



XXV Convegno Nazionale della Società Lichenologica Italiana

*Sala Convegni Santa Marta, Roma
2 - 5 ottobre 2012*

In collaborazione con:



Con il contributo di:



Dipartimento di Bioscienze e Territorio

Con il patrocinio di:



Comitato Organizzatore: **Ada Roccardi, Sonia Ravera, Silvana Munzi**
Comitato Scientifico: **CD SLI, Ada Roccardi, Rosanna Piervittori,
Alessio Ferrarese**

Per festeggiare il nostro venticinquesimo anno di attività, abbiamo voluto organizzare un convegno in grado di rappresentare un ponte verso il futuro con forti fondamenta nel nostro (recente) passato.

Il convegno, organizzato dalla SLI in collaborazione con l'ISCR, è ricco di spunti scientifici ma anche di suggestioni storiche ed artistiche grazie alla splendida cornice offerta dalla Sala Convegni del complesso monumentale di Santa Marta sito nel centro storico della Capitale. Attenti ai lichenologi del domani, il convegno sarà preceduto da un evento speciale per la didattica dedicato alla scoperta della biodiversità attraverso l'uso di mezzi informatici.

Gli argomenti dei simposi spaziano dalla conservazione dei licheni e dei beni culturali alle problematiche legate alla bioindicazione, con un interesse sempre molto alto verso le ricerche più attuali e innovative nel campo dell'ecofisiologia.

Considerata l'occasione di festa, è stata organizzata una visita guidata al Colosseo che rappresenta in qualche modo la culla degli studi lichenologici sui beni culturali con i lavori di fine '800 della Fiorini-Mazzanti.

Per finire, siamo particolarmente lieti di ospitare il premio foto e il premio poesia "Camillo Sbarbaro" ma soprattutto i concorsi storici ("tesi di Laurea" e "Licheni e didattica") e quelli di nuova istituzione (premi "Licheni e ricerca", "Progetto licheni" e il premio internazionale "Carlo Gaggi") che vogliono rappresentare un piccolo incoraggiamento della Società verso chi dedica i propri studi e la propria passione ai licheni. Tra questi, quello che ci è più caro è certamente il Premio per gli iscritti a Scuole di Dottorato, intitolato al nostro indimenticabile amico Carlo, ad un anno dalla sua prematura scomparsa.

Sonia Ravera, Ada Roccardi, Silvana Munzi

WORKSHOP EDUCATIONAL - EVENTO SPECIALE PER LA DIDATTICA

Alla scoperta della Biodiversità nell'era di Internet
Coordinatori: Alessio Ferrarese (Università di Torino),
Stefano Martellos (Università di Trieste)

Martedì 2 Ottobre

- 14:30 Registrazione dei partecipanti
- 15:00 Saluto delle Autorità e apertura dei lavori
- 15:15 Alessio Ferrarese (Università di Torino) - *La attività in campo didattico della Società Lichenologica Italiana*
- 15:45 Pier Luigi Nimis, Stefano Martellos (Università di Trieste) - *Strumenti di identificazione digitale per la scoperta della biodiversità*
- 16:15 Premiazione delle scuole vincitrici del concorso "Licheni e Didattica"
- 17:00 Riunione GdL: *Didattica e divulgazione scientifica*

XXV CONVEGNO DELLA SOCIETÀ LICHENOLOGICA ITALIANA

Mercoledì 3 Ottobre

- 09:00 Registrazione dei partecipanti e affissione poster

1° Simposio - Licheni e monumenti

Coordinatore: Ada Roccardi (ISCR)

- 09:30 Saluti delle Autorità e apertura dei lavori
- 10:00 Relazione a invito: Giulia Caneva (Università di Roma Tre) - *Uno sguardo sulla botanica applicata ai beni culturali: conservazione, conoscenza e valorizzazione*
- 10:40 Sergio Enrico Favero Longo, Claudia Gazzano, Enrica Matteucci, Rosanna Piervittori (Università di Torino) - *Per un'etica della conservazione di beni culturali in pietra e licheni*
- 11:00 Pausa caffè
- 11:30 Stefano Bertuzzi, Fabio Candotto Carniel, Mauro Tretiach (Università di Trieste) - *Trattamenti termici di devitalizzazione come nuovo approccio eco-compatibile nel controllo del degrado biologico*
- 11:50 Tiziana Cossu, Luciana Zedda, Ignazio Camarda (Università di Sassari, Università di Bayreuth, Germany) - *Problemi di conservazione della biodiversità lichenica del Dolmen di Sa Coveccada (Mores, Sardegna)*
- 12:10 Lucia Muggia, Martin Grube (Karl-Franzens-University, Graz, Austria) - *Lichens and black fungi: evolutionary relationships and shared habitats*
- 12:30 Premiazioni
- 13:00 Pausa pranzo

Pomeriggio

Visita guidata al Colosseo

Giovedì 4 Ottobre

2° Simposio – Licheni da conservare

Coordinatore: Sonia Ravera (Università del Molise)

- 09:00 Relazione a invito: Eugenio Duprè (MATTM) - *Il progetto "Lista Rossa nazionale di specie vegetali"*
- 09:20 Relazione a invito: Valeria Giacanelli, Lucilla Laureti, Juri Nascimbene, Pier Luigi Nimis (ISPRA, Università di Trieste) - *I licheni italiani negli habitat CORINE Biotopes: la base di dati ISPRA*
- 09:40 Juri Nascimbene, Pier Luigi Nimis, Sonia Ravera (Università di Trieste, Università del Molise) - *Lista rossa dei licheni epifiti d'Italia: un punto di partenza per nuove ricerche*
- 10:00 Sonia Ravera, Chiara Montagnani, Renato Benesperi, Wolfgang von Brackel, Paolo Giordani, Deborah Isocrono, Juri Nascimbene, Pier Luigi Nimis, Mauro Tretiach, Luciana Zedda (Università del Molise, Università di Genova, Università di Firenze, Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie, Hemhofen, Germany, Università di Torino, Università di Bayreuth, Germany) - *Stato di conservazione di Cladina per la "Lista Rossa nazionale di specie vegetali"*
- 10:20 Wolfgang von Brackel (Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie, Hemhofen, Germany) - *Lichenicolous fungi in Italy*
- 10:40 Anna Guttová, Judita Zozomová, Katarína Píknová, Anna Lackovičová, Luca Paoli, Marek Slovák, Jaromír Kučera (Slovak Academy of Sciences, Slovakia, Università di Siena) - *What is Massalongo´s Ricasolia cesatii?*
- 11:00 Pausa caffè
- 11:30 **Sessione Poster**
Moderatore: Luciana Zedda (Università di Bayreuth, Germany)
- 13:00 Pausa pranzo
- 14:30 Riunione GdL *Biomonitoraggio*
- 15:00 Riunione GdL *Sistematica ed Ecologia*
- 15:30 Riunione GdL *Biologia*
- 16:00 Pausa caffè
- 16:30 Assemblea dei Soci

Cena Sociale e celebrazione del XXV anniversario della SLI

Venerdì 5 Ottobre

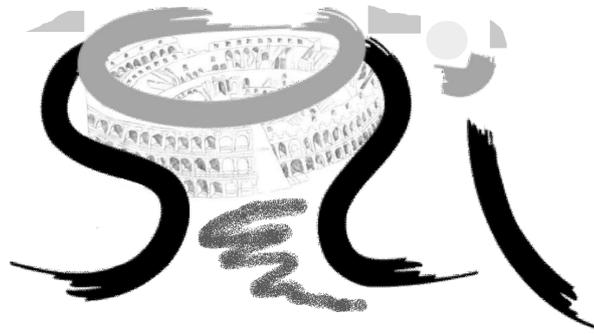
3° Simposio – Ecologia, Fisiologia e Biomonitoraggio

