

L1 = Flora e vegetazione lichenica del teatro sannitico di Pietrabbondante (IS)

V. Genovesi¹, S. Ravera¹, A. Fontana², M. Mazzoni², S. Simona², F. Verri²

¹Dip.to STAT, Università degli Studi del Molise; ²Scienze applicate ai Beni Culturali e alla diagnostica per la loro conservazione, "La Sapienza" Università di Roma

Il complesso archeologico di Pietrabbondante in provincia di Isernia costituisce la più importante testimonianza conosciuta del Sannio preromano. Venne edificato a partire dal IV-V secolo a.C. sul versante orientale del monte Saraceno, a dominare la valle del Trigno, completamente in roccia calcarea di provenienza locale. La sua parte più cospicua e meglio conservata è costituita dal complesso tempio-teatro in pietra calcarea dura, che si estende su un'area totale di circa mezzo ettaro, orientata in direzione E-SE, in modo da trovarsi in asse con il punto in cui sorge il sole nel solstizio d'inverno, a circa 960 m di altitudine (1).

Il teatro sorge ad un livello inferiore rispetto al tempio principale e si compone di due elementi fondamentali: la Càvea e l'edificio scenico. La Càvea, la parte riservata al pubblico, è a sua volta caratterizzata dalla divisione in due settori: quello inferiore, l'Ima Càvea, è costituito da tre file di sedili autonomi, completamente conservati, a diretto contatto con il piano dell'orchestra, dotati di una conformazione anatomica dello schienale totalmente diversa dagli altri teatri edificati nello stesso periodo. Oltre ai tre ordini di sedili dell'Ima Càvea, ve ne è solamente un altro, e non sembra che siano mai stati costruiti in pietra i sedili della Summa Càvea (1).

In questo contributo, il primo riguardante un'area archeologica del Molise, si riportano i risultati preliminari dell'indagine sulla flora e la vegetazione lichenica del teatro.

Lo studio floristico ha evidenziato la predominanza di specie comuni e tipiche di substrati calcarei come *Aspicilia calcarea* (L.) Mudd, *A. contorta* (Hoffm.) Kremp. subsp. *contorta*, *A. contorta* subsp. *hoffmanniana* S. Ekman & Fröberg, *Rinodina immersa* (Körb.) Zahlbr., *Verrucaria marmorea* (Scop.) Arnold, ecc. o ubiquitarie come *Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) M.Choisy, *Verrucaria nigrescens* Pers., ecc. in gran parte già rilevate nelle zone circostanti l'area di studio (2). Si rinvenivano, tuttavia, anche specie d'interesse lichenologico (3) come, ad es. *Rinodina bischoffii* (Hepp) A.Massal. v. *bischoffii* e *Verrucaria calciseda* DC., prime segnalazioni per il Molise.

Lo studio vegetazionale è stato effettuato suddividendo il teatro in tre settori secondo le principali esposizioni (N-NE, E-SE e S-SW) e posizionando i rilievi sia sulle superfici orizzontali (sedili) che su quelle verticali (schienali) di ogni gradone; sono inoltre state rilevate alcuni elementi (colonne, blocchi dei muraglioni) in pietra tenera, presenti nell'area e appartenenti ad un precedente tempio ionico del III sec. a. C.

I rilievi hanno evidenziato, tra le più diffuse e meglio sviluppate nell'area di studio, comunità ascrivibili prevalentemente all'*Aspicilion calcareae* Albertson 1946 em. Roux 1978 (classe *Verrucarietea nigrescentis* Wirth 1980), tipiche di rocce calcaree compatte, ben esposte e soleggiate, con un'elevata percentuale di copertura nel settore rivolto a N-NE.

1) F. Coarelli, A. La Regina (1984) Guide archeologiche Laterza.

2) P.L. Nimis, M. Tretiach (1999) *Studia Geobotanica*, 18: 51-106.

3) P.L. Nimis, S. Martellos (2008) ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 4.0. University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).

