

Utilizzo di trapianti di *Pseudevernia furfuracea* v. *furfuracea* (L.) Zopf per il monitoraggio dell'inquinamento da traffico urbano nella città di Catania

Alessia Carasci¹, Daniela Cataldo²

¹ via Generale Ameglio n° 13, Catania; ² Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche, Ambientali, Università di Catania

In questo studio il lichene epifita *Pseudevernia furfuracea* v. *furfuracea* è stato utilizzato come bioaccumulatore, mediante trapianto, nella città di Catania e in un'area prossima al cratere del Monte Etna, al fine di valutare l'inquinamento atmosferico da metalli pesanti.

I talli utilizzati sono stati raccolti in zone ad elevata naturalità (Bosco del Flascio, Nebrodi) e successivamente esposti come lichen bags sui tetti di due centraline di rilevamento della qualità dell'aria (ARPA Sicilia) poste sul territorio urbano (quadrivio Viale Vittorio Veneto) e periurbano (Parco Gioeni) del Comune di Catania, e sul tetto del Rifugio Sapienza a quota 1900 m s.l.m.

L'intento del nostro studio è quello di verificare se gli elementi ritrovati nei pressi del Rifugio Sapienza e presumibilmente legati all'attività vulcanica fossero presenti anche nei talli esposti in città oltre ai classici elementi riconducibili all'inquinamento veicolare (Serafini, 2012).

I licheni raccolti sono stati trasportati in laboratorio dove sono stati selezionati e ripuliti al microscopio binoculare per eliminare materiali estranei. I talli, successivamente lasciati ad asciugare, sono stati collocati nelle "bags" prestando la massima attenzione per evitare ogni tipo di contaminazione.

Nei campioni lichenici sono stati analizzati i seguenti elementi in traccia: Al, As, Ba, Be, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Se, Ti, V, Zn.

Dopo quattro mesi dalla loro collocazione le bags sono state prelevate e portate in laboratorio (al Consiglio Nazionale Ricerche di Catania) per determinare la concentrazione degli elementi. Le analisi sono state effettuate su circa 3 g di peso secco preventivamente disposto su piastre di vetro (Petri) ed essiccato in stufa a 30°C per 10 giorni; successivamente i campioni sono stati polverizzati in un mulino orbitale a sfere di zirconio. Dopo digestione acida i talli sono stati analizzati con ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, modello NEXION 300X della PERKIN ELMER) (Pinho *et al.*, 2007; Welna *et al.*, 2011). I risultati ottenuti sono stati corretti rispetto al bianco di mineralizzazione e i valori sono stati riportati in µg/g.

Dai risultati ottenuti è possibile osservare, rispetto al campione pre-esposizione, un incremento in contenuto dei seguenti elementi: Al, As, Be, Cd,

Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Se, Ti e V. Peculiare nei campioni esposti nel sito “Parco Gioeni”, rispetto al sito “V.le V. Veneto”, è stato rilevare un valore delle concentrazioni inferiore di tutti gli elementi tranne per Al, Be e Se.

Nei campioni esposti nel sito “V.le V. Veneto” e nel sito “Parco Gioeni”, rispetto al bianco pre-esposizione, sono state riscontrate concentrazioni significativamente più elevate di Ba, Cr, Cu, Pb e Zn; il contenuto in Ba può essere spiegato per la sua vicinanza al porto di Catania e quindi all’esposizione all’aerosol marino (com. pers. prof. Paolo Modenesi); Cr, Pb e Zn possono essere imputabili all’elevato traffico veicolare che caratterizza il sito, in particolare lo Zn è impiegato nella vulcanizzazione delle gomme e rilasciato per usura stradale (com. pers. prof. Paolo Modenesi); per quanto riguarda il Cu l’elevata concentrazione può essere ricondotta a diverse fonti di inquinamento: combustione di petrolio, incenerimento di rifiuti e attività portuali come verniciature, demolizioni e presenza di cantieri (Modenesi *et al.*, 2005).

Per quanto riguarda i talli esposti presso il sito “Rifugio Sapienza” è stato rilevato un incremento, rispetto al bianco pre-esposizione, delle concentrazioni di Cd, As, Fe, Hg, Mn, Pb, incremento riconducibile all’attività vulcanica (Lantzy & Mackenzie, 1979; Dongarrà & Varrica, 1998).

Tab.1: Elementi chimici ritrovati nei talli lichenici ($\mu\text{g/g}$).

