

# FLUORO & PFAS FLUORINE & PFAS

**MILANO  
26 FEBBRAIO  
2025**

**MILAN  
FEBRUARY 26  
2025**



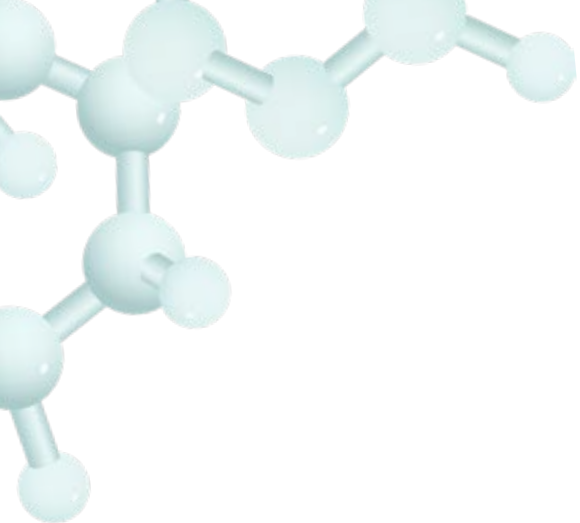
gruppo  
Biokimica

**BKLAB**  
innovation HUB



## INDICE *Index*

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Chi siamo?<br><i>Who are we?</i>                                                                         | 5  |
| Fluoro & PFAS<br><i>Fluorine &amp; PFAS</i>                                                              | 9  |
| I PFAS<br><i>PFAS</i>                                                                                    | 13 |
| Il quadro regolatorio<br><i>Regulatory framework</i>                                                     | 21 |
| Richieste delle MRSL/PRSL<br><i>MRSL/PRSL Requests</i>                                                   | 25 |
| Come determinare i PFAS?<br><i>How to determine PFAS?</i>                                                | 35 |
| i. Metodi di quantificazione dei singoli PFAS<br><i>i. Methods for quantifying individual PFAS</i>       |    |
| ii. Metodi di screening<br><i>ii. Screening methods</i>                                                  |    |
| Metodi analitici allo studio<br><i>Analytical methods under study</i>                                    | 41 |
| Il Gruppo Biokimica a supporto dei propri clienti<br><i>The Biokimica Group supporting its customers</i> | 46 |



# RICERCA

RESEARCH *e innovazione*  
*and innovation*



gruppo  
Biokimica

**CHI  
siamo?**  
*Who are we?*





gruppo  
Biokimica

**Coniugare** lo sviluppo  
industriale con la  
sostenibilità ambientale

*Combining* industrial  
development with  
environmental **sustainability**



**BKLAB**  
innovation HUB

è da sempre ciò che guida  
il **Gruppo Biokimica** nella  
ricerca e sviluppo dei  
**prodotti sicuri.**

*it has always been what drives  
the **Biokimica Group** in  
research and development of  
**safe products.***

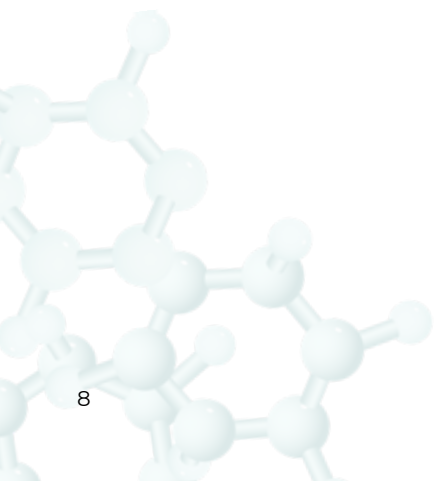
# BK



gruppo  
Biokimica

## FLUORO & PFAS

*Fluorine &  
PFAS*





gruppo  
Biokimica

## FLUORO & PFAS FLUORINE & PFAS

Il **fluoro** è un elemento chimico naturalmente presente in natura, è infatti il 13° elemento chimico per abbondanza sulla terra, presente come fluoruro in diversi composti inorganici.

Invece i composti naturali con legame **carbonio-fluoro** sono molto rari in natura perché la loro formazione richiede condizioni chimiche particolari che non sono facilmente presenti negli organismi viventi.

*Fluorine, the 13th most abundant element on Earth, occurs naturally in inorganic fluorides.*

*Carbon-fluorine bonds in nature are rare due to the specific, uncommon conditions required for their formation.*

### BRACCIALETTO IN PIETRA NATURALE: FLUORITE ARCOBALENO

### NATURAL STONE BRACELET: RAINBOW FLUORITE



Il **contenuto medio** di fluoro nella terra è di circa 700 mg/kg:

- La fluorite  $\text{CaF}_2$  è il minerale più comune contenente fluoro, utilizzato in passato come fondente nella lavorazione dei metalli.
- La criolite  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  è un minerale raro utilizzato nell'estrazione dell'alluminio.
- L'apatite  $(\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH}))$  è un gruppo di minerali fosfatici che contengono fluoro, cloro o idrossile. Sono presenti in molte rocce, costituiscono una fonte di fosforo e fluoro per l'industria dei fertilizzanti.

Soil **contains** an average of 700 mg/kg of fluorine. Key fluorine-containing minerals include fluorite ( $\text{CaF}_2$ , used as a flux), rare cryolite ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ , used in aluminum extraction), and apatite ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ , a phosphate mineral group and source of fluorine and phosphorus for fertilizers).

Il fluoro è presente anche in tracce nell'aria come  $\text{SF}_6$ , gas serra.

È presente in piccole quantità in alcune acque sotterranee e oceaniche (es. Ferrarelle: 1,1 mg/l).

Alcune piante accumulano fluoro, soprattutto nelle foglie (tè, spinaci, etc).

Il fluoro è presente in piccole quantità nelle ossa e nei denti degli animali.

*Fluorine exists in trace amounts in various environments: as  $\text{SF}_6$  in the air (a greenhouse gas), in some groundwater and ocean water (e.g., 1.1 mg/l in Ferrarelle), in certain plants (especially leaves like tea and spinach), and in animal bones and teeth.*



gruppo  
Biokimica

**FLUORO  
& PFAS**  
FLUORINE & PFAS

A causa degli effetti benefici che ha sulla salute di ossa e denti viene spesso addizionato (in quantità controllate) ad acque potabili e dentifrici per:

- Rinforzo delle ossa: Il fluoro può contribuire a mantenere la densità ossea, riducendo il rischio di osteoporosi.
- Prevenzione della carie: Il fluoro rafforza lo smalto dentale, rendendolo più resistente agli acidi che causano la carie (circa 1000 mg/kg nei dentifrici al fluoro).

