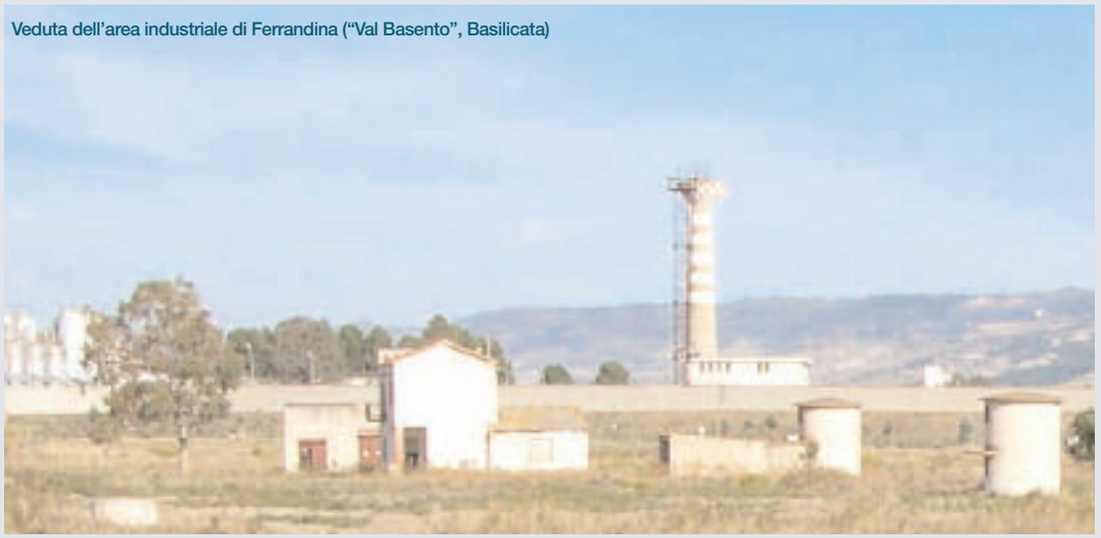
Veduta dell'area industriale di Ferrandina ("Val Basento", Basilicata)

Anna Santoro, Roberto Terzano, Matteo Spagnuolo, Massimo Morgana, Pacifico Ruggiero
Dipartimento di Biologia e Chimica Agro-forestale ed Ambientale
Università di Bari
ENEA-Trisaia, Rotondella (MT)
a.santoro@agr.uniba.it

METALLI PESANTI ATTORNO AD UN IMPIANTO CLORO-SODA DISMESSO

Lo studio in oggetto mostra gli effetti a lungo termine delle attività industriali sull'ambiente. La concentrazione di metalli in suoli e piante è stata monitorata attorno ad un'area industriale del sud Italia. Le elevate quantità di mercurio rilevate nei campioni di suolo e le tracce nelle piante sono attribuibili ad un impianto cloro-soda che in passato operava nel sito.

Il sito di interesse

L'area industriale "Val Basento", è inclusa in un progetto nazionale di recupero ambientale (Decreto Ministeriale 308/06) in quanto zona ad alto rischio di inquinamento, a causa delle numerose attività industriali che nel corso degli anni si sono succedute sul territorio. Tra gli anni '50 e '80, le principali attività nell'area erano rappresentate da industrie chimiche per la produzione di polimeri, CVM, PVC, Eternit [1], cloro e soda, mentre negli ultimi anni tali attività industriali sono state rimpiazzate con produzioni di tessuti, biodiesel e metallurgiche.

Il campionamento del suolo è stato effettuato in diversi punti a distanza di alcune decine di metri l'uno dall'altro, attorno all'area industriale di Ferrandina ("Val Basento", Basilicata) ed a due profondità (0-10 e 40-50 cm). Inoltre sono stati eseguiti ulteriori campionamenti a maglia ridotta (~ 2 m) per evidenziare una possibile diversità nella distribuzione degli inquinanti a breve distanza, nonché prelievi di carote di suolo di 2 m di profondità per stimare l'inquinamento lungo il profilo del suolo.

Negli stessi punti sono state raccolte alcune piante di flora spontanea, successivamente identificate e classificate. Le piante prelevate appartenevano a tre differenti famiglie tipiche della vegetazione mediterranea: Compositae (*Conyza canadensis* e *Silybum marianum*), Boraginaceae (*Heliotropium europaeum*) e Fabaceae (*Glycyrrhiza glabra*). Tali piante sono state suddivise in parte radicale (radici) e parte aerea (foglie) e analizzate per la determinazione della concentrazione totale di Hg.

