

***La review e le priorità del Technical Advisory Group dell'OMS sull'identificazione dei PFAS nell'ambiente a confronto con dieci anni di rilevazioni in acqua potabile del Veneto:
convergenza o divergenza dei principali indicatori?***



Stefano Della Sala, Direttore Laboratorio VERITAS

Federico Dall'Acqua, Responsabile Reparto Inquinanti Emergenti

Anna Bolgan, Tecnico Laboratorio Chimico

Federica Bellemo, Tecnico Laboratorio Chimico

Studio OMS



30/07/2026

Strutture con denominazione e PM



Acido trifluoroacetico

Peso
molecolare:
114.02 g/mol



Fluoroapatite

Peso
molecolare:
1008.6 g/mol



Monofluorofosfato di sodio

Peso
molecolare:
143.95 g/mol



GenX (HFPO-DA)

Peso
molecolare:
330.05 g/mol

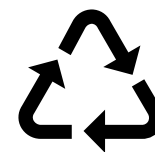
Veritas S.p.A – Profilo Aziendale



Veritas S.p.A è una multiutility della regione Veneto e una delle maggiori in Italia per popolazione servita nei seguenti settori



Ciclo Idrico Integrato



Raccolta e trattamento dei rifiuti

Veritas S.p.A. :

Presidente: Dott. Marco Bordignon

Direttore Generale: Dott. Andrea Razzini

Direttore Servizio Idrico Integrato: Ing. Simone Grandin

Veritas S.p.A – Viveracqua Lab

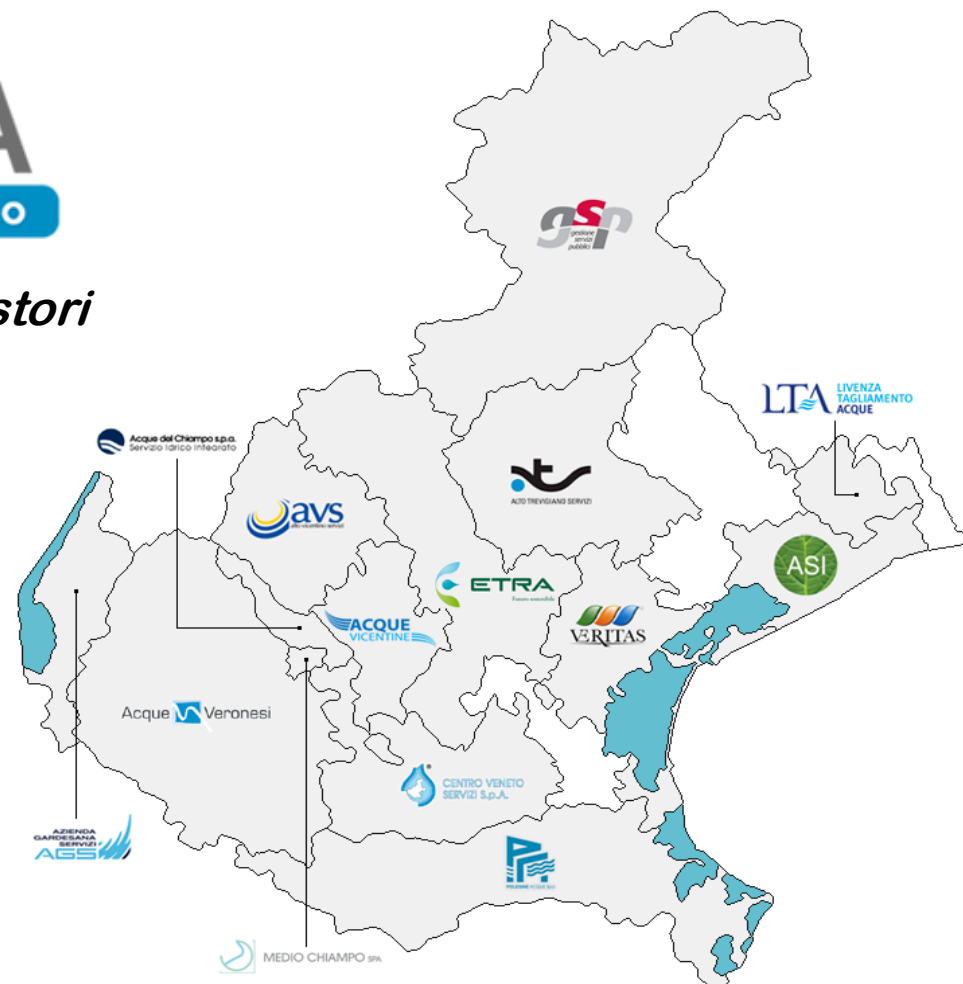
la rete dei laboratori

VIVERACQUA
GESTORI IDRICI DEL VENETO

Il servizio di analisi acque dei gestori pubblici del Veneto

Realizzazione di un network, una rete di collaborazione al fine di

- a) garantire per tutti i gestori il **rispetto della normativa sui controlli qualità acque** (art. 7 del DLgs 31/2001 e dell'art. 165 del DLgs 152/2006)
- b) Supportare tutti i gestori nel controllo analitico per quanto concerne gli scarichi e gli impianti di depurazione
- c) valorizzare e mettere a disposizione **competenze, know how e risorse**
- d) dare supporto tecnico scientifico su tutte le tematiche di tipo ambientale e igienico sanitario (vedi tematiche sugli inquinanti emergenti)



12 
GESTORI

 **593**
COMUNI

 **4.800.000**
ABITANTI SERVITI

Veritas S.p.A – Viveracqua Lab



Obiettivo dello studio LANDSCAPE OMS

- **L'obiettivo** del rapporto **non è** definire limiti di legge o stabilire quale PFAS sia il più tossico.
- **Lo scopo** è identificare quali PFAS meritino una valutazione approfondita integrando presenza ambientale, esposizione umana ed evidenze sanitarie.

Il principio fondamentale

- **Il rischio è funzione sia della pericolosità sia dell'esposizione.**
- **Una sostanza molto tossica ma poco presente può essere meno rilevante di una sostanza meno tossica ma largamente diffusa nelle matrici ambientali e biologiche.**

Descrizione del Database OMS

- 49 fonti informative, 77 PFAS e circa 297.500 osservazioni.
- Le informazioni derivano da acqua potabile, alimenti, biomonitoraggio umano e altre matrici ambientali.

