

Titolo del progetto: Influenza dei fattori mineralogici sulla distribuzione e concentrazione di microplastiche in suoli e matrici geologiche

Tutor: Alessio Langella

Programma di ricerca

La plastica rappresenta uno dei principali detriti antropogenici degli ultimi decenni e il suo uso è aumentato in maniera esponenziale a partire dalla seconda metà del ventesimo secolo. Nel 2018 è stata stimata una produzione mondiale di plastica superiore a 310 milioni di tonnellate. In Europa la domanda di materie plastiche è tra le più alte nel mondo e l'Italia rientra tra i Paesi con il maggior consumo di termoplastiche, poliuretani, termoindurenti e altri polimeri sintetici. Le misure di contrasto alla Pandemia COVID-19 hanno inesorabilmente intensificato l'uso dei materiali monouso, dove la plastica costituisce spesso uno dei principali componenti.

Nonostante i rifiuti plastici abbandonati in natura destino da sempre notevole clamore da un punto di vista etico e mediatico, ben poca attenzione è stata posta sull'effetto negativo delle particelle plastiche di minori dimensioni (le cosiddette microplastiche, <5mm) sulle matrici ambientali acqua, aria, suolo e sottosuolo. Tuttavia negli ultimi anni la comunità scientifica sta maturando la giusta consapevolezza riguardo questa problematica e molte ricerche sembrano orientarsi verso una sua soluzione.

Le microplastiche sono essenzialmente prodotte dalla graduale degradazione di polimeri sintetici, quali ad esempio polietilene e polipropene, a seguito di prolungata esposizione alla radiazione ultravioletta e abrasione meccanica. Gran parte delle microplastiche tende a bypassare i sistemi di filtraggio degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane e raggiungere le acque marine attraverso i tradizionali sistemi di drenaggio superficiale. Tuttavia, un'aliquota di questi materiali tende a contaminare anche le matrici solide in condizione aerea e subaerea (suolo e sottosuolo) condizionando inevitabilmente la qualità degli ecosistemi entrando facilmente nella catena alimentare.

Il programma di ricerca verterà quindi sull'identificazione e caratterizzazione sia delle microplastiche che delle matrici inorganiche che le contengono, mediante l'implementazione di tecniche analitiche tipiche dell'analisi chimica e mineralogica. Verrà focalizzata quindi particolare attenzione sul ruolo della componente mineralogica di suoli e terreni geologici, nella distribuzione e concentrazione delle microplastiche negli ecosistemi. Particolare enfasi sarà posta sulla caratterizzazione delle proprietà chimico-fisiche dei minerali più adsorbenti e con maggiore capacità di scambio ionico quali ad esempio i minerali argillosi e zeoliti.

Proposta per una posizione di dottorato

Al dottorando verranno affidate mansioni fortemente interdisciplinari, finalizzate ad una completa caratterizzazione delle matrici inorganiche e dei materiali plastici in esse contenute. Il dottorando dovrà quindi evidenziare la correlazione esistente tra i fenomeni di natura geologico-mineralogica tipici delle matrici investigate e gli effetti antropici dell'inquinamento da microplastiche. Lo studio interesserà sia matrici naturali, campionate in siti accuratamente selezionati e caratterizzati, che simulazioni di laboratorio su matrici appositamente formulate.

Il dottorando svilupperà competenze tecnico-scientifiche proprie dell'analisi chimica e mineralogica. Tra le principali tecniche analitiche si darà particolare risalto alla microscopia ottica ed elettronica, spettroscopia vibrazionale Raman e FTIR, diffrattometria e fluorescenza ai Raggi X,

spettrofotometria UV-Vis, analisi termiche simultanee TG/DSC con analisi dei gas (EGA), spettrometria di massa e gascromatografia. Saranno previste collaborazioni con enti di ricerca sia italiani che esteri.