

Intervista a...

Daniela  
MATTEI

Eleonora  
BRANCALEONE

Clara  
SETTE

Serena  
SILVESTRI



di Giorgio Temporelli

# Microplastiche

## aggiornamenti sul metodo di campionamento e analisi

Il tema della presenza di microplastiche nell'ambiente e in particolare nelle risorse idriche è da molti anni al centro dell'attenzione per il legislatore e per gli operatori del trattamento acque, in particolare per i gestori del sistema idrico integrato. Le variabili associate al campionamento e all'analisi hanno impedito ad oggi di acquisire dati affidabili sulla contaminazione delle acque e quindi anche sull'esposizione umana da microplastiche, ma con la nuova metodologia stabilita dall'Unione Europea, che rappresenta una tappa importante in tale contesto, questa difficoltà dovrebbe essere superata. Abbiamo voluto approfondire l'argomento con alcuni esperti del Centro Nazionale Sicurezza delle Acque (CeNSiA) dell'Istituto Superiore di Sanità, che ringraziamo per la disponibilità.



**La direttiva (UE) 2020/2184 ha previsto tra gli inquinanti emergenti nelle acque destinate al consumo umano anche il controllo delle microplastiche e la necessità di stabilire una metodologia di misura specifica entro il 12 gennaio 2024, qual è lo stato di aggiornamento normativo ad oggi?**

La diffusione ubiquitaria delle microplastiche (MPs) in tutte le matrici ambientali e biologiche, unitamente ai potenziali effetti negativi sulla salute umana, ha reso necessario lo sviluppo di strumenti normativi per il loro monitoraggio nelle acque destinate al consumo umano, una delle principali vie di esposizione alle MPs. In risposta a questa esigenza, la Commissione Europea (CE) ha riconosciuto l'importanza di definire una metodologia analitica standardizzata, e, a tal fine, ha incaricato il Joint Research Center (JRC) di avviare e coordinare un'indagine con lo scopo di armonizzare conoscenze ed

esperienze nel settore.

Questo processo ha coinvolto esperti provenienti dai diversi Stati Membri, riuniti in una serie di incontri specifici per definire un approccio condiviso all'analisi delle MPs nelle acque potabili.

In qualità di Stato membro, l'Italia ha risposto all'iniziativa istituendo un Gruppo Nazionale di esperti sulle microplastiche nelle acque destinate al consumo umano, coordinato dall'Istituto Superiore di Sanità e sotto la supervisione del Ministero della Salute, costituito da personale appartenente all'Istituto Superiore per la protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA), Agenzia Sanitaria Locale (ASL), Consiglio Nazionale per le Ricerche (CNR), e altri enti quali Legambiente, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, energia e lo sviluppo economico sostenibile (Enea), gestori del servizio idrico, Università.

A seguito degli incontri organizzati dal JRC per discutere la bozza del metodo, il giorno 11 marzo 2024 è stata adottata la Decisione Delegata (UE) 2024/1441, ad integrazione alla Direttiva (UE) 2020/2184, che stabilisce un metodo standard per la determinazione e quantificazione di MPs nelle acque destinate al consumo umano.

Attualmente, la metodologia proposta rappresenta un primo passo verso un'analisi standardizzata delle microplastiche, tuttavia diversi aspetti, come gli eventuali protocolli di pretrattamento, necessitano di ulteriori approfondimenti per sviluppare una strategia univoca per l'identificazione di tali contaminanti nell'acqua.

L'adozione di un metodo condiviso permetterà di raggiungere il secondo obiettivo della Direttiva (UE) 2020/2184, ovvero valutare, entro il 12 gennaio 2029, i potenziali rischi per la salute correlati alla presenza di MPs in acque destinate al consumo umano.

## In cosa consiste la nuova metodologia stabilita dall'Unione Europea per misurare le microplastiche nelle acque destinate al consumo umano?

polimeri, definiti "prioritari", da prendere in considerazione nell'identificazione delle MPs (es. polietilene, propilene, polistirene, etc.) e le dimensioni delle particelle e delle fibre per le quali il metodo proposto è applicabile ( $20\ \mu\text{m} < \text{particelle} < 5\ \text{mm}$ ;  $20\ \mu\text{m} < \text{lunghezza fibra} < 15\ \text{mm}$ ).

La fase di campionamento descritta, prevede l'impiego di un sistema di filtrazione a cascata, installato nel punto di prelievo, attraverso il quale viene flussato un volume minimo di acqua di  $1\ \text{m}^3$ . Tale sistema è costituito da quattro filtri, due con dimensione dei pori pari a  $100\ \mu\text{m}$  (filtri (a) e (c)) e due con pori di  $20\ \mu\text{m}$  (filtri (b) e (d)). La prima coppia di filtri (a) e (b) rappresenta il campione mentre i bianchi procedurali sono ottenuti dai filtri (c) e (d) ogni volta che viene filtrato un nuovo campione di acqua per valutare eventuali contaminazioni (e.g. all'atmosfera circostante, reagenti, attrezzature utilizzate). I filtri così ottenuti possono essere analizzati direttamente oppure, sottoposti a trattamenti preliminari mirati alla rimozione di sostanze potenzialmente interferenti nelle successive fasi analitiche.

Per quanto riguarda la misurazione analitica, la metodologia propone l'impiego della microscopia ottica per definire le MPs in termini di forma e dimensioni e la microspettroscopia vibrazionale (Spettroscopia Infrarossa e Raman accoppiata all'uso di un microscopio come accessorio) per la loro identificazione chimica in quanto lo spettro ottenuto risulta essere specifico per ogni tipologia di polimero dando così un'identificazione univoca della particella in analisi.

