

Fiumi e torrenti, allarme in Toscana: quasi la metà con «inquinanti eterni»

L'ultimo report dell'Arpat sui corsi d'acqua regionali ha rilevato presenze preoccupanti di Pfas, mercurio, nichel e cadmio. Lo stato chimico è nettamente peggiorato rispetto al precedente triennio

I corsi d'acqua toscani per quasi la metà sono inquinati da sostanze pericolose come i Pfas: l'allarme arriva dall'Arpat (Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana).

Nel quadro di sintesi pubblicato sul sito ufficiale dell'agenzia, infatti, i dati sono inequivocabili: fiumi, torrenti, laghi e alcune foci miste (acque salate e dolci) presentano tracce, a vari livelli, di sostanze altamente inquinanti e pericolose che finiscono nei

peschi e in alcuni casi in animali che li si abbeverano, per entrare nella catena alimentare umana.

Ma entriamo nel dettaglio del report Arpat. Per quanto riguarda lo «stato ecologico» lo stato dei nostri corsi d'acqua è: 30% buono, 49% sufficiente, 19% scarso, 2% cattivo; per lo «stato chimico» invece: 55% buono, 45% non buono, soprattutto per la presenza di Pfas, mercurio, nichel, benzopirene, cadmio. Lo stato chimico di un corso d'acqua vic-

Il monitoraggio

«Le criticità sono distribuite quasi uniformemente nelle stazioni di valle»

I pericoli

«Il rischio è che queste sostanze possano entrare nella nostra catena alimentare»

ne stabilito su parametri europei a seconda delle sostanze inquinanti presenti, e la suddivisione è netta: buono o non buono. Lo stato ecologico invece si basa sulle condizioni generali dell'intero ecosistema.

Facciamo un esempio concreto, un uomo può stare abbastanza bene a livello generale ma presentare un livello di colesterolo così alto da far scattare l'allarme rosso per la sua salute. Il problema per i corsi d'acqua toscani nasce

perché ci sono sostanze estremamente pericolose, anche per gli esseri viventi, e i Pfas per la loro capacità di bioaccumulo sono tra le peggiori al mondo.

Scriva Arpat: «I parametri critici per i nostri corsi d'acqua, che determinano lo scaldamento dello stato chimico, sono: Pfas, mercurio, nichel, benzopirene, cadmio. Da attenzionare anche arsenico e cromo totale. Le criticità sono distribuite quasi uniformemente nelle stazioni di moni-

toraggio di valle». Ad ogni modo a livello regionale, stando sempre al dossier di Arpat, si nota un peggioramento sia nella qualità ecologica che chimica.

In particolare si ha una diminuzione del 13% dei corpi idrici buoni ecologicamente e del 5% di quelli chimicamente buoni. Inoltre, nel triennio precedente (2019-2021), c'era ancora un residuo del 2% di stato ecologico elevato mentre nel triennio più recente (2022-2024) la qualità miglio-



L'esperta

«Numeri in crescita, bisogna pensare subito a strategie di contrasto. Tracce trovate anche nel latte materno»

Basile, biologa marina: conseguenze pesanti

Negli ecosistemi marini la presenza di plastica e di sostanze pericolose come i Pfas, è ormai diffusa a vari livelli e in diverse zone: in generale si stima che vi finiscano dentro 10 dei 450 milioni di tonnellate di rifiuti plastici prodotti ogni anno a livello globale.

«La salvaguardia e la tutela del mare sono azioni essenziali per assicurare non soltanto la sopravvivenza delle specie marine, ma anche la nostra e le generazioni future». A parlare è Valentina Basile, biologa marina dell'Uni-

cal, che collabora con il laboratorio di zoologia animale, del dipartimento di biologia, ecologia e scienza della terra.

«Le conseguenze non si limitano al degrado ambientale, ma rappresentano una gra-

ve minaccia per la fauna marina e non solo». La criticità della presenza di Pfas nella catena alimentare dei pesci è di diversi livelli di pericolosità: per il mare, per gli animali che lo abitano e anche per l'uomo. «Per diversi organi-

smi come pesci, cetacei, tartarughe e uccelli, l'ingestione di plastica o di sostanze contenenti Pfas — spiega — può ostruire l'apparato digerente, ridurre l'apporto nutrizionale, causare fame, malnutrizione e, nei casi più gravi, la morte. E le sostanze chimiche presenti finiscono nei pesci e nella loro catena alimentare che arriva in molti casi fino all'uomo».

