

**NOTIZIARIO**  
*della*  
***Società Lichenologica Italiana***

Vol. 24 - 2011



*Cari soci,*

*in quest'anno la Società si è impegnata nell'importante attività di adeguamento dell'atto statutario: troverete il nuovo statuto pubblicato in questo volume.*

*La collaborazione spesso dà buoni frutti e questo numero del Notiziario ne è un esempio: grazie alle persone che mi hanno segnalato informazioni che hanno arricchito questo volume.*

*Deborah Isocrono*



## **NUOVO STATUTO S.L.I.**

*a cura del Consiglio Direttivo*

### *Breve cronistoria*

Il primo testo è stato redatto, con atto notarile, in occasione della costituzione della Società nel 1987. Successivamente, con il passaggio della sede legale a Torino, presso il Museo Regionale di Scienze Naturali, si è reso necessario apportare delle modifiche, approvate dall'Assemblea dei Soci (Torino, 15 ottobre 1994).

### *Perché modificare ancora lo Statuto?*

L'intervento si è reso necessario per adeguare i contenuti alle più recenti disposizioni per enti ed associazioni aventi la medesima personalità giuridica della S.L.I. (art. 30 D.L. 85/2008).

### *Iter della nuova versione*

Nel corso del 2010 è stata preparata una bozza del nuovo statuto che è stata oggetto di un attento esame nel corso di una proficua discussione tra i soci presenti nell'Assemblea ordinaria svoltasi a Pesche (IS) il 30 settembre 2010. A seguito di questo primo atto è stata elaborata una seconda versione, ponderata da un punto di vista legale e fiscale, frutto dell'impegnativo lavoro svolto dal Direttivo per adeguarla sia allo spirito dell'associazione sia per recepire quanto emerso in occasione dell'Assemblea ordinaria. Il testo così rielaborato è stato poi pubblicato nel sito della S.L.I. per consentire a tutti i soci di inviare eventuali ulteriori suggerimenti prima dell'Assemblea straordinaria tenutasi a Genova il 10 novembre 2010. In questa sede, dopo un'ulteriore ampia discussione, è stata approvata la versione definitiva, formalmente registrata presso l'Agenzia delle Entrate di Torino il 16 dicembre 2010. Questo adempimento ha poi permesso di completare l'iter con la trasmissione, sempre all'Agenzia delle Entrate, dei dati e delle notizie rilevanti ai fini fiscali richieste dall'adempimento legislativo. La comunicazione è avvenuta mediante la presentazione di un modello, predisposto per gli Enti associativi (modello EAS), resa obbligatoria per continuare a beneficiare delle norme di defiscalizzazione di quote sociali e corrispettivi da soci, in caso contrario la nostra Società sarebbe stata considerata alla stregua di un ente commerciale.

Pubblichiamo, come già avvenuto per il precedente Statuto (*Not. Soc. Lich.Ital.*, 28: 165-168, 1995) la nuova versione, consultabile anche nel sito della S.L.I.

### **Art. 1. Denominazione e sede**

La Società Lichenologica Italiana, di seguito indicata con il suo acronimo S.L.I., è una libera Associazione culturale, apartitica e apolitica, con durata illimitata nel tempo e senza scopo di lucro, costituita a Torino in data 15/10/1994 e regolata a norma degli articoli 36, 37 e 38 del codice civile, nonché del presente Statuto. La sede legale dell'Associazione S.L.I. è fissata in Torino, presso il Museo Regionale di Scienze Naturali, in Via Giolitti, 36.

### **Art. 2. Scopo**

L'Associazione S.L.I. persegue i seguenti scopi:

- la diffusione ed il progresso degli studi lichenologici;
- promuovere lo scambio con altre associazioni aventi finalità analoghe, in Italia e all'estero.

L'associazione S.L.I., per il raggiungimento dei suoi scopi istituzionali, promuove varie attività, in particolare:

- attività culturali: convegni, conferenze, dibattiti, seminari;
- attività di formazione: corsi di aggiornamento teorico/pratici, corsi di perfezionamento, istituzioni di gruppi di lavoro e di ricerca;
- attività editoriale: pubblicazione di un bollettino e altro materiale a fine divulgativo e conoscitivo, anche tramite il proprio sito Internet;
- attività di comunicazione, informazione e promozione dell'associazione stessa.

### **Art. 3. Associati**

L'associazione S.L.I. è aperta a tutti coloro che, interessati alla realizzazione delle finalità istituzionali ne condividono gli scopi e gli ideali e chiedano di farne parte, a mezzo di idonea richiesta scritta indirizzata al Consiglio Direttivo, o tramite iscrizione al sito Internet della S.L.I. versando la quota associativa.

Gli associati possono essere persone fisiche o giuridiche; in quest'ultimo caso sono rappresentate presso l'associazione dal rappresentante legale o da persona delegata.

Gli Associati si distinguono in:

- ordinari: persone fisiche che si impegnano a pagare, per tutta la permanenza del vincolo associativo, la quota annuale;
- studenti: persone fisiche che a fronte di documentata appartenenza a tale categoria (scuole di ogni ordine e grado, universitari, dottorandi) si impegnano a pagare fintanto che perdura in capo agli stessi lo status di studente una quota pari a metà di quella prevista per gli associati ordinari;
- collettivi: persone giuridiche, enti collettivi sia pubblici che privati (società, associazioni, comitati, ecc.) istituzioni, che si impegnano a pagare, per tutta

la permanenza del vincolo associativo, una quota pari al doppio di quella prevista per gli associati ordinari;

- onorari: persone fisiche o giuridiche, enti o istituzioni che abbiano contribuito in maniera determinante, con la loro opera od il loro sostegno ideale ovvero economico, alla costituzione ed al progresso dell'Associazione; essi sono esonerati dal versamento di quote annuali.

Gli associati, con la sola esclusione degli onorari, sono tenuti annualmente, al più tardi entro il 31 gennaio, al pagamento della quota associativa.

Gli associati non in regola con il versamento delle quote associative risultano morosi; potranno sanare la loro posizione entro un massimo di tre anni versando le quote arretrate.

L'ammontare della quota associativa è fissato dall'Assemblea su proposta del Consiglio Direttivo.

La quota associativa, così come gli eventuali contributi associativi, non è trasmissibile e non è soggetta a rivalutazione.

#### **Art. 4. Criteri di ammissione ed esclusione degli associati**

L'ammissione degli associati è deliberata, su domanda scritta del richiedente, dal Consiglio direttivo che ne riferisce in Assemblea.

Alla delibera assunta in senso positivo fa seguito l'iscrizione, con le relative qualifiche, nel registro degli associati ovvero nell'apposito documento, che può avere anche un formato digitale, tenuto a cura del Segretario del Consiglio Direttivo.

Gli associati cessano di appartenere all'associazione per:

- dimissioni volontarie;
- decesso;
- esclusione;
- morosità protratta per oltre tre annualità.

Contro il diniego all'iscrizione o avverso l'esclusione è ammesso ricorso, entro 30 giorni dalla comunicazione del relativo provvedimento, all'Assemblea degli associati che decide sul ricorso nella prima riunione utile. La decisione dell'Assemblea è inappellabile.

#### **Art. 5. Diritti e doveri degli associati**

Tutti gli associati sono tenuti a rispettare le norme del presente statuto, l'eventuale regolamento interno, nonché le deliberazioni assunte dagli organi preposti. In caso di comportamento difforme, che rechi pregiudizio all'associazione, il Consiglio Direttivo applicherà le seguenti sanzioni: richiamo, diffida, esclusione dalla Associazione.

Gli associati hanno diritto, se in regola con il pagamento della quota associativa, a:

- partecipare all'assemblea e, se maggiorenni, anche di votare direttamente o per delega;

- conoscere i programmi con i quali l'Associazione intende attuare gli scopi associativi;
- partecipare alle attività promosse dall'Associazione;
- usufruire di tutti i servizi dell'Associazione posti a disposizione degli associati versando l'eventuale contributo richiesto.

#### **Art. 6. Fondo associativo e risorse economiche**

Il fondo associativo dell'Associazione è costituito dal capitale associativo, derivante dalle quote versate dagli associati, da eventuali contributi, erogazioni, lasciti e donazioni e da ogni altro acquisto, provento o sopravvenienza a qualunque titolo pervenuta nella disponibilità dell'Associazione.

L'Associazione trae le risorse economiche per il funzionamento e lo svolgimento della propria attività da:

- patrimonio associativo;
- entrate derivanti da attività connesse agli scopi istituzionali;
- entrate derivanti da raccolte pubbliche di fondi ed altre attività occasionali e saltuarie;
- entrate derivanti dall'organizzazione di mostre, convegni, corsi di carattere lichenologico;
- rendite di beni mobili ed immobili pervenuti all'Associazione;
- locazione o affitto di beni e immobili;
- ogni altra entrata che contribuisca al reperimento dei fondi necessari al raggiungimento degli scopi istituzionali, nel rispetto dei limiti e delle condizioni imposte dallo statuto e dalla normativa vigente.

Le erogazioni in denaro, le donazioni e i lasciti, con esclusione dei contributi pubblici e privati finalizzati alla realizzazione di scopi istituzionali, sono accettate dall'assemblea, che delibera sulla utilizzazione di esse, in armonia con le finalità statutarie dell'organizzazione.

È vietato distribuire, anche in modo indiretto, utili o avanzi di gestione nonché fondi, riserve o capitale durante la vita dell'Associazione, salvo che la destinazione o la distribuzione non siano imposte dalla legge.

#### **Art. 7. Esercizi sociali e rendiconto economico - finanziario**

Gli esercizi associativi iniziano il 1° gennaio e terminano il 31 dicembre di ogni anno.

Il Consiglio Direttivo, entro il termine del successivo esercizio finanziario, provvede a redigere il rendiconto economico - finanziario relativo all'esercizio precedente che deve essere depositato presso la sede dell'Associazione e reso disponibile anche sul sito internet almeno 15 giorni prima la data fissata per l'assemblea convocata per la sua approvazione.

Dal rendiconto deve risultare, in modo chiaro, veritiero e corretto, la situazione patrimoniale, economica e finanziaria dell'Associazione. Il rendiconto deve essere approvato dall'Assemblea ordinaria.

## **Art. 8. Organi dell'Associazione**

Gli organi dell'Associazione sono:

- l'Assemblea degli associati;
- il Consiglio Direttivo;
- il Presidente;
- il Segretario;
- il Collegio dei Sindaci.

## **Art. 9. L'Assemblea degli associati**

L'assemblea degli associati è il momento fondamentale di confronto interno dell'Associazione, atto ad assicurare una corretta gestione della stessa ed è composta da tutti gli associati che si trovino in regola con il pagamento della quota associativa.

Essa è convocata almeno una volta all'anno in via ordinaria ed in via straordinaria quando sia necessaria o sia richiesta dal Consiglio direttivo o da almeno un terzo degli associati.

L'Assemblea è presieduta dal Presidente dell'Associazione o, nel caso di sua impossibilità, da altro associato da lui delegato, che è coadiuvato dal Segretario dell'Associazione, o da altro associato appositamente nominato, il quale dovrà redigere il verbale dell'assemblea e constatare la regolarità della sua convocazione e costituzione.

In prima convocazione l'assemblea ordinaria è valida se è presente la maggioranza degli associati, quali risultanti dal registro degli associati, e delibera validamente con la maggioranza dei presenti; in seconda convocazione la validità prescinde dal numero dei presenti e delibera a maggioranza di questi.

L'assemblea straordinaria delibera, in prima convocazione, con la presenza e col voto favorevole della maggioranza degli associati, quali risultanti dal registro degli associati e, in seconda convocazione, con la presenza di almeno un terzo degli associati, quali risultanti dal registro, e delibera a maggioranza.

L'avviso di convocazione dell'assemblea ordinaria e straordinaria, recante la data della prima convocazione e dell'eventuale seconda convocazione, viene comunicato per iscritto o con altro mezzo idoneo a ciascun associato a cura del Presidente o di chi ne fa le veci almeno quindici giorni prima della data fissata per l'assemblea in prima convocazione, deve contenere l'ordine del giorno dettagliato ed è reso pubblico tramite pubblicazione nel sito Internet della S.L.I.. Ogni associato ha diritto ad un voto e può farsi rappresentare in assemblea da altri associati. Sia il delegante che il delegato debbono essere in regola con il pagamento delle quote associative e ciascun associato può farsi portatore di una sola delega scritta.

Delle delibere assembleari deve essere data pubblicità mediante pubblicazione sul sito Internet dell'Associazione del relativo verbale redatto dal Segretario e firmato dal Presidente entro 30 giorni dall'assemblea.

L'assemblea può esser convocata anche fuori dalla sede associativa.

### **Art. 10. Compiti dell'Assemblea**

L'assemblea ordinaria ha i seguenti compiti:

- elegge il Consiglio Direttivo;
- approva il rendiconto economico-finanziario;
- approva il regolamento interno;
- delibera l'importo della quota associativa e degli eventuali contributi straordinari;
- delibera in ordine ai ricorsi presentati dagli associati avverso il diniego di iscrizione o l'esclusione;
- delibera in ordine all'accettazione ed utilizzazione di eventuali elargizioni, donazioni e lasciti;
- delibera in ordine ad ogni altra questione relativa alla vita associativa non espressamente riservata ad altro organo associativo.

L'assemblea straordinaria delibera sulle modifiche dello Statuto e l'eventuale scioglimento dell'Associazione.

### **Art. 11. Consiglio Direttivo**

Il Consiglio Direttivo è composto da un Presidente e quattro Consiglieri, eletti dall'Assemblea fra i propri componenti.

L'elezione del Consiglio Direttivo viene effettuata a schede segrete.

In sede di votazione si procederà in primo luogo all'elezione del Presidente.

Quindi, con separata votazione, alla elezione degli altri Consiglieri

Il Consiglio direttivo è validamente costituito quando sono presenti almeno 3 membri.

I membri del Consiglio Direttivo svolgono la loro attività gratuitamente, durano in carica 3 anni e possono essere rieletti.

Il Consiglio Direttivo può essere revocato dall'assemblea con il voto favorevole della maggioranza di almeno un terzo degli associati, quali risultanti dal registro. Venendo meno un consigliere eletto, a questi subentrerà il primo dei non eletti. Venendo meno il Presidente a questi subentrerà il candidato presidente risultato primo dei non eletti.

Il Consigliere o il Presidente che dovesse subentrare nel corso del triennio rimane in carica fino alla scadenza del triennio stesso.

In mancanza di candidati da cooptare e/o in caso di mancanza di più di un consigliere, saranno indette entro 60 giorni nuove elezioni per ciascuna carica vacante.

### **Art. 12. Compiti del Consiglio Direttivo**

Il Consiglio Direttivo è l'organo esecutivo dell'Associazione.

Esso si riunisce almeno una volta all'anno ed è convocato:

- dal Presidente;
- da almeno 3 dei suoi componenti;

- dal Presidente su richiesta motivata e scritta di almeno il 30 % degli associati.

Al Consiglio Direttivo competono tutte le funzioni allo stesso espressamente assegnate dal presente Statuto, nonché tutti i poteri di ordinaria e straordinaria amministrazione dell'Associazione, salvo quanto espressamente riservato all'Assemblea degli associati o ad altri organi dell'Associazione.

### **Art. 13. Presidente**

Il Presidente è il legale rappresentante dell'Associazione.

Egli convoca e presiede l'Assemblea degli associati ed il Consiglio Direttivo, sottoscrive tutti gli atti dell'Associazione; può aprire e chiudere conti correnti bancari e postali e procedere agli incassi.

In caso di suo impedimento potrà essere delegato un altro consigliere.

Egli potrà conferire a singoli associati procura speciale per la gestione di attività varie, previa approvazione del Consiglio Direttivo e previo consenso degli interessati.

Il Presidente nomina, tra i Consiglieri eletti, un Segretario, avente anche funzioni di Tesoriere, che l'assista nell'esercizio delle sue funzioni.

### **Art. 14. Organo di controllo**

Il Consiglio Direttivo, al fine di garantire il buon funzionamento dell'associazione, nomina al suo interno un Collegio di Sindaci, con funzioni di controllo contabile e gestionale, composto da due Consiglieri. All'organo di controllo è affidato il controllo della contabilità e della gestione amministrativa; in particolare deve vigilare affinché la gestione amministrativa, contabile, patrimoniale e finanziaria dell'Associazione sia correttamente impostata al fine del raggiungimento degli scopi istituzionali, oltre che conforme al dettato legislativo.

### **Art. 15. Gruppi di Lavoro**

Potranno essere costituiti, su iniziativa degli associati, dei Gruppi di Lavoro composti da almeno quattro associati interessati ad uno stesso campo di ricerca e/o ad attività didattiche, divulgative e di conservazione della natura. L'attività e la responsabilità dei Gruppi di Lavoro sarà disciplinata dall'eventuale regolamento interno.

### **Art. 16. Compensi cariche associative**

Le cariche e gli incarichi associativi a qualunque livello non danno diritto a remunerazione, fatto salvo il rimborso delle spese documentate.

### **Art. 17. Modifiche statutarie**

Per la revisione o la modifica dello Statuto delibera l'assemblea degli associati in seduta straordinaria; le proposte di modifica dello Statuto devono essere presentate all'assemblea dal Consiglio Direttivo o da almeno un terzo degli

**Art. 18. Scioglimento dell'Associazione**

Lo scioglimento dell'Associazione è deliberato dall'assemblea straordinaria. Il patrimonio residuo dell'ente sarà devoluto ad associazioni con finalità analoghe o per fini di pubblica utilità, sentito l'organismo di controllo di cui all'art. 3, comma 190 della legge 23.12.96, n. 662.

**Art. 19. Norme di rinvio**

Per quanto non previsto dal presente Statuto valgono le norme di legge vigenti in materia.



**XXIV CONVEGNO NAZIONALE DELLA  
SOCIETÀ LICHENOLOGICA ITALIANA**

*Terni, 28-30 settembre 2011*

*Sede Arpa Umbria*

a cura di

Olga MORETTI, Stefano BERTUZZI, Stefania CAPORALE



## PROGRAMMA

**Mercoledì 28 Settembre 2011**

- 8.30 Registrazione dei partecipanti
- 9.15 Apertura dei lavori. Saluto delle Autorità

### **Primo Simposio – *Biomonitoraggio, quali prospettive?***

Coordinatore: Luca Paoli (Università di Siena)

Relatore ad invito:

- 9.30 Marzia Onorari (ARPA Toscana)  
*Biomonitoraggio con licheni epifiti nell' Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT): passato, presente e futuro*
  - 10.15 Camilla Natali, Romina Ciotti, Cristina Fiori, Valentina Della Bella, Olga Moretti, Sonia Ravera  
*Biomonitoraggio mediante licheni epifiti in Umbria: rete regionale e studi locali*
  - 10.35 Sonia Ravera, Valerio Genovesi  
*Lichen Diversità (LDV) nei siti natura 2000 limitrofi al nucleo industriale Isernia-Venafro*
- 10.55 *Coffee break*
- 11.25 Luca Paoli, Renato Benesperi, Adelmo Corsini, Stefano Loppi  
*Biodiversità lichenica e parametri fisiologici come indicatori di inquinamento atmosferico da ammoniaca nei pressi di un impianto di compostaggio*
  - 11.45 Riunione gruppo di lavoro Biomonitoraggio/Tavola rotonda CEN – Aggiornamenti sulla normativa di biomonitoraggio e sulla proposta di normativa per il bioaccumulo

13.00 *Pausa pranzo*

Pomeriggio - Escursione ad *Ocriculum*. Licheni tra archeologia e natura

## Giovedì 29 Settembre

9.00 Affissione dei poster

### **Secondo Simposio – Ecofisiologia ed ecotossicologia**

Coordinatore: Fabio Candotto Carniel (Università di Trieste)

9.30 Relatore ad invito:

Markus Hauck (University of Göttingen)

*pH preferences and metal uptake in lichens*

10.10 Stefano Bertuzzi, Fabio Candotto Carniel, Paola

Crisafulli, Alessandra Francini, Giacomo Lorenzini,

Cristina Nali, Elisa Pellegrini, Mauro Tretiach

*Effetti di fumigazioni con ozono in condizioni controllate*

*sui licheni epifiti Parmotrema perlatum e Xanthoria*

*parietina*

10.30 Andrea Vannini, Valentina Nicolardi, Mauro Tretiach,

Carlo Gaggi

*Influenza della temperatura sulle cinetiche di accumulo*

*di Hg° in tre specie licheniche.*

10.50 *Coffee break*

11.20 Silvana Munzi, Cristina Branquinho, Cristina Cruz,

Stefano Loppi

*Il lato sensibile di una specie tollerante: influenza*

*dell'ambiente sui meccanismi di resistenza all'azoto in*

*Xanthoria parietina*

11.40 Fabio Candotto Carniel, Stefano Bertuzzi, Elisa Pellegini,

Alessandra Francini, Giacomo Lorenzini, Cristina Nali,

Mauro Tretiach

*Formazione di ROS in talli disseccati del lichene epifita*

*Parmotrema perlatum: il ruolo della luce*

12.00 **Simposio - Sessione Poster I**

Coordinatore: Stefano Bertuzzi (Università di Trieste)

13.00 *Pausa pranzo*

14.30 **Simposio - Sessione Poster II**

Coordinatore: Stefania Caporale (Centro Scienze

Ambientali, Chieti)

15.30 Riunione Gruppi di Lavoro:

Biologia, Didattica e Divulgazione scientifica,

Sistematica ed Ecologia

16.30 Assemblea dei Soci

*Cena sociale*

## Venerdì 30 Settembre

### Terzo Simposio - *Diversità e ruolo ambientale dei licheni*

Coordinatore: Luciana Zedda (Universität Bayreuth)

- 9.00 Juri Nascimbene, Lorenzo Marini, Peter Ódor  
*Processi a scale spaziali multiple determinano la diversità lichenica nelle foreste mature*
- 9.20 Danijela Kodnik, Paolo Giordani, Elena Pittao, Mauro Tretiach, Guido Incerti  
*Variazione delle esigenze ecologiche dei licheni epifiti della Sardegna occidentale in funzione dell'uso del suolo*
- 9.40 Renato Benesperi, Bruno Foggi, Silvana Zanetti, Claudia Giuliani, Matilde Gennai, Marta Mariotti-Lippi, Juri Nascimbene  
*Effetto dell'invasione di Robinia pseudoacacia su licheni epifiti e piante vascolari in Toscana*
- 10.00 Lucia Muggia, Toby Spribille  
*A tale of two mycobionts: exploring convergent evolution and photobiont switching in the lichen genus Polychidium*
- 10.20 *Coffee break*
- 10.40 Luciana Zedda, Gerhard Rambold  
*Diversità di licheni terricoli in relazione al clima e al suolo in ambienti desertici e semidesertici del Sudafrica e della Namibia*
- 11.00 Conclusioni e chiusura del Convegno

## I LICHENI DELL'AREA ARCHEOLOGICA DI *OCRICULUM* (TERNI – UMBRIA)

Valerio GENOVESI

Dipartimento S.T.A.T., Università del Molise

### L'area archeologica

L'antica città di *Ocriculum*, il cui primitivo nucleo di origini preromane sorgeva sul colle in corrispondenza dell'attuale Otricoli, venne edificata nei pressi del fiume Tevere sul finire dell'età repubblicana (IV sec. a.C.). Le ragioni del trasferimento alla pianura sottostante furono prevalentemente strategiche e commerciali. Alleata di Roma a partire dal 300 a.C., situata lungo la via Flaminia al confine tra la Sabina e le terre degli Umbri, dotata di un importante porto sul Tevere (il Porto dell'Olio, attivo fino alla fine del '700), *Ocriculum* conobbe il suo massimo splendore durante l'età imperiale quando ricoprì l'impegnativo ruolo sia di città di frontiera sia di crocevia commerciale nel quale confluivano il sistema viario fluviale e di terra.

Le vestigia di *Ocriculum* si estendono oggi su un'area di circa 4 km<sup>2</sup> situata su un rialzo della pianura sottostante l'attuale centro abitato, a ridosso di una grande ansa del fiume Tevere.

Gli scavi che riportarono alla luce gran parte dell'attuale zona archeologica furono iniziati durante il pontificato di Pio VI, nel 1775, e proseguirono fino al 1783 sotto la

direzione

dell'architetto

Giovanni Pannini. Nel

corso degli otto anni

di ricerca furono

rinvenute numerose

opere d'arte (tra le

quali il celebre busto

del "Giove di

Otricoli" e il mosaico

ottagonale ora nella

Sala Rotonda dei

Musei Vaticani) e

dissotterrati tutti i

più importanti edifici

tuttora visibili (il Teatro, l'Anfiteatro, le Terme, ecc.).



Le costruzioni presenti nell'area furono edificate prevalentemente in tufo utilizzando il materiale proveniente dalle cave presenti *in loco* e ricavate, fin

dall'antichità, dagli affioramenti tufacei nei dintorni dell'abitato (Pietrangeli, 1943; 1978). Resti di rivestimenti marmorei degli edifici, monumenti e colonne in roccia carbonatica (travertino) sono altresì presenti ma estremamente limitati.

### **L'ambiente**

Il substrato litologico prevalente è di origine vulcanica e costituisce una delle poche testimonianze presenti in territorio umbro dell'attività vulcanica del distretto Cimino-Vicano, uno dei più meridionali della Provincia vulcanica Tosco-Laziale. L'attività del distretto vulcanico, cominciata alla fine del Pliocene (ca. 2 milioni di anni fa) diede origine, nella sua fase finale, ai depositi di colata piroclastica noti con il nome di "Tufo rosso a scorie nere" (ignimbrite tefritico-fonolitica), una roccia eruttiva sottosatura in silice e quindi con rilevanti caratteristiche di basicità (De Rita *et al.*, 1993). Le colate si estesero per un raggio di 25 km tutto intorno al vulcano riuscendo a raggiungere, verso NE ed E, la valle del Tevere e l'attuale Umbria. Caratteristica di questi depositi piroclastici è l'estremo grado di alterazione superficiale a cui possono essere soggetti, dando luogo, come nell'area di studio, a veri e propri suoli costituiti dal materiale di disfacimento dei tufi talora misto a ciottoli (Chiocchini *et al.*, 1975).

Depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi di origine più recente, originati dal reticolo idrografico impostatosi nell'area a partire dal Pio-Pleistocene fino all'Olocene (da ca. 1,5 milioni di anni fa a ca. 10.000 anni fa), sono invece presenti a ridosso del fiume Tevere, lungo il corso del Rio San Vittore e nella zona del Porto dell'Olio.