*Fluoride, in controlled amounts, is often added to drinking water and toothpastes (around 1000 mg/kg) due to its benefits for bone and dental health. It helps strengthen bones, potentially reducing osteoporosis risk, and fortifies tooth enamel, making it more resistant to cavity-causing acids.*



gruppo  
Biokimica

## I PFAS



gruppo  
Biokimica

## I PFAS

I **PFAS** (sostanze per- e polifluoroalchiliche) sono una famiglia di composti chimici di sintesi sviluppati a partire dagli anni '40, utilizzati in diversi settori industriali e prodotti di consumo per le loro proprietà idrorepellenti e oleorepellenti.

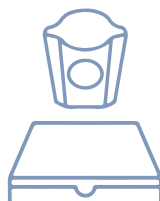
**PFAS** (per- and polyfluoroalkyl substances) are synthetic chemicals developed since the 1940s, used in various industries and consumer products for their water and oil repellency.



Carta da forno  
Baking Paper



Padelle rivestite  
Coated pans



Imballaggi  
da asporto  
Packaging  
takeaway



Spray  
impermeabilizzante  
Waterproofing  
spray



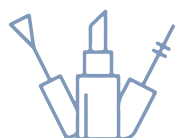
Abbigliamento da  
esterno  
Outdoor  
clothing



Scioline  
Waxes



Filo interdentale  
Dental floss



Cosmetici  
Cosmetics



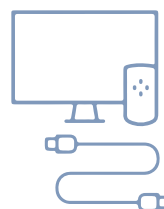
Pitture  
Paintings



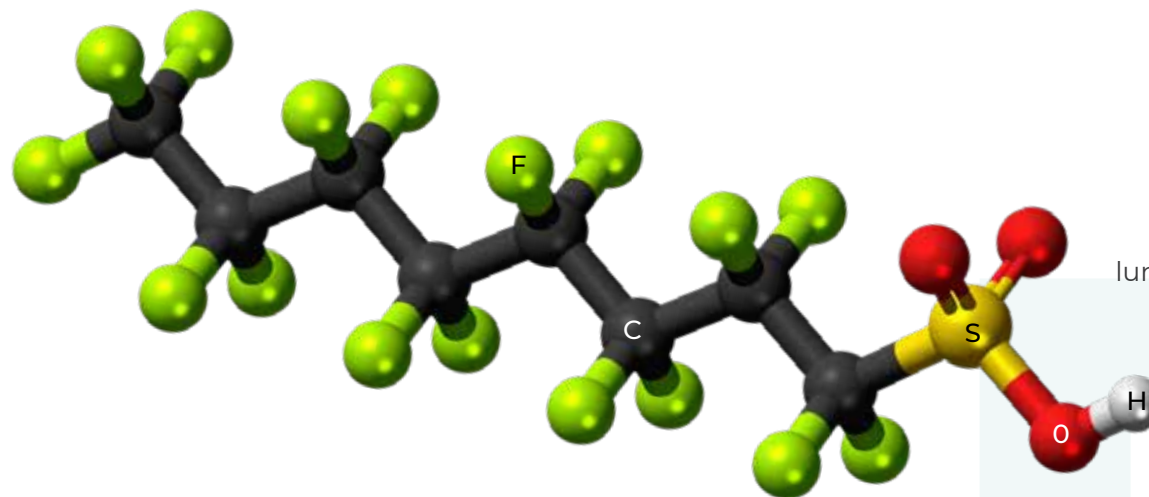
Pesticidi  
Pesticides



Schiuma  
estinguente  
Extinguishing  
foam



Apparecchi  
elettronici  
Electronic  
appliances



PFOS: Acido perfluorooctansolfonico  
PFOS: Perfluorooctanesulfonic acid

## STRUTTURA CHIMICA CHEMICAL STRUCTURE

I **PFAS** sono composti chimici costituiti da catene di atomi di carbonio di varia lunghezza, legate ad atomi di fluoro. Questa struttura chimica conferisce ai **PFAS** una grande stabilità e resistenza ai processi naturali di degradazione.

**PFAS** are carbon-chain compounds of varying length, bonded to fluorine atoms. This structure makes them highly stable and resistant to natural degradation.

## PROBLEMATICHE AMBIENTALI E SANITARIE ENVIRONMENTAL AND HEALTH PROBLEMS

La grande stabilità chimica dei **PFAS**, che li rende così utili in diversi settori, è anche la causa principale dei problemi a loro correlati.

I PFAS sono infatti estremamente persistenti nell'ambiente e resistono alla degradazione attraverso processi naturali come la luce solare, l'acqua e l'azione dei batteri. Per questa ragione vengono anche definiti **"forever chemicals"**.