La biologa poi sottolinea come l'inquinamento marino sia dannoso anche e soprattutto per gli esseri umani che utilizzano il pesce come nutrimento. «La pericolosità di queste particelle non si limita solo all'ingestione da parte dei vari pesci, che poi possono ammalarsi, poiché possono veicolare contaminanti chimici persistenti come i Pfas, e microrganismi patoge-

ni responsabili di potenziali alterazioni endocrine, metaboliche e immunitarie, sia nei pesci sia nell'uomo quando li usa come cibo».

È questo il nodo cruciale dell'intera «questione Pfas». Le sostanze presenti nei pesci

Le caratteristiche

L'accumulo nel corpo degli animali e nelle piante

I Pfas sono sostanze chimiche estremamente stabili e non si degradano facilmente, rimanendo nell'ambiente per lunghissimo tempo, motivo per cui sono chiamati «inquinanti eterni». Si accumulano nel corpo umano, negli animali, nei sedimenti e nelle piante.





re si ferma a buono. I Pfas, non sono prodotti in Toscana ma vengono utilizzati nelle produzioni industriali e poi finiscono in fiumi e torrenti. Per l'acqua potabile invece la responsabilità del controllo è delle Asl.

Cosa fare? Non spetta ad Arpat effettuare indagini che solo la magistratura può fare per capire chi continua a im-

mettere nell'ambiente tali sostanze pericolose. Ma l'agenzia da anni ormai lancia allarmi, e più Pfas ricerca nell'ambiente più ne trova.

Si legge infatti sul sito web di Arpat, che spiega bene di che sostanze stiamo parlando in più sezioni: «La particolare struttura molecolare conferisce ai Pfas una eccezionale stabilità chimica, elevata resi-

Cosa sono

● I Pfas sono un gruppo di migliaia di sostanze chimiche sintetiche estremamente resistenti all'acqua, all'olio e alle alte temperature.

● A causa della loro lenta degradazione, sono note come «sostanze chimiche eteree» e si accumulano nell'ambiente e negli organismi viventi, inclusi gli esseri umani, con rischi per la salute.

stenza al calore e proprietà tecnologiche uniche e modulabili. Per queste caratteristiche, i Pfas sono stati utilizzati sin dagli anni '50 in numerose applicazioni industriali, che spaziano dalla galvanica al settore cartario e tessile, nonché in prodotti di uso comune come rivestimenti antiaderenti, tessuti impermeabili, schiume antincendio, cosmetici, pesticidi, e imballaggi alimentari».

È c'è un aspetto molto pericoloso: «Le stesse peculiarità alla base del loro successo merceologico — scrive Arpat — rendono i Pfas estremamente persistenti nell'ambiente. Per questo motivo sono noti come "sostanze chimiche eteree" (forever Chemicals), poiché non si degradano facilmente, se non col passare di secoli». Più chiaro di così.

Vincenzo Brunelli

IN FARMACIA È MORTALE

Incrociò La foce del fiume Arno a Pisa, dove le acque dolci si immettono nel mare (Sestini)



rappresentano un rischio per la salute poiché si bioaccumulano negli organismi viventi, incluso l'uomo, e possono causare danni al sistema immunitario e al fegato, influenzare la fertilità e la funzione della tiroide, e aumentare il rischio di molti tipi di cancro. «La principale via di esposizione attraverso i pesci — continua — è ovviamente il consumo di pesce contaminato, soprattutto per i bambini più esposti ai pericoli di queste sostanze. Le evidenze

raccolte mostrano un quadro coerente: l'accumulo è diffuso, quantificabile e in crescita; pertanto, comprenderne gli effetti a lungo termine e attuare strategie di contrasto alla dispersione di plastica e Pfas in mare rappresentano un'esigenza sempre più pressante per la conservazione degli ecosistemi marini».

«Tracce di queste sostanze negli anni — conclude Basile — sono state individuate nel latte materno, nella placenta, nel siero, nel liquido seminale e nei capelli e i loro effetti negativi sono stati dimostrati a livello epatico, tiroideo ed è stata riconosciuta anche la correlazione con l'insorgenza di alcune malattie quali obesità e diverse tipologie di cancro e tumori».