L1 = Biodiversità lichenica nella Cava del Prainito (Monti Iblei, Sicilia)

M. Grillo, M.A. Cannizzaro, D. Cataldo

DACPA, Sez. di Biologia ed Ecologia vegetale, Università di Catania

La Cava Prainito, ubicata nel settore sud-orientale dei Monti Iblei, è lunga quasi 13 Km; ai bordi è delimitata da ampie spianate che da una quota massima di circa 340 m s.l.m. vanno digradando verso quote di poco più basse. I due versanti si presentano il più delle volte gradinati o terrazzati e nel fondo cava, piuttosto largo e piatto, scorre il Prainito per un tratto di 4 km. L'ambiente è caratterizzato da ripisilve a platano orientale, dal bosco di leccio e lentisco, dalla macchia mediterranea intercalata alle praterie steppiche.

Questa ricerca, che ha utilizzato i licheni epifiti come bioindicatori di biodiversità e di qualità ambientale, è stata condotta nelle stazioni contrada Mulino Grotte, con dislivello rispetto alla spianata sovrastante di oltre 40 m (plots 1-2), e contrada Favarotta, vicino a Cozzo Rose, con dislivello rispetto alla spianata inferiore a 20 m (plot 3); come forofiti sono stati utilizzati alberi di pioppo nero e carrubo, dalla scorza subneutra.

Un'altra stazione di monitoraggio è stata scelta in contrada Prainito (plot 4), in una spianata coltivata ad olivi, alberi dalla scorza acida. Le cifre di campionamento sono: 4 plot, 12 alberi e in totale 48 rilievi.

Nella cava non è stato possibile utilizzare una sola specie di albero né sono state individuate altre stazioni con almeno tre alberi con caratteristiche adatte per effettuare i rilievi. Nei plot 1, 2, 3 c'è comparabilità tra le specie forofite.

La qualità ambientale della cava è stata valutata attraverso diverse scale. Con riferimento alla scala di Nimis (1), sono stati registrati livelli di naturalità bassa/alterazione bassa nei plot 1-2, di naturalità media nel plot 3 e di naturalità alta nel plot 4. Con riferimento alla scala di Ruisi *et al.* (2) sono stati rilevate condizioni di ambiente molto alterato nei plot 1, 2, 3 e di ambiente alterato nel plot 4.

Dal momento che il plot 4 si trova sulla spianata e il plot 3 si trova ad un dislivello minore rispetto ai plot 1-2 si può ipotizzare che le diverse situazioni ambientali, in particolare geomorfologiche, influiscano sui livelli di qualità ambientale. Infatti, sulla spianata (plot 4) le sostanze inquinanti, apportate soprattutto dalle attività agricole e di pascolo, sono in parte disperse dal vento mentre nel fondo cava ne viene favorito l'accumulo, a causa della scarsa ventilazione e del trasporto dalle spianate con le piogge. Nel fondo cava, dove si trovano gli habitat naturali più interessanti, si ha quindi la situazione di maggiore criticità.

Valutando invece i dati in base alla scala di Loppi (3) il livello di qualità ambientale risulta alterato in tutti i plot.

La ricerca ha anche permesso di evidenziare che la ricchezza floristica delle specie epifite è più alta nel fondo cava (21 specie) e più bassa sulla spianata (solo 9 specie). Sulla spianata prevalgono le specie con fotobionte *Trebouxia* o con altre clorofite diverse da *Trentepohlia* e nel fondo le specie con fotobionte *Trentepohlia* (specie dei generi *Dirina*, *Lecanographa*, *Opegrapha*, *Porina*, *Schismatomma*).

Lecanographa grumulosa (Dufour) Egea & Torrente e *Schismatomma decolorans* (Sm.) Clauzade & Vězda risultano nuove per i Monti Iblei.

1) P.L. Nimis (1999) in: Atti Workshop "Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale", Roma, 26-27 Novembre 1998. ANPA, 2/1999: 267-277.

