

NOTIZIARIO

della

Società Lichenologica Italiana

Vol. 18 - 2005

Cari Soci,

da quest'anno il NOTIZIARIO diventa maggiorenne ed è pertanto giunto il momento di trasmettergli nuova linfa attraverso un restyling editoriale. Obiettivo raggiungibile, a mio parere, solo se il cambiamento coinvolge anche Direzione e Redazione. Una soluzione così radicale è stata accettata dal Presidente e dal Consiglio direttivo della S.L.I. ma indicando come Direttore responsabile un componente della redazione precedente, a garanzia di una certa continuità editoriale.

Auguro pertanto a Deborah Isocrono, nuova guida del periodico, di poter confermare brillantemente l'espressione "l'allievo ha superato il maestro".

Mi congedo dunque ringraziando lettori e collaboratori che hanno permesso di spegnere idealmente queste diciotto candeline!

Rosanna Piervittori

vol. 18 il Notiziario diventa maggiorenne!!

Coincide con questo compleanno un cambio, dettato non da volontà ma piuttosto da necessità, alla Direzione alla nostra rivista.

Il primo intenso pensiero va a Rosanna Piervittori senza la quale, io non avrei mai potuto avvicinarmi alla Lichenologia, e la Società ed il Notiziario non avrebbero potuto contare su uno dei suoi pilastri più importanti. Un ringraziamento al Comitato di Redazione uscente che ha supportato in tutti questi anni il Direttore nel rendere sempre migliore l'organo informativo della nostra Società.

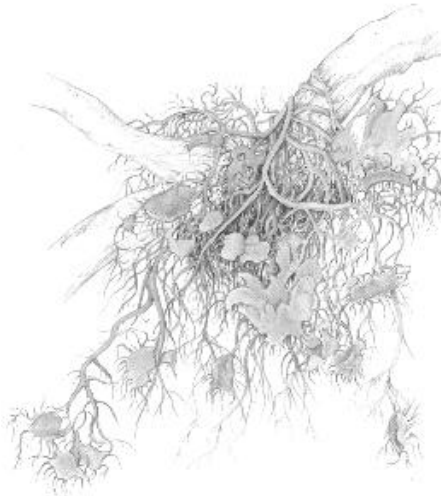
Infine vorrei esprimere un sentito ringraziamento ai collaboratori che hanno accettato di condividere con me in qualità di Comitato di Redazione, l'avventura del Notiziario.

Buona lettura!!

Deborah Isocrono

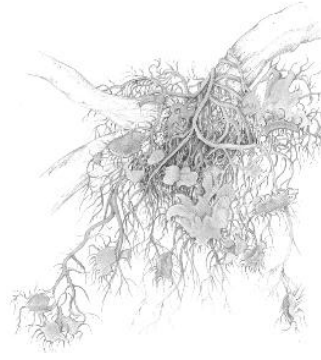
**Convegno Annuale
della
Società Lichenologica Italiana**

(Genova, 30 Settembre - 1 Ottobre 2004)



a cura di
Giorgio BRUNIALTI, Paolo GIORDANI, Paolo MODENESI

COMUNICAZIONI ORALI



THE PRIVATE LIFE OF LICHENS – MATING SYSTEMS IN THE GENUS
XANTHORIA

Rosmarie HONEGGER, Sandra SCHERRER, Franz MEIER and Undine ZIPPLER
*Institute of Plant Biology, University of Zürich, Zollikerstrasse 107, CH-8008 Zürich,
Switzerland.*

As seen in many other genera of lichen-forming ascomycetes *Xanthoria* species have either lots, or no, few to many ascomata. Is this due to different mating systems? *Xanthoria* spp. can be easily cultured in the aposymbiotic state, but unfortunately they do not mate in the Petri dish. Nevertheless, we can explore their mating systems by retrospectively analysing the progeny of meiosis. For this purpose the ascospores contained in one ascus were manually separated, allowed to germinate and resulting single-spore derived mycelia were subjected to fingerprint analyses. We used RAPD-PCR (Randomly Amplified Polymorphic DNA) and compared the resulting band patterns among sibling isolates. Sterile cultured vegetative mycelia derived from ascomata were included in the analysis as “mother mycelium”.

Xanthoria parietina isolates from world-wide locations revealed uniform fingerprint patterns, indicating that this is a self-fertile (homothallic) species. *X. calcicola*, *X. capensis*, *X. ectaneoides*, *X. polycarpa* and *X. resendei* revealed polymorphic fingerprint patterns (4 x 2 per ascus), referring to recombination as typically found in cross-fertilized (heterothallic) species. Lack of ascomata in these species might be due to missing mating partners, or: species with no, few to many ascomata are, with high probability, heterothallic. Abundance of ascomata was found in homo- and heterothallic species. We do not yet know whether one thallus comprises only one or both mating types. Fingerprint analyses of the progeny of meiosis provide only indirect evidence of homo- and heterothallism. In non-lichenized ascomycetes mating is controlled by mating genes, termed either *MAT+* and *MAT-*, *MAT a* and *MAT A*, *MAT1* and *MAT2*, or *MAT1-1* and *MAT1-2*, of which either one is present in the haploid mycelium of heterothallic species. Both alleles at the mating type locus per species are completely different and thus referred to as idiomorphs. The idiomorphs *MAT1-1* and *MAT1-2* were characterized in *X. polycarpa*. Subsequently primers could be designed for amplifying the *MAT* sequences of adjacent species.

These experiments confirmed homothallism in *X. parietina* (only one mating type present in all siblings) and *X. elegans* (both mating types present in all siblings) and heterothallism in *X. polycarpa* and other *Xanthoria* spp. (either *MAT1-1*, or *MAT1-2* present, 4 of each per ascus) (Scherrer *et al.*, unpubl).

Mating systems have an impact on population structure. Knowing that *X. parietina* is a self-fertile species we wondered whether populations represent clones. Fingerprint analyses (RAPD-PCR) of sterile cultured multispore isolates

of systematically sampled *X. parietina* revealed a surprisingly high genetic diversity, probably due to intermixing of populations via animal vectors. Fecal pellets of the ever-present, lichenivorous oribatid mites contained viable ascospores of *X. parietina* and viable cells of the photobiont (*Trebouxia arboricola*). These tiny propagules are presumably dispersed over short distances by rain and over long distances by wind and by birds, which carry them along at their extremities.

Bibliography

- HONEGGER, R., ZIPPLER, U., GANSNER, H. & SCHERRER, S., 2004 - Mating systems in the genus *Xanthoria* (lichen-forming ascomycetes). *Mycological Research* 108: 480-488.
- MEIER, F. A., SCHERRER, S. & HONEGGER, R., 2002 - Fecal pellets of lichenivorous mites contain viable cells of the lichen-forming ascomycete *Xanthoria parietina* and its green algal photobiont, *Trebouxia arboricola*. *Biological Journal of the Linnean Society* 76: 259-268

DIVERSITY AND PHYLOGENY OF POLYKETIDE SYNTHASE GENES IN LICHENS

Martin GRUBE¹, Magdalena OPANOWICZ², Juliane BLAHA¹

¹ *Institute of Plant Sciences. Karl-Franzens-Universität Graz. Holteigasse 6. 8010 Graz, Austria*

² *Department of Systematics and Phytosociology. Institute of Plant Biology. University of Wrocław. ul. Kanonia 6/8, PL-50-328 Wrocław, Poland*

Lichen mycobionts recall miniature chemical laboratories producing a vast variety of more than 800 different secondary metabolites. They represent ideal model organism to investigate the evolution of secondary chemistry using phylogenies of pathway genes. We focus on the diversity and evolution of polyketide synthase genes. These genes can readily be amplified using heterologous primers specific for the lichen mycobionts. So far we have focused on the Parmeliaceae but also compared data from other taxonomic groups. The genes from Parmeliaceae are widely distributed over the polyketide synthase gene tree, and indicate the phylogenetic positions of various paralogous genes. By comparison with the organismal phylogenies based on ribosomal DNA sequences or by testing for substitution rate shifts we can assess patterns of homology and paralogy of these genes. The different phylogenetic positions are also correlated with the variable presence of mRNA introns. Often only one paralog was amplified by a pair of conserved primers in a species. Primers with increased specificity have then been designed to amplify other homologous genes from individual species. This is regarded as a first approach to the diversity of PKS genes in lichen mycobionts, while the full set of these genes will only be discovered by extensive screening of genomic libraries. Elucidation of the function (and the resulting product) of the different genes needs further studies, but for two lineages, the phylogenetic relationships suggest involvement in the production of melanins and anthraquinones.

**STRUTTURE SUPERFICIALI IN *PSEUDEVERNIA FURFURACEA* (L.) ZOPF.
VAR. *FURFURACEA***

Paolo MODENESI¹, Simona RININO¹, Mauro TRETACH², Paola CRISAFULLI²
Enrica ROCCOTIELLO¹, Valentina BOMBARDI¹, Paolo GIORDANI¹, Giorgio
BRUNIALTI¹

¹DIP.TE.RIS., Università di Genova

²Dipartimento di Biologia, Università di Trieste

Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf. var. *furfuracea* è il modello sperimentale scelto, nell'ambito di una ricerca nazionale, per ottimizzare le procedure di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche mediante l'uso di trapianti esposti in reticelle di nylon (lichen bags). Le indagini effettuate hanno permesso di approfondire le conoscenze sulle caratteristiche superficiali del tallo che stanno alla base dei meccanismi di intercettazione e di complessazione delle deposizioni secche ed umide provenienti dall'atmosfera. Le nostre osservazioni si discostano per diversi aspetti da quelle note. Ciò, probabilmente, a causa della notevole quantità di materiale osservato per studiare la complessazione intra- ed extracellulare di diversi elementi in traccia. Lo studio ha permesso di descrivere le caratteristiche di strutture superficiali che possono essere coinvolte nei fenomeni di deposizione atmosferica:

1) presenza di un epicortex: un sottile strato amorfo di natura polisaccaridica e pigmentato per la presenza di sostanze polifenoliche (melanine) viene formato per l'attività secretiva delle cellule ifali. L'epicortex, formato all'estremità dei lobi tallini ed inizialmente continuo, si presenta, per la successiva crescita dei lobi, prima interrotto da pori, poi lacerato ed infine assente nelle porzioni mature del tallo.

2) struttura dei due cortex (superiore ed inferiore): appaiono bistratificati, con una porzione esterna ed una interna morfologicamente ed istochimicamente differenziate.

3) sviluppo degli isidi: l'aplanosporogenesi delle alghe e la crescita orientata anticlinalmente delle ife circostanti sono il primo segno di differenziamento degli isidi. Essi emergono sulla superficie, inizialmente, per le divisioni periclinali delle ife corticali e poi per la successiva intrusione, nelle bozze insidiali, delle alghe e delle ife medullari. La formazione degli isidi avviene nelle porzioni mature del tallo dopo la scomparsa dello strato epicorticale pigmentato.

4) depressioni superficiali: aree talline in cui il distacco degli isidi ha determinato l'esposizione dello strato algale, poi ricoperto da un nuovo cortex.

5) presenza di talloconidi: sono propaguli fungini, generalmente noti in diverse specie di *Umbilicaria*. È questa la prima segnalazione in *P. furfuracea*. In questa specie, tuttavia, sono caratteristicamente pluricellulari, poco numerosi

e presenti su entrambe i cortex, mentre nel genere *Umbilicaria* sono uni- o pluricellulari, numerosi e formati solo dal cortex inferiore. D'aspetto simile a quello degli isidi, si distinguono per le ridotte dimensioni, l'intensa pigmentazione nera, la forma sub-sferica e pedunculata. I talloconidi prendono origine dallo strato corticale ed in particolare dalla divisione delle cellule corticali più superficiali non accompagnata dall'intrusione delle cellule algali e medullari.

**INFLUENZA DELLO SVILUPPO DEGLI ISIDI SUGLI SCAMBI GASSOSI IN
PSEUDEVERNIA FURFURACEA (L.) ZOPF. VAR. *FURFURACEA***

Paola CRISAFULLI, Elena PITTAO, Mauro TRETIACH

Dipartimento di Biologia, Università di Trieste, via L. Giorgieri 10, I-34127 Trieste.

Gli isidi vengono normalmente interpretati quali strutture di propagazione vegetativa della simbiosi lichenica. E' noto che il loro sviluppo può influenzare fortemente la velocità di disidratazione del tallo, ma senza dubbio essi modificano anche l'intensità degli scambi gassosi, a causa del forte aumento della superficie di scambio. In questo studio si sono indagati gli effetti della presenza degli isidi sugli scambi gassosi in talli di *Pseudevernia furfuracea* s.str., campionati in un bosco di *Larix decidua* a 1500 m s.l.m. sulle Alpi Carniche (Lateis, UD). Sono state usate tre diverse tipologie di materiale: lacinie fortemente isidiate, lacinie prive di isidi, e isidi. Questi ultimi sono stati ottenuti dalla manipolazione di campioni dello stesso lichene utilizzati in un concomitante studio di bioaccumulo (Adamo et al., 2004); essi sono stati setacciati utilizzando un leggero retino di nylon a maglia sottile (< 0.3 mm) per eliminare materiale estraneo. In seguito ad una serie di prove preliminari, è stato studiato per questo tipo di materiale un nuovo metodo di idratazione, che consente una minore perdita di materiale ed un sicuro raggiungimento dell'optimum idrico. Gli scambi gassosi sono stati misurati in laboratorio con un LICOR 6200 (Licor, Lincoln, USA), a temperatura ed intensità luminosa costanti (rispettivamente $18 \pm 1^\circ\text{C}$ e $270 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$) a due diverse concentrazioni di CO_2 (360 e 700 ppm). Inoltre, è stato possibile tracciare anche una curva di saturazione alla CO_2 da comparare con quelle relative alle lacinie.

I risultati ottenuti dimostrano che gli isidi hanno un'intensa attività metabolica, confermando così i risultati di test istochimici e osservazioni morfologiche effettuati parallelamente a questo studio (Modenesi et al., 2004). Gli isidi isolati hanno un'attività fotosintetica e respiratoria molto più elevata rispetto alle lacinie non isidiate (rispettivamente 6.3 e $-1.4 \text{ mg CO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$, corrispondenti a 130% e 150% dei valori misurati sulle lacinie non isidiate), mentre le lacinie isidiate presentano valori di scambi gassosi sorprendentemente bassi. Inoltre, gli isidi raggiungono molto presto il punto di saturazione alla CO_2 , in quanto dotati di un elevato rapporto superficie/volume. Contrariamente a quanto osservato da precedenti autori, gli isidi sembrano influenzare soltanto in maniera trascurabile l'optimum idrico del tallo di questo lichene.

DANNI E STRATEGIE DI DISINTOSSICAZIONE DEI METALLI PESANTI NEI LICHENI FOGLIOSI

Luigi SANITÀ DI TOPPI

Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Sezione di Biologia Vegetale, Università di
Parma, viale delle Scienze 11/A, I-43100 Parma. E-mail: sanita@biol.unipr.it

Scopo principale del lavoro sperimentale effettuato nel nostro laboratorio è chiarire alcuni meccanismi di disintossicazione da metalli pesanti messi in atto da specie licheniche epifite fogliose quali *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier e *Physconia grisea* (Lam.) Poelt. Per uno stato dell'arte sulla risposta morfofisiologica dei licheni all'inquinamento da metalli pesanti si faccia riferimento a Branquinho (2001). Negli esperimenti sono stati utilizzati i seguenti cationi bivalenti: cadmio (Cd_{2+}), piombo (Pb_{2+}), zinco (Zn_{2+}) e rame (Cu_{2+}). Inoltre, ci siamo soffermati sullo studio della risposta di *X. parietina* ad un anione metallico quale il cromo esavalente [$Cr(VI)$], dalle proprietà chimico-biologiche completamente diverse rispetto ai cationi sopra menzionati.

Gli studi che verranno presentati e discussi comprendono:

1. la biosintesi di fitochelatine nei talli, nei micobionti e nei fotobionti di *X. parietina*, *P. adscendens* e *P. grisea* (Pawlik-Skowronska et al., 2002). Le fitochelatine sono peptidi con struttura generale (α -glutamilmcisteinil)_n-glicina, dove n indica il numero di ripetizioni del dipeptide α -glutamilmcisteina, variabile da 2 a 11, più comunemente da 2 a 5 (Grill et al., 1985). Grazie ai gruppi tiolici (SH) della cisteina, le fitochelatine possono formare dei complessi con vari metalli pesanti, chelandoli e sottraendoli così dalla libera circolazione all'interno del citosol delle cellule, prima che essi possano esercitare effetti tossici (Sanità di Toppi et al., 2003);

2. la neosintesi di proteine da stress Cd-indotte, del tipo delle "heat shock protein cognates" (HSC), in talli di *X. parietina*. Le proteine da stress prodotte da questa specie lichenica potrebbero ulteriormente contribuire a proteggerla dallo stress da metalli pesanti, specie se presenti in elevate concentrazioni;

3. la biosintesi nei talli di *X. parietina* trattati con Cd e Cr(VI) di metaboliti (glutazione e ascorbato) e l'attivazione di enzimi antiossidanti (guaiacolo perossidasi, superossido dismutasi, catalasi, deidroascorbato reductasi, monodeidroascorbato reductasi, ascorbato perossidasi e glutazione reductasi) (Sanità di Toppi et al., 2004);

4. eventuali perossidazioni lipidiche di membrana Cd- e Cr(VI)-indotte, con conseguente produzione di prodotti di degradazione quali la malondialdeide (Sanità di Toppi et al., 2004);

5. la distribuzione differenziale del Cd e del Cr(VI) nel micobionte e nel fotobionte di *X. parietina*, valutata in termini di immobilizzazione di parete, accumulo intracellulare e compartimentazione vacuolare dei due metalli;

6. i danni strutturali ed ultrastrutturali metallo-indotti nel micobionte e nel fotobionte; in quest'ultimo, in particolare, verranno anche evidenziati gli effetti dei metalli pesanti sul contenuto in clorofille a e b, sull'indice di feofitizzazione e sull'autofluorescenza delle clorofille totali.

In generale, le nostre ricerche sono tese a dimostrare che i licheni fogliosi (in particolare *X. parietina*), esposti a diversi metalli pesanti in varie concentrazioni, non si autoprotettono ricorrendo ad un unico meccanismo di risposta, ma al contrario mettono in atto una serie di strategie di "contenimento" dello stress basate su un modello integrato "a ventaglio", precedentemente da noi elaborato per le piante superiori (Sanità di Toppi e Gabbrielli, 1999).

Bibliografia

- BRANQUINHO C., 2001 - Lichens (Chapter 5) In: Metals in the environment: analysis by biodiversity, M.N.V. Prasad (Ed.), Marcel Dekker, New York, pp. 117-157.
- GRILL E., WINNACKER E.-L., ZENK M.H., 1985 - Phytochelatins: the principal heavy-metal complexing peptides of higher plants. *Science*, 230: 674-676.
- PAWLIK-SKOWROŃSKA B., SANITÀ DI TOPPI L., FAVALI M.A., FOSSATI F., PIRSZEL J., SKOWROŃSKI T., 2002 - Lichens respond to heavy metals by phytochelatin synthesis. *New Phytologist*, 156: 95-102.
- SANITÀ DI TOPPI L., GABBRIELLI R., 1999 - Response to cadmium in higher plants. *Environmental and Experimental Botany*, 41: 105-130.
- SANITÀ DI TOPPI L., GREMIGNI P., PAWLIK-SKOWROŃSKA B., PRASAD M.N.V., COBBETT C.S., 2003 - Response to heavy metals in plants: a molecular approach (Chapter 6) In: Abiotic stresses in plants, L. Sanità di Toppi and B. Pawlik-Skowronska (Eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 133-156.
- SANITÀ DI TOPPI L., MUSETTI R., MARABOTTINI R., CORRADI M.G., VATTUONE Z., FAVALI M.A., BADIANI M., 2004 - Responses of *Xanthoria parietina* thalli to environmentally relevant concentrations of hexavalent chromium. *Functional Plant Biology*, 31: 107-117.

THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION ON LICHEN VITALITY, WITH EMPHASIS ON TRACE ELEMENTS

Jacob GARTY^{1,2}, Lior WEISSMAN¹, Haya LEHR¹, Nechama KLOOG¹

¹*Department of Plant Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel.*

²*Institute for Nature Conservation Research, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel.*

To determine the environmental impact of anthropogenic activity on a regional scale, we examined parameters of physiological integrity in the epiphytic fruticose lichen *Ramalina lacera* from a relatively nonpolluted forest (HaZorea, N.E. Israel) transplanted in and around the town of Ashdod in SW Israel, in the Haifa Bay and the Mount Carmel in NW Israel. The time of exposure varied between 3 and 11 months. The physiological parameters applied to assess the degree of damage were (1) electrolyte leakage produced by degrading cell membranes in terms of electric conductivity (2) ratio OD₄₃₅/OD₄₁₅ indicating chlorophyll degradation (3) production of ethylene (4) potential quantum yield of photosystem II (PSII) expressed as the chlorophyll fluorescence ratio Fv/Fm, and (5) spectral reflectance expressed as values of NDVI; normalized difference vegetation index. In all cases, the elemental content of lichen transplants determined at the end of the exposure period was analyzed in comparison with that of the resuspended lichen material in the control site in HaZorea. In the same manner, values obtained for physiological parameters in transplants were related to values indicating the status of lichen physiology in the control site. In terms of elemental content and physiological parameters, the control site in HaZorea, was reaffirmed to be relatively unpolluted and the status of lichen physiology was good. Pearson tests showed that the electric conductivity was in direct (positive) correlation with the content of Al, B, Ba, Cl, Cr, Cu, Fe, Mg, Na, Ni, NO₃, S, Si, SO₄²⁻, Ti, V and Zn, whereas K correlated negatively. OD₄₃₅/OD₄₁₅ correlated negatively with content of Al, B, Ba, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, NO₃, Pb, S, SO₄²⁻, Ti, V and Zn, whereas K and P correlated positively. The NDVI ratio correlated negatively with the content of Al, Ba, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, S, SO₄²⁻, Ti, V and Zn, whereas K and P were in positive correlation. The production of ethylene correlated positively with Ba, Cu, Ni, V and Zn content whereas K correlated negatively. The Fv/Fm ratio negatively correlated with Ba and positively with K. The above-mentioned results indicate the reliability of parameters of electric conductivity, OD₄₃₅/OD₄₁₅ and NDVI ratio as assessors of the impact of environmental air pollution.

**LICHEN E MOSS BAGS NEL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA:
ACCUMULO ATTIVO O PASSIVO DI ELEMENTI IN TRACCIA?**

Paola ADAMO¹, Chiara AGNORELLI², Roberto BARGAGLI², Laurence
BARUFFO³, Simonetta GIORDANO⁴, Paolo MODENESI⁵, Stefania ORLANDO¹,
Elena PITTAO³, Mauro TRETACH³

¹Università Federico II di Napoli. ²Università di Siena. ³Dipartimento di Biologia, Università di
Trieste. ⁴Università Federico II di Napoli. ⁵DIP.TE.RIS., Università di Genova

Sebbene *lichen e moss bags* contenenti materiale vivo o devitalizzato siano ampiamente utilizzati per valutare la deposizione di inquinanti atmosferici persistenti in ambiente urbano e industriale, risultano ancora poco noti sia i meccanismi di *uptake* dei metalli da parte delle crittogame, sia l'attendibilità e la riproducibilità di questo metodo. In questa ricerca, gametofiti del muschio *Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme* e lacinie del lichene *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf. var. *furfuracea* raccolti in aree naturali sono stati sottoposti ai seguenti pre-trattamenti: 1) lavaggio in acqua (WL, WM); 2) devitalizzazione in stufa a 120°C per 24 h (OL, OM); 3) lavaggio in HNO₃ (AL, AM); 4) estrazione in NH₄-ossalato a 85 ° per 15 h (OL_{oxa}, OM_{oxa}, AL_{oxa}, AM_{oxa}). Quattro *bags* di ciascun materiale sono stati esposti per sei settimane nelle città di Trieste e Napoli sul tetto di centraline di monitoraggio per la registrazione in continuo di NO_x, SO₂, CO, PM₁₀ e dati climatici. Due materiali sintetici (A: filtro di silica e B : filtro a scambio cationico) sono stati esposti nelle stesse condizioni per valutare i processi di *uptake* e la capacità di accumulo da parte dei materiali biologici. Prima e dopo l'esposizione sono stati valutati in tutti i materiali il contenuto di macro e microelementi (Al, Fe, Ca, Cd, Cr, Cu, Hg, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, V, Zn), e su WL e WM, lo scambio gassoso di CO₂, la fluorescenza clorofilliana, il contenuto di clorofille, la distribuzione intra ed extra cellulare di K, Ca, Mg e l'ultrastruttura.

I risultati evidenziano che il muschio (WM) ha risentito drasticamente dell'esposizione in entrambi i siti, mentre il lichene (WL) ha mantenuto un discreto stato di vitalità che trova riscontro nell'incremento dei suoi contenuti di C e N in risposta a contaminazione da CO e NO_x. Le concentrazioni medie (µg g⁻¹ dry wt) di metalli in traccia sono aumentate significativamente in tutti i materiali esposti e sono risultate scarsamente influenzate dalla vitalità e dal tipo di pre-trattamento, anche se sono state sempre più elevate nel muschio che nel lichene. Per una valutazione comparativa attendibile tra i materiali biologici e sintetici, è stata stimata la superficie di intercettazione dei vari materiali e le concentrazioni sono state espresse in ng cm⁻². Esse ricadono nello stesso *range* per i gametofiti dei muschi e le lacinie dei licheni, ma sono sensibilmente inferiori nei materiali sintetici. Il meccanismo principale di accumulo di metalli in traccia sembra la cattura passiva di particolato aerodiffuso.

**TECNICHE ISTOCHIMICHE DI LOCALIZZAZIONE DI METALLI PESANTI
NEL TALLO LICHENICO**

Valentina BOMBARDI¹, Paola CRISAFULLI², Paolo GIORDANI¹, Paolo
MODENESI¹, Fabrizio MONACI³, Simona RININO¹, Mauro TRETACH²

¹DIP.TE.RIS., Università degli Studi di Genova, Corso Dogali 1/c, I-16136 Genova.

²Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Trieste, Via Giorgieri 10, I-34127 Trieste.

³Dipartimento di Scienze Ambientali Via P.A. Mattioli, 4 - 53100 Siena.

Sono stati studiati i modelli di localizzazione di ioni di metalli pesanti in *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf. var. *furfuracea*. I talli, di nota composizione elementare, raccolti in una località delle Alpi Carniche a bassa alterazione ambientale, venivano immersi per tre giorni in una soluzione di 100µg/ml di differenti Sali a ph 5.5 per introdurre i cationi di riferimento (Al³⁺, Cd²⁺, Cu²⁺, Fe³⁺, Fe²⁺, Hg²⁺, Mn²⁺, Ni²⁺, Pb²⁺, Zn²⁺). Le tecniche istochimiche impiegate sono state derivate da metodi diagnostici utilizzati in istopatologia umana.

Le procedure originali sono state modificate allo scopo di evitare la solubilizzazione dei complessi colorantemetallo e ridurre gli artefatti di tecnica causati da fenomeni di diffusione. I metodi originariamente descritti per il materiale fresco sono stati adattati a tecniche di inclusione in resina per ottenere sezioni sottili ed omogenee. La localizzazione dei metalli è stata confrontata con test istochimici per le proteine, polisaccaridi, polianioni e pigmenti melaninici. I risultati mostrano che i diversi ioni metallici indagati differiscono caratteristicamente nella loro distribuzione all'interno del tallo lichenico. Al³⁺ e Hg²⁺ si localizzano intracellularmente in ogni distretto tallino (medulla, alghe, cortex superiore ed inferiore e isidi). Pb²⁺ e Zn²⁺ si localizzano invece extracellularmente nella porzione scleroplentenchimatica degli strati corticali bistratificati superiore ed inferiore. Gli altri metalli si localizzano sia extra- sia intracellularmente. Viene inoltre mostrato il ruolo dei pigmenti melaninici come siti di legame per Cu²⁺, Fe³⁺, Fe²⁺. I modelli di localizzazione mostrati possono contribuire a giustificare la differente tossicità dei metalli pesanti per le cellule del simbionte algale e fungino.

VARIAZIONI STAGIONALI DEI PARAMETRI DI FLUORESCENZA
CLOROFILLIANA IN LICHENI LUNGO UN GRADIENTE ALTITUDINALE

Laurence BARUFFO, Mauro TRETIACH

Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Trieste, via Giorgieri, 10 - 34127 Trieste.

Negli ultimi anni si sta diffondendo sempre più l'uso delle misure di fluorescenza clorofilliana nel campo del biomonitoraggio ambientale. Nel caso dei licheni però le conoscenze dell'influenza dei parametri ambientali sui parametri fluorimetrici sono ancora molto lacunose, per cui si corre il rischio di imputare ad un generico inquinamento ambientale flessioni che possono essere indotte da fattori naturali. L'obiettivo di questo lavoro è studiare la variazione annuale dei parametri fluorimetrici più utilizzati (F_v/F_m ; $.F/F'_m$; NPQ) nelle cinque specie di licheni parmelioidi più frequenti nei boschi della Toscana meridionale (*Flavoparmelia caperata*, *Parmelia saxatilis*, *P. sulcata*, *Parmotrema chinense*, *Punctelia subrudecta*).

Sono state scelte quattro stazioni (A-D) situate lungo un gradiente altitudinale, dalla costa maremmana al M. Amiata, rispettivamente a 100, 500, 975 e 1400 m s.l.m., lontano da ogni fonte di inquinamento, all'interno delle più rappresentative comunità boschive della regione: A) lecceta; B) querceta; C) castagneta; D) faggeta. In ciascuna area sono stati selezionati c. 10 talli per specie, a diverse esposizioni sul tronco e ad una altezza dal suolo compresa tra i 70 e 200 cm. Nelle stazioni A, B e C, sono stati inoltre selezionati 4 talli di *F. caperata* per ulteriori misure di laboratorio. Le misure di fluorescenza sono state effettuate, sia in campo che in laboratorio, con un Mini-PAM (Walz, Effeltrich, Germany).

A cadenza trimestrale, da dicembre 2003 ad agosto 2004, sono state effettuate:

- misure di F_v/F_m in parti selezionate dei talli scelti, dopo 30 min. di adattamento al buio (in campo);
- misure di $.F/F'_m$ e NPQ durante curve di saturazione ed induzione alla luce di porzioni dei talli di *F. caperata* (in laboratorio).

I valori di F_v/F_m osservati in ciascuna specie sono risultati particolarmente elevati nelle stazioni dove è maggiore la loro copertura, e sono decisamente superiori di quelli riportati in letteratura, a conferma dell'elevata naturalità delle stazioni scelte per lo svolgimento del lavoro. Il parametro F_v/F_m , il più utilizzato per una rapida stima della vitalità dei licheni, è risultato soggetto a profonde e asincrone variazioni stagionali, essendo influenzato dalle condizioni climatiche e dal regime luminoso del sottobosco. Tali fattori inducono notevoli adattamenti fisiologici nei talli che, come dimostrato in *F. caperata*, si possono evidenziare esponendo i talli a stress luminosi di diversa entità e durata. Esistono però delle intrinseche differenze tra le specie, che possono concorrere

a spiegare le loro diverse esigenze ecologiche e la loro distribuzione sul territorio.

Questi risultati nel complesso sottolineano l'importanza dello studio di campo per una miglior comprensione dell'ecologia delle specie e permettono alcune considerazioni metodologiche relative all'utilizzo dell'analisi della fluorescenza clorofilliana in studi di biomonitoraggio mediante licheni.

