



Barbara Bravo

Specialista applicativa in Thermo Fisher Scientific di spettroscopia IR e Raman, riferimento per l'analisi delle microplastiche a livello internazionale



Microplastiche: metodologie di analisi, normativa e laboratori accreditati

Da dove provengono le microplastiche e quali sono i loro effetti? Cosa c'è da sapere sulle microplastiche e quali sono le soluzioni a cui sta lavorando l'Unione Europea.

DEFINIZIONE DELLE MICROPLASTICHE

Le microplastiche sono dei minuscoli frammenti di materiale plastico, solitamente inferiori ai 5 millimetri. In base alla loro origine, possono essere suddivise in due categorie principali:

- **Microplastiche primarie:** vengono rilasciate direttamente nell'ambiente sotto forma di piccole particelle e possono derivare dal lavaggio di capi sintetici, dall'abrasione degli pneumatici durante la guida o dall'aggiunta intenzionale nei prodotti per la cura del corpo.
- **Microplastiche secondarie:** provengono dalla degradazione degli oggetti di plastica più grandi, come buste di plastica, bottiglie o reti da pesca.





Paolo Cornale

CEO di Palladiolab e LabiGem, Geologo senior



Michele Rocchetto

Location Manager e Microscopy Specialist in White Lab – Centro Triveneto Ricerche, Socio AIAS



Dal punto di vista morfologico le microplastiche possono essere così definite:

- **Particella di microplastica:** microplastica di dimensioni uguali o inferiori a 5 mm e il cui rapporto lunghezza/larghezza è uguale o inferiore a 3.
- **Fibra di microplastica:** microplastica di lunghezza uguale o inferiore a 15 mm e il cui rapporto lunghezza/larghezza è superiore a 3.

PROVENIENZA DELLE MICROPLASTICHE

È ampiamente riconosciuto che il rilascio di plastica nell'ambiente e la sua frammentazione o alterazione si traduce nella presenza diffusa di piccoli frammenti di polimeri, insolubili in acqua, che si degradano molto lentamente e possono essere facilmente ingeriti dagli organismi viventi.

Le microplastiche non si originano solo per frammentazione o alterazione, ma possono essere intenzionalmente aggiunte in prodotti di uso quotidiano come cosmetici, detersivi per la casa e a uso industriale, vernici e fertilizzanti.

Non sono diffuse solo nell'ambiente, ma sono state rilevate anche negli alimenti e nelle acque destinate al consumo umano e possono quindi essere ingerite dagli esseri umani.

L'impatto potenziale dell'ingestione sulla salute umana è fonte di preoccupazione, sebbene i dati attualmente disponibili offrano prove scientifiche limitate circa gli effetti negativi delle microplastiche sulla sa-

lute umana. Questo a causa dei notevoli limiti delle informazioni disponibili sugli effetti biologici delle microplastiche e sull'esposizione alle stesse.

RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE MICROPLASTICHE

■ Decreto Legislativo 18 del 23/03/2023

Il Decreto disciplina la qualità delle acque destinate al consumo umano con l'obiettivo di proteggere la salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque destinate al consumo umano.

All'articolo 12, comma 8, il Decreto fa riferimento a una metodologia per misurare le microplastiche al fine di includerle nell'"elenco di controllo" di cui al comma 10, che la Commissione europea prevede di stabilire con atto delegato entro il 12 gennaio 2024.

■ Decisione della Commissione Europea dell'11/03/2024

Viene adottata una metodologia per misurare le microplastiche nelle acque destinate al consumo umano che prevede la filtrazione e successiva analisi mediante spettroscopia vibrazionale quali la μ -FTIR, la μ -Raman o varianti equivalenti come la microscopia IR QCL.

■ Regolamento (UE) 2023/2055

Il Regolamento (UE) 2023/2055, recante modifica dell'allegato XVII del Regolamento (CE)

n. 1907/2006 (REACH), introduce una restrizione specifica per quanto riguarda le microparticelle di polimeri sintetici come segue: “non è ammessa l'immissione sul mercato, sotto forma di sostanze in quanto tali o, laddove le microparticelle di polimeri sintetici siano presenti per conferire una caratteristica ricercata, come componenti di miscele in una concentrazione pari o superiore allo 0,01% in peso”.

