

**Paolo Altemura**

Inquinanti emergenti: nuove sfide  
analitiche per i Laboratori di ARPAT



Gli Inquinanti emergenti (**CEC** - *Contaminants of Emerging Concern*) sono sostanze chimiche o microrganismi rilevati di recente nell'ambiente, i cui rischi per la salute umana e per gli ecosistemi non sono ancora completamente noti o regolamentati da limiti normativi severi.

**Origine e presenza:** Non si tratta necessariamente di molecole di nuova sintesi; molte sono usate da anni (o decenni), ma solo recentemente le tecniche analitiche avanzate hanno permesso di rilevarle in tracce nelle matrici ambientali

**Fonti di rilascio:** Provengono principalmente da beni di consumo, attività industriali, agricoltura e scarichi urbani. Spesso gli impianti di depurazione tradizionali non riescono a trattenerli o rimuoverli del tutto

**Persistenza:** Molti di questi composti tendono a persistere nell'ambiente e a dare fenomeni di bioaccumulo nella catena alimentare

Esempi di CEC:

- Antibiotici, antinfiammatori e ormoni
- **Prodotti per la cura personale e cosmetici:** Fragranze, saponi, disinfettanti e filtri solari

**Sostanze industriali e chimiche:**

PFAS (sostanze perfluoroalchiliche)

Interferenti endocrini (EDs)

Plastificanti e ftalati

Pesticidi e neonicotinoidi

Direttive Europee e leggi nazionali:

DIRETTIVA (UE) 2020/2184 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 dicembre 2020 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano

DECRETO LEGISLATIVO 23 febbraio 2023 , n. 18 Attuazione della direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano

DECRETO LEGISLATIVO 19 giugno 2025, n. 102. Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 23 febbraio 2023, n. 18, di attuazione della direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano

DIRETTIVA (UE) 2024/3019 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 27 novembre 2024 concernente il trattamento delle acque reflue urbane

D.Lgs. 152/2006 Tab. 3: nessun limite PFAS; SQA D.Lgs. 172/2015 Norme regionali: limiti sitospecifici

DIRETTIVA (UE) 2026/805 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 30 marzo 2026 recante modifica della direttiva 2000/60/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, della direttiva 2006/118/CE, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento, e della direttiva 2008/105/CE, relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque

## Laboratorio di Livorno

Vengono determinati i seguenti inquinanti:

PFAS in Acque superficiali, sotterranee e di scarico, oltre che nell'aria (PM10) e nel Biota (Pesci e vertebrati marini)

Acido perfluorobutanoico (PFBA)

Acido perfluoropentanoico (PFPeA)

Acido perfluoroesanoico (PFHxA)

Acido perfluoroeptanoico (PFHpA)

Acido perfluorooctanoico (PFOA)

Acido perfluorononanoico (PFNA)

Acido perfluorodecanoico (PFDA)

Acido perfluoroundecanoico (PFUnDA)

Acido perfluorododecanoico (PFDoDA)

Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)

Acido perfluoropentansolfonico (PFPeS)

Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS)

Acido perfluoroeptansolfonico (PFHpS)

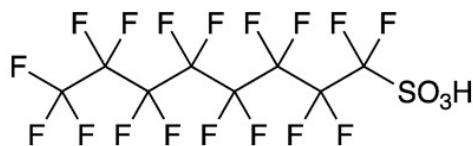
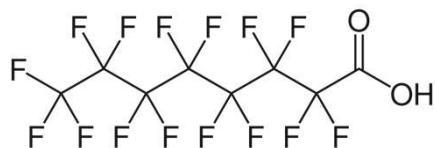
Acido perfluorooctansolfonico (PFOS)

Acido perfluorononansolfonico (PFNS)

Acido perfluorodecansolfonico (PFDS)

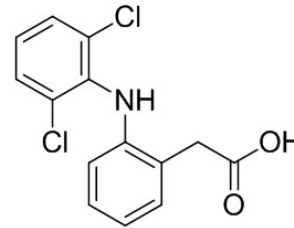
Acido 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(eptaffluoropropossi)propanoico (HFPO o GenX)

Acido dodecafluoro-3H-4,8-diossanonanoico (ADONA)



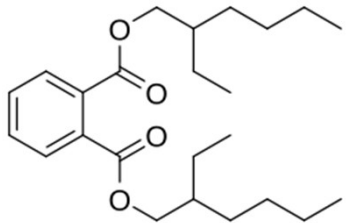
Altri CEC:

Residui di Farmaci (Diclofenac)

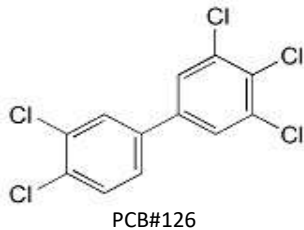


Interferenti Endocrini (DEHP, PCB, PCDD/F, PBDE)

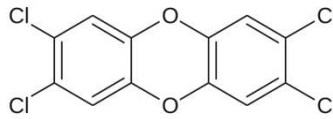
Fitofarmaci (Più di 100 principi, Glifosate)