2) S. Ruisi, F. Fornasier, L. Zucconi (2003) in: Notiziario della Società Lichenologica Italiana, 16.

3) S. Loppi (2004) in: Lambley P., Wolseley P., Lichens in a changing pollution environment, English Nature Research Report No. 525, Peterborough, UK: 37-41.

L1 = Biodiversità lichenica nel territorio di Scicli (Ragusa, Monti Iblei)

M. Grillo, I. Mirabella, D. Cataldo

DACPA, Sez. di Biologia ed Ecologia vegetale, Università di Catania

Il territorio di Scicli, come tutta l'area iblea, ha in prevalenza un uso agricolo. Sono assai diffusi gli arborati a carrubi, ad olivi e le colture erbacee di tipo intensivo; ultimamente, specie in contrada Cava d'Aliga, si è sviluppata la coltivazione in serra dei primaticci con il conseguente impiego di fertilizzanti e di pesticidi. Inoltre in contrada S. Biagio, distante dalla città di Scicli appena 4 Km, da molto tempo è attiva una grande discarica che raccoglie anche i rifiuti provenienti dai paesi limitrofi (Modica, Pozzallo e Ispica). Anni addietro l'amministrazione comunale di Scicli, con il tentativo di risanare e riqualificare l'ambiente, ha provveduto all'impianto di alberi e arbusti per creare una sorta di parco nella parte più alta della stessa discarica. La nuova discarica, progettata in un sito più lontano dalla città, è ancora in fase di costruzione.

Per rappresentare la qualità ambientale nel territorio di Scicli è stato effettuato un monitoraggio utilizzando i licheni epifiti come bioindicatori. Come forofiti sono stati scelti alberi di carrubo, olivo e mandorlo; le cifre sono: 10 stazioni di campionamento, 4 alberi per ogni stazione, in totale 40 alberi e 160 rilievi di BL. Per l'interpretazione dei dati sono state applicate le scale di alterazione/naturalità di Nimis (1) a 7 classi e di Loppi *et al.* (2) a 5 classi.

I valori di BL riscontrati variano da un massimo di 67 a un minimo di 14. Applicando la scala di Nimis le stazioni campionate possono essere rapportate alle classi 1-5. Le prime tre classi comprendono stazioni con naturalità molto alta (Bosco Rotondo: BLs 67), alta (Carnemolla, Valdo, Ritegno e Piani: BLs 47-36) o media (Fortugno: BLs 28); la quarta interessa le stazioni con naturalità/alterazione bassa (Mezzognazio, Spiazza, Costa di Carr: BLs 23-16) e la quinta con alterazione media (San Biagio: BLs 14). Applicando la scala di Loppi, più adatta per il territorio in esame, le stazioni campionate possono essere riferite alle classi 2-4. La seconda classe comprende una stazione con naturalità media (Bosco Rotondo: BLs 67), la terza classe cinque stazioni con semi-alterazione (Carnemolla, Valdo, Ritegno, Piani, Fortugno: BLs 47-28) e la quarta classe quattro stazioni con alterazione ambientale (Mezzognazio, Spiazza, Costa di Carro, e San Biagio: BLs 23-14). Per una più corretta interpretazione dei dati di monitoraggio riguardo all'influenza delle specie arboree è da puntualizzare che i valori di BL misurati su carrubi e su olivi, alberi a foglie persistenti quindi con minore intensità luminosa sotto la chioma, sarebbero da stimare un poco più bassi rispetto a quelli misurati su mandorlo, che ha foglie decidue, e dovrebbero essere interpretati usando una scala di naturalità/alterazione un poco diversa, da calibrare su un numero cospicuo di rilievi. Ciononostante per analogia a quanto constatato da Frati & Loppi (3) che hanno studiato la BL su due specie arboree: tiglio, caducifolia, leccio, sempreverde, tale rapporto si suppone pari o molto vicino all'1,5. Tale studio, su una scala temporale più ampia, può dare utili suggerimenti per una corretta gestione del territorio.

