Corso di Informazione scientifica al Collegio Nuovo-Università di Pavia, marzo-aprile 2026

di ELISA GARRAFFA

Studentessa di Biotecnologie, Università di Pavia - Collegio Nuovo (Fondazione Sandra e Enea Mattei)

Guerra alle "sostanze eterne": la nuova tabella di marcia tra rigore europeo e riforme italiane

Nuove soluzioni biologiche per la rimozione dei composti PFAS

Sono ovunque: nei rivestimenti antiaderenti delle nostre padelle, nelle schiume antincendio, nelle membrane delle giacche impermeabili che indossiamo e persino negli imballaggi del cibo che consumiamo. Spesso descritte come 'sostanze eterne' per la loro capacità di non degradarsi mai spontaneamente nell'ambiente, queste molecole chimiche (note tecnicamente come PFAS) sono entrate silenziosamente nelle nostre case decenni fa, grazie alle loro proprietà idro-oleorepellenti. Oggi, però, la stessa resistenza che le ha rese utili è diventata una condanna ambientale, spingendo le istituzioni a un intervento senza precedenti.

Il pericolo per l'essere umano deriva da un'esposizione costante e prolungata. Una volta assorbiti attraverso l'acqua o il cibo, i PFAS non vengono metabolizzati, ma si legano tenacemente alle proteine del sangue, con tempi di smaltimento da parte dell'organismo che possono superare i cinque anni. Studi epidemiologici condotti a livello internazionale hanno evidenziato una correlazione preoccupante con l'aumento del colesterolo, alterazioni della funzionalità di fegato e tiroide, e una compromissione della risposta immunitaria, specialmente nei bambini. In casi di esposizione elevata, i ricercatori ipotizzano legami diretti con l'incidenza di patologie oncologiche al rene e ai testicoli. Per arginare il rischio, l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) sta aggiornando i limiti di tolleranza, spingendo le autorità nazionali a un monitoraggio capillare che coprirà tutto il triennio 2022-2025.

In Italia, il quadro normativo è in piena evoluzione, ma sconta i tempi della burocrazia e della tecnica. Il decreto legislativo 18/2023 ha segnato una svolta fissando limiti rigorosi per le acque potabili (100 nanogrammi per litro per la somma dei PFAS). Tuttavia, la complessità dell'adeguamento tecnologico degli acquedotti ha spinto il governo, con la Legge di Bilancio 2026, a introdurre una proroga tecnica di sei mesi: l'obbligo di conformità, inizialmente previsto per gennaio, scatterà definitivamente il 12 luglio 2026. Per supportare questa transizione, il Ministero dell'Ambiente ha stanziato 2,5 milioni di euro per il triennio 2025-

2027, destinati a potenziare la ricerca su tecniche innovative di rimozione che superino i limiti dei carboni attivi.

Mentre attendiamo che il nostro governo si adegui alle nuove normative UE, i PFAS vengono rimossi dall'ambiente mediante tecniche di adsorbimento fisico (a basso costo, mediante l'impiego di filtri che "imprigionano" queste sostanze, ma che devono essere a loro volta accuratamente smaltiti) o di degradazione chimica (a costi elevati, col rischio di produrre sottoprodotti tossici), la vera svolta arriva però dalla microbiologia ambientale, che propone una soluzione definitiva: la degradazione biologica. La ricerca internazionale ha individuato dei microrganismi capaci di spezzare i loro resistentissimi legami molecolari. Studi condotti in varie università, tra cui americane e cinesi, hanno isolato batteri in grado di "disarmare" queste molecole attraverso il loro metabolismo.

Sebbene la rimozione biologica richieda tempi di reazione più lunghi rispetto ai processi chimici industriali, essa garantisce una sostenibilità superiore e la speranza della "mineralizzazione" totale, ovvero la trasformazione del veleno in sostanze inerti come anidride carbonica e sali minerali. La strada verso un ambiente libero dai veleni eterni è ancora lunga, ma la soluzione definitiva potrebbe essere già scritta nel metabolismo di questi instancabili alleati microscopici.