS indicati nella Direttiva europea di riferimento⁶.



⁶ Per la precisione si è tenuto conto degli PFAS riportati nel "DECRETO LEGISLATIVO 23 febbraio 2023 , n. 18 - Attuazione della Direttiva europea 2020/2184 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020", ovvero la somma di: PFOA, PFOS, PFBA, PFBS, PFDeA, PFDoDA, PFHpA, PFHxA, PFHxS, PFNA, PFPeA, PFUnDA, 6:2 FTS, PFHpS, PFPeS, ADONA, PFDS, PFDoS, PFNS, PFTrDA, PFTrDS, PFuDS, GenX / HFPO-DA, C6O4.

PFAS E ACQUA POTABILE IN LOMBARDIA: Presenza di PFAS

In giallo i punti campionati in cui è stata rilevata la presenza di PFAS (concentrazione diversa da zero), ma con livelli di inquinamento inferiori rispetto alla Direttiva europea 2020/2184



Data prelievi: 12-18 maggio 2023 - [Mappa disponibile anche online](#)

I risultati nel dettaglio

I risultati hanno evidenziato la presenza di PFAS in **un terzo dei campioni di acqua potabile** analizzati, sebbene in concentrazioni e composizioni variabili a seconda della località di campionamento (Appendice - Tabella 2). I campioni con le concentrazioni più elevate provengono:

- da due fontanelle ubicate in cimiteri a **Crespiatica e Corte Palasio**, entrambi in provincia di Lodi (rispettivamente 1.840 ng/l e 104 ng/l per la somma di PFAS);
- da due fontane ubicate in parchi giochi a **Caravaggio e Mozzanica** (in provincia di Bergamo), appena fuori da scuole dell'infanzia (rispettivamente 132 ng/l e 116 ng/l per la somma di PFAS).



Caravaggio (provincia di Bergamo), fontana pubblica con una presenza di PFAS pari a 132 ng/l. Sullo sfondo una scuola dell'infanzia.

Da notare che **il dato più alto (1.840 ng/l) è stato trovato a Crespiatica**, comune che era risultato il secondo punto maggiormente contaminato anche nella mappa pubblicata da Greenpeace lo scorso maggio sulla [contaminazione da PFAS in Lombardia](#). È opportuno sottolineare che nel 2018 in Veneto, **in presenza di concentrazioni di PFAS analoghe e superiori a 500 ng/l nell'acqua potabile, oltre venti Comuni sono stati inseriti dalla Regione nella cosiddetta "area rossa" e per la popolazione sono stati avviati degli screening sanitari** utili a verificare l'insorgenza di patologie associate all'esposizione a queste sostanze.

Non è nuova neppure la contaminazione nel comune bergamasco di **Caravaggio (132 ng/l per la somma di PFAS)**, in cui la società idrica Cogeide nel 2022 aveva già rilevato la presenza di PFAS (190 ng/l per la somma di PFAS). A distanza di quasi un anno, grazie a questo lavoro, Greenpeace Italia ha campionato l'acqua di una fontanella pubblica presente nella stessa via presa a campione dalla società idrica nel 2022, rilevando nuovamente presenza di PFAS in concentrazioni elevate e superiori ai limiti della Direttiva europea (132 ng/l). Un dato che, quindi, non può che confermare una **contaminazione cronica**. Per avere un confronto, da notare che **in presenza di valori sopra i 100 ng/l**, come è stato rilevato nel presente report a

Crespiatica, Corte Palasio, Caravaggio e Mozzanica, **in Veneto lo scorso luglio è stata sospesa l'erogazione di acqua potabile**. È successo a Montebello Vicentino, in provincia di Vicenza, dove con un valore di 130 ng/l il sindaco Dino Magnabosco ha emesso “un’ordinanza fatta in via precauzionale per evitare rischi alla salute”, vietando per alcuni giorni l’utilizzo di acqua ai cittadini e fornendo acqua con una cisterna posizionata in centro al paese.