Coordinatore: Silvana Munzi

- 09:00 Presentazione del lavoro vincitore del Premio Gaggi: Stefano Bertuzzi (Università di Trieste) - *Effetti dell'ozono sulla simbiosi lichenica*
- 09:20 Presentazione del lavoro vincitore del Premio Tesi: Elisa Fiorini (Università di Siena) - *Effetti biologici di nuovi traccianti di inquinamento da traffico veicolare su organismi sensibili (licheni)*
- 09:40 Alice Grassi, Luca Paoli, Anna Guttová, Anna Lackovičová, Dusan Senko, Stefano Loppi (Università di Siena, Slovak Academy of Sciences, Slovakia) - *Biomonitoraggio degli effetti degli inquinanti atmosferici rilasciati durante la produzione del cemento*
- 10:00 Giorgio Brunialti, Luisa Frati (TerraData environmetrics) - *Problemi e prospettive della bioindicazione lichenica nel lungo periodo: il caso studio del comune di Porcari (LU)*
- 10:20 Francesco Barba, Daniele Galli, Elisabetta Sgarbi (Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Istituto di Istruzione Superiore "A. Zanelli" di Reggio Emilia) - *Valutazione di elementi in traccia aerodispersi tramite esposizione di Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf nel Comune di Casalgrande (RE)*
- 10:40 Pausa caffè
- 11:10 Andrea Vannini, Valentina Nicolardi, Giampiero Cai, Carlo Gaggi (Università di Siena) - *Modificazioni fisiologiche e proteiche in talli di Evernia prunastri esposti a differente intensità di traffico veicolare*
- 11:30 Fabio Candotto Carniel, Stefano Bertuzzi, Alice Montagner, Davide Zanelli, Mauro Tretiach (Università di Trieste) - *Risposte fisiologiche allo stress foto-ossidativo in Parmotrema perlatum e nel suo apofotobionte Trebouxia sp.*
- 11:50 Massimo Bidussi, Knut Asbjørn Solhaug, Yngvar Gauslaa (University of Life Sciences, Ås, Norway) - *Effetti di una prolungata copertura nevosa su quattro specie di licheni artici*
- 12:10 Juri Nascimbene, Renato Benesperi, Giorgio Brunialti, Immacolata Catalano, Marilena Dalle Vedove, Maria Grillo, Deborah Isocrono, Enrica Matteucci, Giovanna Potenza, Domenico Puntillo, Michele Puntillo, Sonia Ravera, Guido Rizzi, Paolo Giordani (Università di Trieste, Università di Firenze, TerraData environmetrics, Università di Napoli Federico II, Pedavena, Belluno, Università di Catania, Università di Torino, Università della Basilicata, Università della Calabria, Università del Molise, Università di Genova) - *β -diversità delle comunità di Lobaria pulmonaria delle foreste italiane: un supporto per le scelte gestionali e conservazionistiche*
- 12:30 Conclusioni e chiusura del Convegno

XXV CONVEGNO DELLA SOCIETÀ LICHENOLOGICA ITALIANA

1° Simposio - Licheni e monumenti



A cura di Sonia RAVERA

Revisione dei testi a cura di Fabiana Cristofolini, Silvana Munzi,
Stefano Loppi, Sonia Ravera

**UNO SGUARDO SULLA BOTANICA APPLICATA AI BENI CULTURALI:
CONSERVAZIONE, CONOSCENZA E VALORIZZAZIONE**

Giulia Caneva

Dipartimento Biologia Ambientale, Università di Roma Tre

Lo studio dei processi di degrado dei beni culturali, delle condizioni che ne favoriscono lo sviluppo e delle problematiche di prevenzione e controllo rappresentano un insieme di ricerche in cui la botanica riveste un ruolo consolidato. Pur tuttavia emergono temi che meriterebbero un più attento studio, quali: i) la più precisa definizione tassonomica ed ecologica degli organismi biodeteriogeni, che spesso si limita o a categorie di ampia valenza o a aspetti specifici; ii) la valutazione critica del diverso potenziale di rischio indotto dagli organismi colonizzatori, su cui si sta lavorando per una definizione quali-quantitativa più approfondita con definizione di indici idonei; iii) la più precisa definizione delle condizioni limitanti per uno sviluppo biologico che nei diversi ambienti e nelle diverse condizioni climatiche e biogeografiche risultano utili a una conservazione preventiva, così come di sistemi di minor impatto ambientale negli interventi di controllo dello sviluppo biologico, avendone valutato anche la valenza naturalistica.

Non mancano inoltre studi che riaprono tematiche che sembrano aver raggiunto risultati ormai condivisi, e che quindi meritano ricerche ancora più critiche e approfondite, quali quelli che affiancano il tema della bioprotezione a quello del biodeterioramento, in condizioni ambientali particolarmente critiche per la conservazione, quali quelle che si verificano nelle aree tropicali. Agli studi mirati al miglioramento della conservazione dei beni culturali si affiancano quelli che hanno l'obiettivo di aumentare le conoscenze sui beni culturali in quanto tali, siano essi stessi oggetti artistici od archeologici, siano essi beni immateriali. Anche qui la botanica con gli studi archeobotanici o fitoiconologici, offre un contributo talvolta molto importante, come nello studio di alcuni preziosi coloranti vegetali che sono stati di rilievo negli scambi commerciali dell'antichità, o nell'ambito di tradizioni etnobotaniche.

Tutto questo permette di meglio operare una valorizzazione dei beni culturali con il recupero di conoscenze antiche associate a nuovi dati scientifici che permettono di meglio definire processi e fenomeni dedotti dall'osservazione, ma spesso non adeguatamente provati.

**PER UN'ETICA DELLA CONSERVAZIONE DI
BENI CULTURALI IN PIETRA E LICHENI**

Sergio E. FAVERO LONGO, Claudia GAZZANO, Enrica MATTEUCCI,
Rosanna PIERVITTORI
*Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi
Università degli Studi di Torino*

Togliere o lasciare i licheni che colonizzano i beni culturali in pietra? Casi esaminati dagli autori (Laboratorio di Lichenologia, ISO 9001:2008) sul territorio piemontese e valdostano evidenziano come solo decisioni *ad hoc* possano rispondere ad un'etica della conservazione, volta sia alla salvaguardia delle memorie artistiche e storiche che alla protezione ambientale. La rimozione dei licheni è auspicabile laddove questi compromettano la leggibilità e/o il mantenimento nel tempo di caratteristiche delle superfici lapidee conferenti pregio culturale e/o estetico. La definizione degli interventi conservativi non può tuttavia prescindere da una valutazione del potenziale deteriogeno delle comunità licheniche presenti e di quanto le risorse economiche disponibili consentano soluzioni efficaci e ragionevolmente durevoli nel tempo. Per alcune tipologie di opere architettoniche e manufatti, sovente collocati in un contesto (semi-) naturale (ad es. antiche aree cimiteriali), le decisioni operative non possono trascurare come la rimozione dei licheni comporti una perdita di aspetto vetusto e ricchezza cromatica, altrove percepiti positivamente dal pubblico e valorizzati (mondo anglosassone). In tali contesti, inoltre, la colonizzazione lichenica ha spesso rilevanza in termini di biodiversità ed è potenziale elemento di protezione nei confronti di altri agenti deteriogeni abiotici e biotici.

Tali considerazioni vengono illustrate alla luce dei più recenti risultati acquisiti mediante indagini *in situ* ed *in vitro* su: (a) bioricettività dei materiali lapidei e bioaerosol lichenico; (b) modalità di deterioramento lichenico a spese di litotipi silicatici e carbonatici; (c) indicizzazione mediante ILPBA (*Index of Lichen Potential Biodeteriogenic Activity*); (d) rimozione di licheni e patine biologiche *s.l.* mediante biocidi convenzionali e non; (e) percezione da parte del pubblico della colonizzazione lichenica su beni culturali in pietra.

**TRATTAMENTI TERMICI DI DEVITALIZZAZIONE COME NUOVO APPROCCIO
ECO-COMPATIBILE NEL CONTROLLO DEL DEGRADO BIOLOGICO**

Stefano BERTUZZI, Fabio CANDOTTO CARNIEL, Mauro TRETIACH
Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste

Gli organismi peciloidrici quali i licheni e i muschi sono attori primari nei processi di biodeterioramento delle superfici lapidee dei monumenti. Tra le tecniche atte a contrastarne la crescita è molto comune l'uso di biocidi, prodotti chimici spesso pericolosi per i lavoratori, i substrati e l'ambiente, la cui efficacia è generalmente organismo-specifica.