METODOLOGIE ANALITICHE PER LA RICERCA DELLE MICROPLASTICHE

L'analisi delle microplastiche iniziò anni fa tramite l'utilizzo del **microscopio ottico**, con il quale esse venivano conteggiate, se ne valutava forma e colore, ma l'identificazione rimaneva praticamente impossibile da effettuare.

La **micro-spettroscopia infrarossa** permette l'identificazione di molecole tramite l'utilizzo di apposite librerie di spettri. Il raggio (diverse tecniche di campionamento) interagisce con la materia, origina vibrazioni e si ottiene uno spettro che rappresenta l'impronta digitale univoca del campione.

Essa nasce già nella seconda metà del 1700, ma l'utilizzo diventa allargato a tutti i laboratori con l'invenzione dell'**FTIR** (spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier) da parte della Nicolet (ora Thermo Fisher Scientific) a metà degli anni '70 del 1900.

Negli anni '90 vennero commercializzati i primi microscopi collegati a banche ottiche per l'analisi nell'infrarosso, in modo da poter identificare anche campioni microscopici o parti molto piccole di campioni più grandi (inclusioni, difetti ecc.) con una dimensione minima di circa 10 micron.

Nel 2008 nel software del microscopio iN10 di Thermo Fisher Scientific venne introdotta una funzione relativa all'analisi automatica delle particelle nei farmaci iniettabili secondo farmacopea.



Nel 2012-2013 a me e a un mio cliente, ora professore in Danimarca (fuga dei cervelli), che al tempo lavorava per il CNR di Venezia nel Dipartimento di Scienze Polari, venne in mente di utilizzare tale funzione anche per l'analisi delle microplastiche (MP) presenti nella laguna veneta. Il lavoro ebbe successo e continuò anche con l'utilizzo della spettroscopia Raman (altra tecnica in grado di identificare campioni fino a 1 micron circa di dimensione).

La **spettroscopia Raman** invece nasce dall'intuizione di Chandrasekhara Venkata Raman; si racconta che appena la scoprì comprò subito il biglietto per Stoccolma convinto, a ragione, di vincere il premio Nobel.

Attualmente l'analisi delle MP viene effettuata in molti laboratori pubblici e privati, alcuni dei quali accreditati da Accredia, Centri di ricerca, Università, Enti di gestione acque ecc.

L'acqua o il campione nel quale si desidera valutare la presenza di MP vanno opportunamente trattati o estratti con solvente per concentrare le MP ed eli-

minare la parte organica che non sia plastica (anche bioplastica), filtrati e analizzati tramite microscopi FTIR e/o Raman.

L'analisi viene effettuata in modo totalmente automatico, partendo dall'analisi dell'immagine del filtro, seguita dalla ricerca delle particelle, la loro conta, la valutazione delle dimensioni e forma di ogni particella seguita dall'acquisizione dei loro spettri infrarossi.

L'**approccio Thermo** all'analisi delle microplastiche si può comparare allo studio delle stelle nel cielo: non guardiamo e analizziamo il nero tra di loro, ma le contiamo direttamente, ne valutiamo la dimensione e la forma. In questo modo si può effettuare una valutazione del numero, delle dimensioni e acquisire lo spettro di ogni microplastica presente sul filtro in modo più corretto e in tempi molto più rapidi. In seguito, ogni spettro viene automaticamente comparato con gli spettri di riferimento presenti in apposite librerie e identificati. Alla fine dell'analisi automatica si ottiene un report che presenta tutti i dati raccolti.



L'IMPORTANZA DELL'ACCREDITAMENTO DEI LABORATORI AI SENSI DELLA NORMA ISO/IEC 17025

L'accreditamento è l'attestazione, da parte di un Ente garante *super partes*, della competenza e dell'imparzialità dei laboratori che effettuano analisi, prove e tarature.

Accredia è l'Ente Unico di accreditamento designato dal Governo italiano.

Accredia rilascia l'accreditamento ai laboratori a conclusione di un approfondito processo di verifica di tutti i requisiti necessari a svolgere le attività di valutazione della conformità.

L'accreditamento conferisce ai rapporti di prova e di analisi un alto grado di affidabilità.

Le Istituzioni nazionali e internazionali, le imprese e i consumatori possono trovare l'elenco dei laboratori accreditati per l'esecuzione delle analisi di ricerca delle microplastiche, con indicazione delle metodologie analitiche applicate, nella Banca Dati Accredia consultabile all'indirizzo

<https://www.accredia.it/banche-dati/>