Oltre agli esiti allarmanti di questi quattro campionamenti, vi sono poi sette località in cui la concentrazione si attesta tra i 12 e i 54 ng/l per la somma dei PFAS: in ordine di concentrazione una fontanella pubblica a **Somma Lombardo (Varese)** e in un parco giochi a **Pontirolo Nuovo (Bergamo)**, **Capriolo** in provincia di Brescia, due campioni nella città di **Milano (via Civitavecchia e via Cusago)**, uno a **Rescaldina** nel Milanese, e, infine, a **Mariano Comense** in provincia di Como.

Un dato interessante è il campione di Rescaldina, nella città metropolitana di Milano. Qui la presenza di PFAS è nota al gestore Amiacque dal 2019, e tocca il suo culmine nel 2022 (380 ng/l). Per migliorare la situazione, proprio nel 2022 la società ha investito 210 mila euro per lavori di potabilizzazione dell’acqua. Peccato che, a cinque mesi dalla messa a punto della nuova opera idraulica di Amiacque, Greenpeace Italia abbia rilevato nuovamente la presenza di PFAS (30 ng/l)⁷: la contaminazione da sostanze poli e perfluoroalchiliche è certamente diminuita ma non è stata completamente azzerata

Venendo ai risultati privi di contaminazioni, in venti campioni su 31 non è stata registrata presenza di PFAS (Appendice - Tabella 2). In alcuni casi, l’assenza di contaminazione potrebbe essere imputabile ai limiti analitici del laboratorio che ha effettuato le analisi per conto di Greenpeace Italia, pari a 10 ng/l per la maggior parte dei singoli composti monitorati.

“I PFAS sono **interferenti endocrini e possibili cancerogeni**”, commenta Vincenzo Cordiano, presidente della sezione regionale del Veneto dell’Associazione Medici per l’Ambiente - ISDE Italia Onlus. “Noi di ISDE in diverse audizioni parlamentari abbiamo ribadito che nelle acque ad uso umano i PFAS non ci devono proprio essere”. Infatti, si deve tenere presente che “non è possibile identificare un livello di PFAS nelle acque, nell’aria, negli alimenti che **sicuramente non provochi danni alla salute**, in particolare nelle fasce della popolazione più sensibili quali nascituri, neonati, gravide e anziani con pluripatologie”, continua il medico specialista in ematologia. Questo perché i PFAS, per la loro natura di sostanze persistenti e bioaccumulabili, “anche se sono presenti in minime concentrazioni nell’acqua potabile, negli alimenti e nell’aria, tendono ad aumentare le loro concentrazioni nel sangue”; in poche parole, se una persona è esposta in modo continuativo a queste sostanze, la quantità assorbita può superare quella eliminata con le urine e con le feci. Per questo motivo, l’Associazione Medici per l’Ambiente, al pari di Greenpeace Italia, ritiene non cautelativo il [limite europeo di 100 ng/l che entrerà in](#)

⁷ Nel dettaglio, tra il 12 e il 18 maggio 2023, Greenpeace Italia ha rilevato la presenza a Rescaldina di 30 ng/L di Pfb, uno dei quattro PFAS la cui concentrazione era già stata trovata dal gestore oltre il limite della Direttiva europea 2020 (ovvero tra i 20 e i 40 ng/l nel 2021).

[vigore nel 2026](#). “La Direttiva europea è un lasciapassare per gli inquinatori che potranno continuare a immettere gli inquinanti eterni impunemente”, conclude il medico Cordiano.

I risultati riportati dal presente dossier di Greenpeace Italia confermano l'urgenza di porre fine a **una contaminazione che in quattro comuni risulta non conforme alla Direttiva europea per le acque potabili**, mentre in altri cinque mostra valori che in altre nazioni non sono considerati sicuri per la salute. Inoltre, visto che il campionamento di Greenpeace Italia evidenzia **la presenza di PFAS in 11 campioni di acqua potabile su 31 raccolti**, è necessario che gli organi competenti monitorino, in modo capillare e con una certa continuità temporale, la situazione delle acque in Lombardia. È inoltre necessario che vengano rese pubbliche, e consultabili da parte della cittadinanza, tutte le analisi effettuate sulle acque potabili e si mettano in atto non solo misure per azzerare l'inquinamento all'origine, ma anche interventi per garantire alla cittadinanza acqua priva di PFAS.



Mariano Comense (provincia di Como), fontana pubblica con 54 ng/l.