In questo studio viene proposta una tecnica alternativa che prevede di esporre gli organismi, idratati artificialmente, a shock termici compresi tra 40 e 60°C, che non causano alcun danno al substrato. Sebbene gli organismi peciloidrici siano normalmente termo-tolleranti quando disidratati, essi diventano termo-sensibili se idratati, in quanto metabolicamente attivi. L'efficacia dei trattamenti termici, usati da soli o in combinazione con biocidi commerciali per aumentarne ulteriormente l'effetto, è stata monitorata su sette specie di licheni e due specie di muschi mediante misure di fluorescenza clorofilliana effettuate con un fluorimetro PAM e osservazioni istochimiche effettuate al microscopio confocale.

È stato possibile dimostrare che trattamenti termici a 60°C condotti su campioni idratati causano la morte di tutte le specie, mentre quelli a 40°C sono comunque sufficienti per aumentare significativamente l'effetto dei biocidi anche quando essi sono utilizzati a concentrazioni 10 volte più diluite rispetto a quelle correntemente in uso nel campo del restauro.

La nuova tecnica, semplice e poco costosa, si dimostra perfettamente applicabile anche *in situ* in presenza di alte temperature ed elevato irraggiamento, mediante semplici accorgimenti quali la copertura delle superfici bagnate con fogli di nylon. Il ricorso a tecnologie relativamente semplici come i raggi infrarossi o le microonde permette inoltre di ottenere il medesimo effetto di riscaldamento, indipendentemente dal periodo stagionale e dalle condizioni atmosferiche.

PROBLEMI DI CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ LICHENICA DEL DOLMEN DI SA COVECCADA (MORES, SARDEGNA)

Tiziana COSSU¹, Luciana ZEDDA², Ignazio CAMARDA¹

¹*Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università degli Studi di Sassari*

²*Lehrstuhl für Pflanzensystematik, NWI, Abt. Mykologie, Universität Bayreuth, Germany*

Il presente lavoro descrive la diversità lichenica colonizzante fino a pochi mesi fa il dolmen di Sa Coveccada sito a Mores, nell'area nord-occidentale della Sardegna, e intende porre il problema di tutelare la biodiversità lichenica su tale tipo di monumenti sino ad ora poco considerati rispetto ad es. alla statuaria antica.

Durante due primi sopralluoghi sono state raccolte e identificate nei laboratori del Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio dell'Università di Sassari 31 specie, di cui 16 crostose, 10 foliose e 5 fruticose. Fra le specie ritrovate, 10 sono considerate rare nella Sardegna nord-occidentale e 4 molto rare. Il numero di *taxa* rinvenuti costituisce un'alta diversità per gli ambienti litici esaminati.

Un ulteriore sopralluogo effettuato nel maggio del 2011 ha evidenziato una riduzione della componente lichenica di oltre il 50%. I licheni erano stati distrutti con l'utilizzo di acqua ossigenata in seguito ad un'azione di restauro effettuata dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici, Paesaggistici, Storici, Artistici ed Antropologici per le Province di Sassari e Nuoro. La rimozione dei licheni non ha tenuto conto del valore ecologico della diversità lichenica, degli effetti temporanei dovuti alla possibilità di una loro rapida ricolonizzazione e della perdita di uno strato protettivo che avrebbe potuto prevenire l'erosione eolica e idrica del substrato roccioso.

Il presente lavoro è uno dei primi studi riguardanti la diversità lichenica su monumenti archeologici della Sardegna e vuole evidenziare il ruolo di questa componente, sia in quanto parte importante della biodiversità, sia dal punto di vista paesaggistico per le caratteristiche cromatiche che conferisce a questi monumenti. Una loro eliminazione, quindi, dovrebbe essere valutata accuratamente evitando interventi privi delle necessarie valutazioni e in questi casi sarebbe auspicabile una più stretta collaborazione tra gli enti preposti alla tutela e gli esperti lichenologi, nell'interesse di una più efficace salvaguardia.

**LICHENS AND BLACK FUNGI: EVOLUTIONARY RELATIONSHIPS
AND SHARED HABITATS**

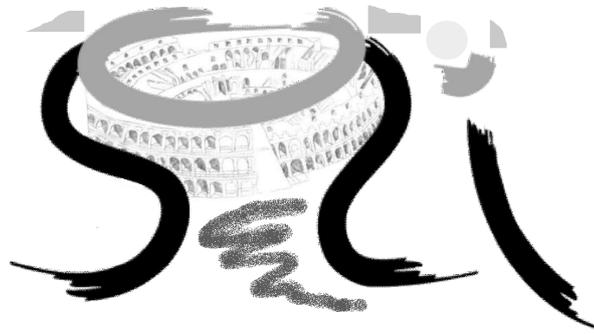
Lucia MUGGIA, Martin GRUBE

Institute of Plant Sciences, Karl-Franzens-University, Graz, Austria

Both black fungi and lichens tolerate similar environmental abiotic stress factors. Unsurprisingly, they often share sun-exposed rock surfaces as habitat. In such habitats, black fungi also occur frequently as symptomless co-inhabitants in lichen thalli. Phylogenetic analyses of some black fungi occurring in lichens from arid environments revealed close relationships with fungal opportunists and pathogens in the classes *Dothideomycetes* and *Chaetothyriomycetes*, respectively. However, the phylogenetic relationships of these inhabitants and free-living rock fungi are not clearly resolved and still little can be said about host specificity patterns. In our study we expand the sampling of black fungi from lichens and nearby habitats and consider nuclear and mitochondrial gene loci to increase the resolution of strain relationships. We are also interested in the phylogenetic relationship between lichenized black fungi ("black lichens") and black fungi in the Ascomyceta. Two species (*Cystocoleus ebeneus* and *Racodium rupestre*) build characteristic microfilamentous lichen thalli with trentepohlioid algae and we could show that they belong to *Capnodiales*. The relationships of the microfungus *Lichenothelia*, whose species grow on bare rock, are still completely unsettled. They form indistinct thallus-like structures with algal colonies. Because rock-inhabiting black and lichenized fungi evolved early in the ascomycete evolution, we explore the common ancestry of these life-styles.

XXV CONVEGNO DELLA
SOCIETÀ LICHENOLOGICA ITALIANA

2° Simposio - Licheni da conservare



A cura di Sonia RAVERA

Revisione dei testi a cura di Fabiana Cristofolini, Silvana Munzi,
Stefano Loppi, Sonia Ravera

**I LICHENI ITALIANI NEGLI HABITAT *CORINE BIOTOPES*:
LA BASE DI DATI ISPRA**

Valeria GIACANELLI¹, Lucilla LAURETTI¹, Juri NASCIMBENE², Pier Luigi NIMIS²
¹ISPRA, Dipartimento Difesa della Natura DiBT; ²Dipartimento di Scienze della Vita,
Università di Trieste

Da alcuni anni il Dipartimento Difesa della Natura di ISPRA (Servizi Tutela della Biodiversità e Carta della Natura) ha avviato un progetto finalizzato all'utilizzo dei licheni come indicatori nei piani di monitoraggio della biodiversità, nell'applicazione di indici di valutazione della qualità e della vulnerabilità ambientale e nella redazione di cartografie tematiche.

Nel 2007, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Trieste, è stata realizzata una base di dati sui licheni italiani che, a partire dal sistema informativo ITALIC, raccoglie molte informazioni su biologia, ecologia, rarità e distribuzione delle specie, e aggiunge l'attribuzione agli habitat classificati secondo il sistema europeo CORINE Biotopes. Dalla base di dati, attualmente in formato Excel, è possibile estrarre liste di specie potenzialmente associabili a ciascun habitat, realizzate utilizzando opportune e differenziate combinazioni dei principali parametri che possono descrivere la distribuzione e l'ecologia dei licheni come ad esempio la distribuzione regionale, la distribuzione nelle diverse regioni bioclimatiche, il tipo di substrato, gli indici ecologici e gli indici di rarità.

Le potenzialità della base di dati sono di grande interesse, ma attualmente l'effettivo utilizzo è limitato dalla necessità di svolgere un processo di verifica sul suo valore predittivo, cioè sulla corrispondenza tra le comunità potenziali (ottenute attraverso metodi automatici di elaborazione) e le comunità reali. Oltre a ciò, per l'applicazione nel sistema GIS di Carta della Natura, ma potenzialmente anche in altri sistemi di monitoraggio, è fondamentale la definizione di una metodologia di mappatura dell'areale geografico di ciascuna specie, al fine di ridurre il rischio di sovrastima della ricchezza specifica all'interno dei poligoni di uno stesso habitat. Sarebbe infine molto utile verificare le possibilità di utilizzo, e la relativa efficienza come indicatori, di alcuni gruppi funzionali come surrogati dell'intero biota lichenico.