Distribuzione delle osservazioni

- Alimenti: 40,3%
- Acque superficiali: 34,3%
- Acqua potabile: 22,5%

Concentrazione dell'esposizione

- Top 10 PFAS = 70% delle osservazioni
- Top 20 PFAS = 92% delle osservazioni
- Top 30 PFAS = 98% delle osservazioni

Overview	Number of data points (%)
Total number of observations (environmental occurrence)	292 808 (98.4)
Total number of observations (human biomonitoring)	4 694 (1.6)
Overall total	297 502 (100)
Total number of PFAS	77
Commonly reported 10 PFAS	≐70% of total observations
Commonly reported 20 PFAS	≐92% of total observations
Commonly reported 30 PFAS	≐98% of total observations

Gerarchia delle matrici

- Peso massimo:
biomonitoraggio, acqua potabile, falde, alimenti.
- Peso intermedio:
acque superficiali, suolo, packaging alimentare.
- Peso ridotto:
aria, polveri e reflui.

Gerarchia delle matrici



Formule di calcolo

- Formula del ranking di occorrenza

Occurrence Score = Detection Status × Medium Importance Score

- Detection Status

1 = PFAS rilevato | 0 = PFAS non rilevato

- Medium Importance Score

Ogni matrice riceve un peso proporzionale alla sua rilevanza per l'esposizione.

Formule di calcolo

- Media dei punteggi

2. Mean Occurrence Score across all studies reporting the PFAS in a given medium:

$$\bar{O}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^N O_{ij,k}}{N},$$

where:

$O_{ij,k}$ denotes the individual occurrence scores obtained from different studies indexed by k ; and N is the total number of studies that reported PFAS i in medium j .

Ranking sanitario

- **Cosa misura il ranking**

Diffusione, frequenza di rilevazione, matrici rilevanti e presenza nell'uomo.

- **Formula del ranking sanitario**

Health Effect Score = Species Score × Effect Score × Statistical Significance

- **Database degli effetti sanitari**

66 PFAS e circa 57.000 osservazioni.

Punteggi

Species Score

Gli studi sull'uomo ricevono il peso maggiore.

Health effects – species	TAG-PFAS weight
Human	1.0
Primate	0.9
Pig	0.9
Dog	0.8
Mouse	0.7
Rat	0.6
Rabbit	0.4

Effect Score

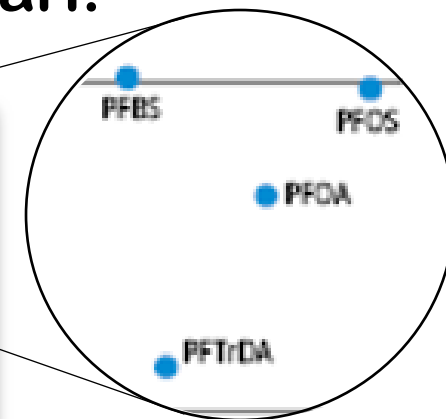
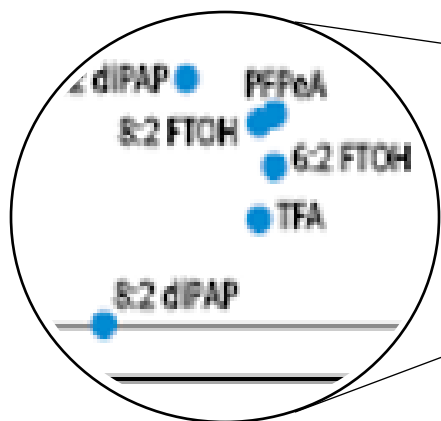
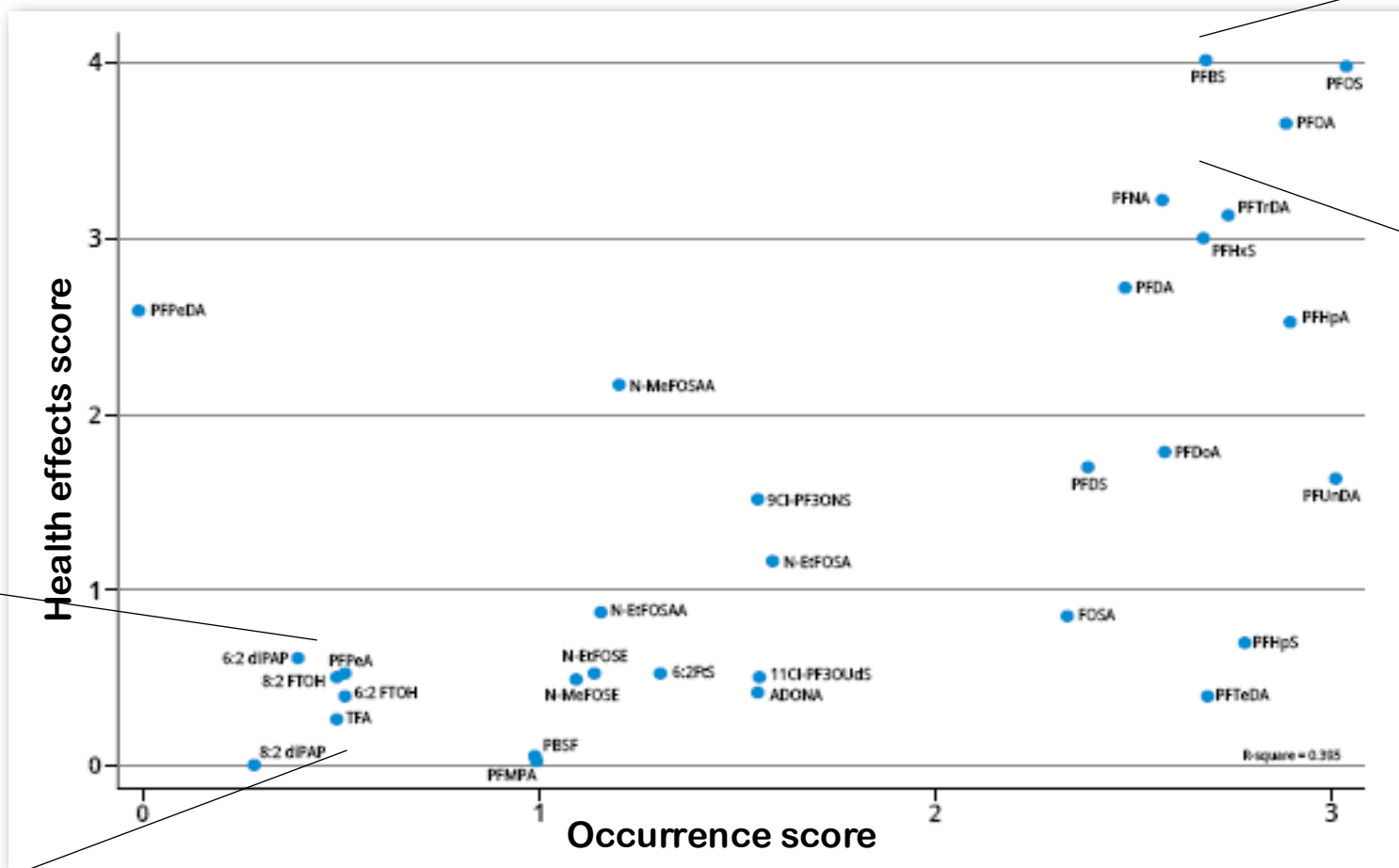
Maggiore peso a sviluppo, riproduzione, cancro, immunità e metabolismo.