Gli esposti di Greenpeace Italia in Procura

A seguito delle analisi condotte a maggio 2023 ed evidenziate in questo report, Greenpeace Italia ha presentato sei esposti destinati alle procure lombarde di riferimento per gli 11 campioni di acqua potabile in cui è stata rilevata la presenza di PFAS. Nel dettaglio, gli esposti sono stati inviati il 24 luglio 2023 alle procure di Bergamo, Brescia, Como, Milano, Lodi, Varese. Greenpeace Italia ha chiesto alle Procure interessate di “adottare i provvedimenti cautelari necessari ad impedire il protrarsi della somministrazione di acque contenenti PFAS alla popolazione”.

Come evidenziano i dati dell’Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA), infatti, queste sostanze possono generare effetti negativi anche in quantità estremamente basse. Per questa ragione le autorità danesi hanno deciso di adottare limiti estremamente cautelativi rispetto alla loro presenza nelle acque a uso potabile e di gran lunga inferiori a quelli fissati dalla Direttiva europea.

A seguito delle informazioni richieste, il Dipartimento di Brescia di ARPA Lombardia sta provvedendo a effettuare ulteriori accertamenti in merito. Ad oggi, Greenpeace Italia non ha avuto notizie ulteriori dalle altre Procure lombarde interessate.

Nuovi dati di ATS ed enti per il 2023

In coda al presente lavoro, si segnala che, ad agosto 2023, il gestore del servizio idrico milanese (MM), e l’Azienda di Tutela della Salute (ATS) della Città Metropolitana di Milano hanno consegnato, su richiesta di Greenpeace Italia, alcuni dati aggiornati in relazione a cinque punti di campionamento analizzati nel presente report. Nel dettaglio:

- ATS Città Metropolitana di Milano nel campionamento di aprile 2023 conferma la contaminazione in via Cusago, nel quartiere Assiano a Milano-ovest, con un valore di 11 ng/l come somma di PFAS;
- ATS Città Metropolitana di Milano inoltre ha svolto due monitoraggi nei Comuni di Crespiatica e Corte Palasio, in provincia di Lodi: nel primo di aprile 2023, per entrambi i Comuni sono confermati risultati ben oltre il limite della Direttiva europea 2020/2184 e in linea con quanto rilevato da Greenpeace Italia. Mentre, in quello successivo di poche settimane dopo, la presenza di PFAS scende sotto i 100 ng/l sia a Crespiatica che a Corte Palasio;
- Nel 2023 anche il gestore MM a maggio 2023 ritrova PFAS sempre nel punto di raccolta milanese del quartiere Assiano, con un valore di 20 ng/l come somma di PFAS.

	Crespiatica (LODI)	Corte Palasio (LODI)	Milano, Centrale Padova	Milano, Centrale Cantore	Milano, Centrale Assiano
ATS Città Metropolitana Milano	200 ng/l (18/4/23)	169 ng/l (18/4/23)	/	6 ng/l (6/4/23)	11 ng/l (4/4/23)
ATS Città Metropolitana Milano	56 ng/l (15/6/23)	6 ng/l (15/6/23)	/	/	/
MM	/	/	<0,10 ng/l (24/5/23)	<0,10 ng/l (24/5/23)	20 ng/l (24/5/23)
MM	/	/	<0,10 ng/l (28/7/23)	<0,10 ng/l (28/7/23)	<0,10 ng/l (28/6/23)

In tabella sono riportati gli esiti di analisi effettuate dal gestore MM e da ATS Città Metropolitana Milano nelle stesse aree campionate da Greenpeace Italia a maggio 2023. Entrambi gli enti non hanno indicato la geolocalizzazione dei punti campionati per la città di Milano; la tabella riporta quindi il nome delle centrali Padova, Cantore e Assiano⁸.

⁸ Nella tabella sono riportati i dati ricevuti dagli enti pubblici fino al 30 luglio 2023. In data 25 settembre 2023 Regione Lombardia ha inviato a Greenpeace Italia gli esiti di analisi rendicontate dalle ATS nel database regionale di Regione Lombardia; sui suddetti dati sono in corso richieste di chiarimento tra Greenpeace Italia e l'ente regionale.