MATERIALE PER UNA LISTA ROSSA DEI LICHENI DELLE ALPI ITALIANE

Stefano MARTELLOS¹, Juri NASCIMBENE², Pier Luigi NIMIS¹

¹ Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Trieste, Trieste.

² Giardino Botanico delle Alpi Orientali – CFS amm.ne ex ASFD – Belluno.

Non esiste ancora in Italia una lista rossa ufficiale per i licheni. Con questo lavoro si propone una lista di 356 taxa infragenerici che, con diversi gradi di rischio, possono costituire il materiale per una lista rossa dei licheni dell'Italia alpina. Questo contingente rappresenta il 19% dei licheni conosciuti in questo distretto geografico.

La lista si basa sul livello di rarità dei taxa nelle 9 principali divisioni biogeografiche della Penisola italiana. In ognuna di queste, la classe “estremamente raro” è stata attribuita solo ai licheni noti per meno di cinque stazioni o non ritrovati in tempi recenti. Sono esclusi taxa da poco descritti, poco studiati o dubbi.

Attualmente questa è la migliore possibile approssimazione alle categorie IUCN che vanno da “estremamente a rischio” (critically endangered) a “a rischio” (endangered).

I 356 taxa possono essere divisi in quattro gruppi, corrispondenti ad una priorità conservazionistica decrescente: 1) estremamente rari e presenti solo in una delle 4 suddivisioni biogeografiche dell'area alpina ed assenti nel resto della Penisola (32 taxa); 2) estremamente rari nell'area alpina ed assenti nel resto della Penisola (42 taxa); 3) estremamente rari in tutta Italia e presenti anche al di fuori dell'area alpina (104 taxa); 4) estremamente rari nell'area alpina, ma più comuni in altre parti della Penisola (178 taxa). Molti dei taxa inclusi nella lista hanno un tipo di distribuzione suboceanica o subcontinentale.

ANALISI DELLA MICROFAUNA ASSOCIATA A LICHENI EPIFITI SU *PINUS SYLVESTRIS*

Deborah ISOCRONO, Luca GHIRALDI, Enrica MATTEUCCI, Rosanna PIERVITTORI

Dipartimento di Biologia Vegetale Università di Torino – viale Mattioli 25 10125 Torino.

I licheni rappresentano una nicchia ecologicamente favorevole, sebbene non ancora estesamente indagata, per numerosi organismi estranei alla simbiosi (Seaward, 1988; Girlanda *et al.*, 1997). In particolare, le relazioni tra licheni ed invertebrati, da tempo oggetto di indagini, offrono indubbi vantaggi per la microfauna (es. mimetismo, mascheramento, alimentazione) e in minor misura per i licheni stessi (dispersione di propaguli vegetativi, utilizzo di secrezioni come substrato di crescita) (Gerson, 1973; Gerson & Seaward, 1977; Seyd & Seaward, 1984).

Il presente studio ha lo scopo di valutare biodiversità, specie-specificità nei confronti dell'ospite ed eventuali relazioni tra microfauna e licheni epifiti. L'indagine è stata condotta sulle 6 specie licheniche (*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf., *Vulpicida pinastri* (Scop.) G.E. Mattsson & M.J.Lai, *Usnea hirta* (L.) F.Wigg) più abbondanti sui tronchi di *Pinus sylvestris* L. nel Parco Naturale del Mont Avic (Champdepraz - Aosta). All'interno dell'area di studio sono stati analizzati 5 alberi con la maggiore copertura lichenica per 4 differenti siti. Su ogni albero sono stati eseguiti due campionamenti (zona basale e mediana del tronco) di 1500 cm² ciascuno.

In totale sono stati prelevati 184 campioni lichenici di cui è stato definito il grado di danneggiamento.

L'estrazione della microfauna è stata effettuata, su un sottocampione di 2.5 cm² per ogni tallo, mediante un Estrattore Berlese-Tullgren modificato; gli esemplari sono poi stati conservati in alcool 70°. Complessivamente sono stati censiti 2623 individui. La microfauna risulta costituita prevalentemente da artropodi terrestri (99.4 % di cui 87.3% appartenenti alla classe Arachnida e 12.7% alla classe Insecta), solo lo 0.6% appartiene al phylum acquatico dei Tardigrada. Tra gli Arachnida sono rappresentati gli ordini: Acarina (85.3% della microfauna totale; presenti in tutti i campioni censiti), Araneae (1.4% degli Arachnida; tra cui *Dipoena torva* (Thorel, 1875), *Robertus arundineti* (Pickard-Cambridge, 1871), *Harpactea hombergi* (Scopoli, 1763) non erano precedentemente segnalate per il territorio valdostano), e Pseudoscorpiones (0.3% degli Arachnida). Tra gli insetti censiti i più numerosi appartengono all'ordine Collembola (72.2%), quindi Coleoptera (7.8%) ed Hemiptera (4.5%).

L'analisi del rapporto numero di individui/zona del tronco censita evidenzia una netta preferenza per la zona mediana, in accordo con la maggiore

disponibilità di biomassa lichenica. L'unica eccezione è rappresentata dagli Acari, più abbondanti nella zona basale, forse in relazione alla vicinanza della lettiera. Non si è evidenziata particolare selettività delle specie licheniche nei confronti degli invertebrati: infatti *Hypogymnia physodes*, la specie più abbondante, è anche quella che ospita il maggior numero di organismi. Il 42% dei talli presenta segni di danneggiamento del cortex superiore in una percentuale variabile da 1 a 40; *Parmeliopsis ambigua* è risultata la specie più colpita. Valutando la densità teorica di invertebrati per ogni singola specie lichenica, assunto che non esista nessuna differenza tra i licheni nell'ospitare gli invertebrati, *Parmeliopsis ambigua* presenta circa il doppio di individui rispetto a quelli attesi, mentre *Vulpicida pinastri* e *Usnea hirta* sembrerebbero meno appetite.

Il basso numero di ospiti nei talli di *Vulpicida* e *Usnea* può essere imputato alla presenza di acido vulpinico e usnico, noti per le loro proprietà allelopatiche. Un'apparente incongruenza è l'elevato numero di microrganismi rilevato su *Parmeliopsis ambigua*, produttrice di acido usnico. Tuttavia si è osservato che la quantità di questo metabolita secondario aumenta gradualmente nei talli raccolti verso l'esterno del bosco. Si può ipotizzare che i campioni analizzati contenessero una bassa percentuale di acido lichenico in quanto i rilevamenti sono stati effettuati in bosco chiuso.

Lo studio condotto ha permesso di mettere a punto un approccio metodologico interdisciplinare volto ad approfondire le relazioni e interazioni esistenti tra microfauna e licheni epifiti in ambiente montano.

Bibliografia

- GERSON U., 1973 - Lichen-arthropod associations. *Lichenologist* 5: 434-443.
- GERSON U. & SEAWARD M.R.D., 1977 - Lichen-invertebrate associations. In: M. R. D. Seaward (ed.): *Lichen Ecology*. Academic Press, London: 69-119.
- GIRLANDA M., ISOCRONO D., BIANCO C., LUPPI-MOSCA A.M., 1997 - Two foliose lichens as microfungus ecological niches. *Mycologia* 89(4): 531-536.
- SEAWARD M.R.D., 1988 - Contribution of lichens to ecosystems. In: M. Galun (ed.): *CRC Handbook of Lichenology*. Volume II. CRC Press, Inc., Boca Raton, pp. 107-129.
- SEYD E.L. & SEAWARD M.R.D., 1984 - The association of oribatid mites with lichens. *Zoological Journal of the Linnean Society* 80: 369-420.

SESSIONE POSTER

- 1. BIOLOGIA DEI LICHENI (BIOL)**
- 2. BIOMONITORAGGIO (BIOM)**
- 3. DIDATTICA (DID)**
- 4. ECOLOGIA E VEGETAZIONE (ECO)**
- 5. FLORISTICA E SISTEMATICA (FLO)**



ESTRAZIONE DEI PIGMENTI FOTOSINTETICI DAI TALLI LICHENICI: ALCUNI ASPETTI METODOLOGICI

Luisa FRATI, Stefania SANTONI, Luca PAOLI, Carlo GAGGI, Stefano LOPPI

Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena.

L'estrazione dei pigmenti fotosintetici dai talli lichenici presenta qualche problema in più rispetto alle piante superiori a causa della presenza degli acidi lichenici che potrebbero degradare la clorofilla a feofitina durante l'estrazione. Quasi tutti i protocolli raccomandano di utilizzare talli estremamente disidratati per evitare che la presenza di acqua residua possa lisciviare gli acidi lichenici con conseguente degradazione della clorofilla. Anche la conservazione sia dei campioni prima dell'estrazione che degli estratti sembra cruciale.

Il presente lavoro riporta i risultati di alcuni esperimenti impostati per verificare l'influenza di vari parametri sull'estrazione dei pigmenti fotosintetici da *Evernia prunastri* utilizzando dimetilsolfossido (DMSO) come solvente. In primo luogo sono state saggiate 3 differenti metodologie estrattive: bagnomaria a 65°C per 40+40 minuti, omogeneizzazione in ultra-Turrax + estrazione in 24 ore e immersione in DMSO per 24 h del campione tal quale. I risultati hanno mostrato che, nonostante una discreta comparabilità, con l'ultra-Turrax si ottiene una minimizzazione della variabilità. Nello step seguente è stato testato se dopo omogeneizzazione con ultra-Turrax le letture effettuate subito dopo l'estrazione differivano da quelle effettuate dopo aver lasciato 24 ore al DMSO per agire. I risultati non hanno mostrato nessuna differenza tra le due misure.

È stato quindi verificato il ruolo degli acidi lichenici tramite estrazioni con e senza lavaggi preliminari in acetone per la rimozione delle sostanze licheniche. I risultati hanno confermato che non lavando i talli con acetone la clorofilla tende a degradarsi a feofitina e che il fenomeno è più accentuato se si utilizzano talli bagnati rispetto a talli asciutti. Tuttavia, utilizzando i lavaggi in acetone non sono state riscontrate differenze sostanziali tra talli bagnati e talli asciutti. Gli estratti sono stati conservati al buio a temperatura ambiente (18°C) e riletti allo spettrofotometro dopo 24 e 48 ore non riscontrando differenze con le prime letture, nonostante in letteratura si raccomandi di conservare gli estratti a 4°C e nonostante alcuni campioni abbiano visivamente mostrato un viraggio di colore dal verde al giallastro.

Sono attualmente in corso esperimenti per verificare le tecniche di conservazione dei campioni prima dell'estrazione sia per brevi che per lunghi periodi di tempo, in termini di quantità di luce nel primo caso e di temperatura (-20 e -80°C) e di stato di idratazione dei talli nel secondo.

**EFFETTI DELLA TEMPERATURA SUI PIGMENTI FOTOSINTETICI E
SULL'INTEGRITÀ DELLE MEMBRANE CELLULARI IN *EVERNIA PRUNASTRI***

Luca PAOLI, Tommaso PISANI, Stefania SANTONI, Stefano LOPPI

Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena.

Il presente studio è stato intrapreso allo scopo di indagare gli effetti di elevate temperature sull'integrità della clorofilla e delle membrane cellulari nei licheni. Il lavoro si inquadra in un più ampio progetto volto alla messa a punto di un sistema di monitoraggio dei cambiamenti climatici attraverso l'utilizzo dei licheni. Lo studio è stato effettuato utilizzando il lichene fruticoso *Evernia prunastri*, raccolto in un'area incontaminata della provincia di Siena. In laboratorio sono stati esaminati 10 campioni (repliche) di 100 mg per l'integrità delle membrane cellulari e 10 campioni di 20 mg per esaminare l'integrità della clorofilla. I campioni sono stati messi in stufa ventilata per 24 ore, sottoponendoli a due differenti trattamenti termici: 40°C e 80°C. Un terzo lotto di campioni è stato conservato come controllo al buio per simulare le condizioni ambientali (18°C, umidità relativa 60%). La temperatura di 40°C è stata scelta in base alla considerazione pratica che temperature di 40°C sono ormai comuni durante le estati mediterranee, mentre la temperatura di 80°C è stata scelta in base a precedenti studi tesi a verificare l'effetto di valori estremi di temperatura.

L'aumento della temperatura ha provocato una diminuzione del contenuto di pigmenti fotosintetici, una degradazione della clorofilla e un evidente danneggiamento alle membrane cellulari solo alla temperatura di 80°C. I campioni esposti a 40°C hanno mostrato valori confrontabili con il controllo. Per verificare eventuali meccanismi di adattamento, in un esperimento successivo la temperatura di 80°C è stata raggiunta gradualmente a partire da 40°C, ma i risultati sono stati del tutto simili a quelli del trattamento diretto a 80°C.

Infine, per verificare l'effetto di trattamenti prolungati nel tempo, i campioni sono stati trattati a 40°C per 48, 72 e 96 ore e confrontati con controlli conservati al buio a temperatura ambiente per tempi uguali. I risultati non hanno mostrato differenze con i controlli, ma hanno evidenziato contenuti di pigmenti fotosintetici simili a quelli trattati a 80°C, suggerendo che questi valori potrebbero essere determinati dal periodo al buio e non dalla temperatura. A conferma di ciò, né la clorofilla né le membrane cellulari mostravano segni di degradazione.

**INDAGINI SULLO SVILUPPO DI APOMICOBIONTI LICHENICI DI SPECIE
RACCOLTE SU SERPENTINITI**

Sergio Enrico FAVERO-LONGO¹, Mariangela GIRLANDA¹, Rosmarie
HONEGGER², Rosanna PIERVITTORI¹

¹Dipartimento di Biologia Vegetale – Università degli Studi di Torino - Viale Mattioli, 25 - 10125
Torino. ²Institut für Pflanzenbiologie und Cytologie - Universität Zürich – Zollikerstrasse, 107 –
8008 – Zürich (CH).

Nell'ambito di uno studio sulle interazioni fra licheni e serpentiniti asbestifere, è stato esaminato lo sviluppo di apomicobionti di alcune specie crostose raccolte su serpentiniti [*Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll.Arg.; *Lecanora rupicola* var. *subplanata* (Nyl.) Leuckert & Poelt; *Lecidella carpathica* Körb.] e di una fogliosa [*Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl. *s.lat.*], isolati da spore su Bold's Basal Medium (BBM, Deason & Bold, 1960), secondo il metodo proposto da Ahmadjian (1993). Per ciascuna specie sono state prese in esame, nell'arco di 6 mesi, le modalità di germinazione delle spore, la velocità di crescita su BBM, le caratteristiche del micelio su diversi mezzi colturali (BBM; LM, Lichen Medium *sensu* Honegger, 1993) e lo sviluppo su LM contenente minerali asbestiformi, in particolare crisotilo, balangeroite e crocidolite. I minerali asbestiformi risultano di particolare interesse nell'ambito delle problematiche ambientali in relazione alla forte patogenicità, dovuta alle loro caratteristiche fisiche e chimiche (Fubini & Otero-Aréan, 1999).

Tutte le specie considerate sono state isolate con successo ed hanno presentato percentuali di germinazione elevate (65-100 %). Sono stati ottenuti 11 isolati di *Candelariella vitellina*, 6 di *Lecanora rupicola*, 11 di *Lecidella carpathica* e 11 di *Neofuscelia pulla*.

C. vitellina, caratterizzata da ife ialine ad andamento prevalentemente parallelo con frequenti anastomosi, è risultata la specie a sviluppo più rapido (> 0,8 mm diametro colonie/mese su BBM). Su LM costituisce un prototallo coronato da fasci miceliari disposti concentricamente, già descritto in altre Lecanorales (Lallement, 1985). Il sequenziamento della regione ITS dell'rDNA (ITS1-5.8S-ITS2) ha consentito il controllo dell'identità degli isolati nelle progressive fasi di trapianto. Ricerche BLAST in GeneBank utilizzando come *queries* le sequenze ottenute (AJ640084-AJ640085) hanno evidenziato identità di sequenza pari al 97 % (*base stretches* di 441-485bp) con la sola sequenza di *Candelariella* (*C. corallina*, AF182074) disponibile in rete. Le colture di *Lecanora rupicola*, caratterizzata da ife ialine ad andamento sinuoso con frequenti gibbosità, sono risultate più lente nella crescita (< 0,2 mm d.col./mese su BBM) e contraddistinte dall'abbondante formazione di cristalli di ossalato di calcio, in accordo con il comportamento noto per la specie in ambiente naturale.

Le colonie di *Lecidella carpathica*, caratterizzata da ife ad andamento tortuoso, spesso circinnate, e di *Neofuscelia pulla*, con ife ad andamento zigzagante, hanno una velocità di crescita intermedia rispetto alle specie precedentemente considerate (circa 0,5 mm d.col./mese su BBM).

Gli apomicobionti di tutte le specie considerate sono risultati crescere direttamente sui minerali asbestiformi, riproducendo modalità di interazione (avvolgimento, decorso lungo l'asse principale delle fibre) precedentemente osservate per talli prelevati su fibre in condizioni naturali. Le colture axeniche permettono, quindi, di riprodurre in condizioni controllate le interazioni fra gli aposimbionti e substrati minerali particolari, offrendo l'opportunità di esaminare l'eventuale azione biodeteriogenica dei loro metaboliti. Il monitoraggio della crescita di apomicobionti in coltura, al di là delle specifiche finalità dell'isolamento, consente di ampliare le conoscenze relative al loro sviluppo che, soprattutto in relazione all'estrema variabilità (e.g. Thomas, 1939; Ahmadjian, 1993), necessita secondo alcuni autori di ulteriori ricerche (Carmen-Molina & Crespo, 2000).

Bibliografia

- AHMADJIAN V., 1993 – The Lichen Symbiosis. 2nd edn. Wiley & Sons, New York.
- CARMEN-MOLINA M. & CRESPO A., 2000 – Comparison of development of axenic cultures of five species of lichen-forming fungi. *Mycological Research*, 104(5): 592-602.
- CRITTENDEN P.D., DAVID J.C., HAWKSWORTH D.L. & CAMPBELL F.S., 1995 – Attempted isolation and success in the culturing of a broad spectrum of lichen-forming and lichenicolous fungi. *New Phytologist*, 10: 267-297.
- DEASON D.R. & BOLD H.C., 1960 – Phycological studies. I. Exploratory studies of Texas soil algae. *University texas publications* 6022: 1-70.
- FUBINI, B. & OTERO ARÉAN, C., 1999 – Chemical aspects of the toxicity of inhaled mineral dusts. *Chem. Soc. Rev.*, 28: 373-381.
- HONEGGER R., KUTASI V. & RUFFNER H.P., 1993 – Polyol patterns in eleven species of aposymbiotically cultured lichen mycobionts. *Mycological Research*, 97: 35-39.
- LALLEMENT R., 1985 – Le développement en cultures pures *in vitro* des mycosymbiotes des lichens. *Canadian Journal of Botany*, 63: 681-703.
- THOMAS E., 1939 – Über die Biologie von Flechtenbildnern. *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz*, 9(1): 1-208.
-

EFFETTI DELLO IONE AMMONIO SULLA VITALITÀ DI *EVERNIA PRUNASTRI*

Luisa FRATI, Stefania SANTONI, Stefano LOPPI

Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena.

Negli ultimi decenni, l'aumento della deposizione atmosferica di sostanze azotate, soprattutto nelle aree agricole, ha profondamente modificato la vegetazione lichenica epifita. In particolare, numerosi studi effettuati in Europa hanno documentato un aumento nel numero e nell'abbondanza di specie licheniche nitrofile a danno di specie acidofile, imputando tale cambiamento all'aumento della concentrazione atmosferica di ammoniaca. L'ammoniaca viene rimossa dall'atmosfera sia per diffusione come gas sia per deposizione secca o umida sotto forma di ione ammonio. Ad alte concentrazioni tale ione può essere tossico per i licheni poiché inibisce la formazione di ATP in cloroplasti e mitocondri. Tuttavia, la concentrazione ritenuta tossica è diversa a seconda della specie lichenica considerata. Lo scopo del presente lavoro è stato quello di determinare il limite di tolleranza allo ione ammonio di *Evernia prunastri*, sottoponendo talli di questa specie a immersione in soluzioni a varie concentrazioni di NH_4^+ . I controlli sono stati effettuati tramite immersione in acqua deionizzata. Per determinare se il processo di assunzione di azoto da parte dei licheni sia attivo o passivo, parte dei talli sono stati precedentemente uccisi tramite trattamento termico. Misure di concentrazione dello ione ammonio nella soluzione dopo l'immersione hanno fornito indicazioni sulla quantità di ione assorbita dal lichene. Il pH delle soluzioni è stato controllato sia prima che dopo le immersioni. Per verificare gli effetti ecofisiologici di tali trattamenti, sono state effettuate misure sui pigmenti fotosintetici e sull'integrità delle membrane cellulari, sia immediatamente dopo il trattamento che dopo 24 ore di incubazione in camera umida. Inoltre, è stato misurato anche il pH dei talli lichenici. Vengono discussi i risultati e formulate ipotesi sulla tolleranza allo ione ammonio di *E. prunastri*.

ASPETTI DELLA COLONIZZAZIONE DI *RHIZOCARPON GEOGRAPHICUM* SU QUARZITE

Lauretta GALENO¹, Marilena CARNASCIALI², Alberto UBALDINI², Paolo MODENESI¹

¹DIP.TE.RIS., Dipartimento per lo studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova

²DCCI, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università di Genova.

Rhizocarpon geographicum è un lichene con tallo crostoso epilittico che colonizza diversi tipi di substrati silicei. Nel granito, questa specie riesce a penetrare fino alla profondità di 3 mm. La penetrazione avviene grazie alle capacità di erosione biomeccanica e biogeochimica che determinano la disgregazione di alcuni componenti minerali della roccia ad esclusione del quarzo.

Il quarzo sarebbe resistente all'erosione biogeochimica, sebbene esistano dati discordanti in letteratura.

Inoltre, i grani di quarzo, non presentando fratture o inclusioni di materiale estraneo aggredibile, sarebbero anche resistenti ai processi di aggressione biomeccanica.

Nel presente studio è stata studiata la colonizzazione di talli di *R. geographicum* su quarzite, allo scopo di valutare le caratteristiche anatomiche ed istologiche del tallo, la sua capacità di penetrazione e le eventuali alterazioni indotte sul substrato.

L'indagine è stata condotta con metodi di osservazione in microscopia ottica convenzionale, polarizzata, fluorescente ed elettronica a scansione su talli solidali al substrato e su talli liberati per rimozione del substrato con acido fluoridrico tamponato. L'osservazione microscopica è stata inoltre associata all'analisi, in campioni intatti, con microspettroscopia RAMAN per studiare, in sezioni di roccia ed a diversa profondità, la presenza di prodotti del metabolismo algale e fungino.

**ACCUMULO DI METALLI IN TRACCIA NEI GRANULI DI POLIFOSFATI IN
*LOBARIA PULMONARIA***

Paola MALASPINA, Valentina BOMBARDI

¹DIP.TE.RIS., Dipartimento per lo studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova

Lobaria pulmonaria è un lichene foglioso i cui lobi presentano un particolare modello di crescita: i lobi che crescono verso l'alto mostrano proprietà meristematiche, mentre quelli che crescono verso il basso, in seguito alla formazione di soredi che inattivano i meristemi apicali, diventano senili. I lobi meristematici sono caratterizzati da un evidente accumulo di granuli di polifosfati, come è stato recentemente dimostrato attraverso l'impiego della reazione istochimica con Blu di Toluidina. I granuli di polifosfati sono polimeri condensati di fosfato inorganico i cui residui ortofosfato sono legati attraverso legami ad alta energia. La loro idrolisi consente l'attivazione di diverse attività metaboliche, favorendo così i fenomeni di crescita. I gruppi fosforici presenti possono funzionare, inoltre, come donatori di protoni, quindi i granuli sono siti di accumulo di diversi cationi, quali Ca, Mg e K, la cui liberazione può regolare diverse attività enzimatiche.

La ricerca in corso intende verificare se nei granuli di polifosfati vengano accumulati cationi di metalli pesanti. Per verificare questa ipotesi abbiamo immerso i talli di *Lobaria pulmonaria* in soluzioni a titolo noto (100 mg/ml) di mercurio (Hg^{2+}), ferro (Fe^{3+}), alluminio (Al^{3+}). La scelta di tali metalli è dovuta alla diversa affinità per i compartimenti cellulari, verificata da recenti ricerche nel nostro laboratorio. L'impiego di opportune colorazioni, specifiche per questi metalli, ha consentito di verificare quali di essi si accumulino nei granuli di polifosfati. E' stato possibile accertare con sicurezza l'accumulo di Hg. Per il Fe sono necessarie alcune verifiche anche se il risultato sembra attendibile. Per l'Al invece i risultati sono stati negativi. Quest'ultimo risultato se da un lato contrasta con la nota e descritta in letteratura (Nieboer & Richardson 1980) affinità dell'Al per l'ossigeno, elemento donatore di protoni del gruppo fosforico, dall'altro concorda con dati ottenuti dal nostro gruppo di ricerca. E' stato verificata, infatti, in esperimenti di complessazione, la scarsa affinità dello ione alluminio per l'ossigeno contenuto nei gruppi sulfonici di filtri sintetici attivi scambiatori di ioni. Le ragioni di questo comportamento sono attualmente allo studio.

BIOINDICAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA IN PROVINCIA DI VERBANIA (PIEMONTE)

Paola ANDERI¹, Maura BRUSONI¹, Annalisa FERRARA², Luigi GUIDETTI²,
Mariagrazia VALCUVIA PASSADORE¹

¹Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14 – 27100 Pavia. ²ARPA Piemonte - Dipartimento Provinciale di Novara.

Vengono presentati i risultati di un'indagine lichenologica svolta nel 2000 per valutare eventuali cambiamenti della qualità dell'aria della provincia di Verbania già monitorata nel 1991-1994 (Roella *et al.*, 1995). Il territorio, di circa 2200 kmq e di forma approssimativamente quadrilatera, confina sui lati di NE e NO con la Svizzera, su quello di SO con le province di Vercelli e Novara mentre quello di SE coincide con la sponda piemontese del Lago Maggiore. L'area provinciale è tradizionalmente suddivisa negli ambiti territoriali del Verbano, Cusio e Ossola, individuati in base alle loro peculiarità storico-ambientali. Solo il 16% del territorio si colloca a quote inferiori a 600 m; circa la metà è compreso tra 600 e 1600 m di altitudine; il rimanente supera tale limite, raggiungendo con punta Dufour del Monte Rosa i 4633 m. L'area risulta per circa i tre quarti ricoperta da formazioni vegetali naturali e seminaturali: foreste di latifoglie, boschi di conifere, praterie alpine. Le principali fonti di inquinanti atmosferici sono rappresentate: dall'intenso traffico veicolare diretto verso il confine svizzero ed i laghi Maggiore e d'Orta; dalle immissioni provenienti dalle attività produttive localizzate per lo più nella parte centro-meridionale della provincia e rappresentate da attività produttive relative a fonderie, raffinerie di metalli, laminatoi, cartiere, industrie chimiche e dolciarie ed un forno inceneritore di rifiuti solidi urbani.

Nell'indagine è stato applicato il metodo proposto da Nimis (1999), basato sulla frequenza delle specie licheniche epifite, per calcolare i valori di Biodiversità Lichenica.

I campionamenti sono stati eseguiti su alberi di Tiglio (*Tilia sp.pl.*) e Quercia (*Quercus sp.pl.*): le stazioni scelte sono state 80. In ciascuna sono stati rilevati alberi per un totale di 268 rilievi. Sono stati censiti 60 taxa, in prevalenza fogliosi e con areale centrato nella parte temperata d'Europa.

I valori di BL calcolati per ciascuna stazione sono risultati compresi tra 0 e 68 e sono stati raggruppati in 7 classi (Nimis, 1999) che esprimono diversi gradi di deviazione da condizioni naturali.

Le stazioni più compromesse sono dislocate soprattutto nella parte meridionale della Valle del Toce, percorsa da veicoli diretti da e verso le valli poste più a settentrione; nelle vicinanze dell'area, inoltre, sono ubicate numerose attività produttive. Si evidenzia un'altra zona critica lungo le sponde

del Lago Maggiore: estesa lungo la fascia costiera fino a Verbania, prosegue ulteriormente fino a comprendere due zone limitate in prossimità del confine svizzero. Tale situazione meriterebbe di essere approfondita per verificare se dovuta al traffico veicolare della zona (a forte vocazione turistica) a cause locali o a masse d'aria inquinate provenienti da aree lontane. Le stazioni a naturalità elevata sono poste nei territori comunali di Crodo e della Val Vigezzo, dove sono presenti ampie aree naturali prive di infrastrutture con impatti inquinanti; tendenza analoga si riscontra in Valle Anzasca.

Il confronto con i dati pregressi permette di valutare l'evolvere della situazione: in generale si nota una contrazione delle zone a naturalità più elevata, ma si evidenzia anche un miglioramento delle aree che nella precedente indagine erano risultate ad alterazione elevata.

I risultati forniti dalla rete di centraline, da poco esistente sul territorio provinciale, ed una nuova campagna di monitoraggio forniranno conoscenze più approfondite sulle cause dell'inquinamento delle zone ad elevata alterazione ambientale e sul trend evolutivo della qualità degli ecosistemi del territorio provinciale di Verbania.

Bibliografia

- NIMIS P.L., 1999 - Linee guida per la bioindicazione degli effetti dell'inquinamento tramite la biodiversità dei licheni epifiti. Atti del Workshop "Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale". Roma 26-27 novembre 1998, ANPA, Atti 2/1999: 267-277.
- ROELLA V, GUIDETTI L, BATTIOLI M. T., 1995 - Bioindicazione della qualità dell'aria nelle province di Novara e Varese. Ed. Nicolini, Gavirate (VA), 63 pp.

BIOM/02

BIODIVERSITÀ LICHENICA E INQUINAMENTO ATMOSFERICO A MORTARA (PROVINCIA DI PAVIA)

Francesca CAPPABIANCA, Mariagrazia VALCUVIA PASSADORE, Maura BRUSONI, Daniela CHIAPPETTA

Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14 – 27100 Pavia.

Questo lavoro presenta i risultati di un'indagine lichenologica condotta in Lombardia, nel comune di

Mortara (PV), ai fini della valutazione della qualità dell'aria. La zona era stata parzialmente monitorata, a partire dal 1997, dall'ARPA della Lombardia

(sezione di Pavia) e da alcune classi del Liceo Scientifico “Omodeo” di Mortara.

L'area di studio, che comprende il centro di Mortara e il suo comune, si estende su una superficie pianeggiante di circa 52 km², adibita a coltivazioni agricole, principalmente di riso, mais e pioppo. Il clima dell'area è di tipo temperato, con una piovosità media annua di 802 mm ed una temperatura media annua di 12,3°C.

I campionamenti, effettuati secondo il metodo di Nimis (1999) basato sulla frequenza delle specie licheniche epifite, sono stati condotti su alberi di pioppo (*Populus* sp.pl.) e tiglio (*Tilia* sp.pl.) relativamente abbondanti nell'area di studio. Complessivamente sono state individuate 18 stazioni (8 situate in periferia e 10 nel centro urbano di Mortara) in cui sono stati eseguiti 48 rilievi. Sono stati reperiti 22 *taxa* lichenici, prevalentemente fogliosi e con areale centrato nella zona temperata dell'Europa, in accordo con le caratteristiche climatiche dell'area. Le specie più diffuse, inoltre, si sono manifestate da piuttosto acidofitiche a subneutrofite, piuttosto fotofitiche, mesofitiche e da moderatamente a molto nitrofite.

La classificazione gerarchica dei rilievi ha evidenziato 2 gruppi che rientrano nell'alleanza *Xanthorion parietinae* e ne rappresentano aspetti impoveriti con scarsa diversità floristica e dominanza di una o poche specie.