Health effect category	TAG-PFAS weight
Developmental	1.25
Reproductive	1.25
Cancer	1.0
Cardiovascular and circulatory	1.0
Endocrine	1.0
Genotoxicity*	1.0
Immune	1.0
Metabolic	1.0
Nervous and neurobehavioural	1.0
Renal and urinary	1.0
Respiratory	1.0
Hepatic	0.75
Ocular	0.75
General toxicity	0.5
Gastrointestinal	0.5

TAG: *Technical Advisory Group* (Gruppo consultivo tecnico)

Integrazione esposizione-effetti

La fase finale incrocia esposizione ed effetti sanitari.

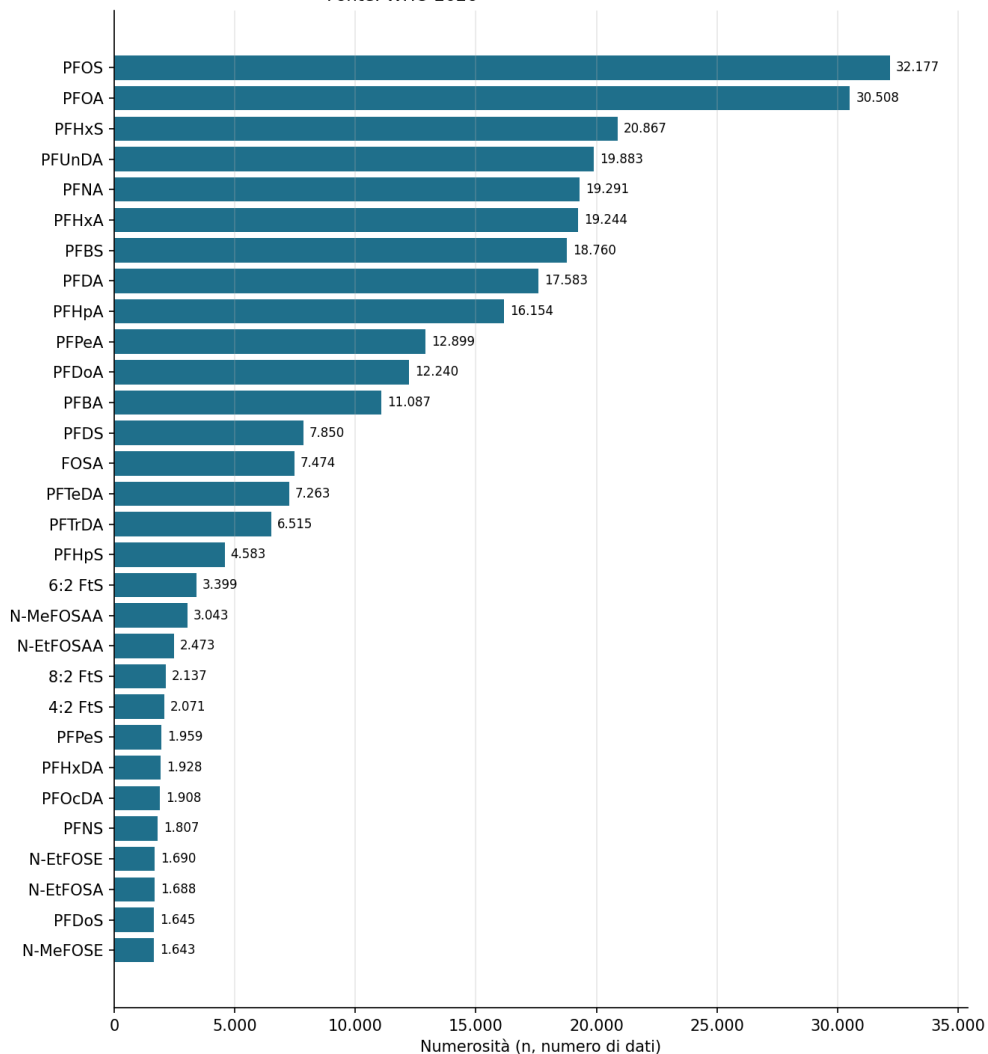


Selezione dal database di osservazioni iniziate nel 2016 dal reparto Microinquinati Emergenti