Progressivo Campione	Data Prelievo	Provincia	Comune	Tipologia	Luogo	Indirizzo	Latitudine	Longitudine
1	12/5/23	Crema	Crema	Fontanella pubblica	Parco giochi	Via Padre Evaristo Cerioli	45,3533	9,653192
2	12/5/23	Lodi	Crespiatica	Fontanella pubblica	Cimitero	Via Rimembranze	45,350395	9,57398
3	12/5/23	Lodi	Corte Palasio	Fontanella pubblica	Cimitero	Viale della Castagne Amare	45,32044	9,56521
4	12/5/23	Lodi	Lodi	Fontanella pubblica	Strada	Piazza del Castello	45,31278	9,499691
5	12/5/23	Cremona	Agnadello	Fontanella pubblica	Parco giochi	Via delle Alpi	45,44785	9,555703
6	12/5/23	Cremona	Cremona	Fontanella pubblica	Strada	Piazza della Pace	45,13284	10,02352
7	12/5/23	Mantova	Mantova	Fontanella pubblica	Strada	Piazza Sordello	45,16099	10,79826
8	15/5/23	Milano	Milano	Casetta dell'acqua	Strada	Via Civitavecchia	45,50233	9,24748
9	15/5/23	Como	Mariano Comense	Fontanella pubblica	Strada	Via John F. Kennedy	45,70447	9,18336
10	15/5/23	Lecco	Lecco	Fontanella pubblica	Strada	Via Lungolaro Isonzo	45,85403	9,388704
11	15/5/23	Como	Como	Fontanella pubblica	Strada	Piazza del Popolo	45,81145	9,08624
12	15/5/23	Varese	Varese	Fontanella pubblica	Strada	Via Giardini Estensi	45,81819	8,822007
13	15/5/23	Varese	Somma Lombardo	Fontanella pubblica	Strada	Via Giuseppe Giusti	45,68255	8,710523
14	15/5/23	Milano	Rescaldina	Fontanella pubblica	Strada	Via XXV Aprile	45,62891	8,93996
15	16/5/23	Bergamo	Pontirolo Nuovo	Fontanella pubblica	Parco giochi	Via Italia	45,57081	9,569875
16	16/5/23	Bergamo	Mozzanica	Fontanella pubblica	Parco giochi	Via XXV Aprile	45,47656	9,68578
17	16/5/23	Bergamo	Caravaggio	Fontanella pubblica	Parco giochi	Via L. Einaudi	45,50663	9,64196
18	16/5/23	Bergamo	Bergamo	Fontanella pubblica	Parco giochi	Via san Giovanni	45,70187	9,67671
19	16/5/23	Sondrio	Valdisotto	Fontanella pubblica	Strada	Via Breno	46,41819	10,35093
20	16/5/23	Sondrio	Bormio	Fontanella pubblica	Cimitero	Via Serravalle	46,4621	10,37055
21	16/5/23	Sondrio	Sondrio	Fontanella pubblica	Strada	Piazza Campello	46,17104	9,87195
22	17/5/23	Monza e della Brianza	Monza	Fontanella pubblica	Parco giochi	Parco Villoresi	45,58666	9,24346
23	17/5/23	Brescia	Capriolo	Rubinetto privato	Rubinetto privato	Via Bosco Basso	45,62702	9,91454
24	17/5/23	Brescia	Capriolo	Fontanella pubblica	Parco giochi	Via Vittorio Emanuele	45,63664	9,93491
25	17/5/23	Brescia	Brescia	Fontanella pubblica	Cimitero	Via Milano	45,54139	10,20136
26	17/5/23	Milano	Pieve Emanuele	Fontanella pubblica	Parco giochi	Via Gaetano Donizetti	45,34225	9,19961
27	18/5/23	Milano	Milano	Fontanella pubblica	Strada	Piazzale Antonio Cantore	45,45535	9,17365
28	18/5/23	Milano	Milano	Fontanella pubblica	Strada	Via Emilio Morosini	45,46104	9,21102
29	18/5/23	Milano	Milano	Rubinetto privato	Rubinetto privato	Via Cusago	45,454182	9,056623

30	18/5/23	Pavia	Pavia	Fontanella pubblica	Strada	Piazza Petrarca	45,1888	9,15407
31	18/5/23	Pavia	Broni	Fontanella pubblica	Cimitero	SS 617	45,07121	9,26611

Tabella 2: Risultati dettagliati dei campionamenti. Tutte le concentrazioni sono espresse in ng/l. Per altre informazioni relative al punto di prelievo si faccia riferimento alla Tabella 1.