Sia la classificazione gerarchica che l'ordinamento hanno permesso di individuare due gruppi principali di stazioni: il primo comprende stazioni in cui i rilievi sono stati effettuati su alberi di tiglio, mentre il secondo include stazioni in cui i rilievi sono stati effettuati per lo più sui pioppi. Nel diagramma di dispersione è inoltre possibile individuare una correlazione tra la ricchezza floristica delle stazioni e i valori di Biodiversità Lichenica: lungo la Prima Componente si nota un gradiente di ricchezza floristica, crescente da sinistra a destra, lungo il quale la BL tende ad aumentare progressivamente.

Gli indici di Biodiversità Lichenica calcolati per le stazioni sono compresi tra 0 a 31: rispetto ai dati pregressi si riscontra un lieve aumento delle stazioni con deserto lichenico e un netto incremento di quelle con alterazione media; nel presente lavoro, inoltre, si sono osservate stazioni caratterizzate da naturalità media.

Nel complesso, il comune di Mortara comprende prevalentemente aree con alterazione medio-alta, espressione di deviazione piuttosto moderata da condizioni naturali e di una qualità dell'aria media. Tale situazione non si discosta da quanto già osservato in altre aree della Pianura Padana con analoghe caratteristiche ambientali (Casarini *et al.*, 1995 e 2000). Nel comune studiato numerosi fattori influenzano la crescita e la distribuzione delle comunità licheniche: i principali sono di origine antropica, quali il traffico veicolare e gli impianti di riscaldamento nel centro urbano, e i fertilizzanti ed i fitofarmaci nelle zone agricole, soprattutto in quelle adibite a risaie e pioppeti.

Bibliografia

- CASARINI P., GENONI P., ROELLA V., 1995 – La qualità dell'aria nel Parco Regionale Lombardo della Valle del Ticino. Parco Ticino, 1-47.
- CASARINI P., FURLANETTO D., GENONI P., GUIDETTI L., ROELLA V., 2000 – Monitoraggio della qualità dell'aria mediante licheni nella Valle del Ticino. Parco Ticino, 1-92.
-

BIOM/03

DIVERSITÀ LICHENICA E SOSTANZE AZOTATE: PROBLEMATICHE E CONSIDERAZIONI

Lara CASTINO

A.R.P.A. Piemonte, Dipartimento Provinciale di Asti

I dati raccolti nel corso del biomonitoraggio lichenico effettuato sull'intero territorio provinciale da parte del Dipartimento Provinciale di Asti dell'A.R.P.A. sono stati utilizzati per caratterizzare dal punto di vista ecologico la flora lichenica epifita e per poter far emergere le problematiche connesse con l'apporto di sostanze azotate in relazione alla diversità lichenica.

I valori della frequenza lichenica per ogni specie e per ogni rilievo sono stati utilizzati per definire il numero di specie per ogni stazione, secondo dei criteri che potessero esprimere la massima potenzialità della stazione. Per ognuna delle specie licheniche rinvenute durante lo studio sono stati descritti gli indici ecologici di Wirth; per quanto riguarda il nitrofitismo, i dati sono stati valutati in modo 'pesato', cioè in base alla frequenza complessiva di ciascuna specie. E' stato attribuito un peso a ciascuna specie lichenica, dedotto dalla frequenza dei rinvenimenti in tutti i rilievi eseguiti. Questo ha portato ad evidenziare come nella provincia di Asti siano nettamente predominanti le specie nitrofile, dato che è in accordo con il forte impatto antropico dovuto all'agricoltura nell'area monitorata.

Sono state effettuate ulteriori elaborazioni sui dati raccolti, valutando per ogni rilievo e per ogni stazione il numero di specie nitrofile (considerando come nitrofila una specie con indice di Wirth sul nitrofitismo pari almeno a 4) rispetto al totale delle specie rinvenute in ogni rilievo ed in ogni stazione. E' stato calcolato il valore dell'indice IBL escludendo dal conteggio le specie nitrofile, evidenziando in provincia di Asti una sostanziale uniformità tendente a valori molto bassi, che costituisce un valido indicatore di un elevato apporto di sostanze azotate. I dati relativi all'indice IBL, al numero di specie complessivo per ogni stazione, al valore dell'IBL relativo alle sole specie nitrofile, al numero di specie nitrofile ed alla differenza tra il valore dell'IBL e quello dell'IBL

“nitrofilo” sono stati utilizzati per un’analisi statistica (Cluster analysis), che riunisce le stazioni di campionamento in tre raggruppamenti principali.

Accanto ad un raggruppamento intermedio che riunisce il 70% delle stazioni campionate e ai raggruppamenti ‘estremi’, interessante è un gruppo di stazioni che ha valori di IBL elevati, superiori a 50, ma che derivano dal contributo di sole specie nitrofile.

BIOM/04

**EFFETTI DELLA FRAMMENTAZIONE DELL’HABITAT SULLA DIVERSITÀ
DELLE COMUNITÀ LICHENICHE EPIFITE**

Elisa CAVINI, Renato BENESPERI

*Università degli Studi di Firenze Dipartimento di Biologia Vegetale, Via La Pira 4, 50121
Firenze.*

Come è emerso da numerosi studi di biologia della conservazione effettuati recentemente, la frammentazione ambientale, dovuta principalmente ad interventi di tipo antropico, può influire anche in maniera considerevole sui valori di diversità e composizione floristica e faunistica degli ecosistemi. Anche le comunità licheniche risultano essere interessate da questo tipo di fenomeno, anche se non tutte allo stesso modo.

Nel presente lavoro tale fenomeno è analizzato analiticamente. La raccolta dei dati è stata effettuata lungo un gradiente altitudinale in aree con diversa tipologia vegetazionale, assoggettate a diverse forme di governo e trattamento. I rilievi sono stati condotti in castagneti da frutto sulle Alpi Apuane nei dintorni di Vinca, in un bosco a dominanza di cerro, riconvertito ad alto fusto sulle colline pistoiesi e infine nelle zone più prossime alla città di Pistoia, dove l’impatto antropico, che si traduce in particolare in una notevole presenza di vivai, sembra influire molto sulla composizione floristica delle comunità licheniche prese in esame. I dati raccolti finora sembrano sostenere l’ipotesi iniziale secondo cui la frammentazione ambientale condiziona molto la composizione specifica e il grado di diversità delle varie associazioni di licheni epifiti. Le specie che risentono maggiormente di questo fenomeno sembrano essere quelle che costituiscono comunità stabili e che quindi necessitano di ambienti costanti per lunghi periodi di tempo.

**BIOMONITORAGGIO DELLA QUALITÀ AMBIENTALE ATTRAVERSO LA
BIODIVERSITÀ DEI LICHENI EPIFITI NELLA PROVINCIA DI RIETI**

Francesca FORNASIER¹, Roberta MERCURI², Serena RUISI², Laura ZUCCONI²

¹ARPA Lazio ²Università della Tuscia.

La qualità ambientale della Provincia di Rieti è stata valutata mediante la stima della biodiversità lichenica seguendo la nuova metodologia proposta nel manuale ANPA-2001. Il lavoro si inquadra nel programma nazionale dell'APAT che ha come obiettivo il monitoraggio di tutte le stazioni della rete nazionale. La provincia di Rieti si estende per 274.916 ha e conta una popolazione di circa 144.942 abitanti (stima del 1991). La città di Rieti è il principale centro urbano e si trova in una conca pianeggiante, la valle Reatina (altezza media 375 m), attraversata dal fiume Velino, sovrastata dal Monte Terminillo (2216 m) e contornata dai Monti della Laga, i Monti della Duchessa, i Sabini e i Lucretili. Sull'area non incidono altri centri abitati di rilievo; mancano stabilimenti industriali a significativo impatto ambientale, mentre elevato è il traffico autoveicolare lungo la strada statale Salaria che attraversa la Provincia da nord a sud. L'area di indagine ricade in due fasce bioclimatiche: la sub-mediterranea umida e la montana. Nell'area sono state prescelte 10 stazioni di campionamento (UCP), individuate da una griglia di maglia 18 × 18 km, che ricadono a quote comprese tra 150 e 1750 m. I forofiti campionati variano in relazione alla quota; nelle stazioni inferiori sono state campionate roverelle e cerri, in quelle superiori faggi, mentre nelle stazioni intermedie sono state campionate roverelle, cerri e castagni.

Per l'interpretazione dei dati rilevati sono state utilizzate due scale interpretative, una per l'area submediterranea umida elaborata da Ruisi *et al.* (2003), ed una per la fascia montana, calibrata a partire dai dati rilevati nella Riserva Naturale Parziale Regionale delle Montagne della Duchessa secondo la metodologia suggerita da Loppi *et al.* (2002).

Nel complesso la flora lichenica rilevata risulta piuttosto diversificata in specie (114 taxa su 92 alberi); particolare attenzione meritano *Candelariella faginea* Nimis, Poelt & Puntillo, *Catapyrenium psoromoides* (Borrer) R.Sant, *Hypotrachyna laevigata* (Sm.) Hale, *Megaspora verrucosa* (Ach.) Hafellner & V.Wirth var. *mutabilis* (Ach.) Nimis & Cl.Roux, *Scoliciosporum galluræ* Vezda & Poelt e *Strigula affinis* (A.Massal.) R.C.Harris in quanto si tratta delle prime segnalazioni per il Lazio.

Dall'esame dell'IBL è risultata una diffusa condizione di semi – naturalità, con due zone di naturalità (UCP 1 e 10) posizionate all'interno di due aree protette, ed un'area di semi-alterazione. Quest'ultima interessa la porzione centrale della Provincia, corrispondente alle stazioni 4, 5 ed 8, caratterizzate da bassi valori di BL e da un alto numero di specie strettamente nitrofile. Tale

condizione può essere ricondotta alla presenza di attività agricole e di allevamenti, all'influenza del traffico urbano (l'UCP 5 è posta in prossimità della città di Rieti), e alle emissioni legate alla strada statale Salaria (UCP 5 e 8).

Dall'elaborazione di alcuni indici ecologici il territorio reatino è risultato essere un ambiente mesofitico e i substrati arborei campionati sono risultati da subacidi a subneutri e scarsamente eutrofizzati. Sulla base dei risultati del presente lavoro si suggerisce la realizzazione di un'indagine di maggior dettaglio nelle stazioni 5 e 8, influenzate dalla presenza dell'abitato di Rieti e dal traffico della Salaria, allo scopo di approfondire le informazioni sull'area.

Bibliografia

- RUISI S., FORNASIER F., ZUCCONI L., PAOLI L., FRATI L., LOPPI S., 2003. Biodiversità lichenica e alterazione ambientale nel comune di Viterbo. *Notiziario SLI* 16: BIO/17.
- LOPPI S., GIORDANI P., BRUNIALTI G., ISOCRONO D., PIERVITTORI R., 2002 *Identifying deviation from naturalty of lichen diversity for bioindication purposes*. In: Nimis P.L., Scheidegger C., Wolseley P.A.

BIOM/06

INFLUENZA DEI FATTORI ANTROPICI DI DISTURBO SULLA DIVERSITÀ LICHENICA EPIFITA IN LIGURIA

Francesca GALLOTTI, Paolo GIORDANI

¹*DIP.TE.RIS., Botanica, Università di Genova*

Nel presente studio è stata analizzata l'influenza dei principali fattori di disturbo sulla diversità lichenica epifita. Per fattore di disturbo si intende una variabile concettualmente e statisticamente correlata con la diversità lichenica e quindi implicata nella perdita di diversità. Alcuni fattori di disturbo hanno un'azione cronica variabile e prolungata nel tempo sull'organismo e sono quindi ad impatto progressivo (es. l'inquinamento atmosferico); altri hanno un'azione istantanea (es. gli incendi boschivi).

Sulla base di un'indagine effettuata in Liguria in 165 stazioni di campionamento selezionate utilizzando un campionamento sistematico stratificato randomizzato, sono state individuate classi di vulnerabilità, che indicano la sensibilità di una specie ad un fattore di disturbo nell'area di indagine.

Attualmente l'inquinamento rappresenta un basso rischio effettivo per la diversità lichenica in Liguria, in quanto le aree in cui l'impatto dei gas fitotossici è maggiore hanno una flora lichenica già estremamente impoverita,

mentre le aree più ricche non sono sottoposte a carichi inquinanti significativi. Altri fattori costituiscono invece un preoccupante elemento di rischio. Per esempio, per quanto riguarda gli oliveti, i trattamenti fitosanitari e i nuovi metodi di gestione della coltura rappresentano un rischio effettivo e non stimabile per molte popolazioni di specie rare. Gli incendi sono un fattore di disturbo che provoca l'istantanea distruzione dell'habitat. Grazie al recente Piano Regionale di prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, il livello di rischio per la biodiversità è tuttavia stimabile, risultando particolarmente elevato nell'entroterra imperiese. La ceduzione infine è un fattore di disturbo con forte impatto sulla diversità lichenica in Liguria. Esso però è difficilmente stimabile, in quanto la maggior parte delle aree forestate è attualmente governata a ceduo e non esistono piani organici di programmazione dei tagli forestali a livello regionale.

BIOM/07

COSA INFLUENZA LA DIVERSITÀ LICHENICA SU TRONCHI DI ALBERI DANNEGGIATI? VECCHIE E NUOVE IPOTESI

Elisa BARAGATTI¹, Anna GUTTOVA², Stefano LOPPI¹

¹Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena.

²Institute of Botany, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia.

Alcuni studi effettuati in boschi di conifere danneggiati dalle piogge acide in Germania e altri Paesi centroeuropei hanno evidenziato una diversità lichenica epifita più elevata su tronchi di alberi morti o danneggiati piuttosto che su tronchi di alberi vivi o meno danneggiati. Per spiegare tale apparente anomalia, sono state fatte varie ipotesi.

La spiegazione tradizionale è basata sul fatto che la diminuzione o la mancanza degli aghi consentirebbe una maggiore illuminazione, promuovendo così quelle specie favorite da tali situazioni. Un'altra possibile spiegazione ipotizza che la maggiore capacità della scorza degli alberi morti di trattenere acqua potrebbe avere creato un ambiente più favorevole per i licheni. Ipotesi più recenti indicano che la mancanza degli aghi, considerati importanti nell'intercettazione degli inquinanti atmosferici, potrebbe aver portato ad una minore presenza di sostanze fitotossiche in particolare nello *stemflow*, ma anche nella scorza degli alberi.

Per verificare queste ipotesi, ma anche per avvanzarne altre quali ad esempio il ruolo delle sostanze allelopatiche come gli oli essenziali, è stato effettuato uno studio in un rimboschimento di conifere della specie *Pinus pinaster* in un'area del Chianti lontana da fonti di inquinamento. L'area non risulta essere stata interessata da piogge acide, nemmeno in passato, ma è possibile trovarvi

un'ampia casistica di pini morti o danneggiati a causa di agenti biogeni (per lo più processionaria) frammiste a piante sane. Un indice di diversità lichenica (IDL) è stato misurato sia sul lato nord che su quello sud del tronco di alberi scelti a random tra quelli aventi una trasparenza della chioma (rilevata tramite confronto con standard fotografici di riferimento) =25% oppure =75%, ovvero alberi che basandosi sulla defoliazione vengono classificati rispettivamente come “sani” oppure come “seriamente danneggiati” o “morti”.

La vegetazione lichenica si presentava ricca in elementi acidofili quali *Flavoparmelia caperata*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora strobilina*, *Lepraria* sp. I risultati preliminari hanno evidenziato una generale maggiore diversità lichenica totale sugli alberi danneggiati o morti rispetto a quelli sani. Disaggregando i dati nelle due esposizioni cardinali indagate è stato osservato che i valori misurati a sud sono sostanzialmente comparabili, mentre quelli misurati a nord riflettono la situazione generale, con valori circa doppi sui tronchi degli alberi danneggiati o morti. Questi primi risultati sembrerebbero indicare che la radiazione luminosa incidente potrebbe effettivamente essere il fattore determinante. Questi dati andranno confermati con misurazioni dirette del reale flusso luminoso, in particolare della PAR. Tuttavia, prima di giungere a delle conclusioni definitive, rimangono ancora da verificare altri parametri della scorza quali la capacità di ritenzione idrica, il pH, l'accumulo di macroelementi e di elementi in traccia, di ioni (NO₃⁻, NH₄⁺) e la presenza di oli essenziali.

BIOM/08

**ADEGUATE MISURE DI CONSERVAZIONE DEGLI “HOTSPOT” DI RARITÀ E
DIVERSITÀ LICHENICA EPIFITA IN LIGURIA**

Paolo GIORDANI, Francesca GALLOTTI
DIP.TE.RIS. - Botanica, Università di Genova

In questo lavoro è stato valutato su base quantitativa il livello di rarità delle specie licheniche epifite in Liguria, in relazione a diversi habitat e diverse regioni bioclimatiche.

Mediante un campionamento stratificato randomizzato sono state selezionate 165 stazioni e sono state rilevate 196 specie, pari al 56% della flora lichenica epifita ligure (331 specie).

Inoltre, questo studio ha permesso di individuare aree ad elevata ricchezza floristica (“hotspot” di diversità e di rarità) nella regione, basandosi sulla distribuzione percentile nelle stazioni di campionamento di due semplici misure ecologiche: il valore di rarità (Rarity Score), inteso per ogni stazione come la sommatoria dell'inverso della frequenza delle specie nell'area studio, e l'Indice

di Biodiversità Lichenica (IBL), dato dalla sommatoria della frequenza delle specie nella stazione di campionamento.

I risultati ottenuti hanno messo in evidenza come le attuali misure di conservazione della biodiversità (Parchi Regionali, Rete Natura 2000) siano insufficienti per garantire un adeguato livello di protezione della vegetazione epifita. Infatti, la maggior parte degli hotspot sono al di fuori delle aree protette e risultano gravemente minacciati da alcuni fattori di disturbo antropico, quali gli incendi boschivi, la ceduzione e i trattamenti fitosanitari. Questa situazione può essere principalmente ricondotta a due principali cause:

- tecniche: lo scarso utilizzo di misure quantitative basate su campionamenti probabilistici nella definizione delle aree a priorità di conservazione comporta un'insufficiente conoscenza su frequenza e distribuzione delle specie da proteggere.

- Sociologiche, biologiche: in Liguria vaste aree ad elevata diversità lichenica coincidono con zone seminaturali attivamente utilizzate dall'uomo (es. colture o boschi ceduati in uso) dove è difficile attuare misure efficaci di conservazione.

I nostri risultati indicano come la pianificazione di future misure di protezione della vegetazione lichenica epifita dovrebbero considerare la rivalutazione di tecniche tradizionali di coltura e l'utilizzo di misure sostenibili di gestione forestale.

BIOM/09

**BIODIVERSITÀ DEI LICHENI EPIFITI E INQUINAMENTO ATMOSFERICO NEL
COMUNE DI FORTE DEI MARMI (TOSCANA)**

Ulisse LANDI¹, Stefano LOPPI²

¹ARPAT, Dipartimento di Massa-Carrara, Via del Patriota 2, 54100 Massa

²Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Siena, Via P.A. Mattioli 4, 53100 Siena

Vengono riportati i risultati di un'indagine di biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico tramite la biodiversità dei licheni epifiti effettuata nel Comune di Forte dei Marmi (Toscana). In generale l'area indagata è risultata sostanzialmente degradata sotto il profilo della qualità dell'aria, con il 28.6% del territorio classificato come alterato e il 71.4% come semi-alterato. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di inquinamento atmosferico e gli ossidi di azoto i principali contaminanti che influenzano negativamente la biodiversità dei licheni epifiti.

INFLUENZA DELLA PULIZIA DI CAMPIONI DI *XANTHORIA PARIETINA* SUL CONTENUTO TOTALE DI ALCUNI ELEMENTI

Stefano LOPPI, Luca PAOLI, Luisa FRATI, Elisa BARAGATTI

Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena.

In condizioni indisturbate la composizione elementare dei licheni generalmente riflette la composizione chimica del loro ambiente circostante (suolo, aria, precipitazioni). Tuttavia, questa relazione, essendo influenzata da una molteplicità di fattori, risulta estremamente variabile e la composizione elementare "normale" di licheni provenienti da aree remote mostra delle notevoli fluttuazioni. Tale elevata variabilità del contenuto totale di certi elementi è quasi sempre dovuta alla contaminazione dei campioni da parte di particelle di suolo. Infatti, è stato dimostrato che in campioni non lavati provenienti da aree remote, dove la maggior parte del materiale sospeso nell'aria è semplicemente polvere o particelle di suolo, le concentrazioni di alcuni elementi aumentano in proporzione al contenuto di Al o Fe, cioè al tasso di contaminazione terrigena.

Una caratteristica dei licheni è l'accumulo di alcuni elementi in concentrazioni che eccedono ampiamente i loro fabbisogni fisiologici, grazie alla loro capacità di tollerare queste elevate concentrazioni. Tale tolleranza deriva sia dalla loro capacità di bloccare questi elementi a livello della parete cellulare, sia, soprattutto, dal fatto che la maggior parte del contenuto elementare dei licheni deriva da particelle intrappolate negli spazi intercellulari della medulla. Poiché è estremamente improbabile che le particelle intrappolate siano distribuite in maniera uniforme all'interno del tallo, è facile riscontrare un'elevata variabilità nel contenuto elementare anche di repliche di uno stesso campione. In talli non lavati, la fase di pulitura al binoculare dei campioni da impurità, parti morte, rizine ecc. può introdurre un ulteriore elemento di variabilità, in particolare in licheni foliosi a lobi non grandi quali *Xanthoria*.

Per cercare di caratterizzare l'influenza della pulizia di campioni di *Xanthoria parietina* sul contenuto totale di alcuni elementi, è stato effettuato uno studio utilizzando talli provenienti da una località incontaminata della Sardegna. I talli sono stati divisi in due aliquote, una delle quali è stata ripulita accuratamente (4 ore circa per ricavare 150 mg per le analisi) e l'altra soltanto in maniera superficiale (2 ore per 150 mg). I risultati hanno mostrato concentrazioni generalmente più elevate di quasi tutti gli elementi nei campioni puliti superficialmente. Tuttavia, solo per Al e Fe, ovvero per gli elementi di gran lunga più abbondanti nella crosta terrestre, le concentrazioni sono risultate molto più basse nei campioni puliti accuratamente. Da questi risultati è possibile concludere che una pulizia accurata dei campioni di *X. parietina* abbatte le concentrazioni di elementi ampiamente diffusi nel suolo quali Al e

Fe, ma che per gli altri elementi, meno diffusi, la variabilità nell'intercettazione delle particelle di suolo non consente di fare previsioni affidabili. Un'ulteriore conclusione è che a parte Al e Fe, per gli altri elementi una pulizia accurata dei talli di *X. parietina* non è fondamentale.

BIOM/11

**RISULTATI PRELIMINARI DEL MONITORAGGIO DELLA CITTÀ DI ROMA
TRAMITE IBL**

Silvana MUNZI¹, Sonia RAVERA², Giulia CANEVA¹

¹Dipartimento di Biologia, Università Roma Tre, Roma. ²Dipartimento di Biologia Vegetale, Università La Sapienza, Roma

Al fine di ottenere dati sullo stato della biodiversità lichenica all'interno della città di Roma, metropoli con notevole estensione, alta densità abitativa e complessità climatica, nel corso del 2002-2003 (Munzi, 2003) si è proceduto all'applicazione del metodo IBL (AA.VV., 2001), aggiornando così alcuni dati ormai storici rilevati agli inizi degli anni '80 con il metodo di Ammann (Nimis, 1989).

Sono state selezionate 24 unità di campionamento nell'area compresa all'interno del Grande Raccordo Anulare, individuate utilizzando una griglia di 9x9 km nella periferia e intensificando lo studio nel centro cittadino, mediante l'uso di una griglia con maglia di 3x3 km. Si è individuato nel leccio (*Quercus ilex* L.) l'unico forofita utilizzabile, essendo la sola specie sufficientemente diffusa sul territorio con le idonee caratteristiche di scorza.

I valori di BL ottenuti sono stati interpretati sia utilizzando la scala "tirrenica" (Loppi *et al.*, 2002) sia elaborando una scala basata sul valore di IBL massimo e su quello minimo riscontrati nel campionamento (Asta *et al.*, 2002).

Nel primo caso, le stazioni di Roma individuano esclusivamente una condizione di alterazione ed una di semi-alterazione. Il secondo approccio determina la suddivisione dei valori rilevati in 5 classi di biodiversità, riconosce nel centro e lungo le direttive dei venti principali le situazioni peggiori ed evidenzia un graduale miglioramento verso la periferia, soprattutto nel settore settentrionale della città. L'analisi multivariata dei dati floristici mostra l'influenza del gradiente di aridità e della geomorfologia della città sulla colonizzazione lichenica, confermando che si tratta di parametri di studio importanti all'interno di un ecosistema urbano.

L'intensificazione delle maglie di campionamento e la scelta mirata di stazioni in cui effettuare rilievi supplementari saranno elementi di definizione del ruolo di queste componenti.

Bibliografia

- MUNZI S., 2003 - Monitoraggio della biodiversità lichenica della città di Roma come potenziale bioindicatore della qualità dell'aria. Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Università di Roma Tre.
- AA.VV., 2001 – I.B.L.: Indice di Biodiversità Lichenica. Manuale ANPA. Serie Manuali e Linee Guida 2/2001
- NIMIS P.L., 1989 – Urban Lichen Studies in Italy. III: The City of Rome. *Braun-Blanquetia*, 2: 223-238.
- LOPPI S., GIORDANI P., BRUNIALTI G., ISOCRONO D. & PIERVITTORI R., 2002 – A new scale for the interpretation of lichen biodiversity values in the Tyrrhenian side of Italy. *Bibliotheca Lichenologica*, 82: 237-243.
- ASTA J., ERHARDT W., FERRETTI M., FORNASIER F., KIRSCHBAUM U., NIMIS P. L., PURVIS O. W., PIRINTOS S., SCHEIDEGGER C., VAN HALUWYN C. & WIRTH V., 2002 – Mapping lichen diversity as an indicator of environmental quality. In: *Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens*. P. L. Nimis, C. Scheidegger & P. A. Wolseley eds., pp. 273-279. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

BIOM/12

BIOMONITORAGGIO DELL'AREA URBANA E SUBURBANA DI GENOVA TRAMITE TRAPIANTO DI *EVERNIA PRUNASTRI*

Alberto PINTO¹, Sara TIXI¹, Serena VIGLIONE¹, Paola MALASPINA¹, Giorgio BRUNIALTI¹, Paolo GIORDANI¹, Luisa FRATI², Stefano LOPPI², Paolo MODENESI¹

¹DIP.TE.RIS., Università di Genova. ²Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti",
Università di Siena.

Nel periodo compreso tra Aprile e Luglio 2004, è stata condotta una campagna di biomonitoraggio nell'area urbana e suburbana di Genova, tramite trapianto di talli del lichene fruticoso *Evernia prunastri* in corrispondenza di centraline automatiche di rilevamento. Lo scopo dello studio è la verifica degli effetti degli inquinanti atmosferici sulla vitalità del tallo, esaminata utilizzando i seguenti metodi: integrità delle membrane cellulari, accumulo dei metalli pesanti, contenuto di pigmenti fotosintetici.

I talli sono stati raccolti su arbusti di *Prunus sp.*, in un'area incontaminata della provincia di Siena, con parte del loro substrato per evitare stress eccessivi al lichene e per facilitarne il trapianto. Il materiale è stato lavato con acqua deionizzata, per eliminare eventuali impurità, e i campioni sono stati posizionati su appositi espositori (14 talli per espositore) successivamente collocati sui tetti

delle centraline prescelte (7 in area urbana, 1 in area suburbana e 1 in area incontaminata da utilizzare come bianco). Sono stati effettuati due campionamenti, rispettivamente dopo uno e tre mesi, per seguire nel tempo i parametri di vitalità del lichene in funzione dell'andamento degli inquinanti.

Per ogni stazione, sono stati utilizzati 7 campioni da 100 mg per la valutazione dell'integrità delle membrane cellulari tramite misure di conducibilità, e 3 campioni da 30 mg per l'estrazione dei pigmenti fotosintetici, utilizzando dimetilsolfossido (DMSO) come solvente. Inoltre, per ogni stazione, è stato raccolto 1 g di *Evernia* per l'analisi di bioaccumulo di elementi in traccia mediante ICP-MS.

I risultati ottenuti dai metodi ecofisiologici utilizzati sono stati correlati con i principali inquinanti atmosferici (NO_x, SO₂, O₃, CO, IPA, PM₁₀) rilevati dalle centraline durante il periodo di esposizione.

BIOM/13

BOINDICAZIONE LICHENICA E INQUINAMENTO ATMOSFERICO: INDAGINE CONDOTTA NELLA ZONA INDUSTRIALE DEL COMUNE DI FANO (PROVINCIA DI PESARO - URBINO)

Manuela SERTORI¹, Gabriella GIORGI¹, Maria Cristina REGGIANI¹, Gilberto GIANNINI¹, Lia ALESI², Ovidio URBANI³

¹ *Arpam-Dipartimento di Pesaro* ² *Arpam-Dipartimento di Ancona* ³ *Arpam-Direzione generale (AN)*

L'area di studio è situata nella valle del Metauro dove sono concentrate le maggiori attività industriali che si svolgono del Comune di Fano (provincia di Pesaro e Urbino, Marche), collocato nella parte litoranea della regione. Nell'area non sono presenti significative barriere naturali che possano impedire una libera circolazione dei venti e il suo clima risente della vicinanza del mare per cui è di tipo sub-umido.

La metodica utilizzata per il biomonitoraggio è quella indicata nelle più recenti linee guida dell'ANPA (2001). Sono state georeferenziate 7 stazioni di monitoraggio, una delle quali coincide con quella della rete nazionale. Per ogni stazione sono stati campionati 3 alberi arrivando all'identificazione di 17 specie e 3 generi di licheni epifiti. Calcolando il valore dell'IBL ed utilizzando una scala interpretativa a 7 intervalli si è arrivati alla stesura di una cartina (1:10000) dove si evidenziano le zone con diverso grado di qualità dell'aria. Dalla lettura dei dati si evince che condizioni di semi-naturalità sono limitate ad una sola stazione nella regione marginale rispetto alla zona industriale. Nelle altre stazioni si sono rilevati valori di biodiversità inferiori; una stazione presenta un'alta alterazione ambientale. Non sono state evidenziate zone con un'alterazione grave della qualità dell'aria (deserto lichenico), ma neppure aree

con naturalità molto alta e quindi senza alterazioni. Si può affermare, di conseguenza, che la qualità dell'aria nella zona industriale del Comune di Fano varia da condizioni discrete ad alterazioni abbastanza consistenti, senza peraltro raggiungere situazioni di gravità estrema.

Le attività industriali, le infrastrutture viarie ed il traffico veicolare costituiscono le fonti di emissione ed i fattori di rischio generati da questo stato di stress ambientale che si ripercuote sulla qualità dell'aria.

BIOM/14

BIOINDICAZIONE LICHENICA E CARTA DEL RISCHIO PER IL PATRIMONIO CULTURALE

Giorgio ACCARDO¹, Ada ROCCARDI¹, Paolo MODENESI², Paolo GIORDANI²,
Giorgio BRUNIALTI²

¹Istituto Centrale per il Restauro. ²DIP.TE.RIS. - Botanica, Università di Genova.

La prevenzione del rischio, con la riduzione dei possibili fattori di degrado ambientale e di danno sul patrimonio culturale rappresenta la migliore strategia di intervento ed il sistema di monitoraggio più efficace per la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio culturale.