1) P.L. Nimis (1999) in: Atti Workshop "Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale", Roma, 26-27 Novembre 1998. ANPA, 2 /1999: 267-277.

2) S. Loppi, P. Giordani, G. Brunialti, D. Isocrono, R. Piervittori (2002) in: Nimis P.L., Scheidegger C. Wolseley P.A. (eds), Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens, NATO Science Series vol. 7, Kluwer Academic Publishers: 281-284.

3) S. Loppi, L. Frati (2004) *Bryologist*, 107(3): 340-344.



L1 = *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.: un indicatore dell'importanza conservazionistica delle foreste italiane

J. Nascimbene¹, G. Brunialti², S. Ravera³, L. Frati², G. Caniglia¹

¹Università di Padova, Dip.to di Biologia, via U. Bassi 58/ B, 35121 Padova; ²Università di Siena, Dip.to di Scienze Ambientali, TerraData environmetrics, Via P.A. Mattioli 4, 53100 Siena; ³Università del Molise, Dip.to STAT, C.da Fonte Lappone, 86090 Pesche (IS)

Tra i licheni, *Lobaria pulmonaria* ha sempre avuto un ruolo di primo piano come “specie bandiera”.

Poiché molte specie rare condividono le sue medesime esigenze ecologiche, l’obiettivo principale di questo lavoro è quello di testare il ruolo che *L. pulmonaria* potrebbe avere, in Italia, nella identificazione di siti forestali particolarmente meritevoli di conservazione per la biodiversità lichenica.

L’ipotesi considerata è che nei boschi che ospitano grandi popolazioni vitali di *L. pulmonaria* siano presenti anche specie licheniche rare e particolarmente sensibili alle condizioni ambientali, di solito trascurate negli inventari della biodiversità forestale.

Lo studio è stato effettuato in due grandi aree boschive d’Italia, che hanno differenti condizioni bioclimatiche e diverse tipologie forestali: Foresta del Cansiglio (Veneto, Prealpi Carniche) e Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (Campania, Appennino meridionale). In entrambi i siti sono stati selezionati tre tipi di boschi con diversi livelli di abbondanza di *L. pulmonaria*. Per ciascun sito sono state individuate dieci aree di saggio (plot) per ogni tipo di bosco. La diversità macrolichenica è stata rilevata su un totale di 180 alberi.

Dall’analisi dei dati raccolti, l’abbondante presenza di *L. pulmonaria* ha dimostrato di essere un valido indicatore di foreste che ospitano cianolicheni e specie rare a livello nazionale in diversi tipi di bosco e in diverse condizioni bioclimatiche.

Per entrambe le aree di studio sono state rilevate, a diversi livelli di abbondanza di *L. pulmonaria*, significative differenze nella ricchezza specifica, nella presenza e abbondanza di cianolicheni e di specie rare. I risultati ottenuti potrebbero contribuire allo sviluppo di nuovi criteri da adottare nelle strategie di conservazione della natura, orientati anche sulla componente lichenica dell’ecosistema forestale.

L1 = Indagini sui popolamenti di *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. in Basilicata

G. Potenza¹, S. Fascetti¹, M.R. Lapenna¹, S. Ravera²

¹Università degli Studi della Basilicata, ²Dip.to STAT, Università degli Studi del Molise

Nell'ambito del Gruppo di Lavoro per l'Ecologia e la Vegetazione della Società Lichenologica Italiana, è stato recentemente avviato il programma di lavoro "Progetto Lobaria", volto ad indagare diversi parametri biologici, ecologici e vegetazionali dei popolamenti italiani a *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., specie ritenuta tra i migliori bioindicatori della qualità ambientale negli ecosistemi forestali a latifoglie decidue della Regione temperata (1).

In particolare, per la Lucania ci si è avvalsi di segnalazioni storiche (2, 3, 4, 5, 6), segnalazioni più recenti (7, 8) e rilievi in campo.