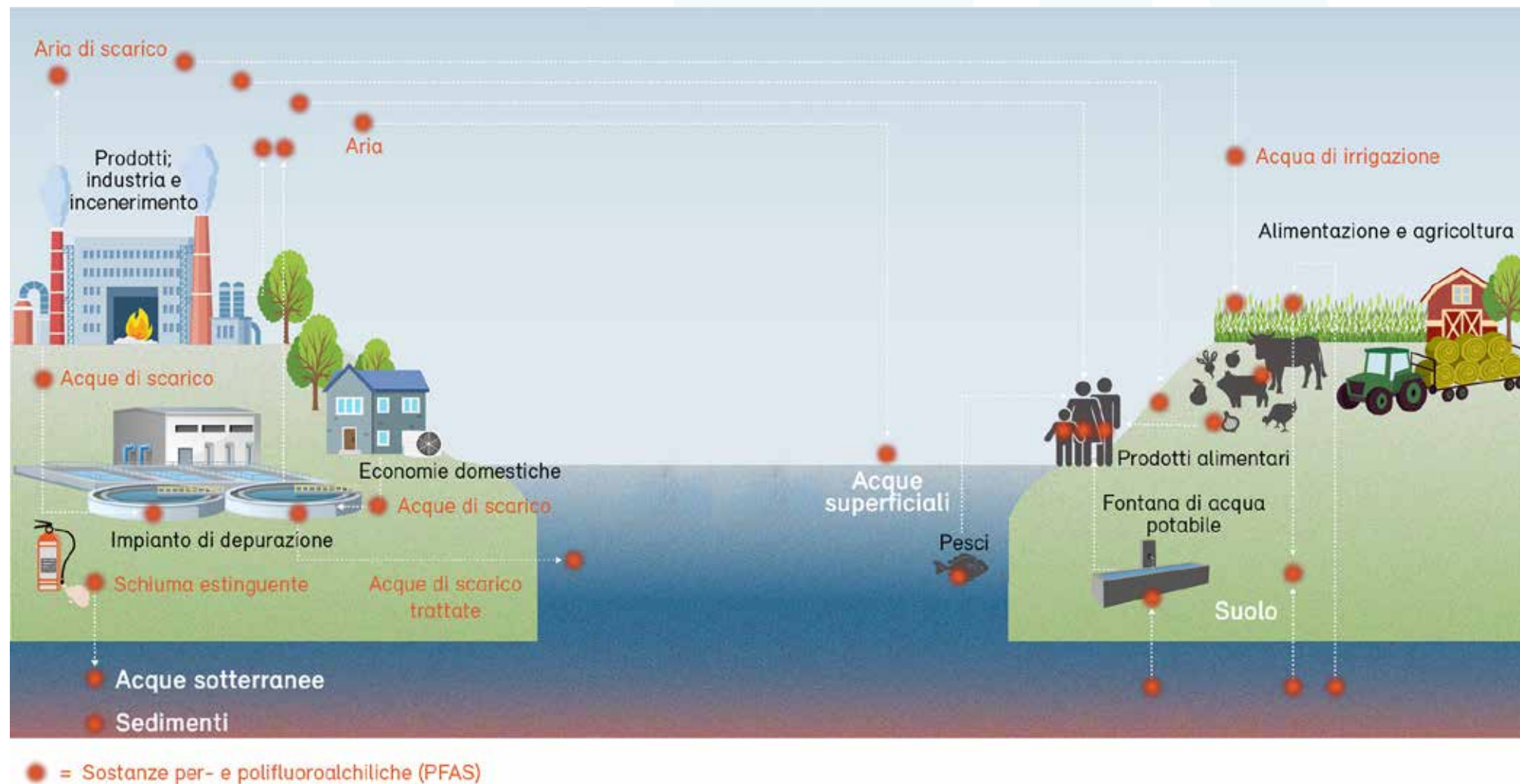
I PFAS possono contaminare le acque sotterranee e superficiali, il suolo e l'aria, entrando nella catena alimentare e accumulandosi negli organismi viventi, compreso l'uomo.

**PFAS's** chemical stability, while useful, makes them **"forever chemicals"**—extremely persistent in the environment. Resistant to natural degradation, they contaminate water, soil, and air, entering the food chain and accumulating in organisms, including humans.

Effetti **dannosi** dimostrati di alcuni **PFAS** sulla salute umana:

- Molto persistenti e bioaccumulabili (vPvB).
- Reprotossici – capaci di ridurre la fertilità.
- Potenziali effetti sul sistema endocrino.

*Some **PFAS** are very persistent and bioaccumulative, reprotoxic (reducing fertility), and potentially disrupt the endocrine system.*





gruppo  
Biokimica

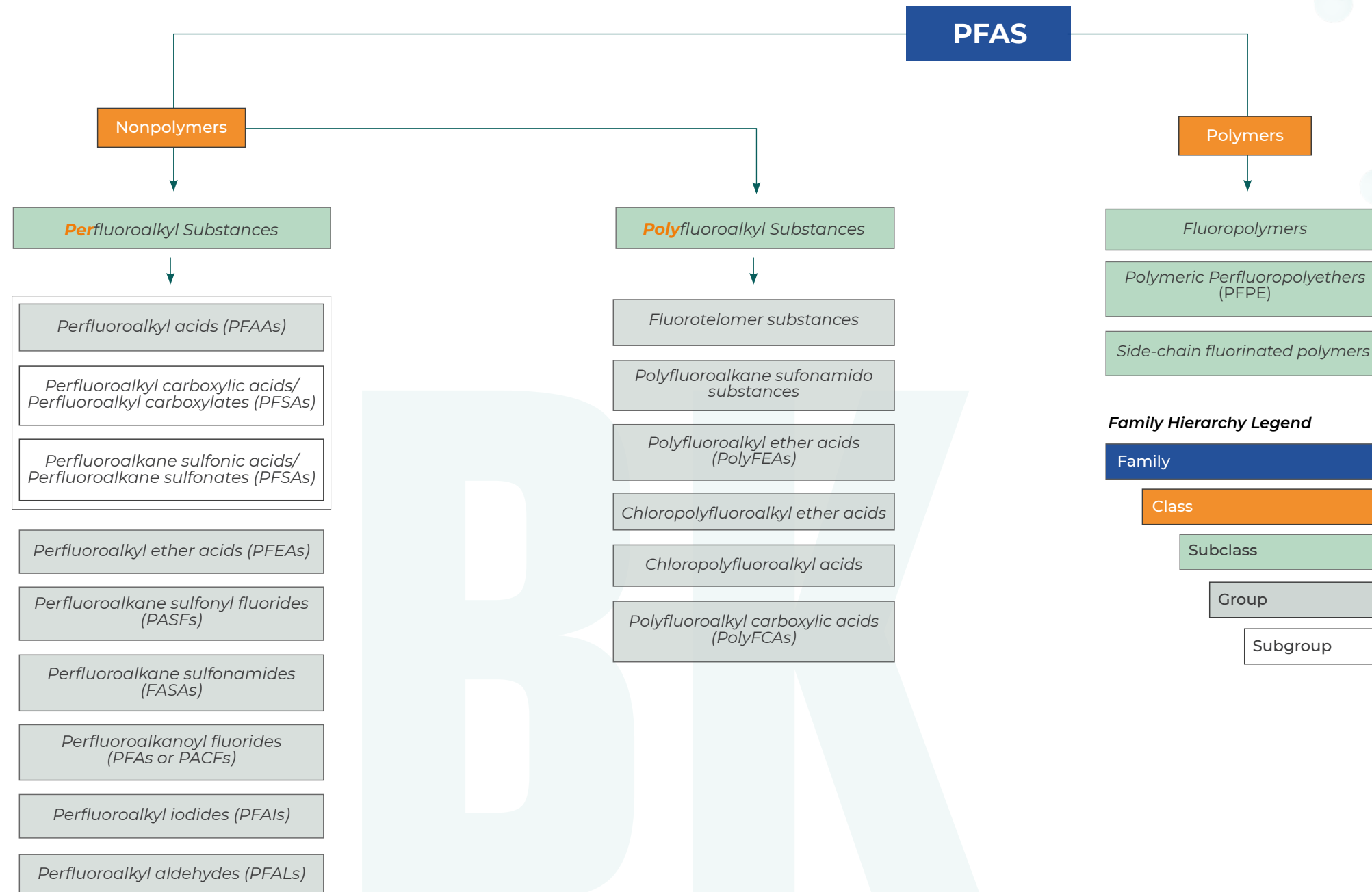
## LA FAMIGLIA DEI PFAS

### PFAS FAMILY

I **PFAS**, secondo la definizione della **OCSE** del 2021, sono sostanze che contengono almeno un atomo di carbonio completamente fluorurato ( $\text{C-CF}_3$  o  $\text{C-CF}_2\text{-C}$ ):

ciò significa che le sostanze che possono essere considerate **PFAS** ad oggi sono circa 10 mila.