Il progetto “Carta del Rischio di Perdita del Patrimonio Culturale” (CdR) è uno strumento di gestione sviluppato dall'Istituto centrale per il Restauro che permette di stimare mediante modelli matematici il livello di rischio per il patrimonio culturale, dovuto a diversi fattori di vulnerabilità (concernenti caratteristiche di rischio intrinseche al singolo Bene Culturale) e di pericolosità (riguardanti caratteristiche relative all'intorno territoriale e all'ambiente in cui il bene è collocato). Una parte rilevante di questi fattori è riconducibile agli effetti antropici in genere e, in particolare, all'inquinamento atmosferico. Il livello di rischio viene valutato mediante indicatori sintetici elaborati sulla base di un considerevole set di dati quantitativi e qualitativi (es. dati di inquinanti atmosferici, sismologici, etc.).

Recentemente, all'interno dei documenti normativi UNI-Normal B è stato regolamentato per la prima volta l'uso dei licheni come bioindicatori di inquinamento atmosferico nel campo delle opere d'arte. Questo lavoro presenta i primi risultati di uno studio-pilota volto ad inserire tra gli indicatori della carta del rischio dati di biomonitoraggio mediante licheni epifiti relativi alla regione Liguria. Lo studio ha permesso di ottenere stime sul livello di rischio in aree remote non monitorate dalle tecniche convenzionali.

Inoltre, l'analisi delle caratteristiche ecologiche della flora lichenica rilevata ha consentito di stimare l'effetto dell'eutrofizzazione sul territorio e di metterlo in relazione con i possibili effetti sui Beni Culturali.

Lo studio pilota ligure ha inoltre offerto spunti metodologici per l'estensione del sistema all'intero territorio nazionale.

BIOM/15

**VALUTAZIONE DELL'INQUINAMENTO DA TRAFFICO TRAMITE
BIOACCUMULO DI METALLI E IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI IN
CAMPIONI DI LICHENI**

Maurizio GUIDOTTI¹, Gianfranco BLASI¹, Daniela STELLA¹, Francesca
FORNASIER²

¹ARPA Lazio, Sezione di Rieti. ²ARPA Lazio, Sezione di Viterbo.

Vengono illustrati i risultati di un'indagine sulla qualità dell'aria realizzata nella città di Viterbo. Sono

stati utilizzati campioni alloctoni di licheni epifiti della specie *Pseudevernia furfuracea* prelevati in un'area remota sul monte Terminillo. I campioni sono stati esposti in otto stazioni, caratterizzate da traffico intenso, site all'interno o nei pressi delle mura cittadine. I licheni sono rimasti esposti per un periodo di tre mesi, al termine dei quali sono state analizzate le concentrazioni di alcuni inquinanti nei tessuti lichenici (IPA, Pb, Cd, Cr, V, Cu, Ni e Zn).

Le concentrazioni dei medesimi inquinanti erano state misurate preventivamente, prima di esporre il materiale lichenico al fine di determinarne l'incremento al termine del periodo di esposizione.

In tutti i campioni è stato registrato un aumento delle concentrazioni degli inquinanti analizzati. Tale aumento è stato maggiore nelle aree a maggior traffico.

**LICHENI EPIFITI COME INDICATORI BIOCLIMATICI: BASI CONCETTUALI,
METODI E POSSIBILI APPLICAZIONI**Paolo GIORDANI¹, Guido INCERTI² & Michele MOLFINO¹¹DIP.TE.RIS. - Botanica, Università di Genova. ²Dipartimento di Biologia, Università di Trieste.

Uno dei principali problemi nel biomonitoraggio mediante licheni è distinguere l'effetto dei fattori antropici di alterazione, come l'inquinamento, la gestione forestale, gli incendi boschivi, da quello dei parametri climatici. Lo studio dei pattern di distribuzione nella regione Liguria di specie legate a minime variazioni di precipitazioni e temperatura, come quelle suboceaniche, ha permesso di delimitare zone nelle quali le condizioni climatiche sono relativamente costanti e in cui è possibile imputare la maggior parte della variabilità a fattori di disturbo.

I risultati ottenuti confermano in gran parte la delimitazione bioclimatica proposta da Nimis & Tretiach (1995) e perfezionata successivamente da Nimis & Martellos (2002).

In particolare, i risultati ottenuti confermano una principale divisione tra una regione submediterranea più secca (nella parte savonese della Riviera di Ponente) e una regione Tirrenica più umida (in Provincia di Imperia e nella Riviera di Levante), per la quale viene proposta, in questo lavoro, una nuova scala interpretativa dei valori IBL, basata sull'approccio delle deviazioni percentuali dalla massima diversità potenziale. Dal punto di vista applicativo, i risultati ottenuti nel corso di questo lavoro permetteranno una migliore interpretazione dei dati raccolti in campagne di biomonitoraggio e la pianificazione di campagne di monitoraggio a lungo termine di cambiamenti climatici globali.

**IBL E FATTORI ECOLOGICI IN AREA URBANA: CAMPAGNE DI
MONITORAGGIO A CONFRONTO**

Stefano BURATTO, Lara CASTINO, Luciana ROPOLO

ARPA Piemonte Dipartimento Provinciale di Asti

Il contesto entro il quale si è svolto il lavoro riguarda l'area urbana di Asti e la prima periferia cittadina per un'area complessiva di circa 12 km²; è stata utilizzata una maglia di 500x500 m di lato che ha individuato 42 stazioni sul territorio cittadino.

Il primo monitoraggio è stato effettuato nell'anno 2000, utilizzando la metodologia che fa riferimento alle linee guida già adottate dall'ANPA (Nimis 1999) tramite un reticolo a maglie di dimensioni fisse costituito da 10 rettangoli di 10x15 cm ciascuno, posizionato sulla parte di corteccia a maggiore copertura lichenica. I valori di I.B.L. corrispondenti alle stazioni considerate nell'area di indagine hanno permesso di realizzare una prima mappa della biodiversità lichenica di Asti.

Il monitoraggio è stato ripetuto nel corso dell'anno 2004 nelle stesse stazioni di campionamento identificate precedentemente. In questo caso è stato però utilizzato il metodo descritto nel Manuale ANPA che prevede di effettuare il rilievo tramite un reticolo di campionamento costituito da 4 subunità, ciascuna formata da una serie lineare di 5 quadrati di 10x10 cm, e posizionato in corrispondenza dei quattro punti cardinali. Durante questa seconda campagna di monitoraggio, è stato anche ripetuto il rilievo con il reticolo vecchio, per permettere il confronto dei dati.

Sono state messe a confronto le mappe risultanti dai monitoraggi effettuati in tempi diversi e con metodi differenti. Utilizzando i dati ottenuti con i due metodi, è stata valutata la variazione di IBL dovuta ad una possibile modificazione della qualità ambientale e quella dovuta al cambio di reticolo di campionamento.

I dati raccolti sono stati rielaborati per definire la ricchezza in specie della flora lichenica in ambito urbano e l'evoluzione nel tempo della composizione della comunità epifita, mentre le specie licheniche sono state caratterizzate dal punto di vista ecologico, con particolare attenzione per gli aspetti legati alla nitrofilia e xerofilia.

Sono stati valutati gli effetti della contaminazione da polvere stradale sulla comunità lichenica in ambito urbano, evidenziando quali siano le associazioni che si riscontrano in prossimità delle fonti di contaminazione. Sono stati inoltre valutati gli aspetti climatologici ed in particolare i dati anemometrici.

Bibliografia

NIMIS P.L., 1999 - Linee-guida per la bioindicazione degli effetti dell'inquinamento tramite la biodiversità dei licheni epifiti. A.N.P.A. Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Atti del Workshop 'Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale'. Roma, 26-27 novembre 1998. Serie: Atti 2/1999; 267-277.

AA.VV., 2001 - "Manuali e linee guida 2/2001: I.B.L. Indice di Biodiversità Lichenica". ANPA Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente.

A CACCIA DI LICHENI

Angela COLLI¹, Mariagrazia VALCUVIA PASSADORE², Daniela CHIAPPETTA²,
Cristina DELUCCHI², Manuela GARAVANI², Cristina BOSIO³

¹Liceo T. Taramelli, Via Mascheroni-27100 Pavia. ²Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri, Università degli Studi di Pavia. ³ARPA di Pavia, Unità Operativa Sistemi Ambientali.

Nell'anno scolastico 2003-2004 tutte le classi seconde del Liceo T.Taramelli di Pavia hanno aderito al Progetto Regionale ATMOSFERA SOSTENIBILE Sezione LICHENI IN RETE in collaborazione con il CREA (Centro Regionale per l'Educazione Ambientale) del Comune di Pavia, con l'Università di Pavia e con il Lea dell'Università di Milano. L'approccio è stato cooperativo: discussioni, raccolta di idee, costruzione di mappe cognitive. Ogni classe ha attuato un laboratorio per il riconoscimento dei licheni ed un'uscita didattica effettuata con esperti dell'Università di Pavia per monitorare le diverse vie delle città con il metodo BL. I dati raccolti sono stati confrontati con quelli degli anni precedenti: i valori di BL sono diminuiti in quasi tutte le stazioni con l'eccezione di alcune, ad esempio via Verdi (BL=41,4). In particolare si nota un calo preoccupante nelle vie a ridosso del centro storico: viale Matteotti (deserto lichenico), Borgo Calvenzano (BL=13), via Solferino (BL=19,4). Per scoprirne le cause gli studenti della classe II C hanno raccolto i dati relativi ai veicoli circolanti in queste zone della città; i dati sono stati elaborati dalla dott. Cristina Bosio dell'Unità Operativa Sistemi Ambientali dell'ARPA di Pavia usando il programma MISKAM che ha permesso di ottenere la quantità dei principali inquinanti presenti nell'atmosfera: CO, SO₂, NO_x, benzene. Ogni gruppo di alunni ha fornito una mappa del luogo scelto per il monitoraggio ed i valori ottenuti contando in una giornata di sole il numero di auto, motorini e camion circolanti per due ore: dalle 15 alle 16 e dalle 18 alle 19. Il confronto tra dati chimici e biologici ha dimostrato che la situazione a Pavia è preoccupante ed ha stimolato la discussione in classe sui possibili rimedi.

Bibliografia

VALCUVIA PASSADORE M., MALAVASI C., 2002 - Relazioni simbiotiche: dai licheni all'Agenda 21 locale, Regione Lombardia.

**I LICHENI COME BIOINDICATORI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO A
CREMONA: CORSI DI AGGIORNAMENTO PER INSEGNANTI**

Cristina DELUCCHI, Daniela CHIAPPETTA, Manuela GARAVANI

*Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri, Università di Pavia, Via S.
Epifanio 14 – 27100 Pavia.*

Negli ultimi anni sono stati realizzati numerosi progetti didattici relativi all'utilizzo dei licheni per il monitoraggio della qualità dell'aria. Lo studio di questi organismi si è rivelato, infatti, uno strumento particolarmente efficace nell'ambito dell'educazione ambientale.

Nell'anno scolastico 2002/2003 presso il Museo di Storia Naturale di Cremona si è svolto il corso di aggiornamento per insegnanti "Licheni e Biodiversità" rivolto in particolare ai docenti delle Scuole Medie Inferiori e Superiori.

L'attività didattica è stata articolata in varie fasi: inizialmente sono state svolte lezioni teoriche in cui gli insegnanti hanno acquisito le nozioni fondamentali sui licheni, sulle caratteristiche che li rendono degli ottimi bioindicatori di inquinamento atmosferico e sulla metodologia impiegata a livello nazionale per studiare la qualità dell'aria. Sono state inoltre effettuate attività pratiche di laboratorio per il riconoscimento di campioni lichenici e, infine, sono state organizzate alcune uscite sul territorio per l'osservazione in campo dei licheni e l'applicazione del metodo di campionamento. A questo scopo, sono state individuate due stazioni rappresentative: un'area semi-naturale e un'area urbana.

Una volta acquisite le nozioni fondamentali riguardo tale metodo di indagine, i docenti hanno potuto riproporre l'esperienza ai loro allievi.

Il notevole interesse e l'entusiasmo dimostrato dai partecipanti durante le varie fasi del lavoro hanno permesso di realizzare il progetto anche nell'anno scolastico 2003/2004.

Bibliografia

VALCUVIA PASSADORE M., MALAVASI C., 2002 - *Relazioni simbiotiche: dai licheni all'Agenda 21 locale*, Regione Lombardia.

**ESPERIENZA DIDATTICA DI BIOMONITORAGGIO LICHENICO IN UN LICEO
ASTIGIANO**

Luciana ROPOLO

ARPA Piemonte Dipartimento Provinciale di Asti - l.ropolo@arpa.piemonte.it

Durante l'anno scolastico 2003-2004 è stata condotta una esperienza didattica di biomonitoraggio lichenico che ha coinvolto un gruppo di studenti delle classi seconde del Liceo Scientifico di Asti.

Per evitare problemi logistici di spostamento, si è scelto di operare nella città di Asti, individuando stazioni già monitorate da operatori ARPA nell'anno 2000. L'esperienza si è articolata in alcuni momenti fondamentali:

- una lezione generale sui licheni e il biomonitoraggio aperta a tutte le classi coinvolte nel progetto didattico con presentazione del CD appositamente preparato e lasciato poi a disposizione degli istituti superiori;
 - individuazione da parte degli insegnanti di un gruppetto di circa 10 studenti particolarmente motivati a seguire il progetto;
 - uscita in campo e prova pratica di uso del reticolo, rilievo e riconoscimento delle specie con l'uso della lente;
 - lezioni nell'aula attrezzata di identificazione del materiale prelevato in campo e di altro materiale a disposizione, con l'ausilio di microscopio stereoscopico e ottico;
 - uscita in campo per effettuazione di intercalibrazione: i ragazzi, a turno, senza assistenza, hanno eseguito un rilievo su un albero e i loro risultati sono stati confrontati con quelli della squadra di riferimento composta da due operatori ARPA, calcolando riproducibilità e ripetibilità;
 - i ragazzi che hanno ottenuto un punteggio ritenuto soddisfacente, sono stati "abilitati" a proseguire il rilievo in alcune stazioni indicate dagli operatori ARPA;
 - alla fine del lavoro di campo sono stati valutati i risultati ottenuti con semplici elaborazioni cartografiche.
-

LICHELANDIA

Claudio MALAVASI

*Liceo Scientifico "G.Galilei", Ostiglia (MN), Via Verona ,35 -Tel. 0386 /802441- Fax.**0386/802211; E- mail scuola : istitutogalilei@libero.it. E- mail personale :**licheniinrete@libero.it Sito web: <http://digilander.libero.it/licheniinrete>*

C'è una città dove i licheni sono al centro dell'attenzione e veri padroni del gioco: Lichelandia. Vi abitano per lo più ragazzi che, incuriositi dai licheni, vogliono imparare a giocare con essi guidati da sapienti maestri. In qualsiasi periodo dell'anno è possibile entrare e immergersi nelle straordinarie attrattive di questa città del divertimento. Le vie costituiscono un vero e proprio labirinto e ogni tanto si aprono in piazze dalle forme e dai nomi curiosi. Una delle piazze principali è Piazza *Parmelia* dotata di una morbida pavimentazione grigia con, al centro, tante piccole colonne con la sommità nera che i ragazzi si divertono a scavalcare e ad usare come seggiolini quando sono stanchi. Vi è la variopinta Piazza *Xanthoria*, tutta gialla e con tanti dischetti girevoli al centro di colore arancio sui quali i ragazzi si siedono e si divertono un mondo a girare intorno. Piazza *Cladonia* è dotata di torri strette alla base che si allargano verso l'alto e dalla cui sommità si può godere una meravigliosa vista panoramica. Infine la piazza delle liane, Piazza *Usnea*, qui i ragazzi si appendono a corde e si lanciano in spericolati voli. Il Teatro Apotecio, a forma di anfiteatro, è il vero centro culturale e artistico della città; ospita durante tutto l'anno rappresentazioni teatrali – Sei personaggi in cerca di *Physcia tenella*, la commedia brillante Aggiungi *Lecanora esculenta* a tavola; una volta all'anno si tiene il famoso festival della canzone con testi ispirati ai licheni ed al biomonitoraggio – Dimmi Come – Cercami – *Physconia* senz'anima - Lichene special. E' stato istituito anche un premio letterario intitolato al poeta ligure Camillo Sbarbaro, un vero amante dei licheni, con una sezione di poesia e un'altra di narrativa. Ogni anno vengono premiati le migliori liriche e i racconti più fantasiosi. La radio della città, *Arthonia radiata*, trasmette tutti i giorni un programma dal titolo “ Di che lichene sei?” condotto dal famoso mago Asco che riscuote molto successo anche se molti dichiarano di non credere alle sue previsioni.

Ci sono vari padiglioni del divertimento, ognuno dedicato a una tipologia di giochi; si può scegliere liberamente in quale entrare per giocare o costruire giochi. Uno dei più frequentati è Lichenigma, il padiglione dove ci si può mettere alla prova con cruciverba, quadrati magici, parole nascoste in una mare di lettere, rebus e indovinelli. Vi è poi il padiglione dei giochi da tavolo e di società, fra questi il più noto è lichenopoli, o giochi di abilità come lichenmemory e lichenpuzzles; per chi ama dipingere c'è il padiglione Lichenart dove c'è tutto il necessario per realizzare disegni, quadri, maschere, magliette con scritte ad effetto e perfino sculture; un'intera ala del padiglione è

inoltre attrezzata per realizzare i murales. Una volta all'anno in questo padiglione si tiene una grande festa in maschera dove ognuno indossa costumi ispirati ai licheni.

L'ubiquitarietà dei licheni ha contagiato anche la città di Lichelandia che ha infatti numerosi gemellaggi internazionali: in Inghilterra con la cittadina Lichenland, in Germania con Flechtnügunspark, in Francia con Lichenparc e infine in America con Lichencity. Lichenweb è il padiglione più recente e tecnologico dove gli appassionati di informatica possono creare giochi, simulazioni, pagine web e partecipare ad un concorso internazionale, intitolato alla naturalista americana Sylvia Sharnoff, che quest'anno si terrà a Tartu (Estonia), si avete letto bene, questo è il curioso nome della città ospitante.

Anche gli studiosi dei licheni hanno il loro spazio, si tratta del Tallomuseo, che contiene la più ampia raccolta di licheni classificati e schedati e che spesso è sede di congressi e convegni internazionali organizzati da una fantomatica associazione denominata SLI (Società Lichenologica Italiana).

Ma esiste veramente Lichelandia? O si tratta di una città immaginaria? Ebbene, la città esiste e la sua presenza, il suo sviluppo e la sua posizione geografica dipendono dalla volontà e dalla fantasia di ognuno di noi.

DID/05

L'ARIA DI CREMA RACCONTATA DAI LICHENI

Cristina DELUCCHI

Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri Università di Pavia, Via S. Epifanio 14 – 27100 Pavia.

Nell'Anno Scolastico 2003-2004 alcune scuole del Comune di Crema hanno svolto un'indagine di biomonitoraggio della qualità dell'aria della loro città utilizzando i licheni epifiti come bioindicatori. Il progetto si inserisce all'interno dell'Agenda 21 locale ed è stato sostenuto attivamente dall'amministrazione comunale. Le scuole coinvolte sono state tre: la Nuova Scuola Media di Crema, il Liceo Scientifico "L. da Vinci" e il Liceo Artistico "Monari".

Il metodo utilizzato è quello proposto da Nimis nelle Linee-Guida del 1999 basato sull'Indice di Biodiversità Lichenica (IBL), dato dalla frequenza delle specie licheniche epifite.

Sul territorio cittadino sono state individuate 18 stazioni dal centro urbano alla periferia.

Gli alberi indagati sono stati Tigli (*Tilia sp.pl.*) e Farnie (*Quercus robur* L.), che costituiscono le essenze arboree più diffuse nell'area di studio.

I valori di IBL variano da un minimo di 7, corrispondente ad un'alterazione alta (inquinamento elevato) fino ad un massimo di 45, che indica una condizione di naturalità alta (inquinamento moderato). I ragazzi hanno osservato che i valori più bassi si riscontrano in vicinanza del centro città, mentre spostandosi verso la periferia si osserva un graduale aumento dell'Indice.

Queste variazioni sono da correlare con la diversa intensità del traffico autoveicolare, molto elevato nella cintura interna della città, dove la concentrazione degli inquinanti è favorita dalla densità delle abitazioni e più scorrevole nelle zone periferiche che, essendo aperte, permettono una maggiore dispersione delle sostanze emesse dai veicoli.

Bibliografia

NIMIS P. L., 1999 – 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, Atti 2/1999: 267-277

**VEGETAZIONE LICHENICA *STEREOCAULON VESUVIANUM* PERS. IN AREE
DEL VESUVIO E DELL'ETNA (ITALIA MERIDIONALE)**

Giuseppa Grazia APRILE¹, Maria GRILLO², Giovanna Maria CANIGLIA²,
Raffaele GAROFALO¹

¹Dip. di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Università "Federico II" Napoli, Via
Università 100, 80055 Portici. ²DACPA, Sezione di Biologia ed Ecologia vegetale, Università
degli Studi di Catania, Via Valdisavoia 5, 95123 Catania.

I vulcani attivi, da sempre, hanno interessato gli studiosi specialmente per quel che attiene il complesso processo della colonizzazione vegetale sui giovani substrati. Da questo punto di vista in Italia sono stati studiati soprattutto il Vesuvio e l'Etna e su questo argomento si dispone di molti contributi (Ricciardi *et al.* 1986, Aprile *et al.* 2001, Mazzoleni *et al.* 1989, Poli 1970-'71; Poli & Grillo 1974-'75, PoliMarchese *et al.* 1995).

In questo lavoro sono stati presi in considerazione diversi aspetti della vegetazione lichenica a *Stereocaulon vesuvianum* Pers., che si sviluppa con carattere pioniero su substrato siliceo dato da terra e rocce vulcaniche. Le aree di studio sono localizzate sul Vesuvio in una cintura tra i 250 e i 700 m s.l.m. e sull'Etna dai 500-700 ai 2000 m s.l.m.. Il clima risulta di tipo mediterraneo.

L'indagine sulla vegetazione è stata condotta applicando il metodo fitosociologico (Braun-Blanquet 1964): i rilievi sono stati eseguiti su superfici di ampiezza media pari a 1 m². Per quel che riguarda l'inquadramento sintassonomico è stato seguito lo schema proposto da Egea & Limona (1987). L'elaborazione dei dati è stata effettuata tramite procedure di analisi multivariata utilizzando il pacchetto Syn-Tax (Podani 2000).

I dati raccolti hanno permesso di evidenziare diverse comunità. Su rocce e su rupi laviche accidentate, si osservano aggruppamenti con predominanza di *Stereocaulon vesuvianum*. Essi sono riferibili al *Parmelion conspersae* Hadaè 1944 e agli *Aspicetalia gibbosae* Wirth 1972 em. Llimona et Egea 1987, syntaxa dei *Rhizocarpetea geographici* Mattick 1951 em. Wirth 1972; nel corteggio floristico sono presenti infatti specie quali *Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl. s.l., *Xanthoparmelia conspersa* (Ach.) Hale, *Lecidea fuscoatra* (L.) Ach.

Sono state distinte una variante a *Lecanora albescens* (Hoffm.) Branth & Rostr. piuttosto basica e nitrofila, presente sul Vesuvio e una variante a *Rhizocarpon tinei* (Tornab.) Runemark, a carattere subacido e meno nitrofila, comune sull'Etna, che corrispondono alle diverse condizioni di substrato e di influsso antropico a cui i due territori vulcanici sono sottoposti.

In entrambe le aree di studio, su superfici pianeggianti con suolo superficiale e immaturo, si rinvencono popolamenti a *Stereocaulon vesuvianum* pressoché monospecifici.

Dove il suolo ha raggiunto un certo spessore, hanno maggiore estensione gli aggruppamenti, molto eterogenei, a *Stereocaulon vesuvianum* cui si accompagnano licheni terricoli del genere *Cladonia* insieme a muschi e tracheofite. Essi, mancando le caratteristiche di alleanza ed essendo poco rappresentate le specie caratteristiche di *syntaxa* di ordine superiore, non risultano chiaramente caratterizzabili dal punto di vista. La vegetazione a *Stereocaulon vesuvianum* può interessare intere superfici laviche venendo ad acquistare anche valore paesaggistico. Nel processo di colonizzazione delle lave essa assume un ruolo di primaria importanza quale prima fase macroscopicamente visibile (Poli Marchese 1995): ha quindi importanza ecologica nel preparare il suolo per ulteriori colonizzazioni.

Bibliografia

- APRILE G.G., GAROFALO R., COCCA M.A., RICCIARDI M., 2001 – La flora lichenica del complesso Somma-Vesuvio (Napoli). *Allionia*, 38: 195-205.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964 – *Pflanzensoziologie*. Wien.
- EGEA J.M., LLIMONA X., 1987 – Las comunidades de líquenes de las rocas silíceas no volcánica del S.E. de España. *Acta Bot. Barcinon.*, 36: 1-123.
- MAZZOLENI S., RICCIARDI M., APRILE G.G., 1989 – Aspetti pionieri della vegetazione del Vesuvio. *Annali Bot.* 42, suppl.6: 97-110.
- NIMIS P.L., 2003 – Checklist of the Lichens of Italy 3.0., University of Trieste, Dept. of Biology, IN3.0/2 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it>).
- PODANI J., 2000 – *Computer Programs for Multivariate Data Analysis in Ecology & Systematics*. Budapest.
- POLI E., 1970-'71 – Aspetti della vita vegetale in ambienti vulcanici. *Annali Bot.* 30: 47-79.
- POLI MARCHESE E., 1991 – *Piante e fiori dell'Etna*. Sellerio Ed. Palermo.
- POLI E., GRILLO M., 1974-'75 – La colonizzazione vegetale della colata lavica del 1381. *Atti Ist. Lab. Critt. Univ. Pavia*, se. 6, 10: 127-186.
- POLI MARCHESE E., GRILLO M., LO GIUDICE R., 1995 – Aspetti del dinamismo della colata lavica del 1651 del versante orientale dell'Etna. *Coll. Phytosoc.*, 24: 242-264.
- RICCIARDI M., APRILE G.G., LA VALVA V., CAPUTO G., 1986 – La flora del Somma-Vesuvio. *Boll. Soc. Naturalisti in Napoli* 96: 3-121.
-

FITOSOCIOLOGIA ED ECOLOGIA DEI LOBARIETI DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

Renato BENESPERI, Alessia Samari FAPPIANO

*Dipartimento di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Firenze, Via La Pira 4, 50121
Firenze.*

Le comunità licheniche epifite appartenenti al *Lobarion pulmonariae* Ochsner (1928) includono tanto licheni foliosi a lobi larghi appartenenti ai generi *Lobaria*, *Lobarina*, *Peltigera*, *Nephroma*, *Sticta*, *Pseudociphellaria*, quanto foliosi a lobi stretti e crostosi (squamulosi) come *Parmeliella*, *Pannaria* e *Degelia*, oltre a un certo numero di briofite.

Barkman (1958) distingue all'interno dell'alleanza due associazioni: il *Nephrometum levigatae* (Hiltzer) Barkman, la cui distribuzione è limitata alle faggete dell'Europa Centrale, e il *Nephrometum lusitanicae* Barkman, caratterizzato da una distribuzione più meridionale, presente nel bacino del Mediterraneo dall'orizzonte collinare a quello montano.

In seguito Rose (1988) ha ipotizzato la presenza di un terzo *syntaxon* tipico del Sud Europa (Provenza, Cevennes, Appennino Toscano, Chianti) in cui entrano a far parte della comunità specie trasgressive di altre alleanze più termofile e/o acidofile.

Da un punto di vista sintassonomico le comunità di *Lobaria pulmonaria* possono essere considerate le comunità epifite climaciche delle foreste mesofile decidue dell'Europa del Post glaciale (Barkman, 1958; Rose, 1988). In passato queste erano distribuite in tutte le regioni temperate e boreali dell'emisfero Nord e in quelle più fredde delle aree tropicali (Scheidegger et al., 1998). Oggi sono in rapido declino, soprattutto a basse altitudini, a causa dell'impatto antropico, sia sotto forma di inquinamento atmosferico che come frammentazione degli habitat e pratiche selvicolturali (Rose, 1988).

A causa dei fattori precedentemente menzionati, associati alla scarsa capacità dei mezzi di propagazione ed al ristretto range ecologico nel quale, *Lobaria pulmonaria*, specie caratteristica di questa alleanza (faithfull species sensu Barkman, 1958), può sopravvivere, l'areale delle comunità di *Lobarion* sono in progressivo restringimento e frazionamento e per questo a rischio di scomparsa (Gauslaa, 1985; Zoller et al., 1999).

Il presente lavoro rappresenta un contributo alla conoscenza della fitosociologia, dell'ecologia e della distribuzione dei lobarieti nell'Appennino settentrionale (Toscana), della loro composizione floristica e dell'effettiva presenza di specie caratteristiche regionali e locali (local e regional faithfull species sensu Barkman, 1958), come auspicato da Rose.

Bibliografia

- BARKMAN J.J., 1958 – Phytosociology and Ecology of Criptogamic Epiphytes. Assen: Van Gorcum.
- GAUSLAA Y., 1985. – The ecology of *Lobarion pulmonariae* and *Parmelion caperatae* in *Quercus* dominated forests in South West Norway. *Lichenologist*, 17: 117-139.
- ROSE F., 1998. – Phytogeographical and ecological aspects of *Lobarion* communities in Europe. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 96: 69-79.
- SCHEIDEGGER C., FREY B., WALSER J.C., 1998. – Reintroduction and augmentation of populations of the endangered *Lobaria pulmonaria*: methods and concepts. In: *Lobarion lichens as indicators of the primeval forests of the Eastern Carpathians* (Darwin international Workshop; 25-30 May 1998, Kostrino Ukraine. 33- 52.
- ZOLLER S., LUTZONI F., SCHEIDEGGER C., 1999. – Genetic variation within and among populations of the threstened lichen *Lobaria pulmonaria* in Switzerland and implications for its conservation. *Molecular Ecology*. 8: 2049-2059.

ECO/03

VALUTAZIONE DELLA RARITÀ DI *LOBARIA PULMONARIA* IN AREE ANTROPIZZATE E FORESTATE IN ALTA VAL D'AVETO

Serena VIGLIONE, Sara TIXI, Paola MALASPINA, Giorgio BRUNIALTI, Paolo GIORDANI

Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova.

Lobaria pulmonaria è utilizzata per valutare la continuità spazio-temporale dei boschi, questo lichene, infatti, presenta un ciclo vitale molto lungo e necessita di condizioni ecologiche costanti nel tempo. Indagini floristiche effettuate nell'alta Val d'Aveto hanno permesso di individuare più di 20 popolazioni ben sviluppate, che presentano però una distribuzione peculiare essendo assenti dai boschi semi-naturali della zona di indagine. Considerando i dati archeobotanici e storici, si può ipotizzare che le foreste che rappresentano la vegetazione potenziale nel territorio in esame (quercete caducifoglie al di sotto dei 1000 m, faggete ad altitudini più elevate), siano state intensamente sfruttate dall'uomo per la produzione di legname.

In questi boschi, perciò, *Lobaria pulmonaria* non ha più trovato le condizioni ottimali per la propria crescita, mentre nelle aree antropizzate rurali, soprattutto su alberi isolati sui bordi dei campi e in colture arboree come i castagneti da frutto, si sono verificate condizioni di continuità spazio-temporali sufficienti a

permettere lo sviluppo del lichene. Per verificare questa ipotesi, è stato condotto uno studio su un'area di 15 km², suddivisa in strati individuati in base alla diversa gestione forestale e tipologia d'uso del suolo.