Per valutare l'efficienza del protocollo analitico sviluppato, inoltre, si devono condurre studi di ripetibilità e riproducibilità mediante l'impiego di standard di MPs effettuando prove di recupero con almeno due tra i dieci polimeri prioritari. La percentuale di recupero per essere considerata accettabile in termini di robustezza analitica deve essere superiore al 60% ( $100\% \pm 40\%$ ).

In conclusione, i risultati ottenuti devono essere espressi in termini di numero, dimensione, forma e composizione chimica delle microplastiche individuate nel campione. Per ulteriori dettagli, è possibile consultare l'Atto Delegato al seguente link:

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=OJ:L\\_202401441](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401441).

## Quali sono le principali criticità a cui si può andare incontro nel campionamento e nella misura delle microplastiche?

L'analisi delle MPs presenta una serie di criticità legate alla loro stessa natura. A differenza di altri contaminanti, le MPs sono insolubili e si distribuiscono in modo casuale e disomogeneo nelle matrici acquose. Questo comporta, anche nello stesso sito di campionamento, una variabilità di concentrazione, rendendo necessario il prelievo di un elevato volume di acqua per ottenere campioni rappresentativi.

Un ulteriore problema deriva dall'ubiquità delle MPs, che le rende distribuite in tutte le matrici ambientali. Ciò può determinare una contaminazione accidentale del campione durante il prelievo, l'analisi e il pretrattamento. Ad esempio, le particelle rilasciate dagli indumenti degli operatori potrebbero alterare i risultati, portando a una sovrastima della loro effettiva presenza.

La metodologia stabilita dall'Atto Delegato (UE) 2024/1441 fornisce una procedura standardizzata di campionamento e definisce le tecniche di analisi idonee per identificare e quantificare le MPs.

Prima delle indicazioni circa le condizioni operative e metodologiche, il documento identifica 10

Nel metodo proposto emergono diverse criticità, principalmente dovute all'assenza di specifiche operative. Tra queste, non sono riportati i dettagli relativi alla modalità di campionamento, inclusi i criteri per la scelta dei siti di prelievo, frequenza di monitoraggio, conservazione e preparazione dei campioni, aspetti essenziali per minimizzare il rischio di contaminazione o perdita di analiti.

Inoltre, non specifica la tipologia di filtri più idonea per garantire un'analisi accurata. Un'altra criticità riguarda il pretrattamento dei campioni: non viene indicato come separare le microplastiche da altre particelle, né come rimuovere materiali organici o gestire le interferenze di fibre naturali o polveri non plastiche.

Per quanto riguarda la misurazione analitica, attualmente non esiste una tecnica di riferimento. Sebbene siano menzionate tecniche analitiche quali la spettroscopia infrarossa (FTIR), la spettroscopia Raman e la microscopia ottica, mancano specifiche operative dettagliate, fondamentali per garantire risultati affidabili, riproducibili e confrontabili.

Una delle principali limitazioni di queste tecniche riguarda il loro limite di rilevabilità, che impedisce l'individuazione di particelle con dimensioni inferiori a  $20\ \mu\text{m}$ . Sebbene questa frazione non sia considerata dalla normativa, essa riveste un'importanza significativa dal punto di vista sanitario, poiché le particelle più piccole potrebbero avere effetti biologici rilevanti. L'esclusione di questa categoria introduce una potenziale criticità nel monitoraggio delle microplastiche nelle acque potabili.

Per ovviare a queste limitazioni, si potrebbero impiegare tecniche termoanalitiche, come la pirolisi. Tuttavia, questi metodi prevedono la distruzione del campione attraverso la combustione, rendendo impossibile il recupero del materiale analizzato. Inoltre, pur non avendo restrizioni legate alle dimensioni delle particelle, tali tecniche presentano una sensibilità limitata ai bassi livelli di massa. Di conseguenza, forniscono informazioni solo sulla composizione chimica del polimero senza permettere una stima diretta del numero di particelle presenti nel campione.

In conclusione, il metodo proposto dalla Commissione Europea per l'analisi delle MPs dovrà essere applicato, per quanto possibile, dai gestori idropotabili al fine di verificarne l'applicabilità e al fine di valutare, entro il 12 gennaio 2029, come previsto dalla Direttiva (UE) 2020/2184 i potenziali rischi per la salute correlati alla presenza di MPs in acque destinate al consumo umano. Relativamente al metodo, sono presenti diverse criticità di natura metodologica, in particolare riguardo alle procedure di pretrattamento dei campioni e alla valutazione dell'effettivo impatto della contaminazione nel corso dell'intero protocollo analitico. Nonostante queste limitazioni, è stata fornita un'indicazione generale sul volume di acqua da prelevare, sulla strumentazione da impiegare per il campionamento e sulle possibili tecniche analitiche da adottare, nonché sui polimeri da ricercare e le loro dimensioni. Saranno, pertanto, necessarie ulteriori indagini al fine di definire un approccio standardizzato per l'analisi delle MPs in acque destinate al consumo umano anche alla luce di ulteriori studi sugli effetti sulla salute umana.

## Riferimenti bibliografici

1. Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption;
2. 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 (23G00025) (GU Serie Generale n.55 del 06-03-2023);
3. COMMISSION DELEGATED DECISION supplementing Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council by laying down a methodology to measure microplastics in water intended for human consumption, 11 marzo 2024.