Dal punto di vista vegetazionale e floristico, alternate ai terreni agricoli e ai pascoli, permangono piccole aree boscate caratterizzate dalla dominanza della roverella (*Quercus pubescens*), a cui si associa il leccio (*Q. ilex*) nelle aree più acclivi e soleggiate e l'acero minore (*Acer monspessulanum*). Tali cenosi, pur avendo l'aspetto generale di boscaglie degradate a causa dello sfruttamento e del contesto agricolo in cui si sviluppano, sono nel complesso ascrivibili alla serie della roverella (querceto submediterraneo termofilo) e, in particolare, all'associazione *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis*. Gli arbusteti della zona di transizione tra il *Roso-quercetum* ed i coltivi sono dominati da *Spartium junceum*, *Rosa sempervirens*, *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius* e *Smilax aspera*.

L'area in esame appartiene al piano bioclimatico collinare submediterraneo (termotipo collinare inferiore) con caratteristiche di forte impronta mediterranea; tuttavia la presenza della valle del Tevere rappresenta un varco per le masse d'aria provenienti dal Tirreno, calde ed in parte ancora cariche d'umidità (Orsomando *et al.*, 1999, 2000; Biondi *et al.*, 2002).

## La flora lichenica:

Le specie presenti nell'area fanno parte della flora lichenica epilittica propria delle aree archeologiche e dei monumenti del vicino Lazio e dell'area romana (Nimis *et al.*, 1987; Bartoli, 1990; Bartoli, 1997).

Nell'area sono stati inoltre rinvenuti 7 *taxa* nuovi per l'Umbria, già oggetto di precedenti pubblicazioni (Genovesi, 2003; Ravera *et al.*, 2005-2006). Le nuove segnalazioni sono: *Acarospora umbilicata* Bagl., *Aspicilia caesiocinerea* (Malbr.) Arnold, *Collema callopismum* A. Massal., *Endocarpon pusillum* Hedw., *Lecidella asema* (Nyl.) Knoph & Hertel, *Verrucaria fuscella* (Turner) Winch, *V. viridula* (Schrad.) Ach.

Particolarmente degna di nota è la presenza del *Collema callopismum* per il quale si tratta della prima segnalazione per le regioni dell'Italia centrale dopo quella dovuta al Saccardo nel 1894 e relativa alla Toscana (Nimis, 1993).

Le specie a tallo crostoso rappresentano l'81% del totale; di questi il 62% sono crostosi epilittici, il 15% crostosi placodiomorfi, il 2% crostosi endolitici e l'altro 2% leprosi. I licheni di tipo foglioso sono il 13%, seguiti dagli squamulosi (4%) ed infine dai fruticosi (2%).

L'appartenenza fitoclimatica (Wirth, 1995) evidenzia una netta predominanza delle specie ad ampia distribuzione: artico mediterranea (16%), boreale mediterranea (33%) e centroeuropea mediterranea (29%). Decisamente più limitata la presenza di specie a gravitazione più meridionale in Europa (9%). Tale risultato è in accordo con quello già ottenuto per i licheni epilittici calcicoli nel settore sudorientale dell'Umbria. Scarsa la presenza di elementi ad affinità suboceanica (4%).

L'analisi degli indici ecologici (Nimis & Martellos, 2008) indica una prevalenza delle specie con affinità per un substrato da subneutrofilo a basico (67% del totale); la componente acidofila non è tuttavia trascurabile (17%). Questo concorda con le peculiari caratteristiche del substrato litologico descritte in precedenza.



La flora lichenica rinvenuta è caratterizzata da un marcato fotofitismo (riconducibile alla posizione esposta e lontana da copertura arborea della maggior parte dei resti archeologici) e da una moderata nitrofilia nonostante la presenza di aree coltivate nelle immediate vicinanze.

### **Lista delle specie**

*Acarospora umbilicata* Bagl.  
*Acarospora veronensis* A. Massal.  
*Aspicilia caesiocinerea* (Malbr.) Arnold  
*Aspicilia calcarea* (L.) Mudd  
*Bagliettoa parmigera* (J. Steiner) Vězda & Poelt  
*Caloplaca aurantia* (Pers.) Hellb.  
*Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr.  
*Caloplaca crenularia* (With.) J.R. Laundon  
*Caloplaca erythrocarpa* (Pers.) Zwackh  
*Caloplaca flavescens* (Huds.) J.R. Laundon  
*Caloplaca holocarpa* (Ach.) A.E. Wade  
*Caloplaca saxicola* (Hoffm.) Nordin  
*Caloplaca teicholyta* (Ach.) J. Steiner  
*Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.  
*Catillaria chalybeia* (Borrer) A. Massal.  
*Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm.  
*Collema callopismum* A. Massal.  
*Diploicia canescens* (Dicks.) A. Massal.  
*Diploschistes actinostomus* (Ach.) Zahlbr.  
*Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flot.  
*Diplotomma hedinii* (H.Magn.) P.Clerc & Cl. Roux  
*Endocarpon pusillum* Hedw.  
*Lecania erysibe* (Ach.) Mudd  
*Lecania turicensis* (Hepp.) Müll. Arg.  
*Lecanora albescens* (Hoffm.) Branth & Rostr.  
*Lecanora campestris* (Schaer.) Hue  
*Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf.  
*Lecidea fuscoatra* (L.) Ach.  
*Lecidella asema* (Nyl.) Knoph & Hertel  
*Lepraria* sp.  
*Lobothallia radiosa* (Hoffm.) Hafellner  
*Parmelia sulcata* Taylor  
*Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier  
*Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) M.Choisy  
*Sarcogyne regularis* Körb. v. *regularis*  
*Tephromela atra* (Huds.) Hafellner v. *atra*

*Toninia aromatica* (Sm.) A. Massal.  
*Trapelia coarctata* (Sm.) M. Choisy  
*Verrucaria fuscella* (Turner) Winch  
*Verrucaria macrostoma* DC.  
*Verrucaria muralis* Ach.  
*Verrucaria nigrescens* Pers.  
*Verrucaria viridula* (Schrad.) Ach.  
*Xanthoparmelia loxodes* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch  
*Xanthoria calcicola* Oksner  
*Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.

## Bibliografia

- BARTOLI A., 1990 - *I licheni della Peschiera dei Tritoni nell'Orto Botanico di Roma, Villa Corsini*. Giorn. Bot. Ital., 124 (1): 87.
- BARTOLI A., 1997 - *I licheni del Colosseo*. Allionia, 35: 59-67.
- BIONDI E., CALANDRA R., GIGANTE D., PIGNATELLI S., RAMPICONI E. & VENANZONI R., 2002. *Il paesaggio vegetale della provincia di Terni*. Provincia di Terni - Università di Perugia. 104 pp.
- CHIOCCHINI M., MANFREDINI M., MANGANELLI V., NAPPI G., PANNUZI L., TILIA ZUCCARI A. & ZATTINI N., 1975 - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, Fogli 138-144: Terni-Palombara Sabina*. Servizio Geologico d'Italia.
- DE RITA D., BERTAGNINI A. & LANDI P., 1993 - *Note geologiche sui distretti vulcanici di Vico e dei Monti Cimini*. In: "Guide Geologiche Regionali: Lazio", a cura della Società Geologica Italiana.
- GENOVESI V., 2000 - *Studi lichenologici in Umbria: flora e vegetazione lichenica epilittica, biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico*. Tesi di Laurea. Dipartimento di biologia Vegetale. Università di Roma "La Sapienza".
- GENOVESI V., 2003 - *I licheni della zona archeologica di Otricoli (Regione Umbria)*. Notiziario della Società Lichenologica Italiana, 16: 69.
- GENOVESI V., 2005 - *Licheni e monumenti. La scalinata monumentale dell'orto botanico di Villa Corsini a Roma*. Linea Ecologica/Economia Montana, anno XXXVII, n. 5: 31-37.
- NIMIS P.L., 1993 - *The Lichens of Italy. An annotated catalogue*. Monografie XII. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino. 897 pp.
- NIMIS P.L. & MARTELOS S., 2008 - *ITALIC The Information System on Italian Lichens*. Version 4.0. University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- NIMIS P.L., MONTE M. & TRETIAH M., 1987 - *Flora e vegetazione lichenica di aree archeologiche del Lazio*. Studia Geobotanica, 7: 3-161.

- ORSOMANDO E., CATORCI A., PITZALIS M. & RAPONI M., 1999 - *Carta fitoclimatica dell'Umbria*. Regione dell'Umbria, Università di Camerino e Università di Perugia.
- ORSOMANDO E., CATORCI A. MARTINELLI M. & RAPONI M., 2000 - *Carta delle unità ambientali-paesaggistiche dell'Umbria*. Regione dell'Umbria, Università di Camerino e Universidade de São Paulo.
- PIETRANGELI C., 1943 - *Ocriculum (Otricoli)*. Istituto Nazionale di Studi Romani. 138 pp.
- PIETRANGELI C., 1978 - *Otricoli*. Ugo Bozzi Editore, Roma. 385 pp.
- RAVERA S., GENOVESI V., DI TOMA I.M. & CANTÙ M., 2005-2006 - *Studia lichenologica in Central Italy IV. New species in Umbria*. *Allionia*, 40: 7-12.
- WIRTH V., 1995 - *Die Flechten Baden-Württembergs*. Ulmer, Stuttgart. 1006 pp.



# **RELAZIONI, COMUNICAZIONI**

## **Primo Simposio**

### ***Biomonitoraggio, quali prospettive?***

Revisione dei testi a cura di

Luca Paoli, Fabio Candol Carniel, Luciana Zedda



**BIOMONITORAGGIO CON LICHENI EPIFITI NELL' AGENZIA REGIONALE PER LA  
PROTEZIONE AMBIENTALE DELLA TOSCANA (ARPAT):  
PASSATO, PRESENTE E FUTURO**

Marzia ONORARI

*Arpa Toscana*

Fin dalla sua costituzione ARPAT ha utilizzato tecniche di biomonitoraggio come strumento complementare d'indagine della qualità dell'aria, occupandosi in particolare di licheni epifiti. In questo campo ha promosso e partecipato a numerose iniziative a carattere nazionale. Già nel 1996 e 1997 sono stati organizzati due corsi Regionali "I licheni epifiti come bioindicatori della qualità dell'aria", mentre, a partire dal 1998, con il contributo di APAT (allora ANPA), sono stati organizzati 6 corsi Nazionali. I corsi, svoltisi a Montecatini Terme negli anni 1998, 1999, 2000, 2003, 2005, 2008 erano rivolti a dipendenti APAT-ARPA/APPA, personale universitario, liberi professionisti, insegnanti e più in generale a tutti i soggetti interessati alle metodiche di bioindicazione. ARPAT ha inoltre partecipato alla stesura del manuale ANPA I.B.L. Indice di Biodiversità Lichenica 2/2001 ed ha effettuato il monitoraggio della Regione Toscana con 65 stazioni, conferendo poi i dati alla Rete Nazionale di Biomonitoraggio Lichenico, promossa da ANPA/APAT. Per la corretta applicazione del metodo gli operatori impegnati nell'attività di monitoraggio sono stati formati e validati attraverso opportuni test di intercalibrazione secondo le procedure CQ/QA, previste dal Manuale IBL ANPA 2001 e l'Agenzia ha ottenuto l'accreditamento del metodo IBL secondo la norma UNI EN ISO 17025. I singoli Dipartimenti Provinciali hanno svolto in diverse occasioni indagini di biomonitoraggio sul territorio di competenza, su richiesta degli enti locali.

Tra i progetti che saranno completati nell'immediato futuro, segnaliamo il biomonitoraggio tramite l'Indice di Biodiversità Lichenica nell'area metropolitana Firenze-Prato-Pistoia, area più densamente popolata della regione Toscana e lo studio di biomonitoraggio (bioindicazione e bioaccumulo) nell'ambito del progetto: "Indagine ambientale e sanitaria nelle aree poste in prossimità dell'impianto di incenerimento di RSU di Montale".

**BIOMONITORAGGIO MEDIANTE LICHENI EPIFITI IN UMBRIA:  
RETE REGIONALE E STUDI LOCALI**

Camilla NATALI<sup>1</sup>, Romina CIOTTI<sup>1</sup>, Cristina FLORI<sup>1</sup>, Valentina DELLA BELLA<sup>1</sup>,  
Olga MORETTI<sup>1</sup>, Sonia RAVERA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ARPA Umbria, Terni; <sup>2</sup> Dipartimento S.T.A.T., Università del Molise

Questo contributo è dedicato alle attività di biomonitoraggio con i licheni epifiti svolte da ARPA Umbria. Il Laboratorio di Terni opera in questo settore dal 2007, da quando è stato avviato un progetto per valutare l'impatto ambientale di tre termovalorizzatori situati nella zona industriale di Maratta bassa. Nel 2009 l'indagine è stata estesa anche al polo siderurgico (Acciaierie di Terni TKL-AST) e da allora entrambe le aree sono sottoposte a monitoraggio permanente. I risultati ottenuti indicano che le zone esaminate sono soggette a stress antropico rappresentato principalmente da attività industriali e secondariamente da traffico veicolare. ARPA Umbria ha inoltre attivato nel 2008 il controllo della Rete Regionale di Biomonitoraggio con l'IBL, istituita nel 2005 da APAT (oggi ISPRA) e consistente in 25 UCP di cui 5 in provincia di Terni e 20 in provincia di Perugia. La seconda campagna, avente come scopo la valutazione dei cambiamenti in atto nelle comunità licheniche presenti, è stata completata nel 2010. Le valutazioni effettuate confrontando i dati a distanza di un quinquennio mostrano la tendenza a un miglioramento nel sud della regione e un peggioramento al centro nord, rimarcando il ruolo decisivo della catena appenninica come barriera nei confronti degli inquinanti provenienti da est. Successivi approfondimenti nella conca Eugubina hanno confermato le variazioni in atto in quest'area, nota per l'alto impatto industriale dovuto soprattutto alla presenza di due cementifici. In quest'ultimo caso, l'utilizzo dei licheni è stato di importante supporto a quello permanente delle centraline analitiche, rilevando situazioni di contaminazione in atto non altrimenti evidenziate.

**LICHEN DIVERSITY VALUE (LDV) NEI SITI NATURA 2000 LIMITROFI  
AL NUCLEO INDUSTRIALE ISERNIA-VENAFRO**

Sonia RAVERA<sup>1</sup>, Valerio GENOVESI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento S.T.A.T., Università del Molise;*

<sup>2</sup> *via Flaminia 75, Otricoli (TR)*

Nell'ambito del CEN (Comité Européen de Normalisation) e con la collaborazione di UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione), il gruppo di lavoro CEN/TC 264/WG 31 'Biomonitoring methods with mosses and lichens' sta lavorando alla stesura della norma europea sul monitoraggio della diversità lichenica. La ricerca presentata ha come scopo il monitoraggio a lungo termine della diversità lichenica epifita (LD) nelle aree d'interesse comunitario prossime al nucleo industriale di Pozzilli (IS), utilizzando l'approccio sperimentale in via di definizione. Per il calcolo della densità di campionamento è stata considerata la variabilità dei dati di LD del settore occidentale della Rete di Biomonitoraggio della Qualità dell'Aria del Molise (Ravera, 2008), dove si colloca l'attuale area di studio. Il numero minimo dei plot da campionare è risultato pari a dodici. L'area di studio è circoscritta alla porzione dei Siti SIC IT7212174, SIC IT7212177 e ZPS IT7222287, dove si presume la ricaduta al suolo degli inquinanti provenienti dal nucleo industriale. Sono stati selezionati attraverso un campionamento random stratificato un numero minimo di tre plot per ciascuna delle due principali categorie di uso del suolo 'Territori agricoli' e 'Territori boscati ed ambienti semi-naturali', per un totale complessivo di quindici plot. Sulla base di foto aeree, è stata desunta una distribuzione omogenea di alberi standard in ciascuna delle due categorie e sono stati selezionati plot circolari di 60 m di raggio. Si riportano i risultati ottenuti dalla prima campagna di biomonitoraggio e le criticità rinvenute. Il lavoro è stato finanziato dall'Organismo Congiunto Consultivo (OCC) di cui al Protocollo di Intesa del 07/05/07 tra il Consorzio per lo Sviluppo Industriale di Isernia-Venafro e la società Energonut S.p.A.

Ravera S., 2008. Rete di Biomonitoraggio con i licheni epifiti. In: Marchetti M., Marino D. & Cannata G. (a cura di), *Relazione sullo stato dell'ambiente della Regione Molise*. Università degli Studi del Molise: 174-176.

**BIODIVERSITÀ LICHENICA E PARAMETRI FISIOLGICI COME INDICATORI DI  
INQUINAMENTO ATMOSFERICO DA AMMONIACA NEI PRESSI DI UN IMPIANTO DI  
COMPOSTAGGIO**

Luca PAOLI<sup>1</sup>, Renato BENESPERI<sup>2</sup>, Adelmo CORSINI<sup>1</sup>, Stefano LOPPI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Siena; <sup>2</sup>Dipartimento di  
Biologia Evoluzionistica, Università degli Studi di Firenze

Vengono presentati i risultati di un'indagine di biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico da ammoniaca effettuata nei dintorni di un impianto di compostaggio in provincia di Pistoia. L'impianto è entrato in funzione nel 2010 per produrre compost di qualità da utilizzare come concime e fertilizzante in agricoltura e nel florovivaismo, attraverso il trattamento di legno derivante da manutenzione del bosco, sfalci e potature, materiale organico proveniente dalla raccolta differenziata e fanghi di depurazione. Per valutare eventuali effetti dovuti dal rilascio in atmosfera di ammoniaca formatasi durante il processo di maturazione del compost, in 8 stazioni è stata misurata la biodiversità dei licheni epifiti e sono stati trapiantati (periodi di esposizione di 1, 2 e 3 mesi) talli di *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr., specie notoriamente tollerante ai composti azotati, ed *Evernia prunastri* (L.) Ach., specie più sensibile. Al termine di ciascun periodo di esposizione sono stati analizzati alcuni parametri fisiologici per valutare la vitalità dei talli: in particolare l'emissione di fluorescenza clorofilliana, come indicatore dell'efficienza dei processi fotosintetici che avvengono nel fotosistema II e la conducibilità elettrica della soluzione in cui vengono immersi i talli, come indicatore dell'integrità delle membrane cellulari. I dati di biodiversità e i parametri fisiologici sono stati confrontati con i livelli di ammoniaca in aria misurati con campionatori passivi.

# **RELAZIONI, COMUNICAZIONI**

## **Secondo Simposio**

### ***Ecofisiologia ed ecotossicologia***

Revisione dei testi a cura di

Luca Paoli, Fabio Candol Carniel, Luciana Zedda



## **PH PREFERENCES AND METAL UPTAKE IN LICHENS**

Markus HAUCK

*Albrecht von Haller Institute of Plant Sciences Dept. Plant Ecology,  
University of Goettingen, Germany*

Lichens inhabit substrata with a wide range of pH conditions and nutrient concentrations. In addition, they are exposed to different concentrations of non-essential, toxic substances. Lichens are famous for tolerating extreme coldness or heat, but lichens are also extremists in terms of their ability to withstand very nutrient-poor conditions or to grow at sites where they are exposed to very high concentrations of potentially toxic transition metals. The talk aims at summarizing the present state of knowledge on the ecophysiological mechanisms that enable lichens to adapt to environments with given chemical traits, using both field and laboratory data. Preference for certain pH ranges and metal uptake are connected with each other, as metal solubility and uptake rates depend on the pH. Lichens from neutral to alkaline substrata are more efficient in nutrient uptake at high pH than acidophytic lichens. Lichen substances are apparently involved both in forming pH preferences of lichen species and in metal uptake and tolerance. Hydrophobic surfaces of lichen thalli contribute to both acidity and metal tolerance.

**EFFETTI DI FUMIGAZIONI CON OZONO IN CONDIZIONI CONTROLLATE SUI LICHENI EPIFITI *PARMOTREMA PERLATUM* E *XANTHORIA PARIETINA***

Stefano BERTUZZI<sup>1</sup>, Fabio CANDOTTO CARNIEL<sup>1</sup>, Paola CRISAFULLI<sup>1</sup>, Alessandra FRANCINI<sup>2</sup>, Giacomo LORENZINI<sup>2</sup>, Cristina NALI<sup>2</sup>, Elisa PELLEGRIN<sup>2</sup>, Mauro TRETIACH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste;

<sup>2</sup> Dipartimento di Coltivazione e Difesa delle Specie Legnose "Giovanni Scaramuzzi",  
Università degli Studi di Pisa

Gli effetti degli inquinanti fotochimici, in particolare NO<sub>x</sub> e O<sub>3</sub>, sui licheni sono ancora poco conosciuti: alcune evidenze sperimentali dimostrano la dannosità degli NO<sub>x</sub>, mentre i dati riguardanti l'O<sub>3</sub> sono molto più problematici, e parzialmente imputabili alla variabilità nelle metodiche di trattamento, sia in termini di concentrazione che di modalità di esposizione. Nelle piante vascolari l'O<sub>3</sub> esplica il suo effetto nocivo attraverso la formazione di radicali liberi dell'ossigeno (ROS), i cui bersagli molecolari sono i lipidi delle membrane cellulari e le proteine enzimatiche. In questo studio, che fa parte di un progetto PRIN 2008, sono stati verificati gli effetti dell'O<sub>3</sub> su una specie epifita, *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, mediante esposizione di talli in condizioni controllate (camere di fumigazione e 'open top chambers') a differenti regimi di idratazione e umidità relativa. Studi precedenti condotti mediante trapianti hanno infatti suggerito che lo stato di idratazione del tallo può essere un importante fattore nel modulare la risposta dei licheni all'O<sub>3</sub>, che in condizioni naturali si comporterebbero da 'avoidants', in quanto le concentrazioni maggiori di questo inquinante si riscontrano sempre nelle ore centrali della giornata, quando i licheni sono disidratati e, quindi, in grado di escludere lo stress. In questo studio la vitalità è stata stimata mediante misure di fluorescenza clorofilliana, affiancate da osservazioni al microscopio confocale, al TEM e da analisi di alcuni parametri biochimici specificatamente legati all'azione foto-ossidativa. I risultati dimostrano che una disidratazione protratta può significativamente influenzare la vitalità di *F. caperata* e conseguentemente la sua risposta all'O<sub>3</sub>. Sono attualmente in corso esperimenti tesi a verificare il comportamento di altre due specie di licheni, *Parmotrema perlatum* (Huds.) M.Choisy e *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr., che sono state scelte in base alla loro nota diversa ecologia e resistenza agli inquinanti aerodiffusi.

**INFLUENZA DELLA TEMPERATURA SULLE CINETICHE DI  
ACCUMULO DI Hg<sup>0</sup> IN TRE SPECIE LICHENICHE**Andrea VANNINI<sup>1</sup>, Valentina NICOLARDI<sup>1</sup>, Mauro Tretiach<sup>2</sup>, Carlo GAGGI<sup>1</sup><sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università degli Studi di Siena<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste

Che i licheni siano degli ottimi bioindicatori e bioconcentratori è un fatto ormai acquisito, al punto che la pratica del transplant è una metodologia largamente utilizzata. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di definire, utilizzando talli di *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf e *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr., i meccanismi di accumulo di mercurio in fase di vapore propri delle specie, la loro correlazione fra la concentrazione in aria di mercurio e le relative capacità di accumulo a diverse concentrazioni di esposizione a tale metallo e, inoltre, definire gli effetti della temperatura sulla capacità di accumulo di mercurio da parte delle suddette specie. Sono state effettuate quattro cinetiche di accumulo di mercurio alla concentrazione di esposizione di 9.3, 15.8, 31, 45.1 microgrammi metro cubo, alla temperatura di esercizio di 20 gradi Celsius. Successivamente sono state effettuate due cinetiche di accumulo alle temperature di 10 e 30 gradi Celsius, alla concentrazione di esposizione di 46 microgrammi metro cubo. I risultati hanno confermato le cinetiche già osservate in passato sul lichene *E. prunastri* ed hanno messo in luce una differente velocità di accumulo per le altre due specie licheniche. Inoltre è stato possibile definire le correlazioni fra le velocità di accumulo dei talli, mettendo in relazione fra di loro i coefficienti angolari ottenuti. Dal confronto dei dati è stata evidenziata una minore velocità di accumulo per il lichene *E. prunastri*, una velocità intermedia per il lichene *X. parietina* ed una velocità nettamente maggiore per il lichene *P. furfuracea*. Inoltre gli esperimenti di cinetica condotti a diverse temperature hanno evidenziato un effetto importante sulla velocità di accumulo per le specie *E. prunastri* e *P. furfuracea* ed hanno convalidato l'inalterabilità di questo per la specie *X. parietina*.

**IL LATO SENSIBILE DI UNA SPECIE TOLLERANTE: INFLUENZA DELL'AMBIENTE  
SUI MECCANISMI DI RESISTENZA ALL'AZOTO IN *XANTHORIA PARIETINA***

Silvana MUNZI<sup>1</sup>, Cristina BRANQUINHO<sup>2</sup>, Cristina CRUZ<sup>2</sup>, Stefano LOPPI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università degli Studi di Siena;*

<sup>2</sup> *Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa*

Precedenti esperimenti hanno evidenziato una diversa risposta fisiologica a trattamenti con ammonio in talli di *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr. raccolti in ambienti con diversa disponibilità di azoto. Queste osservazioni hanno portato a formulare l'ipotesi che la tolleranza all'azoto di questa specie non sia soltanto una caratteristica costitutiva, ma sia dovuta anche a una serie di meccanismi di difesa/riparazione indotti dall'ambiente in cui il lichene cresce. Se questo fosse vero, talli di *X. parietina* cresciuti in presenza di basse concentrazioni di azoto, mancando lo stimolo per lo sviluppo della tolleranza a questo elemento, dovrebbero comportarsi come talli di una specie sensibile. Per verificare questa ipotesi, è stata confrontata la risposta fisiologica a trattamenti con ammonio di talli di *X. parietina* raccolti in ambiente ricco (emissioni di azoto ca. 13000 t/a) e povero (emissioni di azoto ca. 500 t/a) di azoto con la risposta di due specie ben note per la loro sensibilità all'azoto: *Evernia prunastri* e *Usnea* sp. I risultati hanno mostrato che i comportamenti più simili sono quelli di *E. prunastri* e *X. parietina* proveniente da ambiente povero di azoto. *Usnea* sp. è risultata essere fortemente influenzata dai trattamenti, mentre *X. parietina* raccolta in ambiente ricco in azoto è risultata essere scarsamente influenzata.