The **OECD's** 2021 definition identifies approximately 10,000 substances as **PFAS**, characterized by containing at least one fully fluorinated carbon atom.





gruppo  
Biokimica

PRESENZA DI FLUORO  
SULLA TERRA

SOIL FLUORINE  
PRESENCE

**FLUORO TOTALE:**  
(Fluoruro Inorganico)  
+ (Fluoro Organico)

**TOTAL FLUORINE:**  
(Inorganic Fluoride)  
+ (Organic Fluorine)

FLUORURO  
INORGANICO  
*Inorganic  
Fluoride*

+



FLUORO  
TOTALE  
*TOTAL  
FLUORINE*

FLUORO  
ORGANICO  
(PFAS)  
*Organic  
Fluorine  
(PFAS)*



gruppo  
Biokimica

## II QUADRO REGOLATORIO

*The regulatory  
framework*





gruppo  
Biokimica

## IL QUADRO REGOLATORIO THE REGULATORY FRAMEWORK

Dal punto di vista regolatorio, già da anni è stata posta grande attenzione a queste sostanze, dapprima singolarmente:

La Convenzione di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti (POP) elenca oltre un centinaio di sostanze che possono degradarsi in perfluorottano sulfonato (PFOS), acido perfluoroottanoico (PFOA) e sali di PFOA e circa 800 sostanze che possono degradarsi in (PFOA).

I requisiti della Convenzione di Stoccolma per la restrizione di PFOS e PFOA e delle sostanze che possono degradarsi in queste sostanze sono stati incorporati nella legislazione dell'UE attraverso il cosiddetto **regolamento POP** (UE) 2019.

*PFAS regulation has evolved, starting with individual substances. The Stockholm Convention on POPs lists numerous substances that degrade into PFOS and PFOA, with these restrictions incorporated into EU law via the **POPs Regulation** ((EU) 2019).*

**Nel regolamento REACH** sono presenti circa una dozzina di PFAS sia nell'elenco delle sostanze ristrette soggette ad autorizzazione (Allegato XVII) o nell'elenco SVHC (sostanze che destano preoccupazione), tra cui:

- PFOS; PFOA; FHxS
- PFCAs C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub> acidi perfluorocarbossilici lineari e ramificati con una catena costituita da 9-14 atomi di carbonio, dei loro sali e dei loro derivati.
- PFHxA acido perfluoroesanoico, dei suoi sali e dei suoi derivati (entrata in vigore aprile 2026).

*The **REACH regulation** lists about a dozen PFAS as restricted or of very high concern. These include PFOS, PFOA, FHxS, PFCAs C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub> (linear and branched), and PFHxA (effective April 2026).*

A causa dell'enorme numero di **PFAS** diversi, e per evitare la creazione di nuovi **PFAS** in sostituzione di quelli limitati, visto che per la loro natura chimica anche i nuovi continueranno a persistere nell'ambiente e negli organismi, la tendenza più recente è utilizzare il principio di precauzione e quindi quella di proibire l'utilizzo intenzionale dei **PFAS** in generale.

*Given the vast number of **PFAS** and their persistent nature, the current regulatory trend is to apply the precautionary principle and ban the intentional use of **PFAS** in general, rather than addressing them individually.*

Ne è un esempio la proposta di restrizione **REACH**:

**Restriction on the manufacture, placing on the market and use of PFASs** presentata da alcuni paesi del nord Europa, in discussione in questi mesi; la severità della restrizione verrà decisa solo al termine della valutazione in corso.

*A proposed **REACH restriction** by several Northern European countries aims to limit PFAS manufacturing, marketing, and use. The final stringency of this restriction is currently under evaluation.*



gruppo  
Biokimica

## IL QUADRO REGOLATORIO THE REGULATORY FRAMEWORK

Tra le leggi degli stati USA la più nota ed impattante il settore conciario è quella della California:

*Among the laws of the US states, the most well-known and impactful on the tanning sector is that of California:*

**AB-1817 Product safety: textile articles: perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFAS)**

Che verifica la presenza intenzionale di PFAS in:

*That verifies the intentional presence of PFAS in:*

*The presence of PFAS in a product or product component at or above the following thresholds, as **measured in total organic fluorine:***

(A) Commencing January 1, 2025, 100 parts per million.  
(B) Commencing January 1, 2027, 50 parts per million.

Si noti il termine «utilizzo intenzionale» che fa riferimento al fatto che l'inquinamento da PFAS è così diffuso che trovare comunque minime tracce di queste sostanze è probabile anche in caso di non utilizzo volontario.

*The term "intentional use" distinguishes deliberate PFAS applications from the widespread, often unintentional, contamination that results in trace levels even where PFAS weren't directly used.*



gruppo  
Biokimica

## Richieste delle MRSL/PRSL

**MRSL/PRSL  
Requests**



gruppo  
Biokimica

## RICHIESTE DELLE MRSL : ZDHC 3.1 MRSL : ZDHC 3.1 REQUESTS

### 1N. Perfluorinated and Polyfluorinated Chemicals (PFAS)

#### Potential uses:

Formulations containing PFAS (Per and Polyfluorinated alkylated substances) are often used for water or stain repellency. The use of any formulation based on, or including PFAS, including those listed below, is not permitted (for fashion, sport or outdoor clothing and apparel and home textiles).