In una prima fase sono stati effettuati rilievi in 12 aree dell'Appennino Lucano, nel Parco Nazionale del Pollino e nel Vulture per valutare la presenza e la distribuzione di *L. pulmonaria*.

I principali habitat con presenza di tale specie sono risultati per l'Appennino le faggete ed i boschi di querce mesofile e meso-termofile ben strutturati. Per le pendici del Massiccio del Pollino, nei Boschi di Cugno dell'Acero, Cugno Ruggeri, Acqua tremula, a quote tra 1.200 e 1.600 metri, le aree con maggiore presenza di *L. pulmonaria* sono caratterizzate da popolamenti ad abete bianco in consociazione con cerro e faggio.

Nella seconda fase di lavoro, la scelta delle stazioni in cui effettuare i rilievi è stata basata su un campione di siti scelti tra quelli che presentavano un numero di alberi colonizzati da *L. pulmonaria* maggiore di 20 ed età del popolamento arboreo compreso tra 80 e 150 anni al fine di analizzare la correlazione tra la distribuzione del lichene e la variabile continuità spaziotemporale e, di conseguenza, di verificare l'applicabilità di tale specie come indicatore di siti ad elevato interesse conservazionistico.

Nel corso di quest'anno è stato pianificato ed è in corso un campionamento randomizzato stratificato in un'area test (Bosco di Rifreddo) in cui sono stati individuati in modo preferenziale 4 plot di 30x30 m, distanziati tra loro di almeno 300-500 metri all'interno dei quali sia stata riscontrata la presenza di alberi con *L. pulmonaria*. In ciascun plot sono sorteggiati e rilevati 6 alberi il cui rilievo è stato eseguito con il reticolo 10x50 cm diviso in 5 maglie apposto a 1 m da terra ai 4 punti cardinali. Congiuntamente sono stati rilevati tutti i macrolicheni presenti sul tronco dalla base fino a 180 cm da terra.

1) F. Rose (1988) Botanical Journal of the Linnean Society, 96: 69-79.

2) A. Jatta (1874) N. Giorn. Bot. Ital., n. s., 6: 1-58.

3) A. Jatta (1875) N. Giorn. Bot. Ital., n. s., 7(3): 211-238.

4) A. Jatta (1886) N. Giorn. Bot. Ital., n. s., 18: 78-114.

5) A. Jatta (1889) Tip. Vecchi. Trani. 261 pp.

6) O. Gavioli (1934) N. Giorn. Bot. Ital., n. s., 41(3): 558-673.

7) S. Fascetti, M. R. Lapenna, G. Potenza, D. Puntillo (2005) Not. Soc. Lich. Ital., 18: 65-667.

8) G. Potenza (2006) Tesi di Dottorato di Ricerca in Biologia Applicata, Università degli Studi della Basilicata.



L1 = Attivazione della Rete di Biomonitoraggio della Qualità dell'Aria della Regione Umbria con l'I.B.L. (Indice di Biodiversità Lichenica)

S. Ravera¹, V. Genovesi¹, O. Moretti², C. Flori², R. Ciotti², C. Natali², A. Di Meglio³

¹Dip.to STAT, Università degli Studi del Molise; ²Arpa Umbria, Dip.to di Terni; ³Dip.to di Biologia Vegetale, La Sapienza Università di Roma

Nell'autunno 2003 è stata avviata la Rete di biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico in Italia centrale che ha visto come primo obiettivo la costituzione della rete umbra (1) e come prosecuzione la costituzione di quella molisana (2). Tale progetto è stato promosso e sostenuto dall'APAT (Agenzia Nazionale Protezione Ambiente e Servizi Tecnici) e si è svolto in collaborazione con l'ARPA (Agenzia regionale per la protezione ambientale) Umbria.