Determinazione degli inquinanti

I campioni di suolo (essiccati all'aria e setacciati a 2 mm) sono stati mineralizzati utilizzando un forno a microonde seguendo la metodica U.S. EPA 3051 (HNO_3 65%). Prove preliminari utilizzando anche il metodo Soxhlet U.S. EPA 3050B (H_2O_2 e HNO_3 65%) sono state effettuate su alcuni campioni, al fine di stimare la miglior procedura da utilizzare. Essendo confrontabili i risultati ottenuti dai due metodi, è stata preferita la procedura a microonde U.S. EPA 3051 per i tempi ridotti di mineralizzazione. Le analisi dei metalli sono state eseguite con un ICP-OES (Thermo Jarrell Ash IRIS) per la determinazione di Cu, Ni, Zn, Cr, Pb, V e mediante un analizzatore automatico di mercurio (AMA 254,

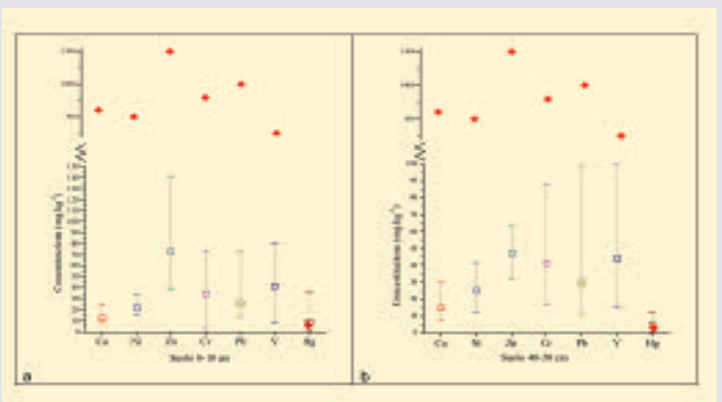

Fig. 1 - Concentrazione media in mg kg^{-1} (■), valore minimo e massimo (⊥) dei metalli analizzati nei campioni di suolo prelevati a 0-10 cm (a) e a 40-50 cm (b) e relative concentrazioni limite ammesse dal D.Lgs 152/06 (♦)

FKV, Altec) per la valutazione di Hg. Tale analizzatore automatico permette la determinazione del mercurio sul campione solido senza la necessità di digestioni acide, attraverso un trattamento termico del campione e una determinazione dei vapori di mercurio generati, mediante spettroscopia di assorbimento. Il vantaggio che ne risulta è una ridotta alterazione del campione di partenza, con conseguente diminuzione delle perdite di Hg che potrebbero verificarsi durante i processi di mineralizzazione. L'accuratezza dei metodi è stata valutata usando materiali certificati (BCR CRM 038 per il suolo e NIST 1573a per le piante). Non sono state osservate differenze significative (t-test, α=0,05) tra i valori misurati e quelli certificati.

Risultati

I campionamenti effettuati hanno rivelato la presenza di elevate concentrazioni di Hg nel suolo (Fig. 1). In quasi tutti i campioni analizzati i livelli di Hg sono oltre i limiti ammessi dal D.Lgs. 152/06 per siti ad uso industriale (5 mg kg^{-1}) e/o residenziale (1 mg kg^{-1}). I dati ottenuti hanno messo in evidenza una contaminazione di tipo superficiale, limitata ai primi 50 cm di suolo e notevolmente disomogenea. Come mostrato in Fig. 2, infatti, in un'area di pochi m^2, le concentrazioni di Hg possono variare da circa 50 fino a pochi ppm, risultando in alcuni casi maggiore in superficie (0-10 cm) ed in altri, in profondità (40-50 cm).

I dati ottenuti dalle analisi sulle piante (essiccate in stufa a 50 °C per 48 h) hanno rivelato livelli di Hg in tracce (Fig. 3). Le concentrazioni, seppur basse, non sono trascurabili se confrontate con piante della stessa tipologia prelevate in zone non contaminate, per le quali le concentrazioni di Hg risultavano minori del limite di rilevabilità strumentale (0,010 mg kg^{-1}). Si è evidenziata una tendenza delle piante ad accumulare Hg nella parte aerea, fatta eccezione per la *Glycyrrhiza glabra* per cui la concentrazione maggiore è stata determinata nelle radici.