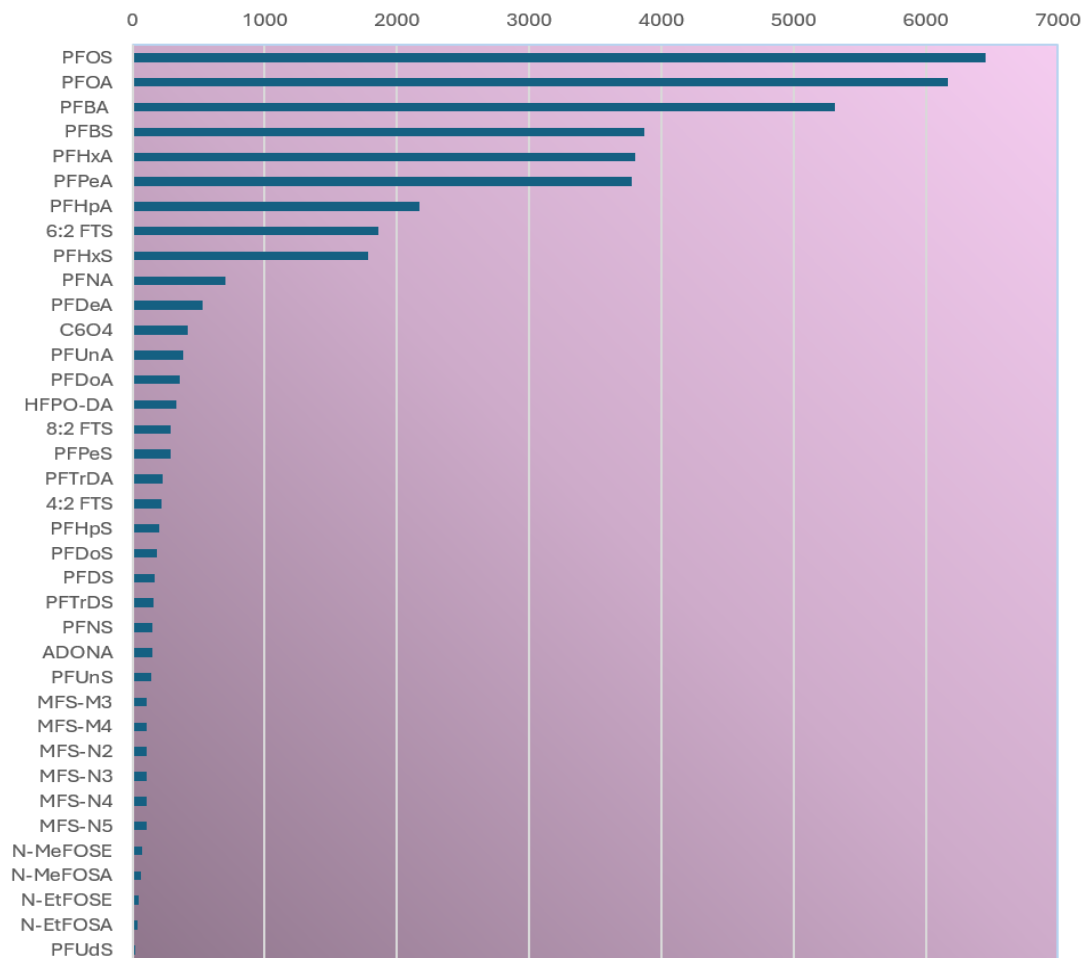
- 484.618 parametri analizzati di cui 40.970 positivi
- 40 PFAS nel pannello analitico
- Matrici:
 - Acque potabili 58%
 - Acque superficiali 2%
 - Acque sotterranee 2%
 - Acque reflue 25%