**FORMAZIONE DI ROS IN TALLI DISSECCATI DEL LICHENE EPIFITA  
*PARMOTREMA PERLATUM*: IL RUOLO DELLA LUCE**

Fabio CANDOTTO CARNIEL<sup>1</sup>, Stefano BERTUZZI<sup>1</sup>, Elisa PELLEGRIN<sup>2</sup>, Alessandra FRANCINI<sup>2</sup>, Giacomo LORENZINI<sup>2</sup>, Cristina NALI<sup>2</sup>, Mauro TRETIACH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste;

<sup>2</sup> Dipartimento di Coltivazione e Difesa delle Specie Legnose "Giovanni Scaramuzzi",  
Università degli Studi di Pisa

Il disseccamento induce negli organismi peciloidrici la produzione di specie reattive dell'ossigeno (ROS) che, se eccedono le capacità del normale corredo antiossidante della cellula, sono in grado di ossidare importanti macromolecole come i lipidi, le proteine e il DNA. I licheni sono sottoposti continuamente a questo tipo di stress e presumibilmente sono quindi ottimamente adattati a sopportarlo, sebbene siano ipotizzabili differenze specie-specifiche. Le conoscenze sui meccanismi di controllo coinvolti sono ancora alquanto limitate, e circoscritte a ciò che accade nella fase di reidratazione piuttosto che in quella di disidratazione. In particolare è stato dimostrato che nella prima si verifica una spiccata produzione di ROS, con alterazione del contenuto dei principali antiossidanti, a cui fa seguito la loro rimozione e la riparazione dei danni da loro prodotti. La luce sembra inoltre incrementare la produzione di ROS durante il disseccamento, in quanto le clorofille eccitate estinguono parte dell'energia cedendo elettroni all'ossigeno tripletto, formando ossigeno singoletto, che è molto reattivo. In questo lavoro vengono approfondite le conoscenze sull'effetto della luce nello sviluppo di ROS nella fase di disseccamento e quindi sul tempo necessario per l'eliminazione dei ROS in seguito a reidratazione del tallo. Lobi di *Parmotrema perlatum* (Huds.) M.Choisy sono stati esposti una, due e tre settimane in essiccatoi a 0, 40 e 120 micromol photons m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. Dopo questo periodo di induzione dello stress i lobi sono stati riadattati mantenendoli per 3 giorni a 20°C in camere umide, a 20 micromol photons m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, con fotoperiodo di 14/10 ore luce/buio e idratazione giornaliera. Per verificare l'effetto del disseccamento e della riattivazione del metabolismo le concentrazioni di alcuni antiossidanti e di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sono state affiancate ad osservazioni in microscopia confocale.



## **RELAZIONI, COMUNICAZIONI**

### **Terzo Simposio**

#### ***Diversità e ruolo ambientale dei licheni***

Revisione dei testi a cura di

Luca Paoli, Fabio Candol Carniel, Luciana Zedda



**PROCESSI A SCALE SPAZIALI MULTIPLE DETERMINANO LA DIVERSITÀ  
LICHENICA IN FORESTE MATURE TEMPERATE DELL'UNGHERIA**Juri NASCIMBENE<sup>1</sup>, Lorenzo MARINI<sup>2</sup>, Péter ÓDOR<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento di Scienza della Vita, Università degli Studi di Trieste;* <sup>2</sup> *Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden;* <sup>3</sup> *Department of Plant Taxonomy and Ecology, Loránd Eötvös University, Budapest, Hungary*

I pattern di diversità lichenica in ambienti forestali sono il risultato di molti processi che agiscono a diverse scale spaziali. Con questo lavoro abbiamo esplorato il ruolo di fattori a livello di albero, di stand e di paesaggio. Per tener conto anche di processi temporali si sono considerati anche fattori di tipo storico. Lo studio si è svolto nella parte più occidentale dell'Ungheria dove foreste miste temperate sono gestite soprattutto mediante tagli successivi con criteri industriali, applicando un turno di circa 70-110 anni. Sono stati selezionati 35 siti di foresta matura. In ognuno di essi, si sono determinate molte variabili a diverse scale spaziali e temporali, potenzialmente significative per spiegare i pattern di ricchezza specifica come ad esempio la specie arborea, il diametro, la disponibilità di luce, la densità della rinnovazione, la composizione forestale, le caratteristiche del paesaggio circostante e la storia gestionale. I licheni epifiti sono stati rilevati su tutti gli alberi con diametro a petto d'uomo (DBH) > 20 cm all'interno di plot di 30 m x 30 m. I nostri risultati dimostrano che fattori a scale spaziali multiple contribuiscono a determinare la ricchezza specifica dei licheni epifiti sia a livello di albero che di plot. Il pattern di ricchezza specifica a livello di albero è controllato da tre fattori a scala di albero (specie arborea, DBH e posizione sul tronco) e da un fattore locale (disponibilità di luce). L'aspetto più interessante è tuttavia legato all'interazione che vi è tra essi. A livello di plot agiscono fattori locali indicativi sia dal tipo di substrato sia del microclima, mentre nel nostro sistema fattori legati al paesaggio e alla storia gestionale dei siti non si sono rivelati importanti. Visto che nelle foreste i pattern di ricchezza specifica dei licheni sono influenzati da fattori che agiscono a diverse scale spaziali, le pratiche gestionali dovrebbero essere modulate di conseguenza. Mentre tradizionalmente la gestione forestale agisce a scala di stand, efficaci misure di conservazione per i licheni dovrebbero essere pianificate anche alla scala di albero.

**VARIAZIONE DELLE ESIGENZE ECOLOGICHE DEI LICHENI EPIFITI DELLA SARDEGNA OCCIDENTALE IN FUNZIONE DELL'USO DEL SUOLO**

Danijela KODNIK<sup>1</sup>, Paolo GIORDANI<sup>2</sup>, Elena PITTAO<sup>1</sup>,  
Mauro TRETACH<sup>1</sup>, Guido INCERTI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste;

<sup>2</sup> Dip. Te. Ris., Università degli Studi di Genova

Gli indici ecologici riportati in letteratura per i licheni d'Italia sintetizzano differenze interspecifiche lungo gradienti macroambientali. Studi recenti hanno fornito dati quantitativi sulla risposta di gruppi funzionali a variazioni climatiche, mentre mancano evidenze per singole specie e gradienti microambientali. Questo studio intende fornire optima e valori soglia per specie epifite della Sardegna occidentale. Sono stati campionati 216 alberi in 64 plot individuati applicando una strategia di campionamento stratificato-randomizzata basata sull'uso del suolo. Oltre alla frequenza lichenica, sono state acquisite misure per variabili macro- (altitudine, densità del bosco e specie arborea dominante, emissioni potenziali di NH<sub>3</sub>) e microambientali (irraggiamento sottochioma, pH e tasso di disidratazione della scorza). Per ciascuna, è stata calcolata la distribuzione di specie rappresentative in diversi ambienti, selezionate mediante classificazione numerica. Gruppi di specie e singoli *taxa* mostrano in genere risposte ecologiche significativamente diverse. Emissioni annue di NH<sub>3</sub> superiori ai 2 kg ha<sup>-1</sup> ad esempio discriminano tra specie nitrotolleranti (e.g. *Xanthoria parietina*, *Physcia adscendens*) e sensibili (e.g. *Anaptychia ciliaris*, *Parmelina tiliacea*). L'irraggiamento sottochioma diventa limitante sopra i 3,2 MJ m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> per alcune specie considerate eliofile (*Diploicia canescens*, *Hyperphyscia adglutinata*) anche se l'effetto inibitorio, su alberi isolati, appare associato all'effetto dei forti venti. La risposta al pH evidenzia sia trend unimodali (e.g. *P. tiliacea*, *Physconia distorta*) con optimum intorno a pH=5, sia affinità neutrofile (e.g. *Ph. grisea*, *Ph. perisidiosa*). Questi risultati evidenziano alcune discrepanze rispetto a quanto atteso secondo gli indici ecologici. Si ritiene quindi che studi a carattere locale sulle esigenze ecologiche dei licheni non possano prescindere dall'acquisizione di dati quantitativi per il contesto ambientale di riferimento.

**EFFETTO DELL'INVASIONE DI *ROBINIA PSEUDOACACIA* SU  
LICHENI EPIFITI E PIANTE VASCOLARI IN TOSCANA**

Renato BENESPERI<sup>1</sup>, Bruno FOGGI<sup>1</sup>, Silvana ZANETTI<sup>1</sup>, Claudia GIULIANI<sup>1</sup>,  
Matilde GENNAI<sup>1</sup>, Marta MARIOTTI-LIPPI<sup>1</sup>, Juri NASCIMBENE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Biologia Evoluzionistica, Università degli Studi di Firenze;

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste

*Robinia pseudoacacia* L. è una tra le specie alloctone invasive più diffuse in Italia. Nelle regioni centrali e settentrionali la sua affermazione è stata favorita soprattutto dal deperimento del castagno e dallo sfruttamento dei querceti durante il secolo scorso ed ha causato notevoli cambiamenti nel paesaggio vegetale. Il processo di invasione è tuttora in aumento in relazione sia alle utilizzazioni forestali dei boschi nativi di latifoglie decidue, sia alla progressiva urbanizzazione delle aree collinari. Nonostante questo, sono ancora scarsi in Italia studi approfonditi sulla biologia, ecologia e distribuzione della robinia, così come sono ancora poco esplorati gli effetti di questa invasione sulla biodiversità. Lo scopo di questo lavoro è quello di confrontare la ricchezza e composizione specifica delle comunità di licheni epifiti e piante vascolari presenti nelle foreste di latifoglie native e nei robinieti in Toscana. Per questo studio è stata mappata in dettaglio la distribuzione dei robinieti nella provincia di Pistoia. In base alle caratteristiche strutturali, le formazioni dominate da robinia sono state classificate in tre diversi stadi successionali. Per ogni stadio, sono stati selezionati 7 plot in maniera random. Sette ulteriori plot sono stati selezionati in formazioni native di latifoglie decidue. In ogni plot, oltre alle caratteristiche strutturali del bosco, sono state rilevate la ricchezza specifica e la composizione di licheni epifiti e piante vascolari con metodi standardizzati. Per entrambi i gruppi di organismi sono emerse differenze significative tra boschi decidui nativi e robinieti, sia per la ricchezza che per la composizione specifica. La maggiore differenza è associata soprattutto al passaggio da comunità tipiche delle foreste decidue mesofile presenti nei boschi nativi verso comunità legate ad habitat disturbati che caratterizzano i robinieti.

**A TALE OF TWO MYCOBIONTS: EXPLORING CONVERGENT EVOLUTION AND  
PHOTOBIONT SWITCHING IN THE LICHEN GENUS *POLYCHIDIUM***

Lucia MUGGIA, Toby SPRIBILLE

*Institute of Plant Sciences, University of Graz, Austria*

The cyanolichen genus *Polychidium* (Ach.) Gray is generally considered to consist of four species, one being muscicolous, the others epiphytes. The four species share strikingly similar gross morphology but consort with different photobiont genera, namely *Nostoc* and *Scytonema*. In the past, thallus architecture has been a powerful guide in classification of lichen genera such as *Polychidium* and has often been taken to trump photobiont association and ascocarp type, but the reliability of these characters to predict phylogenetic affinity has seldom been tested. We tested the monophyly of *Polychidium* with a multilocus phylogeny based on nuclear and mitochondrial sequence data from all known Peltigeralean families, and reconstructed ancestral states for specific thallus architecture and ascocarp ontogeny types relative to *Polychidium* and other clades. Our working hypothesis was that if *Polychidium* were found to be monophyletic, it would suggest photobiont switching among closely related species. If however species were found to arise in different lineages, this would suggest convergent body plan and ascocarp type evolution. We found that *Polychidium* consists of two species groups that arose independently in different suborders within the Peltigerales, associated with *Nostoc* and *Scytonema* photobionts, respectively. We infer from ancestral character state reconstruction that dendroid thallus architecture evolved independently in these two lineages. The independent development of similar dendroid thallus architecture in different fungal suborders with different photobionts represents one of the most extreme examples of convergent evolution documented to date in symbiotic organisms.

**DIVERSITÀ DI LICHENI TERRICOLI IN RELAZIONE AL CLIMA E AL SUOLO IN AMBIENTI DESERTICI E SEMIDESERTICI DEL SUDAFRICA E DELLA NAMIBIA**Luciana ZEDDA<sup>1</sup>, Gerhard RAMBOLD<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, Germania;* <sup>2</sup> *Lehrstuhl für Pflanzensystematik, Universität Bayreuth, Germania*

La diversità lichenica delle croste biologiche epigee è stata analizzata lungo due gradienti climatici, un gradiente N-S, esteso dal nord della Namibia fino alla Penisola del Capo in Sudafrica, e uno O-E, dal Deserto del Namib all'entroterra della Namibia. Numerosi rilievi di vegetazione sono stati condotti mediante l'uso della fotografia digitale in 30 siti caratterizzati da vari tipi di clima e appartenenti ai seguenti biomi: savana, 'nama karoo', 'succulent karoo', 'fynbos' e deserto. Lo scopo della ricerca è stato non solo quello di descrivere la diversità dei licheni terricoli nell'area di studio, ma anche di analizzarne eventuali cambiamenti in relazione a differenze climatiche e pedologiche e di evidenziare il valore bioindicativo di determinate comunità, specie e gruppi morfologici. In tutto sono state ritrovate 73 specie di licheni terricoli, con una maggiore diversità nel 'succulent karoo', e una minore nel 'nama karoo'. I siti di raccolta con precipitazioni invernali hanno una flora lichenica più ricca e nettamente distinta da quella delle aree con predominanza di piogge estive. Diversi tipi di comunità licheniche sono stati descritti per la prima volta. Le specie presenti a varie scale (1000 cm<sup>2</sup>; 0,01 km<sup>2</sup>; 1 km<sup>2</sup>), la loro copertura e la frequenza di gruppi morfologici sono state correlate con parametri climatici, pedologici e con l'altitudine. I fattori correlati positivamente con la diversità lichenica epigea sono l'umidità atmosferica, le piogge invernali, la salinità e l'alcalinità del suolo. La quantità di piogge e la temperatura risultano invece correlati negativamente. Le specie più rare ed endemiche sono ristrette alle zone costiere, mentre nell'entroterra si ritrovano specie più comuni con ampia distribuzione mondiale. I gruppi morfologici delimitati in base alle forme di crescita, alla pigmentazione del tallo e al tipo di fotobionte sono altamente correlati con fattori climatici e pertanto considerati ottimi indicatori di cambiamenti climatici.



## **Sessione Poster**

Revisione dei testi a cura di  
Luca Paoli, Fabio Candol Carniel, Luciana Zedda



**RESISTENZA AI BIOCIDI DI DUE SPECIE LICHENICHE ENDO- ED EPILITICHE IN  
SEGUITO A PRE-TRATTAMENTI TERMICI**STEFANO BERTUZZI<sup>1</sup>, FABIO CANDOTTO CARNIEL<sup>1</sup>, ADA ROCCARDI<sup>2</sup>, MAURO TRETIACH<sup>1</sup><sup>1</sup>Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste;<sup>2</sup>Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Roma

*Bagliettoa parmigera* (J. Steiner) Vězda & Poelt e *Verrucaria nigrescens* Pers. sono due licheni conosciuti per la loro azione fortemente biodeteriogenica sui substrati litici carbonatici (calcare, travertino, marmo, etc.). Queste due specie, con diversa forma di crescita (la prima è endolitica, la seconda epilittica) e fotobionte trebouxioide, si trovano spesso associate formando un mosaico di talli bianchi e neri. In questo studio sono discussi i risultati di alcuni esperimenti effettuati sia in campo che in laboratorio su talli trattati con tre biocidi commerciali, al fine di chiarire i fenomeni alla base della rapida ricolonizzazione lichenica del pavimento della cella dell'Athenaion di Paestum (Salerno) dopo la pulizia delle superfici effettuata quattordici anni fa. L'efficacia dei tre biocidi è stata monitorata con un fluorimetro portatile PAM. Sono state inoltre effettuate osservazioni al microscopio a epifluorescenza su sezioni di talli trattati e non trattati, mentre la microscopia confocale, in combinazione con l'uso di specifiche sonde fluorescenti, ha permesso di valutare lo stato fisiologico cellulare. I due licheni hanno mostrato resistenza diversa ai biocidi. Ciò è probabilmente legato alla differente affinità dei principi attivi con i componenti degli strati esterni. Un lieve pre-trattamento termico (45°C per 30-60 min.), inefficace su talli asciutti, è in grado di potenziare notevolmente gli effetti di devitalizzazione dei biocidi quando questi vengono applicati su talli completamente idratati. Tali trattamenti termici possono rappresentare un interessante metodo alternativo per la rimozione dei licheni da manufatti in pietra all'aperto, riducendo fortemente gli effetti negativi sull'ambiente derivante dall'uso dei biocidi.

## **MONITORAGGIO DEI LICHENI IN AMBIENTE URBANO: LA CITTÀ DI VITERBO**

PAOLO BUONADONNA<sup>1</sup>, LAURA ZUCCONI<sup>1</sup>, FRANCESCA FORNASIER<sup>2</sup>

*<sup>1</sup>Università degli Studi della Tuscia, Viterbo; <sup>2</sup>ISPRA, Roma*

Il lavoro si propone di valutare la qualità ambientale nell'area urbana di Viterbo mediante la biodiversità dei licheni epifiti. Sono stati eseguiti due monitoraggi: il primo, nel periodo 1999-2000, ha impiegato la metodologia che fa riferimento alle prime linee guida disponibili adottate dall'ANPA, 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 BL corrispondenti alle stazioni considerate nell'area di indagine hanno permesso di realizzare una prima mappa della biodiversità lichenica di Viterbo. Il monitoraggio è stato ripetuto nel corso dell'anno 2009, sia nelle stesse stazioni di campionamento identificate in precedenza, sia in altre aree della città utilizzando il nuovo metodo, descritto nel manuale ANPA 2001, che prevede l'utilizzo di un reticolo di campionamento costituito da 4 subunità, ciascuna formata da una serie lineare di 5 quadrati di 10x10 cm, posizionato in corrispondenza dei quattro punti cardinali. Sono state messe a confronto le mappe risultanti dai due monitoraggi. I dati raccolti sono stati elaborati per definire la ricchezza in specie della flora lichenica in ambito urbano e l'evoluzione nel tempo della composizione della comunità epifita in relazione alla qualità ambientale. I dati sono stati interpretati anche in base agli indici ecologici delle specie rinvenute, con particolare attenzione per gli aspetti legati alla nitrofilia e ai parametri climatici.

**L'INDICE DI BIODIVERSITÀ LICHENICA NELLA REGIONE ABRUZZO:  
LA PROVINCIA DI CHIETI**

Stefania CAPORALE, Roberto CALABRESE, Nicola CELLI,  
Marcello DESIDERIO, Tommaso PAGLIANI

*Centro di Scienze Ambientali, Consorzio Mario Negri Sud, Santa Maria Imbaro (CH)*

La Provincia di Chieti è caratterizzata da una duplice natura: industriale e agricola. La convivenza di questi due settori, crea un'attenzione speciale rivolta alle tematiche dell'inquinamento e dello sviluppo sostenibile, in continuo confronto con le esigenze di un'agricoltura che rappresenta, da secoli, la vocazione di un territorio che in essa raggiunge livelli di eccellenza riconosciuti a livello nazionale ed europeo. In questo contesto si inserisce il presente studio, prima applicazione del metodo ANPA 2001 per la Regione, che approfondisce un filone di ricerca intrapreso da diversi anni dal Centro di Scienze Ambientali (CSA). La ridotta estensione territoriale ha richiesto l'utilizzo di una griglia con passo di 9x9 km, più fitta di quella nazionale, che ha permesso di individuare per un totale di 29 stazioni di campionamento teoriche (in luogo delle 8 previste dal manuale). Ciò ha reso possibile realizzare una mappa della Naturalità/Alterazione da cui emerge chiaramente la correlazione positiva tra le zone a maggiore naturalità e l'altitudine, nonché la limitata estensione delle situazioni di elevata alterazione. I dati si integrano con quelli ottenuti dal monitoraggio strumentale con stazioni fisse e campionatori passivi. L'utilizzo di una scala di interpretazione comune ha permesso di confrontare i dati raccolti con il contiguo territorio molisano, evidenziando una buona continuità spaziale. In seguito alla realizzazione di studi a scala regionale in Umbria ed in Molise, è stata istituita una rete di biomonitoraggio per l'Italia centrale che ha fornito lo spunto per la realizzazione di questo studio. Il presente lavoro, oltre ad inserirsi di fatto in questo contesto di studio, deve essere inteso, in senso più ampio, come una fase preliminare, propedeutico a all'applicazione dell'IBL all'intero territorio regionale. Esso ha permesso di incrementare le conoscenze in ambito lichenologico in Abruzzo, sia a livello floristico sia fitogeografico. I campioni raccolti sono conservati nell'erbario lichenologico del CSA.

**VERSO LA NUOVA NORMA EUROPEA SUL RILEVAMENTO DELLA DIVERSITÀ  
LICHENICA: ULTERIORI RISULTATI DEL TEST INTERNAZIONALE 2010**

Fabiana CRISTOFOLINI<sup>1</sup>, Giorgio BRUNIALTI<sup>2</sup>, Luisa FRATI<sup>2</sup>, Paolo GIORDANI<sup>3</sup>, Juri  
NASCIBENE<sup>4</sup>, Elena GOTTARDINI<sup>1</sup>, Marco FERRETTI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fondazione E. Mach-IASMA, Centro Ricerca e Innovazione, San Michele all'Adige (TN);  
<sup>2</sup>TerraData environmetrics, Monterotondo Marittimo (GR); <sup>3</sup>DIP.TE.RIS, Università degli  
Studi di Genova; <sup>4</sup>Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste

Allo scorso Convegno S.L.I. sono stati presentati i risultati preliminari del test internazionale di intercalibrazione: "Towards an international standard for lichen monitoring – theory and practice. A harmonization field course" svoltosi in Trentino nel giugno 2010. L'analisi completa dei dati evidenzia come i vari team abbiano risolto gli esercizi proposti. Il test ha previsto un esercizio teorico relativo alla definizione di disegno di campionamento e numerosità campionaria (i team hanno individuato un numero di plot compreso tra 9 e 36) e 5 esercizi di campo: a) valutazione di diversità lichenica in plot definito (buona concordanza nel numero di specie rilevato dai team CV min = 0.15; CV max = 0.23); b) individuazione di alberi idonei di specie definita in plot con centro assegnato (scarsa concordanza tra team); c) definizione del centro di un plot date le coordinate (la distanza media dal "vero" centro è stata di 8 m); d) ripetizione post-training del primo plot; e) controllo strumento di misura. Si descrive inoltre quali informazioni siano state ottenute in termini di LDV e di specie rilevate, espressione della diversità floristica dell'area indagata. I dati raccolti hanno favorito la definizione di alcune fasi del processo di normazione CEN (Comité Européen de Normalisation – CEN/TC 264/WG31). In quest'ottica i risultati evidenziano come la presenza di richieste formali di qualità dei dati forzino i vari team ad essere espliciti nelle scelte operative (es. disegno campionario) e come ci siano ancora questioni aperte nella definizione degli alberi idonei al rilevamento. Occorrerebbe che gli esercizi di confronto divenissero una pratica di routine sia a livello nazionale che internazionale.

**INCIDENZA DEL DETERIORAMENTO LICHENICO SULL'ANALISI DEGLI ELEMENTI  
IN TRACCIA QUALI MARKER DEL DISTRETTO ESTRATTIVO DI MATERIALI  
LAPIDEI: IL CASO DEI MARMI PIEMONTESI E VALDOSTANI**

Sergio Enrico FAVERO-LONGO<sup>1</sup>, Margherita SERRA<sup>2</sup>, Claudia GAZZANO<sup>1</sup>,  
Paola NAVELLO<sup>1</sup>, Alessandro BORGHI<sup>2</sup>, Rosanna PIERVITTORI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Torino; <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Mineralogiche e Petrologiche, Università degli Studi di Torino

L'analisi quantitativa mediante microfluorescenza a raggi X ( $\mu$ -XRF) degli elementi in traccia nelle fasi carbonatiche ha finora fornito risultati promettenti per una definizione univoca del distretto estrattivo di marmi di interesse per i beni culturali. Risulta tuttavia ancora da chiarire se, nel caso di opere esposte in ambiente esterno, il deterioramento chimico correlato alla colonizzazione biologica possa condizionare l'attendibilità di tale approccio diagnostico. La presente ricerca prende in esame il deterioramento operato da licheni (in situ: nelle cave dismesse) e loro metaboliti (*in vitro*) a spese di tre marmi puri piemontesi (marmo calcitico di Ornavasso, marmo dolomitico di Pont Canavese, marmo a dolomite e calcite di Chianocco) e di un marmo silicatico valdostano (marmo di Villeneuve, varietà Bardiglio). Il volume di roccia interessato dalla penetrazione ifale, variabile fra 0,1 e 5 mm a seconda della specie lichenica e della varietà marmorea considerate, risulta arricchito rispetto al bulk in Fe ed Al ed impoverito in Ca, Mg ed eventuali sostituenti presenti in tracce e plausibili marker di provenienza, come Sr. Analisi con ICP-AES e  $\mu$ -XRF di surnatanti e residui solidi di prove d'incubazione dei marmi con acido ossalico 0,5 mM e acido norstictico 0,01 mM evidenziano una lisciviazione preferenziale degli alcali in traccia (e.g. Sr in marmi di Ornavasso e Villeneuve) rispetto agli alcali principali (Ca e Mg), ma comunque limitata a frazioni percentuali tali da non inficiare l'attendibilità della metodica in questione per la definizione della località di provenienza.