Commenti

Dai dati ottenuti, risulta evidente una possibile contaminazione da Hg in un perimetro di almeno alcune decine di metri attorno l'area industriale. Tuttavia la contaminazione, che appare spazialmente disomogenea, risulta limitata ai primi 50 cm di suolo. Inoltre, le quantità di Hg determinate nella flora spontanea suggeriscono la possibilità di un trasferimento dell'inquinante dal suolo alle piante. Le notizie acquisite circa le attività industriali succedutesi nel corso degli anni sul territorio, hanno fatto emergere la presenza nei primi anni Ottanta di un impianto cloro-soda. L'utilizzo di celle a mercurio del tipo Castner-Kellner [2] da parte dell'industria potrebbe spiegare la contaminazione osservata. Come già indicato da altri autori [3] l'uso di tali celle per la produzione elettrolitica del cloro e della soda, ha comportato in passato un diffuso inquinamento, i cui effetti però sono oggi ancora visibili.

Un monitoraggio più diffuso ed approfondito è comunque necessario per valutare l'effettiva portata dell'inquinamento.

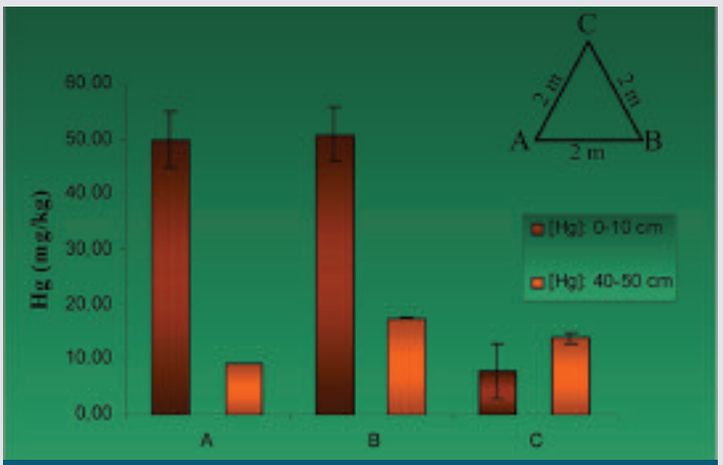

Fig. 2 - Distribuzione spaziale di Hg (mg kg^{-1}) riferita ad un campionamento a schema triangolare ABC di 2 m di lato

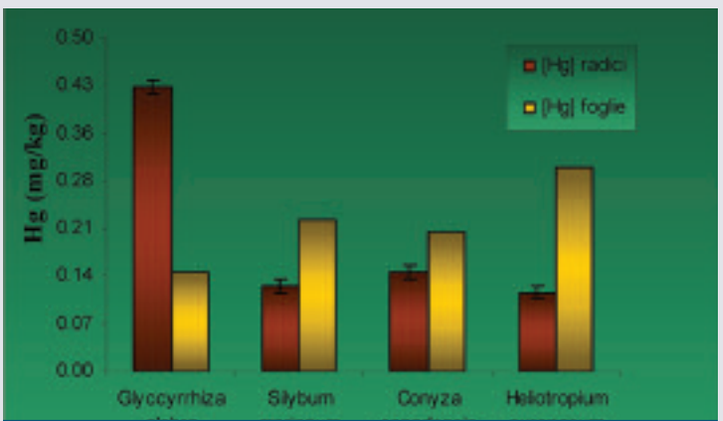

Fig. 3 - Concentrazione di Hg (mg kg^{-1}) nelle piante, suddivise in parte radicale (radici) e parte aerea (foglie)

Bibliografia

[1] D. Chianese *et al., Environmental Geology*, 2006, **49**, 389.

[2] IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control), 2001, www.envir.ee/ippc/docs/chlor-alkali.doc.

[3] H. Biester *et al., The Science of the Total Environment*, 2002, **284**, 191.

ABSTRACT

Heavy Metals around a Dismissed Chlor-Alkali Plant

This study is a confirmation of the long term impact of industrial activities on the environment. Heavy metals were monitored in soil and plant samples collected around an industrial area in the south of Italy. Fairly high amounts of mercury in soil samples and traces in plants were found. The former presence of a chlor-alkali plant, active in the early Eighties and today no longer existing since many years, could explain the contamination observed.