 - Acque di scarico 3%
 - Rifiuti liquidi e solidi 10%

Confronto con Database OMS

Occorrenza dei PFAS: numerosità per analita (primi 30)
Fonte: WHO 2026

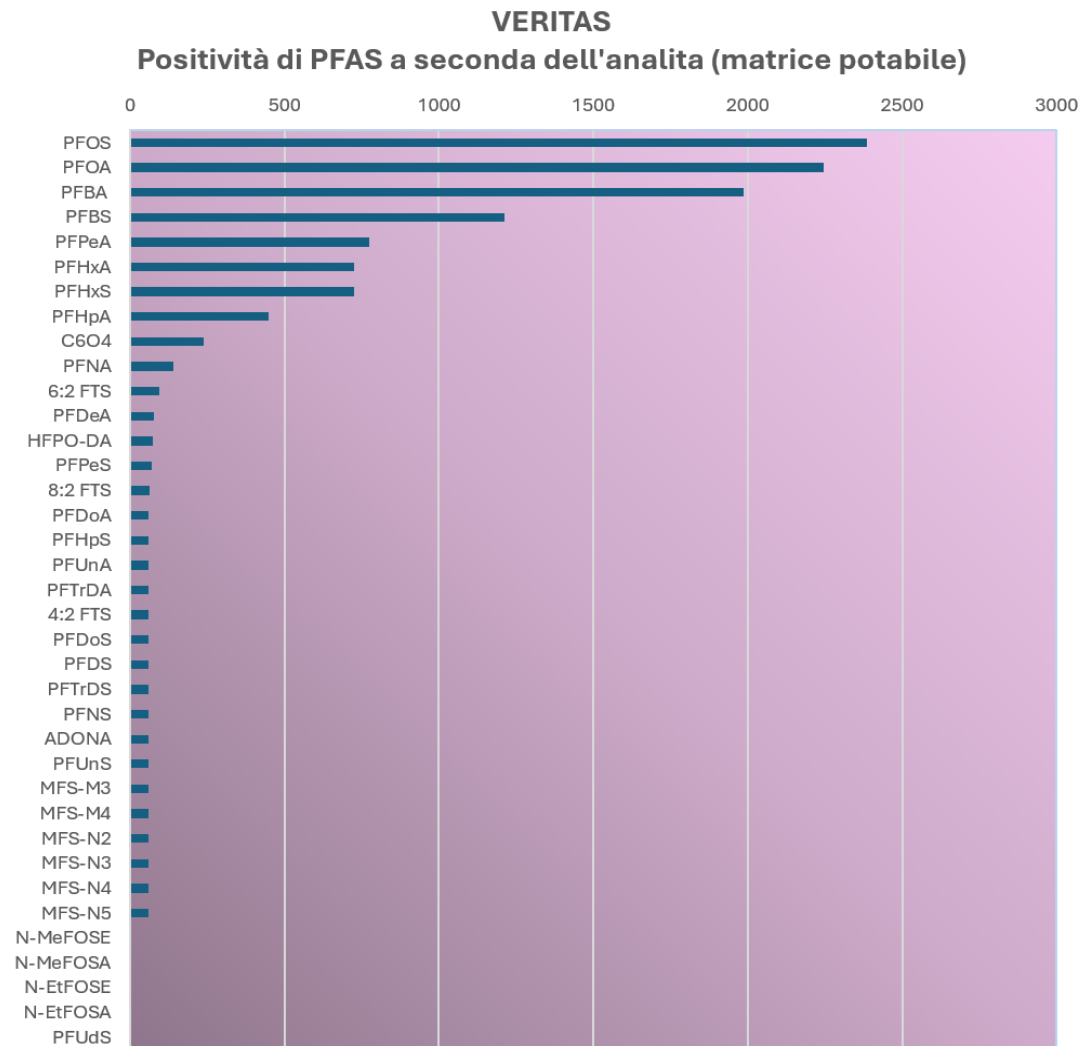
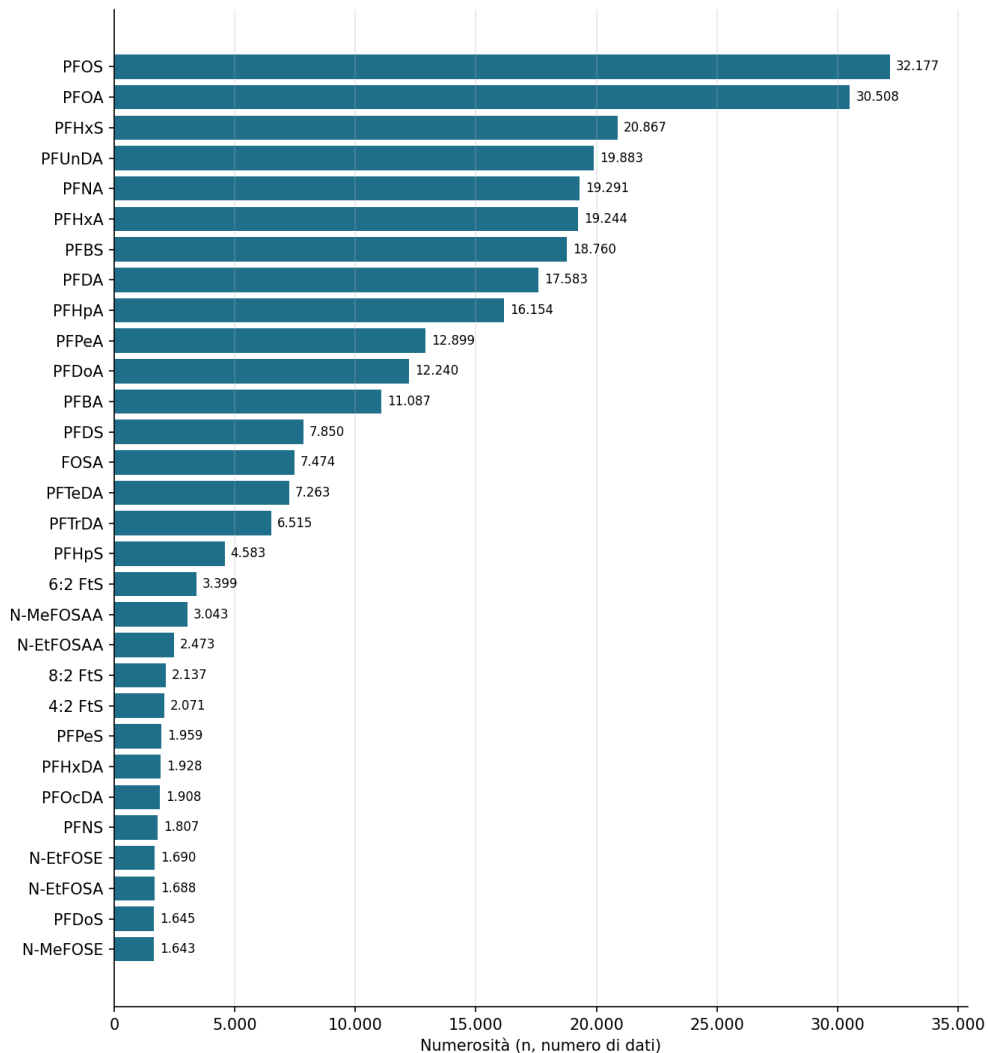