*It should be noted that there may be certain critical (technical textile) end uses where legally or contractually mandated standards may only be achieved using these substances (e.g. military, medical, protective clothing, transportation).*

*The formulations will always be deemed ZDHC MRSL NON-CONFORMANT and it is intended that the ZDHC Supplier Platform will appraise the end uses of any PFAS within an inventory.*

## RICHIESTE DELLE MRSL : ZDHC 3.1 MRSL : ZDHC 3.1 REQUESTS



#### Note on PFAS and testing:

*There are thousands of individual chemicals that are categorised as PFAS but only a few are actually useful in terms of oil / water repellency and their use is always accompanied by the presence of common, known 'marker' chemicals such as those listed below.*

**ZDHC approved MRSL certifiers will check for the deliberate use of PFAS or high levels of contamination of PFAS by testing for the marker chemicals listed below and, at their discretion, use a screening test for total fluorine (quantification limit: 50mg/kg) followed by confirmatory testing for specific series e.g. the other PFAS mentioned in the PFAS ZDHC Guidance Sheet.**

*ZDHC approved MRSL certifier reserves the right to request or carry out test for any specific PFAS chemical using appropriate test method to check MRSL conformance.*



gruppo  
Biokimica

RICHIESTE DELLE  
MRSL : ZDHC 3.1  
MRSL : ZDHC 3.1 REQUESTS

Nella lista sono elencati i PFAS da 6 atomi in su che, tra i centinaia di PFAS esistenti, sono stati identificati come «marker» della presenza intenzionale di PFAS sul pellame.

The list includes PFASs with 6 or more atoms that, among the hundreds of existing PFASs, have been identified as markers of the intentional presence of PFASs on leather.

| Substance                                                   | CAS NO                       | Supplier Guidance  | Formulation Limit for Leather                           |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|
| Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)                       | 355-46-4                     | No intentional use | 1000 µg/kg                                              |
| Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) and related substances | Multiple including 1763-23-1 | No intentional use | Sum = 2000 µg/kg                                        |
| Perfluorodecane sulfonic acid (PFDS)                        | 335-77-3                     | No intentional use | 1000 µg/kg                                              |
| Perfluorobutanoic acid (PFBA)                               | 375-22-4                     | No intentional use | 1000 µg/kg                                              |
| Perfluorohexanoic acid (PFHxA) and related substances       | Multiple, including 307-24-4 | No intentional use | PFHxA = 25 µg/kg, PFHxA-related substances = 1000 µg/kg |
| Perfluorooctanoic acid (PFOA) and related substances        | Multiple including 335-67-1  | No intentional use | PFOA = 25 µg/kg, PFOA-related substances = 1000 µg/kg   |
| Perfluorodecanoic acid (PFDA)                               | 335-76-2                     | No intentional use | 1000 µg/kg                                              |
| 4:2 Fluorotelomer alcohols (4:2 FTOH)                       | 2043-47-2                    | No intentional use | 1000 µg/kg                                              |
| 6:2 Fluorotelomer alcohols (6:2 FTOH)                       | 647-42-7                     | No intentional use | 1000 µg/kg                                              |
| 8:2 Fluorotelomer alcohols (8:2 FTOH)                       | 678-39-7                     | No intentional use | 1000 µg/kg                                              |
| 10:2 Fluorotelomer alcohols (10:2 FTOH)                     | 865-86-1                     | No intentional use | 1000 µg/kg                                              |

RICHIESTE DELLE  
PRSL : AFIRM version 10 2025

PRSL : AFIRM REQUESTS

| Substance                                                | Component Materials in Finished Product | Potential Uses & Additional Information                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Suitable Test Method Sample Preparation & Measurement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Per- & Polyfluoroalkyl Substances (PFAS)                 |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| All PFAS as measured by total organic fluorine           | 50 ppm                                  | Regulations around the world ban the use of PFAS in apparel and footwear, with partial or full exemptions for recycled materials, personal protective equipment, and outdoor apparel for severe wet conditions. See California AB 1817 and check with your brand customer for their exemption policy, which may depend on the market. PFAS may be used in commercial water-, oil-, and stain-repellent agents as well as in breathable membranes that remove moisture, e.g., PTFE. Refer to Appendix B for a list of PFAS substances and CAS Numbers for which testing can be conducted to indicate whether PFAS chemistry is present above restricted levels due to intended use or unintended contamination. See AFIRM PFAS Phaseout Guidance for a recommended testing approach to ensure compliance with all global regulations using the methods included in this section. Recycled products: Contact your brand customer about potential exemptions from the limit on total organic fluorine in recycled textile products. | EN 14582:2016 or ASTM D7359:2023 Methods quantify total fluorine (inorganic + organic). See AFIRM PFAS Phaseout Guidance for additional information about total versus total organic fluorine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) and its salts           | 25 ppb total                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | All materials: EN ISO 23702-1:2023 or EN 17681-1:2022 & 17681-2:2022Important note: Upon publication by CEN, method prEN 17681-1:2024 for targeted PFAS analysis will become the recommended method for textiles. Significantly higher findings of various PFAS analytes are possible with this method, especially FTOHS. EN ISO 23702-1:2023 will remain the recommended method for leather. Appendix B will be updated and consolidated upon official publication of method prEN 17681-1:2024. |
| PFOS-related substances                                  | 1000 ppb total                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Perfluorooctanoic Acid (PFOA) and its salts              | 25 ppb total                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| PFOA-related substances                                  | 1000 ppb total                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Perfluorohexane-1-sulphonic acid (PFHxS) and its salts   | 25 ppb total                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Perfluorodecanoic acid (PFDA)                            | 25 ppb total                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| PFHxS-related substances                                 | 1000 ppb total                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| C9-C14 Perfluorocarboxylic acids (PFCAs) and their salts | 25 ppb total                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| C9-C14 PFCA-related substances                           | 260 ppb total                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| PFHxA and its salts                                      | 25 ppb total                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| PFHxA-related substances                                 | 1000 ppb total                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



gruppo  
Biokimica

**RICHIESTE DELLE  
PRSL : AFIRM** version 10 2025  
**PRSL : AFIRM REQUESTS**

**RECOMMENDED  
TESTING APPROACH**

*This guidance recommends a methodology for testing that combines two general analytical approaches, each with two comparable standardized methods included in the AFIRM RSL (Table 3).*

*These methods for performing PFAS analysis are the most widely available among international commercial testing laboratories and come with advantages and disadvantages.*



**Method 1 : Total Fluorine**

EN 14582:2016 or ASTM D7359:2021B

- Screening method that provides indication of the presence of any Fluorine.
- Does not differentiate between inorganic and organic Fluorine.
- Does not provide information on the specific Fluorine compounds present. (Total Fluorine content is not the same as PFAS content.)
- Best detection limit among global commercial labs is generally 20 ppm; however, AFIRM specifies a reporting limit of 50 ppm since this is consistently testable across the international commercial lab networks.
- Not sufficient to demonstrate compliance with legally regulated PFAS included in the AFIRM RSL; trace amounts of specific PFAS may be present above AFIRM RSL limits without exceeding the 50 ppm reporting limit for Total Fluorine or the 100 ppm regulated limit beginning in 2025.

