MICRO-NANO PLASTICHE e PFAS : UN PROBLEMA MOLTO SERIO

Data 09 febbraio 2025
Categoria ecologia

Guardiamoci intorno in questo momento: siamo in una stanza, di fronte ad un computer, immersi in un ambiente pieno di oggetti. Quanta plastica abbiamo intorno a noi? (computer, tastiera,video, modem, sedia, cartelle, libreria, penne, gomme, indumenti..). Siamo davvero sicuri che non danneggi la salute nostra e dei nostri figli?

Perché le plastiche sono cosi dannose per l' intero ecosistema del nostro pianeta?
Per vari decenni si è ritenuto che la pericolosità delle plastiche fosse correlata alla esposizione professionale od ambientale alle sostanze chimiche che vengono prodotte per ottenerle. Molte ricerche infatti evidenziano tossicità a carico di vari organi e cancerogenicità di alcune sostanze utilizzate o derivate dal processo produttivo (sintesi dei monomeri, polimerizzazione dei monomeri, ulteriori trattamenti dei residui e degli scarti del processo produttivo).
Negli ultimi decenni tuttavia si sono documentati effetti biologici negativi anche dei prodotti plastici finali considerati in passato del tutto innocui. In effetti un problema sottovalutato da decenni è il fatto che le plastiche non possono in alcun modo essere riciclate nei processi biologici dell'ecosistema che ne attenuerebbe così la tossicità.

Il confronto con due molecole naturali che sono i mattoni costitutivi di materiali usati per millenni nelle società preindustriali chiarisce il problema.
La cellulosa e la lignina sono le due molecole naturali che costituiscono il 70% del mondo vegetale. La cellulosa è formata da molecole di glucosio, la lignina da molecole di fenilpropano: ambedue vengono trasformate da molti microrganismi nelle molecole semplici che le costituiscono, e da queste a composti chimici ancora più semplici utilizzati nel metabolismo di numerosi esseri del mondo animale. Come è noto la cellulosa in particolare fornisce l'alimento essenziale di tutti gli animali erbivori compresi molti mammiferi che sono a loro volta la base dell'alimentazione umana.
Ben diversa è la situazione delle plastiche che non vengono trasformate ma semplicemente frammentate in pezzi sempre più piccoli che solo apparentemente scompaiono nell'ambiente. In realtà le nanoplastiche ovvero frammenti di plastica inferiori a 0,1 micron grazie alle loro dimensioni molto ridotte sono assorbite nel tratto intestinale di moltissimi animali, tra i quali l'uomo, e tramite il sistema venoso e linfatico vengono trasportate e talora depositate in tutti gli organi, cuore, cervello e genitali compresi.

La Produzione e la Presenza delle Microplastiche
La produzione globale di plastica è aumentata esponenzialmente, passando da 2 milioni di tonnellate nel 1950 ad oltre 500 milioni nel 2020, con previsioni di triplicazione entro il 2060. **Nelle plastiche sono state riscontrate migliaia di sostanze chimiche, molte delle quali sono cancerogene o interferenti endocrini.** Le plastiche non si degradano facilmente, causando inquinamento diffuso in ambienti terrestri, acquatici e atmosferici. Nei mari, la plastica si accumula in superficie, nei fondali e persino nei ghiacci polari, con implicazioni per gli ecosistemi e la salute umana.
Microplastiche e Nanoplastiche: Fonti e Modalità di Esposizione
Le Plastiche (se ne conoscono oltre 16.000) hanno composizione variabile ma con la comune la caratteristica di essere polimeri, ovvero grosse molecole composte da monomeri,molecole più piccole legate tra loro in catene e/o anelli molto stabili nell'ambiente. Esse sono frammentabili ma non biodegradabili e pertanto con una "aspettativa di vita" di varie migliaia di anni. I più noti ed usati sono: polietilene, polipropilene, polistirene, polivinilcloruro,polietilene-tereftalato, policarbonato,polimetilacrilato, poliuretano, poliestere, poliammidi. Queste sostanze sono ulteriormente trattate con altre sostanze chimiche stabilizzanti, coloranti,lubrificanti, schiumogeni,antiaderenza, antifiamma ecc. Le microplastiche (particelle < 5 mm) e le nanoplastiche (<1 µm) derivano da molteplici fonti, tra cui alimenti, bevande e materiali da imballaggio. Ad esempio, l'acqua in bottiglia può contenere milioni di particelle per litro, mentre i neonati sono esposti attraverso il latte artificiale preparato in biberon di plastica. L'ingestione e l'inalazione rappresentano le principali vie di esposizione, con un consumo umano medio stimato tra 0,1 e 5 grammi di plastica a settimana.