## **EFFETTI DEL CERIO SUL LICHENE *XANTHORIA PARIETINA***

Elisa FIORONI, Luca PAOLI, Silvana MUNZI, Stefano LOPPI

*Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Siena*

Il cerio (Ce) è un metallo appartenente alla serie dei lantanidi che trova utili applicazioni in campo tecnologico. L'uso principale di questo elemento riguarda i filtri anti particolato (FAP) delle marmitte catalitiche delle automobili, ovvero sistemi convertitori per favorire l'aggregazione delle particelle e quindi l'abbattimento delle emissioni dei gas di scarico nei veicoli a motore. Le interazioni del cerio con le matrici biologiche sono poco note, tuttavia alcuni studi indicano che le particelle microscopiche che si formano in occasione della rigenerazione dei FAP nei veicoli diesel potrebbero avere effetti tossicologici. In conseguenza del recente impiego dei FAP e del fatto che il cerio non ha un ruolo metabolico specifico, sono stati realizzati alcuni esperimenti volti a stabilire eventuali effetti fisiologici dovuti all'esposizione al cerio somministrato in forma idrosolubile di cloruro, utilizzando come strumento di indagine il lichene *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr. Ciascun trattamento consiste nell'immergere i talli in soluzioni a diverse concentrazioni di cerio (da 0,1 mM a 0,5 M) per un'ora al giorno, ripetendo il trattamento fino a 7 giorni. Fra un'esposizione e l'altra, i campioni sono stati conservati a luce e temperatura ambiente per permettere il normale svolgimento dell'attività metabolica. Vengono presentati i risultati ottenuti dall'analisi dei seguenti parametri fisiologici: emissione di fluorescenza clorofilliana come indicatore dell'efficienza dei processi fotosintetici che avvengono nel fotosistema II; contenuto di malondialdeide (MDA) derivante da perossidazione dei lipidi come indicatore di danneggiamento alle membrane cellulari; attività dell'enzima deidrogenasi come indice di vitalità dei talli; contenuto in proteine idrosolubili, noto per essere influenzato da stress di natura ossidativa e in generale dall'esposizione a elementi tossici.

## **EFFETTI DELL'ANTIMONIO SUL LICHENE *XANTHORIA PARIETINA***

Silvana MUNZI, Luca PAOLI, Elisa FIORONI, Stefano LOPPI

*Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Siena*

Questo studio si inquadra in un progetto di ricerca sugli effetti di inquinanti legati al traffico veicolare. Risultati di nostri studi precedenti hanno mostrato come l'antimonio (Sb) sia un buon tracciante della contaminazione da traffico veicolare, tendendo ad accumularsi nel particolato atmosferico e di conseguenza anche all'interno dei talli lichenici. Risultati preliminari hanno inoltre mostrato una buona correlazione tra bioaccumulo di Sb e danneggiamenti alle membrane cellulari, indicando quindi un'azione tossica di questo elemento a livello fisiologico. Dal momento che elevati livelli di Sb sono considerati potenzialmente tossici per la salute umana e per l'ambiente, il presente lavoro è stato intrapreso allo scopo di indagare gli effetti biologici di una breve esposizione a Sb su *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr., un lichene spesso presente in area urbana. A tale scopo, talli di *X. parietina* sono stati trattati con soluzioni di Sb a varie concentrazioni. Vengono presentati i risultati ottenuti dalle misure della concentrazione di Sb intra- ed extra-cellulare e dall'analisi di alcuni parametri fisiologici misurati dopo i trattamenti: emissione di fluorescenza clorofilliana per valutare l'efficienza del fotosistema II; contenuto di malondialdeide (MDA) come indicatore di danneggiamento alle membrane cellulari; contenuto in proteine idrosolubili prodotte in seguito a stress di natura ossidativa o all'esposizione a elementi tossici; attività dell'enzima deidrogenasi come indicatore di vitalità dei talli.

**EFFETTI BIOLOGICI DEGLI INQUINANTI EMESSI DURANTE  
LA PRODUZIONE DEL CEMENTO SUI LICHENI**

Luca PAOLI<sup>1</sup>, Anna GUTTOVÁ<sup>2</sup>, Anna LACKOVIČOVÁ<sup>2</sup>, Stefano LOPPI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Siena;* <sup>2</sup> *Institute of Botany, Slovak Academy of Science*

Durante la produzione del cemento vengono rilasciati in atmosfera vari inquinanti, fra cui gas, metalli e polveri composte in prevalenza da ossidi di calcio, ferro, alluminio e silicio. Questo studio è stato intrapreso allo scopo di valutare l'impatto delle deposizioni nei dintorni di uno dei maggiori cementifici dell'Europa Centrale. L'area di studio è rappresentata dal territorio circostante l'impianto per la produzione di cemento di Rohožník, 40 km a nord-ovest di Bratislava, capitale della Repubblica Slovacca. È in funzione dagli anni '70 e produce annualmente 1.200.000 t di cemento grigio e 100.000 t di cemento bianco, ottenuti da materiale estratto in una adiacente cava di calcare. Per valutare gli effetti biologici legati agli inquinanti rilasciati durante la lavorazione del cemento, è stato adottato un sistema di stazioni concentriche in funzione della distanza dalla fonte di emissione. Vengono presentati i risultati dell'analisi della biodiversità dei licheni epifiti e delle risposte fisiologiche di trapianti lichenici nell'area circostante il cementificio. Sono state inoltre considerate le deposizioni di elementi per individuare ulteriori fattori di stress ambientale nell'area indagata. I risultati vengono confrontati con studi analoghi effettuati in prossimità di impianti per la produzione di cemento.

**INFLUENZA DELL'ESPOSIZIONE E DELLA DISTANZA DELL'ALBERO DA UNA STRADA A ELEVATO TRAFFICO VEICOLARE SULLA BIODIVERSITÀ DEI LICHENI EPIFITI E SULLA DEPOSIZIONE DI ELEMENTI IN TRACCIA**

LUCA PAOLI, SILVANA MUNZI, ELISA FIORONI, STEFANO LOPPI

*Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Siena*

Un elevato traffico veicolare, oltre a generare emissioni in atmosfera, crea turbolenze che sollevano e depositano polveri sulle cortecce degli alberi a bordo strada, determinando una progressiva eutrofizzazione della scorza. Pochi studi si sono finora occupati di verificare se ci sia una distribuzione differenziale dei licheni epifiti nelle diverse esposizioni del tronco rispetto alla strada fonte delle emissioni. Per ampliare la conoscenza della relazione tra inquinamento derivante da traffico veicolare e colonizzazione lichenica, in questo studio sono state analizzate le concentrazioni di elementi in traccia nei talli e la biodiversità lichenica epifita in due alberature stradali dell'area urbana di Siena, una situata lungo una strada intensamente trafficata e l'altra in un parco urbano. La biodiversità lichenica è stata rilevata sul lato del tronco rivolto verso la strada e sul lato opposto mediante un reticolo di campionamento costituito da 10 maglie di 10×10 cm, posto sul tronco di almeno cinque tigli a 100 cm dal suolo. Inoltre, nelle stesse esposizioni, sono stati prelevati talli della specie foliosa *Punctelia borrieri* entro una fascia di tronco ampia 45° e compresa fra 100 e 200 cm dal suolo, per analizzare l'accumulo dei principali elementi di interesse tossicologico. I risultati offrono spunti di riflessione sull'uso dei licheni per la bioindicazione e il biaccumulo.

**MONITORAGGIO DELLA COLONIZZAZIONE LICHENICA DEL TEMPIO DI CERERE  
(PAESTUM) IN SEGUITO A TRATTAMENTI CONSERVATIVI**MAURO TRETACH<sup>1</sup>, STEFANO BERTUZZI<sup>1</sup>, ADA ROCCARDI<sup>2</sup><sup>1</sup>Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste; <sup>2</sup>Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Roma

Il tempio di Cerere a Paestum (SA), noto anche come Athenaion, è un periptero dorico arcaico (510-500 a.C.) costruito prevalentemente in travertino. Le sue superfici, rimaste esposte agli agenti atmosferici per lungo tempo, avevano subito una progressiva colonizzazione da parte di organismi fotoautotrofi, tra cui licheni epi- ed endolitici. L'ultimo restauro, iniziato ancora nel 1996, ha previsto l'applicazione di biocidi e la rimozione meccanica dei talli, a cui ha fatto seguito l'uso di consolidanti e resine idrorepellenti. In questo studio è stata valutata l'efficacia di tali trattamenti e l'entità della ricolonizzazione delle superfici da parte di licheni e di altri organismi fotoautotrofi. Per verificare la presenza di talli ancora vitali è stata utilizzata l'analisi di fluorescenza clorofilliana tramite un fluorimetro PAM, alla quale è stato affiancato uno studio floristico comparativo tra le superfici del tempio e quelle di strutture archeologiche limitrofe non soggette a recenti interventi di restauro. Su queste ultime sono stati rinvenuti 47 taxa lichenici infragenerici tra cui una specie nuova per la Campania (*Caloplaca erodens* Tretiach, Pinna & Grube). Il tempio, prima dell'intervento di restauro, poteva certo ospitare una biodiversità ancora maggiore. La situazione attuale è molto eterogenea: le colonne sono praticamente prive di colonizzazione, mentre la trabeazione è un mosaico di superfici colonizzate soprattutto da licheni endolitici, superfici su cui persistono i resti di talli devitalizzati e superfici lapidee nude. Notevole è la ricolonizzazione quasi totale della pavimentazione della cella da parte di *Bagliettoa parmigera* (J. Steiner) Vězda & Poelt e *Verrucaria nigrescens* Pers., probabilmente favorite dalle particolari condizioni microclimatiche e in particolare dalla risalita di acqua per capillarità. Le misure di fluorescenza clorofilliana si sono rivelate un prezioso strumento di indagine per valutare l'efficacia degli interventi conservativi.

## **I LICHENI DEI WALSER: IL CIMITERO DI GRESSONEY-LA-TRINITÉ (VALLE D'AOSTA)**

Daniel BLISA, Enrica MATTEUCCI, Sergio E. FAVERO-LONGO,  
Claudia GAZZANO, Rosanna PIERVITTORI

*Dipartimento di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Torino*

“Fra tutti i monumenti, le tombe sono quelle che offrono il campo più vasto per l’archeologo, lo storico, il filosofo” scriveva l’architetto-restauratore parigino Viollet-Le-Duc, dimenticando il lichenologo. Nel nucleo storico del cimitero di Gressoney-La-Trinité (1635 m, Valle d’Aosta), 13 cippi funebri tardo ottocenteschi, preziosa espressione dell’arte Walser (Mania, 1995), ospitano oltre 30 specie licheniche. Un’ampia gamma di materiali lapidei, per lo più granito, gneiss, carbonati e pietra ollare, ma anche croci in legno, ed eterogenee micromorfologie correlate alle finiture decorative offrono molteplici micronicchie ecologiche per lo sviluppo di comunità differenziate. *Rhizocarpon geographicum* s.l. e *Aspicilia caesiocinerea* gr. dominano i cippi silicatici, affiancati da diverse specie tipiche dell’area alpina [e.g. *Porpidia speirea* (Ach.) Kremp., *Staurothele areolata* (Ach.) Lettau, *Umbilicaria cylindrica* (L.) Duby, *U. decussata* (Vill.) Zahlbr.]. Specie nitrofile caratterizzano i cippi carbonatici e, in generale, le porzioni più utilizzate come posatoio dagli uccelli. Coperture variabili fra 20% e 90% sono state quantificate in campo sulle porzioni sommitali dei cippi, a tettoia o piane, e verificate sulla base della classificazione cromatica dei pixel di fotografie digitali ad alta definizione utilizzando il programma di analisi di immagine WinCAM Pro 2007d (Gazzano *et al.*, 2009). La ricchezza cromatica visualizzata nello spazio HSI (hue, saturation, intensity) indica come la colonizzazione lichenica rappresenti non solo un valore naturalistico, ma anche l’elemento visivo che più conferisce un pregevole senso del vetusto all’area funeraria, arricchendone il valore storico-artistico.

Gazzano C., Favero-Longo S.E., Matteucci E., Piervittori R. (2009). Image analysis for measuring lichen colonization on and within stonework. *Lichenologist*, 41, 299-313.

Mania G. (1995). *Un angolo di Gressoney-La-Trinité dove regna la pace*. Comune di Gressoney-La-Trinité, 110 pp.

**SPUNTI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE. REALIZZAZIONE DI UN PERCORSO BOTANICO-LICHENOLOGICO DIFFUSO NEL SETTORE MOLISANO DEL PARCO NAZIONALE D'ABRUZZO, LAZIO E MOLISE**

Stefania CAPORALE<sup>1</sup>, Marzia MARRONE<sup>1</sup>, Vincenzo PONTARELLI<sup>2</sup>, Tommaso PAGLIANI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Centro di Educazione Ambientale 'ECOsafia'- Centro di Scienze Ambientali, Consorzio Mario Negri Sud, Via Nazionale 8/A - 66030 Santa Maria Imbaro (CH);* <sup>2</sup> *Centro di Educazione Ambientale 'Bactaria', Via Sandro Pertini s.n.c., Rocchetta a Volturno (IS)*

Partendo dal presupposto che non è sufficiente acquisire le conoscenze sulle emergenze naturalistiche locali consultando guide e materiale illustrativo, viene proposto un percorso diffuso nei 5 comuni molisani del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise (PNALM), che possa fungere da stimolo per valorizzare la conoscenza diretta, portare i fruitori sul campo e organizzare in modo attivo e partecipato (in un certo senso individuale) l'acquisizione delle informazioni. Questa sorta di 'caccia al tesoro' naturalistica permette non solo di dare maggiore visibilità all'area ma, altresì, di sperimentare nuove metodologie di educazione ambientale rivolte a 'ecoturisti' di tutte le età. Parallelamente alla realizzazione di una collezione d'erbario, fruibile all'interno della struttura del Centro di Educazione Ambientale 'Bactaria', è stata predisposta una mappa con l'indicazione di una serie di luoghi di interesse botanico, ciascuno dei quali inerente uno specifico aspetto delle conoscenze sistematiche ed ecologiche locali, organizzate in modo da formare una sorta di percorso pratico, in contrapposizione a quelli virtuali, tipicamente proposti nelle produzioni scientifiche e turistiche. Tale realizzazione è stata articolata in due fasi: la prima di indagine preliminare e la seconda, conclusiva, di progettazione e realizzazione di materiali didattici. Durante la prima fase sono state individuate le specie arboree monumentali più rappresentative e si è preso nota delle specie licheniche presenti sul tronco e su altri substrati limitrofi all'area di studio, adatti ad essere facilmente individuati e segnalati. Nella seconda fase è stata prevista la progettazione esecutiva dei materiali didattici, schede tecniche e cartellini, individuando gli aspetti più vistosi e semplici da riconoscere, evidenziati su appositi pannelli illustrativi. Il percorso è parte di un più ampio progetto di valorizzazione del settore molisano del PNALM, finanziato con delibera CIPE (n° 19/04. APQ Ambiente).

**FLORA LICHENICA EPILITICA DELLA RISERVA MONTERANO (ROMA)**Valerio GENOVESI<sup>1</sup>, Sonia RAVERA<sup>2</sup>, Francesca VERRI<sup>3</sup><sup>1</sup> Via Flaminia 75, Otricoli (TR); <sup>2</sup>Dipartimento S.T.A.T., Università del Molise;<sup>3</sup>Sapienza Università di Roma

La Riserva Naturale Monterano è situata a cavallo tra i Monti della Tolfa e le colline dei Monti Sabatini. Caratteristica dell'area è l'affascinante presenza della città morta di Monterano, situata su un altopiano di roccia tufacea alla confluenza tra i due corsi d'acqua. Gli edifici della città, sono costruiti in tufo di provenienza locale o parzialmente scavati sfruttando in molti punti gli affioramenti naturali. Il presente studio, inserito in un'indagine sistematica della flora lichenica della Riserva che ha già considerato la componente epifitica, ha preso in esame la flora epilittica dei resti della città e delle rupi circostanti. Nel complesso sono prevalentemente presenti specie con affinità per un substrato da subneutrofilo a basico (80% del totale); la componente acidofila non è tuttavia trascurabile (20%). Ciò concorda con la particolarità del tufo rosso a scorie nere, il substrato litologico prevalente, di essere una roccia eruttiva sottosatura in silice e quindi con rilevanti caratteristiche di basicità. La flora lichenica rinvenuta è caratterizzata da un marcato fotofitismo riconducibile alla posizione esposta e lontana da copertura arborea della maggior parte dei resti, e da una moderata nitrofilia. Le specie segnalate rientrano nella flora lichenica epilittica propria delle rocce tufacee delle aree archeologiche e dei monumenti dell'area romana, del Lazio e delle regioni limitrofe, tuttavia sono presenti anche alcune specie di pregio, tra cui specie nuove per il Lazio e specie tipiche di ambienti conservati. Su un totale di 68 *taxa*, le specie nuove per la regione sono: *Lasallia pustulata* (L.) Mérat, *Rhizocarpon tinei* (Tornab.) Runemark e *Toninia cinereovirens* (Schaer.) A.Massal.

**EXPLORING TAXONOMY AND PHYLOGENY OF EUROPEAN PLACODIOID  
SOLENOPSORA SPECIES**

Anna GUTTOVÁ<sup>1</sup>, Judita ZOZOMOVÁ<sup>1</sup>, Luca PAOLI<sup>2</sup>, Katarína PIKNOVÁ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Botany, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia;* <sup>2</sup>*Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Siena*

*Solenopsora* A. Massal. is a small genus including ca 20 *taxa* worldwide, with uncertain position within Lecanoromycetidae (Rhizocarpomycetidae – Catillariaceae). Its diversity center is the Mediterranean and the Black sea region. The occurrence of the species is scattered or localized, mostly confined to calcareous areas. Despite small number of *taxa*, great variation in thallus morphology as well as dispersal strategies is observed within the genus. Present research is focused on the European placodioid species, *S. candicans*, *S. carpatica*, *S. cesatii* s. lat., *S. liparina* and *S. marina*. The aims of the study are: to infer species delimitation and phylogenetic relationships within the studied group; to explore genetic, morphological and chemical variation within the group and infraspecific variation in the species *S. cesatii*; to clarify taxonomic status of *S. carpatica* and to clarify the occurrence on the NE border-line in the Carpathians. We investigate sequence data from ITS region of nrDNA, ketosynthase domain of PKS gene and single-copy protein coding gene Mcm7. This is combined with morphometric analyses of selected morphological and anatomical characters as well as secondary metabolites (TLC). We sample fresh material in Central and South-East Europe, including Italy and West Turkey. Besides this, we study protologues, original and other herbarium material as well.

**VICARIANZA DELLE DUE VARIETÀ DI *PSEUDEVERNIA FURFURACEA*:  
UNO STUDIO A SCALA LOCALE IN PIEMONTE  
(OULX, VALLE DI SUSA VS. UPEGA, ALTA VAL TANARO)**

Deborah ISOCRONO, Enrica MATTEUCCI, Letizia RUO RUI

*Dipartimento di Colture Arboree, Università degli Studi di Torino*

Con il presente lavoro si è inteso verificare, a scala locale, l'ipotesi della vicarianza altitudinale delle due varietà di *Pseudevernia furfuracea*, evidenziata in ambito italiano da dati d'erbario (Martellos, 2003). L'analisi è stata condotta raffrontando la colonizzazione di larici in condizioni climatiche ed ecologiche differenti lungo transesti altitudinali, con prelievi ogni 300 m di dislivello, analizzando per ogni rilievo 100 talli e considerando separatamente i dati provenienti dalle diverse porzioni dell'albero (rami e fusto) e per ogni punto cardinale. I dati raccolti confermano la predominanza della var. *ceratea* a quote maggiori di 1600 m, infatti nelle aree di studio la proporzione sul totale è del 82,7% e 68,3% nei siti di Oulx (TO) e Upega (CN) rispettivamente. La distribuzione varietale, a tutte le quote indagate, non è influenzata dalla porzione di albero colonizzata. A livello inter-sito si verifica una maggior frequenza della var. *ceratea* nel sito nord-occidentale e più xerico (Oulx, piovosità: 650 mm/annui) rispetto a quello meridionale e più umido (Upega, piovosità: 1387 mm/annui). Esaminando la distribuzione delle varietà rispetto ai punti cardinali, le più alte percentuali di var. *ceratea* sono state registrate a sud. Analizzando la vicarianza altitudinale intrasito, si nota una correlazione tra quota e presenza della var. *furfuracea* solo nel sito più xerico (con aumento dal 10 al 30% passando da 1400 a 2300 m) mentre non sono presenti gradienti netti nel sito meno continentale.

**TEPHROMELA ATRA SPECIES-COMPLEX: A CASE STUDY  
FOR SPECIES EVOLUTION IN LICHEN SYMBIOSIS**

Lucia MUGGIA<sup>1</sup>, Sergio PEREZ-ORTEGA<sup>2</sup>, Toby SPRIBILLE<sup>1</sup>, Martin GRUBE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Plant Sciences, University of Graz, Austria;* <sup>2</sup>*Museo Nacional de Ciencias Naturales, Dept. Biología Ambiental, CSIC, C/Serrano Madrid, Spain*

*Tephromela atra* (Huds.) Hafellner is a cosmopolitan lichen species, which grows on different substrates, in different climatic conditions, and additionally exhibits a high degree of morphological heterogeneity. For these reasons *T. atra* is often retained as a species complex and the systematic distinction of its infraspecific taxa is still difficult and controversial. Recently, new species of the genus *Tephromela* have been described for the Southern Hemisphere, mainly based on chemical or on slight morphological differences. Our previous phylogenetic study was restricted to the Mediterranean region and analysed both the mycobiont and the photobiont partners revealing the presence of diverse lineages. However, it was not possible to correlate any genetic diversity to the adaptation to different ecological circumstances. We present here the first results of a project which aims to disentangle the *T. atra* species-complex on the basis of specimens from both hemispheres. We perform molecular and chemical analyses and culture experiments to explain if: i) shifts in physical parameters in the distribution range correlates with different photobiont preferences; ii) mycobiont of the same species occurring in cold and warm habitats are genetically divergent from those occurring at lower elevations in other regions of the world; iii) substrate specificity is locally recognizable in fungal multilocus genotypes, but obscured in analyses of larger areas.

**INDAGINI SU LICHENI EPILITICI ED EPIGEI IN AREE MONTANE  
DELL'APPENNINO MERIDIONALE**

Giovanna POTENZA<sup>1</sup>, Domenico PUNTILLO<sup>2</sup>, Michele PUNTILLO<sup>2</sup>, Simonetta FASCETTI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali Università della Basilicata, 85100 Potenza (PZ); <sup>2</sup>Museo di Scienze Naturali della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87036 Arcavacata di Rende (CS)

L'indagine lichenologica è stata condotta in microhabitat tipici dell'Appennino meridionale in comunità a Crassulaceae dell' Habitat 8230 "Rocce silicee con vegetazione pioniera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*". Si tratta di un habitat assai poco rappresentato in Italia e non riportato in precedenza per l'Appennino meridionale, a causa della mancanza di rilievi di vegetazione associati a quelli lichenologici e briofitici. Le aree di studio sono state gli speroni rocciosi esposti all'azione atmosferica, quali ofioliti (Timpa di Pietrasasso, Timpa delle Murge), marne argillose grigio - verdi, radiolariti e diaspri verdi, rosso - bruno, con patine di manganese, argilliti silicifere rosse e marne grigio - rossastre (Serranetta, Serra di Calvello), dioriti e graniti (Pietra Impiccata in Aspromonte, Carlomagno in Sila Grande) con presenza di suoli superficiali su rocce silicee in erosione dominate dal *Rhizocarpetea geographici*. Nel corso di indagini preliminari sono stati rivenuti più di 40 *taxa* lichenici epilittici tra i quali *Pseudephebe pubescens* (L.) M. Choisy, *Cornicularia normoerica* (Gunnerus) Du Rietz, *Umbilicaria cylindrica* (L.) Duby v. *cilindrica*, *U. torrefacta* (Lightf.) Schrad, *U. polyphylla* (L.) Baumg, *U. deusta* (L.) Baumg, *Lasallia hispanica* (Frey) Sancho & A. Crespo e *Cystocoleus ebeneus* (Dillwyn) Thwaites. Nei micrositi di accumulo di suolo, in aree di contatto tra le praterie xerofile e le formazioni arboree, sono stati rilevati numerosi licheni epigei tra i quali *Cetraria aculeata* (Schreb.) Fr., *C. muricata* (Ach.) Eckfeldt, *C. islandica* (L.) Ach. e *Trapelia coarctata* (Sm.) M.Choisy. Questi si ritrovano in mosaici di vegetazione con aspetti marcatamente xerofili e dominanza di camefite riferibili agli habitat delle garighe e nano-garighe oromediterranee (classi *Rosmarinetea officinalis*, *Cisto-Micromerietea*).

## LA FLORA LICHENICA DELLA VALLE DEL BUSSENTO (MORIGERATI, SALERNO)

Domenico PUNTILLO, Michele PUNTILLO

*Museo di Scienze Naturali della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria*

La Valle del Bussento con le sue gole è stata inserita, recentemente, nei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) della Campania con 3 ettari (SIC IT 8050016 Grotte del Bussento). Il sito, pur rientrando nel Parco Nazionale del Cilento Vallo di Diano, è stata dichiarato, sin dal 1985, Oasi del WWF Italia, per un'estensione di 607 ettari. La valle è di estremo interesse naturalistico e conservazionistico poiché ospita la popolazione più numerosa di licheni foliicoli d'Italia (20 specie) e una delle poche di tutta Europa. Per questo sito sono state descritte due specie nuove per la scienza: *Gyalideopsis minor* Sérus. e *Gyalideopsis puntilloi* Sérus. La descrizione di una terza specie è in corso di pubblicazione: *Pyrenula relictata* Etayo & Puntillo. La valle ospita, inoltre, un notevole contingente di specie oceaniche divenute rare in tutto il bacino mediterraneo come *Lobaria pulmonaria*, *L. virens*, *Pachyphiale carneola*, *Parmotrema robustum*, *Usnea rubicunda* e l'unica stazione italiana sinora nota di *Phaeographis smithii*. Viene presentata la lista floristica della valle che comprende un fungo lichenicolo nuovo per l'Italia (*Skyttea nitschkei* su *Thelotrema lepadinum*) e un manipolo di specie nuove per la Campania come *Bacidia viridifarinosa* che rappresenta la seconda segnalazione per l'Italia.