VERITAS
Positività di PFAS a seconda dell'analita (tutte le matrici)



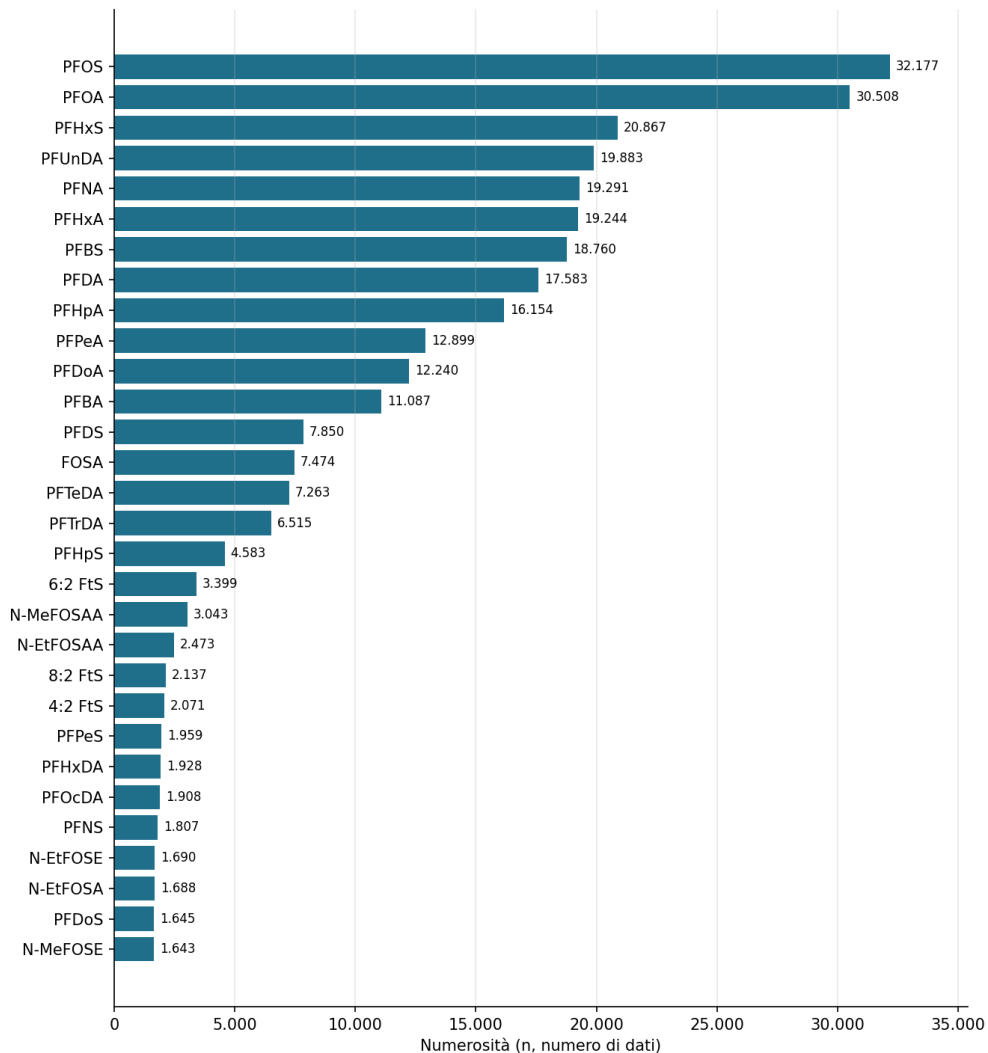
Confronto con Database OMS

Occorrenza dei PFAS: numerosità per analita (primi 30)
Fonte: WHO 2026

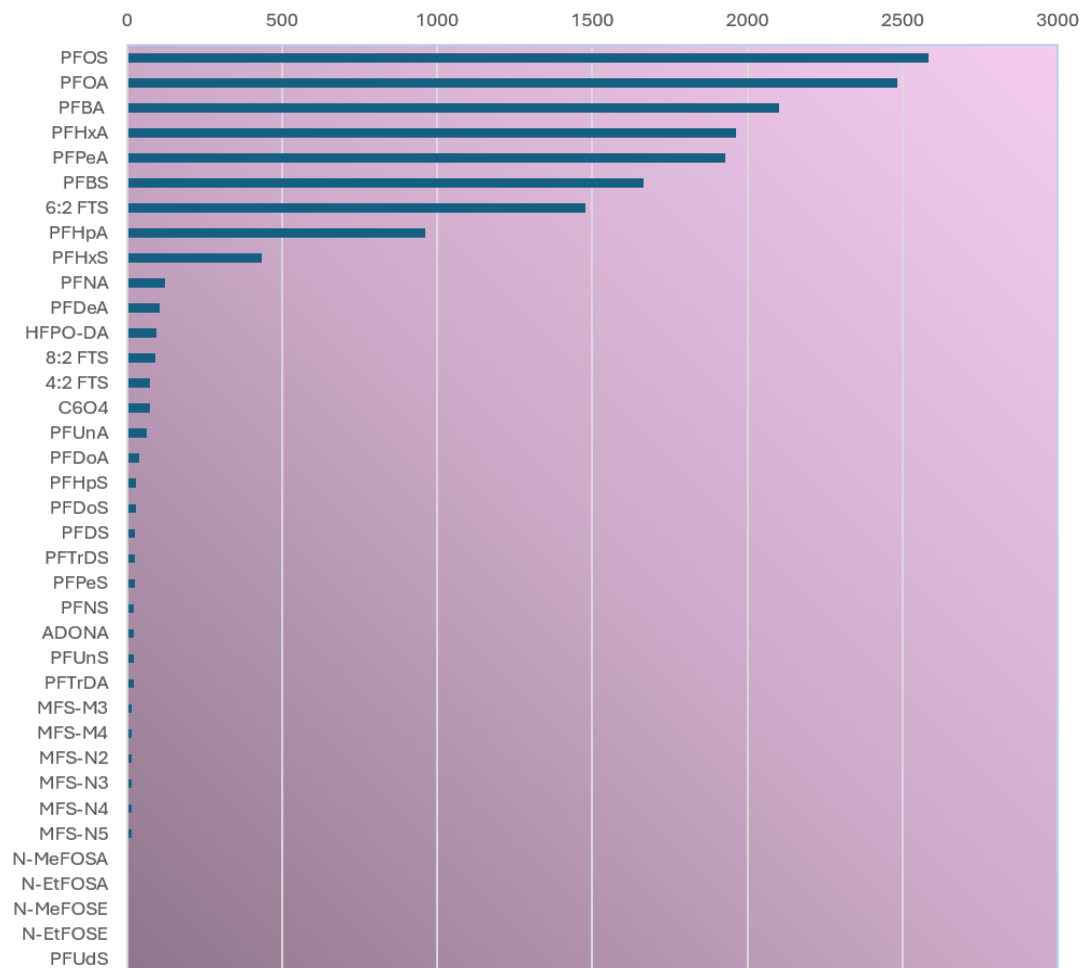


Confronto con Database OMS

Occorrenza dei PFAS: numerosità per analita (primi 30)
Fonte: WHO 2026

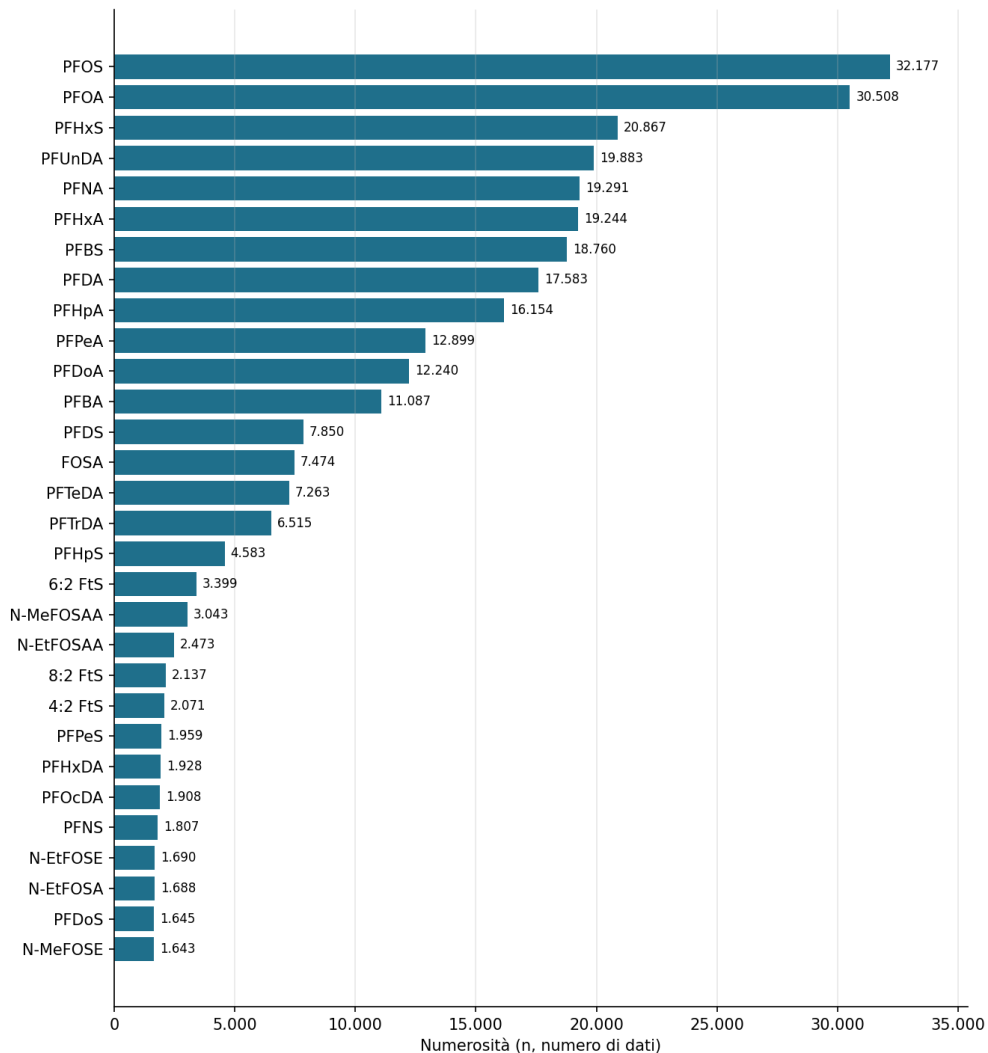


VERITAS
Positività di PFAS a seconda dell'analita (matrice reflua)