Abbiamo selezionato, in modo casuale, un numero di stazioni di campionamento proporzionali alla copertura percentuale dello strato. In queste stazioni, di 30 m di raggio, abbiamo valutato la presenza/assenza di *Lobaria pulmonaria* sulla porzione di tronco compresa tra il livello del suolo e 2.5 m d'altezza. In un'area di 5 m di raggio, concentrica alla precedente, abbiamo rilevato la circonferenza di tutti gli alberi presenti per calcolare l'area basale occupata.

Vengono presentati e discussi i dati ottenuti e suggerite le strategie di gestione del territorio che potranno contribuire al mantenimento delle popolazioni di *L. pulmonaria*.

ECO/04

LE COMUNITÀ LICHENICHE DEL MONTE DELLA MADONNA (COLLI EUGANEI)

Samanta CANDEO, Giovanni CANIGLIA

Dipartimento di Biologia, Viale G. Colombo 3, I – 35121 Padova.

Il Monte della Madonna occupa l'estremo settore nord occidentale dei colli Euganei. In quest'area sono stati eseguiti un centinaio di rilievi di vegetazione lichenica su differenti substrati (scorze, suolo e affioramenti rocciosi prevalentemente trachitici) al fine di redigere un censimento delle specie presenti e caratterizzarne i principali popolamenti.

In corrispondenza del versante N del colle, occupato per buona parte da un bosco di castagno, si è riscontrata una generale povertà lichenica sia in termini di copertura che di biodiversità; molto più ricchi sono risultati i versanti meridionali e sud orientali, dominati dal bosco di roverella, con abbondanza di talli di *Flavoparmelia caperata*, anche di notevoli dimensioni.

Nelle zone più aperte e soleggiate, ove la boscaglia a roverella tende a diradarsi, i popolamenti a *Parmelia spp.* si intersecano e si sovrappongono con cenosi nitrofile (*Physcietum adscendentis*). Sono anche presenti popolamenti a licheni crostosi dominati da *Amandinea punctata* (*Buellietum punctiformis*).

Le comunità crostose epilittiche, che si sviluppano su substrato siliceo (trachite o quarzotrachite), sono attribuibili alla classe *Rhizocarpetea geographici*. Particolarmente diffuso è il *Parmelietum taracticae*, comunità xeromesofila, che include grandi licheni foliosi ricoprenti a "tappeto" le rocce.

Sulle pareti rocciose verticali e con esposizione diretta alla luce del sole è frequente il *Lecidelletum carpathichae*, mentre nei punti meno esposti, più

umidi e ombrosi, sono presenti discontinue cenosi attribuibili al *Lecideetum crustulatae*.

Il substrato carbonatico è meno frequente ed è presente come Scaglia rossa piuttosto friabile. I pochi rilievi eseguiti su questo substrato sono stati attribuiti alla classe *Collematetea cristati* e alla classe *Verrucarietea nigrescentis*.

Tra le poche specie terricole, prevalgono quelle del genere *Cladonia*, presenti soprattutto negli interstizi delle rocce ricchi di terriccio, ai margini degli affioramenti, a formare piccoli tappeti, o su muschio.

A margine dell'indagine floristico-vegetazionale si sono rilevati e mappati i popolamenti lichenici che colonizzano le pareti del campanile dell'antica chiesetta di S. Antonio Abate, risalente al XIII secolo.

ECO/05

INFLUENZA DEI TAXA DEL GENERE *QUERCUS* SULLA DIVERSITÀ LICHENICA IN BASILICATA

Simonetta FASCETTI¹, Maria Rita LAPENNA¹, Giovanna POTENZA¹, Domenico PUNTILLO²

¹Università della Basilicata, Dip. di Biol., Difesa e Biotecnologie Agro-forestali, Viale dell'Ateneo lucano, 10 – 85100 Potenza. ²Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria 87030 – Arcavacata di Rende (CS).

Questo contributo riporta i dati preliminari di uno studio sulla possibile relazione fra le specie del genere *Quercus* del piano submontano e montano dell'Appennino Lucano e le specie licheniche epifite.

I rilievi hanno interessato *Quercus cerris* L., *Quercus frainetto* Ten., *Quercus petraea* ssp. *austrotyrrhenica* Brullo, Guarino e Siracusa e alcune specie del gruppo *Quercus pubescens* Willd. s.l (*Quercus dalechampii* Ten., *Quercus virgiliana* Ten., *Quercus congesta* C. Presl, *Quercus amplifolia* Guss.).

Per i taxa arborei considerati sono attualmente in corso anche indagini floristico-vegetazionali e verifiche sulla loro effettiva distribuzione in ambito regionale.

I forofiti sono stati scelti secondo i seguenti criteri: circonferenza minima del tronco di 120 cm, inclinazione del tronco non superiore ai 10°, assenza di fenomeni evidenti di disturbo; esclusione dei forofiti in vegetazione boschiva chiusa.

L'indagine preliminare ha portato all'identificazione di specie licheniche ubiquitarie quali *Pertusaria pertusa* (Weig.) Tuch, *P. amara* (Ach.) Nyl., *Ramalina farinacea* (L.) Ach., *R. fastigiata* (Pars.) Ach., *R. fraxinea* (L.) Ach., *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Ach., *Anaptychia ciliaris* (L.) Koerb, *Parmelia solcata* Tayl., *Lecidella elaeochroma* (Ach.) Haszl., *Physcia aipolia* (Ehrh. Ex Humb.) Hampe, *Lepraria* sp., *Physcia stellaris* (L.) Nyl.; specie nitrofile dovute

alla frequentazione del bestiame nel bosco, quali *Pleurosticta acetabulum* (Nack) Duby, *Xanthoria parietina* (L.) Ach., *Physcia adscendens* (Fr.) Oliv.

É stata riscontrata, inoltre, la presenza di specie con frequenza maggiore su corteccia di *Quercus cerris*, quali *Melanelia elegantula* (Zahlbr.) Szat. e *Melanelia glabra* (Schaerer) Nyl. e specie del genere *Collema* che prediligono substrati come quelli della *Quercus virgiliana* e *Q. dalechampii*.

In boschi con scarso disturbo antropico sono state rilevate specie quali *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm, *L. scrobiculata* (Scop.) DC., *L. amplissima* (Scop.) Forss. e *Physconia venusta* (Ach.) Poelt.

Questo studio contribuirà, tra l'altro, ad ampliare le conoscenze sull'ecologia e sulla composizione delle principali comunità licheniche epifite della Basilicata in rapporto alle specie arboree e al relativo microambiente.

Bibliografia

- AITA L., CORBETTA F. & ORSINO F., 1978 - Osservazioni fitosociologiche sulla vegetazione forestale dell'Appennino Lucano Centro-Settentrionale. 1. Le cerrete. Arch. Bot. e Fitogeogr. Ital., 53, 97-130.
- BRULLO S., GUARINO R., SIRACUSA G., 1999 - Revisione tassonomica delle querce caducifoglie della Sicilia. Webbia 54 (1): 1-72.
- CLAUZADE G. & ROUX C., 1985 - Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita Determinlibro. Soc. Bot. Centre-Ouest. Ed. Royan (France).
- FASCETTI S., POTENZA G. & RANA G., 2003 - Indagini preliminari sui licheni della Basilicata. Atti del Convegno SISEF, Potenza 7-10 Ottobre 2003.
- JATTA A., 1909-1911 - Flora Italica Cryptogama. Pars III Lichenes. Cappelli (Rocca di S. Casciano).
- NIMIS P. L., 1993 - The Lichens of Italy. An annotated catalogue. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino.
- ZEDDA L., 2002 - The epiphytic lichens on *Quercus* in Sardinia (Italy) and their value as ecological indicators. Estratto da Englera 24.

ECO/06

LICHENI EPIFITI NEI POPOLAMENTI FORESTALI DEL CANSIGLIO

Giovanni CANIGLIA¹, Marilena DALLE VEDOVE¹, Juri NASCIMBENE¹, Michela NICLI¹, Roberto ZORER²

¹Dipartimento di Biologia - Università di Padova viale Colombo, 3 - 35122 Padova. ²Viale Trento, 2 - 38068 Rovereto.

Nel settore veneto della foresta del Cansiglio è stata realizzata un'indagine sulle comunità licheniche epifite, con particolare riguardo a quelle del *Lobarion pulmonariae*. Lo studio si è articolato in due fasi.

La prima ha previsto rilievi di dettaglio sia della componente lichenica, che delle caratteristiche dell'habitat in una particella sperimentale (plot), con lo scopo di caratterizzare la composizione e l'ecologia del *Lobarion*.

Il plot è stato individuato in un'area in cui sono presenti esemplari di faggio di grandi dimensioni, colonizzati estesamente da talli di *Lobaria pulmonaria*. La sua superficie è di 625 m², suddivisa mediante una griglia georeferenziata con maglie di 5 m di lato. La copertura arborea non è omogenea e simula l'apertura causata da uno schianto naturale o da un prelievo di materiale legnoso. All'interno di quest'area sono stati censiti le specie ed i popolamenti lichenici epifiti; sono stati inoltre rilevati i parametri microclimatici più importanti quali temperatura ed umidità atmosferica, intensità luminosa e struttura della volta arborea (*canopy*). I dati sono stati ottenuti mediante l'utilizzo di sensori meteorologici e dall'elaborazione di fotografie emisferiche, realizzate con una macchina fotografica digitale dotata di aggiuntivo fisheye.

Nel plot sono state individuate 53 specie, tra cui numerose entità rare. Sono presenti sia comunità pioniere a licheni crostosi, ascrivibili al *Lecanorion subfuscae* e al *Graphidion scriptae*, che popolamenti più evoluti riferibili al *Lobarion*, che qui si presenta privo delle specie più strettamente oceaniche. Questo, forse, è l'aspetto che contraddistingue maggiormente i popolamenti del *Lobarion* del distretto alpino da quelli dell'Italia mediterranea e delle regioni atlantiche.

Le condizioni microclimatiche riscontrate nel plot sono in accordo con le esigenze ecologiche del *Lobarion*, poichè l'umidità atmosferica è sempre molto elevata e la luce diffusa prevale su quella diretta. Sulla base dei dati raccolti si dimostra che un'apertura della *canopy* paragonabile a quella presente in quest'area di studio non danneggia le popolazioni del *Lobaria pulmonariae*.

La seconda fase dello studio ha consentito di stimare la distribuzione e l'abbondanza dei popolamenti a *Lobaria pulmonaria* nella Foresta Demaniale Regionale del Cansiglio, in relazione alle principali caratteristiche forestali. In ciascuna delle 122 sottosezioni selvicolturali esaminate (per una superficie totale di 2700 ha), sono stati rilevati il numero, la specie e il diametro degli alberi con talli di *Lobaria*, annotando l'eventuale presenza di corpi fruttiferi o di funghi parassiti.

Lobaria pulmonaria risulta essere molto comune nella foresta, anche se presenta una distribuzione preferenziale nel settore nord-orientale a bosco misto, rispetto alla zona di faggeta pura dove è meno frequente.

I risultati ottenuti dalle due fasi di questo lavoro indicano nei tagli successivi con lungo periodo di turnazione e nel prelievo a scelta le pratiche selvicolturali più adatte per la sussistenza della vegetazione di *Lobarion*.

SINTESI FITOCLIMATICA DEI LICHENI DELL'UMBRIA

Sonia RAVERA, Valerio GENOVESI

*Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Roma "La Sapienza", Piazzale Aldo Moro 5 – I
00185 Roma.*

Gli studi di flora e vegetazione lichenica effettuati in Umbria dal 1997 ad oggi hanno riguardato i licheni epigei, epilittici ed epifiti separatamente l'uno dall'altro, inoltre sono stati svolti in zone diverse dal punto di vista geoclimatico ed ambientale. Di conseguenza manca un quadro d'insieme e di confronto fra le conoscenze lichenologiche delle varie parti dell'Umbria e, per ovviare a tale lacuna, è stata effettuata una sintesi dei risultati acquisiti.

Il percorso metodologico è stato il seguente: a) compilazione dell'elenco floristico dell'Umbria, b) individuazione dei principali habitat lichenici e calcolo del numero di specie esclusive o in comune per ciascun habitat, c) suddivisione delle specie in forme di crescita e in gruppi fitoclimatici, d) trattamento dei dati con l'analisi multivariata per la ricerca delle correlazioni fra i parametri considerati e gli habitat lichenici.

Gli habitat umbri, in numero di 15, sono stati definiti in base al tipo ed alla distribuzione delle comunità vegetali, oltre che a criteri oggettivi (alberi isolati, manufatti).

La flora lichenica dell'Umbria comprende attualmente 520 taxa infragenerici. Circa il 50% risulta presente solo in alcuni habitat con percentuali che variano dallo 0,6 al 21%, mentre l'altro 50% è ubiquitario.

Centodieci specie sono esclusive delle rocce calcaree, mostrando un'identità floristica ed ecologica ben definita per effetto, ovviamente, della selettività del substrato, mentre i licheni legati alle singole tipologie boschive ed alle praterie sono il 5,2% delle specie totali.

La classificazione degli habitat in funzione dei gruppi fitoclimatici ha mostrato caratteristiche comuni fra:

a) le popolazioni di epigei delle praterie montane e subalpine fra di loro e con, in via subordinata, gli epilittici silicicoli. In questi habitat sono poco rappresentati i gruppi ad affinità subatlantica, in quanto il clima è tendenzialmente subcontinentale e l'aridità edafica è pronunciata per effetto del vento, dell'insolazione e dell'assenza della copertura arborea;

b) gli epifiti dei castagneti hanno caratteri in comune con i licheni dei boschi di cerro, c) gli epifiti dell'habitat mediterraneo con i licheni degli alberi isolati a scorza acida, tipicamente vecchie querce ai margini dei coltivi;

d) gli epifiti dei boschi ripariali con i licheni presenti nei nuclei di carpini e noccioli che prediligono gli ambienti più umidi.

Gli epilittici affini ai substrati prevalentemente calcarei sono nello stesso cluster di quelli che si sviluppano su manufatti di varia natura e provenienza.

Lo spettro corologico mostra la prevalenza dei licheni ad ampia distribuzione (42%), la percentuale di specie montane è approssimativamente corrispondente – anche se si tratta di una semplice coincidenza – alla percentuale di territorio ricoperto dalle montagne (rispettivamente 29 e 27%), la percentuale di specie ad affinità suboceanica (oltre il 22%) risulta maggiore rispetto a quella submediterraneo-mediterranea.

Per quanto riguarda le forme di crescita si è provato a ricercare un eventuale collegamento di natura bioclimatica fra tipo e percentuali delle forme con i vari habitat. Il quadro di larga massima che ne è risultato lascerebbe intendere che in presenza di un clima di tipo subcontinentale, in habitat aperti e luminosi come le praterie, si verifichi un sostanziale equilibrio fra specie crostose, fogliose, fruticose e squamulose, e che questo equilibrio tenda a modificarsi via via che le condizioni climatiche diventano più umide e gli habitat sono caratterizzati da minori intensità di luce, come i boschi.

ECO/08

**LICHENI TERRICOLI DI AREE COSTIERE DELLA SICILIA SUD-ORIENTALE:
PRIMO CONTRIBUTO**

Maria GRILLO, Giovanna Maria CANIGLIA

*DACPA, Sezione di Biologia ed Ecologia vegetale, Università di Catania, Via Valdisavoia 5,
95123 Catania.*

Le coste della Sicilia conservano ancora aspetti di vegetazione lichenica terricola; questi sono meglio strutturati nelle aree sottoposte a vincoli di tutela, dove gli interventi e le utilizzazioni antropiche ridotte e l'assenza di pascolamento non compromettono la stabilità del suolo. Tali aree sono principalmente localizzate in siti archeologici e in zone retrodunali con vegetazione superiore rappresentata da aspetti tipici della macchia e della gariga mediterranee.

Il territorio indagato, dal punto di vista geologico, è costituito da sabbie e calcareniti organogene; a tratti affiorano vulcaniti basiche, come a Capo Passero e in alcune aree ristrette vicino Siracusa e Brucoli. Il clima presenta caratteristiche termomediterranee.

L'analisi floristica, condotta attraverso numerosi sopralluoghi, ha consentito di censire 27 specie terricole e 5 specie terricole-litiche fra cui *Heppia despreauxii* e *Fulgensia poeltii* che risultano, sulla base della check-list dei licheni d'Italia (Nimis, 2003), il secondo ritrovamento in assoluto e sono nuove per la Sicilia.

Prevalgono le forme di crescita squamulose, seguite dalle crostose; meno frequenti sono quelle foliose e fruticose. Sotto l'aspetto ecologico questa

florula, a carattere basifilo, si presenta abbastanza fotofila, mesoxerofila e scarsamente nitrofila.

L'indagine sulla vegetazione è stata condotta attraverso rilievi fitosociologici eseguiti su superfici di 1 m². L'elaborazione dei dati è stata effettuata utilizzando il package Syn-Tax (Podani, 2001). Il dendrogramma ottenuto dalla classificazione gerarchica della matrice specie/rilievi ha consentito l'individuazione di tre clusters corrispondenti ad altrettanti tipi vegetazionali, appartenenti al *Toninion sedifoliae* Hadaè 1948 e ai *Psoretalia decipientis* Mattick ex Follm. 1974:

- aggruppamento a *Psora decipiens* dominante, su suolo arido e su superfici ben illuminate;
- aggruppamento a *Cladonia convoluta* dominante, su suolo meno arido e su superfici anche molto illuminate;
- aggruppamento a *Endocarpon pusillum* dominante, su suolo umido e su superfici riparate dalla luce.

In ciascuno di questi aggruppamenti si differenziano degli aspetti a *Heppia solorinoides* che colonizzano di preferenza le superfici dove si verifica un certo accumulo di sostanze organiche.

Le indagini, ancora in corso di svolgimento, consentiranno di acquisire ulteriori dati per meglio definire il ruolo di questi aggruppamenti distribuiti lungo le coste della Sicilia.

Bibliografia

- NIMIS P.L., 2003, Checklist of the lichens of Italy 3.0., University of Trieste, Dept. of Biology, IN3.0/2 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- PODANI J., 2001 – Computer Programs for Multivariate Data Analysis in Ecology & Sistematics. Budapest.
-

**FLORA LICHENICA EPIFITA DELLA VALLE STAFFORA (APPENNINO
SETTENTRIONALE PAVESE)**

Daniela CHIAPPETTA, Mariagrazia VALCUVIA PASSADORE, Stefania DE VITA
*Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri, Università di Pavia, Via S.
Epifanio 14 – 27100 Pavia.*

Questo lavoro ha per oggetto lo studio della flora lichenica epifita della Valle Staffora situata nell'Appennino Settentrionale e non ancora indagata sotto il profilo lichenologico.

L'area di studio può essere indicativamente suddivisa in tre fasce altimetriche: una fascia pianiziale (0-200 m s.l.m.) che corrisponde alla parte più settentrionale della valle, dove il paesaggio è caratterizzato da estese coltivazioni di cereali, barbabietole ed erba medica; una fascia collinare (200-800 m) dove, alle quote inferiori, si trovano per lo più frutteti, vigneti e coltivazioni di cereali, mentre in quelle superiori si sono mantenute le formazioni boschive originarie, prevalentemente querceto misto, talvolta soppiantato artificialmente dal castagneto. Infine, una fascia montana (800-1400 m) dove la vegetazione è caratterizzata da faggete generalmente mantenute a ceduo e spesso compenstrate da rimboschimenti di conifere, quali abete rosso (*Picea excelsa* (Lam.) Link), larice (*Larix decidua* Miller) e, soprattutto, pino nero (*Pinus nigra* Arnold); i crinali, inoltre, sono caratterizzati da ampi prati adibiti a pascolo (Greppi, 2000).

Sono stati effettuati campionamenti in 17 stazioni individuate lungo la valle; i forofiti considerati sono stati tiglio (*Tilia* sp.) e pioppo (*Populus nigra* L. e *Populus nigra* cv. *italica*) nella fascia pianiziale; tiglio, pioppo, ciliegio (*Prunus avium* L.) e quercia (*Quercus pubescens* Willd.) nella fascia collinare; faggio (*Fagus sylvatica* L.) e ciliegio nella fascia montana. Il lavoro è stato svolto con l'ausilio di carte topografiche dell'I.G.M. 1:25000 e di Carte Tecniche Regionali 1:10000, mentre le coordinate delle stazioni sono state rilevate mediante un ricevitore G.P.S. Infine, i dati sono stati elaborati mediante il software GIS ArcView 3.2 che ha consentito il riporto cartografico dell'ubicazione delle stazioni.

Complessivamente sono stati identificati 76 taxa lichenici appartenenti a 40 generi: *Phaeophyscia nigricans* (Flörke) Moberg non risulta ancora segnalata per la Lombardia. Le tre fasce altimetriche presentano una ricchezza floristica crescente lungo il gradiente altimetrico (nella fascia pianiziale sono state rinvenute 35 specie, 46 in quella collinare e 52 in quella montana).

Fra i taxa di particolare interesse lichenologico vengono segnalati: *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. e *Usnea* sp., gli unici licheni fruticosi filamentosi reperiti in tutta la valle; *Fuscidea cyathoides* (Ach.) V.Wirth & Vezda, specie di foreste indisturbate, e *Physconia venusta* (Ach.) Poelt, tipica

del *Lobarion*, entrambe trovate una sola volta in faggeta; *Pertusaria pertusa* (Weigel) Tuck., specie sensibile all'inquinamento, rinvenuta vicino al greto del torrente in un pioppeto incolto e *Melanelia subargentifera* (Nyl.) Essl., un tempo indicata come "vulnerabile" nel libro rosso delle piante d'Italia (Nimis, 1992).

In relazione al substrato 31 taxa sono stati reperiti su una sola specie arborea (si tratta per lo più di licheni crostosi su faggio), 14 su due specie arboree, altri 14 su tre specie, 12 su quattro specie; solo 5 specie sono risultate indifferenti al tipo di substrato, tra cui *Lecanora chlorotera* Nyl. e, in accordo con Brodo (1973), *Parmelia sulcata* Taylor, indicata come la specie avente minore specificità nei confronti del substrato.

Per quanto riguarda le forme di crescita (Nimis, 2003) è evidente la preponderanza di talli crostosi (Cr=39%), seguiti dai talli fogliosi a lobi stretti (Fol.n=25%) e fogliosi a lobi larghi (Fol.b=24%), mentre i licheni fruticosi costituiscono solo l'11% (di cui solo il 3% sono fruticosi filamentosi) e quelli leprosi sono i più rari (1%). Il graduale aumento dei licheni fruticosi dalla fascia planiziale verso quella montana è probabilmente da correlare con la diminuzione del grado di urbanizzazione del territorio e con l'aumento delle precipitazioni atmosferiche che determinano condizioni ambientali più favorevoli per i licheni aeroigrofilo.

L'analisi dei dati relativi alla corologia (Wirth, 1995) mostra la predominanza di taxa con areale centrato nella parte centro-meridionale dell'Europa.

In relazione agli indici ecologici (Nimis, 2003), risulta che dalla fascia planiziale verso quella montana il grado di acidofitismo aumenta mentre diminuiscono i valori medi calcolati per gli altri indici. Questo rispecchia le diverse caratteristiche ambientali delle stazioni ubicate nelle varie fasce altimetriche: nella parte alta della valle i siti di campionamento sono costituiti principalmente da faggete che rappresentano un substrato tendenzialmente più acido e sono decisamente più umide, ombreggiate e meno influenzate dai fertilizzanti usati nelle pratiche agricole rispetto alle stazioni delle fasce collinare e planiziale.

Lo studio ha permesso di effettuare una valutazione quantitativa e qualitativa della flora lichenica epifita della Valle del torrente Staffora, di individuare taxa nuovi e/o interessanti per l'area, di ottenere una panoramica sulla situazione ecologica generale e di individuare aree in cui approfondire la ricerca con indagini specifiche.

Bibliografia

- BRODO I.M., 1973 – *Substrate Ecology*, in: Ahmadjan V. & Hale M.E. - *The lichens*. Academic Press, 401-441.
- GREPPI P., 2000 – *L'Oltrepo Pavese collinare e montano. Guida turistica ed escursionistica. Fauna, Flora, Geologia, Storia dell'Appennino Pavese*. Greppi Editore.

- NIMIS P.L., 1992 – *Lista rossa dei Licheni d'Italia*, in : CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. – *Libro rosso delle piante d'Italia*. WWF – Società Botanica Italiana, Roma: 503-555.
- NIMIS P.L., 2003, Checklist of the lichens of Italy 3.0., University of Trieste, Dept. of Biology, IN3.0/2 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- WIRTH V., 1995 – *Flechtenflora*. 2 Auflage, Ulmer, Stuttgart, 661 pp.
-

FLO/02

I LICHENI DELLA “SUGHERETA DI NISCEMI” (SICILIA SUD-ORIENTALE)

Giovanna Maria CANIGLIA, Maria GRILLO, Daniele VESPO

DACPA, Sezione di Biologia ed Ecologia vegetale, Università di Catania, Via Valdisavoia 5,
95123 Catania.

La Riserva Naturale Orientata “Sughereta di Niscemi”, insieme al Bosco di Santo Pietro, costituisce il più importante relitto di sughereta mista a lecceta della Sicilia sud-orientale. Data la scarsità di contributi a carattere lichenologico relativi a quest'area, è stato intrapreso uno studio avente i seguenti obiettivi: analisi floristica, individuazione dei tipi di vegetazione lichenica più rappresentativi, valutazione della qualità dell'aria e caratterizzazione ecologica delle aree di riserva.

Il clima della zona è di tipo termomediterraneo secco; l'area più interna è influenzata da venti di nord-est, mentre verso la costa spirano venti provenienti da ovest e da sud.

La flora censita consta di 97 entità; prevalgono le forme di crescita crostose, seguite da quelle fogliose e fruticose. Degna di nota è la presenza di *Biatorella fossarum*, nuova per la Sicilia, di specie e sottospecie rare come *Arthonia beccariana*, *Cladonia cervicornis* ssp. *verticillata*, *Leptogium cyanescens* e di specie minacciate come *Parmotrema hypoleucinum*.

I rilievi, eseguiti su scorza di sughera secondo il metodo fitosociologico (Braun-Blanquet, 1964), hanno consentito di riconoscere un aggruppamento a *Diploicia canescens* fisionomicamente caratterizzato da microlicheni, nell'ambito del quale sono state distinte una variante tipica, fotofila, mesoxerofila e dal nitrofitismo medio-alto, e una variante a *Ramalina canariensis* e *Flavoparmelia* sp. pl. a carattere igromesofilo e scarsamente nitrofilo. Nei siti più umidi e meglio conservati della riserva, quali Piano Stravolata e contrada Vituso, è stato individuato un aggruppamento a *Flavoparmelia caperata* con dominanza di macrolicheni e a carattere poco fotofilo, igro-mesofilo e assai poco nitrifilo.

Nelle radure al suolo si possono rinvenire popolamenti a *Cladonia* (*C. cervicornis* ssp.pl. *C. convoluta*, *C. pyxidata*, *C. rangiformis*), spesso frammisti a muschi e piccole terofite.

La valutazione della qualità dell'aria è stata ottenuta attraverso rilievi di biodiversità lichenica (Nimis *et al.*, 2001), che sono stati eseguiti su sughera in cinque stazioni ricadenti nella zona A della riserva. I valori di BL_s ottenuti variano tra 37.7 e 75, secondo un gradiente crescente da sud-ovest a nord-est. Infatti le BL_s più basse sono state rilevate nelle contrade Arcia e Pisciotto, ubicate nella parte sud-occidentale della riserva, più prossime all'area industriale di Gela. I valori più alti sono stati registrati a Piano Stravolata e nelle contrade Ulmo e Vituso, nella parte centrale e nord-orientale, corrispondenti alle aree più interne e meglio conservate della riserva.

Il dendrogramma ottenuto sottoponendo la matrice specie/rilievi ad analisi multivariata (Podani, 2000) separa due gruppi principali: uno comprende i rilievi eseguiti nei siti piuttosto eutrofizzati e a bassa BL_s (Arcia, Pisciotto), l'altro raggruppa i rilievi condotti nelle aree più umide, scarsamente eutrofizzate e con alti valori di BL_s (Piano Stravolata e Vituso). In posizione intermedia si colloca il gruppo di rilievi eseguiti in contrada Ulmo, un'area molto eutrofizzata e con il più alto valore di BL_s. L'analisi delle componenti principali (PCA) conferma quanto ottenuto dalla classificazione gerarchica.

Bibliografia

BRAUN-BLANQUET J., 1964 – Pflanzensoziologie. Wien.

NIMIS P.L., 2003 – Checklist of the Lichens of Italy 3.0., University of Trieste, Dept. of Biology, IN3.0/2 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it>).

PODANI J., 2000 – Computer Programs for Multivariate Data Analysis in Ecology & Systematics. Budapest.

FLO/03

INDAGINI LICHENOLOGICHE NEI MONTI DI PALERMO

Domenico OTTONELLO

Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi 38, 90129 Palermo.

L'indagine è stata effettuata in alcuni lembi di lecceta mista con elevata presenza di *Ilex aquifolium*, localizzata a Punte di Cuti 1072 m s.l.m.; tale località, secondo la definizione di Abate *et al.*(1978), rientra nei Monti di Palermo che ricadono nel F. n° 594 Partinico 1: 50.000 dell'I.G.M.

Dal punto di vista geologico l'area è inclusa nell'unità stratigrafica di Piana degli Albanesi, caratterizzata dalla presenza di argilliti, sideriti brune con livelli arenacei, arenarie quarzose a grana grossa, arenarie e argille sabbiose a foraminiferi planctonici (Flysch numidico del Langhitano inferiore-Oligocene) (Catalano *et al.*, 1978).

Dal punto di vista bioclimatico l'area è caratterizzata da un clima di tipo supra-mediterraneo umido superiore, con temperatura media mensile compresa tra 5,4 °C e 20,4 °C e una piovosità media di 1000 mm annui con 100 giorni piovosi. Sono frequenti le nebbie durante tutto l'arco dell'anno.

La vegetazione è caratterizzata da aspetti dell'*Aceri campestris* - *Quercetum ilicis* Brullo 1994 subass. *helleboretosum* Marcenò et Ottonello 1991, con notevole presenza di *Ilex aquifolium*, *Ostrya carpinifolia*; spiccano tra le altre *Acynos alpinus*, *Asperula laevigata*, *Cytisus villosus*, *Dryopteris villarii* subsp. *pallida*, *Erica arborea*, *Euonymus europaeus*, *Helleborus bocconii* subsp. *siculus*, *Lathyrus venetus*, *Mercurialis perennis*, *Osmunda regalis*, *Polystichum setiferum*, *Primula acaulis*, *Rubus canescens*, *Scilla bifolia*, *Symphytum gussonei*, ecc.

L'indagine lichenologica ha portato all'individuazione di 60 entità tra cui spiccano alcune specie normalmente epifite rinvenute su quarzarenite quali *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf., *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav., *Lasallia pustulata* (L.) Mérat, *Umbilicaria polyphylla* (L.) Baumg., *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti.

Dallo spettro delle forme di crescita le entità risultano così distribuite: crostosi 25 (41,7 %), fogliosi 20 (33,3 %), fruticosi 11 (18,3 %), squamulosi 4 (6,7 %).

**INQUADRAMENTO SISTEMATICO DEI GENERI *NEOFUSCELIA* E
*XANTHOPARMELIA***

Guido RIZZI, Paolo GIORDANI, Gabriele CASAZZA

Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova.

Neofuscelia e *Xanthoparmelia* sono i due generi di Parmeliaceae con il maggior numero di specie. Queste hanno caratteristiche morfologiche, chimiche, ecologiche molto simili che rendono spesso difficile una corretta determinazione. Recentemente alcuni autori hanno inoltre accorpato al genere *Xanthoparmelia* alcuni generi ritenuti finora separati grazie a prove di analisi genetica.

