

Ricerca corrente IZS VE 10/16

Nanoparticelle e contaminanti persistenti nell'ambiente marino: studio delle interazioni e approfondimenti metodologici per la valutazione della bioamplificazione e dell'esposizione del consumatore

Responsabile scientifico: Roberto Piro

L'impiego crescente dei nanomateriali (NMs) in vari ambiti produttivi e industriali apre nuovi scenari nonché nuovi interrogativi in termini di impatto sull'ambiente marino. Le ridotte dimensioni e l'elevata area superficiale conferiscono ai NMs elevata reattività che, oltre ad essere responsabile di potenziali e imprevedibili nuove proprietà tossicologiche, possono favorire l'interazione con classici contaminanti ambientali eventualmente co-presenti. A oggi non è ancora chiaro come queste interazioni possano modificare l'effetto biologico dei NMs e dei contaminanti classici, ma di fatto, insieme, potrebbero rappresentare un nuovo rischio per i consumatori a causa dei fenomeni di bioaccumulo/bioamplificazione nella catena alimentare marina.

Le molteplici e versatili proprietà delle nanoparticelle (NPs) di TiO₂ vengono sfruttate in diversi settori: dalla fotocatalisi, al risanamento ambientale ai prodotti di consumo (es. colorante per alimenti, filtro UV per le creme solari, etc). A causa dell'uso massivo, si stima una presenza di TiO₂ nell'ambiente acquatico a concentrazioni dell'ordine di µg L⁻¹. Studi recenti hanno evidenziato che le NPs di TiO₂ possono interagire con diversi contaminanti organici persistenti (POPs), tanto da influenzarne la loro biodisponibilità e quindi il bioaccumulo in diversi organismi marini. Ad esempio, si è visto un aumento significativo del bioaccumulo di 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-diossina (2,3,7,8-TCDD) in molluschi bivalvi in presenza di TiO₂NPs.

Tra i POPs, i Policlorinati Bifenili (PCBs) rappresentano una classe di 209 congeneri di sintesi che hanno trovato in passato largo impiego come fluidi dielettrici e di raffreddamento. Tuttavia, a causa della loro persistenza ambientale e dell'elevata tossicità, la loro produzione è stata bandita in Europa e negli USA già alla fine degli anni '70 e il loro uso è stato limitato unicamente ad applicazioni industriali a circuito chiuso. Questa misura preventiva ha portato a una progressiva diminuzione dei PCBs nell'ambiente e, di conseguenza, anche della possibile contaminazione di prodotti ittici destinati al consumo umano. Tuttavia, le potenziali interazioni tra NPs e PCBs potrebbero aprire nuovi scenari di esposizione. Ad esempio, uno studio ha evidenziato tracce di PCBs in diversi tipi di TiO₂ NPs in commercio, suggerendo che le NPs potrebbero agire da carrier per i POPs modificandone il comportamento e la biodisponibilità.

Sulla base di queste premesse, studi in vivo basati sull'esposizione contemporanea di molluschi bivalvi edili (*Mytilus galloprovincialis*) a TiO₂ NPs e a sei PCBs indicatori (PCB 28, 52, 101, 138, 153 e 180) in ambiente marino controllato, possono fornire delle informazioni interessanti. Il tutto per valutare qual è l'impatto della concomitante presenza di NPs e contaminanti classici nell'ambiente e simulare un potenziale ma reale scenario di esposizione per l'uomo attraverso la catena alimentare marina.

Recentemente l'EFSA ha espresso le sue perplessità riguardo le nanoplastiche, che ha definito come contaminanti emergenti potenzialmente coinvolti nella catena alimentare marina. Le nanoplastiche sono largamente diffuse nell'ambiente marino e si possono formare dalla frammentazione di detriti plastici e di materiali ingegnerizzati usati in processi industriali. Da vari studi sembra che il trasferimento trofico dei POPs all'interno della catena alimentare marina sia favorito dalla presenza e dall'interazione con le nanoplastiche. Tuttavia, la rivelazione e la caratterizzazione delle NPs nell'ambiente marino e nelle specie marine risulta essere estremamente difficile vista la complessità delle matrici e la bassa concentrazione.

Recentemente la tecnica analitica separativa "Field Flow Fractionation" (FFF) è stata proposta come valido strumento per l'analisi di campioni costituiti da matrici complesse contenenti NPs. In particolare, la combinazione tra FFF e ICP-MS (inductively coupled plasma mass spectrometry) si è dimostrata utile per l'analisi in traccia di NPs metalliche e ossido-metalliche in campioni ambientali ed alimentari.

Per le nanoplastiche non sono ancora disponibili metodi analitici. Ciò si traduce in una totale mancanza di dati riguardo una potenziale contaminazione degli alimenti. Sembra, comunque, che le strategie analitiche attualmente impiegate per l'analisi dei NMs possano essere adeguate anche per la ricerca delle nanoplastiche. Sulla base di queste premesse, uno studio di fattibilità mirato alla combinazione tra FFF e un idoneo rivelatore per materiali plastici (es. N-IR) potrebbe essere utile per lo studio del comportamento delle nanoplastiche in ambiente marino e possibile bioaccumulo in specie edibili.