Pfas (sostanze perfluoroalchiliche)
Le Pfas sono molto numerose- se ne conoscono oltre 4000 ; non sono un tipo di plastica né un prodotto di degradazione del ciclo della plastica. Si tratta di una vasta classe di composti chimici sintetici caratterizzati da legami carbonio-fluoro, tra i più forti e stabili in natura. Questa loro stabilità li rende resistenti alla degradazione termica, chimica e biologica, motivo per cui vengono spesso chiamati "sostanze chimiche eterne" **(foreverchemicals)** .
Sono utilizzati nella industria plastica per oggetti domestici anti-aderenti e vestiario idro-repellente ma anche in settori ad alta tecnologia quali protesi biologiche, elettronica,aeronautica ecc. La loro larghissima utilizzazione ha portato ad una intensiva produzione senza adeguati controlli con un grave inquinamento ambientale sul quale ci soffermeremo nel paragrafo finale

[b]Impatti Biologici e Tossicità: Plastiche[/b]
Studi sperimentali e clinici mostrano che le microplastiche possono attraversare barriere biologiche,

influenzando la salute umana. Ricerche condotte su modelli murini evidenziano alterazioni significative del metabolismo, stress ossidativo,citotossicità, genotossicità,attivazione di processi infiammatori, interferenze endocrine con possibili infertilità e femminilizzazione. Nell'uomo, le particelle di plastica sono state rilevate nel sangue, nel cuore, in placche aterosclerotiche,nel cervello, nello sperma suggerendo un possibile legame con patologie cardiovascolari, neurologiche, endocrine,infiammatorie intestinali; gli effetti specifici delle nanoplastiche sulla funzione cellulare e sul microbioma sono oggetto di indagine.

[b] Impatti Biologici e Tossicità: PFAS
La ricerca Esposizioni prolungate ai PFAS sono state associate a molti effetti biologici
1. Effetti metabolici ed endocrini[/b] Disfunzioni tiroidee, Alterazioni del metabolismo lipidico:incremento del colesterolo totale e LDL, riduzione dell'HDL,Insulino-resistenza e diabete.
[b]2. Effetti sul sistema riproduttivo e sviluppo fetale[/b] Riduzione della fertilità: impatto sulla qualità dello sperma e sulla funzionalità ovarica. Diminuzione del peso alla nascita: esposizione prenatale associata a basso peso neonatale e ritardi nello sviluppo. Menarca precoce e alterazioni ormonali: possibile anticipo della pubertà nelle ragazze.
[b]3. Effetti sul sistema immunitario[/b] Immunosoppressione: riduzione della risposta anticorpale post-vaccinazione (es. epatite B, difterite).Aumento del rischio di infezioni: correlato alla ridotta funzionalità dei linfociti T e B.Possibile ruolo nelle malattie autoimmuni: aumento dell'incidenza di malattie come tiroidite di Hashimoto e lupus eritematoso sistemico.
[b]4. Effetti epatici[/b]:Steatosi epatica non alcolica (NAFLD): aumento dei livelli di enzimi epatici (ALT, AST) e accumulo di grasso nel fegato. Danno epatico cronico: studi sugli animali suggeriscono un possibile rischio di fibrosi e cirrosi.
[b]5. Effetti sul sistema cardiovascolare[/b]:Ipertensione: associazione con aumento della pressione arteriosa, soprattutto in gravidanza (preeclampsia). Aterosclerosi precoce: possibile contributo all'infiammazione cronica e alla disfunzione endoteliale.
[b]6. Cancerogenicità:[/b] Collegamento con alcune neoplasie: Cancro del rene: studi epidemiologici indicano un aumento del rischio.Cancro del testicolo: correlazione osservata in coorti esposte.Tumori epatici e pancreatici: evidenze da studi sugli animali.