**LISTA ROSSA DEI LICHENI EPIFITI D'ITALIA:
UN PUNTO DI PARTENZA PER NUOVE RICERCHE**

Juri NASCIMBENE¹, Pier Luigi NIMIS¹, Sonia RAVERA²

¹*Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste;* ²*DiBT, Università degli Studi del Molise*

Le conoscenze lichenologiche relative al territorio italiano sono piuttosto esaustive ed articolate. Tuttavia non è ancora stata redatta una lista rossa nazionale, se si eccettua un documento di carattere preliminare risalente al 1992. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di mettere a punto una lista rossa dei licheni epifiti d'Italia quale strumento per favorire l'inclusione di questi organismi nelle strategie nazionali di conservazione della biodiversità. L'intenzione generale è pertanto quella di stimolare ulteriori indispensabili ricerche sull'ecologia, la distribuzione e la valutazione dello stato di conservazione dei licheni d'Italia. Il lavoro è basato su un approccio pragmatico articolando la valutazione delle specie secondo i criteri IUCN sulla base dell'analisi di fonti documentali che rappresentano la miglior informazione attualmente disponibile. In questa analisi si è anche inclusa, ove possibile, l'attribuzione delle specie ad habitat di interesse conservazionistico. In totale, sono state valutate 368 specie, assegnate alle diverse categorie IUCN utilizzando principalmente i criteri D e B. Per 23 di esse non vi sono segnalazioni negli ultimi 50 anni e pertanto sono state attribuite alla categoria "Regionally extinct". Sessantaquattro specie sono state attribuite alla categoria "Critically Endangered", 75 a quella "Endangered", 74 "Vulnerable", 58 "Near threatened", 20 "Least concern", mentre 54 sono state listate come "Data deficient" in quanto mancano le informazioni minimali per una loro valutazione. Nel complesso si evidenzia che più di ¼ dei licheni epifiti d'Italia sono minacciati e pertanto è auspicabile che vengano considerati nelle strategie conservazionistiche nazionali. Si evidenzia inoltre una carenza di conoscenze che ancora limita una rigorosa valutazione dei licheni italiani secondo i criteri IUCN.

**STATO DI CONSERVAZIONE DI CLADINA
PER LA "LISTA ROSSA NAZIONALE DI SPECIE VEGETALI"**

Sonia RAVERA¹, Chiara MONTAGNANI², Renato BENESPERI³, Wolfgang VON BRACKEL⁴,
Paolo GIORDANI², Deborah ISOCRONO⁵, Juri NASCIMBENE⁶, Pier Luigi NIMIS⁶, Mauro
TRETIACH⁶, Luciana ZEDDA⁷

¹DiBT, Università degli Studi del Molise; ²DISTAV, Università degli Studi di Genova;
³Dipartimento di Biologia evoluzionistica, Università degli Studi di Firenze; ⁴Institut für
Vegetationskunde und Landschaftsökologie, Hemhofen, Germany; ⁵Dipartimento di
Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino; ⁶Dipartimento
di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste; ⁷Lehrstuhl für
Pflanzensystematik, NWI, Abt. Mykologie, Universität Bayreuth, Germany

L'iniziativa per l'implementazione in Italia dell'attribuzione delle categorie di rischio con i criteri IUCN prevede la definizione dello *status* delle *policy species* (specie citate in Direttiva Habitat e in Convenzione di Berna), attraverso un *rapid assessment* nell'ambito di un progetto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Il *rapid assessment* è un approccio speditivo per l'assegnazione del rischio: nell'attuale progetto è utilizzato un solo criterio IUCN (il criterio B), sui cinque potenzialmente idonei ai fini dell'attribuzione dello *status*.

È stato preso in considerazione il gruppo di specie indicato come "*Cladonia* L. subgenus *Cladina* (Nyl.) Vain.", inserito nell'allegato V della Direttiva Habitat che si riferisce espressamente a "specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione". La posizione tassonomica di *Cladina* è stata ampiamente dibattuta negli ultimi dieci anni: opinioni contrapposte vedrebbero *Cladina* spp. sinonimizzate ed incluse all'interno del genere *Cladonia* o, in alternativa, *Cladina* sottogenere di *Cladonia*. Nonostante l'incertezza a riguardo, in questo progetto sono state considerate tutte le attuali specie di *Cladonia* che hanno tra i sinonimi specie di *Cladina*: *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot. s. lat., *Cladonia ciliata* Stirt. s. lat., *Cladonia mediterranea* P.A. Duvign. & Abbayes, *Cladonia mitis* Sandst., *Cladonia portentosa* (Dufour) Coem., *Cladonia rangiferina* (L.) F.H. Wigg., *Cladonia stellaris* (Opiz) Pouzar & Vězda e *Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss.

L'attribuzione è stata valutata utilizzando dati inediti, segnalazioni bibliografiche e campioni d'erbario relativi agli ultimi cinquant'anni; il declino è stato stimato sulla base di segnalazioni bibliografiche pregresse e sui campioni conservati negli erbari storici di Roma, Firenze e Torino.

LICHENICOLOUS FUNGI IN ITALY

Wolfgang VON BRACKEL

Institute for Vegetation Studies and Landscape Ecology, Hemhofen, Germany

The study of lichenicolous fungi began with great enthusiasm in the second half of the 19th century and was then almost forgotten for nearly a hundred years, until at the end of the 20th century a renaissance began. But still even in Europe lichenicolous fungi are underrecorded and each year a lot of undescribed species are found.

In 2006 I began investigations on lichenicolous fungi in the very South of Italy and could add more than 20 species to the flora of Sicily, among them the newly described *Phoma ficuzzae*, growing on *Ramalina fraxinea*. The next year more than 40 species were added and the new species *Zwackhiomyces echinulatus*, growing on *Physconia distorta* was described. Also this species was found in the Bosco della Ficuzza, a site extremely rich in epiphytic lichens.

In 2010 I had a 4-week excursion to Puglia and Basilicata resulting in a list of 92 species, among them several new finds for Italy. With *Asteroglobolus* a new genus could be described from the Parco Nazionale del Pollino, as well as two new species, *Phoma melanelixiae* and *Unguiculariopsis lucaniae*. The specimens collected during an excursion to Marche and Abruzzo in 2011 are still waiting for identification.

It is obvious that in the mountainous regions and landscapes far from the coast and urban settlements a rich flora of lichenicolous fungi, partly rare specialists, can be found, whereas in the bigger towns and their surroundings common species like *Cladosporium licheniphilum*, *Marchandiomyces aurantiacus*, or *Xanthoriicola physciae* on nitrophilous lichens such as *Physcia* spp. and *Xanthoria parietina* are predominant. It is noteworthy that some species confined to *X. parietina* like *Pronectria xanthoriae* or *Telogalla olivieri* could not be found until now in the vast populations of *X. parietina* of the Po plain, whereas they are not rare in southern Italy. Future investigations will show if such specialists are really restricted to pristine habitats. Nevertheless, only few km away from the town of Siena such highly specialized species as *Dactylospora lobariella*, growing on *Lobaria pulmonaria*, can be found.

The project is still at an early stage, as systematic investigations in many regions, mainly in central and northern Italy, are still missing.

WHAT IS MASSALONGO'S *RICASOLIA CESATII*?