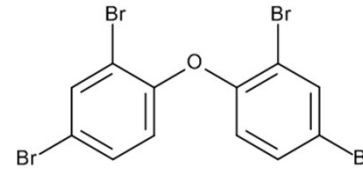
Di-2-Etilesilftalato  
(DEHP)



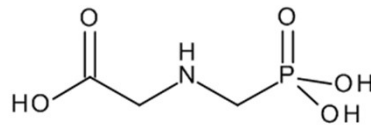
PCB#126



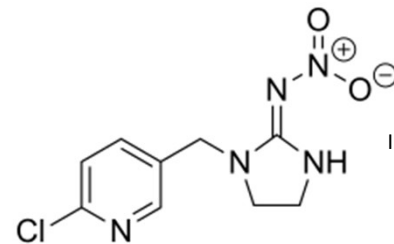
2,3,7,8-TCDD



PBDE#47



Glifosate



Imidacloprid

Strumentazione:

n.3 UHPLC/HRMS (LC/MS Orbitrap)

n.1 HRGC/HRMS (GC/MS Orbitrap)

n.1 HRGC/HRMS (GC/MS Settore Magnetico DFS)

n.5 HRGC/MS TQ

## **Progetto INSINERGIA**

studio di biomonitoraggio umano nelle popolazioni residenti nei dintorni dei SIN di Livorno e Piombino per la valutazione dell'esposizione agli inquinanti organici persistenti, metalli e PFAS ed effetti sanitari.

**Convenzione fra ISPRA/ARPA/APPA** per la realizzazione congiunta delle attività di monitoraggio, studio e ricerca in materia di inquinamento da sostanze polifluoroalchiliche e perfluoroalchiliche (PFAS) e istituzione del gruppo di lavoro "PROGETTO PFAS"

Ricerca dei PFAS nelle matrici ambientali: Acque reflue, Fanghi di depurazione, Percolati, Suoli, Aria e Biota (Pesci)

## **Delibera Regione Toscana n.435/2026**

Indagine conoscitiva riferita alla presenza di sostanze PFAS negli scarichi idrici, in atmosfera e nelle matrici solide, delle maggiori realtà produttive del territorio regionale (procedendo in via prioritaria presso le aziende in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale)

## Laboratorio di Firenze

Di recente acquisizione sistema HPLC/HRMS (LC/MS Q-TOF)

Sono in fase di studio la determinazione analitica dei seguenti inquinanti:

## Prodotti Farmaceutici (Farmaci ad uso umano)

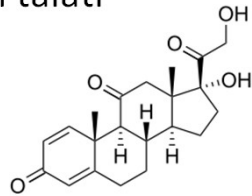
## Droghe

# Ormoni

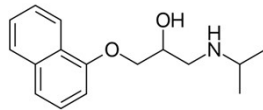
## Prodotti per l'igiene personale (Filtri UV, Antiossidanti)

## Fitofarmaci

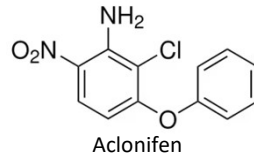
## Ftalati



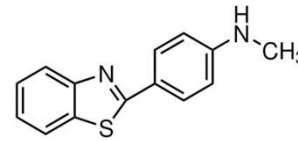
## Prednisone



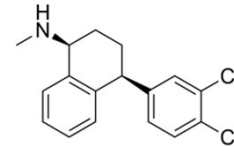
## Propranololo



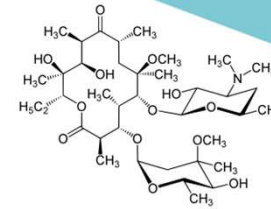
## Aclonifen



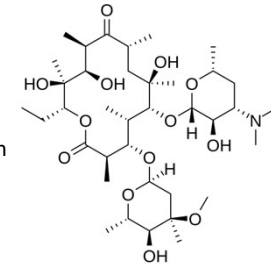
BTA



## Sertraline



## Clarithromycin



## Erythromycin

Lista di circa 20 sostanze:

Aclonifen, Amisulpride, Azithromycin, BTA, Candesartan, Claritromycin, Clotrimazole, DEHP, Difeconazole, Epoxiconazole, Erythromycin, Imazalil, Ipconazole, Irgarol, Miconazole, O-Desmethylvenlafaxine, OTC, Ohybenzone, Prednisone, Propranolol, Quinoxifen, Ranitidine, Sertraline, Tamixifen, Venlafaxine

Altri CEC:

Interferenti Endocrini (PCB, PCDD/F)

Strumentazione:

n.1 UHPLC/HRMS (LC/MS Q-TOF)

n.1 HRGC/HRMS (GC/MS Q-TOF)

n.1 HRGC/MS TQ

### **Progetto con UNIFI «Waterpath»**

Sono state eseguite prove su campioni di acqua del fiume Arno, nei punti:

Ponte a Buriano, via Setteponti (AR), Poggio Castiglioni (AR), Anconella (FI), Lastra a Signa (FI), La Rotta (PI), Circolo Canottieri Pontedera (PI)

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