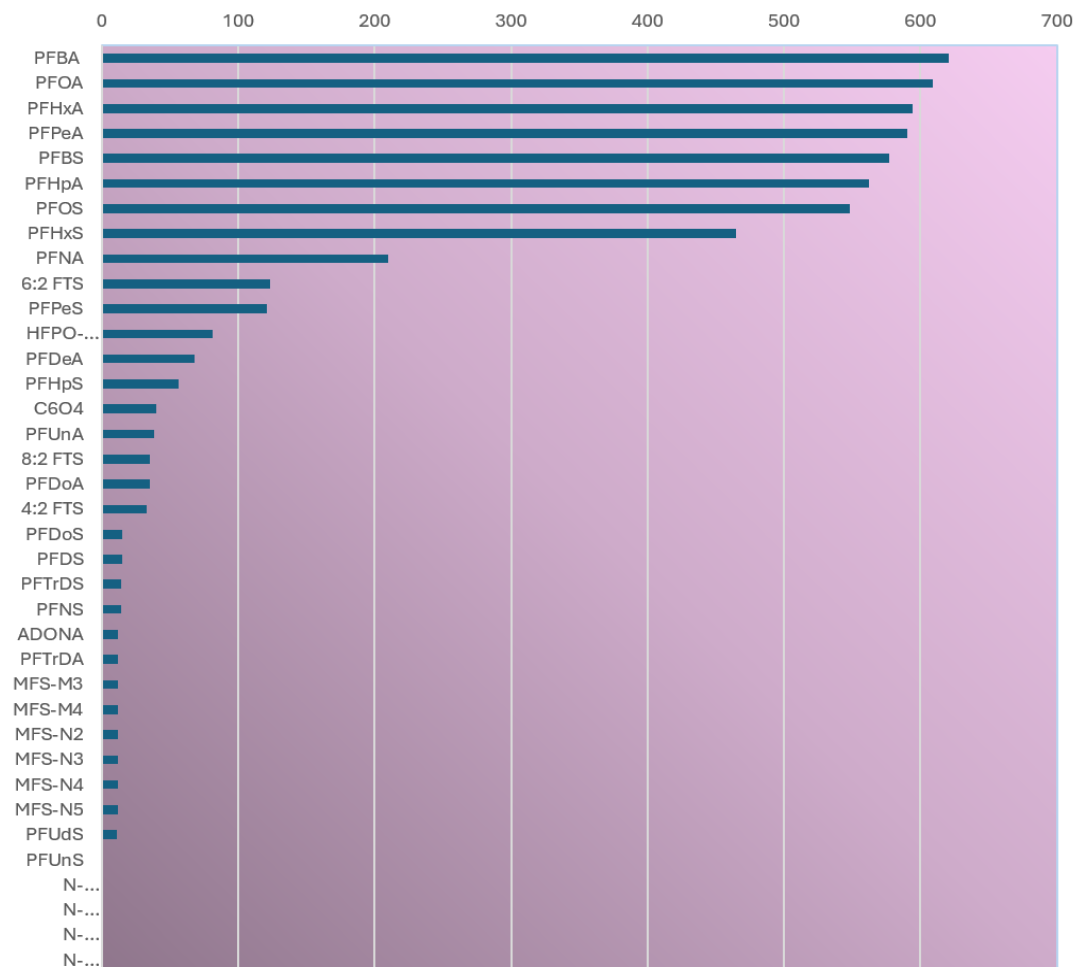


Confronto con Database OMS

Occorrenza dei PFAS: numerosità per analita (primi 30)
Fonte: WHO 2026

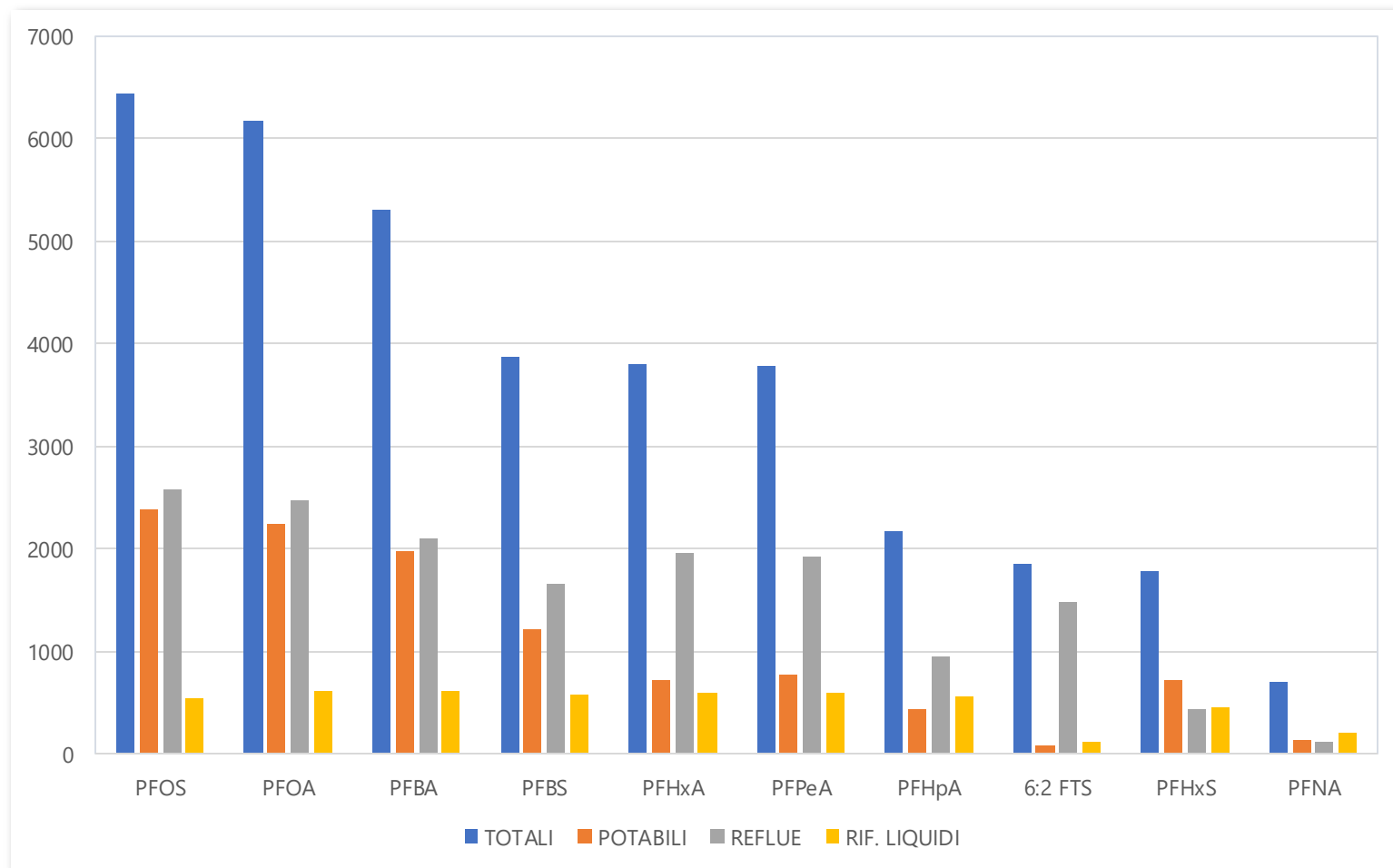


VERITAS
Positività di PFAS a seconda dell'analita (matrice rif. liquido)



Database VERITAS

Variabilità nel ranking in funzione della matrice



Considerazioni finali

- **PFAS presenti in entrambe le classifiche**

PFOS, PFBS, PFOA, PFTTrDA, PFNA, PFHxS, PFDA, PFHpA, PFDoA, PFDS e PFUnDA.

- **Confronto tra le numerosità OMS-VERITAS**
 - Per quasi tutte le matrici PFOS e PFOA restano rispettivamente al primo e secondo posto, esattamente come per OMS.
 - Per quanto riguarda gli altri, anche se non esattamente sovrapponibili nella classifica, ricoprono posizioni simili.

Considerazioni finali

- PFAS prioritari OMS**

Tra i prioritari figurano PFOS, PFOA, PFNA, PFBS, PFHxS, PFDA e PFUnDA.

Inclusi anche TFA e HFPO-DA per rilevanza ambientale emergente.

PFAS Name	Occurrence rank	Health rank	Metabolic	Reproductive	Hepatic	Developmental	Immune	Cancer
PFOS	1	2	0.000 <i>n</i> = 1	0.328 <i>n</i> = 137	0.104 <i>n</i> = 152	0.270 <i>n</i> = 74	0.158 <i>n</i> = 19	0.138 <i>n</i> = 138
PFUnDA	2	13	0.222 <i>n</i> = 285	0.116 <i>n</i> = 254	0.077 <i>n</i> = 64	0.107 <i>n</i> = 226	0.153 <i>n</i> = 230	0.213 <i>n</i> = 61
PFHpA	3	9	0.259 <i>n</i> = 54	0.079 <i>n</i> = 111	0.321 <i>n</i> = 14	0.199 <i>n</i> = 44	0.106 <i>n</i> = 66	0.091 <i>n</i> = 11
PFOA	4	3	0.000 <i>n</i> = 1	0.305 <i>n</i> = 164	0.298 <i>n</i> = 247	0.345 <i>n</i> = 87	0.132 <i>n</i> = 38	0.182 <i>n</i> = 148
