

Un biomonitoraggio di micro e nanoplastiche biodegradabili

Bioplast4safe analizza i rischi ambientali e sanitari delle bioplastiche con approccio One Health, integrando ecologia, ecotossicologia, chimica e microbiologia, tra ricerca sperimentale, biomonitoraggio e comunicazione scientifica.

Il numero 4/2025 di *Ecoscienza* ospita un approfondimento sul progetto **Bioplast4Safe**, dal titolo "*Biomonitoraggio di micro- e nanoplastiche biodegradabili: dall'ambiente all'uomo in una prospettiva One Health*". Finanziato dal PNRR per il periodo 2023-2026, il progetto affronta l'inquinamento da plastica con un approccio multidisciplinare che integra ecologia, ecotossicologia, fisica, chimica e microbiologia, combinando valutazioni di rischio ambientale e sanitario. L'articolo illustra le linee principali di ricerca applicata: analisi delle caratteristiche chimico-fisiche delle particelle micro e nanometriche, studio della loro degradazione e bioaccumulo, monitoraggio dell'esposizione umana attraverso alimenti e campioni biologici, e strategie di comunicazione scientifica evidence-based. Viene inoltre descritto il partenariato multidisciplinare coordinato dalla Regione Campania, i principali strumenti tecnologici per il coordinamento e la divulgazione, e le potenziali ricadute scientifiche, regolatorie e sociali del progetto, orientate a sostenere un approccio integrato e replicabile di sorveglianza ambientale e sanitaria.

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[EL0262] ?#>

Biomonitoraggio di micro e nanoplastiche biodegradabili: dall'ambiente all'uomo in una prospettiva One Health

Il progetto Bioplast4safe dal titolo "Biomonitoraggio di micro- e nanoplastiche biodegradabili: dall'ambiente all'uomo in una prospettiva *One health*" è stato finanziato per quattro anni, dal 2023 al 2026, dal Piano nazionale per gli investimenti complementari (Pnc) al Piano nazionale di ripresa e resilienza (Pnrr), nell'ambito della linea di intervento 6 "Ricerca applicata per la valutazione dell'impatto sulla salute dei rischi ambientali", per l'investimento E.1 dedicato alla "Promozione e finanziamento di ricerca applicata con approcci multidisciplinari in specifiche aree di intervento salute-ambiente-biodiversità-clima".

Bioplast4safe affronta la problematica dell'inquinamento da plastica con un approccio multidisciplinare tra ecologia, (eco)tossicologia, fisica, chimica e microbiologia, all'interfaccia tra la valutazione di rischio ambientale e quella di rischio sanitario, fortemente ispirato ai principi della *One health*, nella convinzione che la salute umana, animale e ambientale siano strettamente interconnesse. Allo scopo si è costituito un partenariato con competenze integrate, con capofila la Regione Campania (referente Massimo Bisogno) e il coinvolgimento di cinque enti di ricerca: Istituto superiore di sanità - Iss (referenti Beatrice Bocca e Cristina Andreoli), Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale - Ispra (referente Loredana Manfra), Stazione zoologica Anton Dohrn - Szn (referente Maria Costantini), Consiglio nazionale delle ricerche - Istituto per i polimeri, compositi e biomateriali - Cnr-Ipcb (referente Mariacristina Cocca) e Università di Napoli Federico II (referente Giovanni Libralato), nonché delle Regioni Lazio ed Emilia-Romagna, rispettivamente legalmente rappresentate dall'Agenzia regionale per la protezione ambientale - Arpa Lazio (referente Alessandra Giuliani) e dall'Azienda ospedaliero- universitaria di

L'obiettivo generale del progetto è quello di migliorare la qualità, la portata e l'efficienza della valutazione dei rischi per l'ambiente e la salute umana in relazione ai prodotti derivanti dall'industria della plastica, con particolare interesse alle plastiche biodegradabili (da materie prime di origine vegetale o petrolchimica che si decompongono grazie ai microrganismi) e alle forme micro- e nanometriche, (particelle con dimensioni più piccole di 5 millimetri fino a livello micrometrico nel caso delle microplastiche - Mps e particelle sotto i 100 nanometri nel caso delle nanoplastiche - Nps). Bioplast4safe segue tre principali linee di attività: una valutazione del rischio ambientale associato alle micro e nanoplastiche (Mnps), una valutazione di rischio sanitario e un approccio *evidence-based* di comunicazione sulla tematica dell'inquinamento da plastica. La valutazione di rischio ambientale è orientata a simulare il rilascio di particelle di plastica da prodotti di uso quotidiano (stoviglie, giocattoli, imballaggi, tessuti ecc.) e il loro impatto su modelli biologici consolidati, attraverso le seguenti linee di ricerca applicata:

- lo studio delle caratteristiche chimico-fisiche e morfologiche di Mnps
- lo studio dei processi di degradazione e trasformazione delle plastiche in ambiente e la misura di Mnps in differenti matrici ambientali (acqua, sedimento, suolo)
- lo studio degli effetti ecotossicologici derivanti dall'esposizione degli organismi a Mnps
- lo studio dei potenziali effetti sinergici e cumulativi delle Mnps con altri potenziali contaminanti ambientali
- la valutazione del bioaccumulo di Mnps e del potenziale trasferimento da un livello trofico al successivo mediante la dieta.