Anna GUTTOVÁ¹, Judita ZOZOMOVÁ¹, Katarína PIKNOVÁ¹, Anna LACKOVIČOVÁ¹,
Luca PAOLI^{1,2}, Marek SLOVÁK¹, Jaromír KUČERA¹

¹*Institute of Botany, Slovak Academy of Sciences, Slovakia;* ²*Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena*

In 1855 A.B. Massalongo re-introduced the genus *Ricasolia* A. Massal. to accommodate *taxa*, thalli as well as spores of which fall in between the genera *Placodium* and *Gyalolechia*, i.e. *Ricasolia candicans* (Dicks.) A. Massal. (= *Solenopsora candicans* (Dicks.) J. Steiner) and *Ricasolia cesatii* A. Massal. (= *Solenopsora cesatii* (A. Massal.) Zahlbr. var. *cesatii*). Recent concepts have different views on the taxonomic status of *R. cesatii* A. Massal. Based on material of placodioid *Solenopsora* from Europe and south-western Asia Minor we re-evaluated the status of this Massalongo's *taxon*. To this purpose we generated ITS-, PKS- and mcm7-sequences of the following currently recognized placodioid *taxa*: *S. cesatii* (A. Massal.) Zahlbr. var. *cesatii*, *S. cesatii* var. *grisea* (Bagl.) Nimis, *S. liparina* (Nyl.) Zahlbr., *S. carpatica* Pišút & Vězda and *S. candicans* (Dicks.) J. Steiner. To obtain a more accurate phylogenetic picture of the genus *Solenopsora* in Europe, these data were supplemented with the sequences of *S. olivacea* subsp. *olivacea*, *S. olivacea* subsp. *olbiensis*, *S. marina*, *S. vulturiensis*, *S. holophaea* and terrestrial Californian *S. sp.* The datasets were analyzed by Maximum parsimony and Bayesian inference methods. Preliminary results suggest that the Italian specimens (Prealpi Gardesane, Prealpi Bergamasche, Dolomiti Feltrine e Bellunesi) form a well-delimited group together with the specimens from the Dinarides, the Jablanica Mts. (Macedonia), the Taurus and the Western Carpathians. The specimens were usually identified as *S. cesatii* var. *cesatii*, *S. carpatica* or *S. liparina*. Our analysis indicates that they shall be treated as a single *taxon* on species level. The specimens of *S. carpatica* from the Sudety Mts. growing on serpentine rocks and those of *S. liparina* from Provence are genetically different. The specimens of *S. cesatii* var. *grisea* form a separate well-supported cluster suggesting its classification on a species level according to Kotlov's concept – *S. grisea* (Bagl.) Kotlov. The treated placodioid *taxa* represent oro-Mediterranean elements with a characteristic biogeographical pattern, having the distributional optimum in Mediterranean basin. Interestingly, in *S. cesatii* group, we observed apparent affinity to relictual calcareous biotopes which were repeatedly proven to be glacial refugia for numerous calciphilous vascular plants and trees.

XXV CONVEGNO DELLA
SOCIETÀ LICHENOLOGICA ITALIANA

3° Simposio - Ecologia, Fisiologia e Biomonitoraggio



A cura di Sonia RAVERA

Revisione dei testi a cura di Fabiana Cristofolini, Silvana Munzi,
Stefano Loppi, Sonia Ravera

EFFETTI DELL'OZONO SULLA SIMBIOSI LICHENICA*

Stefano BERTUZZI

Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste

I licheni sono organismi peciloidrici impiegati da decenni nel biomonitoraggio ambientale in quanto ottimi indicatori di numerosi inquinanti aerodiffusi. Tuttavia è ancora scarsamente nota la loro sensibilità nei confronti di ossidi di azoto (NO_x) e ozono (O₃), che sono due tra i principali inquinanti fotochimici, la cui presenza ha un ruolo chiave in alcuni fenomeni caratteristici del *global change*. Dati sperimentali dimostrano l'effettiva dannosità degli NO_x sulla simbiosi lichenica, sebbene sia stata documentata una specie-specificità di risposta in dipendenza del grado di nitrofilia delle specie. I dati disponibili sull'O₃, inquinante noto per la sua azione foto-ossidativa e fito-tossica in molte piante vascolari, sono molto più scarsi e parzialmente contraddittori.

Scopo del presente lavoro è valutare gli effetti dell'O₃ su tre specie di licheni fogliosi epifiti a distinta ecologia, *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Parmotrema perlatum* (Huds.) M.Choisy e *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr., mediante esposizione a concentrazioni ambientali di O₃ di talli sottoposti a differenti regimi di idratazione e umidità relativa all'interno di camere di fumigazione e *Open Top Chambers*. La vitalità dei campioni è stata stimata mediante misure di emissione di fluorescenza clorofilliana, supportate da osservazioni istochimiche al microscopio confocale e dall'analisi di alcuni parametri biochimici legati all'azione foto-ossidativa.

Tutti i risultati finora ottenuti sono tra loro congruenti e permettono di concludere che l'O₃ non influenza in maniera significativa la vitalità dei talli, a fronte di una risposta negativa al protratto disseccamento, che è comunque specie-specifica. La notevole resistenza dei licheni all'O₃ sembra essere legata alla disponibilità di efficaci meccanismi di detossificazione, che sono necessari proprio per fronteggiare lo stress ossidativo derivante dai naturali cicli di disidratazione-reidratazione a cui tali organismi sono quotidianamente soggetti.

*riassunto della comunicazione orale presentata dal vincitore della I edizione del Premio "Carlo Gaggi". Corso di Dottorato in *Biologia Ambientale*, XXV Ciclo, Tutor: Prof. Mauro Tretiach.

EFFETTI BIOLOGICI DI NUOVI TRACCIANTI DI INQUINAMENTO DA TRAFFICO VEICOLARE SU ORGANISMI SENSIBILI (LICHENI) *

Elisa FIORINI

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

Il presente lavoro è inquadrato in un più ampio progetto di ricerca sugli effetti biologici degli inquinanti atmosferici legati al traffico veicolare ed è articolato in due parti. Una prima parte ha indagato la tossicità di antimonio (Sb) e cerio (Ce), identificati come nuovi traccianti di inquinamento atmosferico da traffico veicolare. Talli di *Xanthoria parietina* sono stati trattati con Sb (0,1-100 mM) e Ce (0,1-500 mM). Il trattamento con Sb ha determinato danni alle membrane cellulari già alla concentrazione più bassa, mentre una significativa riduzione della vitalità dei talli e un decremento del contenuto di proteine solubili sono stati rilevati a partire da soluzioni 10 mM; l'efficienza fotosintetica si è ridotta significativamente solo alla concentrazione più elevata.

I parametri fisiologici più sensibili ai trattamenti con il Ce sono stati l'efficienza fotosintetica, l'indice di performance e il test di vitalità, con riduzioni significative dei loro rispettivi valori a partire dalla concentrazione 10 mM. A differenza dell'Sb, il Ce non ha indotto danneggiamenti alle membrane cellulari, eccetto che nei campioni trattati con la concentrazione più elevata. Nella seconda parte dello studio è stato indagato se si determina una distribuzione differenziale dei licheni epifiti in funzione dell'esposizione alla strada, fonte delle emissioni veicolari. La biodiversità lichenica epifita è stata rilevata sul lato del tronco rivolto verso la strada e sul lato opposto su due alberature stradali dell'area urbana di Siena, una situata lungo una strada intensamente trafficata e l'altra in un parco urbano limitrofo; sono state inoltre analizzate le concentrazioni di elementi in traccia accumulate nei talli di *Punctelia borrieri*. Dai risultati è emerso che la biodiversità lichenica aumenta sia in termini di IDL che di ricchezza di specie con la distanza dalla strada trafficata, accompagnata da un decremento delle specie nitrofile, che tendono a colonizzare preferenzialmente gli alberi prossimi alle emissioni veicolari. IDL e ricchezza di specie si mantengono uniformi su entrambi i lati degli alberi. Ba, Cr, Cu, Mn, Sb e Zn presentano concentrazioni più elevate nei talli di *P. borrieri* raccolti sui tigli lungo la strada trafficata, indipendentemente dall'esposizione angolare al flusso veicolare.

*riassunto della comunicazione orale presentata dal vincitore della XIII edizione Premio "Tesi di Laurea in Lichenologia" Relatore: Dott. Stefano Loppi, Correlatore: Dott. Luca Paoli.

**BIOMONITORAGGIO DEGLI EFFETTI DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI
RILASCIATI DURANTE LA PRODUZIONE DEL CEMENTO ***

Alice GRASSI¹, Luca PAOLI^{1,2}, Anna GUTTOVÁ²,

Anna LACKOVIČOVÁ², Dusan SENKO², Stefano LOPPI¹

¹Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena; ²Institute of Botany, Slovak Academy of Sciences, Slovakia

Questo studio si è occupato degli effetti biologici degli inquinanti rilasciati durante le varie fasi della produzione del cemento.