La biodiversità dei licheni, vale a dire l'analisi delle variazioni quali-quantitative che si verificano a loro carico, è stata scelta come misura dell'inquinamento atmosferico poiché un elevato numero di indagini in Italia e all'Estero ha dimostrato che tali variazioni, di segno sia positivo che negativo, sono correlate con i peggioramenti o i miglioramenti delle condizioni ambientali, con particolare riguardo per la presenza nell'atmosfera di sostanze gassose fitotossiche (3, 4). L'apparato metodologico si basa sulle linee-guida nazionali (5): la valutazione dell'inquinamento atmosferico è determinata da una misura della B.L. su tronchi d'albero, definita come la somma delle frequenze delle specie presenti entro un reticolo di area costante.

Come previsto dal piano di gestione della Rete umbra, allo scadere di 5 anni l'ARPA ha avviato l'attivazione della Rete con la ripetizione delle misurazioni dell'indice in collaborazione con il Dipartimento STAT dell'Università degli Studi del Molise.

La Rete istituita per l'Umbria include 5 Unità di Campionamento Primarie (UCP) nella provincia di Terni e 20 in quella di Perugia. Nell'arco di 18 mesi (dicembre 2007-maggio 2009) è stata effettuato il controllo puntuale dell'integrità dei nodi della Rete (UCP, Unità di Campionamento Secondarie, forofiti), si è proceduto alla sostituzione delle stazioni danneggiate, è stato ripetuto il calcolo dell'indice con la verifica in laboratorio dei campioni dubbi e si è effettuata l'elaborazione statistica e l'interpretazione degli indici rilevati in campo.

Si riportano i risultati del lavoro svolto e si discutono le variazioni di segno positivo e negativo rispetto alla prima campagna.

1) L. Anzini, P. Bonanni, V. Genovesi, G. Massari, S. Ravera, V. Silli (2005) *Biologi Italiani*, 6: 32-40.

2) S. Ravera (2008) in: M. Marchetti, D. Marino, G. Cannata (a cura di), *Relazione sullo stato dell'ambiente della Regione Molise*. Università degli Studi del Molise: 174-176.

3) R. Kricke, S. Loppi (2002) in: P.L. Nimis, C. Scheidegger, P.A. Wolseley (Eds.), *Monitoring with Lichens - Monitoring Lichens*. NATO Sciences Series IV. Earth and Environmental Sciences, 7: 21-37. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

4) C. van Haluwyn, K.C.M. van Herk (2002) in: P.L. Nimis, C. Scheidegger, P.A. Wolseley (Eds.), *Monitoring with Lichens - Monitoring Lichens*. NATO Sciences Series IV. Earth and Environmental Sciences, 7: 39-64. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

5) AA. VV. (2001) *Serie Manuali e Linee Guida*, 2/2001. ANPA, Roma.

L1 = Important Plant Areas (IPAs) nazionali per la salvaguardia dei licheni

S. Ravera, S. Martellos, J. Nascimbene, P.L. Nimis, G. Potenza, M. Tretiach

Società Botanica Italiana, Gruppo per la Lichenologia

Uno dei principali meriti del programma europeo IPA (1, 2) nell'ambito della Strategia Globale per la Conservazione delle Piante è rappresentato dall'attribuzione alle crittogame della stessa rilevanza data alle piante superiori. L'individuazione di aree strategiche per la salvaguardia delle specie, non può prescindere dal considerare anche taxa spesso negletti da Convenzioni e Direttive europee che tuttavia costituiscono una parte rilevante della biodiversità in molti ecosistemi. L'Italia è ad oggi tra le poche Nazioni ad aver risposto all'appello in modo globale, includendo nella definizione delle aree anche briofite, funghi, alghe d'acqua dolce e licheni.

Il progetto ha previsto due fasi: durante la prima sono state selezionate le specie d'interesse IPA e il loro habitat di riferimento. Su questa base, pur apparendo ancora non esaustiva l'informazione sulla reale distribuzione delle specie, l'obiettivo della seconda fase è stato proporre le aree critiche per la vitalità a lungo termine delle popolazioni licheniche naturali.