Gli effetti nocivi sulla salute dell'uomo

Alcune particelle dei Pfas sono associate a effetti nocivi sulla salute, tra cui danni al fegato, problemi di fertilità e altre malattie tra cui l'insorgenza di tumori proprio per questo negli ultimi anni sta crescendo l'attenzione sul loro utilizzo anche se non diminuisce la presenza nelle acque.

In che settori industriali vengono utilizzati

Si trovano nei prodotti per la casa come pentole antiaderenti, rivestimenti per contenitori di cibo, in tessuti impermeabili, tappeti e tappezzeria, in schiume antincendio, prodotti per la lavorazione del petrolio, elettronica, imballaggi fluoropolimerici e idrorepellenti.

Ecosistema



Senza vita La carcassa di un delfino su una spiaggia della Toscana

Lo studio sui pesci «Per i delfini i danni maggiori»

I risultati delle analisi sugli animali spiaggiati

Specie



Tartaruga
Su questa specie rilevate presenze minori di Pfas



Verdesca
Anche su questo tipo di squalo tracce minori di Pfas



Stenella
Su questo tipo di delfino tante tracce di Pfas rilevate

Arpat conduce studi da alcuni anni anche sui pesci, sempre a caccia di Pfas e altre sostanze pericolose per la natura e per gli esseri umani. In un recente dossier l'agenzia ha divulgato parte delle sue ricerche su alcune specie trovate spiaggiate. «Gli effetti dei Pfas sulla salute umana e sull'ambiente — scrive l'Arpat — destano grande preoccupazione a livello globale. La quantificazione dei Pfas, prevista dalle normative, e la scoperta di nuove sostanze della stessa famiglia, non sono mai stati così importanti, è fondamentale determinare la migliore strategia analitica per queste molecole e la migliore metodologia su cui lavorare».

I dati ottenuti mostrano una presenza di sostanze perfluorurate (Pfas) a livelli compatibili con quelli presentati da studi pregressi, quindi negli anni l'agenzia ne trova di continuo nei pesci che riesce ad analizzare. Gli studi infatti si concentrano solo sugli animali spiaggiati: delfini, verdesche e tartarughe, e puntualmente dopo le analisi annuali degli ultimi tempi, vengono sempre fuori Pfas a vari livelli.

Nei tessuti di squali e di tartarughe le concentrazioni sono generalmente molto inferiori rispetto a quelle dei delfini. Scrive Arpat sul suo sito web: «Le concentrazioni di Pfas sono maggiori negli animali (stenelle) più giovani (appena svezzati o ancora allattati), come accade per altri mammiferi con altre tipologie di contaminanti persistenti, mentre non sono emerse differenze significative di genere (maschi/femmine)». I campioni di tessuto, prelevati dagli esemplari spiaggiati quest'anno (26 stenelle, 4 tartarughe e 9 squali), sono stati analizzati mediante cromatografia liquida ad altissime prestazioni, accoppia-

ta a spettrometria di massa ad alta risoluzione.

Studi e ricerche all'avanguardia e in anticipo rispetto alle altre regioni, eppure tutti gli allarmi sulla pericolosa presenza di Pfas, e altre sostanze chimiche nocive, in alcune specie marine della Toscana finora sono rimasti inascoltati. I Pfas arrivano in mare o per sversamenti diretti da parte dell'uomo o dai fiumi e torrenti, e dai depuratori che non riescono a intercettare queste molecole. E finiscono nella catena alimentare dei pesci, e anche di altri animali. «Le stenelle nel Mar Tirreno settentrionale sono contaminate da Pfas — scrive inequivocabilmente Arpat nel recente report — mentre la contaminazione di tartarughe marine e degli squali è molto minore». La preoccupazione dell'agenzia è proprio per la trasmissione dei Pfas da pesce a pesce. «L'individuazione di contaminanti negli animali marini, e nelle loro prede, è un campo di indagine ancora poco esplorato ma esiste probabilmente un trasferimento trofico, cioè nella catena alimentare».

Per Arpat quindi occorre andare a fondo. «Considerata la presenza dei Pfas nelle acque e negli organismi marini e la loro dimostrata trasmissibilità lungo le catene trofiche, e considerata la difficoltà di ricerca nelle acque marine, si riterrebbe utile avviare un programma condiviso a livello regionale, con l'eventuale coinvolgimento di altri soggetti istituzionali, per ampliare questa attività di monitoraggio, che si inserisce alle attività già eseguite su pesci e mitili, per una prima descrizione completa della distribuzione dei Pfas nel mare toscano».

V.B.

IN FARMACIA È MORTALE