Talli di specie con caratteristiche ecologiche diverse (*Xanthoria parietina*, *Evernia prunastri* e *Peltigera praetextata*) sono stati esposti per 1 – 6 mesi nell'area di Rohožník, nei pressi di Bratislava (Slovacchia), dove si trova il più grande cementificio del paese. Le aree di campionamento includono due cave per l'estrazione del materiale, il cementificio, aree rurali, insediamenti urbani e un sito di controllo in un'area remota. Sono state studiate: i) le deposizioni di elementi in traccia in campioni *in situ* e nei trapianti; ii) le risposte fisiologiche (emissione di fluorescenza, attività dell'enzima deidrogenasi, perossidazione dei lipidi di membrana, contenuto di proteine solubili); iii) la biodiversità lichenica in funzione della distanza dalle fonti di inquinamento.

I risultati hanno mostrato un aumento delle specie xero-nitrofile e l'accumulo di diversi elementi (Ca, Fe, Mn, Ti, V) nelle aree interessate dalle deposizioni delle polveri (cave e cementificio). Le specie nitrofile hanno mostrato una chiara distribuzione angolare rispetto alla posizione delle cave.

I trapianti lichenici hanno presentato un aumento di alcuni metaboliti secondari (malondialdeide), in particolare nei pressi del cementificio. È stato sviluppato un modello GIS per stimare l'influenza delle polveri rilasciate durante la produzione del cemento sul territorio circostante.

*riassunto presentato dal vincitore del Premio "Licheni e Ricerca"(Alice Grassi).

PROBLEMI E PROSPETTIVE DELLA BIOINDICAZIONE LICHENICA NEL LUNGO PERIODO: IL CASO STUDIO DEL COMUNE DI PORCARI (LU)

Giorgio BRUNIALTI, Luisa FRATI

*TerraData environmetrics, Spin off accademico dell'Università di Siena,
Monterotondo Marittimo (GR)*

Le indagini di bioindicazione mediante licheni condotte nel lungo periodo rivestono un'importanza strategica per la gestione del territorio. Questi studi, infatti, se ben pianificati, permettono di comprendere l'evoluzione dell'alterazione ambientale e di individuare eventuali andamenti degli inquinanti atmosferici.

Tuttavia, sono ancora pochi i progetti che includono un piano di assicurazione di qualità adeguato che preveda ripetizioni regolari, un programma di campionamento ben definito in termini di confronto delle indagini pluriennali e lo stanziamento di fondi per il mantenimento dell'indagine nel tempo.

Questo comporta alcuni problemi di confrontabilità dei dati legati ad aspetti metodologici spesso trascurati (es. mancata identificazione degli alberi di rilevamento, assenza di calibrazione tra operatori coinvolti nelle diverse indagini, evoluzione dei metodi, ecc.) che possono rappresentare una fonte di errore difficile da quantificare, contribuendo ad aumentare l'incertezza in fase interpretativa.

Il presente contributo si propone di sviluppare questi aspetti discutendo i risultati di uno studio pluriennale condotto nel comune di Porcari (LU). I dati di tre indagini, condotte rispettivamente nel 1997, 2004 e 2010, sono stati messi a confronto nel tentativo di evidenziare l'andamento delle comunità licheniche in relazione agli effetti dell'inquinamento atmosferico.

I risultati mostrano la necessità di sviluppare al più presto linee guida che regolamentino questo tipo di studi. Criticità e prospettive verranno illustrate in modo da fornire spunti di riflessione riguardo alla pianificazione di progetti a lungo termine.

**VALUTAZIONE DI ELEMENTI IN TRACCIA AERODISPERSI TRAMITE
ESPOSIZIONE DI *PSEUDEVERNIA FURFURACEA* (L.) ZOPF NEL COMUNE DI
CASALGRANDE (RE)**

Francesco BARBA¹, Daniele GALLI², Elisabetta SGARBI¹

¹Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia;

²Istituto di Istruzione Superiore "A. Zanelli" di Reggio Emilia

Scopo della presente indagine è stato quello di effettuare uno studio di biomonitoraggio volto alla valutazione della qualità dell'aria in un territorio interessato dalla presenza di diversi stabilimenti ceramici, nel comune di Casalgrande (RE); due stazioni, inoltre, sono state collocate nei pressi di un'attività di produzione di laterizi a Correggio (RE). Talli di *Pseudevernia furfuracea* sono stati prelevati a circa 1200 m s.l.m. a Pratizzano (RE) ed esposti a circa 3 m dal suolo per 40 giorni, da dicembre 2010 a febbraio 2011. Dopo digestione acida i talli sono stati analizzati con ICP-MS per la determinazione quali-quantitativa di elementi in traccia e ultra-traccia; frammenti di talli sono stati inoltre sottoposti ad analisi micromorfologica e a microanalisi composizionale a raggi X del particolato adeso. Il primo dato emerso è che i licheni esposti in aree inquinate e in un periodo dell'anno critico per l'inquinamento dell'aria hanno mostrato una pressoché generale diminuzione delle concentrazioni di elementi rispetto al pre-esposto. L'esame dei dati meteorologici relativi alla distribuzione delle precipitazioni ha consentito di ricondurre questo risultato al dilavamento subito dai talli durante l'esposizione. I risultati inoltre portano a intraprendere nuove indagini sulla presenza di inquinanti anche in zone considerate remote e a torto ritenute "non inquinate". Gli elementi rilevati con la microanalisi sono evidentemente correlabili alla massiccia presenza di industrie ceramiche dell'area monitorata: gli elementi più frequentemente rilevati sono Si, Al, Fe, Mg, Pb, Cr, V, Ni e molti altri elementi, anche rari, utilizzati nella realizzazione di smalti colorati. Talli particolarmente ricchi di particolato sono risultati quelli esposti in un incrocio viario ad intenso traffico veicolare e in una stazione collocata in collina, nei quali era rilevabile anche la presenza di elementi radioattivi in traccia.

MODIFICAZIONI FISILOGICHE E PROTEICHE IN TALLI DI *EVERNIA PRUNASTRI* ESPOSTI A DIFFERENTE INTENSITÀ DI TRAFFICO VEICOLARE

Andrea VANNINI, Valentina NICOLARDI, Giampiero CAI, Carlo GAGGI
Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena

I licheni rappresentano un eccellente modello per lo studio della distribuzione degli elementi in traccia in ambiente urbano, tuttavia sono disponibili informazioni limitate sui meccanismi molecolari che si verificano nei talli in seguito ai processi di bioaccumulo. Questo lavoro ha avuto come obiettivo lo studio della concentrazione degli elementi in traccia e dei cambiamenti nei parametri fisiologici e nel proteoma in talli di *Evernia prunastri* (L.) Ach. esposti per 7 giorni nell'area urbana e peri-urbana di Siena. Le stazioni campionate sono state sei fisse e una mobile (autobus), oltre a una stazione di controllo. Gli elementi in traccia considerati sono stati suddivisi in tre classi, ovvero elementi maggiormente legati al traffico veicolare, elementi la cui sorgente prevalente è il traffico veicolare e elementi la cui origine è fondamentalmente litogenica. I risultati hanno mostrato l'influenza dell'intensità del traffico veicolare sull'accumulo degli elementi in traccia e un effetto dell'accumulo degli elementi in traccia sul contenuto dei pigmenti fotosintetici nei talli esposti, mentre non sono stati rilevati danni alle membrane cellulari. Dall'analisi proteomica dei campioni esposti è emerso come il quantitativo di proteine strutturali (A-actina e Tubulina), funzionali (RuBisCo) e di stress (HSP70, CP450 e TGasi) vari in maniera non lineare con la concentrazione degli elementi in traccia nei talli. Questo lavoro ha dimostrato come l'approccio proteomico rappresenti una valida integrazione allo studio dei parametri ecofisiologici degli organismi esposti in studi di biomonitoraggio ambientale.

