



Società Italiana della Scienza del Suolo

SISS Newsletter

Profili di metalli in suoli urbani impattati dalla produzione di ferroleghie

p. 1

a cura di Marco Peli

M. Peli, B.C. Bostick, S. Barontini, R.G. Lucchini, R. Ranzi 2021. Profiles and species of Mn, Fe and trace metals in soils near a ferromanganese plant in Bagnolo Mella (Brescia, IT), *Science of the Total Environment* 775(2), <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143123>

Negli ultimi quarantacinque anni (dal 1974 ad oggi) la produzione di ferroleghie a Bagnolo Mella, nel nord Italia, ha generato emissioni di particolato ricco di metalli e metalloidi potenzialmente tossici tra cui arsenico (As), piombo (Pb) e manganese (Mn). Di questi, il manganese è unico in quanto ha una concentrazione di fondo significativa ed è raramente studiato come contaminante, ma sappiamo che un'eccessiva concentrazione di Mn nel suolo può essere dannosa per le specie vegetali e da alcuni anni il Mn viene riconosciuto come una potenziale sostanza pericolosa derivata da processi produttivi a livello locale.

Nel nostro lavoro abbiamo esaminato la distribuzione, la ridistribuzione, la speciazione e la biodisponibilità di alcuni elementi (As, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) contenuti nei suoli superficiali interessati dalle emissioni atmosferiche in quanto adiacenti all'impianto di ferroleghie. Quattro siti in posizioni diverse all'interno dell'area di studio, sia in termini di distanza che di direzione rispetto all'impianto in relazione al regime anemometrico locale, sono stati considerati rappresentativi dei diversi livelli di influenza industriale.

Analisi di laboratorio hanno permesso di caratterizzare le proprietà chimico-fisiche principali dei suoli investigati, che sono risultati abbastanza omogenei in termini di distribuzione granulometrica, pH, contenuto di sostanza organica, rapporto C/N e capacità di scambio cationico.

Ciononostante, le concentrazioni totali degli elementi considerati nei suoli investigati (misurate in situ con uno strumento a fluorescenza di raggi X) sono risultate significativamente diverse in base alla posizione del sito, cioè più alte nei siti più vicini all'impianto produttivo, e hanno anche testimoniato un arricchimento degli elementi a livello superficiale e subsuperficiale, suggerendo in alcuni casi un'apprezzabile ridistribuzione nei primi 15 cm di suolo, forse dovuta al rimescolamento del suolo da parte della fauna tellurica o a processi di infiltrazione.

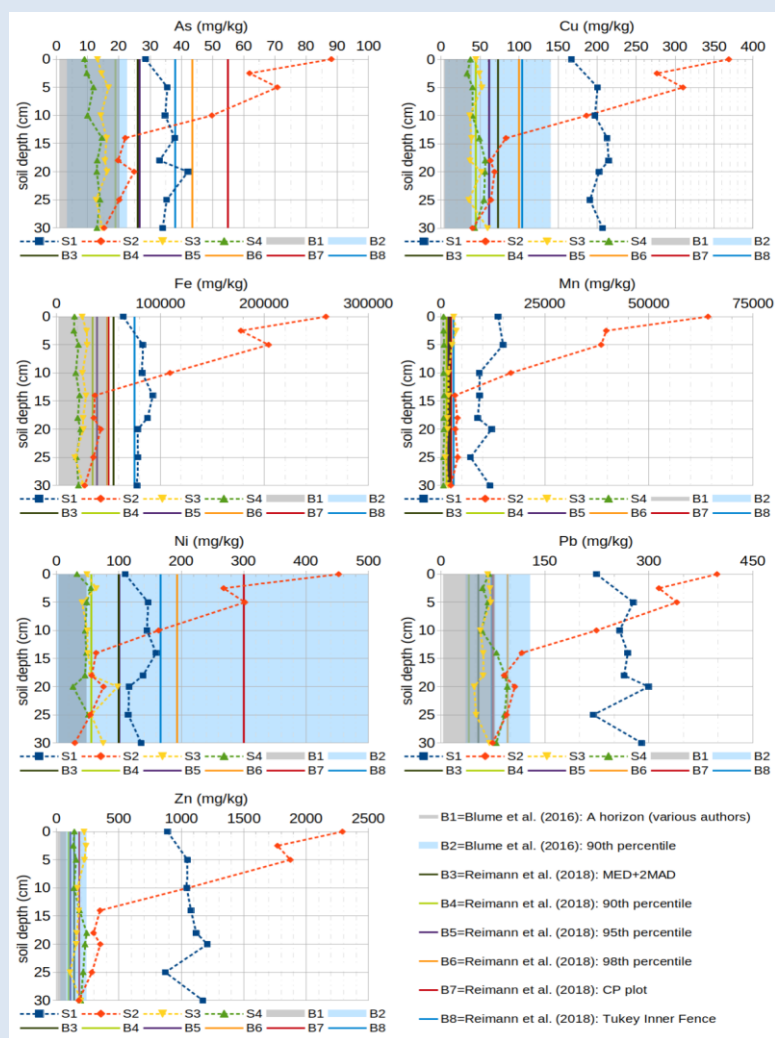
Un'analisi delle componenti principali ha mostrato come la maggior parte delle concentrazioni di metalli fossero correlate, ad eccezione della concentrazione di Mn che era indipendente e più variabile tra i siti rispetto a quella degli altri elementi.

Processi di estrazione chimica sequenziale hanno indicato associazioni preferenziali del contenuto di Pb con gli ossidi di Mn, e del contenuto di As con gli ossidi di ferro.

È stato notato come all'aumentare della concentrazione totale di Mn nel suolo le operazioni di estrazione chimica diventassero progressivamente meno efficaci, evidenziando la presenza di una fase di Mn resistente alla dissoluzione acida.

Successive analisi al sincrotrone con tecnologia X-ray Absorption Near Edge Spectroscopy (XANES) hanno suggerito come questa fase recalcitrante di Mn potesse essere associata alla presenza di una forma ibrida di magnetite $(\text{Fe,Mn})_3\text{O}_4$, un sottoprodotto industriale insolubile e difficilmente estraibile che può essere particolarmente tossico se ingerito o inalato.

Questi primi risultati evidenziano le possibili conseguenze della produzione di ferroleghe sui suoli circostanti, e sottolineano l'importanza della speciazione del Mn per aumentare la comprensione dei processi di ripartizione nel suolo e della possibile esposizione della popolazione residente.



Profili verticali dei valori medi delle concentrazioni degli elementi considerati misurate con tecnologia pXRF nei siti investigati.

Le concentrazioni medie sono confrontate con gli intervalli di background B1 e B2 suggeriti da Blume et al. (2016), e con i limiti B3-B8 proposti da Reimann et al. (2018) per l'identificazione di concentrazioni inusualmente alte per i suoli dell'Europa meridionale.