**Method 2 : Organic Solvent  
Extraction**

EN ISO 23702-1 or EN 17681-1:2022  
& 17681-2:2022

- Quantitative analysis for specific PFAS substances.
- Very selective; reference standards not available for most PFAS.
- Harmonized methods to demonstrate compliance with legally regulated PFAS included in the AFIRM RSL.
- Low detection limit (10 – 100 ppb) for targeted analytes.
- List of target analytes may differ between labs due to availability of reference standards and other factors.
- Not a guarantee that PFAS have not been used in production or that PFAS are not present in the sample as contamination: PFAS which are not specifically analyzed may still be present.

Extracted from: «AFIRM Phaseout Guidance: Per- & Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) | Version 1.0 | 2023»



gruppo  
Biokimica

## RICHIESTE DELLE PRSL : AFIRM version 10 2025 PRSL : AFIRM REQUESTS

### DEFINING ACCEPTANCE CRITERIA FOR TOTAL FLUORINE SCREENING

*While intentional use of PFAS is likely to result in concentrations of several thousand parts per million (ppm) Total Fluorine, early screening results for apparel and footwear indicate that Total Fluorine content may be several hundred ppm in samples that have not been intentionally treated with PFAS.*

*It may not be possible to definitively identify the source of Fluorine in such samples, since it could be present due to **PFAS** contamination or the presence of non-PFAS Fluorine-containing compounds such as various salts used in textile processing.*

*In alignment with technical experts and new regulation, AFIRM currently recommends an initial acceptance limit of 100 ppm **Total Organic Fluorine** to demonstrate no intentional PFAS use.*

## RICHIESTE DELLE PRSL : AFIRM version 10 2025 PRSL : AFIRM REQUESTS

*This limit aligns with new legislation in California restricting Total Organic Fluorine to 100 ppm in apparel and footwear by 2025 and 50 ppm by 2027. AFIRM may revise this recommendation in the future as more data become available or as required to ensure compliance with new regulation.*

**Methods EN 14582:2016 and ASTM D7359:2018 utilize a combustion process of the entire sample. At the time of publication of this guidance, techniques employed within global commercial lab networks are unable to accurately and reliably distinguish between organic and inorganic Fluorine.**

**Chemical formulations utilizing inorganic Fluorine compounds, e.g., Fluoride salts, are used in textile manufacturing processes, and therefore results of Total Fluorine testing will represent both inorganic Fluorine and organic Fluorine, the latter likely present due to PFAS.**



gruppo  
Biokimica

## **RICHIESTE DELLE PRSL : AFIRM** version 10 2025 **PRSL : AFIRM REQUESTS**

*Because there is no comprehensive quantitative data set available to demonstrate the typical concentration ranges of total inorganic Fluorine present in apparel and footwear, it is difficult to interpret the results of Total Fluorine testing.*

*AFIRM recommends applying a 100 ppm limit on Total Fluorine until a validated method for determining Total Organic Fluorine becomes widely available.*

*Extracted from: «AFIRM Phaseout Guidance: Per- & Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) | Version 1.0 | 2023»*



gruppo  
Biokimica

## **Come DETERMINARE I PFAS?**

*How to  
DETERMINE  
PFAS?*



gruppo  
Biokimica

## COME DETERMINARE I PFAS? HOW TO DETERMINE PFAS?

### METODI DI QUANTIFICAZIONE DEI SINGOLI PFAS

#### METHODS FOR QUANTIFYING INDIVIDUAL PFAS

I metodi ufficiali disponibili per le  
matrici tessile e cuoio sono:

*The official methods available for  
textile and leather matrices are:*

- **EN 17681-1:2022** Textiles and textile products - Organic fluorine - Part 1: Determination of non-volatile compounds by extraction method using liquid Chromatography
- **EN 17681-2:2022** Textiles and textile products - Organic fluorine - Part 2: Determination of volatile compounds by extraction method using gas Chromatography
- **EN ISO 23702-1:2023** Leather — Organic fluorine — Part 1: Determination of the non-volatile compound content by extraction method using liquid chromatography/tandem mass spectrometry detector (LC-MS/MS)

## COME DETERMINARE I PFAS? HOW TO DETERMINE PFAS?

Considerando la quantità di diversi composti PFAS (~ 10.000), l'approccio analitico più recente è quello di fornire una valutazione di screening dei PFAS attraverso la determinazione del FLUORO ORGANICO TOTALE, considerando la sua presenza totalmente correlata ai PFAS.

I metodi sono meno sensibili (rispetto ai metodi basati su LC-MS/MS) ma possono fornire indicazione sull'eventuale necessità di ulteriori indagini con la speciazione dei PFAS.

*Given the vast number of different PFAS compounds, a common analytical approach is to screen for PFAS by measuring the total amount of organically bound fluorine (TOF). This method is less sensitive compared to methods that identify and quantify individual PFAS compounds, but it can quickly indicate whether further investigation is needed.*

Al momento, a causa di difficoltà di natura analitica, non sono ancora disponibili metodi per la determinazione del FLUORO ORGANICO TOTALE su matrici diverse dall'acqua, ma solo metodi per il FLUORO TOTALE.

*Currently, total organic fluorine (TOF) analysis is limited to water samples due to analytical challenges. Methods for other matrices are not yet established, with only total fluorine (TF) methods available.*