Progressivo Campione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Comune	Crema	Crespiatica	Corte Palasio	Lodi	Agnadello	Cremona	Mantova	Milano	Mariano Comense	Lecco
Data Prelievo	12/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	15/05/2023	15/05/2023	15/05/2023
Somma di PFAS	<10	1.840	104	<10	<10	<10	<10	26	54	<10
<i>Somma PFOA e PFOS e rispettivi derivati</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	12	<10
<i>Somma PFAS esclusi PFOA, PFOS, PFBA e PFBS</i>	<10	<10	23	<10	<10	<10	<10	16	42	<10
<i>Somma PFAS esclusi PFOA e PFOS</i>	<10	1840	104	<10	<10	<10	<10	16	42	<10
<i>PFOS CAS 1763-23-1</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFOA CAS 335-67-1</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	12	<10
<i>PFBA CAS 375-22-4</i>	<10	1840	81	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFBS CAS 375-73-5</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFDeA CAS 335-76-2</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFDoA CAS 307-55-1</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFHpA CAS 375-85-9</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFHxA CAS 307-24-4</i>	<10	<10	12	<10	<10	<10	<10	16	14	<10
<i>PFHxS CAS 355-46-4</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFNA CAS 375-95-1</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	14	<10
<i>PFPeA CAS 2706-90-3</i>	<10	<10	11	<10	<10	<10	<10	<10	14	<10
<i>PFUnA CAS 2058-94-8</i>	<10	< 10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>C6O4 CAS 1190931-41-9</i>	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
<i>Gen X CAS 13252-13-6</i>	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
<i>9Cl-PF3ONS (F-53B) CAS 73606-19-6</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>N-ADONA CAS 958445-44-8</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>4:2 - FTS</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>6:2 - FTS</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

8:2 - FTS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
10:2 - FTS	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
6:2 - FTA	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
8:2 - FTA	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
10:2 - FTA	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

Progressivo Campione	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Comune	Como	Varese	Somma Lombardo	Rescaldina	Pontirolo Nuovo	Mozzanica	Caravaggio	Bergamo	Valdisotto	Bormio
Data Prelievo	15/05/2023	15/05/2023	15/05/2023	15/05/2023	16/05/2023	16/05/2023	16/05/2023	16/05/2023	16/05/2023	16/05/2023
Somma di PFAS	<10	<10	12	30	12	116	132	<10	<10	<10
<i>Somma PFOA e PFOS e rispettivi derivati</i>	<10	<10	12	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10
<i>Somma PFAS esclusi PFOA, PFOS, PFBA e PFBS</i>	<10	<10	<10	<10	12	51	118	<10	<10	<10
<i>Somma PFAS esclusi PFOA e PFOS</i>	<10	<10	<10	30	12	106	132	<10	<10	<10
<i>PFOS CAS 1763-23-1</i>	<10	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFOA CAS 335-67-1</i>	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10
<i>PFBA CAS 375-22-4</i>	<10	<10	<10	30	<10	15	<10	<10	<10	<10
<i>PFBS CAS 375-73-5</i>	<10	<10	<10	<10	<10	40	14	<10	<10	<10
<i>PFDeA CAS 335-76-2</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFDoA CAS 307-55-1</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFHpA CAS 375-85-9</i>	<10	<10	<10	<10	<10	11	20	<10	<10	<10
<i>PFHxA CAS 307-24-4</i>	<10	<10	<10	<10	<10	15	49	<10	<10	<10
<i>PFHxS CAS 355-46-4</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFNA CAS 375-95-1</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFPeA CAS 2706-90-3</i>	<10	<10	<10	<10	12	25	49	<10	<10	<10
<i>PFUnA CAS 2058-94-8</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>C6O4 CAS 1190931-41-9</i>	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
<i>Gen X CAS 13252-13-6</i>	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

9Cl-PF3ONS (F-53B) CAS 73606-19-6	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
N-ADONA CAS 958445-44-8	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
4:2 - FTS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
6:2 - FTS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
8:2 - FTS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
10:2 - FTS	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
6:2 - FTA	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
8:2 - FTA	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
10:2 - FTA	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