**STUDIA LICHENOLOGICA IN ITALIA CENTRALE. VII.  
SPECIE NUOVE ED INTERESSANTI PER LA REGIONE UMBRIA**

Sonia RAVERA<sup>1</sup>, Domenico PUNTILLO<sup>2</sup>, Valerio GENOVESI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento S.T.A.T., Università del Molise; <sup>2</sup>Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria; <sup>3</sup>Via Flaminia 75, Otricoli (TR)

La flora dell'Umbria si arricchisce di 12 *taxa* lichenici che vanno ad aggiungersi all'elenco delle 526 specie già segnalate, facendo salire il numero delle specie note a 539. Di rilevante interesse gli epilittici *Rhizocarpon caeruleoalbum* (Kremp.) Zahlbr., noto in Italia settentrionale su roccia debolmente calcarea, e *Caloplaca arnoldii* (Wedd.) Zahlbr., che ha in Abruzzo il limite meridionale della distribuzione italiana. D'interesse fitogeografico anche *Trapeliopsis gelatinosa* (Flörke) Coppins & P. James: le zone in cui è diffuso sono quella oroboreale e la temperato fredda; in Umbria si segnala per Punta di Prato Pulito (monte Vettoreto), a 2.370 m s.l.m., su briofite e resti vegetali. La lecceta di Monteluco, nei pressi di Spoleto, rappresenta l'habitat ideale per *Arthonia muscigena* Th.Fr., *Fellhanera bouteillei* (Desm.) Vězda, *Porina hoehneliana* (Jaap) R.Sant. e *Porina oxneri* R.Sant., epifilli su bosso. In habitat forestale, su faggio, si segnalano *Candelariella faginea* Nimis, Poelt & Puntillo, *Opegrapha culmigena* Lib. e *Sphinctrina turbinata* (Pers.: Fr.) De Not. parassita di *Pertusaria pertusa* (Weigel) Tuck.; su querce isolate in ambiente rurale si rinvencono *Lecanora strobilina* (Spreng.) Kieff. e *Punctelia jeckeri* (Roum.) Kalb. Si segnala inoltre la presenza del celomicete lichenicolo *Vouauxiella lichenicola* (Linds.) Petr. & Syd. rinvenuto su *Lecanora* sp., e *Lichenothelia* sp. su *Acarospora veronensis* A.Massal.

**LE CONOSCENZE LICHENOLOGICHE DEL LAZIO DAL 1985 AL 2010:  
STATO DELL'ARTE**

Sonia RAVERA<sup>1</sup>, Ada ROCCARDI<sup>2</sup>, Laura ZUCCONI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento S.T.A.T., Università del Molise; <sup>2</sup> Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, <sup>3</sup>Università degli Studi della Tuscia

In memoria di Clelia Giacobini (1931-2010)

La lichenologia italiana, cristallizzata alle conoscenze degli inizi del '900, non ha avuto nel Lazio un destino diverso da quello subito nel resto della nazione nonostante la presenza, nell'Erbario della Sapienza, di una delle collezioni dell'800 più complete al mondo. Alla fine degli anni '80 la scuola lichenologica del Lazio era fortemente sostenuta sia da A. Bartoli (La Sapienza), che iniziò la revisione dell'erbario storico e avviò quello didattico, sia da C. Giacobini (ICR). La maggior parte degli studi di questi 25 anni sono dedicati al ruolo dei licheni nella valutazioni delle alterazioni ambientali e nel biodeterioramento dei monumenti. I settori regionali per cui si hanno dati sulla diversità lichenica epifitica (Ammann e IBL) sono: l'area urbana di Roma, l'agro veientano, la Maremma laziale, il Viterbese, la provincia di Rieti, i siti Natura 2000 Simbruini-Ernici e Posta Fibreno. Per quel che riguarda il bioaccumulo di elementi in tracce, sono stati utilizzati trapianti di *E. prunastri* a Roma, sul fiume Fiora, a Cassino, nell'area della centrale di Torre Valdaliga Nord (Civitavecchia). Nel Viterbese sono stati esposti talli di *P. furfuracea* per verificare la capacità del lichene di fornire indicazioni sull'accumulo di IPA. Un'ininterrotta testimonianza di esperienze è stata presentata in congressi dedicati al biodeterioramento. Tra i primi lavori pubblicati: lo studio per il recupero dell'Abbazia di Fossanova e quello di Seaward e collaboratori dedicato ai monumenti antichi del centro Italia. Su questa linea i successivi lavori sul Porto di Traiano (Fiumicino), sul Mausoleo di Munazio Planco (Gaeta) e sulla grotta medievale del Salvatore di Vallerano (Viterbo). Tra i lavori più applicativi: gli studi sull'efficienza di trattamenti di controllo sui mosaici pavimentali delle Terme Taurine a Civitavecchia e Ostia Antica e quelli sul degrado delle superfici lapidee nel Santuario della Madonna di Cibona ad Allumiere.

**LICHENI COME STRUMENTO DI CONOSCENZA E GESTIONE DEI BOSCHI:  
ALCUNE RIFLESSIONI NELL'ANNO INTERNAZIONALE DELLE FORESTE**

Juri NASCIMBENE

*Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste*

Nell'ambito del XXIII° Convegno Nazionale della Società Lichenologica Italiana (Isernia, settembre 2010) si è tenuta una sessione intitolata *Licheni come strumento di conoscenza e gestione dei boschi*, un tema che collega tra loro quello della biodiversità, a cui era dedicato il 2010, e quello delle foreste a cui è dedicato il 2011.

I licheni sono in effetti una importante componente biologica delle foreste e sono dei buoni indicatori del loro "stato di salute". Per questo, l'interesse dei ricercatori verso gli aspetti che legano i licheni alla gestione forestale e alla conservazione della biodiversità sta progressivamente aumentando. Questo è un presupposto fondamentale affinché i processi di pianificazione forestale considerino anche questo gruppo di organismi nel perseguire il proprio ruolo nella conservazione della biodiversità, istanza sempre più rafforzata nel quadro dell'attuazione della direttiva "Habitat".

Da una indagine fatta a gennaio 2011 sul Web of Science utilizzando come parole chiave la combinazione "lichen-forest-management" risultano 157 titoli, di cui circa 130 pubblicati nel periodo 2000-2010. E' interessante notare che il numero dei lavori pubblicati va gradualmente aumentando in questo decennio, passando dalle 10 pubblicazioni del 2000 alle 21 del 2010. Notoriamente, questo settore di ricerca ha una consolidata tradizione nelle regioni boreali, dove l'industrializzazione dello sfruttamento delle risorse forestali ha stimolato la ricerca sulla biodiversità. Infatti, circa il 70% dei lavori riguardano il Canada, gli Stati Uniti e la Svezia, mentre solo 5 riguardano l'Italia. La maggior parte delle ricerche hanno trovato sede di pubblicazione su riviste focalizzate su temi di ecologia, gestione forestale e conservazione. In particolare, "Forest Ecology and Management" e "Biological Conservation" sono le due riviste che hanno pubblicato più articoli su questo tema. Molto attente a questi argomenti sono anche "Biodiversity and Conservation" e "Ecological Applications".

Nel complesso, le ricerche contribuiscono a identificare:

- 1) pattern di biodiversità in relazione alle modalità gestionali e alle caratteristiche dei boschi;
- 2) meccanismi eco-fisiologici di adattamento all'ambiente forestale;
- 3) processi biologici fondamentali legati ad esempio alle modalità di dispersione e alla struttura genetica delle popolazioni;

4) indicatori per rendere più efficaci le misure di conservazione delle specie minacciate;

5) pratiche gestionali compatibili con la conservazione della biodiversità lichenica.

Tra gli elementi di maggior rilievo risalta l'importanza del fattore "età del bosco" come cruciale per la conservazione dei licheni. La maggior parte dei boschi boreali e centroeuropei sono gestiti con scopi produttivi e su scala industriale, con turni di rotazione sempre più brevi e con l'impiego di tecniche di esbosco che coinvolgono anche tutte le frazioni di legno morto (ceppaie, residui vari), sempre più richiesto dal mercato delle biomasse. In Europa, sia per le foreste boreali che per quelle temperate, si ipotizza che certe specie licheniche trovino le condizioni per stabilirsi e diffondersi solo in boschi con più di 200 anni. La rarità e il rischio di declino di molti licheni epifiti sono pertanto strettamente connessi con il fatto che nei boschi produttivi è praticamente impossibile rinvenire alberi di quell'età. Rispetto alle regioni del nord Europa, in Italia lo sfruttamento delle risorse forestali è più blando anche grazie al fatto che la maggior parte dei boschi è situata in aree montane dove l'esbosco non può essere realizzato con gli stessi criteri e tecniche applicate in Scandinavia. Tuttavia, alcune ricerche svolte in foreste di abete rosso e di faggio, mettono in evidenza come la presenza di alcuni licheni dipenda molto dall'intensità della gestione e dalla presenza di alberi vetusti.

Nonostante il livello delle conoscenze sia notevolmente aumentato, le problematiche ancora aperte sono molteplici come ad esempio quelle riguardanti l'interazione tra pattern climatici, disponibilità/frammentazione/qualità degli habitat e gestione. Restano poi molte lacune sulla conoscenza dei meccanismi biologici che determinano i pattern osservati di biodiversità.

Nel complesso, la ricerca in questo settore è fervida di nuove e stimolanti scoperte su cui si basano anche esplicite raccomandazioni gestionali. Tuttavia, un ulteriore impegno a cui non ci si dovrebbe sottrarre è quello della divulgazione e dell'interazione con quanti sono chiamati ad un ruolo operativo nella gestione del patrimonio forestale. Un notevole contributo nel rendere più "popolari" i licheni è legato alla possibilità di facilitarne l'identificazione grazie ad esempio agli strumenti sviluppati dal progetto KeyToNature. Anche per questo è importante che possa andare a buon fine l'iniziativa lanciata nel 2010 che vede impegnati i soci SLI nella realizzazione di una chiave interattiva ai licheni epifiti d'Italia, corredata da esaustive note per ciascuna specie.

## REVISIONI SULL'ARGOMENTO

- JOHANSSON P., 2008. Consequences of disturbance on epiphytic lichens in boreal and near boreal forests. *Biol. Conserv.* 141, 1933-1944.
- SCHEIDEGGER C. & WERTH S. 2009. Conservation strategies for lichens: insights from population biology. *Fungal Biology Reviews* 23: 55-66.

## LAVORI RIGUARDANTI L'ITALIA

- BLASI C., MARCHETTI M., CHIAVETTA U., ALEFFI M., AUDISIO P., BRUNIALTI G., PERSIANI A.M., RAVERA S., BURRASCANO S., 2010. Multi-taxon and forest structure sampling for old-growth indicators identification and forest monitoring. *Plant Biosystems* 114(1):160-170.
- BRUNIALTI G., FRATI L., ALEFFI M., MARIGNANI M., ROSATI L., BURRASCANO S., RAVERA S. 2010. Lichens and bryophytes as indicators of old-growth features in Mediterranean forests. *Plant Biosystems* 144:221-233.
- GIORDANI P., BRUNIALTI G., NASCIBENE J., GOTTARDINI E., CRISTOFOLINI F., ISOCRONO D., MATTEUCCI E., PAOLI L., 2006. Aspects of biological diversity in the CONECOFOR plots. III. Epiphytic lichens. *Ann. Ist. Sper. Selv.* 30, 43-50.
- MATTEUCCI E., ISOCRONO D. & PIERVITTORI R., 2008. Monitoraggio della biodiversità lichenica epifita in boschi della Val Ferret e del Parco Naturale Mont Avic. *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.* - 61-62: 341-351.
- MATTEUCCI E., ISOCRONO D. & PIERVITTORI R., 2010. Epiphytic Lichen Diversity in Chestnut Woods. *Acta Hort.*866: 65-72.
- NASCIBENE J., BRUNIALTI G., RAVERA S., FRATI L., CANIGLIA G., 2010. Testing *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. as an indicator of lichen conservation importance of Italian forests. *Ecological Indicators*, 10: 353-360.
- NASCIBENE J., CANIGLIA G., NICLI M., DALLE VEDOVE M., 2006. Populations of *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. in the Cansiglio Regional Forest (Veneto, Pre-Alps, north-east Italy): distribution, diversity and conservation issues. *Plant Biosystems*, 140(1): 34-42.
- NASCIBENE J., ISOCRONO D., MARINI L., CANIGLIA G., PIERVITTORI R., 2006. Epiphytic lichen vegetation on *Larix* in the Italian Alps. *Plant Biosystems*, 140: 132-137.
- NASCIBENE J., MARINI L., 2010 - Oak forest exploitation and black locust invasion caused severe shifts in epiphytic lichen communities in northern Italy. *Science of Total Environment*, 408: 5506-5512.
- NASCIBENE J., MARINI L., BACARO G., NIMIS P.L., 2010. Effect of reduction in sampling effort for monitoring epiphytic lichen diversity in forests. *Community Ecology*, 11: 250-256.
- NASCIBENE J., MARINI L., CANIGLIA G., CESTER D., NIMIS P.L., 2008. Lichen diversity on stumps in relation to wood decay in subalpine forests of Northern Italy. *Biodiversity and Conservation*. 17: 2661-2670.
- NASCIBENE J., MARINI L., CARRER M., MOTTA R., NIMIS P.L., 2008 - Influences of tree age and tree structure on the macrolichen *Letharia vulpina*: a case study in the Italian Alps. *Ecoscience*, 15(4): 423-428.

- NASCIMBENE J., MARINI L., MOTTA R., NIMIS P.L., 2008. Influence of tree age, tree size and crown structure on lichen communities in mature Alpine spruce forests. *Biodiversity and Conservation*, 18 (6): 1519-1522.
- NASCIMBENE J., MARINI L., MOTTA R., NIMIS P.L., 2008. Lichen diversity of coarse woody habitats in a Pinus-Larix stand in the Italian Alps. *The Lichenologist*, 40(2): 153-163.
- NASCIMBENE J., MARINI L., NIMIS P.L., 2007. Influence of forest management on epiphytic lichens in a temperate beech forest of northern Italy. *Forest Ecology and Management*, 247: 43-47.
- NASCIMBENE J., MARINI L., NIMIS P.L., 2008. Epiphytic lichens in a riparian Natural Reserve of Northern Italy: species richness, composition and conservation. *Plant Biosystems*, 142: 94-98.
- NASCIMBENE J., MARINI L., NIMIS P.L., 2009. Influence of tree species on epiphytic macrolichens in temperate mixed forests of northern Italy. *Canadian Journal of Forest Research*, 39(4): 785-791.
- NASCIMBENE J., MARINI L., NIMIS P.L., 2010. Epiphytic lichen diversity in old-growth and managed *Picea abies* stands in Alpine spruce forests. *Forest Ecology and Management*, 260: 603-609.
- NASCIMBENE J., MARTELLOS S., NIMIS P.L., 2006. Epiphytic lichens of tree-line forests in the Central-Eastern Italian Alps and their importance for conservation. *The Lichenologist*, 38: 373-382.
- NASCIMBENE J., TRETJACH M., 2009. A critical evaluation of the Italian distribution of the rare macrolichen *Usnea longissima* Ach. *Plant Biosystems*. 143: 14-19.
- POTENZA G., FASCETTI S., 2010. Lobarion as indicator of ancient forest in the Appennino Lucano (Basilicata-Southern Italy). *Italian Journal of Forest and Mountain*, (6): 765-774.
- RAVERA S., GENOVESI V., FALASCA A., MARCHETTI M., CHIRICI G., 2010. Lichen diversity of old growth forests in Molise (Central-Southern Italy). *L'Italia Forestale e Montana*, 65(5): 505-517.

**INDAGINI LICHENOLOGICHE NEL BOSCO DI BAULÌ (SICILIA SUD-OCCIDENTALE, PROVINCIA DI SIRACUSA): UNA NUOVA STAZIONE PER LOBARIA PULMONARIA (L.) HOFFM. E ALCUNE SPECIE NOTEVOLI**

Flavia LIISTRO<sup>1</sup>, Daniela CATALDO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>via degli Argonauti 8, Siracusa (SR); <sup>2</sup>via Vittorio Veneto 108, Mojo Alcantara (ME)

**INTRODUZIONE**

Questo lavoro è un contributo alla conoscenza dei licheni del bosco di Baulì, frammento delle leccete naturali che un tempo ricoprivano aree più vaste dei Monti Iblei (Barbagallo *et al.*, 1979). Il sito continua ad avere grande interesse dal punto di vista geobotanico e naturalistico, nonostante l'impatto delle attività antropiche. La ricca flora lichenica censita conferisce all'area ulteriore significatività: di particolare interesse il rinvenimento di *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., non ancora segnalata sui Monti Iblei.

Il bosco di Baulì, inserito tra i siti di interesse comunitario della Sicilia (ITA 090007, Cava Grande del Cassibile, Cava Cinque Porte, Cava e Bosco di Baulì), si trova sull'altipiano degli Iblei, pochi chilometri a Sud-Est di Palazzolo Acreide (SR), ad una quota di circa 600 m, ove rappresenta uno dei pochi relitti di formazioni forestali planiziali. Oggi interessa una superficie di settanta ettari.

In passato era gestito come fustaia ma, non essendo più soggetto a taglio, da diversi anni presenta una superficie arborata densa, rappresentata da numerosi alberi a fusto piuttosto sottile e vicini tra loro. Sotto il profilo fitosociologico, il bosco rientra nell'associazione *Doronico-Quercetum ilicis* Barbagallo *et al.* 1979, una lecceta basifila con caratteristiche mesofile esclusive dell'area iblea caratterizzata nel sottobosco da specie come *Doronicum orientale* Hoffm., *Scutellaria rubiconda* Hornem e *Aristolochia clusii* Lojacono (Brullo *et al.*, 1996). Nei settori marginali e più aperti si può invece rinvenire un aspetto più termofilo a *Quercus ilex* L. e *Pistacia lentiscus* L. riferibile all'associazione *Pistacio-Quercetum ilicis* Brullo & Marcenò 1985 (Costanzo *et al.*, 1995). Dal punto di vista geologico il substrato, appartenente alla cosiddetta "Formazione Palazzolo", è costituito da una successione di calcareniti bianco-giallastre, di calcari grigi e calcari marnosi del Serravalliano-Tortoniano (Lentini, 1984).

Dal punto di vista climatologico, si è fatto riferimento ai dati forniti dalla stazione di Palazzolo Acreide (607 m s.l.m.). La temperatura media annua è di 15,2 °C, con un massimo di 24,0 °C registrato nel mese di agosto, e un minimo di 7,4 °C a gennaio; le precipitazioni medie annue raggiungono i 749 mm con un massimo di 116,6 mm nel mese di gennaio e un minimo di 9,1 mm in luglio. Il periodo di aridità dura quattro mesi, da metà maggio a metà settembre. Dal

punto di vista bioclimatico, seguendo la classificazione di Rivas-Martínez (1981, 1993), la zona rientra nella fascia mesomediterranea secca con ombrotipo subumido inferiore (Scelsi & Spampinato, 1996).

## MATERIALI E METODI

L'indagine floristica ha comportato la raccolta di talli lichenici da diversi substrati: scorze e legno, muschi, roccia e suolo. Le specie censite sono state conservate in un erbario lichenologico depositato presso l'Università di Catania (CAT, herbarium Grillo). L'identificazione delle specie è stata attuata seguendo Clauzade & Roux (1985), Nimis (1987, 1992), Nimis & Bolognini (1993).

Per la nomenclatura si è fatto riferimento a Nimis & Martellos (2008); la lista floristica segue l'ordine alfabetico.

## RISULTATI

Sono state identificate 89 specie<sup>1</sup> (di cui 56 crostose), 1 sottospecie e 4 varietà. Al nome scientifico fanno seguito il substrato di crescita, l'indice di poleofobia<sup>2</sup> (i.p.) e l'indice di commonness-rarity<sup>3</sup> (i.c.r.).

**\**Anaptychia ciliaris*** (L.) Körb.

Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: vr.

***Aspicilia calcarea*** (L.) Mudd

Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: ec.

**\**Aspicilia contorta*** (Hoffm.) Kremp. ssp. ***hoffmanniana*** S. Ekman & Fröberg

Su roccia; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.

***Bacidia arceutina*** (Ach.) Arnold

Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: rc.

**\**Bacidia rubella*** (Hoffm.) A. Massal.

Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: r.

***Bagliettoa parmigera*** (J. Steiner) Vězda & Poelt

Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: ec.

**\**Caloplaca cerina*** (Hedw.) Th.Fr. var. ***cerina***

Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: c.

***Caloplaca ferruginea*** (Huds.) Th.Fr.

Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rc.

**\**Caloplaca flavescens*** (Huds.) J.R. Laundon

Su roccia; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.

***Caloplaca flavorubescens*** (Huds.) J.R. Laundon

---

<sup>1</sup> Le specie indicate con asterisco risultano di nuova segnalazione per il bosco e quelle con due asterischi sono nuove per gli Iblei.

<sup>2</sup> L'indice di poleofobia, derivato da Nimis & Martellos (2008), esprime con valori da 0 a 3 la sensibilità delle specie all'impatto antropico. **PF=0**: substrati con lunga continuità ecologica (alberi e foreste antiche) in condizioni vicine alla naturalità. **PF=1**: ambienti non antropizzati. **PF=2**: ambienti moderatamente antropizzati. **PF=3**: ambienti fortemente antropizzati. Si può usare per selezionare le specie epifite più resistenti all'inquinamento.

<sup>3</sup> L'indice di commonness-rarity esprime la frequenza delle specie sul territorio. Le abbreviazioni sono le seguenti: **er** = estremamente rara; **vr** = molto rara; **r** = rara; **rr** = piuttosto rara; **c** = comune; **vc** = molto comune; **ec** = estremamente comune.

- Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: c.
- \*Caloplaca haematites** (St.-Amans) Zwackh  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rr.
- \*Caloplaca inconnexa** (Nyl.) Zahlbr. var. *inconnexa*  
Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: ec.
- Caloplaca lactea** (A.Massal.) Zahlbr.  
Su roccia; i.p.: 1-3; i.c.r.: rr.
- \*Caloplaca marmorata** (Bagl.) Jatta  
Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: r.r
- Caloplaca ochracea** (Schaer.) Flagey  
Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: c.
- \*Caloplaca pollinii** (A.Massal.) Jatta  
Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: er
- \*Caloplaca pyracea** (Ach.) Th.Fr.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: vc.
- \*Candelariella xanthostigma** (Ach.) Lettau  
Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: vc.
- Catillaria nigroclavata** (Nyl.) Schuler  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: c.
- Cladonia convoluta** (Lam.) Anders  
Su muschi; i.p.: 1-2; i.c.r.: vc.
- Cladonia fimbriata** (L.) Fr.  
Su muschi; i.p.: 1-2; i.c.r.: ec.
- \*Cladonia furcata** (Huds.) Schrad.  
Su muschi; i.p.: 1-2; i.c.r.: rc.
- \*Cladonia pocillum** (Ach.) O.J. Rich.  
Su muschi; i.p.: 1-2; i.c.r.: ec.
- Cladonia pyxidata** (L.) Hoffm.  
Su suolo; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.
- Clauzadea immersa** (Weber) Hafellner & Bellem.  
Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: vc.
- \*Clauzadea monticola** (Schaer.) Hafellner & Bellem.  
Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: vc.
- \*Collema flaccidum** (Ach.) Ach.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rc.
- Collema furfuraceum** (Arnold) Du Rietz  
Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: er.
- \*Collema fuscovirens** (With.) J.R. Laundon  
Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: c.
- Collema nigrescens** (Huds.) DC.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rc.
- Collema tenax** (Sw.) Ach.  
Su muschio; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.
- \*\*Degelia plumbea** (Lightf.) M.Jørg. & P.James  
Su scorza; i.p.: 0; i.c.r.: vr.  
Specie presente in quasi tutt' Italia ma assai rara sul territorio.
- \*Diplotomma alboatrum** (Hoffm.) Flot.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: r.
- Evernia prunastri** (L.) Ach.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: c.
- \*Fuscopannaria mediterranea** (Tav.) M.Jørg.

- Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: r.
- Hyperphyscia adglutinata*** (Flörke) H.Mayrhofer & Poelt  
Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.
- \**Lecania inundata*** (Körb.) M.Mayrhofer  
Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: r.
- Lecania naegelii*** (Hepp) Diederich & Van den Boom  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rr.
- \**Lecanora carpinea*** (L.) Vain.  
Su scorza; i.p.: 1-3 i.c.r.: ec.
- Lecanora chlarotera*** Nyl.  
Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.
- \**Lecanora hagenii*** (Ach.) Ach.  
Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.
- \**Lecanora horiza*** (Ach.) Linds.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: c.
- \**Lecanora pruinosa*** Chaub.  
Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: c.
- \**Lecanora pulicaris*** (Pers.) Ach.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: vr.
- Lecidella elaeochroma*** (Ach.) M.Choisy  
Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.
- Lecidella stigmatea*** (Ach.) Hertel & Leuckert  
Su roccia; i.p.: 1-3; i.c.r.: c.
- Lepraria nivalis*** J. R.Laundon  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rc.
- Leptogium lichenoides*** (L.) Zahlbr.  
Su muschio; i.p.:1-2; i.c.r.: vc.
- \**Leptogium teretiusculum*** (Wallr.) Arnold  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: r.
- \*\**Lobaria pulmonaria*** (L.) Hoffm.  
Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: er.
- Lobothallia radiosa*** ( Hoffm.) Hafellner  
Su roccia; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.
- \**Melanelixia subaurifera*** (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: vc.
- \*\**Nephroma bellum*** (Spreng.) Tuck.  
Su scorza; i.p.: 0; i.c.r.: er.  
Specie minacciata a livello europeo, in Italia è rara e non è censita per tutte le regioni.
- \*\**Ochrolechia androgyna*** (Hoffm.) Arnold  
Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: er.  
Specie in generale molto rara in Italia, manca in alcune regioni.
- \**Opegrapha rupestris*** Pers.  
Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: c.
- Parmelia sulcata*** Taylor  
Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.
- \**Parmelina tiliacea*** (Hoffm.) Hale  
Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: vc.
- Parmotrema perlatum*** (Huds) M. Choisy  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: vc.

- Pertusaria albescens*** (Huds.) M. Choisy & Werner  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rr.
- Pertusaria coccodes*** (Ach.) Nyl.  
Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: rr.
- \**Pertusaria flavida*** (DC.) J.R. Laundon  
Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: rc.
- \**Pertusaria hemisphaerica*** (Flörcke) Erichsen  
Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: rr.
- Pertusaria leioplaca*** DC.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: c.
- \**Pertusaria pertusa*** (Weigel) Tuck.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rc.
- \**Petractis clausa*** (Hoffm.) Kremp.  
Su roccia; i.p.: 1; i.c.r.: c.
- \**Phaeophyscia orbicularis*** (Neck.) Moberg  
Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.
- \*\**Phlyctis agelaea*** (Ach.) Flot.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rr.  
Specie relativamente rara in Italia, manca in alcune regioni.
- Phlyctis argena*** (Spreng.) Flot.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: vc.
- Physcia adscendens*** (Fr.) H. Olivier  
Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.
- \*\**Physcia aipolia*** (Humb.) Fűrnrh  
Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: c.  
Specie piuttosto comune sul territorio italiano.
- Physcia leptalea*** (Ach.) DC.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rc.
- Physconia distorta*** (With.) J.R. Laundon  
Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: vc.
- Physconia servitii*** (Nádv.) Poelt  
Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: rr.
- \**Physconia venusta*** (Ach.) Poelt  
Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: c.
- \**Pleurosticta acetabulum*** (Neck.) Elix & Lumbsch  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rr.
- Porina aenea*** (Wallr.) Zahlbr.  
Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: r.
- Pyrhospora quernea*** (Dicks.) Körb.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rc.
- \**Ramalina canariensis*** J. Steiner  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: vr.
- Ramalina farinacea*** (L.) Ach.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rc.
- Ramalina fastigiata*** (Pers.) Ach.  
Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: rc.
- Ramalina fraxinea*** (L.) Ach.  
Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: r.
- \*\**Ramalina subfarinacea*** (Cromb.) Nyl.  
Su roccia; i.p.: 1; i.c.r.: vr.  
Specie complessivamente rara sul territorio italiano, manca in diverse regioni.