I criteri per la definizione sono stati:

- 1) il sito contiene popolazioni significative di una o più specie che sono di interesse conservazionistico europeo o globale,
- 2) il sito contiene popolazioni significative di una o più specie che sono di interesse conservazionistico nazionale,
- 3) il sito ha una flora molto diversificata ed estremamente rappresentativa in relazione alla sua zona biogeografica,
- 4) il sito è un esempio eccezionale di un insieme di habitat di interesse conservazionistico a livello europeo o globale,
- 5) il sito è stato oggetto di approfondita indagine floristica.

In totale sono state individuate 21 IPA d'interesse lichenologico. Esse includono un ampio spettro di ambienti d'importanza strategica per la salvaguardia dei licheni: habitat d'alta quota e boschi delle Alpi su substrati sia calcarei che silicei (Valsesia, Conca di Sauris, Parco Naturale dell'Adamello, Parco Nazionale dello Stelvio - settore trentino, Foresta della Val Vidsende, Parco Naturale di Paneveggio - Pale di S. Martino) e delle Prealpi (Foresta del Cansiglio, Val Rosandra), aree appenniniche cacuminali (Monte Aquila e Sella di Monte Aquila), boschi montani degli Appennini (Foresta Umbra, Marghine-Goceano), boschi ripariali e forre (Vincheto di Celarda, Valle del Fiume Argentino, Basso corso del Fiume Busento), castagneti da frutto plurisecolari (Montebibico), habitat costieri su substrati sia calcarei che silicei (Terzo Cavone, Tenuta presidenziale di Castelporziano, Isola di Capraia-Arcipelago toscano, Isola di Marettimo), ambienti gipsicoli (Parco Regionale Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa). Inoltre, non è stata tralasciata l'importanza delle aree archeologiche per la salvaguardia di molti licheni epilitici (*Tusculum*).

1) S. Anderson (2002) Plantlife International.

2) M. Palmer, J. Smart (2001) Planta Europa.



L1 - Monitoraggio biologico dell'inquinamento atmosferico nell'area del Nucleo Industriale della valle del Biferno (Molise)

G. Sardella¹, L. Paoli², T. Pisani², S. Loppi²

¹ARPA Molise, Direzione Generale, Direzione Tecnico Scientifica, Via D'Amato 15, 86100 Campobasso; ²Dip.to di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università degli Studi di Siena, Via Mattioli 4, 53100 Siena

L'incremento delle fonti di emissione di sostanze inquinanti in grado di interagire con le diverse matrici ambientali, rende necessario l'utilizzo di strumenti di analisi sempre più sofisticati e nello stesso tempo diversificati.

L'utilizzo di "strumenti biologici" in campo ambientale, consente di avere informazioni sempre più precise per la comprensione dei rischi e degli effetti dell'inquinamento.

Il monitoraggio delle emissioni in atmosfera si avvale nel modo più completo delle informazioni scaturite con questi nuovi strumenti di indagine e ciò ha portato ad affiancare all'uso delle centraline automatiche di rilevamento, quello degli organismi viventi, nella loro veste di indicatori biologici.

Questo studio rappresenta il primo passo per la realizzazione di una rete permanente di monitoraggio ambientale tramite indicatori biologici in un territorio fortemente antropizzato, dove svolgono attività numerosi stabilimenti industriali, tra cui tre classificati a rischio di incidente rilevante.

L'area interessata dallo studio è ubicata lungo la costa adriatica molisana e si estende per circa 60 km² dal litorale verso l'entroterra, nel territorio di cinque comuni: Termoli, Campomarino, San Giacomo degli Schiavoni, Portocannone e Guglionesi.