	Hg	Mn	Ni	Pb	Se	Ti	V	Zn
Bosco del Flascio	0,1	33,82	1,30	1,98	0,2	0,02	2,13	13,36
Parco Gioeni	0,1	21,89	1,67	3,69	0,29	0,03	3,46	28,31
V.le V. Ven.	0,12	26,26	3,80	4,47	0,27	0,05	3,82	78,37
R. Sapienza	0,32	45,39	3,31	8,84	0,87	0,42	3,8	2,6

	Al	As	Ba	Be	Cd	Cr	Cu	Fe
Bosco del Flascio	1345,18	0,27	13,06	0,02	0,09	2,87	3,93	662,9
Parco Gioeni	1805,41	0,38	14,47	0,04	0,09	3,19	9,89	1166,8
V.le V. Ven.	1794,69	0,41	21,44	0,04	0,11	7,62	29,89	1621,14
R. Sapienza	1693,17	1,08	7,96	0,03	0,17	1,7	18,61	3756,41

I risultati da noi ottenuti sono in linea con quelli già esistenti e riguardanti indagini simili effettuate in Italia (Guidotti *et al.*, 2009; Protano *et al.* 2014; Nimis & Bargagli, 1999; Nimis, 1999a; 1999b; Varrica *et al.*, 2000); (Tab.1) .

Questi risultati possono essere considerati un preliminare per studi più accurati riguardanti la comprensione di quanto la presenza del vulcano Etna e

quindi delle sue emissioni, possano apportare un contributo significativo nella distribuzione delle concentrazioni di alcuni elementi. Sarà inoltre opportuno effettuare analisi di campioni di suolo superficiale in modo da poter effettivamente riferire la concentrazione di elementi come Al, Mn e Ti come provenienti da ceneri vulcaniche o terrigene.

Bibliografia

- ARPA, 2006. Rete regionale di biomonitoraggio della qualità dell'aria. POR Sicilia 2000-2006; pp. 129.
- Dongarrà G., Varrica D., 1998. The presence of heavy metals in air particulate at Vulcano Island (Italy). *Science of the total environment* 212: 1-9.
- Guidotti M., Stella D., Dominici C., Blasi G., Owezarek M., Vitali M., Protano C., 2009. Monitoring of Traffic-Related Pollution in a Province of Central Italy with Transplanted Lichen *Pseudovernia furfuracea*. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 83: 852-858
- Lantzy J.R., Mackenzie F.T., 1979. Atmospheric trace metals: global cycles and assessment of man's impact. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 43: 511-525.
- Modenesi P., Brunialti G., Pinto A., Tixi S., Frati L., Loppi S., Giordani P., 2005. Fattori di variabilità dei parametri ecofisiologici in trapianti di *Evernia prunastri*: un caso studio nell'area genovese. *Informatore botanico italiano* 37: 408-409.
- Nimis P.L., 1999a. Il biomonitoraggio della "qualità dell'aria" in Italia. In: Atti del Workshop "Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale", Roma, 26-27 novembre 1998. ANPA Serie Atti 2/1999, pp. 173-185.
- Nimis P.L., 1999b. Linee guida per la bioindicazione degli effetti dell'inquinamento tramite la biodiversità dei licheni epifiti. In: Atti del Workshop "Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale", Roma, 26-27 novembre 1998. ANPA Serie Atti 2/1999, pp. 267-277.
- Nimis P.L. e Bargagli R., 1999. Linee guida per l'utilizzo di licheni epifiti come bioaccumulatori di metalli in traccia. In: Atti del Workshop "Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale", Roma, 26-27 novembre 1998. ANPA Serie Atti 2/1999, pp. 26-27.
- Pinho A., Alimenti A., Botre F., Minoia C., Bocca B., Conti M.E., 2007. Determination of twenty-five elements in lichens by sector field inductively coupled plasma mass spectrometry and microwave-assisted acid digestion. *Rapid communications in mass spectrometry* 21: 1900-1906.
- Protano C., Guidotti M., Owezarek M., Fantozzi L., Blasi G., Vitali M., 2014. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Metals in Transplanted Lichen (*Pseudovernia furfuracea*) at Sites Adjacent to a Solid-waste Landfill in Central Italy. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 66: 471-481.
- Serafini C., 2012. Inquinamento atmosferico generato da traffico veicolare: metodi per la stima delle concentrazioni di inquinanti finalizzata alla valutazione dell'esposizione della popolazione. ISPRA pp. 93
- Varrica D., Aiuppa A., Dongarrà G., 2000. Volcanic and anthropogenic contribution to heavy metal content in lichens from Mt. Etna and Vulcano island (Sicily). *Environmental Pollution* 108: 153-162.

Welna M., Szymczycha-Madeja A., Pohl P., 2011. Quality of the Trace Element Analysis: Sample Preparation Steps. In: Akyar I. (Ed) Wide spectra of quality control, 1st edn. InTech, Croatia, pp. 53-70.