**\*\**Ramalina subgeniculata*** Nyl.

Su scorza; i.p.: 1; i.c.r.: er.

Specie estremamente rara, in Italia è presente lungo il versante adriatico e nelle isole.

***Rinodina capensis*** Hampe

Su roccia; i.p.: 1; i.c.r.: er.

***Sarcogyne regularis*** Körb. var. ***regularis***

Su roccia; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.

**\**Staurothele hymenogonia*** (Nyl.) Th.Fr.

Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: r.

***Tephromela atra*** (Huds.) Hafellner var. ***torulosa*** (Flot.) Hafellner

Su scorza; i.p.: 1-2; i.c.r.: r.

**\**Verrucaria calciseda*** DC.

Su roccia; i.p.: 1; i.c.r.: r.

**\*\**Verrucaria cyanea*** A.Massal.

Su roccia; i.p.: 1; i.c.r.: r.

Specie nel complesso rara, in Italia è piuttosto diffusa, manca solo in alcune regioni.

**\**Verrucaria dufourii*** DC.

Su roccia; i.p.: 1; i.c.r.: er.

**\**Verrucaria lecideoides*** (A.Massal.) Trevis.

Su roccia; i.p.: 1-2; i.c.r.: ec.

***Verrucaria muralis*** Ach.

Su roccia; i.p.: 2-3; i.c.r.: rc.

***Verrucaria nigrescens*** Pers.

Su roccia; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.

***Xanthoria parietina*** (L.) Th.Fr.

Su scorza; i.p.: 1-3; i.c.r.: ec.

Vengono di seguito illustrati i contributi percentuali alla flora censita di specie aventi diversi valori dell'indice poleofobia (Fig. 1) e dell'indice di commonness/rarity (Fig. 2). La flora lichenica del Bosco di Bauli è composta per più della metà da specie che prediligono ambienti naturali o seminaturali ad aree moderatamente disturbate e da specie da piuttosto rare a estremamente rare.

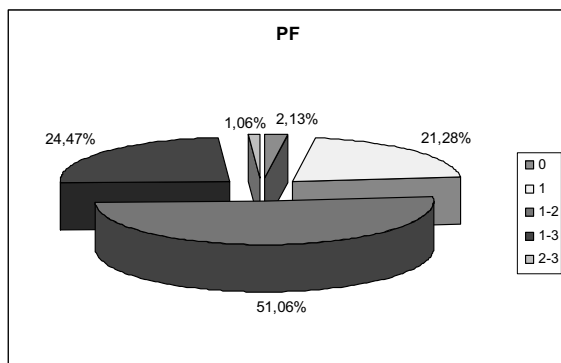


Fig.1: Indice di poleofobia

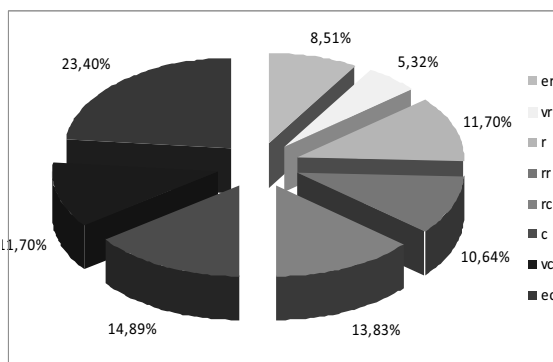


Fig.2: Indice di commonness/rarity

*Lobaria pulmonaria* in Italia è un lichene ad ampia distribuzione, localmente comune nell'area tirrenica e sulle Prealpi nord-orientali, in boschi di faggio, di rovere, in boschi misti a faggio e conifere, in castagneti e in leccete, tuttavia è a rischio di estinzione a causa della frammentazione degli habitat. Il suo sviluppo è molto lento e richiede condizioni ecologiche stabili per molto tempo (continuità ecologica): infatti si formano un tallo di 1 mm<sup>2</sup> in 2 anni e mezzo, i primi propaguli vegetativi dopo circa 4 anni e i corpi fruttiferi soltanto dopo 20 anni (Dalle Vedove *et al.*, 2004). Si presume che talli di grandi dimensioni, come quelli che si possono rinvenire nei boschi vetusti, possano avere anche 200 anni. Nel 2005 è stato avviato a livello nazionale un progetto denominato "Progetto Lobaria" volto alla conoscenza della presenza della specie sul territorio italiano (Nascimbene *et al.*, 2005).

Per la Sicilia sino ad oggi *L. pulmonaria* è stata reperita in quattro province (Grillo & Caniglia, 2004):

- Catania: Grammichele, Bronte, Nicolosi, Randazzo;
- Messina: San Fratello, Caronia, Roccella Valdemone, Cesarò, Capizzi;
- Palermo: Gibilmanna, Corleone, Isnello, Gratteri;
- Trapani: Pantelleria, Marettimo.

Con questa nuova stazione in provincia di Siracusa si allarga l'areale di distribuzione di *L. pulmonaria* in Sicilia e inoltre il ritrovamento della specie nel bosco di Bauli costituisce un buon indice di continuità ecologica nell'area.

## CONCLUSIONI

Il ritrovamento di *Lobaria pulmonaria*, di diverse specie nuove per la flora lichenica iblea, di specie con indice di poleofobia relativo ad habitat ben conservati, caratterizzati da lunga continuità ecologica, non antropizzati nonché di diverse specie rare rende la lecceta di Bauli, la più grande in estensione tra quelle degli Iblei, un sito molto interessante dal punto di vista lichenologico. Pertanto gli elementi che emergono dal presente lavoro arricchiscono ulteriormente il pregio naturalistico del SIC "Cava Grande del Cassibile, C. Cinque Porte, Cava e Bosco di Bauli".

## RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia la Dott.ssa Grillo per il suo contributo.

## BIBLIOGRAFIA

- BARBAGALLO C., BRULLO S. & FAGOTTO F., 1979 - Boschi di *Quercus ilex* L. del territorio di Siracusa e principali aspetti di degradazione. Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania, 21 pp.
- BRULLO S., MINISSALE P. & SIRACUSA G., 1996 - Quadro sintassonomico della vegetazione iblea. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat., 29, n. 352: 113-150.
- CLAUZADE G. & ROUX C., 1985. Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita Detminlibro Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.spec. 7, 893 pp.
- COSTANZO E., FURNARI F., SCELSI F. & TOMASELLI V., 1995 - Vegetazione del territorio di Bauli (Sicilia sud-orientale) con cartografia 1:10.000. 6° Workshop Progetto Strategico Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno, Taormina: 587-605.
- DALLE VEDOVE M., NASCIMBENE J. & PIUTTI E. 2004 - I licheni del Cansiglio - Biomonitoraggio e Gestione Selvicolturale. Regione Veneto, Piano di Sviluppo Rurale, 2000-2006.
- GRILLO M. & CANIGLIA G.M., 2004 - A check-list of Iblean Lichens (Sicily). Flora Mediterranea, 14: 219-251.
- LENTINI F., 1984 - Carta geologica della Sicilia sud-orientale. S.EL.CA. Firenze.
- NASCIMBENE J. GIORDANI P., RAVERA S., ISOCRONO D., BENESPERI R., FAPPIANO A.S., BRUNANTI G., FRATI L., MATTEUCCI E., POTENZA G., LAPENNA M.R., PUNTILLO D., GRILLO M., CANIGLIA G.M., MARTELOS S., VALCUVIA M.G. & D. OTTONELLO D., 2005 - "Il

- progetto Lobarìa" indagini sui popolamenti di *Lobarìa pulmonaria* in Italia. Congresso Soc. Lich. Ital., Trieste, 29-30 settembre, 2005.
- NIMIS P.L., 1987 - I Macrolicheni d'Italia: chiavi analitiche per la determinazione. Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat., 8: 101-220.
- NIMIS P.L., 1992 - Chiavi analitiche del genere *Caloplaca* in Italia. Not. Soc. Lich. Ital., 5: 9-28.
- NIMIS P.L. & BOLOGNINI G., 1993 - Chiavi analitiche del genere *Lecanora* Ach. in Italia. Not. Soc. Lich. Ital., 6: 30-46.
- NIMIS P.L. & MARTELOS S., 2008 - Checklist of Lichens of Italy. 4.3 Univ. of Trieste, Dept of Biology, IN 4.0/2 (dbiodbs.univ.trieste.it).
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 1981 - Les étages bioclimatiques de la végétation de la péninsule ibérique. Acta III Congr. Optima. Anales Jard. Bot. Madrid, 37: 251-268.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 1993 - Bases para una nueva clasificación bioclimática de la tierra. Folia Bot. Matritensis, 10: 1-23.
- SCELSI F. & SPAMPINATO G., 1996 - Caratteristiche bioclimatiche dei Monti Iblei. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat., 29, n.,352: 27-43.

Summary: *Lichenological surveys in the Wood of Baulì (Siracusa Province, Sicily): a new station for Lobarìa pulmonaria* (L.) Hoffm. and other noteworthy species. Preliminary data on lichens of the Wood of Baulì are mentioned in this note. The study area is a *Quercus ilex* forest. So far 94 lichens were collected, 9 species are new for the Iblei Montains and the Wood of Baulì is a new station for *Lobarìa pulmonaria* (L.) Hoffm.



## TOUR LICHENOLOGICO IN PROVENZA\*

Rosanna PIERVITTORI

Università degli Studi di Torino

Visitare un paese osservando i licheni? E' quanto può accadere a chi per caso si trova come turista ad Avignone e con una deviazione di una trentina di chilometri, in direzione Orange, si avventura sino al Comune di Sérignan-du-Comtat, un villaggio di poco più di 2200 anime che ha puntato turisticamente su alcune sue attrattive naturalistiche tra cui appunto i licheni. Siamo nel cuore del Dipartimento della Vaucluse (Provenza-Alpi-Costa Azzurra), non molto lontano dalle più famose distese di lavanda. Qui, invece, partendo dal centro cittadino è stato allestito dall'Associazione *Plantes rares et jardin naturel*, in collaborazione con l'Association Française de Lichenologie, un itinerario lichenologico che si snoda per circa 2 km attraverso le vie del paese. Una passeggiata di oltre un'ora (durata maggiore se si è lichenologi) scandita da ben 12 stazioni che consentono di osservare complessivamente una quarantina di specie. Una tredicesima stazione, esterna al paese, focalizza l'attenzione su alcune specie crostose presenti su affioramenti calcarei (*Aspicilia contorta*, *A. radiosa*, *Caloplaca erythrocarpa*, *Verrucaria nigrescens*, *V. calciseda* ecc.) e introduce al successivo percorso botanico che, con una inconsueta e non impattante segnaletica, per 5 km permette di immergersi nella gariga, caratteristica vegetazione mediterranea.

Un agile volumetto a colori, facilmente reperibile (1), di una quindicina di pagine, ricco di disegni e fotografie, agevola la conoscenza dei licheni e l'osservazione delle principali specie presenti lungo il percorso su diverse specie arboree come: *Amandinea punctata*, *Hyperphyscia adglutinata* tra quelle sui tronchi di *Pinus halepensis* oppure *Arthonia radiata*, *Lecidella elaeochroma*, *Physcia biziana*, *Phaeophyscia chloantha* tra le specie presenti su *Celtis australis* o ancora *Ramalina farinacea*, *Parmelina tiliacea*, *Parmotrema perlatum*, *Punctelia borrieri*, sui tronchi di *Quercus ilex*.

---

\* Provato il 16 aprile 2011 nell'ambito di un'escursione organizzata dalla Société de la Flore Valdôtaine (SFV) in collaborazione con l'Associazione Italiana degli Insegnanti di Geografia (AIIG).

*Catapyrenium rufescens*, *Collema cristatum*, *Toninia sedifolia*, *Verrucaria calciseda* sono, invece, alcune delle specie colonizzanti diverse tipologie di manufatti lapidei (fontana, vecchi muri, vecchio calvario) osservabili lungo l'itinerario.

Se avanza del tempo il consiglio è di visitare anche la casa museo (Hamas) di un noto entomologo e naturalista francese Jean-Henri Fabre (1823-1915).

(1) Brycaud O.- Sentier des lichens de Sérignan-du-Comtat. Association Plantes rares et Jardin Naturel.

**INSEGUENDO SEIROPHORA...**Silvana MUNZI<sup>1</sup>, Luca PAOLI<sup>1</sup>, Renato BENESPERI<sup>2</sup><sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università degli Studi di Siena;<sup>2</sup> Dipartimento di Biologia Evoluzionistica, Università degli Studi di Firenze

Come riuscire nello stesso tempo a passare una giornata al mare, stare in buona compagnia, fare una passeggiata salutare e dare un contributo alla scienza? Semplice, basta andare a caccia di *Seirophora villosa* nell'Oasi di Burano (Capalbio, GR) con un gruppo di lichenologi. Vorreste partecipare? Mi dispiace, troppo tardi. L'escursione di cui stiamo parlando risale all'ormai lontano 26 maggio 2010, organizzata in collaborazione dalla Società Lichenologica Italiana e dal gruppo di Lichenologia della Società Botanica Italiana e ha visto Luca Paoli, Silvana Munzi, Renato Benesperi, Manuela Gagliardi e Simone Rizzuto come partecipanti volontari e Jorge Pesqueira come partecipante involontario.

Perché proprio l'Oasi di Burano? Innanzi tutto perché è un'area di particolare pregio naturalistico. La Riserva Naturale del Lago di Burano è infatti la prima Oasi del WWF, istituita già nel 1968. Nel 1977 l'area viene inclusa tra le zone umide d'importanza internazionale secondo la Convenzione di Ramsar e dal 1980 è Riserva Naturale dello Stato. Il Lago di Burano è in realtà uno stagno costiero di circa 300 ettari, che correndo parallelamente alla costa è separato dal mare da una duna sabbiosa coperta da folta macchia mediterranea. La vegetazione vascolare è caratterizzata da ginepri (*Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* e *J. phoenica*), lecci, sughere, filliree, mirti e lentischi e le sponde sono circondate da giunchi, tife e carici. L'Oasi di Burano è nota come importante area di svernamento per un gran numero di uccelli acquatici durante le migrazioni e ospita una fauna estremamente ricca. Il clima è tipicamente mediterraneo con affinità suboceaniche, le precipitazioni sono concentrate nel periodo autunnale e il periodo caldo e secco va da maggio a settembre.

La flora lichenica conosciuta per la Riserva consiste in 49 *taxa*, si tratta prevalentemente di licheni Mediterranei e suboceanici (Putorti e Loppi, 1999): fra talli di *Cladonia*, *Arthonia*, *Opegrapha*, *Lecanora*, *Bactrospora*, *Parmotrema* e tanti altri, compresa qualche rarità celata come *Catillaria praedicta*, il vero motivo della nostra visita è il lato della duna sabbiosa rivolto verso il mare, che offre l'habitat ideale per *Seirophora villosa*.

*Seirophora villosa* viene rinvenuta per la prima volta nell'oasi di Burano nel 1996 (Putorti e Loppi, 1999), rappresentando la seconda segnalazione del secolo

per la Toscana. Può crescere sui rametti degli arbusti solo in aree costiere incontaminate, favorita in questo dallo spray marino portato dai venti umidi che, provenendo da ovest, spazzano la costa Tirrenica. Appare molto sensibile a qualunque tipo di impatto antropico e ciò la rende un ottimo indicatore per uno screening rapido della qualità di un habitat.

Ecco dunque i nostri eroi addentrarsi nell'area protetta, seguire il percorso per arrivare al mare godendo della flora lichenica del luogo (tranne l'unico non lichenologo che pareva più interessato alle lucertole) e giungere finalmente alle promesse dune dove, sconfiggendo l'impulso di correre in acqua a fare il bagno, si dedicano alla loro ricerca. Come novelli pirati armati non di mappa ma di GPS, non di vanga ma di carta e penna per annotare frequenze, eccoli infine incontrare l'agognato tesoro e ricevere in premio non dobloni e gioielli ma splendidi talli di *Seiophora villosa*.

A questo punto, non resta che effettuare una stima dell'abbondanza di *Seiophora* lungo la duna sabbiosa, contando quanti dei preziosi talli sono presenti su un campione di rami di arbusti pari a un metro e raccogliendo, con l'anima lacerata per il sacrificio compiuto sull'altare della scienza, qualche campione per effettuare analisi chimiche e molecolari. In questo frangente, come in ogni discussione peripatetica che si rispetti, sono saltate fuori alcune problematiche filosofiche (cogito ergo sum ma l'individuo cos'è?) e matematiche (tipo contare da uno a dieci).

Ebbene, cosa hanno conquistato i nostri eroi con le loro nobili gesta? Cosa offrono al mondo per renderlo migliore?

Le ricerche non sono ancora concluse, ma quello che è chiaro è che *Seiophora* è estremamente sensibile all'antropizzazione del suo habitat, tanto che i talli più numerosi (fra l'altro alcuni di essi sono di sorprendenti dimensioni) sono stati rilevati proprio nelle zone più remote della duna sabbiosa.

Catturati dalle macchine fotografiche, contati e misurati, affidati a mani esperte che tenteranno di carpirne i segreti, questi talli si sono comodamente installati nella memoria di chi ha vissuto quella giornata, instillando in loro il desiderio di continuare la ricerca.

#### **BIBLIOGRAFIA**

PUTORTÌ, E., LOPPI, S., 1999. Lichens from the Lake Burano Nature Reserve (Tuscany, central Italy). *Cryptogamie, Mycologie* 20: 35–39.

*Un sentito ringraziamento a Fabio Cianchi, per la disponibilità verso questa iniziativa e soprattutto per la passione con cui protegge da anni questo prezioso lembo di natura.*

## **CLELIA GIACOBINI (1931-2010)**

ADA ROCCARDI

***La socia Ada Roccardi, ci presenta una biografia della scomparsa Clelia Giacobini prima sostenitrice dell'importanza della ricerca biologica nel campo della conservazione dei beni culturali. (Ndr)***

Cesare Brandi, allora direttore dell'ISCR, nel Bollettino ICR n.7-8 del 1951, solleva la questione: " *riguardo alla possibilità che la cera, in genere ritenuta la migliore protezione contro l'umidità, possa divenire la base nutritiva per le muffe*" (Giacobini, 2006).

Per studiare tali problematiche, nel Bollettino ICR n. 17-18 del 1954 esprime, così, l'intenzione di creare un Laboratorio di Microbiologia presso l'Istituto Centrale del Restauro.

Brandi affida l'incarico di condurre il lavoro sulla resistenza biologica delle cere ad un consulente esterno, il prof. Antonio Tonolo, il quale propone il coinvolgimento di un giovane collaboratore per portare avanti il lavoro in maniera continuativa. Nello stesso anno, il 1957, è chiamata, nel neo-costituito laboratorio, una giovane laureata in Farmacia e laureanda in Scienze Biologiche, Clelia Giacobini, che dopo alcuni anni da volontaria, diventa di ruolo nel 1964.

Sono subito affrontate interessanti tematiche: nel 1958 osserva fenomeni di biodeterioramento sugli affreschi della Domus Aurea. Dopo lo studio sulle cere analizza le sostanze plastiche per la rifoderatura dei dipinti su tela e lo strappo degli affreschi; tra i primi ad essere studiati quelli del Palatino ed Ostia Antica.

Clelia Giacobini racconta: "*mentre percorrevo gli scavi per raggiungere le varie case affrescate, notavo sui resti archeologici lo sviluppo di alghe, licheni, muschi ed erbe infestanti e mi fermavo ad esaminare per poi fare prelievi per l'osservazione microscopica*". Dal campo della microbiologia incentrata sugli affreschi, anche in ambienti di scavi e cripte, dirige il suo lavoro verso i monumenti in pietra, anche moderni. Compie sopralluoghi in Italia e viaggi all'estero per incarichi riguardanti l'insegnamento e la consulenza; si reca, in particolare, in India, Giappone e Venezuela.

Prima degli anni Ottanta, i licheni, che nel campo della conservazione erano definiti soltanto nelle loro forme di crescita, con la collaborazione del prof. Mark Seaward trovano una loro classificazione nel genere e nella specie. Si cominciano a evidenziare le correlazioni tra i diversi *taxa* e la fenomenologia delle alterazioni; a valutare l'aspetto dell'ecologia delle specie per definire i metodi di controllo del biodegrado; il primo studio di lichenologia riguarda l'Abbazia di Fossanova (LT).

Si giunge al 1982 anno in cui, sotto la direzione dell'Istituto di Giovanni Urbani, vi è un forte incremento del personale che consente una specializzazione nei diversi settori di competenza del Laboratorio che, nel 1976, diventa di Indagini Biologiche. Clelia Giacobini mostra una decisa preferenza per la Lichenologia, e si dedica soprattutto a questo settore.

Con la continua collaborazione del prof. Mark Seaward, intraprende una campagna di studio sulla colonizzazione lichenica di manufatti in aree archeologiche e complessi monumentali in diverse regioni italiane. Sono condotti rilevamenti a Ostia Antica, un sito archeologico sempre molto ricco di spunti di ricerca, a Tarquinia sulle tombe etrusche e in altri siti della Tuscia. Si occupa, a lungo, del particolare degrado lichenico degli affreschi di Villa Farnese a Caprarola (VT). Sono da segnalare gli studi su diversi monumenti romani come, ad esempio, quello riguardante il Museo Nazionale Romano. Rilevanti sono le indagini effettuate in diversi siti in Puglia, principalmente sui monumenti di Lecce, e in Veneto in alcune ville palladiane. Questo nuovo e fondamentale lavoro di attenzione alla Lichenologia per i monumenti produce una serie di pubblicazioni di livello nazionale e internazionale, e si riflette nell'insegnamento della scuola di restauro dell'ICR e presso i suoi restauratori.

Molti la ricordano per il suo modo a volte originale di fare lezione, per il carattere talora stravagante, o per il vezzo di ricordare tutte le date relative a nascite, matrimoni ed altri eventi di molti colleghi.

Resta il fatto che ha avuto importanti intuizioni per accrescere il ruolo della ricerca biologica nel campo della conservazione dei beni culturali, diventandone una pioniera.

## **BIBLIOGRAFIA**

GIACOBINI C., 2006 - *Scienza e Conservazione ieri e oggi. Cesare Brandi creò la ricerca biologica sulla conservazione, in Italia e nel Mondo*. In: Caterina Bon Valsassina: Omaggio a Cesare Brandi nell'anno del centenario della nascita. Atti delle giornate di studio, Roma 18-19 ottobre 2006. Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro. Edifir: 63-66.

**PREMIO TESI DI LICHENOLOGIA  
2010**

*Il premio Tesi 2010 è stato assegnato al Dr. Stefano Bertuzzi dell'Università di Trieste per la dissertazione "Effetti dell'H<sub>2</sub>S sulla fluorescenza clorofilliana dei fotobionti di alcuni macrolicheni".*

Ricordiamo che i riassunti degli elaborati vengono pubblicati così come pervenuti alla Redazione.

*Congratulazioni al vincitore !*



## **EFFETTI DELL' $H_2S$ SULLA FLUORESCENZA CLOROFILLIANA DEI FOTOBIONTI DI ALCUNI MACROLICHENI**

Stefano BERTUZZI

Università degli Studi di Trieste  
Laurea specialistica

L'idrogeno solforato ( $H_2S$ ) è un gas altamente tossico diffuso naturalmente nei pressi di vulcani attivi e in ambienti fortemente eutrofizzati e anossici. Attività antropiche quali la raffinazione del petrolio, la produzione della carta, della ghisa, la distillazione del Coke, la concia delle pelli e lo sfruttamento dell'energia geotermica possono causarne l'emissione in notevoli quantità, con possibili effetti negativi sull'ambiente. L'elevata tossicità dell' $H_2S$  sulle piante superiori è nota da anni: gli effetti di questo inquinante vanno dalla diminuzione della crescita, all'inibizione dell'attività fotosintetica, all'alterazione di alcuni parametri di fluorescenza clorofilliana. Alcuni studi di campo hanno inoltre dimostrato che questo gas inibisce la crescita dei licheni e la loro fotosintesi, tuttavia in condizioni naturali l' $H_2S$  si trova spesso associato a numerosi metalli tossici quali l'arsenico, il boro ed il mercurio, la presenza dei quali potrebbe spiegare, almeno parzialmente, alcuni degli effetti osservati.

In questo studio si sono voluti verificare, in condizioni controllate, gli effetti del solo  $H_2S$  su cinque specie di licheni caratterizzate da notevoli differenze eco-fisiologiche e di resistenza agli inquinanti gassosi: *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Parmelia sulcata* Tayl., *Parmotrema perlatum* (Huds.) M.Choisy, *Peltigera praetextata* (Sommerf.) Zopf., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf. I campioni sono stati inseriti in camere di fumigazione al cui interno venivano immesse soluzioni di  $H_2S$  a concentrazione nota. Una volta chiuse le camere l' $H_2S$  in fase gassosa iniziava ad esplicare la sua azione tossica venendo assorbito dai campioni. Le concentrazioni utilizzate sono state selezionate in modo che, raggiunto l'equilibrio tra la fase acquosa e quella gassosa, i campioni fossero esposti a concentrazioni di circa 5 e 50 ppmv di  $H_2S$ . La vitalità è stata stimata mediante misure del parametro di fluorescenza clorofilliana  $Fv/Fm$ , che fornisce una stima della massima efficienza quantica con cui i centri di reazione del fotosistema secondo (PSII) di organismi adattati al buio catturano l'energia di attivazione. Esso è ritenuto un ottimo indicatore della vitalità degli organismi vegetali, in quanto mostra il grado di funzionalità dei fotosistemi. Le misure sono state eseguite dopo 2, 4 e 8 ore di esposizione, e quindi ripetute dopo 1, 2 ed eventualmente 3 giorni di recupero in assenza di  $H_2S$ . Per stimare l'assorbimento dell' $H_2S$  da parte dei campioni lichenici si è provveduto a misurare la concentrazione del gas all'interno delle camere di fumigazione. Queste misure sono state eseguite tramite gascromatografia-spettrometria di massa, associata all'utilizzo della

microestrazione in fase solida (GC/MS SPME) in base a un protocollo originale, messo a punto in collaborazione con il Sig. Giorgini (ARPA FVG, Dipartimento Provinciale di Trieste).