Per il monitoraggio è stata adottata una strategia di campionamento di tipo sistematico: sono stati selezionati 27 punti di campionamento disposti su un grigliato regolare di 2 x 2 km, in maniera tale da coprire l'area industriale e le due fasce collinari che la circondano correndo parallele alla valle del Biferno, l'area prossima al corso del fiume Biferno e i principali centri abitati che vi si affacciano fino al mare. Il centro di ciascuna stazione di campionamento è definito dalle coordinate UTM del punto di intersezione delle maglie del reticolo chilometrico delle carte IGM. Ogni stazione è convenzionalmente definita da un'area di 1 km² centrata attorno a tale punto.

Il campionamento è stato effettuato utilizzando talli del lichene epifita *Evernia prunastri* (L.) Ach., adottando la tecnica del trapianto lichenico, che consiste nel prelevare talli di una sola specie da un'area non contaminata per esporli nell'area oggetto di studio e verificare l'accumulo di elementi in tracce.

È stata effettuata un'esposizione semestrale con periodiche verifiche dello stato dei campioni. Gli elementi da analizzare sono stati selezionati sulla base delle caratteristiche specifiche delle emissioni dei principali impianti produttivi dell'area. Su ciascun campione lichenico è stata inoltre eseguita, da parte del Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti" dell'Università di Siena, l'analisi di alcuni parametri ecofisiologici quali l'efficienza fotosintetica, la valutazione del danneggiamento alle membrane cellulari e la perossidazione lipidica.

L1 = Verifica di un caso di inquinamento atmosferico da mercurio presso Spilimbergo (NE Italia) tramite trapianti di licheni

M. Tretiach¹, F. Candotto Carniel¹, A. Bortolussi², C. Cattaruzza², M. Lucchese², D. Mazzillis³, A. Carniel², C. Del Bianco²

¹Dip.to di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste, Via L. Giorgieri 10, 34127 Trieste, Italy; ²ARPA-FVG, Dip.to di Pordenone, Via delle Acque 28, I-33170 Pordenone, Italy; ³ARPA-FVG, Dip.to di Udine, Via Colugna 42, 33100 Udine, Italy

Vengono discussi i risultati di uno studio di biomonitoraggio con trapianti lichenici finalizzato a identificare la causa dell'aumento dei valori di mercurio in una zona dell'alto Pordenese (Spilimbergo, NE Italia) che solo otto anni fa erano prossimi al background nazionale. Talli del lichene epifita *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf var. *furfuracea*, raccolti in montagna, sono stati esposti per un mese e mezzo, tre mesi e sei mesi in 20 stazioni in aree agricole. Queste sono state collocate lungo tre transetti identificati considerando il pattern di concentrazione del mercurio, la collocazione delle probabili fonti emittenti (un inceneritore e una fornace) e l'andamento dei venti prevalenti. Altri campioni sono stati collocati in 5 stazioni in aree urbane e 6 nelle tre principali aree industriali della zona.

È stato osservato un forte incremento di mercurio in 8 stazioni già dopo un mese e mezzo, in 12 dopo tre e in 20 dopo 6. I valori più alti, con il massimo di 5,13 µg/g, sono sempre stati riscontrati in direzione SW e S rispetto all'inceneritore in accordo con l'andamento notturno dei venti rilevato al camino. Anche alcuni siti urbani sono stati interessati da un notevole incremento in mercurio, con un massimo di 1,06 µg/g rilevato in un giardino privato.

Altri 11 elementi sono incrementati nel tempo, ma nessuno di essi è significativamente correlato al mercurio, suggerendo così origini diverse. Per il mercurio l'emissione potrebbe essere imputata alla particolare tipologia dei rifiuti smaltiti, di origine ospedaliera, in analogia a quanto già osservato in uno dei primi studi di bioaccumulo effettuati in Italia (1).

Viene quindi discussa l'importanza del biomonitoraggio attivo per verificare gli effetti di emissioni a bassa concentrazione protratte nel tempo, gli evidenti limiti delle attuali normative sulle emissioni in atmosfera, nonché quelli derivanti dall'assenza di una norma nazionale sulle metodiche di bioaccumulo.

1) D. Gasparo, M. Castello, R. Bargagli (1996) Stud. Geobot., 9: 152-250