Emergono quindi problemi nell'inquadramento sistematico complessivo del gruppo, tanto più che ci sono prove discordanti sull'effettivo rango tassonomico del genere e di molte specie al suo interno. La presente ricerca si propone di analizzare 45 specie provenienti da tutto il mondo, al fine di ottenere un'analisi filogenetica.

In questo contributo, vengono presentati i dati preliminari relativi a 41 caratteri (ad esempio tipo di substrato di crescita, colore cortex inferiore, presenza/assenza isidi), in base ai quali è stata effettuata un'analisi cladistico-morfologica delle specie. Tali caratteri sono stati codificati per essere inseriti nel database e analizzati col programma PAUP. La costruzione di un cladogramma permetterà di quantificare le distanze genetiche che intercorrono tra le specie studiate e eventualmente suggerire una diversa disposizione di esse all'interno della famiglia delle Parmeliaceae.

**VARIABILITÀ GENETICA E MORFOLOGICA NEI LICHENI ENDOLITICI DEL
GRUPPO *CALOPLACA* SECT. *PYRENODESMIA***

Lucia MUGGIA¹, Mauro TRETIACH¹, Martin GRÜBE²

¹*Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Trieste, Via Giorgieri 10, I-34127, Italia.*

²*Institut für Botanik, Karl Franzens- Universität, Hoteigasse 6, A-8010 Graz, Austria.*

Le specie endolitiche di *Caloplaca* sect. *Pyrenodesmia*, che spesso crescono insieme sulle rocce calcaree e dolomitiche di ambienti esposti e soleggiati, costituiscono un gruppo molto problematico dal punto di vista tassonomico. A causa della loro peculiare forma di crescita, esse presentano infatti scarsi

caratteri diacritici facilmente osservabili. A ciò si aggiunge una notevole variabilità, apparentemente indotta da fattori ambientali.

In questo lavoro vengono presentati i primi risultati di uno studio basato sia sull'osservazione di caratteri morfo-anatomici che sull'analisi del DNA su materiale raccolto dagli autori. Da quindici a venti talli sono stati campionati in dieci stazioni scelte lungo un gradiente latitudinale lungo la penisola italiana, dal promontorio del Gargano alle Prealpi Sud-orientali, dal livello del mare ad un'altitudine di 1500 m circa.

Una porzione del tallo, possibilmente comprendente anche gli apoteci, è stata asportata dal substrato per isolare il DNA, e quindi le regioni nucleari ITS sono state amplificate mediante PCR usando i primers ITS1F ed ITS4.

L'analisi filogenetica dimostra che questo gruppo di licheni comprende numerose linee evolutive. Alcune caratteristiche del tallo (per esempio il colore del protallo) possono essere utilizzate per distinguere facilmente *C. erodens* dagli altri taxa considerati in questo studio. La differenziazione tra *C. alociza* e *C. agardhiana* in base alla presenza di cristalli nell'imenio è quanto meno problematica, in quanto la pruinosità degli apoteci dipende fortemente dalle condizioni ambientali di crescita e da eventuali danni causati dagli animali che se ne nutrono.

Viene infine discussa la validità del basionimo *Pyrenodesmia agardhiana* A. Massal. in base a ricerche d'archivio condotte presso l'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Venezia.

MISSION OTONGA 2004

Sonia RAVERA

*Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Roma "La Sapienza"
L.go Cristina di Svezia 24 - 00165 Roma*

“Mission Otonga 2004” è il nome attribuito all’ultima spedizione organizzata nell’ambito del progetto italo-ecuadoriano mirato alla salvaguardia della foresta primaria nella Riserva di Otonga, alla quale, in qualità di lichenologi, abbiamo partecipato Mauro, Giuliano, Laurence, Paolo, Martin ed io.

Dal resoconto di quei giorni indimenticabili, ometto i già avventurosi preparativi. Dopo aver trascorso alcune settimane tra passaporti da rinnovare, vaccini necessari ma variabili in numero e tipo a seconda della ASL consultata, strategie organizzative per impacchettare l’attrezzatura nel minor numero di bagagli possibile, ci siamo incontrati all’aeroporto sapendo solo che saremmo andati *a 100 km ad ovest di Quito*, speranzosi in cuor nostro che la foresta ci avrebbe accolto benigna.

Quito, alt. 2.850 m – 27 luglio 2004

La prima giornata è dedicata all’acclimatazione alle alte quote. Nessuno sa quando lasceremo la città, oggi inganniamo il tempo facendo i turisti per Quito accompagnati dalla nostra prima amica ecuadoriana, Queti Tapia.

La foresteria che ci è stata assegnata da Giovanni Onore (missionario, entomologo, Direttore del Museo della Pontificia Universidad Catolica del Ecuador e Presidente della Fondazione Otonga) non ha spazi comuni tranne quello in cui mangiamo e le finestre hanno, tutte, le grate. I diversi locali di cui è composta sono circondati da alte mura e un pesante cancello pieno di lucchetti la isola dalla città. Rimaniamo dentro lo stretto indispensabile.

I nostri compagni di viaggio sono il Prof. Osella, la moglie, Bellò (che ha finanziato parte della spedizione) ed il figlio, un gruppo di speleologi tra cui Caoduro, Nicola (il fotografo ufficiale), Daniele, David e Laura che ha 17 anni e mi ha confessato di aver seguito un corso di speleologia perché sapeva che il gruppo sarebbe partito per l’Ecuador. Il resto degli speleologi arriverà i primi di agosto e si fermerà tutto il mese.

Per colazione abbiamo a disposizione frutta, panini e marmellate esotiche mentre Giovanni ci racconta storie e pericoli dell’Ecuador.

Lasciata la foresteria ci perdiamo nelle atmosfere dei libri di Marquez: passiamo la mattinata nella Quito coloniale tra gli interni lignei e profumati d’incenso delle chiese. Le donne sono incantevoli: quasi tutte portano i capelli intrecciati, qualcuna i caratteristici cappelli neri e le sporte sulla testa.

Torniamo a casa e per pranzo abbiamo pesce al pepe. Giovanni ci racconta che sono squali e balene dell’Oceano, che i pesci dell’Oceano sono tutti

molto buoni. Mauro lancia l'idea di un salto nella preistoria e passiamo un pomeriggio al Museo, a far conoscenza con le popolazioni pre-colombiane.

Per cena: balene e squali al pepe.

In viaggio per Otonga – 28 luglio 2004

Mi sveglio alle 6 e scopro con piacere che questa mattina c'è l'acqua calda, qualcuno ha acceso il gas. I rubinetti funzionano esattamente come quelli del gas: il massimo del getto corrisponde a metà giro.

Per colazione: pesce e mini-banane. Le *orito*, in Ecuador si usano come mangime per i maiali, per i polli e per riempire lo stomaco.

Manca il tempo per telefonare in Italia ed avvisare che per qualche giorno non daremo notizie: Giovanni ha deciso che la giornata è buona per partire. Prepariamo lo zaino scientificamente per l'ignoto e saliamo in due pulmini carichi di bagagli e cibo.

Sulla Carretera Panamericana, verso ovest, lasciandoci alle spalle la sagoma bianca del Cotopaxi fumante, come Ernesto Guevara siamo viaggiatori dall'incognito destino.

L'Ecuador ha 48 vulcani: il Cotopaxi, con i suoi 6.300 m, è il più alto del mondo e ci accompagna per quasi tutto il percorso.

Cominciamo a salire e il panorama non assomiglia ad altri già visti. Lasciamo i pulmini ad Unión del Toachi dove prendiamo la corriera per S. Francisco de Las Pampas.

Le fermate sono a richiesta e non hanno un tempo predefinito. Durante il percorso scendiamo per assaggiare un liquido dolcissimo e torbido che diventerà zucchero di canna, *panela*, dopo ore di bollitura. Intorno a noi si alternano bananeti e canneti, attraversiamo insediamenti di baracche, carichiamo e scarichiamo in corsa scolaresche. Per aiutare a scendere i bambini mentre il pullman è in movimento, c'è una persona appositamente seduta accanto all'autista che li cala in strada per le braccia.

Il viaggio termina a qualche chilometro da S. Francisco, dove ci fermiamo ad attendere i muli sui quali vengono caricati i bagagli.

La prima parte del percorso attraversa una valle e diversi corsi d'acqua, affluenti del Rio Esmeraldas. Dopo qualche chilometro si entra in foresta e si comincia a salire ripidamente. La foresta primaria si para sopra ed intorno a noi con un intreccio di piante attraverso il quale si inerpica il sentiero tracciato e mantenuto pulito a colpi di machete da Don César Tapia, il padre di Queti. A tratti però, nella penombra, esplodono i colori dei fiori.

Il punto di sosta che ci ospiterà nei prossimi giorni è costituito da una grande palafitta, una capanna ad 11 angoli con un braciere al centro, la piccola capanna dei Tapia, due bagnetti ed una doccia con acqua corrente.

La stanchezza arriva improvvisa insieme ad un buio assoluto e bagnato intorno alle 19. Ceniamo, ci scaldiamo bevendo *hierba Luisa* e ci accomodiamo come possiamo. A parte Martin che opta per l'amaca

all'aperto, le nostre preferenze vanno al sottotetto che si offre come tana dall'odore di nafta, coabitata dai pipistrelli ma asciutta.

Giuliano è l'unico che riesce a dormire sereno ed in pigiama. La prima notte è un continuo alzarsi per l'effetto diuretico della tisana, gli scricchiolii delle travi, i colpi di tosse del figlio di Bellò che la selezione naturale tenta invano di eliminare.

Otonga – 30 luglio 2004

Piove, le gocce fanno risuonare le lamiere, siamo sommersi. Paolo, Lo, Giuliano, Mauro e Martin sono ripartiti con Queti. Ascolto le chiacchiere rilassate e i *frrrrr* dei colibri. La difficoltà maggiore sembra sia quella di tenere asciutta qualsiasi cosa, anche se siamo nella stagione secca. Per terra, sulle panche e sui tavoli cominciano ad accumularsi i campioni raccolti, il materiale per il loro allestimento diventa sempre meno ortodosso. Maglie, asciugamani e calzini sono appesi ovunque, pendono persino sul braciere insieme ad un sacco con i licheni di Martin.

Ieri siamo partiti molto presto verso il cuore di Otonga. Le condizioni di umidità e luce non favoriscono i licheni e rendono impossibile l'utilizzo dei macchinari che Mauro e Lo hanno portato fin qui da Trieste. Ma è difficile rimanere delusi con lo spettacolo che si offre ai nostri occhi, passo dopo passo: felci arboree, palme, orchidee, fuchsie, bomaree gialle e rosse, Croton - *Sangue di drago* - con la linfa porpora, tutto intrecciato da liane e sorretto da radici tabulari che raggiungono l'altezza di un uomo.

Martin e Mauro, armati di forbici, ritagliano le colonie dalle foglie; raccogliamo il possibile.

Intorno al braciere dividiamo la cena con gli entomologi entusiasti per tutte le specie nuove che hanno catturato, si fa la pace sui curculionidi lichenizzati. Don César ci ha portato il suo formaggio e ha cucinato pasta al sugo e patate. Eludere le sue domande è impossibile, conosce tutti gli abitanti della foresta, di molti il nome latino, e la sua curiosità è quella di un bambino.

Questa mattina, invece, siamo partiti verso un cuore di palma. Queti ne ha abbattuta una a colpi di machete perché l'assaggiassimo e abbiamo deciso di sacrificare due alberi alla scienza, per studiare la colonizzazione lichenica lungo il tronco. Tornando, abbiamo attraversato un tratto di foresta secondaria con qualche chiaraia, fino ad ora l'ambiente più idoneo per i nostri studi.

Attacco alle Caliciales – 31 luglio 2004

Da quando sono arrivata, sto provando un'attrazione fatale per un feltro multicolore che ricopre le capanne. Se ne sono andati tutti, tranne Queti ed Esteven, il nipote, che approfittano dell'assenza degli altri per farsi una doccia tranquilla. Rivolgo loro alcune domande strategiche (il tipo e la provenienza del legno, eventuali trattamenti sulle travi, anno della

costruzione delle capanne), prendo le coordinate del campo, l'altitudine, segno l'esposizione e comincio a rilevare i popolamenti e a prelevare pezzi di legno cercando di camuffare i segni del coltello. Alla fine sono stanca ma soddisfatta.

Il sesso degli angeli – 1 agosto 2004

Lasciamo Otonga per scendere a valle, lungo la strada saccheggiamo decine di paletti di legno ai confini dei terreni e alberi isolati di Croton. I margini del sentiero sono totalmente ricoperti da *Cora pavonia*, lobi che crescono l'uno sull'altro, e Don César si rifiuta categoricamente di credere che i licheni non abbiano sesso!

Al ritorno il fotografo e David ci attendono con un paio di birre fredde, materializzate da chissà dove.

Ritorno a Quito – 3 agosto 2004

Sono le 5 del mattino e tra un'ora partiamo per Quito. Dispiace lasciare la foresta, ieri mattina abbiamo fatto un ultimo giro alla ricerca degli endolitici prima di scendere al paese. Pioveva e Paolo e Lo mi hanno insegnato a saltellare sulle discese di fango per non cadere: *minore è la superficie scivolosa sotto le suole, meno si scivola*. Siamo caracollati giù correndo e saltellando.

San Francisco è un paese di bambini. Ce ne sono decine. Le case seguono la strada che continua dalla fermata della corriera. Sono di legno, su due piani, con i balconcini azzurri. Qualche chilometro, un paio, tre ad occhio e croce. Si infittiscono e poi fanno rettangolo attorno a quella che doveva essere una piazza e oggi è una specie di campo sportivo.

Ieri siamo arrivati e ci siamo sistemati in quattro stanze trovate da Queti. Finalmente una doccia e Queti ha sciolto la treccia, i capelli neri le arrivano ai fianchi.

Abbiamo mangiato quello che veniva arrostito per la strada: patate, salsicce, banane e poi cenato a base di zuppa e pollo arrosto nella locanda dove i ragazzi hanno dormito. La serata è cominciata con una grande sfida a biliardo con gli uomini del paese mentre i bambini sono impazziti per Mauro e *Paulo*, che per altezza e colori dovevano apparire loro decisamente buffi. La sfida è stata persa ma in modo onorevole e la serata è finita affogata nel Rom.

Questo rientro a Quito è lento. Siamo incappati in una corsa ciclistica credo, per l'unica strada che porta nella capitale. Sul pullman c'è un pollo chiuso in un sacco che ogni tanto dà segni di vita. È pieno di gente e, accidenti, Mauro e Giuliano sono veramente troppo alti per i mezzi locali, a misura di ecuadoriani. Non sono riusciti a sedersi e non possono neanche stare dritti in piedi.

Nonostante tutte le raccomandazioni assaggiamo cibo locale ogni volta che è possibile e per colazione i ragazzi hanno addirittura bevuto un succo di

pomodoro d'albero, hanno mangiato maialino, mais ed orito arrostiti... vedremo.

Quito si distende in una valle circondata a 360° da monti altissimi. La cogliamo dall'alto, l'estensione è impressionante, le case salgono fin dove lo consente la pendenza.

Hacienda San José, El Chaupi – 5 agosto 2004

Ieri abbiamo passato la giornata in giro per Quito, questa mattina ci siamo svegliati alle 5,15 per partire in direzione di Saquisilí. Ogni giovedì si tiene in questo paese il mercato più grande dell'Ecuador. Queti ha deciso di venire con noi, ed è stata una benedizione. A parte il fatto che le abbiamo affidato la cassa comune, è indispensabile sia per trattare e contrattare, sia per trovare il migliore mezzo di trasporto. Siamo scesi e saliti da pullman pieni di persone che abbiamo preso in corsa.

La questione dei pullman è veramente ingestibile autonomamente: non esistono le indicazioni per le fermate che probabilmente sono a scuotimento di braccio, i bagagli vengono caricati sul tetto solo ed esclusivamente quando si riesce a far fermare i pullman in un'area di una certa dimensione, forse per i locali il colore della carrozzeria indica anche il tragitto che percorrono, non segnalato apparentemente in nessun altro modo.

Il paese si trasforma per intero in un mercato: tra lama e mini muli, pezze colorate, panama, frutta, abbiamo passato una mattinata eccitante; gli ultimi dollari li ho spesi in uno zaino per infilarci tutto quello che sono riuscita a comprare, Lorens è riuscito a strappare prezzi inferiori persino a quelli ottenuti da Queti. Abbiamo tutti acquistato indumenti di lana perché la nostra meta finale è l'Ilinizas (5.226 m), un vulcano con due vette gemelle.

Abbiamo mangiato tortillas perfette e poi siamo partiti per raggiungere l'hacienda San José.

Appena arrivati siamo stati tentati dai due bungalow in legno con il tetto coperto di paglia: "Pink Floyd" e "Wild west". Ma il freddo ci ha convinto a colonizzare la casa di Rodrigo, il *faciendero*.

Paolo, Lo e Queti hanno preso possesso della cucina, per fortuna. Noi cogliamo tratti della vita di Rodrigo attraverso le fotografie, le dediche raccolte in un grosso quaderno insieme alle cartoline, ai bigliettini di ringraziamento, ai disegni di una bimba. Foglietti sono sparsi per casa con le indicazioni per gli ospiti, in uno viene richiesto di portare pure via i libri iniziati e di lasciare i propri terminati. I mobili di legno aumentano il senso di calore, i tappeti e le coperte sono un po' rovinati e scuciti ma è tutto pulito e poi nei bagni l'acqua è bollente.

Rodrigo arriva mentre ceniamo e si siede con noi. Con una voce bassissima e musicale ci parla della fattoria che possiede, ma anche di politica e dei desaparecidos ecuadoriani.

Vado a dormire e mi cullano le voci dei ragazzi in sala. Domani loro salgono a scalpellare il vulcano mentre Queti ed io ci dedicheremo agli alberi e ai boschi che circondano l'hacienda.

Ilinizas – 8 agosto 2004

Nonostante un freddo ed un vento mai provati, abbiamo lasciato il *páramos* a malincuore e dovuto recuperare a suon di fischi Martin che, incantato dalla montagna andina, ha perso il senso del tempo.

Ieri guardavo preoccupata verso le cime nascoste dalle nuvole. Ma oggi sono salita comunque e la montagna mi ha ammaliata, come sempre. Ancora di più, forse, perché la caparbietà delle piante è sorprendente a queste altitudini.

E poi, inattesa, l'altissima diversità lichenica nei boschi di *Polylepis*, alberi contorti dal vento, con una corteccia rossa di scaglie che si sfaldano con un niente: abbiamo raccolto tutto il giorno e continuato a trovare specie diverse finché non siamo dovuti scendere di corsa, inseguiti dalle nuvole che hanno cancellato in un attimo il paesaggio.

Tra tutti, questi sono stati i giorni più cari. Domani faremo un ultimo giro per la città, poi imballeremo i nostri licheni che ci saranno inviati a fine estate, quando riapre l'Università. Sempre che non accada nulla di imprevisto, la spedizione passa attraverso ambasciate e ministeri e questa è gente *caliente*, non si sa mai cosa riserva il destino a quel che imbecca la Panamericana.

P.S.

Ad oggi, mancano all'appello più di 10 kg di campioni di Martin e il Presidente (quello Ecuadoriano, non Mauro) pare sia fuggito in Brasile...

IAL5 – ESCURSIONE POST-SYMPOSIUM NELL'ESTONIA NORD-ORIENTALE

Sergio E. FAVERO-LONGO

Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Torino – viale Mattioli 25 10125 Torino.

Gli incroci politico-militari che nel secolo scorso costrinsero l'Estonia ad un periodo di nebulosa sofferenza storica, fecero, in particolare, del settore orientale della regione uno dei principali centri dell'industria bellica dell'ex Unione Sovietica. La conseguente chiusura di tutta l'area ad ogni altra forma di attività su larga scala, compresa quella agro-forestale, contribuì a preservare ampie porzioni di territorio di grande interesse naturalistico, memoria degli ambienti che per secoli caratterizzarono estese aree pianeggianti dell'Europa centro-orientale. Ne abbiamo scoperta qualcuna, grazie all'ineccepibile organizzazione estone di Ave Suija e Piret Lõhmus ed alla esperta guida di Ede Leppik, Maarja Nõmm e Toomas Bauvald, nei giorni seguenti il termine del congresso IAL5 (Post-Symposium Excursion, 22-23 agosto 2004).

22 agosto

Un grigio cielo nordico ci accompagna circa 40 Km a nord di Tartu, seconda città dell'Estonia, nella zona umida di Endla, in cui l'allestimento di passerelle in legno permette di esplorare **la torbiera di Männikjärve** (ca. 210 ha). Per raggiungere l'area palustre, ci addentriamo in un bosco di *Pinus sylvestris*, in cui la presenza di *Chaenoteca ferruginea* impreziosisce una flora dominata da *Bryoria capillaris*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Platismatia glauca*, *Pseudevernia furfuracea*, *Usnea hirta* e *Vulpicida pinastri*. Avvicinandosi all'area palustre, la visione di *Cladonia cenotea*, *C. chlorophaea*, *C. coniocraea*, *C. cornuta*, *C. digitata* e *C. fimbriata*, a tappezzare le basi dei tronchi e gli alberi caduti della pineta, ci introduce alla componente lichenica dominante nel settore. Addentrandosi nella torbiera, infatti, dove alle piscine si alternano limitati lembi di terra, le distese di sfagni (*Sphagnum cuspidatum*, più abbondante sulle sponde delle piscine, e *S. rubellum*, sulla superficie dell'acqua) lasciano spazio a floridi cladonieti (*Cladina arbuscula*, *C. mitis*, *C. tormentosa*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*, *C. stygia*). Accompagnano la componente lichenica *Empetrum nigrum*, *Chamaedaphne calyculata*, *Andromeda polifolia* e *Calluna vulgaris*. Spicca anche la presenza del giallo mixomicete *Fuligo septica*.

Ci allontaniamo dalla regione di Endla, transitando per il punto più elevato dell'Estonia settentrionale (Enumägi - 166,5 m di cui 21,5 m rappresentati

dalla piattaforma panoramica), per raggiungere **la foresta di Oonurme** (Woodland Key-Habitat), bosco misto secolare a *Picea abies*, *Betula pendula*, *Populus tremula* e *Pinus* sp. Mentre ci addentriamo nel bosco umido, camminando su cuscini di muschi, un acquazzone ci sorprende, rendendo ancora più suggestiva la scoperta di una flora lichenica e, in particolare, cianolichenica di particolare pregio. Incontriamo sui tronchi dei pioppi spettacolari esemplari di *Lobaria pulmonaria*, localmente affiancati da *Collema nigrescens*, *Leptogium teretiusculum*, *Nephroma laevigatum* e *Parmeliella triptophylla*. Accompagnano sui tronchi le specie più rare anche *Bacidia arceutina*, *Chaenotheca brachypoda*, *C. chrysocephala* e *C. trichialis*, *Lecanora allophana*, *Hypogymnia physodes*, *Mycobilimbia carneoalbida*, *Pertusaria amara* e *Phlyctis argena*. Più nascosta, in anfratti, sulle radici dissotterrate di alberi caduti, ecco anche *Chaenotheca furfuracea*.

Alla sera, mentre un tepido sole illumina nuovamente la pianura estone, raggiungiamo la città di Rakvere, letteralmente “la testa dell’Uro”, come ricorda dal 1992, un colossale monumento all’antico *Bos primigenius*, collocato sulla collina di Vallimägi, vicino allo splendido castello medioevale di Tarvanpea, e dedicato alla riconquistata indipendenza.

23 agosto

La mattina seguente raggiungiamo **Mädapea wooded meadow**, oltre 70 ettari di prati a sfalcio costellati di isolati, ma spesso plurisecolari individui di *Quercus robur*, esempio delle comunità boschive gestite dall’uomo che fino alla metà del XIX secolo caratterizzarono vaste porzioni dei paesi attorno al mar Baltico (Estonia, Finlandia, Svezia). L’abbandono dell’attività agricola estensiva per quella intensiva, che ha portato alla sostituzione del foraggio naturale con quello coltivato, ha contribuito dalla seconda metà del secolo scorso a restituire tali ambienti ad un regime semi-naturale, che ha favorito lo sviluppo di una ricca flora lichenica. Avvicinandoci fra le erbe alte alle maestose querce, riconosciamo sui tronchi l’abbondante presenza di *Ramalina fraxinea*, *R. pollinaria*, *R. farinacea* e *R. baltica* affiancate da *Anaptychia ciliaris*, *Melanelia glabratula* e *Pertusaria amara*. Sul tronco di una quercia di oltre 300 anni, spiccano enormi talli di *Lobaria pulmonaria*, mentre nelle rotture della scorza si osserva qua e là la presenza di *Chaenotheca phaeocephala*, *C. trichialis* e *Sclerophora coniophaea*. Interessante pare anche la presenza di mixomiceti del genere *Arcyria*.

Nel pomeriggio, visitato il settecentesco maniero di Sagadi della famiglia Von Fock, ci spostiamo verso occidente in direzione di Tallin. A pochi chilometri dalla città anseatica, visitiamo **l’area carsica di Kostivere**, creata dal fiume Jöelähtme, estesa per oltre 120 ha. Sulle rocce calcaree “a forma di fungo” modellate dai periodici cicli di inondazioni ad opera del fiume sotterraneo, riconosciamo la presenza di *Aspicilia calcarea*, *A. contorta*,

Candelariella aurella, *Dermatocarpon miniatum*, *Ionopsis rhodopsis*, *Lecidella stigmatea*, *Rinodina bischoffi*, *Staurothele frustulenta* e *Verrucaria muralis*. Impreziosisce l'area la presenza, unica in Estonia, di *Endocarpon psorodeum*. Ritroviamo le medesime specie, a poche centinaia di metri di distanza, anche nel sito archeologico di Jõelähtme, in cui lastre di calcare utilizzate nell'Età del Bronzo per opere funerarie presentano abbondante colonizzazione lichenica.

Raggiunta la capitale, l'esperta compagnia internazionale (oltre agli organizzatori, 30 partecipanti da ben 16 nazioni) si scioglie. Non resta che salutarsi ed augurarsi ... arrivederci in California !

COM'È FATTO DENTRO?
PRIMO CORSO DI TECNICHE ISTOLOGICHE ED ISTOCHIMICHE

Silvana MUNZI

Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma Tre

Chi tra i lichenologi non ha mai visto una di quelle perfette sezioni di tallo lichenico, così sottili, così ben colorate, in cui tutte le parti si riconoscono perfettamente, in cui tutte le strutture sono presenti e sembrano destinate a durare, fissate sul vetrino, per l'eternità?

E chi tra questi non ha sognato, seduto davanti al microscopio, con una lametta in mano, di poter trasformare il proprio poco collaborativo campione in una di quelle opere d'arte?

Ebbene, nel febbraio dell'anno 2004, a Genova, ad alcuni fortunati di noi è stata mostrata la via per raggiungere tali livelli di eccellenza.

Dobbiamo ringraziare, ancora una volta, Paolo Modenesi per aver organizzato, nell'ormai a tutti caro e familiare Dip.Te.Ris., un corso sulle tecniche istologiche ed istochimiche applicate alla Lichenologia.

Non solo Paolo ci ha messo a disposizione le sue conoscenze e la sua esperienza, ci ha fornito tutti gli strumenti e il materiale necessari ma ci ha anche affiancato nel nostro percorso tre competentissime fanciulle: Simona Rinino, Valentina Bombardi ed Enrica Roccotiello, a cui va la nostra sincera riconoscenza.

Il corso nei diversi giorni è stato articolato in una serie di lezioni teoriche seguite poi dalle applicazioni pratiche.

Di ogni fase della preparazione dei campioni sono stati prima presi in considerazione gli aspetti teorici, analizzando i diversi modi di procedere e i materiali da utilizzare, poi quelli pratici, tenendo conto dei pro e dei contro che l'uso delle specifiche metodologie comporta.

Dai fissanti ai coloranti infatti, la scelta di quale utilizzare dipende dal tipo di materiale fresco che si ha a disposizione e da ciò che in questo si vuole mettere in evidenza. Per esemplificare al meglio questo concetto ci sono stati mostrati, tra gli altri, degli esempi di localizzazione istochimica del ferro, dell'alluminio e la colorazione per le proteine.

Tra le varie attività, molto utili sono state la sessione di "sezioni a mano libera" e quella di "regolazione del microscopio", argomenti di base che troppo spesso vengono dati per scontato. Altri argomenti affrontati sono stati la microscopia a fluorescenza ed in luce polarizzata.

E così, al termine del corso, i campioni, che ognuno dei partecipanti aveva portato, erano stati selezionati e idratati, fissati, disidratati, infiltrati con

resine, inclusi, tagliati, colorati, montati su vetrini e infine osservati con somma soddisfazione di tutti.

Nessuno può perciò biasimarci se, nel profondo del nostro cuore, nutriamo la speranza che, nonostante il dispendio di tempo ed energie che questo ha comportato, Paolo Modenesi abbia chiamato il suo corso “Primo corso di tecniche istologiche ed istochimiche” solo perché convinto di farne a breve seguire un secondo, un terzo, un quarto...

**BUELLIA , INCL. AMANDINEA AND HAFELLIA: SYSTEMATICS & IDENTIFICATION.
CORSO DI IDENTIFICAZIONE SUL GENERE BUELLIA S.L.**

Stefano MARTELOS

Dipartimento di Biologia, Università di Trieste, via L. Giorgieri 10, I-34127 Trieste

La società svizzera di briologia e lichenologia Bryolic ha organizzato, nei giorni 17-18 gennaio 2004, presso il Museo Cantonale di Storia Naturale di Lugano, un corso di introduzione al genere *Buellia*. Il corso è stato tenuto da Christoph Scheidegger in lingua tedesca. Vi hanno partecipato i soci SLI: Juri Nascimbene, Serena Ruisi, Sonia Ravera e Stefano Martellos. Gli organizzatori (Alberto Spinelli e Silvia Stofer) hanno fatto anche da traduttori in tempo reale per i non “tedescofoni”. Tra i partecipanti non vi erano solo lichenologi; per lo più si trattava di specialisti o semplici curiosi di altre branche della crittogamia, in particolare micologi ed alcuni specialisti di mixomiceti. Il corso era diviso in una prima parte teorica ed in un’ampia parte pratica, dedicata alla determinazione di campioni portati dai partecipanti o messi a disposizione dall’organizzazione.

I caratteri che consentono di distinguere i tre generi *Amandinea*, *Buellia* ed *Hafellia* sono stati il primo argomento del corso. *Amandinea* si distingue dagli altri per i caratteristici conidi filiformi, unicellulari, di lunghezza compresa tra 14 e 30 micrometri, mentre sia *Buellia* che *Hafellia* hanno conidi bacilliformi, unicellulari, di lunghezza inferiore ai 14 micrometri. Il carattere che distingue il genere *Hafellia* da *Buellia* è invece la presenza di ispessimenti mediani e laterali nella parete della spora (spore del tipo *Callispora*), mentre nel genere *Buellia* si osservano spore senza ispessimenti o con ispessimenti solo mediani nella parete (spore del tipo *Buellia* o *Physconia*).