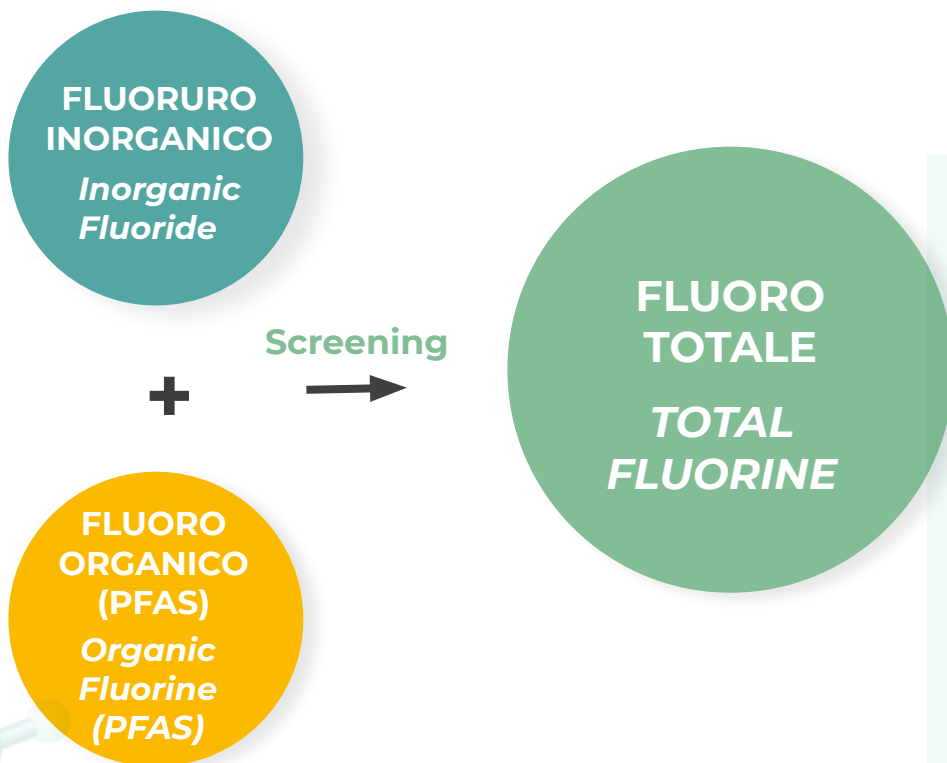
gruppo  
Biokimica

## METODO DI SCREENING: FLUORO TOTALE

SCREENING METHOD:  
TOTAL FLUORINE

**FLUORO TOTALE:**  
(Fluoruro Inorganico)  
+ (Fluoro Organico)

**TOTAL FLUORINE:**  
(Inorganic Fluoride)  
+ (Organic Fluorine)



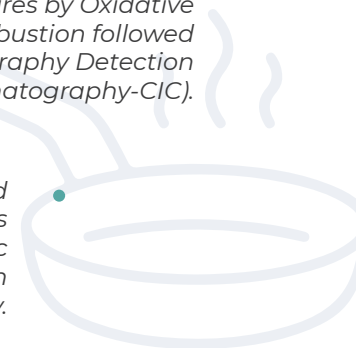
## METODO DI SCREENING: FLUORO TOTALE

SCREENING METHOD:  
TOTAL FLUORINE

• **EN 14582:2016** Characterization of waste - Halogen and sulfur content - Oxygen combustion in closed systems and determination methods.

• **ASTM D7359** Test Method for Total Fluorine, Chlorine and Sulfur in Aromatic Hydrocarbons and Their Mixtures by Oxidative Pyrohydrolytic Combustion followed by Ion Chromatography Detection (Combustion Ion Chromatography-CIC).

• **EN 17813:2023** Environmental solid matrices - Determination of halogens and sulfur by oxidative pyrohydrolytic combustion followed by ion chromatography.





gruppo  
Biokimica

## METODO DI SCREENING: FLUORO TOTALE

### SCREENING METHOD: TOTAL FLUORINE

Utilizzando CIC, i campioni vengono ossidati mediante ossigeno (pirolisi ossidativa) a temperature di circa 1000 °C, i gas sottoprodotti della combustione, vengono fatti passare attraverso una soluzione acquosa assorbente, e quindi iniettati direttamente nello strumento IC, eliminando così la matrice del campione e le eventuali interferenze associate **(SISTEMA ONLINE)**.

Utilizzando sistemi chiusi il prodotto della combustione deve essere trasferito manualmente al cromatografo ionico **(SISTEMA OFFLINE)**.

*Combustion Ion Chromatography (CIC) analyzes fluorine.*

**Online CIC systems** use oxidative pyrolysis at ~1000°C, passing combustion gases through an absorbent solution directly into the IC, minimizing matrix interference.

**Offline systems** require manual transfer of the combustion product to the IC.



gruppo  
Biokimica

## Metodi ANALITICI allo STUDIO

*Analytical methods  
under study*



gruppo  
Biokimica

**IPOTESI  
DI LAVORO**  
**WORKING  
HYPOTHESIS**

**FLUORO TOTALE:**  
(Fluoruro Inorganico)  
+ (Fluoro Organico)

**TOTAL FLUORINE:**  
(Inorganic Fluoride)  
+ (Organic Fluorine)

**FLUORURO  
INORGANICO**  
*Inorganic  
Fluoride*

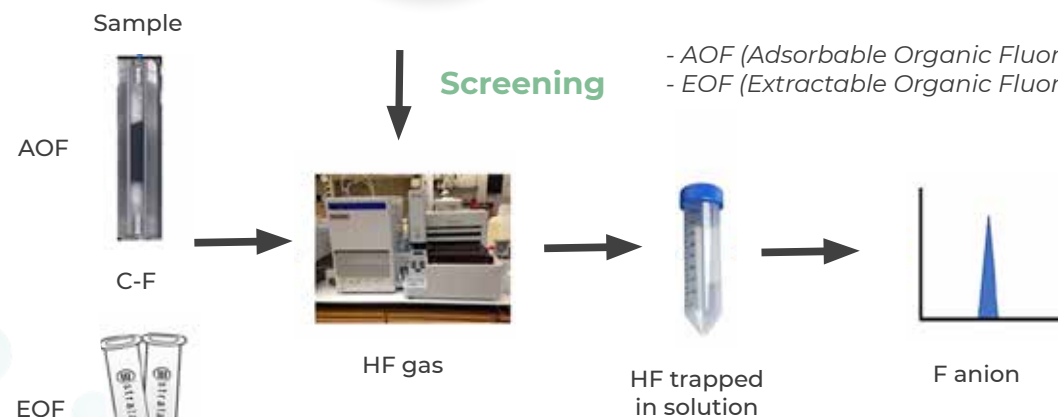
+



**FLUORO  
ORGANICO  
(PFAS)**  
*Organic  
Fluorine  
(PFAS)*

**FLUORO  
TOTALE**  
**TOTAL  
FLUORINE**

**METODI ANALITICI  
ALLO STUDIO**  
**ANALYTICAL METHODS  
UNDER STUDY**



**Screening**

Determinabile come:  
*Determinable as:*

- AOF (Adsorbable Organic Fluorine)
- EOF (Extractable Organic Fluorine)

Si valuterà l'approccio analitico  
e il solvente/i più efficaci per le  
matrici trattate.

*The most effective analytical  
approach and solvent(s) for the  
treated matrices will be evaluated.*

**DETERMINAZIONE PFAS: MISURA DEL  
FLUORO ORGANICO TOTALE**  
**PFAS DETERMINATION: MEASUREMENT  
OF TOTAL ORGANIC FLUORINE**

**Screening**



**BKLAB**  
innovation HUB

La dotazione strumentale del BKLAB  
del Gruppo Biokimica permetterà di:

- Supportare i gruppi di normazione internazionali (ISO e EN) per lo sviluppo di un metodo analitico ufficiale per quantificare il solo FLUORO ORGANICO TOTALE, unico parametro correlabile al contenuto di PFAS.
- Valutare il contenuto di fluoro totale e organico nel pellame e nei prodotti chimici.