Progressivo Campione	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Comune	Sondrio	Monza	Capriolo	Capriolo	Brescia	Pieve Emanuele	Milano	Milano	Milano	Pavia	Broni
Data Prelievo	16/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	18/05/2023	18/05/2023	18/05/2023	18/05/2023	18/05/2023
Somma di PFAS	<10	<10	<10	19	<10	<10	<10	<10	29	<10	<10
<i>Somma PFOA e PFOS e rispettivi derivati</i>	<10	<10	<10	19	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10
<i>Somma PFAS esclusi PFOA, PFOS, PFBA e PFBS</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>Somma PFAS esclusi PFOA e PFOS</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	19	<10	<10
PFOS CAS 1763-23-1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFOA CAS 335-67-1	<10	<10	<10	19	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10
PFBA CAS 375-22-4	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFBS CAS 375-73-5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	19	<10	<10
PFDeA CAS 335-76-2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFDoA CAS 307-55-1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFHpA CAS 375-85-9	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
PFHxA CAS 307-24-4	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

<i>PFHxS CAS 355-46-4</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFNA CAS 375-95-1</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFPeA CAS 2706-90-3</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>PFUnA CAS 2058-94-8</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>C6O4 CAS 1190931-41-9</i>	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
<i>Gen X CAS 13252-13-6</i>	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
<i>9Cl-PF3ONS (F-53B) CAS 73606-19-6</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>N-ADONA CAS 958445-44-8</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>4:2 - FTS</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>6:2 - FTS</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>8:2 - FTS</i>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
<i>10:2 - FTS</i>	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
<i>6:2 - FTA</i>	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
<i>8:2 - FTA</i>	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
<i>10:2 - FTA</i>	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

Campionamento e metodologie analitiche

I campionamenti sono stati realizzati nell'arco di cinque giornate, in situazioni climatiche simili (si veda Tabella 1 per ulteriori dettagli sulle singole località). La raccolta è stata effettuata in fontanelle pubbliche o abitazioni private, prelevando i singoli campioni dopo 2-3 minuti di flusso regolare dell'acqua per evitare concentrazioni elevate delle sostanze che, in situazioni di acqua ferma a lungo, possono creare una pellicola trasparente lungo il bordo del rubinetto.

Le bottiglie utilizzate erano in propilene e la quantità prelevata riempiva interamente il contenitore per evitare vuoti, data l'alta volatilità delle sostanze. Una volta raccolti, i campioni di acqua sono stati conservati a basse temperature sia nel trasporto e sia nella fase precedente le analisi.

L'analisi dei campioni è stata condotta da un laboratorio indipendente utilizzando un metodo accreditato Accredia secondo la UNI CEI ISO/IEC 17025. L'acqua è stata stoccata in apposite provette "Falcon" da laboratorio in polipropilene per evitare perdite di PFAS, data la loro natura a formare film se tenuti in materiali non idonei. I campioni sono stati diluiti con una parte di metanolo; successivamente è stata addizionata un'aliquota di standard interni e letti con lo strumento UPLC Ultimate 3000 Dionex accoppiato con spettrometro di massa ad alta risoluzione Focus Exactive Orbitrap (Thermo Fisher). Per la separazione cromatografica è stata utilizzata una colonna RP C18 della Restek. Il limite di quantificazione (LOQ*) della metodica è di 10 ng/l (nanogrammi per litro) per la maggior parte dei PFAS, ad eccezione di GenX (Cas. Nr. 13252-13-6) e C604 (Cas. Nr. 1190931-27-1) che è di 100 ng/l.

Parametri QA/QC:

- Calibrazione eseguita per ogni batch analitico;
- Utilizzo di standard interni deuterati: per ogni analita è stato usato il suo corrispettivo standard interno deuterato, ad eccezione del C604;
- Utilizzati standard di seconda linea per verificare la validità della retta di calibrazione, posti all'inizio della batch e alla fine;
- Per ogni batch sono stati analizzati dei bianchi fortificati;
- Per ogni batch analitico un campione è stato fortificato in doppio per valutare eventuali anomalie del segnale date dalla matrice.