Il ruolo patogeno dei Pfas è noto da pochi anni (mentre la loro misconosciuta ma rilevante diffusione nell'ambiente risalirebbe agli anni 50); un rilevante contributo alla conoscenza degli effetti di questi prodotti ci proviene dal prof. Carlo Foresta, endocrinologo ed andrologo della Università di Padova: suggeriamo la lettura della sua relazione nel corso di una audizione alla Camera dei Deputati nel 2021(8):

Concludendo La ricerca sulle Microplastiche e su sostanze chimiche altamente inquinanti come i Pfas è ancora agli inizi, ma i dati fino ad ora raccolti suggeriscono un impatto ambientale e sanitario molto significativi. Le concentrazioni rilevate nel sangue e nei tessuti umani richiedono l'adozione di metodi di analisi più sensibili e studi a lungo termine per valutarne i rischi.
Parallelamente, è fondamentale sensibilizzare il pubblico sulla importanza di ridurre l'uso delle plastiche, favorendo l'uso di materiali biocompatibili e promuovendo azioni collettive per mitigare l'inquinamento. Le microplastiche rappresentano una delle maggiori sfide ambientali del nostro tempo, con documentati effetti negativi su ecosistemi e salute umana. La innovazione tecnologica, la consapevolezza pubblica e la cooperazione globale sono essenziali per affrontare questa crisi e costruire un futuro sostenibile.

Riccardo De Gobbi

BIBLIOGRAFIA

1) Parpaglioni P.: Microplastiche nell'ambiente: in MedicoePaziente ANNO L n.1 2024
2) https://www.scienzainrete.it/articolo/microplastiche-ovunque-anche-nel-sangue/margherita-ghiara/2022-05-17
3) https://www.univadis.it/viewarticle/nanoplastiche-quale-rischio-salute-2024a10008qd?id=804da789-b93e-46e1-8fde-9e0dba2e228e&s1=news&_gl=1%2a1f56htt%2a_up%2aMQ..%2a_ga%2aMzYxMTkwMjUwLjE3MzcyNzE2MTg.%2a_ga_BR3MV9G8Q9%2aMTczNzI3MTYxNy4xLjAuMTczNzI3MTYxNy4wLjAuMA..
4) OECD Global Plastic Outlook www.oecd.org/enviroment/plastics/
5) Ministero Transizione Ecologica: Bollettino informazione sostanze chimiche Ambiente&Salute 2021
6) https://documenti.camera.it/leg18/resoconti/commissioni/stenografici/pdf/39/audiz2/audizione/2021/06/10/leg.18.stencomm.data20210610.U1.com39.audiz2.audizione.0119.pdf
7) https://www.regione.veneto.it/article-detail?articleId=3295994
8) Audizione Prof. Carlo Foresta da Commissione Parlamentare su Illeciti Ambientali documenti.camera.it/leg18/resoconti/commissioni/stenografici/pdf/39/audiz2/audizione/2021/06/10/leg.18.stencomm.data20210610.U1.com39.audiz2.audizione.0119.pdf
9) pillole.org/public/aspnuke/news.asp?id=8143
10) pillole.org/public/aspnuke/news.asp?id=8501