Per la prima volta è stato possibile evidenziare notevoli differenze specie-specifiche nella risposta, con una pronunciata depressione, in parte reversibile, dell'attività fotosintetica per tempi di esposizione anche molto brevi. La specie che risente maggiormente degli effetti dell'H<sub>2</sub>S sembra essere *P. praetextata*, l'unica tra quelle utilizzate ad avere come fotobionte un cianobatterio. Essa è caratterizzata da un drastico abbassamento del rapporto Fv/Fm, superiore al 50% già dopo 4 ore rispetto ai valori registrati prima del trattamento, quando esposta alla concentrazione più elevata.

*Parmelia sulcata* e *Parmotrema perlatum* si dimostrano invece le specie più resistenti. La specie-specificità della risposta in termini di diminuzione percentuale di Fv/Fm sembra fortemente legata sia al differente livello di attività del PSII registrato prima dell'esposizione, sia alla superficie dei campioni, e quindi alla loro minore o maggiore capacità di assorbire l'H<sub>2</sub>S. Le misure di concentrazione dell'H<sub>2</sub>S evidenziano infatti un notevole assorbimento del gas da parte di campioni sia vivi che morti, con delle notevoli differenze tra le specie: quelle con maggiore area superficiale assorbono maggiori quantità di gas. La differenza tra l'assorbimento dell'H<sub>2</sub>S dei campioni vivi rispetto a quelli morti indica che il gas viene assunto attraverso meccanismi sia attivi che passivi. Il confronto tra la risposta dei campioni trattati alla luce e quelli trattati al buio mostra come l'H<sub>2</sub>S porti a delle diminuzioni maggiori di Fv/Fm nel primo caso, mentre nel secondo il recupero risulta parzialmente compromesso.

I risultati sembrano confermare che l'H<sub>2</sub>S concentra i suoi effetti a livello dell'apparato fotosintetico: il principale bersaglio viene identificato nel complesso di evoluzione dell'ossigeno, al quale l'H<sub>2</sub>S si legherebbe in maniera molto forte, sostituendosi all'acqua, fino a causare il distacco dello ione manganese e la conseguente disgregazione del complesso per esposizioni ad alte concentrazioni protratte nel tempo. La sorprendente rapidità del recupero che si registra nei campioni esposti alla luce sembra indicare che i processi di riparazione del danno sono pienamente attivi in tali condizioni, mentre quando i licheni sono conservati al buio essi non hanno luogo ed i valori di Fv/Fm tendono a decrescere anche in assenza di H<sub>2</sub>S.

Sebbene strumenti di indagine tradizionali come le analisi degli scambi gassosi o le indagini a livello molecolare potrebbero offrire un ulteriore supporto alla comprensione dei meccanismi d'azione dell'H<sub>2</sub>S, la fluorimetria si è dimostrata un eccellente strumento per identificare, caratterizzare e quantificare gli effetti dell'H<sub>2</sub>S sui licheni.

## **EFFETTO DEGLI INCENDI SULLE COMUNITÀ LICHENICHE EPILITICHE ED ENDOLITICHE**

*Andrea CASELLI*

*Università degli Studi di Genova  
Laurea specialistica*

Quali sono le interazioni tra gli incendi e le comunità licheniche epilittiche ed endolitiche, l'azione di disturbo del fuoco in quali modalità ne influenza la struttura sia in termini di ricchezza specifica sia in termini di abbondanza?

Il fuoco influenza diversamente i popolamenti lichenici forestali rispetto a quelli di aree aperte?

Differenti aspetti morfologici ed ecologici comportano risposte diverse da parte dei licheni nei confronti degli incendi?

La finalità del presente studio è stata quella di indagare circa i quesiti appena proposti: il lavoro è stato svolto nella Liguria centro-orientale (provincia di Genova), un areale caratterizzato da incendi frequenti e da una copertura vegetazionale diversificata in aree boscate e non.

I dati sui popolamenti lichenici sono stati acquisiti sulla base di un campionamento stratificato casuale volto ad identificare le specie licheniche presenti in ciascuna stazione. Per la quasi totalità delle specie non è stata possibile una identificazione sul terreno, sono stati quindi prelevati campioni successivamente determinati in laboratorio.

La determinazione delle specie, i dati raccolti in sede di campionamento e le informazioni pregresse relative alle cartografie ed ai database hanno consentito di redigere un "dataset" successivamente elaborato mediante le seguenti metodologie statistiche: ANOVA fattoriale, test post hoc Fisher - LSD, MRPP (Multi Response Permutation Procedure), Indicator Value Analysis, Correlazione R di Spearman.

In base alle interpretazioni dei risultati delle elaborazioni è possibile affermare che l'effetto degli incendi sulla componente lichenica epilittica ed endolitica è osservabile sia a livello di singola specie, sia a livello delle tipologie ecologiche fino a quello di comunità. Questi effetti presentano tuttavia delle differenze se si considerano gli aspetti temporali legati al fuoco, ovvero il ripetersi degli eventi incendiari ed il tempo trascorso dall'ultimo incendio.

L'effetto degli incendi si estrinseca in una omogeneizzazione dell'abbondanza e della composizione specifica (quali - quantitativa) traducibile in un sostanziale impoverimento delle comunità licheniche specialmente a carico dei siti non boscati. L'omogeneizzazione è dovuta essenzialmente ad un set di specie comuni semiubiquitarie che sembrano trarre vantaggio dalle frequenze degli eventi incendiari, mostrandosi molto competitive durante gli stadi pionieri di ricolonizzazione. Tali specie costituiscono un "core" caratterizzato da specifici parametri ecologici (forma di crescita crostosa o crostosa endolitica, fotobionte alghe verdi clorococcoidi, strategia riproduttiva prevalentemente sessuale, xerofilia, fotofilia, basofilia). Nei siti bruciati boscati si osserva tuttavia la presenza di specie esclusive che testimoniano fenomeni di ricolonizzazione in atto principalmente a carico di aree prative non bruciate.

## TRAPIANTI DI LICHENI PER L'IDENTIFICAZIONE DI UNA SORGENTE DI MERCURIO: UN CASO DI STUDIO PRESSO SPILIMBERGO (NE ITALIA)

Fabio CANDOTTO CARNIEL

Università degli Studi di Trieste  
Laurea specialistica

In questa tesi vengono discussi i risultati di uno studio di biomonitoraggio con trapianti lichenici, finalizzato a identificare la causa del discostamento da valori naturali di background del mercurio in un'ampia zona della pedemontana Pordenonese compresa tra i comuni di Spilimbergo e Rauscedo. Due studi di bioaccumulo basati sul lichene autoctono *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. ed effettuati a distanza di otto anni, nel 1999 e nel 2007, avevano infatti evidenziato un significativo aumento del mercurio, passato da  $0,071 \pm 0,046 \mu\text{g g}^{-1}$  (n=36, dati del 1999) a  $0,173 \pm 0,079 \mu\text{g g}^{-1}$  (n=41, dati del 2007). In questo studio talli di *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf var. *furfuracea* raccolti in montagna, sono stati esposti per un mese e mezzo, tre mesi e sei mesi in 20 stazioni in aree agricole. Queste sono state collocate lungo tre transetti che percorrono l'area di studio nelle direzioni N-S, NE-SO ed E-O, e identificati considerando il pattern di concentrazione del mercurio, la collocazione delle probabili fonti emittenti (un termovalorizzatore e una fornace) e l'andamento dei venti prevalenti. I dati sui venti sono stati ottenuti da tre stazioni meteorologiche, due collocate al di fuori dell'area di studio (Arba e Vivaro) e una all'interno nei pressi di Spilimbergo. Per confronto altri campioni sono stati collocati in cinque stazioni in aree urbane e sei nelle tre principali aree industriali della zona.

E' stato osservato un forte incremento di mercurio, statisticamente significativo, in 8 stazioni già dopo un mese e mezzo, in 15 dopo tre e in 20 dopo sei. I valori più alti, con un massimo eccezionale di  $5,13 \mu\text{g g}^{-1}$  rilevato dopo soli tre mesi di esposizione, sono sempre stati riscontrati in direzione SW e S rispetto al termovalorizzatore. Soltanto alla fine dell'esposizione sono stati ottenuti i dati sui venti rilevati all'altezza del camino del termovalorizzatore. Dall'analisi delle rose dei venti basate su questi dati è risultato che la direzione in cui sono stati osservati gli incrementi maggiori era compatibile con la direzione prevalente dei venti registrata nelle ore notturne. I siti urbani collocati proprio in questa direzione sono stati interessati da un notevole incremento in mercurio, con un massimo di  $1,06 \mu\text{g g}^{-1}$  rilevato in un giardino privato. Al contrario i siti urbani collocati in direzione opposta non sono stati interessati da incrementi consistenti.

Per verificare se la contaminazione da mercurio aveva interessato anche un'altra matrice, dopo aver ottenuto i risultati analitici del primo e del secondo prelievo di materiale, è stato eseguito anche un campionamento di foglie di *Robinia pseudacacia* L. lungo il transetto in cui il materiale lichenico

esposto aveva fatto registrare gli incrementi più elevati. Sono state inoltre prelevate foglie da altre tre specie (*Ulmus glabra* Huds, *Hedera helix* L. subsp. *helix* e *Prunus cerasifera* Ehrh. subsp. *cerasifera*) nella stazione caratterizzata dai massimi assoluti per l'intera area di studio. I risultati dell'analisi delle foglie riconfermano il gradiente decrescente di concentrazione con l'aumentare della distanza dall'impianto di termovalorizzazione.

L'emissione di mercurio è perfettamente compatibile con la particolare tipologia dei rifiuti smaltiti dal termovalorizzatore (rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, tra cui anche rifiuti ospedalieri). Sono proprio quest'ultimi, di provenienza regionale ed extra-regionale, la fonte più probabile del mercurio rilasciato.

Anche altri nove elementi sono aumentati nel tempo, ma nessuno di essi è risultato significativamente correlato al mercurio: ciò suggerisce origini diverse di emissione.

Tra questi il rame è l'unico a registrare un incremento di entità paragonabile a quella del mercurio. La sua origine è con ogni probabilità legata ai trattamenti anticrittogamici a base di rame a cui sono soggette le colture più frequenti in zona (vivai di barbatelle, viti). Gli incrementi di altri cinque elementi (Cd, Co, Cr, Fe, Sn) possono anche essere definiti "severi", ma sembrano essere imputabili non tanto a specifiche sorgenti sul territorio, quanto piuttosto ad un apporto da zone più industrializzate e a maggiore pressione antropica della circostante pianura friulano-veneta.

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

## RELAZIONI IDRICHE IN SPECIE DEL GENERE *PELTIGERA* (WILLD.) ASPETTI METODOLOGICI E SIGNIFICATI ADATTATIVI

Ada MARCHETTO

Università degli Studi di Trieste  
Laurea vecchio ordinamento

In questo lavoro sono state studiate le relazioni idriche di quattro specie di macrolicheni fogliosi del genere *Peltigera* Willd. che hanno come principale fotobionte un cianobatterio del genere *Nostoc* [*P. horizontalis* (Huds.) Baumg., *P. praetextata* (Floerke ex Sommerf.) Zopf, *P. rufescens* (Weiss) Humb.] o un'alga verde del genere *Coccomyxa* [*P. leucophlebia* (Nyl.) Gyeln.]. Le specie sono quindi state scelte secondo il grado di xericità dell'habitat di crescita delle popolazioni campionate. *Peltigera rufescens* può essere definita la specie più xerofila, *P. praetextata* e *P. horizontalis* mesofile e *P. leucophlebia* la più igrofila. *Peltigera praetextata* tende comunque a colonizzare anche habitat più aridi rispetto a *P. horizontalis* che è, rispetto a questa, più igrofila.

Le specie sono state confrontate tra loro analizzando alcuni parametri di interesse fisiologico ottenuti dalle misure del potenziale dell'acqua e attraverso una attenta caratterizzazione morfoanatomica dei talli.

Per le misure di potenziale dell'acqua i campioni, preventivamente idratati, sono stati sottoposti ad una disidratazione graduale e controllata, mediante l'esposizione in camere ad umidità relativa decrescente, generata utilizzando soluzioni di NaCl in acqua distillata a concentrazione nota, da 0.025 a 0.9 M. Nel passaggio tra soluzioni successive sono state effettuate le misure del potenziale dell'acqua e del peso dei campioni, dal quale veniva ricavata la quantità d'acqua persa ad ogni stadio della disidratazione. Le misure del potenziale dell'acqua sono state effettuate mediante un igrometro a punto di rugiada WP4 (Decagon Devices, inc., Pullman, Washington, USA), quelle di peso con una bilancia digitale di precisione (Sartorius Basic, BA110S, Sartorius). Dai valori ricavati sono state tracciate le curve pressione-volume. La loro elaborazione permette di ricavare alcuni parametri di interesse fisiologico che vengono comunemente utilizzati per descrivere le relazioni idriche nelle piante superiori. I principali parametri analizzati sono stati: potenziale dell'acqua al punto di perdita di turgore, potenziale osmotico a pieno turgore, modulo elastico medio a pieno turgore e percentuale di acqua simplasmica persa al punto di perdita di turgore.

Sugli stessi campioni utilizzati per lo studio fisiologico sono state misurate le superfici, grazie alle quali è stata stimata la densità dei talli, quindi sono state eseguite numerose sezioni trasversali, su cui sono stati misurati gli spessori dei diversi strati del tallo (cortex, strato del fotobionte e medulla) e le dimensioni delle cellule medullari (lunghezza, diametro, spessore della parete cellulare). Misure fisiologiche ed anatomiche sono state messe in relazione,

valutando in particolare la correlazione tra modulo elastico medio a pieno turgore e le dimensioni delle cellule e degli spessori dei diversi strati del tallo.

I risultati delle misure fisiologiche hanno evidenziato che i parametri fisiologici del potenziale dell'acqua al punto di perdita di turgore ( $-\psi_{\text{TLP}}$ ) e del potenziale osmotico a pieno turgore ( $-n_0$ ) sembrano descrivere il comportamento ecologico delle specie studiate in accordo con le informazioni ricavate dalla letteratura circa la disponibilità d'acqua che caratterizza i loro ambienti elettivi di crescita. Dal confronto dei risultati di ogni specie si osserva che il valore del potenziale dell'acqua al punto di perdita di turgore ( $-\psi_{\text{TLP}}$ ) è minore nella specie xerofila (*P. rufescens*), intermedio nelle due specie mesofile (*P. praetextata* e *P. horizontalis*), maggiore nella specie igrofila (*P. leucophlebia*), che presenta anche diverso fotobionte principale. Si può pertanto ipotizzare che questo parametro diminuisca all'aumentare del grado di xerofilia delle specie.

Il valore del potenziale osmotico a pieno turgore ( $-n_0$ ) è minore nella specie xerofila (*P. rufescens*), molto simile tra questa e *P. praetextata* (la specie mesofila capace di colonizzare anche habitat più aridi rispetto a quello elettivo di crescita) e maggiore nella clorospecie igrofila (*P. leucophlebia*). Si può ipotizzare che questo parametro descriva pertanto la capacità di una specie a colonizzare anche ambienti più estremi rispetto al proprio ambiente ottimale di crescita. Si può ipotizzare inoltre che esso diminuisca all'aumentare della xericità dell'habitat di crescita.

Il modulo elastico medio a pieno turgore differisce tra le specie a cianobatteri e la specie ad alghe verdi, che presenta pareti cellulari più elastiche. Le differenze riscontrate potrebbero essere dovute allo sviluppo di adattamenti necessari per attuare specifiche strategie per il mantenimento dello stato di idratazione dei talli. Si può ipotizzare che questo parametro sia influenzato dalla diversa natura del fotobionte e che possa essere utilizzato per descrivere diversi meccanismi coinvolti nel mantenimento del contenuto d'acqua ottimale associato al perdurare nella condizione di turgore. In particolare, tale parametro permette di mettere in diretta relazione i risultati dello studio fisiologico con quelli della caratterizzazione morfoanatomica delle specie. Esso infatti risulta fortemente correlato alla lunghezza delle cellule medullari, che strutturalmente possono essere assimilate ad un tubo, per cui è stato possibile desumere che più queste sono corte e più sono rigide, indipendentemente da altri fattori (presenza di depositi cristallini, composizione chimica della parete, diametro interno ed esterno massimo dell'ifa). Inoltre, le dimensioni cellulari risultano correlate all'ambiente di crescita delle specie, con *P. leucophlebia* (più igrofila) avente le cellule di gran lunga più grandi tra tutte le specie indagate.

I risultati delle misure morfoanatomiche hanno evidenziato inoltre che ci sono differenze significative negli spessori degli strati del tallo alla massima idratazione. I risultati più interessanti sono tuttavia stati osservati a carico

dei rapporti percentuali tra spessore totale e singoli strati (cortex, fotobionte, medulla, vene). Nelle specie a cianobatteri vengono mantenuti costanti lo spessore dello strato corticale e il rapporto tra lo spessore occupato dallo strato del fotobionte e quello medullare. Entrambi assumono valori significativamente diversi nella specie ad alghe verdi. Tra le specie a cianobatteri, lo spessore percentuale occupato dalle vene aumenta significativamente dalla specie più igrofila alla più xerofila. La specie più xerofila ha un rapporto superficie/peso decisamente minore (nonostante l'assenza di depositi cristallini all'interno del tallo), e un notevole sviluppo delle vene, che probabilmente svolgono in questo caso un'importante funzione di deposito di acqua apoplasmica.

Le specie studiate mostrano quindi degli interessanti adattamenti sia fisiologici che morfoanatomici, in gran parte inediti, che risultano almeno in parte correlati tra loro. I risultati, nel loro complesso, costituiscono certamente una buona base di partenza per un approfondimento critico delle complesse relazioni tra il tallo lichenico e l'acqua.

## PRINCIPALI SETTORI APPLICATIVI DEI LICHENI

Giuseppina STENO

Università degli Studi di Messina  
Laurea di primo livello

Il termine lichene risale a 1500 anni fa, quando Eschilo lo utilizzò per indicare un morbo che secca e distrugge le piante. Nel 1869 Schwendener, botanico tedesco, espose la teoria algo-fungina sulla simbiosi lichenica. I licheni, infatti, sono associazioni simbiotiche tra alghe, appartenenti alla divisione Chlorophyta (alghe verdi) o alle Cyanophyta (alghe azzurre), e funghi appartenenti alla sottodivisione Ascomycotina.

I licheni sono organismi longevi, anche se hanno una crescita molto lenta. Le forme crostose possono raggiungere i 300 anni, quelle fogliose e fruticose hanno una vita mediamente di 70-80 anni. Nei climi artici possono vivere anche 3000 anni. Sono particolarmente sensibili agli stress ambientali e per questo vengono utilizzati come bioindicatori specialmente per quanto riguarda l'inquinamento, l'eutrofizzazione e i cambiamenti climatici. L'utilizzo dei licheni come bioindicatori è diffuso in tutte le principali città dell'Europa centro-settentrionale. Nel biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico i licheni permettono di realizzare indagini ambientali valide e complete. Sono impiegati come bioindicatori veri e propri dal momento che il danno ambientale è spesso correlato da visibili modificazioni della morfologia del tallo, che come bioaccumulatori sfruttando la capacità di assorbire sostanze inquinanti dell'atmosfera.

Le alterazioni si possono manifestare a 3 differenti livelli :

- fisiologico se comporta danni a carico del processo foto sintetico e nella respirazione cellulare,
- morfologico con scolorimento e modificazione della forma del tallo,
- ecologico diminuzione della specie.

### CETRARIA ISLANDICA (PARMELIACEAE)

E' un lichene che trova impiego in campo erboristico, il termine fu coniato da Linneo il quale volle alludere al fantaccino romano detto cetra, vagamente rassomigliante agli apoteci presenti all'estremità del tallo. Questa specie non è propria dell'Islanda ma prende questo nome perché dagli islandesi viene consumata come alimento. E' diffusa nelle zone fredde e temperate di mezza e alta montagna dell'Europa. Cresce su terreno su rocce o cortecce degli alberi. Presenta un tallo fogliaceo, ramificato la cui parte superiore è concava e di colore bruno-verdastro; quella inferiore è convessa e di colore bruno-chiaro. Sui margini sono presenti dei peli rigidi e all'apice formazioni discoidali di colore rosso-bruno. La droga è rappresentata dal tallo essiccato. Allo strato secco risulta friabile, umettandolo con acqua diventa molle e coriaceo. E' inodore ma ne acquista uno debole se si bagna con acqua bollente. Ha sapore

amaro e mucillaginoso. I principali costituenti chimici sono:

-40.60% di polisaccaridi idrosolubili i due principali costituenti sono:

LICHENINA ( beta-glucani) un polimero simile alla cellulosa con legami alterni 1-3 e 1-4 e ISOLICHENINA (alfa-glucani) polimero simile all'amido solubile in acqua fredda. La differenza tra i due glucani è sia di tipo strutturale che biologico in quanto gli alfa-glucani possono essere digeriti e i betaglucani non vengono digeriti e non possiedono valore nutrizionale.

-Sostanze amare acidi lichenici detti anche CETRARICI che sono dei polifenoli condensati tra loro. Si suddividono in lattoni di acidi grassi: acido protolichestrice che durante l'essiccamento si trasforma in acido lichestrice, e depsnonidi che derivano dall'orcinolo.

Il lichene islandico venne ignorato da Greci e Romani. Una curiosa applicazione ci viene da Facen che lo utilizzò come rimedio anti pellagra. Trova applicazioni sia x via interna (tonico mucillaginoso o bechico emolliente x sedare stati infiammatori; infezioni di origine batterica sulle vie aeree superiori;rimedio efficace contro vomito incoercibile e nausea dovuta alla presenza di cetrarina) sia per via esterna (detergente per pelli impure, lo ritroviamo in creme detergenti, lozioni. È un ottimo antisettico utile per pelli impure con tendenza acneica, emolliente su cute infiammata, blando disinfettante efficace su piaghe e ferite, antibatterico e dermopurificante lo ritroviamo per la formulazione di deodoranti per il corpo shampoo e lozioni x contrastare la flora batterica del cuoio capelluto).

In erboristeria lo possiamo ritrovare sotto forma:

- infuso x la presenza di cetrarina avrebbe un'azione antiemetica anche se x sfruttare questa azione è meglio preparare una tintura in quanto le sostanze amare sono solubili in alcool.

- decotto si scarta la prima acqua di ebollizione al fine di allontanare la cetrarina e successivamente si prepara il decotto.

## ACIDO USNICO

Fu isolato nel 1844 dallo scienziato Knop. Si presenta sotto forma di polvere cristallina di colore giallo. È abbondante soprattutto nei licheni appartenenti al genere *Usnea*. Si conoscono due enantiomeri (+) acido-d-usnico e (-) acido l-usnico con diverse attività biologica.

È distribuito in diversi generi quali *Cladonia*, *Usnea*, *Lecanora*, *Evernia*, *Parmelia*, anche se il genere *Alectoria* è molto ricca di acido usnico infatti sono state riscontrate rese fino al 6% (Proska *et al.*, 1996). Viene annoverato tra i principali costituenti di *Cetraria* anche se alcuni studi ne hanno evidenziato la presenza solo in tracce.

Possiede diverse proprietà biologiche: antiinfiammatoria analgesica e antipiretica, antivirale (uno studio clinico ha evidenziato che 100 donne con infezione genitale da papilloma virus, dopo trattamento con acido usnico, hanno riportato un'accelerazione del tempo di riepitelizzazione delle lesioni

dopo 1 mese di trattamento. Effetti inibitori anche sull'herpes simplex del tipo 1.), attività antimicotica (soggetti effetti da tinea pedis dopo trattamento con un sale dell'acido usnico hanno riscontrato una significativa riduzione dell'infezione micotica), attività antibatterica (estratti standardizzati di licheni al 10% di acido usnico hanno dimostrato un buon potere conservante in creme idratanti), attività antiprotozoica (soprattutto l'acido usnico(-) ha dimostrato effetti inibitori nei confronti del patogeno responsabile della malattia venerea nota come tricomiiasi), attività antiproliferativa.

I dati relativi alla tossicità hanno riportato irritazioni locali e dermatiti da contatto soprattutto in soggetti che entrano in contatto con licheni usati per addobbi floreali.

Fenomeni di sensibilizzazione si sono riscontrati anche in seguito all'utilizzo di profumi, deodoranti, dopobarba e prodotti solari. Nel 2000 Favreau et al. hanno riportato gravi casi di epatite acute in soggetti sani che avevano assunto il lipokinetix, integratore alimentare a base di acido usnico impiegato x la perdita di peso corporeo. La sua produzione è cessato nel 2001. L' FDA ha ricevuto almeno 21 report di eventi avversi, tra cui un decesso attribuito ad integratori contenenti acido usnico o acido usnico puro.

#### LICHENI COME COLORANTI

Tra i licheni che trovano impiego come coloranti abbiamo *Roccella tinctoria* DC. detto oricello di mare e *Lecanora tartarea* L. detto oricello di terra. Da questi licheni in passato si ricavava una sostanza detta Indaco rosso perché similmente al colorante dell'indaco e del guado, assume colorazione dopo fermentazione alcalina.

L'oricello è una tintura semplice da usare si diluisce con acqua e si immergono i tessuti fino ad ottenere la colorazione desiderata. *Roccella tinctoria* è un lichene fruticoso con tallo di colore grigio cenere, si trova in tutto il bacino del Mediterraneo vicino al mare, dove gli arrivano gli schizzi d'acqua salata. Il suo utilizzo veniva per economizzare su tinture più care come porpora, cocciniglia, guado allo scopo di avere tonalità più scure. Sparì dal mercato a causa di un eccessivo utilizzo. Nel '300 un mercante fiorentino lo riscoprì riportandolo a Firenze. Ancora oggi il principio colorante, l'orceina, viene utilizzato nei laboratori di microbiologia ed è catalogata come E121 tra i coloranti alimentari e farmaceutici ammessi dalla CEE. *Lecanora tartarea* vive incrostando le rocce, ma anche su alberi e altri licheni; è comune sulle montagne delle zone temperate, in passato venne molto utilizzato per ottenere il colore rosso-vino nelle isole britanniche. I coloranti estratti dai licheni cambiano colore in presenza di acidi o basi e trovano impiego nell'utilizzo del tornasole per la misurazione del pH nei laboratori di analisi. Attualmente però visto i costi elevati trovano largo impiego i coloranti di origine sintetica.