Il corso si è poi focalizzato principalmente sul genere *Buellia*. I primi caratteri diacritici presi in considerazione sono stati quelli legati alla morfologia ed all’ontogenesi delle spore. La presenza di ispessimenti mediani nella parete (spore del tipo *Physconia*) si nota in specie quali *B. leptocline* e *B. dispersa*. La maggior parte delle specie del genere tuttavia presentano spore mature del tipo *Buellia*, prive di ispessimenti. Tali ispessimenti sono però presenti durante le fasi iniziali dell’ontogenesi sporale. Una certa importanza per la determinazione di alcune specie riveste il momento di formazione del setto (prima o dopo la formazione di eventuali ispessimenti nella parete della spora immatura). Un altro carattere di estrema importanza riguarda l’ornamentazione della parete

della spora matura. Le spore (viste con obiettivo ad immersione, 100x) possono essere di tipo “psilato”, con una parete liscia, priva di ornamentazioni (*B. almeriensis*, *B. atrocinerella*, *B. badia*, *B. excelsa*, *B. fusca* e *B. griseosquamulata*), oppure presentare ornamentazioni di diversi tipi: tipo “striato” (delle sottili linee più o meno parallele percorrono la spora da un estremo all'altro), ornamentazione presente solo in *B. uberior*, o di tipo “rugulato” (la parete della spora presenta una serie di decorazioni irregolari, che non hanno mai una decorrenza parallela). Questo secondo tipo di decorazioni presenta delle varianti: tipo “rugulato”, con solchi nella parete di spessore pari ad un micrometro, tipo “micro-rugulato”, con solchi nella parete di spessore inferiore ad un micrometro, tipo “microfoveato” quando le ornamentazioni si presentano come cavità circolari, di ampiezza inferiore al micrometro (tipo riscontrato solo in *B. caldesiana*).

Notevole importanza nella determinazione di questo genere riveste l'anatomia dell'apotecio, ed in particolare dell'excipolo. Per l'osservazione dei caratteri riguardanti gli apotecii sono necessarie sezioni particolarmente sottili, per cui si consiglia l'uso di un criotomo. Vanno presi in esame apotecii giovani, il cui excipolo non coincida con il margine di un'areola. Si distinguono quattro tipi di apotecio:

- Tipo *aethalea*: gli apotecii sono da completamente immersi a sessili. Il margine dell'apotecii può essere da criptolecanorino (totalmente immerso e privo di excipolo) a lecideino, con diverse forme intermedie. Questo tipo di apotecio, è presente nella maggior parte delle specie del genere, inclusa la specie tipo (*B. disciformis*).
- Tipo *vilis*: apotecii sessili e costretti alla base. Margine lecideino prominente e persistente. L'excipolo, spesso fino a 60 micrometri, è formato da ife strettamente agglutinate, dalle pareti ispessite e con cellule molto allungate (textura oblita). La parte esterna dell'excipolo è intensamente pigmentata. Questo tipo di apotecio si trova solo in *B. vilis*.
- Tipo *dispersa*: apotecii sessili e costretti alla base. Margine lecideino, negli apotecii maturi interamente pigmentato (da marrone scuro a nero), spesso da 60 a 100 micrometri. L'excipolo è formato da ife strettamente agglutinate, con pareti ispessite e con cellule molto allungate (textura oblita) nella parte interna, mentre presenta ife prive di spazi intercellulari, con brevi cellule più o meno isodiametriche nella parte esterna (textura angularis). Questo tipo di apotecio è presente in *B. excelsa*, *B. dispersa* e *B. longispora*.
- Tipo *leptocline*: apotecii sessili e costretti alla base. Margine lecideino, nero, spesso circa 100 micrometri (in *B. almeriensis* più sottile, circa 60 micrometri) e prominente. L'excipolo è formato da ife con cellule allungate, avvolte l'una all'altra (textura intricata), mentre presenta ife strettamente agglutinate, dalle pareti ispessite e con cellule molto allungate (textura

oblita) nella parte esterna. Questo tipo di apotecio è presente in *B. almeriensis*, *B. leptocline*, *B. saxorum*, *B. sardiniensis* e *B. subdisciformis*.

Tutti gli altri caratteri sono estremamente variabili all'interno del genere, e sono utili solo per distinguere alcune specie.

Alcune specie sono parassite di altri licheni per una parte del loro ciclo vitale, in particolare negli stadi giovanili. Tuttavia esistono alcune specie che sono parassite per l'intero ciclo vitale (*B. adjuncta*, *B. badia*, *B. griseosquamulata*, *B. imshaugii* e *B. miriquidica*).

Per quanto riguarda la scelta del substrato, *B. almeriensis* è esclusiva del gesso. *B. caldesiana*, *B. dispersa* e *B. stellulata* sono le uniche che possono crescere su rocce calcaree. Tutte le altre specie sono silicicole.

La forma del tallo (sempre crostoso, ma che varia da una crosta uniforme ad un aspetto bullato, fino a presentare areole che si sollevano dal substrato) è estremamente variabile all'interno del genere. Questa variabilità si osserva sia tra le specie che, in alcuni casi, tra diversi esemplari della stessa specie, anche in risposta al substrato di crescita, per cui non è consigliabile usarlo come carattere diacritico, se non in alcuni rari casi.

Per approfondimenti sul genere *Buellia* s.l. Si consiglia la lettura dell'articolo:

•SCHEIDEGGER C., 1993 – A revision of European saxicolous species of the genus *Buellia* De Not. and formerly included genera. *Lichenologist* 25(4): 315-364.

Interessante può anche risultare il lavoro:

•SCHEIDEGGER C., MAYRHOFER H., MOBERG R. & TEHLER A., 2001 – Evolutionary trends in the *Physciaceae*. *Lichenologist* 33(1): 25-45.

LICHENI E DIDATTICA... Un'esperienza pluriennale presso il Laboratorio Permanente di Educazione Ambientale del C.I.R.D.A. di Ivrea (TO)

Alessio FERRARESE, Adriana BOVIO, Lino JUDICA,
*Laboratorio Permanente di Educazione Ambientale del C.I.R.D.A.
Università di Torino, Via Lago S. Michele 15 - 10015 Ivrea (TO)*

Tra i significati forniti dal Lessico Universale Italiano in riferimento alla parola scuola, ve n'è uno particolarmente significativo: "Esperienza efficace ai fini della formazione personale". La derivazione è greca e originariamente si riferiva al tempo libero, *skholè*, dedicato allo svago della mente... quello che in passato era considerato ciò che oggi chiamiamo studio.

La Scuola italiana è purtroppo sempre più slegata da questo suo significato originale, di esperienza di vita e di stimolo verso il piacere intellettuale di conoscere e di conoscersi. La disgiunzione che si è venuta a creare tra pratico e teorico ha influito molto sulla formazione degli studenti, che talvolta hanno allentato la presa sulla realtà che si cerca di far loro conoscere. Proprio nell'ottica di ristabilire questo continuum culturale, abbiamo cercato di operare in questi anni al fine di educare gli studenti ad una sostenibilità ambientale illuminata, con una giusta suddivisione delle risorse e delle ricchezze, così da condividere una qualità della vita dignitosa e desiderabile. Il metodo a nostro parere più idoneo è stato quello del processo sperimentale e investigativo, basato sull'adagio pedagogico "se faccio, capisco"... e in questo i licheni ci sono stati di grande aiuto.

Il Laboratorio Permanente di Educazione Ambientale è una delle attività del Centro Interstrutture per la Ricerca Didattica e l'Aggiornamento degli Insegnanti dell'Università degli Studi di Torino (C.I.R.D.A.). Presente sul territorio del Canavese dal 1994, si avvale dal 1998 dei locali forniti dal Comune di Ivrea. Le sue attività sono indirizzate a tutti i livelli scolastici e sono condotte da insegnanti ed esperti volontari, che motivano il loro servizio nell'area educativa.

Il Laboratorio promuove da anni, in collaborazione con diversi enti (Regione Piemonte, Comunità Montana Dora Baltea, Comune di Ivrea, S.L.I., A.R.P.A. e Rotary Club di Ivrea), un'intensa attività di formazione per la diffusione delle tecniche di biomonitoraggio con i licheni. I nostri

progetti di educazione ambientale sono stati concepiti con il desiderio di ridare sapore alle attività didattiche, riproponendole nella loro unitarietà olistica e attuando una trasversalità complementare al riduzionismo disciplinare. Come ha scritto Luigi Longo in una recensione di *Scientific American* “così il cerchio si chiuderebbe; l’ecologia diverrebbe sinonimo di cultura, la cultura di morale e la morale di vita”.

A partire dal 1995 sono stati avviati tre progetti didattici: “*Scuola, Licheni e Ambiente*”, “*I licheni per i più piccoli*” ed il “*Percorso Lichenologico nel Parco della Polveriera*” (Bovio & Judica, 1996; Judica *et al.*, 2003; Bovio *et al.*, 2004a; Griselli *et al.*, 2004). Le proposte didattiche hanno riscontrato molto successo nelle scuole e notevole interesse da parte dell’opinione pubblica, attraverso la stampa ed i media locali. Dal 1998 ad oggi hanno aderito ai nostri progetti a carattere lichenico istituti scolastici di ogni ordine e grado, per un totale di 106 insegnanti e di 1732 studenti, tra i quali oltre 250 appartenenti alle scuole elementari.

Le ben note caratteristiche dei licheni, tra cui la sensibilità all’inquinamento atmosferico, l’ampia diffusione e la loro facile reperibilità, li rendono un ottimo strumento didattico e permettono ai giovani scolari di acquisire le basi per affrontare uno studio con metodo scientifico. D’altra parte, le tecniche di monitoraggio ambientale ci hanno permesso di ridestare l’interesse ed il rispetto per l’ambiente; creando condizioni in cui gli allievi devono assumersi ruoli e responsabilità, abituandosi a rispettare le consegne e a conoscere la loro realtà territoriale con gli occhi di chi osserva e non di chi guarda.

Le classi hanno imparato a monitorare la Biodiversità Lichenica e a compilare dei protocolli di lavoro, a realizzare un erbario floristico, ad utilizzare la cartografia del territorio e ad esporre i loro risultati nel corso di rassegne pubbliche. Un giovane bimbo di una scuola afferente ad una comunità locale ha addirittura espresso il suo desiderio di “reincarnarsi in lichene” nella sua prossima vita sulla Terra!...

Recentemente il Laboratorio del C.I.R.D.A. ha attivato il progetto didattico biennale “*Qualità dell’aria... qualità della vita*” (2004-2005), avvalendosi del sostegno del Rotary Club di Ivrea (responsabile rotariano Ingrid Maier Galvagni), della collaborazione con l’Università di Torino e del patrocinio del Comune di Ivrea.

Il progetto, realizzato sul territorio eporediese e canavesano, si è proposto di applicare le metodiche di monitoraggio ambientale eseguito attraverso l’analisi delle popolazioni licheniche epifite, seguendo le specifiche del nuovo metodo con l’impiego del “reticolo orientato” (ANPA, 2002). In occasione di questa proposta didattica è nata una nuova pubblicazione dedicata alle scuole, accompagnata da un CD-rom e da una cartella

fotografica con alcune delle specie più comuni in Piemonte (Bovio *et al.*, 2004b) .

Le nuove metodiche di analisi sono state illustrate per permettere alle scuole di usufruire di un importante strumento didattico e conoscitivo, mentre l'applicazione di queste tecniche ha permesso un coinvolgimento in prima persona di studenti di ogni età, consentendo loro di approfondire la conoscenza del proprio territorio attraverso un lavoro multidisciplinare e di rilevante valenza formativa.

Per affrontare al meglio il progetto sono stati offerti ai docenti due corsi di introduzione alla biologia dei licheni e alle tecniche di monitoraggio ambientale, tenuti da relatori esperti ad invito; le ore di aggiornamento si sono aggiunte alle oltre 200 già certificate negli ultimi anni.

Agli istituti scolastici che hanno aderito al progetto (53 classi provenienti da 10 scuole) è stato offerto un kit di supporto contenente il materiale didattico necessario al lavoro in classe e sul campo. È stato inoltre allestito un sito internet per facilitare gli scambi di informazione tra i vari istituti scolastici e per assicurare la necessaria visibilità dei risultati, che attualmente sono in fase di elaborazione (www.eponet.it/labcirca).

Proponendo i licheni come oggetto di studio, ci siamo posti l'obiettivo di creare degli spazi didattici dedicati al "curioso", al gioco e all'avventura, cercando di ridefinire gli oggetti della conoscenza non per se stessi, ma per le relazioni che li legano e che li regolano.

Augurandoci che la Società Lichenologica mantenga il suo interesse educativo nei confronti delle nuove generazioni, concludiamo questo breve resoconto con le parole di Francesca, una bambina della Scuola Elementare di S. Giusto Canavese, che ha coronato la sua esperienza in Laboratorio scrivendo questa poesia: "Ci sentiamo come piume al vento, pesci nel mare, uccelli nel cielo... Esploriamo il mondo con sensi attenti e scopriamo infinite meraviglie"...

Bibliografia

- ANPA, 2001 – I.B.L. Indice di biodiversità lichenica. ANPA Manuali e Linee guida 2/2001:185.
- BOVIO A., FERRARESE A., JUDICA L., MANTOVANI P., TIRASSA R., GRISELLI B., 2004a - Un Parco, un Presidio Didattico, un Percorso Lichenologico tra le granuliti basiche di Ivrea. Not. Soc. Lich. Ital. 17: 53-54.
- BOVIO A. & JUDICA L., 1996 - Scuola, Licheni e Ambiente. Itinerario didattico di educazione ambientale. Bolognino Editore, Rotary Club Ivrea. pp. 78.

- BOVIO A., JUDICA L., FERRARESE A., 2004b - Qualità dell'aria... qualità della vita. Note didattiche sulle nuove metodologie di biomonitoraggio con i licheni epifiti. Ivreagrafica s.r.l., Rotary Club Ivrea. pp. 64.
- GRISELLI B., GHIONE M., NICOLA A., FOGLIATI P., BOVIO A., FERRARESE A., JUDICA L., 2004 - Applicazione didattica delle nuove metodologie di bioindicazione con i licheni (I.B.L.) nella zona d'Ivrea con le scuole del Canavese. Not. Soc. Lich. Ital. 17: 54-55.
- JUDICA L., BOVIO A., FERRARESE A., 2003 - Percorso Lichenologico nel parco della Polveriera. Not. Soc. Lich. Ital. 16: 60-61.

LICHENI A TEATRO

Claudio MALAVASI

Liceo Scientifico "G.Galilei" di Ostiglia (MN)

Via Verona ,35

licheniinrete@libero.it <http://digilander.libero.it/licheniinrete>

A Lichelandia quest'anno ci sono grosse novità. Per chi ancora non lo sapesse Lichelandia, nata in Provincia di Mantova nell'ambito del Progetto Licheni in Rete che coinvolge classi di scuole elementari, medie e superiori, è una città dove i licheni sono al centro dell'attenzione e veri padroni del gioco (<http://digilander.libero.it/licheniinrete/prima/home.htm>). L'ingresso nel progetto di alcune classi delle Scuole Elementari di S. Benedetto Po e Governolo ha portato una ventata di entusiasmo e creatività. I licheni hanno trovato un'accoglienza fantastica da parte dei ragazzi e delle maestre; dopo essere stati osservati, studiati e apprezzati per il loro ruolo di bioindicatori, i licheni sono stati oggetto di disegni, di giochi, di canzoni e il soggetto principale di alcune sceneggiature. A S. Benedetto Po due classi hanno infatti allestito due spettacoli teatrali dal titolo "Vita da Licheni" e "Agenzia Matrimoniale" che sono state rappresentate nel Teatro "Apotecio" allestito nei chiostri dell'Abbazia Polironiana di S.Benedetto Po il 12 maggio 2005, in occasione della manifestazione Scienze Under 18. I ragazzi, nella prima rappresentazione, hanno vestito i panni di alghe, funghi, licheni, e sono andati alla ricerca di un ambiente pulito, propizio alla nascita e allo sviluppo dei licheni. Nella seconda rappresentazione invece il tema dominante è stato quello di trovare, da parte di alcune alghe, "l'anima gemella". Una successione di scenette ironiche e divertenti ha messo in luce la difficoltà di realizzare un matrimonio tra fungo e alga soprattutto se l'ambiente è inquinato. Tra le due rappresentazioni vi è stato un intervallo musicale proposto dai bambini del primo ciclo della Scuola Elementare di Governolo che hanno proposto l'alfabeto dei licheni e una canzone molto spiritosa. Importanti valori quindi quelli trasmessi dai licheni alle nuove generazioni come il rispetto della natura e degli organismi che vi abitano, la necessità di una salvaguardia dell'ambiente e, non ultimi, l'aiuto reciproco e la condivisione, via necessaria per vivere meglio. I licheni a teatro, quindi, come protagonisti nel presente e, speriamo, anche in futuro.

**PREMIO TESI DI LICHENOLOGIA
2004**

*Il premio 2004 è stato assegnato a Francesca Gallotti per
la dissertazione “Valutazione dello stato ambientale in
Liguria mediante il monitoraggio dei licheni epifiti”.
Complimenti alla neo-dottoressa!*

**VALUTAZIONE DELLO STATO AMBIENTALE MEDIANTE MONITORAGGIO
DEI LICHENI EPIFITI IN LIGURIA**

Francesca GALLOTTI

Università degli Studi di Genova - Corso di Laurea in Scienze Biologiche

Nel presente studio si è dimostrato che la diversità lichenica epifita può essere utilizzata per valutare lo stato ambientale e gli effetti della gestione antropica delle risorse naturali, discernendo la variabilità del dato imputabile a fattori ambientali da quella effettivamente rapportabile agli effetti dell'inquinamento o comunque delle attività antropiche.

Per quanto riguarda gli aspetti floristici ed ecologici, il rilevamento di 165 stazioni in diversi habitat nell'area studio ha permesso di segnalare 196 specie licheniche, di cui 17 nuove per la Liguria. Sarà probabilmente possibile migliorare le conoscenze floristiche, mediante l'indagine accurata di habitat particolarmente favorevoli, ad esempio oliveti e castagneti da frutto, e di aree ancora relativamente poco esplorate (es. Alpi Liguri).

Il modello statistico ricavato dai dati rilevati ha evidenziato che la diversità lichenica epifita in Liguria è influenzata principalmente da fattori climatici (in particolare precipitazioni e temperatura). La stretta relazione dei licheni epifiti con i parametri climatici fa di questi organismi degli ottimi indicatori, utilizzabili nel monitoraggio. Mediante la stima del contributo di queste variabili è possibile valutare l'effetto degli altri fattori che influiscono sulla diversità lichenica (quali gestione forestale, inquinamento atmosferico e trattamenti fitosanitari) in misura diversa nella regione e sulle specie licheniche.

La distribuzione lichenica epifita in relazione all'habitat è risultata estremamente disomogenea. Vi sono infatti habitat a bassa diversità che occupano la maggior parte del territorio e habitat ad alta diversità (hotspot) dove è concentrata la maggior parte delle specie rare. L'analisi della flora lichenica e delle condizioni ambientali ha permesso di stabilire le principali cause di variabilità, naturali e antropiche, per ciascun habitat. Oliveti, boschi maturi di castagno e aree non forestate rurali sono risultati gli habitat più idonei, mentre aree antropizzate di fondovalle, faggete e boschi di conifere sono ambienti con una flora lichenica meno ricca.

L'analisi dei principali fattori di disturbo ha evidenziato nell'area studio molte specie a elevato grado di vulnerabilità potenziale. L'inquinamento rappresenta attualmente un basso rischio effettivo per la diversità lichenica in Liguria: infatti, le aree in cui l'impatto dei gas fitotossici è maggiore hanno una flora lichenica già estremamente impoverita, mentre le aree più ricche non sono sottoposte a carichi inquinanti significativi. Per quanto riguarda i trattamenti fitosanitari, i nuovi metodi di gestione della coltura

degli oliveti ad esempio, rappresentano un rischio effettivo e non stimabile per molte popolazioni di specie rare. Gli incendi sono un fattore di disturbo che provoca l'istantanea distruzione dell'habitat, tuttavia, grazie al recente Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (Regione Liguria, 2003), il livello di rischio per la diversità lichenica è stimabile ed è risultato particolarmente alto nell'entroterra imperiese. La ceduzione rappresenta un fattore di disturbo con forte impatto sulla diversità lichenica in Liguria, in quanto la maggior parte delle aree forestate è attualmente governata a ceduo, ma il livello di rischio è difficilmente stimabile, mancando piani organici di programmazione dei tagli forestali a livello regionale.

Mediante l'analisi del livello di rarità è stato possibile individuare le specie e le aree liguri a priorità di conservazione. In molti casi, gli hotspot di rarità e diversità lichenica non coincidono con le zone già sottoposte a vincoli di protezione, come Parchi Nazionali e Regionali, Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone a Protezione Speciale (ZPS). Per questo motivo e visto l'elevato livello di rischio per i siti, dovrebbero essere adottate alcune misure di conservazione, quali la realizzazione di monitoraggi periodici della diversità; la protezione di habitat ad elevata diversità lichenica (es. castagneti da frutto); la conservazione della continuità ecologica spaziale e temporale degli habitat; la realizzazione di studi di popolazione tra cui indagini sui genotipi e valutazioni della probabilità di sopravvivenza.

Per quanto riguarda le applicazioni, i dati raccolti nel corso di questo lavoro sono stati utilizzati per valutare l'applicabilità delle linee guida APAT per il biomonitoraggio degli effetti dell'inquinamento atmosferico e nell'elaborazione di un protocollo per la valutazione della qualità degli ecosistemi forestali utilizzato nel progetto europeo ICP-Forests.

**IL *LOBARION PULMONARIAE* IN UNA PARTICELLA SPERIMENTALE DELLA
FORESTA DEMANIALE REGIONALE DEL CANSIGLIO**

Michela NICLI

Università degli Studi di Padova - Corso di Laurea in Scienze Naturali

In questa tesi viene presentato un lavoro riguardante gli aspetti floristico-vegetazionali ed ecologici di un popolamento di *Lobarion pulmonariae* Ochsner 1928 presente nella Foresta Demaniale Regionale del Cansiglio (Veneto – NE Italia). Lo studio è stato condotto in un'area campione limitata, circa 625 m², in cui questa vegetazione lichenica è ben rappresentata e colonizza estesamente i tronchi di faggio di grosso diametro.

L'approccio messo in pratica ha previsto una prima fase di analisi floristica che ha portato all'individuazione di 53 specie licheniche e 5 muscinali. Tra i licheni ve ne sono alcuni molto rari in Italia, come ad esempio *Sticta sylvatica*. E' seguita un'analisi vegetazionale mediante l'elaborazione di rilievi eseguiti con metodo fitosociologico che ha consentito di individuare la presenza di nove tipi differenti di popolamenti, a partire da quelli pionieri a licheni crostosi, ascrivibili al *Lecanorion subfuscae* Ochsner 1928 e al *Graphidion scriptae* Ochsner 1928, fino a popolamenti più evoluti riferibili al *Lobarion*, che qui è risultato privo delle specie strettamente oceaniche. Contestualmente, sono stati analizzati i parametri ecologici più importanti (umidità atmosferica, temperatura dell'aria, illuminazione/intensità luminosa e struttura della volta arborea) mediante l'utilizzo di sensori microclimatici e la realizzazione ed elaborazione di foto emisferiche. La canopy nella particella sperimentale non è omogenea e simula l'apertura limitata causata da uno schianto naturale o da un prelievo di materiale legnoso. A margine della ricerca sono state eseguite indagini complementari con lo scopo di completare il quadro ambientale del sito di studio. Innanzitutto sono stati compiuti rilievi per determinare l'Indice di Biodiversità Lichenica con entrambe i tipi di reticoli finora previsti dalla metodica di biomonitoraggio, verificando le condizioni di applicabilità del metodo in questo contesto ambientale e confrontando i risultati ottenuti con le due tecniche di rilevamento. Inoltre, mediante riprese fotografiche successive, è stato documentato l'accrescimento di alcuni talli di *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. Infine, sulla falsariga dell'esperienza di alcuni autori inglesi, viene proposto e discusso di Indice di Continuità Ecologica per la Foresta del Cansiglio, basato sulle attuali conoscenze della flora lichenica epifita. Sulla base dei risultati ottenuti si sono valutati anche i possibili effetti della gestione selvicolturale nella Foresta del Cansiglio, cercando di individuare elementi utili alla conservazione del *Lobarion* in questo contesto.

BIOMONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA TRAMITE LICHENI E MUSCHI NELLA PARTE MERIDIONALE DELLA PROVINCIA DI TRIESTE

Marika MARIUZ

Università degli Studi di Trieste - Corso di Laurea in Scienze Biologiche

In questo lavoro vengono presentati i risultati di uno studio di biomonitoraggio della qualità dell'aria nella parte meridionale della Provincia di Trieste, mediante l'utilizzo di licheni e muschi come indicatori dell'alterazione ambientale legata all'inquinamento atmosferico da gas fitotossici e da metalli pesanti. Lo scopo del presente studio è quello di caratterizzare la situazione ambientale complessiva dell'area di studio, con particolare attenzione alla zona urbana ed industriale di Trieste, valutando la presenza di diverse sostanze inquinanti ed individuando le aree di maggiore deposizione ed i patterns di deposizione degli inquinanti. L'indagine è stata svolta utilizzando due diverse metodiche di biomonitoraggio:

1) **Studio di bioindicazione:** si basa sull'utilizzo dei licheni come bioindicatori data la loro sensibilità a inquinanti gassosi fitotossici quali anidride solforosa e ossidi di azoto che determinano variazioni dei parametri morfofisiologici dei talli lichenici e modificazioni della biodiversità delle comunità licheniche. Lo studio è basato sulla valutazione e sull'analisi del valore di Biodiversità Lichenica (B.L.) derivato dal conteggio delle frequenze licheniche su alberi di tiglio e quercia, per un totale di 52 stazioni, secondo la metodica di campionamento adottata ufficialmente dall'APAT (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici) a partire dal 2001.

2) **Studio di bioaccumulo:** prevede l'utilizzo di muschi come bioaccumulatori e si basa sulla capacità di accumulo posseduta da tali organismi nei confronti dei metalli. Lo studio di bioaccumulo è stato effettuato tramite la tecnica dei moss-bags: questa metodica prevede l'esposizione di sacchetti di muschio, raccolto in aree non contaminate ed opportunamente preparato, per un periodo di 8-9 settimane. A questo scopo sono stati utilizzati campioni di muschio del genere *Sphagnum*, esposti in 27 stazioni per un periodo di 8 settimane. Lo studio di bioaccumulo ha permesso di individuare, nel territorio indagato, i patterns di deposizione dei seguenti metalli: Alluminio, Arsenico, Cadmio, Cromo, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Titanio, Vanadio e Zinco.

I principali risultati dello studio di bioindicazione possono venire riassunti come segue:

- I valori di Biodiversità Lichenica rilevati nell'area indagata sono molto variabili e si evidenzia la presenza di un gradiente di decrescente

alterazione ambientale scendendo dall'altopiano carsico e dalle colline orientali dell'area di studio verso i principali centri urbani. Le situazioni di alterazione ambientale elevata si localizzano nelle zone maggiormente antropizzate dell'area di studio, corrispondenti alla zona urbana e periferica residenziale/industriale di Trieste, Aquilinia e Muggia. Le stazioni situate sull'altopiano carsico presentano situazioni ambientali di naturalità molto alta, che evidenzia l'assenza di rilevanti fenomeni di inquinamento atmosferico.

I principali risultati dello studio di bioaccumulo possono venire riassunti come segue:

- molti metalli in particolare Alluminio, Arsenico, Cadmio, Cromo, Ferro, Manganese, Mercurio e Titanio presentano valori di concentrazione molto elevati in corrispondenza delle stazioni situate nel rione di Servola presso lo stabilimento della Ferriera.
- Nella Zona Industriale di Trieste (presso Borgo San Sergio e Domio) si evidenziano i valori massimi di deposizione per Mercurio, Piombo, Rame e Nichel.
- L'altopiano carsico presenta generalmente valori di deposizione modesti per la maggior parte dei metalli; si evidenzia una diffusa ed omogenea presenza di Manganese nelle aree collinari e carsiche, presumibilmente legata a fenomeni di contaminazione terrigena.
- Viene individuato un chiaro pattern geografico di alterazione ambientale legato alla deposizione dei metalli, centrato nella zona periferica residenziale e industriale di Trieste; le deposizioni diminuiscono nel Comune di Muggia, nelle aree collinari circostanti la conca di Trieste e nell'altopiano carsico.

I MACROLICHENI DELLA CATENA DEI MONTI MUSI (PARCO NATURALE REGIONALE DELLE PREALPI GIULIE)

Cristina MOLARO

Università degli Studi di Trieste - Corso di Laurea in Scienze Naturali

Il presente lavoro, nato da una collaborazione fra l'Ente Parco delle Prealpi Giulie, il Museo Friulano di Scienze Naturali di Udine e il Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste, rappresenta un contributo alla conoscenza della flora macrolichenica della catena dei Monti Musi, la spettacolare dorsale prealpina che insieme al gruppo del M. Canin e al M. Plauris forma il Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie.

Il progetto è stato strutturato in tre parti:

- 1) rilevamento e raccolta dei campioni in campo;
- 2) identificazione e preparazione degli esemplari raccolti, che andranno a costituire erbari depositati presso il Museo di Storia Naturale di Udine e la Sede del Parco delle Prealpi Giulie;
- 3) allestimento di una banca dati.

La raccolta del materiale è stata effettuata seguendo una base cartografica comune alle concomitanti ricerche sulla flora fanerogamica e briologica. Sul territorio oggetto di studio sono state individuate 72 stazioni negli ambienti ecologicamente più diversi, purtroppo in modo non omogeneo per la diversità morfologica che caratterizza i versanti Nord e Sud dei M.ti Musi.

La lista floristica è stata elaborata attraverso la raccolta e determinazione di ca. 1100 campioni. I *taxa* censiti per la catena dei Monti Musi sono 109, di cui 3 nuovi per la Flora regionale (*Cladonia ramulosa*, *Collema conglomeratum* e *Lempholemma polyanthes*). La lista comprende in genere specie poco interessanti e in termini quantitativi è relativamente povera, nonostante l'intensità delle ricerche in campo. Ciò si riflette anche nelle dimensioni, spesso molto ridotte, dei campioni, e nel loro aspetto.

Tale situazione può essere spiegata dalla concomitanza di alcuni fattori:

- 1) le condizioni macroclimatiche. Questa catena montuosa costituisce una vera e propria barriera per le nuvole che risalgono la pianura, tanto che l'area fa registrare il massimo di piovosità in Italia. Ne consegue un forte dilavamento tanto dei permeabili terreni di natura calcareo-dolomitica quanto soprattutto dei tronchi degli alberi.
- 2) lo scarso sviluppo di aree aperte, con alberi isolati e in genere di aree con copertura erbacea, siano esse prati e pascoli o vegetazione cacuminale. Ciò è legato allo scarso sviluppo altitudinale della catena e al naturale fenomeno di espansione dei boschi, condizioni limitanti che

comportano una progressiva riduzione di ambienti potenzialmente molto interessanti.

- 3) l'assoluta prevalenza di rocce calcaree o calcareo-dolomitiche, che impediscono - per motivi fisiologici - la crescita dei numerosi macrolicheni appartenenti ai generi *Parmelia* s.lat., *Ramalina*, *Stereocaulon* e *Umbilicaria*.

L'impressione generale che si ottiene dalla lettura critica di questi fatti è che l'area di indagine rappresenti per i macrolicheni una sorta di "isola" dalle condizioni ecologiche alquanto impegnative, che viene colonizzata dalle specie più comuni, che non hanno esigenze ecologiche particolari, a partire dai territori contermini, dove sono invece molto più frequenti. Questo effetto "isola" può essere stato accentuato dal fatto che i boschi, relativamente giovani, non hanno goduto della necessaria continuità ecologica, che è stata invece preservata in altre aree montuose del Friuli, soprattutto a causa del diverso trattamento selvicolturale. E' interessante notare però un aspetto peculiare dell'area di studio, e cioè la coesistenza, spesso nella medesima stazione, di specie con diversa distribuzione geografica, ad esempio artico-alpina e submediterranea, confermando una volta di più la funzione di cerniera di questa dorsale prealpina.