RISPOSTE FISILOGICHE ALLO STRESS FOTO-OSSIDATIVO IN *PARMOTREMA PERLATUM* E NEL SUO APOFOTOBIONTE *TREBOUXIA SP.*

Fabio CANDOTTO CARNIEL, Stefano BERTUZZI, Alice MONTAGNER,
Davide ZANELLI, Mauro TRETACH
Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste

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, danneggiano macromolecole importanti come i lipidi, le proteine e il DNA. In alcuni licheni, sono stati osservati ulteriori effetti correlati, quali la riduzione del contenuto di clorofille. Le conoscenze sulle risposte dei simbionti lichenici isolati sono molto scarse, ma sembra che i loro meccanismi di difesa siano meno efficaci rispetto a quelli messi in atto dalla simbiosi in toto. Kranner *et al.* (2005) hanno ad esempio osservato differenze significative nei tempi di ripristino del pool di sostanze antiossidanti e nel funzionamento del ciclo delle xantofille. In questo lavoro, vengono studiati gli effetti del disseccamento su un lichene e sul suo fotobionte isolato al fine di definire se anche altri aspetti della fisiologia cellulare mostrino le stesse differenze. Lobi di *Parmotrema perlatum* (Huds.) M. Choisy e colture axeniche di *Trebouxia cf. crenulata* Arch., ottenute dalla stessa popolazione del lichene, sono stati esposti per due settimane a due umidità relative (3% e 80%) e a tre regimi luminosi (0, 40 e 120 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$), e quindi sono stati riadattati per tre giorni alle rispettive condizioni ottimali di mantenimento. Per verificare l'effetto dei trattamenti, sono state effettuate misure di fluorescenza clorofilliana (Chl_aF), osservazioni in microscopia confocale per la localizzazione istochimica dei ROS e quantificazione della concentrazione di H_2O_2 . Sono state osservate differenze tra le colture e il lichene relativamente ai valori di NPQ che possono essere giustificate con l'inibizione del ciclo delle xantofille osservato da Kranner *et al.* (2005).

**EFFETTI DI UNA PROLUNGATA COPERTURA NEVOSA
SU QUATTRO SPECIE DI LICHENI ARTICHI**

Massimo BIDUSSI, Knut Asbjørn SOLHAUG, Yngvar GAUSLAA
*Department of Ecology and Nature Resource Management, University of Life Sciences,
Ås, Norway*

A causa dei cambiamenti climatici, una variazione nella distribuzione spaziale e temporale del manto nevoso è attesa nel futuro prossimo, ma i possibili effetti sulle specie licheniche sono ancora poco noti. Nell'ecosistema artico, i licheni rappresentano una componente dominante: lo studio delle loro reazioni ai cambiamenti climatici può fornire informazioni per comprendere meglio come l'ecosistema potrebbe cambiare nei prossimi anni. Lo scopo di questo lavoro è comprendere gli effetti di una prolungata copertura nevosa su quattro specie di licheni artici con diversa tolleranza alla presenza di neve.

Talli di quattro specie terricole ($n = 100$ per ogni specie) con diverse esigenze ecologiche, *Flavocetraria nivalis* (L.) Kärnefelt & Thell, *Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) A. Massal., *Cladonia mitis* Sandst e *Cetrariella delisei* (Schaer.) Kärnefelt & Thell sono stati trapiantati lungo un gradiente di copertura nevosa a Finse (Hordaland, Norvegia) in 4 siti con 5 posizioni ciascuno (da "assenza di neve" fino a "neve per più di 7 mesi all'anno"). Al termine dell'esperimento, durato un anno, sono state effettuate: (i) misure di fluorescenza, (ii) misure di crescita in biomassa e (iii) stima delle concentrazioni delle sostanze licheniche tramite High Performance Liquid Chromatography.

I risultati mostrano contrastanti tassi di crescita per alcune specie, non sempre legati alla loro ecologia. Alcune specie, e.g. *C. mitis* ed in misura minore *C. delisei*, mostrano buona capacità di sopravvivenza con alti tassi di crescita in ambienti dove, in condizioni naturali, non risultano presenti, denotando quindi buone capacità di adattamento ad un possibile cambiamento delle condizioni climatiche ed habitat.

**BETA-DIVERSITÀ DELLE COMUNITÀ DI *LOBARIA PULMONARIA* DELLE
FORESTE ITALIANE: UN SUPPORTO PER LE SCELTE GESTIONALI E
CONSERVAZIONISTICHE**

Juri NASCIMBENE¹, Renato BENESPERI², Giorgio BRUNIALTI³, Immacolata CATALANO⁴, Marilena DALLE VEDOVE⁵, Maria GRILLO⁶, Deborah ISOCRONO⁷, Enrica MATTEUCCI⁷, Giovanna POTENZA⁸, Domenico PUNTILLO⁹, Michele PUNTILLO⁹, Sonia RAVERA¹⁰, Guido RIZZI¹¹, Paolo GIORDANI¹¹

¹Università di Trieste; ²Università di Firenze; ³TerraData environmetrics; ⁴Università di Napoli Federico II; ⁵Pedavena, Belluno; ⁶Università di Catania; ⁷Università di Torino; ⁸Università della Basilicata; ⁹Università della Calabria; ¹⁰Università del Molise; ¹¹Università di Genova

Gran parte delle ricerche sui licheni epifiti delle foreste ha riguardato analisi di pattern di ricchezza e composizione specifica lungo gradienti ecologici. Tuttavia, l'analisi dei modelli di organizzazione delle comunità e dei processi che li determinano potrebbe contribuire a rafforzare le strategie di conservazione. Le analisi sulla β -diversità a diverse scale spaziali possono fornire informazioni sui fattori che concorrono a strutturare le comunità. Questo lavoro ha lo scopo di analizzare i meccanismi che determinano la struttura delle comunità dominate da *Lobaria pulmonaria*, come strumento per migliorarne la conservazione. È stato adottato un campionamento nidificato in 20 siti, distribuiti in tutta Italia, e rappresentativi di tre habitat: querceti, abieti-faggeti e castagneti. Mediante confronti tra coppie di alberi, sono stati analizzati i pattern delle diverse componenti della β -diversità e della similarità, testandoli a due diverse scale spaziali (plot e sito). In seguito sono stati valutati la consistenza spaziale di alcuni fattori legati alla biogeografia e alla struttura forestale ed il loro ruolo nel guidare i pattern delle diverse componenti. Infine, sono state eseguite analisi differenziate tra specie di interesse conservazionistico e specie ad ampia distribuzione per verificare se i pattern e i driver fossero analoghi. Nel complesso questo approccio sembra essere molto promettente per analizzare le dinamiche delle comunità licheniche forestali a supporto delle scelte gestionali. I risultati indicano che la conservazione a lungo termine delle comunità dominate da *L. pulmonaria* nelle foreste italiane è favorita dal mantenimento di una rete di molteplici "punti nodali" distribuiti nel paesaggio forestale e caratterizzati da appropriate caratteristiche di habitat (es. alberi di grandi dimensioni, radure, ricchezza in specie arboree), soprattutto in aree forestali molto estese, dove il turnover delle specie è maggiore.

XXV CONVEGNO DELLA SOCIETÀ LICHENOLOGICA ITALIANA

Sessione Poster



A cura di Sonia RAVERA

Revisione dei testi a cura di Fabiana Cristofolini, Silvana Munzi,
Stefano Loppi, Sonia Ravera

LICHENI E PATINE BIOLOGICHE SUI MATERIALI LAPIDEI DELLA CITTÀ DI TORINO: IL CASO DELLO GNEISS DI VILLAR FOCCHIARDO

Edoardo ACCATTINO¹, Sergio E. FAVERO LONGO¹, Alessandro BORGHI²,
Rosanna PIERVITTORI¹

¹Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università degli Studi di Torino; ²Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino

La caratterizzazione del potenziale deterioramento biologico dei materiali lapidei di utilizzo storico è un elemento fondamentale per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio monumentale in ambiente urbano.

Nell'ambito del progetto PROGEO-Piemonte (PROactive management of GEOlogical heritage in the PIEMONTE region), la colonizzazione e il deterioramento dello gneiss di Villar Focchiardo (Torino), ampiamente impiegato per la costruzione dei ponti ottocenteschi sul Po, componente distintiva del "geosito urbano" di Torino, vengono esaminati sugli affioramenti naturali e negli originari siti estrattivi, localizzati in destra orografica della Bassa Valle Susa, ed in opera.