## BIBLIOGRAFIA ITALIANA 2010-2011

*Riportiamo l'elenco dei lavori pervenuti alla redazione relativi al periodo 2010/2011 ed eventuali contributi non inclusi nelle precedenti edizioni. Si ricorda ai Soci che la bibliografia completa (1500-2011) è consultabile sul sito web. Si rammenta inoltre l'importanza di comunicare tempestivamente i dati bibliografici nell'ottica di fornire un indice completo.*

**D.I.**

- Blasi C., Marchetti M., Chiavetta U., Aleffi M., Audisio P., Brunialti G., Persiani A.M., Ravera S., Burrascano S., 2010 - Multi-taxon and forest structure sampling for old-growth indicators identification and forest monitoring. *Plant Biosystems* 114(1):160-170.
- Brackel W., 2011 - Lichenicolous fungi and lichens from Puglia and Basilicata (southern Italy). *Herzogia* 24(1): 65-101.
- Brunialti G., Frati L., Aleffi M., Marignani M., Rosati L., Burrascano S., Ravera S., 2010 - Lichens and bryophytes as indicators of old-growth features in Mediterranean forests. *Plant Biosystems* 114(1): 221-233.
- Bültmann H., 2010 - Diversity and similarity of lichen floras of countries along a south-north gradient from Italy to Greenland. *Annali di Botanica (Roma)* 10: 1-9.
- Favero-Longo S.E., Cannone N., Worland M.R., Convey P., Piervittori R., Guglielmin M., 2011 - Changes in lichen diversity and community structure with fur seal population increase on Signy Island, South Orkney Islands. *Antarctic Science* 23(1): 65-77.
- Favero-Longo S.E., Piervittori R., 2010 - Lichen-plant interactions, *Journal of Plant Interactions* 5(3): 163- 177.
- Frati L., Brunialti G., Gaudino S., Pati A., Rosamilia S., Loppi S., 2011 - Accumulation of nitrogen and changes in assimilation pigments of lichens transplanted in an agricultural area. *Environmental Monitoring and Assessment*, 178: 19-24.
- Garofalo R., Aprile G.G., Mingo A., Catalano I., Ricciardi M. 2010 - The lichens of the Sorrento Peninsula (Campania, Southern Italy). *Webbia* 65(2): 291-319.
- Giordani P., Incerti G., Rizzi G., Ginaldi F., Viglione S., Rellini I., Brunialti G., Malaspina P., Modenesi P., 2010 - Land use intensity drive the local variation of lichen diversity in Mediterranean ecosystems sensitive to desertification. *Bibliotheca Lichenologica* 105: 139-148.
- Guglielmin M., Favero-Longo S.E., Cannone N., Piervittori R., Strini A., 2011 - Role of lichens in granite weathering in cold and arid environments of continental Antarctica. In: Martini, I. P., French, H.M.&Perez Alberti, A. (eds)

Ice-Marginal and Periglacial Processes and Sediments. Geological Society, London, Special Publications.

- Matteucci E., Isocrono D. & Piervittori R., 2010 - Epiphytic Lichen Diversity in Chestnut Woods. *Acta Horticulturae*. 866: 65-72.
- Mazimpaka V., Medina N.G., Giudice R.L., Garilleti R., Lara F., 2010 - Tree age-dependent changes among epiphytic bryophyte communities in Mediterranean environments. A case study from Sicily (Italy). *Plant Biosystems* 144(1): 241-249.
- Munzi S., Loppi S., Cruz C., Branquinho C., 2011 - Do lichens have "memory" of their native nitrogen environment? *Planta* 233(2): 333-342.
- Nascimbene J., Marini L., Nimis P.L., 2010 - Epiphytic lichen diversity in old-growth and managed *Picea abies* stands in alpine spruce forests. *Forest Ecology and Management* 260(5): 603-609.
- Nascimbene J., Martellos S., Nimis P.L., 2010 - An integrated system for producing user-specific keys on demand: an application to Italian lichens. In: Nimis P. L., Vignes Lebbe R. (eds.) *Tools for Identifying Biodiversity: Progress and Problems*: 151-156.
- Nimis P.L., Vignes Lebbe R. (eds.), 2010 - *Tools for Identifying Biodiversity: Progress and Problems*. Proceedings of the International Congress (Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, September 20-22, 2010) Edizioni EUT, 455 pp.
- Paoli L., Pisani T., Guttova A., Sardella G., Loppi S., 2011 - Physiological and chemical response of lichens transplanted in and around an industrial area of south Italy: Relationship with the lichen diversity. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 74(4): 650-657.
- Pisani T., Munzi S., Paoli L., Backor M., Kovacic J., Piovar J., Loppi S., 2011 - Physiological effects of mercury in the lichens *Cladonia arbuscula* subsp. *mitis* (Sandst.) Ruoss and *Peltigera rufescens* (Weiss) Humb. *Chemosphere* 82(7): 1030-1037.
- Pisani T., Munzi S., Paoli L., Backor M., Loppi S., 2011 - Physiological effects of arsenic in the lichen *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. *Chemosphere* 82(7): 963-969.
- Potenza G., Fascetti S., 2010 - Lobarion as indicator of ancient forest in the Appennino Lucano (Basilicata-Southern Italy). *Italian Journal of Forest and Mountain Environments* 65(6): 765-774.
- Potenza G., Fascetti S., Ravera S., Puntillo D., 2010 - Lichens from sandy dune habitats on the Ionian Coast (Basilicata, Southern Italy). *Cryptogamie, Mycologie* 31(1): 59-65.
- Pirintsos S.A., Paoli L., Loppi S., Kirioakpos K., 2011 - Photosynthetic performance of lichen transplants as early indicator of climatic stress along an altitudinal gradient in the arid Mediterranean area. *Climatic Change* 107:305-328.

- Randlane T., Saag A., Martellos S., Nimis P.L., 2010 - Computer-aided, interactive keys to lichens in the EU project KeyToNature, and related resources. *Bibliotheca Lichenologica* 105:37-42.
- Ravera S., Genovesi V., Falasca A., Marchetti M., Chirici G., 2010 -Lichen diversity of old growth forests in Molise (Central-Southern Italy). *L'Italia Forestale e Montana*, 65 (5): 505-517.
- Tretiach M., Carniel F.C., Loppi S., Carniel A., Bortolussi A., Mazzilis D., Del Bianco C., 2011 - Lichen transplants as a suitable tool to identify mercury pollution from waste incinerators: a case study from NE Italy. *Environmental Monitoring and Assessment* 175: 589-600.
- Zedda L., Cogoni A., Flore F., Brundu G., 2010 - Impacts of alien plants and man-made disturbance on soil-growing bryophyte and lichen diversity in coastal areas of Sardinia (Italy). *Plant Biosystems* 144(3): 547-562.



## NOTIZIE SOCIALI

*In questa sezione troverete:*

- ✓ *Calendario delle attività della Società programmate e patrocinate per il corrente anno (pag. 109)*
- ✓ *Concorso nazionale licheni & didattica S.L.I. - Edizione 2011 (pag. 111)*
- ✓ *Verbale dell'Assemblea dei soci (pag. 113)*

L'elenco soci a partire da quest'anno non verrà pubblicato per questioni inerenti la privacy. Rimane consultabile, per i soci, sul sito web della SLI.

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

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



## **Attività S.L.I. 2011**

***Vengono di seguito riportate le attività promosse e patrocinate dalla S.L.I. previste nell'anno in corso***

***D.I.***

### ***16 Giugno 2011, Riserva Statale Castel Volturno (CE)***

Escursione lichenologica (a cura di Immacolata Catalano)

### ***11-15 luglio 2011, Giardino della flora appenninica di Capracotta (IS)***

Corso introduttivo alla Lichenologia (a cura di Sonia Ravera e Valerio Genovesi)

### ***28-30 settembre 2011, Terni***

XXIV Convegno Nazionale della Società Lichenologica Italiana (a cura di Olga Moretti)

Eventi patrocinati

***Ottobre 2011, Parco naturale del Lago di Candia (TO)***

Corso "I licheni come bioindicatori della qualità ambientale: teoria e pratica"  
(a cura di Skua Nature)

## **CONCORSO NAZIONALE LICHENI & DIDATTICA S.L.I. - EDIZIONE 2011**

Il premio "Licheni & Didattica" è il riconoscimento che la Società Lichenologica Italiana conferisce ogni anno agli studenti delle scuole primarie e secondarie italiane per il migliore progetto didattico in ambito lichenologico. L'obiettivo del concorso, indetto a livello nazionale, è quello di promuovere la conoscenza dei licheni nell'ambito dei piani di studio scolastici che prevedano attività di educazione ambientale sia a livello disciplinare che interdisciplinare. Il concorso, giunto con successo alla sua quarta edizione, ha registrato negli anni una importante partecipazione di scuole, per un totale di 1096 studenti coinvolti e 59 insegnanti, provenienti da 26 istituti scolastici ed inseriti nella categoria delle scuole primarie, medie e superiori.

I progetti possono essere formulati con la tecnica espressiva preferita e sono valutati da una giuria appositamente nominata ogni anno, che assegna un punteggio in base a creatività, conoscenza dei contenuti, operatività, valenza sociale e multidisciplinarietà.

Sono di seguito elencati i titoli dei progetti in concorso per l'edizione 2011:

- **ABBIAMO SCOPERTO I LICHENI.** *Scuola dell'Infanzia "Avondoglio" di Chiaverano (TO). Docenti referenti Enrica Ruffino, Marina Valota*

Un percorso alla scoperta dei licheni di Chiaverano con l'occhio curioso dello scienziato e della sua potente lente di ingrandimento. Attraverso disegni, interviste e attività di laboratorio i bambini hanno fatto amicizia con il mondo dei licheni e cercato di scoprire il legame che li unisce alla qualità dell'ambiente.

- **TGLICHENI.** *Istituto Superiore G. Galilei di Ostiglia (MN). Docente referente Claudio Malavasi*

Uno studio di biomonitoraggio presentato sotto forma di telegiornale, per sensibilizzare i ragazzi, gli adulti e tutti i cittadini sull'importanza della qualità dell'ambiente.

- **GLI INQUINANTI ATMOSFERICI E I LORO EFFETTI TOSSICI SUI VEGETALI E SULL'UOMO.** *Istituto Tecnico Agrario Statale "P. A. Strozzi" di Gonzaga (MN). Docente referente Andrea Truzzi*

Un progetto che esamina ed analizza gli effetti degli inquinanti atmosferici sui vegetali e sull'uomo. Si approfondisce in particolare l'azione dell'ozono con una sperimentazione su cultivar di tabacco sensibile BellW3, fornita gentilmente dalla Facoltà di Agraria dell'Università di Pisa. I licheni sono studiati come organismi sensibili agli inquinanti atmosferici, cercando di reperire informazioni di carattere divulgativo e facilmente accessibili, peraltro scarse, sugli effetti dei gas fitotossici sulla loro biologia e fisiologia.

I materiali consegnati dalle scuole partecipanti sono resi disponibili per la consultazione presso:

- *Emeroteca della Società Lichenologica Italiana*. c/o Biblioteca del Dipartimento di Colture Arboree dell'Università degli Studi di Torino. Indirizzo: Via Leonardo da Vinci, 44 - 10095 Grugliasco (TO). [deborah.isocrono@unito.it](mailto:deborah.isocrono@unito.it)
- *Laboratorio Permanente di Educazione Ambientale C.I.R.D.A.* dell'Università degli Studi di Torino. Indirizzo: Via Lago San Michele, 15 - 10015 Ivrea (TO). [labcirdaivrea@gmail.com](mailto:labcirdaivrea@gmail.com); [alessioferrarese@gmail.com](mailto:alessioferrarese@gmail.com)

Agli istituti scolastici primi classificati nell'ambito di ogni categoria di partecipazione (scuole primarie e medie, scuole superiori) è assegnato in premio un microscopio stereoscopico modello MOTIC ST-39C-N9GO munito di valigetta per il trasporto, un DVD con il video Licheni & Didattica 2011 ed una serie di attestati di merito dedicati ad ogni studente.

I vincitori dell'edizione 2011:

- per la categoria Scuole Elementari e Medie  
Scuola dell'Infanzia "Avondoglio" di Chiaverano (TO)
- per la categoria Scuole Superiori  
Istituto Superiore G. Galilei di Ostiglia (MN)

Il Gruppo di Lavoro Didattica e Divulgazione scientifica ringrazia gli studenti, gli insegnanti e i dirigenti scolastici di tutte le scuole partecipanti per il prezioso contributo, che ha visto impegnati molti giovani talenti in idee progettuali di alto livello e di grande valore formativo. Rinnova inoltre l'invito, rivolto alle scuole italiane di ogni ordine e grado, a partecipare alla nuova edizione del Concorso Nazionale Licheni & Didattica della Società Lichenologica Italiana prevista per l'anno 2012.

*Alessio Ferrarese*  
*Coordinatore GdL Didattica e Divulgazione scientifica*

## **ASSEMBLEA ORDINARIA SOCIETÀ LICHENOLOGICA ITALIANA (Pesche, 30 SETTEMBRE 2010)**

L'assemblea ordinaria S.L.I. si è svolta a Pesche (Isernia), in occasione del XXIII Congresso, il giorno 30 settembre 2010.

Oltre al direttivo sono presenti 28 associati.

La riunione si svolge considerando i diversi punti all'ordine del giorno:

### **1. Approvazione verbale assemblea di Brescia (2009)**

L'Assemblea approva unanimemente il verbale relativo alla precedente assemblea ordinaria dei Soci S.L.I., tenutasi a Brescia il 10 settembre 2009. Da parte dei Soci è stato possibile visionare il verbale sul sito web della Società e nell'ultimo numero del Notiziario.

### **2. Relazione del Presidente sulle attività S.L.I. 2010**

Il Presidente *in primis* comunica come l'attività relativa al 2010 sia stata svolta in modo collegiale dal Direttivo attraverso un continuo scambio di informazioni e condivisione di tematiche tramite mail e riunioni telematiche skype e due momenti di incontro a Firenze ed Isernia.

Durante il 2010 molte sono state le iniziative:

- sono stati banditi due nuovi concorsi: "Disegna un nuovo logo" e "Scrivi un racconto a tema lichenologico" a fianco di una nuova edizione dei concorsi - ormai consolidati- "Licheni e Didattica" e "Premio tesi" nell'anno in corso;
- è stato realizzato un nuovo pieghevole con nuova veste grafica utile a divulgare i principali contenuti della nostra associazione;
- molte iniziative sono state condotte in collaborazione con il Gruppo di Lichenologia della Società Botanica Italiana: escursioni (5 giugno nella Riserva Naturale Monteranno, Viterbo), partecipazione giornate di studio/congressi (Oasi di Burano-Toscana, 24 maggio, giornata internazionale "Conto alla rovescia 2010"; Milano, 25-28 agosto, Congresso annuale Società Botanica Italiana); riunioni scientifiche (Pesche-IS, 30 settembre in concomitanza con il Convegno S.L.I.). Un resoconto dettagliato è consultabile all'indirizzo: [www.societabotanicaitaliana.it/detail.asp?IDSezione=18&IDN=97](http://www.societabotanicaitaliana.it/detail.asp?IDSezione=18&IDN=97);
- è stata presentata la documentazione richiesta per partecipare ad un bando ministeriale M.I.U.R. finalizzato ad iniziative di diffusione della cultura scientifica; durata prevista del progetto a carattere didattico divulgativo è 12 mesi (cofinanziamento contenuto utilizzando le quote e ore lavoro richiesta tot. 15600 euro costo tot. 18000);
- prosegue la redazione e pubblicazione Notiziario;
- è in programma un restyling del sito internet.

Il direttivo è stato supportato da vari soci nel concretizzare tali attività, in particolare:

- Convegno annuale Pesche-Isernia: Sonia Ravera, Valerio Genovesi;
- Commissione giudicatrice logo: Giovanni Caniglia, Manuela Gagliardi, Ornella Salvadori;
- Commissione giudicatrice racconto: Marilena Dalle Vedove, Stefano Loppi, Mauro Rigamonti, Ada Roccardi, Sonia Ravera;
- Commissione giudicatrice "Licheni e didattica": Stefania Caporale, Ada Roccardi, Eraldo Bocca, Lino Judica, Adriana Bovio, Alessio Ferrarese;
- Commissione giudicatrice premio tesi: Luisa Frati, Giovanna Potenza, Domenico Ottonello;
- Stesura richiesta bando ministeriale: Sonia Ravera, Alessio Ferrarese e Silvana Munzi.

La rubrica "Chiedilo all'esperto" continua a suscitare interesse con quesiti vari posti da interlocutori non soci. Per le risposte in diverse occasioni sono stati coinvolti alcuni soci in base alle specifiche competenze.

#### Personalialia

Un saluto e un grazie per il loro contributo alla S.L.I. a Giovanni Caniglia e Mariagrazia Valcuvia Passadore che hanno terminato la loro attività lavorativa.

Un augurio ai nuovi nati: Gaia Favero Longo e Pietro Benesperi.

### **3. Esame bozza proposte di modifica allo Statuto**

Il Presidente evidenzia come la revisione dello Statuto si sia resa necessaria in seguito all'adeguamento alla normativa in materia fiscale. Si rende necessario, sentito il parere della commercialista, anche per la nostra società un adeguamento in materia fiscale e la compilazione del modello per la comunicazione dei dati rilevanti ai fini fiscali predisposto, con l'obbligo di presentazione, per gli Enti/Società non commerciali, come la S.L.I. (Modello EAS). In seguito alla valutazione di questi aspetti lo statuto risulta insufficiente e per certi aspetti lacunoso.

Si sottopone alla discussione dell'assemblea la bozza del nuovo Statuto con valutazione del contenuto dei vari articoli e recepimento delle volontà dell'assemblea. I principali suggerimenti emersi in assemblea riguardano:

- svincolare la sede amministrativa della S.L.I. dal domicilio del segretario;
- esprimere come la S.L.I. sia una società scientifica senza fine di lucro evitando ipotesi di attività a carattere "commerciale";
- considerare la possibilità di riunirsi in assemblea anche fuori dall'Italia;

- evitare che i nuovi associati siano obbligatoriamente presentati da due associati;
- utilizzare sistemi di divulgazione delle informazioni utili agli associati via sito web;
- aggiungere l'ipotesi di riunirsi in assemblea in via straordinaria.

Si stabilisce di procedere successivamente alla stesura di una bozza avanzata dello statuto che recepisca i suggerimenti dell'assemblea e di lasciarla in visione sul sito web della S.L.I. fino alla data dell'assemblea straordinaria durante la quale si procederà alla votazione definitiva del nuovo statuto.

#### **4. Gruppi di Lavoro: relazioni dei coordinatori**

##### Biomonitoraggio

Relaziona Paolo Giordani. Prosegue l'attività in ambito CEN e la stesura della norma si può considerare a buon punto. La S.L.I. ha co-partecipato all'organizzazione del corso "Towards an International standard for lichen monitoring" assieme a FEM – TerraData ed Università di Trieste. L'esito del corso ha favorito l'evoluzione della norma verso la bozza finale.

Parallelamente, si propone di lavorare a un documento, già presente sul sito, per proporre un iter di normazione del bioaccumulo.

##### Biologia

Relaziona Mauro Tretiach. Ci si interroga sulla sopravvivenza del gruppo di lavoro. Molte sono le sedi che lavorano sulla biologia dei licheni ma servono attività comuni che coinvolgano maggiormente i soci. Si ipotizza un progetto che miri a valutare il tasso di crescita dei licheni in relazione a fattori ecologici in diverse zone bioclimatiche. Si prospetta, inoltre, la possibilità di effettuare prove di intercalibrazione tra laboratori sulle tecniche di analisi comunemente usate, quali la conducibilità dei talli. Si auspicano corsi introduttivi all'uso di test fisiologici nei licheni.

##### Didattica e Divulgazione scientifica

Relaziona Alessio Ferrarese. Il gruppo è intensamente impegnato nell'aggiornare e migliorare le comunicazioni tramite il sito e nell'attività legata al concorso della didattica.

Si auspica a breve la produzione di un documentario a carattere divulgativo. Si prevede di realizzare una nuova edizione del KIT didattico legato a KeyToNature.

Si organizzerà un incontro a Torino con l'Associazione Nazionale Insegnati Scienze Naturali (ANISN).

- *Premi concorso "Licheni e didattica"*

Il premio, giunto alla terza edizione, ha visto la partecipazione di 1045 studenti e 56 insegnanti. Le scuole hanno aderito in modo diverso presentando ad esempio un percorso brio-lichenologico ed uno spettacolo teatrale.

Vincitori 2010:

- per la Categoria Scuole Elementari e Medie: l'Istituto Comprensivo Montalto Scalo-Scuola elementare di Montalto Uffugo (CS). L'insegnante Maria Anselmo coadiuvata dal dott. Michele Puntillo illustra il progetto risultato vincitore. Presente l'Assessore all'Istruzione del Comune di Montalto Uffugo, Dott. Eugenio Ingrubelli, portando il saluto del Sindaco Avv. Ugo Gravina e del D.S. dott.ssa Maria Franca Faragasso
- per la Categoria Scuole Superiori: l'Istituto Tecnico Agrario Statale "P.A. Strozzi" di Gonzaga (M), sotto la guida del prof. Andrea Truzzi, ha partecipato al concorso presentando un percorso brio-lichenologico, che collega 20 stazioni di osservazione di di licheni e muschi epifiti in un parco della città di Mantova, il Bosco Virgiliano.

#### Sistematica ed Ecologia

Relaziona Juri Nascimbene. In riferimento al "progetto Lobarìa" si riferisce come si preveda la conclusione entro l'anno anche se con dataset ridotto rispetto a quanto pianificato.

Si prospetta la realizzazione e redazione di una chiave esaustiva per i licheni epifiti di Italia; si auspica il coinvolgimento dei soci in base alle proprie conoscenze per la stesura delle note descrittive delle singole specie. Si prevede di lavorare via web attraverso la realizzazione di una interfaccia accessibile ai soci. Un Comitato di redazione attuerà la verifica finale sulle note e fornirà un supporto per accedere alle fonti bibliografiche. Alla fine del processo le note porteranno il nome dell'autore.

#### **5. Notiziario: aggiornamento**

Deborah Isocrono illustra i contenuti del volume 23 e ricorda ai presenti che il Notiziario è lo strumento informativo dell'associazione e pertanto sottolinea l'importanza della partecipazione attiva dei soci anche nel comunicare ed aggiornare i riferimenti bibliografici.

#### **6. Ammissione nuovi soci**

Si espongono all'assemblea le richieste pervenute per aderire all'associazione. L'assemblea vaglia ed approva l'ammissione dei nuovi soci.

#### **7. Relazione finanziaria e approvazione del bilancio**

Si sottopone all'assemblea il bilancio 2010. Il segretario descrive le voci di spesa ed entrate sia consuntive che provvisorie.

Il bilancio è approvato all'unanimità dai presenti.

## **8. Attività per l'anno 2011**

In merito alle attività previste per il 2011 si presentano alcune iniziative *in fieri*:

- l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente di Terni, nella persona della socia Olga Moretti, si offre per l'organizzazione del 24° Convegno S.L.I.;
- si prospetta l'organizzazione di un corso: "Licheni e foreste";
- si prevede un'escursione lichenologia in Sardegna;
- si auspica una collaborazione con l'Università di Siena per un corso relativo a tecniche di fluorescenza applicate ai licheni;
- si proseguirà con l'aggiornamento ed integrazione del sito internet della S.L.I.;
- la presidente si propone per istituire un ufficio stampa che attraverso una semplice newsletter crei uno strumento utile e veloce per informare i soci e divulgare all'esterno le attività dell'associazione. Il primo nucleo dell'U.S. vede, oltre alla proponente, l'adesione di Alessio Ferrarese. Si accettano candidature per collaborare all'iniziativa.

## **9. Varie ed eventuali**

L'assemblea valuta alcuni aspetti relativi all'organizzazione del Convegno annuale e dei GdL:

- si propone di definire la deadline per il pagamento dell'iscrizione al convegno in modo che sia antecedente alla stampa degli atti per chi presenta un intervento orale o un poster;
- l'assemblea approva che almeno uno degli autori di poster presentati in sede congressuale debba essere iscritto al convegno;
- si prevede l'istituzione di una quota per gli accompagnatori di chi partecipa al convegno pari a 15 euro (l'assemblea approva) che garantisca esclusivamente la partecipazione alle attività sociali ma non scientifiche;
- l'assemblea definisce che anche i partecipanti ai gruppi di lavoro debbano essere soci ad esclusione di partecipazioni ad invito (ospiti).

A conclusione dell'assemblea si presentano i vincitori dei concorsi:

- Concorso logo: Rodolfo Riccamboni (Università degli Studi di Trieste);
- Premio tesi: Stefano Bertuzzi (Università degli Studi di Trieste).

Non essendovi null'altro da discutere, l'assemblea conclude i suoi lavori alle ore 19.00.

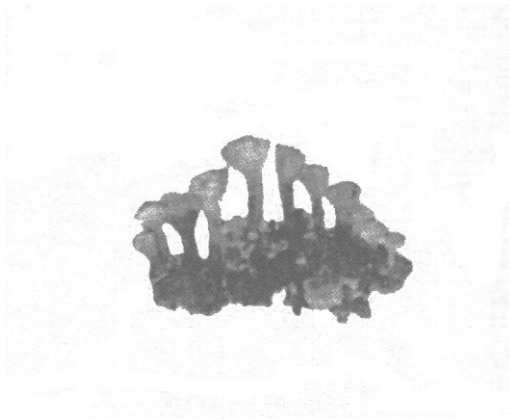
Il Presidente  
Rosanna Piervittori

Il Segretario  
Silvana Munzi





Finito di stampare  
nel mese di settembre 2011  
dalla Società Tipografica Ianni s.r.l.  
via Circonvallazione 180 - Santena (TO)



---

Periodico annuale della SOCIETÀ LICHENOLOGICA ITALIANA (S.L.I.)  
Autorizzazione del Tribunale di Torino n. 3949 del 14/6/1988  
Direttore Responsabile: Dr.ssa Deborah Isocrono