I LICHENI EPIFITI DELL' ETNA

Maria Agata FALCO SCAMPATELLI

Università degli Studi di Catania - Corso di Laurea in Scienze Naturali

Nell'ambito di un più ampio progetto di rilevamento dei licheni della Sicilia è stato effettuato il censimento delle specie epifite del territorio etneo secondo i metodi di cartografia su reticolato UTM. Per la ricerca sono state utilizzate sei tavolette a scala 1:25.000 dell'IGM (Fogli n. 612 sez. II Randazzo; 613 sez. III Linguaglossa; 624 sez. I Monte Etna e II Adrano; 265 sez. III Aci Catena e IV S. Alfio pubblicati nel '93).

La florula attuale comprende 65 microlicheni e 85 macrolicheni, complessivamente si tratta di 125 specie, 3 sottospecie e 12 varietà.

Il censimento delle specie è stato attuato attraverso numerosi rilievi in campo, lavori precedenti e precedenti opere floristiche locali (1-8).

Riguardo alla distribuzione di frequenza, le specie molto comuni, che rappresentano circa il 6% del totale, sono: *Caloplaca cerina*, *Lecanora carpinea*, *L. chlarotera*, *Parmelina tiliacea*, *Physcia adscendens*, *Physconia distorta*, *Xanthoria parietina*. Le specie comuni, corrispondenti al 19% sono: *Anaptychia ciliaris*, *Candelariella xanthostigma*, *Cladonia fimbriata*, *C. pyxidata*, *Evernia prunastri*, *Lecanora albellula*, *L. hagenii*, *Melanelia exasperata*, *M. glabra*, *Ochrolechia pallescens*, *Parmelia saxatilis*, *Peltigera praetextata*, *Pertusaria albescens*, *Physcia aipolia*, *Ph. laptalea*, *Ph. stellaris*, *Ph. tenella*, *Physconia venusta*, *Pleurosticta acetabulum*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *R. fraxinea*, *Rinodina pyrina*, *R. sophodes*. Le specie rare e quelle molto rare costituiscono rispettivamente il 35% e il 40% della florula lichenica epifita.

Le stazioni più ricche di specie sono risultate la Valle del Cerro sul versante NE; M. Gallo e M. Intraleo, M.ti Nespole, bosco Filiciusa-Milia sul versante O; la Pineta di Biancavilla sul versante SO; le zone di Nicolosi e di Pedara-Tarderìa sul versante SE. Alcune stazioni del versante E-NE e della zona del bosco Filiciusa-Milia hanno acquistato significato "storico" perché sono state distrutte dalla recente attività eruttiva dell'Etna.

La ricerca ha consentito di pervenire ad alcuni risultati meritevoli di nota quali:

- la segnalazione di 3 specie nuove per il territorio della Sicilia: *Placynthiella uliginosa*, *Strangospora moriformis*, *Xanthoria polycarpa*;
- la segnalazione di 14 entità nuove per il territorio etneo: *Bryoria fuscescens*, *Candelaria concolor*, *Dendriscoaulon umhausense*, *Hypotrachyna revoluta*, *Lecanora expallens*, *L. intumescens*,

Melanelia elegantula, *M. exasperatula*, *M. fuliginosa* ssp. *glabratula*, *M. laciniatula*, *Parmelina pastillifera*, *Parmotrema reticulatum*, *Rinodina pyrina*, *Usnea florida*;

- la segnalazione di numerose nuove stazioni per le specie note.

Questi dati costituiscono una base necessaria per la realizzazione di un sistema informatico computerizzato.

BIBLIOGRAFIA 2003/2004

Riportiamo l'elenco dei lavori pervenuti alla redazione relativi al periodo 2003/2004 e gli eventuali omessi. Si invitano i Soci a comunicare tempestivamente i dati relativi alle loro pubblicazioni nell'ottica di fornire un indice bibliografico completo ed aggiornato.

- Adamo P., Arienzo M., Pugliese M., Roca V., Violante P., 2004 - Accumulation history of radionuclides in the lichen *Stereocaulon vesuvianum* from Mt. Vesuvius (South Italy). *Environmental Pollution* 127 (3):455-461.
- Anderi P., Brusoni M., Guidetti L., Valcuvia Passadore M., 2004 - La Biodiversità Lichenica nella provincia di Novara (Piemonte): confronto con dati pregressi. *Not. Soc. Lich. It.*, 17: 35-36.
- Benesperi R., Tretiach M., 2004 - Differential land snail damage to selected species of the lichen genus *Peltigera* *Biochemical Systematics and Ecology*: 32 (2): 127-138.
- Bergamaschi L., E. Rizzio, G. Giaveri, A. Profumo, S. Loppi, M. Gallorini - 2004 Determination of baseline element composition of lichens using samples from high elevations. *Chemosphere* 55: 933-939.
- Bergamaschi L., Rizzio E., Valcuvia M., Verza P., Profumo A., Gallorini M., 2003. Trace elements determination in Himalayan lichens. *Biomonitoring of atmospheric pollution (with emphasis on trace elements) – BioMAP II*. IAEA, Vienna. pp. 317-325.
- Bigagli V., Vannini J., Corsini A., Bruscoli C., Rossetti C., 2003 – La discarica del Cassero: studio dell'impatto ambientale, attraverso l'uso dei licheni epifiti, a quattro anni dalla sua realizzazione. In: N.G. Baldacchini & G. Sansoni (eds.) *Atti del Seminario di studi "Nuovi orizzonti dell'ecologia"*, Trento, 18-19 aprile 2002. Ed. Provincia Autonoma di Trento, APPA Trento, Centro Italiana Studi di Biologia Ambientale: 160-165.
- Brusoni M., Chiappetta D., Delucchi C., Valcuvia-Passadore M., 2003 - Licheni epifiti come bioindicatori nei dintorni di una centrale termoelettrica del piacentino (Emilia Romagna). *Not. Soc. Lich. It.*, 16: 37-38.

- Callegari A., Delucchi C., Valcuvia-Passadore M., 2004 - Interazioni tra licheni crostosi e serpentiniti dell'Appennino Pavese. *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.*, 58: 41-49.
- Caniglia G.M., Grillo M., 2001 – Studio di licheni epifiti in centri urbani circumetnei. *Arch. Geobotanico* 7(2): 25-34.
- Chiappetta D., Delucchi C., Valcuvia Passadore M., 2004 - I licheni. In: AA. VV., *Biomonitoraggio ambientale. Progetto licheni in rete*. C.R.E.A. Sondrio, pp. 11-12.
- Colli A., Chiappetta D., Delucchi C., Garavani M., 2004 - E' migliorata la qualità dell'aria a Pavia? La parola ai licheni. *Not. Soc. Lich. It.*, 17: 44.
- De Vita S., Valcuvia Passadore M., 2004 - Considerazioni sulla flora lichenica ofiolitica del Giardino Alpino di Pietra Corva (Appennino settentrionale, Lombardia). *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.*, 58: 31-39.
- De Vita S., Valcuvia Passadore M., Chiappetta D., Delucchi C., 2004 - Censimento dei licheni epilittici del Giardino Alpino di Pietra Corva (Pavia- Lombardia): note preliminari. *Not. Soc. Lich. It.*, 17: 67-68.
- Delucchi C., Valcuvia Passadore M., 2004 - I licheni dell'area ofiolitica del Monte Pietra di Corvo (Appennino Settentrionale – Provincia di Pavia). *Not. Soc. Lich. It.*, 17: 65-66.
- Dettoni A., Valcuvia Passadore M., Brusoni M., Chiappetta D., 2004 - Indagini lichenologiche in alcuni centri urbani della provincia di Alessandria (Piemonte). *Not. Soc. Lich. It.*, 17: 47-48.
- Di Lella L.A., Frati L., Loppi S., Protano G. & Riccobono F., 2004 - Environmental distribution of uranium and other trace elements at selected Kosovo sites. *Chemosphere*, 56: 861-865.
- Favero-Longo S.E., Isocrono D. & Piervittori R., 2004 - Lichens and ultramafic rocks: a review. *Lichenologist*, 36: 391-404.
- Ferretti M., Brambilla E., Brunialti G., Fornasier F., Mazzali C., Giordani P., Nimis P.L., 2004 - Reliability of different sampling densities for estimating and mapping lichen diversity in biomonitoring studies. *Environmental Pollution* 127(2): 249-256.
- Florio S., Buratti C., Savino E., Solari N., Valcuvia Passadore M., 2004 - Note preliminari su funghi e licheni di alcuni monumenti dell'Oltrepo pavese (Lombardia). *Not. Soc. Lich. It.*, 17: 71.
- Florio S., Savino E., Brusoni M., Carulli I., Valcuvia Passadore M., Vaccari A., 2003 - Saxicolous lichens and rock-inhabiting fungi on different medieval monuments in Aosta Valley (Italy). IMC7, the 7th International Mycological Congress, Oslo, 11-17 august 2002.

- Florio S., Valcuvia-Passadore M., Solari N., Buratti C., Savino E., 2003 - Funghi e licheni sassicoli su monumenti dell'Oltrepo pavese. Convegno Biologia e Beni Culturali, Como, 22-23 settembre 2003.
- Garofalo C., Valcuvia-Passadore M., Brusoni M., Delucchi C., 2003 - Biodiversità Lichenica e inquinamento atmosferico nel comune di Tortona (Alessandria, Piemonte). *Not. Soc. Lich. It.*, 16: 42-43.
- Giordani P., Benesperi R., Rellini I., Frati L., Brunialti G., Paoli L., Isocrono D. & Elix J.A., 2003 – The lichen genus *Neofuscelia* (Ascomycota, *Parmeliaceae*) in Italy. *Lichenologist*, 35: 377-385.
- Landi G., Landi U., Loppi S., Nali C., 2003 - Lichen Distribution and Bioindicator Tobacco Plants Give Discordant Response: A Case Study from Italy. *Environmental Monitoring and Assessment* 82(3): 243-264.
- Lo Forti L., Valcuvia-Passadore M., Brusoni M., 2004 - Le comunità licheniche epilittiche di un tratto costiero della Gallura (Sassari - Sardegna). *Not. Soc. Lich. It.*, 17: 73-74.
- Loppi S., Boscagli A., De Dominicis V., 2004 - Ecology of soil lichens from Pliocene clay badlands of central Italy in relation to geomorphology and vascular vegetation. *Catena* 55(1): 1-15.
- Loppi S., Frati L., 2004 - Influence of tree substrates on the diversity of epiphytic lichens: comparison between *Tilia platyphyllos* and *Quercus ilex* (central Italy). *Bryologist*, 107(3), 340-344.
- Loppi S., Frati L., Paoli L., Bigagli V., Rossetti C., Bruscoli C., Corsini A., 2004 - Biodiversity of epiphytic lichens and heavy metal contents of *Flavoparmelia caperata* thalli as indicators of temporal variations of air pollution in the town of Montecatini Terme (central Italy). *Science of the Total Environment*, 326: 113-122.
- Nascimbene J., 2004 - Segnalazioni lichenologiche per le Alpi italiane centro-orientali. *Lavori Soc. ven. Sc. Nat.* 29:127-128.
- Nimis, P. L. & Tretiach, M., 2004 - Delimiting Tyrrhenian Italy: A lichen foray in the SW part of the peninsula In *Contributions to Lichenology. Festschrift in Honour of Hannes Hertel* (Döbbeler, P. & Rambold, G. eds). *Bibliotheca Lichenologica* 88: 465-478.
- Piervittori, R., Isocrono, I., Favero-Longo S.F. & De Nicolò, A., 2004 - Indagini floristiche ed ecologiche sui licheni degli ambienti ofiolitici del Parco naturale del Mont Avic: influenza della natura geologica del substrato sulle comunità licheniche rupicole e terricole. In *Proceedings of Workshop "Biodiversità vegetale in ambienti ofiolitici"*, Champdepraz-Aosta, 2-5 luglio 2003 (R. Piervittori & C. Siniscalco, eds.). *Revue Valdôtaine Histoire Naturelle* 58: 51-64.

- Rossi L., Brusoni M., Valcuvia-Passadore M., Delucchi C., 2003 - Licheni come bioindicatori di inquinamento atmosferico in Valle Versa (Pavia, Lombardia). Not. Soc. Lich. It., 16: 53-54.
- Valcuvia-Passadore M., 2003 - I licheni di don Carlo Cozzi (1871-1945). Not. Soc. Lich. Ital., 16: 89-92.
- Valcuvia-Passadore M., Bertonazzi M. C., 2004 - I licheni indicatori biologici della qualità dell'aria. Museo Civ. Storia Nat. Piacenza. Quaderni di Educazione Ambientale, 10: 1-56.
- Valcuvia-Passadore M., Bertonazzi M.C., Pagani M., 2004 - Comunità di invertebrati associati ai licheni. Not. Soc. Lich. It., 17: 59.
- Valcuvia-Passadore M., Delucchi C., Chiappetta D., 2003 - I licheni del Giardino di Pietra Corva. In: Bernini A. (ed.), La biodiversità. Giardino Botanico Alpino di Pietra Corva, 2: 13-25.
- Vingiani S., Adamo P., Giordano S., 2004 - Sulphur, nitrogen and carbon content of *Sphagnum capillifolium* and *Pseudevernia furfuracea* exposed in bags in the Naples urban area. Environmental Pollution 129(1):145-158.

NOTIZIE SOCIALI

In questa sezione troverete:

- ✓ *Calendario delle attività della Società programmate per il corrente anno (pag. 112)*
- ✓ *Verbale dell'Assemblea dei soci (pag. 113)*
- ✓ *Elenco soci (pag. 120)*

Si ricorda che per gli aggiornamenti sulle iniziative organizzate o promosse della Società è possibile consultare il sito web all'indirizzo:

<http://dbiosdbs.univ.trieste.it/sli/home.html>

Per una descrizione delle attività realizzate dalla Società nel 2004 si rimanda ai contenuti del Verbale dell'Assemblea della Società Lichenologica Italiana e agli articoli nel presente numero.

Attività S.L.I. 2005

24 e 25 Febbraio, Genova:

"Aspetti critici nell'interpretazione dei dati di biomonitoraggio tramite licheni" - incontro del Gruppo di Lavoro per il Biomonitoraggio

22-26 Marzo, Pianosa (Arcipelago Toscano):

escursione lichenologica a cura del Gruppo di Lavoro per la Floristica e la Sistematica

1-7 Settembre, Linosa:

Corso di Introduzione alla Briologia e alla Lichenologia

29-30 Settembre, Trieste:

XVIII° convegno annuale della Società Lichenologica Italiana

ASSEMBLEA DELLA SOCIETÀ LICHENOLOGICA ITALIANA (GENOVA, 30 SETTEMBRE 2004)

Alle ore 15:00 del 30 settembre 2004, nel corso della prima giornata del Convegno annuale della Società Lichenologica Italiana, tenutosi a Genova tra il 30 settembre e il 1° ottobre 2004, ha avuto luogo l'Assemblea ordinaria dei Soci SLI per discutere il seguente OdG:

1. Approvazione Verbale Assemblea 2003
2. Comunicazioni e relazione del Presidente
3. Ammissione nuovi soci
4. Relazione finanziaria e approvazione del bilancio
5. Attività per l'anno 2005
6. Varie ed eventuali

1. Approvazione Verbale Assemblea 2003

Il Presidente ricorda che a partire dal 2003 i verbali delle Assemblee vengono messi sul sito web a disposizione di chiunque voglia consultarli. Viene approvato all'unanimità il verbale dell'Assemblea del 2003.

2. Comunicazioni del Presidente

Sito web

Il Presidente illustra brevemente la situazione del sito web della SLI, mantenuto da Stefano Martellos, lamentando in particolare la scarsa collaborazione dei soci per quanto attiene il lichene del mese, ormai fermo al contributo di febbraio 2004. Paolo Modenesi si offre di contribuire con il mese di ottobre.

Convegno IAL5

Il Presidente riferisce circa la partecipazione italiana al quinto congresso IAL tenutosi a Tartu (Estonia) dal 16 al 21 agosto 2004, e commenta una mail inviata su Lichit da Stefano Loppi. Gli italiani iscritti erano 20 su un totale di 237 partecipanti, ovvero circa il 10%, e particolarmente nutrita era la componente dei giovani non strutturati, un dato che dà molto da riflettere. I poster con autori italiani erano 14 su un totale di 153, ovvero il 9,2% del totale, quindi la rappresentanza italiana nei poster rifletteva bene la percentuale di partecipazione. Tuttavia, la ripartizione dei poster nelle varie sessioni evidenziava una situazione di carenza per certe tipologie di ricerca, riflettendo grossolanamente le "scuole" italiane.

Corsi di Introduzione alla Lichenologia

Il Presidente riferisce che, contrariamente alle aspettative, non è stato possibile tenere il tradizionale corso di Passo Puro per carenza di iscritti. Il Presidente comunica che si muoverà presso gli uffici competenti per recuperare la quota di 360 euro pagata dalla SLI all'Università di Trieste per il noleggio della struttura.

Il Presidente dà la parola a Domenico Ottonello, responsabile del corso di introduzione alla Lichenologia e Briologia tenutosi dal 13 al 19 settembre presso l'Università della Basilicata, che relaziona brevemente sull'iniziativa, rimarcando come il successo possa essere attribuito anche all'abbinamento delle due discipline e al riconoscimento di "alta formazione" ottenuto dal corso, cosa che implica l'attribuzione di 4 crediti agli studenti.

Corso DNA

Il Presidente illustra l'esito del corso di specializzazione in "Tecniche di analisi del DNA in lichenologia" organizzato dalla SLI in collaborazione con l'Università di Trieste, tenutosi a Trieste dal 13 al 18 settembre 2004. Il corso, organizzato da Mauro Tretiach, ha avuto Martin Grube dell'Università di Graz come docente e Lucia Muggia (Trieste) come assistente di laboratorio. Al corso hanno partecipato 10 giovani ricercatori da tutta Italia. Si prevede entro breve di poter pubblicare una parte dei risultati prodotti con le sperimentazioni effettuate durante il corso.

Gruppi di Lavoro

Il Presidente dà la parola ai coordinatori dei cinque GdL (per la Didattica Lino Judica al posto di Rosanna Piervittori, impossibilitata ad essere presente) che espongono le attività effettuate dai rispettivi gruppi durante il 2003; le relazioni sui principali incontri di tre GdL (Biologia, Biomonitoraggio e Floristica & Sistematica) sono disponibili sul sito web della Società.

I coordinatori relazionano sui corsi di specializzazione organizzati dalla SLI che si sono tenuti a Genova e a Trieste nell'ambito delle attività dei GdL.

Il Presidente informa quindi l'Assemblea che durante il quinto congresso IAL di Tartu è avvenuta l'assegnazione del premio Sharnoff ad una scuola italiana, la Scuola Media Statale "L. Trombini" di Tirano (Sondrio). Il Presidente, a nome della Società, esprime le sue più vive congratulazioni per l'obiettivo raggiunto, che è una ulteriore conferma dell'eccellente lavoro svolto da molti soci insegnanti in collaborazione con i colleghi delle loro scuole.

Notiziario

Il Presidente legge una email di Rosanna Piervittori, attuale direttore responsabile del Notiziario, che illustra l'attuale situazione della rivista:

« Caro Mauro e membri CD,

vi scrivo questo breve messaggio anche se consapevole che il momento non è dei più favorevoli visto che la maggior parte di voi è alla vigilia della partenza di un lungo tour lichenologico, ma ritengo importante aggiornarvi sulle vicissitudini 2004 del nostro NOTIZIARIO.

Dunque entro la fine del mese, massimo inizi di agosto, invierò a Stefano Martellos il file del vol. 17 affinché possa inserirlo nel sito e darne così

comunicazione ai soci.

Le mie attuali angosce riguardano la versione cartacea. Da quando il Museo è stato commissariato si è determinata una brusca fermata di tutta l'attività, compresa quella editoriale. Stamattina ho avuto un lungo colloquio con uno dei conservatori, il dr. Andreone, che da ieri è stato incaricato di riavviare alcuni settori editoriali e che mi ha promesso che farà il possibile per seguire l'iter della nostra pubblicazione. Ho scoperto, infatti, che dopo essermi affannata a consegnare il tutto a fine maggio ad oggi non è stata avviata nessuna delle solite procedure per la scelta della Tipografia. Quindi questo si tradurrà, nelle più rosee delle previsioni, in una spedizione tardo-autunnale del volume (se, ripeto, non sorgeranno altri intoppi).

Ora, visto che ho sempre fatto il possibile per garantire una certa regolarità al periodico (anche dopo l'illuminata direzione di Bortesi), ritengo che l'attuale dirigenza del Museo, pur essendosi espressa in modo favorevole alle nostre iniziative, abbia introdotto dei meccanismi più da ente amministrativo regionale che da ente di conservazione e ricerca naturalistica. Chiedo pertanto che tu e i membri del Consiglio Direttivo discutiate la questione e prendiate in seria considerazione l'opportunità di cercare un altro sponsor in modo che il vol. 18 possa essere pubblicato senza affanni e senza eccessivi ritardi. Ho fondati motivi per affermare che la strada imboccata attualmente dal Museo non consenta una rapida soluzione dei loro problemi burocratico-organizzativi e che pertanto, pur a malincuore, sia necessaria ed urgente una soluzione alternativa per non far ricadere sui Soci problemi del tutto estranei alla Società.

In attesa di conoscere le vostre decisioni vi saluto caramente.

Rosanna

Torino, 21 luglio 2004»

Il Presidente rammenta che una cessazione del rapporto fiduciario con il Museo di Torino comporterebbe in automatico un cambio della sede legale della S.L.I., attualmente appunto presso il Museo di Torino e prospetta quindi tre diverse possibilità percorribili: 1) sede itinerante, estendendo alla sede legale quanto già previsto per la sede amministrativa, modificando l'art. 3 dello statuto come segue: *“La sede legale dell'Associazione [...] è fissata presso il domicilio del Presidente in carica [...]”*; 2) sede presso l'ente che si farà eventualmente carico di stampare il Notiziario (es. Museo di Udine, di Trento, di Trieste, ecc.); 3) sede a Trieste, presso il Dipartimento di Biologia (dove già c'era in passato prima del trasferimento a Torino), motivando questa scelta col fatto che ci sono buone prospettive che questa sede mantenga nel tempo le attività di ricerca in Lichenologia.

Il Presidente fa presente che per l'accumularsi dei numerosi impegni non è ancora riuscito a contattare direttamente i direttori dei Musei di Storia naturale di Udine e di Trieste, per saggiare la fattibilità della seconda proposta.

Il Presidente fa altresì presente che le eventuali modifiche statutarie devono necessariamente passare attraverso il vaglio dell'Assemblea, come regolamentato dall'art. 13: “*Per ogni modifica del presente [...] statuto sarà richiesta in ogni caso la maggioranza semplice degli intervenuti*”.

Giovanni Caniglia rimarca la possibilità, con l'occasione di un eventuale cambio statutario, di iscrivere la S.L.I. tra le associazioni ONLUS, con tutti i benefici/doveri che ciò comporta. Il Segretario si fa carico di esplorare tale possibilità in dettaglio.

Il Presidente riferisce di aver avuto un colloquio con il Prof. Cristofolini, editore della rivista scientifica *Plant Biosystems*, organo ufficiale della Società Botanica Italiana, che lo ha informato che ogni anno il Ministero per i Beni Culturali mette a disposizione delle somme per enti non a scopo di lucro che pubblicano riviste scientifiche o culturali. La scadenza in genere è il 30 giugno e la somma viene accreditata per la spesa dell'anno precedente (es. giugno 2005 per le spese documentate del 2004). Si verificherà se questa strada è percorribile anche nel caso del Notiziario S.L.I.

Premio Tesi di Laurea

Il Presidente riferisce che nonostante il ritardo con cui è stata diffusa la locandina dell'avviso, sono pervenute ben otto domande di partecipazione. Visto che tre tesi erano di primo livello e cinque del vecchio ordinamento, e pertanto non direttamente confrontabili, il Consiglio Direttivo all'unanimità ha optato per trattenere in automatico le 3 tesi di 1° livello per il prossimo bando (per il quale sarà previsto un premio ad hoc, si veda il punto 4 del presente verbale) e di valutare solamente le rimanenti tesi. Dopo aver esaminato le tesi presentate, il Consiglio Direttivo ritenute meritevole del conferimento del premio di laurea, ammontante a 500 euro, la tesi di Francesca Gallotti intitolata “Valutazione dello stato ambientale in Liguria mediante il monitoraggio dei licheni epifiti”.

Altre attività

Il 17 e il 18 gennaio si sono svolte due giornate di studio del genere *Buellia* che hanno avuto luogo presso il Museo Cantonale di Storia Naturale di Lugano. Il corso di determinazione è stato organizzato da Alberto Spinelli, Silvia Stofer e Neria Römer ed è stato tenuto dal nostro socio onorario Christoph Scheidegger. Il corso ha visto la partecipazione di una ventina di partecipanti, tra cui anche 4 nostri soci, che hanno espresso un profondo apprezzamento per l'iniziativa.

Il Presidente relaziona su una missione (25 luglio-10 agosto) effettuata in Ecuador da alcuni soci (Laurence Baruffo, Paolo Giordani, Martin Grube, Giuliano Lazzarin, Sonia Ravera, Mauro Tretiach), insieme all'entomologo Giuseppe Osella (Università dell'Aquila) ed alcuni appassionati biospeleologi.

La spedizione ha permesso di visitare la Riserva naturale di Otonga, gestita da Giovanni Onore, padre mariano direttore del Museo Scientifico della

Pontificia Universidad de Quito, e quindi i vulcani Los Ilinizas, nel centro del Paese. Il materiale raccolto è di grande interesse scientifico ed è attualmente e provvisoriamente depositato presso l'erbario di Quito, con cui si spera di iniziare una proficua attività di collaborazione. Sul sito della SLI verrà creata entro breve una pagina per illustrare gli obiettivi conservazionistici della Riserva di Otonga, e i primi obiettivi raggiunti nel campo dello studio della sua biodiversità lichenica.

3. Ammissione nuovi soci

Il presidente aggiorna l'Assemblea sulla situazione attuale e sottolinea l'incremento delle iscrizioni di questi ultimi due anni. Durante il 2004 sono stati ammessi 19 soci ordinari, 10 soci studenti e 2 soci collettivi, per un totale di 31 nuovi soci. Sei soci hanno manifestato l'intenzione, per vari motivi, di non voler più far parte della SLI, mentre altri nove sono stati dichiarati decaduti a norma dell'art. 8 dello Statuto.

4. Relazione finanziaria e approvazione del bilancio

Il Segretario illustra il bilancio e fa subito presente le difficoltà legate al mancato pagamento delle quote sociali da parte di molti soci, per un minore introito di circa 3,000 euro. Rispetto alla previsione, nel 2004 si è avuto un saldo attivo di quasi 6,500 euro, determinati in larga misura da cifre non spese o utilizzate in misura minore per quanto attiene a materiale divulgativo, rappresentanza e convegno. Per il 2005 sono state sostanzialmente confermate le previsioni del 2004, con le eccezioni del premio di laurea che è stato sdoppiato per lauree triennali (300 euro) e specialistiche/vecchio ordinamento (500 euro) – provvedimento approvato con due astenuti e nessun voto contrario – dell'aumento delle spese per il Notiziario che potrebbero insorgere a fronte di cambi gestionali e della riduzione delle spese per il prossimo convegno. L'Assemblea approva il bilancio all'unanimità.

Poiché ufficialmente il bilancio verrà chiuso il 31 ottobre, l'Assemblea dà mandato al Segretario di apportare le opportune modifiche che si renderanno necessarie dopo aver tenuto conto delle quote sociali versate e delle spese sostenute durante e dopo il Convegno annuale.

La versione che viene riportata nel presente verbale è quella definitiva con chiusura dell'esercizio finanziario al 31 ottobre 2004.

	Previsione 2004	Consuntivo 2004	Previsione 2005
ENTRATE			
Residuo anno precedente	6062,95	6062,95	6456,59
Quote sociali	5000,00	4970,00	5000,00
Donazioni	0,00	0,00	0,00
Interessi	50,00	59,94	60,00
Totale entrate	€ 11.112,95	€ 11.092,89	€ 11.516,59
USCITE			
Spese postali	326,00	307,53	300,00
Cancelleria	100,95	30,50	30,59
Ordine giornalisti	86,00	86,00	86,00
Premio tesi di laurea	500,00	500,00	800,00
Materiale divulgativo	3000,00	0,00	3000,00
Spese di rappresentanza	3000,00	1360,00	3000,00
Spese convegno	1750,00	367,00	1500,00
Spese di segreteria	1000,00	1000,00	1000,00
Notiziario	850,00	865,27	1300,00
Rimborsi viaggi	500,00	120,00	500,00
Totale uscite	€ 11.112,95	€ 4.636,30	€ 11.516,59
SALDO	€ -	€ 6.456,59	€ -

5. Attività per l'anno 2005

Il Presidente propone la candidatura di Trieste quale sede del prossimo convegno annuale, da tenersi verso la fine di settembre 2005. L'Assemblea unanimemente approva.

Per il 2005 si prevede di effettuare due corsi di introduzione alla lichenologia: uno a Passo Pura e uno nell'Italia meridionale a cura di D. Ottonello, che prospetta anche l'ipotesi che il corso si possa tenere a Malta, in collaborazione con dei colleghi briologi.

Il Presidente riporta una proposta avanzata da Pier Luigi Nimis di realizzare a Trieste un corso sulla sistematica del genere *Usnea* in collaborazione con Philippe Clerc (Ginevra). L'Assemblea unanimemente approva.

6. Varie ed eventuali

Il Presidente rammenta che è stato avviato uno scambio con la Società Lichenologica Spagnola, in base al quale la SLI riceverà il volume "Clementeana" in cambio dell'invio del Notiziario.

Il Presidente illustra il volume recentemente edito dalle Edizioni Goliardiche di Trieste "Keys to the lichens of Italy – Terricolous species" di P.L. Nimis e S. Martellos.

Lino Judica auspica che i poster presentati al convegno possano essere messi a disposizione per i corsi di aggiornamento degli insegnanti; viene suggerito l'invio dei file (messi a disposizione sul sito della SLI) al posto del materiale cartaceo.

Alcuni Soci hanno partecipato ed esposto relazioni all'XI meeting dell'OPTIMA (Organization for the Phyto-Taxonomic Investigation of the Mediterranean Area) tenutosi dal 5 all'11 settembre 2004 a Belgrado (Serbia-Montenegro). Il XII meeting si svolgerà a Pisa nel 2007. Il nuovo segretario della commissione di Lichenologia (Prof. M.R.D. Seaward) ha proposto alla SLI di organizzare il convegno annuale 2007 in concomitanza con l'OPTIMA e di prevedere una sessione comune. Questa collaborazione sarebbe un'occasione per avere al nostro incontro annuale ospiti internazionali che hanno sempre fornito interessanti e innovativi contributi per la crescita della SLI. A nome dell'assemblea, il Presidente esprime apprezzamento per la proposta, che verrà formalmente votata nel corso del prossimo incontro.

Il socio Volker John, lichenologo tedesco noto per le numerose ricerche floristiche condotte in Turchia, ha recentemente fondato la Società Lichenologica Turca (TLT), e propone di realizzare un workshop con la partecipazione di lichenologi italiani e turchi, in occasione del prossimo convegno della TLT che si terrà in Anatolia nel luglio 2005.

Null'altro essendovi da discutere, l'Assemblea conclude i suoi lavori alle ore 17.00.

Il Presidente
Il Segretario

Mauro Tretiach
Stefano Loppi