PFHpS	5	21	0.143 <i>n</i> = 7	0.097 <i>n</i> = 103		0.137 <i>n</i> = 64	0.136 <i>n</i> = 66	0.000 <i>n</i> = 2
PFBA	6	NA						
PFTrDA	7	5	0.333 <i>n</i> = 24	0.083 <i>n</i> = 24	0.750 <i>n</i> = 1	0.065 <i>n</i> = 50	0.315 <i>n</i> = 54	0.462 <i>n</i> = 13
PFHxA	8	NA						
PFTeDA	9	32	0.035 <i>n</i> = 201	0.049 <i>n</i> = 122	0.107 <i>n</i> = 45	0.065 <i>n</i> = 46	0.031 <i>n</i> = 104	
PFBS	10	1				0.000 <i>n</i> = 6		
PFHxS	11	6	0.000 <i>n</i> = 1	0.288 <i>n</i> = 13	0.107 <i>n</i> = 91	0.417 <i>n</i> = 42	0.167 <i>n</i> = 12	0.219 <i>n</i> = 64
PFPeA or PFPA	12	NA						
PFDoA	13	11	0.207 <i>n</i> = 1009	0.297 <i>n</i> = 2266	0.126 <i>n</i> = 421	0.212 <i>n</i> = 1365	0.101 <i>n</i> = 1457	0.280 <i>n</i> = 100
PFNA	14	4	0.000 <i>n</i> = 1	0.298 <i>n</i> = 21	0.222 <i>n</i> = 81	0.265 <i>n</i> = 33	0.154 <i>n</i> = 13	0.175 <i>n</i> = 57
PFDA	15	7		0.625 <i>n</i> = 2	0.094 <i>n</i> = 8	0.139 <i>n</i> = 9	0.000 <i>n</i> = 2	0.419 <i>n</i> = 31
PFDS	16	12	0.273 <i>n</i> = 176		0.088 <i>n</i> = 136	0.191 <i>n</i> = 236		
HFPO-DA	24	NA						
TFA	61	35	0.062 <i>n</i> = 212	0.000 <i>n</i> = 123	0.108 <i>n</i> = 83	0.000 <i>n</i> = 99	0.000 <i>n</i> = 60	

L'universo delle osservazioni Veritas conferma, in termini di presenza/assenza, quello di OMS

Conclusione

Presenza ambientale



Matrici biologiche



Esposizione umana



Effetti sanitari



Prioritizzazione

Grazie per l'Attenzione

Contatti:

Stefano Della Sala: s.dellasala@gruppoveritas.it

Laboratorio VERITAS: laboratorio@gruppoveritas.it