LA SALUTE NELL'ERA delle MICROPLASTICHE

Data 06 novembre 2025
Categoria ecologia

SINTESI DI UNA IMPORTANTE REVISIONE DEL JAMA(1)

Introduzione
L'articolo pubblicato su JAMA rappresenta un aggiornamento approfondito sullo stato della ricerca riguardante i microplastiche (MP) e i loro effetti sulla salute umana. Gli autori sottolineano l'aumento esponenziale della produzione globale di plastica (oltre 400 milioni di tonnellate/anno) e la crescente evidenza della loro presenza non solo nell'ambiente, ma anche nei tessuti e organi umani.
Le microplastiche sono definite come particelle di polimeri sintetici <5 mm, prodotte intenzionalmente (microbeads) o derivate dalla frammentazione di macroplastiche.

Proprietà e meccanismi di interazione biologica
Le microplastiche agiscono come sorbenti per contaminanti chimici e biologici, assorbendo idrocarburi policiclici aromatici, metalli pesanti e microrganismi.
In modelli in vitro e in vivo è stato dimostrato che esse possono:
• aumentare lo stress ossidativo e la produzione di specie reattive dell'ossigeno;
• danneggiare membrane cellulari e organelli;
• indurre infiammazione, danno al DNA e citotossicità;
• alterare la funzione epatica, come mostrato da studi su organoidi di fegato esposti a polistirene, con incremento di ALT, AST e interleuchina-6 anche a dosi minime (0,25 μg/mL).

Metodi di rilevazione
Le tecniche oggi utilizzate includono:
• microscopia ottica ed elettronica,
• spettroscopia (Raman, FT-IR),
• analisi termica (pirolisi-GC/MS).
Le difficoltà principali riguardano l'isolamento da campioni biologici complessi e la standardizzazione metodologica. Gli autori richiamano la necessità di protocolli condivisi e validati per il monitoraggio biologico.

Presenza nei tessuti umani
Numerosi studi confermano la diffusione ubiquitaria delle microplastiche nel corpo umano:
• tessuti documentati: polmone, cervello, sangue, fegato, reni, cuore, milza, colon, testicoli, fluido follicolare ovarico, placenta, latte materno e feci neonatali;
• tendenze temporali: concentrazioni in aumento negli ultimi decenni.
Uno studio autoptico (2024 vs 2016) ha mostrato livelli più elevati nel cervello (4917 vs 3345 μg/g) e nel fegato (103,7 vs 432,9 μg/g).
Un altro studio sulle placente umane (Hawaiʻi, 2006-2021) ha rilevato microplastiche nel 60% dei campioni nel 2006, nel 90% nel 2013 e nel 100% nel 2021, con incremento significativo del numero di particelle.

Effetti sanitari osservati
Le evidenze epidemiologiche, pur non conclusive, segnalano associazioni preoccupanti:
• studio NEJM 2024: microplastiche (polietilene e PVC) riscontrate nel 58% delle placche carotidee di 257 pazienti; la loro presenza aumentava di 4,5 volte il rischio combinato di infarto, ictus o morte in 34 mesi;
• studio post-mortem cerebrale: livelli significativamente più elevati nei soggetti con demenza rispetto ai controlli (26 076 vs 4 131 μg/g, P<0,001);
• effetti sperimentali su cuore, fegato, cervello e sistema immunitario confermano potenziali meccanismi tossici e pro-infiammatori.
Gli autori sottolineano tuttavia che le attuali evidenze sono associative, non ancora causali.

Politiche e prospettive globali
Il documento esamina le principali iniziative internazionali:
• Basel Convention Plastic Waste Amendments (2019): controllo dei flussi transfrontalieri di rifiuti plastici verso Paesi privi di capacità di riciclo;
• MARPOL Annex V: divieto di scarico in mare di rifiuti plastici da parte delle navi;
• Trattato Globale ONU sulla Plastica (negoziazioni dal 2022): verso un accordo vincolante che consideri l'intero ciclo di vita della plastica — produzione, design, uso e smaltimento.

Conclusioni
Le microplastiche rappresentano una nuova frontiera di rischio ambientale e sanitario.
La loro presenza crescente nei tessuti umani, unita a segnali biologici di tossicità, richiede:
• monitoraggio ambientale e biologico globale,
• ricerca su meccanismi di patogenicità,
• cooperazione internazionale per ridurre produzione e dispersione,
• sviluppo di materiali alternativi ecocompatibili.
Gli autori concludono che la sfida delle microplastiche deve essere affrontata come un problema di salute

pubblica planetaria, analogamente ai cambiamenti climatici e all'inquinamento atmosferico.

Riccardo De Gobbi

BIBLIOGRAFIA

1) Mahalingiah S, Nadeau KC, Christiani DC. Microplastics and Human Health. JAMA. 2025;324(15):e2839990. doi:10.1001/jama.2025.14718.