*The instrumental equipment of the  
Biokimica Group's BKLAB will allow:*

- *Support international standardization groups (ISO and EN) for the development of an official analytical method to quantify only TOTAL ORGANIC FLUORINE, the only parameter that can be correlated with PFAS content.*
- *Evaluate the total and organic fluorine content in leather and chemical products.*



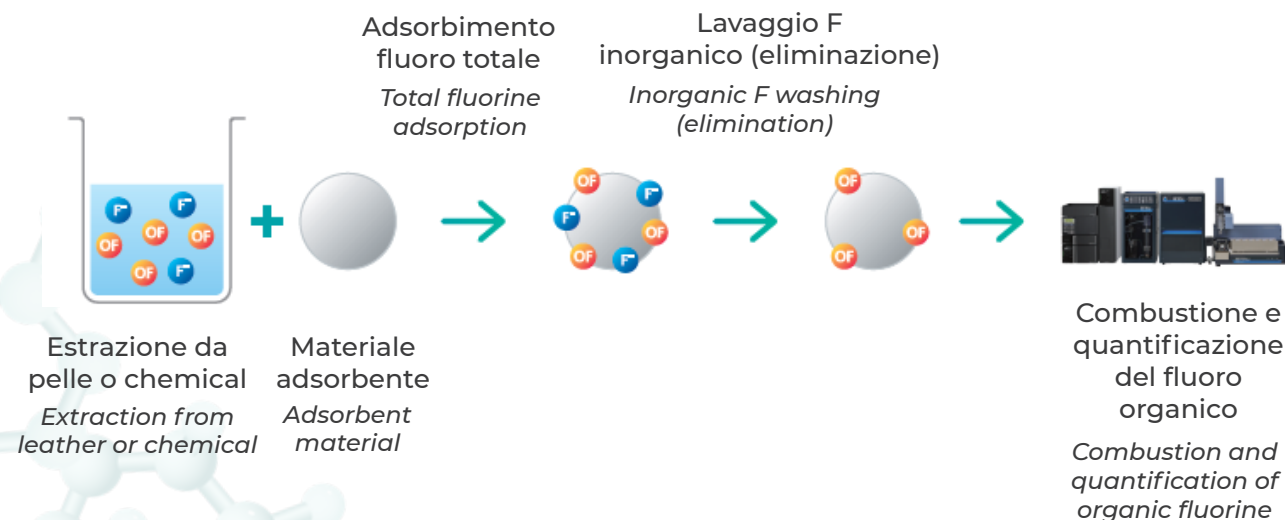
gruppo  
Biokimica

**DETERMINAZIONE PFAS: MISURA DEL  
FLUORO ORGANICO TOTALE**  
PFAS DETERMINATION: MEASUREMENT  
OF TOTAL ORGANIC FLUORINE

Screening



**BKLAB**  
innovation HUB



**FLUORO & PFAS:  
UN PARADOSSO?**  
FLUORINE & PFAS:  
A PARADOX?

**BRACCIALETTO  
IN PIETRA NATURALE:  
FLUORITE ARCOBALENO**  
NATURAL STONE BRACELET:  
RAINBOW FLUORITE



**Peso: 13,2 g**  
**Weight: 13,2 g**

**Fluoro TOTALE in ppm  
(mg/kg): oltre 480.000**  
**TOTAL Fluorine in ppm  
(mg/kg): beyond 480.000**

**PFAS: NON RILEVABILI**  
**PFAS: NOT DETECTABLE**

**Fluoro ORGANICO TOTALE :  
NON RILEVABILE**  
**TOTAL Organic Fluorine:  
NOT DETECTABLE**

**Fluoro TOTALE : 6,4 g  
come fluoruro**  
**TOTAL Fluorine : 6,4 g  
as fluoride**



gruppo  
Biokimica

## IL GRUPPO BIOKIMICA A SUPPORTO DEI CLIENTI

BIOKIMICA GROUP SUPPORTING  
ITS CUSTOMERS

Al momento non esiste un metodo standardizzato per la determinazione del fluoro organico totale; la metodiche EN 17813:2023, EN 14582:2016 e ASTM D7359:2023 riguardano la determinazione del contenuto di fluoro TOTALE che è la somma di fluoro INORGANICO (presente in natura, è il 13° elemento per quantità sulla crosta terrestre) e fluoro ORGANICO.

Solo questo ultimo, tuttavia, può essere messo in correlazione con i PFAS, mentre è possibile la presenza di fluoro inorganico nei pellami a causa della presenza di sostanze inorganiche.

Per questo motivo, in attesa che venga definito un metodo ufficiale per il solo fluoro organico, la misura del fluoro totale deve essere usata unicamente a scopo di screening e nel caso di superamento di 50 ppm (o altro limite richiesto), si procederà alla quantificazione dei singoli PFAS per stabilire l'idoneità del pellame.

*There is currently no standardized method for determining total organic fluorine; the EN 17813:2023, EN 14582:2016 and ASTM D7359:2023 methods concern the determination of the TOTAL fluorine content which is the sum of INORGANIC fluorine (present in nature, it is the 13th element by quantity in the earth's crust) and ORGANIC fluorine. Only the latter, however, can be correlated with PFAS, while the presence of inorganic fluorine in leather is possible due to the presence of inorganic substances.*

*For this reason, while waiting for an official method to be defined for organic fluorine only, the measurement of total fluorine must be used only for screening purposes and in the event of exceeding 50 ppm (or other required limit), the individual PFAS will be quantified to establish the suitability of the leather.*



gruppo  
Biokimica

**BKLAB**  
innovation HUB

Il Gruppo Biokimica, con il supporto dei suoi tecnici e laboratori è a disposizione dei propri clienti nella valutazione dei capitolati e delle performance richieste.

*The Biokimica Group, with the support of its technicians and laboratories, is available to its clients in evaluating specifications and required performance.*



gruppo  
Biokimica

Poniamo grande attenzione al **benessere** delle persone, dai nostri dipendenti ai nostri clienti ...pienamente **coinvolti** anche nei momenti di relax e socializzazione.

*We pay great attention to the **well-being** of people, from our employees to our customers... fully **involved** even in moments of relaxation and socialization.*