La valutazione di rischio sanitario nel progetto Bioplast4safe si concentra sull'identificazione e caratterizzazione dell'esposizione umana a Mnps, anche alla luce di aumentati rischi derivanti dalla recente letteratura di settore in relazione all'esposizione a Mnps per alcune patologie, ma ancora in assenza di un nesso causale acclarato. L'esposizione umana è studiata analizzando alcuni degli alimenti presenti nella dieta mediterranea (sale da tavola, pescato ecc.) e alcuni campioni biologici umani (sangue, urine, e latte materno) alla ricerca di particelle di plastica al fine di comprendere i quantitativi di esposizione e i possibili rischi per la salute. I metodi adottati in entrambe le linee di ricerca applicata combinano approcci sperimentali e analitici avanzati per la misura delle concentrazioni delle Mnps, utilizzo di modelli in vitro di barriera intestinale per simulare il loro assorbimento e studi ecotossicologici e di bioaccumulo su organismi rappresentativi della catena trofica per comprendere il trasferimento trofico fino all'uomo.

La comunicazione, il coinvolgimento degli stakeholders e la partecipazione dei cittadini costituiscono una dimensione trasversale e strategica per garantire la trasparenza, la circolazione delle conoscenze e la trasformazione dei risultati scientifici in azioni concrete di prevenzione e governance ambientale. Per consentire questo è stato sviluppato un portale web dedicato, integrato con i siti istituzionali dei partner e accessibile ai diversi portatori di interesse (enti pubblici, ricercatori, decisori politici e cittadini). Il portale costituisce un hub informativo e collaborativo, in cui confluiscono dati, report tecnici, linee guida, prodotti scientifici e materiali divulgativi, garantendo trasparenza, interoperabilità e aggiornamento continuo. Le piattaforme digitali (Teams, Zoom, Dropbox, area riservata del sito) sono impiegate come strumenti di coordinamento e monitoraggio delle attività delle unità operative, favorendo il lavoro integrato e lo scambio di dati sperimentali e documentali in tempo reale. Il portale pubblico contiene inoltre sezioni dedicate alla divulgazione scientifica, ai questionari di partecipazione e ai video promozionali (YouTube, LinkedIn), per aumentare l'impatto comunicativo e la consapevolezza ambientale. Al fine di produrre un reale cambiamento culturale e comportamentale, una campagna di sensibilizzazione *evidence-based* accessibile e partecipata, condotta con strumenti validati e standardizzati, è stata realizzata partendo da una indagine nazionale rappresentativa e ha fornito un quadro aggiornato delle percezioni, conoscenze e comportamenti dei cittadini rispetto ai rischi per l'ambiente e la salute umana legati alle Mnps.

L'impatto scientifico che ci aspettiamo di avere da Bioplast4safe riguarda azioni di promozione, sviluppo e supporto alla ricerca applicata, attraverso le evidenze sugli effetti di Mnps e sulle potenzialità di passaggio delle stesse dall'ambiente all'uomo; la creazione di banche dati e la condivisione di approcci metodologici, protocolli operativi di analisi, scenari di esposizione per organismi e gruppi umani, nonché report tecnici e possibili linee guida per la gestione del rischio ambientale e sanitario. Le evidenze scientifiche del progetto potranno inoltre rafforzare e supportare il contesto regolatorio e istituzionale riferito alla tematica della plastica, in termini di indicazioni regolatorie per la loro gestione in una prospettiva *from science to action* e in termini di creazione di una *short-list* di polimeri a maggiore criticità per la loro trasferibilità lungo la catena trofica. Dal punto di vista tecnologico tutto questo potrà supportare sia la produzione di polimeri con minori criticità ambientale e sanitaria nell'ottica di un approccio *safe-by-design* sia le strategie di mitigazione dell'inquinamento, includendo le tecnologie per la riduzione delle plastiche in ambiente e le potenziali tecniche di *(bio)remediation*. La trasferibilità e replicabilità del modello proposto dal progetto è garantita dall'approccio metodologico, dalla flessibilità dei protocolli applicabili a diverse matrici e contesti territoriali, come possibile sostegno a strumenti di supporto decisionale regolatorio. Le attività di comunicazione e sensibilizzazione, comprese piattaforme digitali e materiali divulgativi, favoriscono l'adozione del modello da parte di enti pubblici, autorità locali, comunità scientifica e società civile, anche a livello internazionale. I principali vincoli riguardano la complessità dei campioni biologici umani e ambientali, le autorizzazioni etiche per il biomonitoraggio e le variabili legate a contaminazioni crociate, mentre le opportunità includono l'acquisizione di dati originali sulle Mnps biodegradabili, la possibilità di definire strategie di mitigazione dei rischi, e la creazione di una rete nazionale di competenze altamente interdisciplinari, pronta a essere estesa anche a contesti europei e transfrontalieri.

In sintesi, Bioplast4safe rappresenta un approccio integrato e scalabile per la sorveglianza ambientale e sanitaria, con chiari impatti scientifici, regolatori e sociali.

Loredana Manfra, Ispra, Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale

Giovanni Libralato, Università di Napoli Federico II, dipartimento di Biologia

Massimo Bisogno, Ufficio speciale per l'amministrazione digitale, Regione Campania

Gdl Bioplast4safe

[Scarica Ecoscienza - Numero 4 del 2025](#)



Licenza [Creative Commons](#)

I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.

www.puntosicuro.it