Comunità licheniche silicicole xerofile, dominate da *Aspicilia caesiocinerea* gr., *Candelariella vitellina* e *Xanthoparmelia* sp. pl., caratterizzano gli affioramenti naturali con coperture superiori al 50%. Simili valori, ma esclusivamente dovuti alla presenza di specie crostose, in parte pioniere, si rilevano sul detrito a blocchi di un sito estrattivo abbandonato da 3-5 (?) decenni in località Banda. Ai margini dei fronti ancora coltivati della cava in località San Basilio, il litotipo è invece contraddistinto da diverse tipologie di patine, in parte attribuibili alla presenza di microrganismi. La presenza lichenica, in questo caso discontinua a livello epilittico e limitata a poche specie pioniere, trova invece notevole sviluppo a livello endolitico, con uno strato algale localizzato ca. 600 µm al di sotto della superficie nuda della roccia e delle patine scure dominate da cianobatteri, mentre la componente ifale penetra fino a 2260 µm. Sui ponti torinesi, lo gneiss presenta un'analogia fenomenologia di patine superficiali, ma limitate alle zone di percolamento, mentre risulta da verificare quanto passati interventi di pulitura possano non solo aver contribuito all'apparente assenza lichenica epilittica, ma anche condizionato l'eventuale sviluppo endolitico.

DISTRIBUZIONE E STATO DI *LOBARIA PULMONARIA* IN FORESTE VETUSTE DEL PARCO DEL CILENTO

Giorgio BRUNIALTI¹, Luisa FRATI¹, Sonia RAVERA²

¹TerraData environmetrics, Spin off accademico dell'Università di Siena; ²DiBT, Università degli Studi del Molise

Numerosi studi confermano il ruolo del lichene foglioso *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. come potenziale indicatore per il monitoraggio di siti forestali importanti per la conservazione delle specie licheniche.

Questo lavoro ha lo scopo di contribuire alla conoscenza dell'ecologia di *L. pulmonaria* nei boschi vetusti dell'area mediterranea. In particolare è stato indagato se le variabili strutturali legate a caratteristiche vetuste influiscano sulla distribuzione e sullo stato di conservazione di questa specie nei siti forestali considerati in termini di condizioni di crescita e di strategia riproduttiva.

La presenza e l'abbondanza di *L. pulmonaria* sono state rilevate in 36 plot in tre categorie forestali (faggeta, querceto e boschi misti di caducifoglie), selezionati proporzionalmente alla loro estensione all'interno del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni. I modelli regressivi non parametrici (NPMR) hanno mostrato come la frequenza di *L. pulmonaria* sia legata principalmente alla presenza di caratteristiche strutturali tipiche di boschi vetusti (presenza di legno morto, alberi morti in piedi, alberi di grandi dimensioni, elevata area basimetrica).

Nei siti di campionamento dove *L. pulmonaria* era abbondante, sono stati selezionati 3 alberi per studiare lo stato di conservazione di questa specie, prendendo in considerazione caratteristiche legate alla sua crescita (presenza di 'baby talli' e lobi meristemati) e riproduzione (presenza di isidi, sorali e apotecii).

Sia i 'baby talli' che i lobi meristemati sono risultati abbondanti nella maggior parte degli alberi. Per quanto riguarda la strategia riproduttiva, i sorali sono la forma più comune di propaguli, seguiti dagli isidi, mentre gli apotecii sono piuttosto rari.

FORESTE VETUSTE DEL MEDITERRANEO: IL RUOLO DELLA CATEGORIA FORESTALE PER LA CONSERVAZIONE DEI LICHENI EPIFITI

Giorgio BRUNIALTI¹, Sonia RAVERA² Luisa FRATI¹

¹TerraData environmetrics, Spin off accademico dell'Università di Siena; ²DiBT, Università degli Studi del Molise

L'importanza della categoria forestale sulle comunità licheniche è ampiamente riconosciuta anche se è ancora poco approfondito il ruolo di habitat forestali di particolare valenza naturalistica nella definizione delle comunità di licheni epifiti e sulla presenza di specie indicatrici, utili nell'ambito di programmi di monitoraggio nel lungo periodo condotti nelle foreste del Mediterraneo.

Il lavoro è stato svolto nel Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni (Campania, Sud Italia) dove, nelle fasce collinare e montana, sono stati selezionati 32 plot rappresentativi della composizione forestale del Parco. In ciascun plot, è stata rilevata la presenza di licheni su 3 alberi, da 0 a 2 m dal suolo.

I risultati hanno mostrato che solo poche specie (14% del totale) sono comuni a più del 50% dei siti, mentre altre sono localmente rare (26% esclusive di un singolo sito, 62% presenti in meno di 5 siti).

La diversità dei licheni epifiti e la comunità risultano significativamente influenzati dalla categoria forestale: cenosi dominate dal cerro (*Quercus cerris* L.) evidenziano la maggiore ricchezza specifica, cenosi dominate dal faggio (*Fagus sylvatica* L.) mostrano la maggior parte delle specie rare, mentre i boschi misti ospitano la maggior parte di specie indicatrici, rivelando la presenza di habitat importanti ed esclusivi. I nostri risultati evidenziano, inoltre, il ruolo della variabilità dei forofiti per la colonizzazione licheni. La presenza di specie arboree non-dominanti contribuisce alla variabilità di habitat e nicchie ecologiche. Questo permette lo sviluppo di comunità licheniche ben conservate rispetto a quelle delle foreste strutturalmente meno complesse o addirittura monospecifiche.

**BIODIVERSITÀ DEI LICHENI EPIFITI NEL MONITORAGGIO
DELLE AREE GEOTERMICHE**

Giorgio BRUNIALTI¹, Luisa FRATI¹, Francesco GERI¹, Graziana GRASSINI²
¹TerraData environmetrics, Spin off accademico dell'Università di Siena; ²Centro di
analisi CAIM, Follonica (GR)

Questo lavoro riporta i risultati di due indagini di biomonitoraggio della qualità dell'aria tramite licheni epifiti effettuate nel comprensorio dei campi geotermici di Larderello e di Travale-Radicondoli (Colline Metallifere, Toscana). Le reti di rilevamento sono state allestite seguendo le linee guida dell'ANPA del 2001. L'Indice di Biodiversità Lichenica (IBL) è stato rilevato in 24 stazioni nel territorio di Sasso Pisano (area geotermica di Larderello) e in 22 stazioni nel territorio di Chiusdino-Radicondoli (area geotermica di Travale-Radicondoli), per un totale di 159 alberi campionati. I dati sono stati elaborati mediante statistica di tipo descrittivo e modelli geostatistici. I valori di IBL sono risultati compresi nelle classi da semi-alterazione a naturalità. Lo studio ha permesso di evidenziare come le comunità licheniche indagate siano influenzate più dall'uso del suolo (agricolo vs. forestale) e dalla specie arborea (*Quercus cerris* vs. *Q. pubescens*) che non dallo sfruttamento industriale dell'energia geotermica.

**LICHENI DEL PARCO NAZIONALE D'ABRUZZO, LAZIO E MOLISE.
STATO DELL'ARTE**

Stefania CAPORALE¹, Tommaso PAGLIANI¹, Alessio FERRARESE²,
Martina MAURIZIO³, Luigi SANITÀ DI TOPPI³

¹*Centro di Scienze Ambientali, Consorzio Mario Negri Sud, Santa Maria Imbaro (CH);*

²*Laboratorio Permanente di Educazione Ambientale CIRDA, Università di Torino;*

³*Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università di Parma*

Il territorio del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise (PNALM) è da sempre stimato come un prezioso scrigno di biodiversità, qualunque sia il livello gerarchico di riferimento. Tuttavia, nonostante le numerose pubblicazioni sulla fauna e la flora vascolare, nell'area risulta ancora poco studiata la componente crittogamica. Il presente lavoro si propone pertanto di fare il punto sullo stato delle conoscenze lichenologiche relative al territorio del Parco, soprattutto in riferimento ai settori meno studiati. Infatti, ad oggi, esistono poche segnalazioni e un'unica pubblicazione lichenologica dedicata espressamente al Parco, relativa quasi esclusivamente al versante abruzzese, e ciò rende impossibile effettuare una caratterizzazione della flora lichenologica nel territorio delle tre regioni in cui ricade il PNALM. Tale lavoro elenca circa 150 specie, molte delle quali sono da tempo entrate in sinonimia. Alla luce del materiale analizzato nell'erbario del PNALM, delle segnalazioni ricevute, della bibliografia esistente e del materiale raccolto dagli autori, l'elenco floristico dei licheni del PNALM annovera attualmente oltre 200 specie, alcune delle quali di estremo interesse a livello locale e nazionale.

**STUDIO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DI
LOBARIA PULMONARIA (L.) HOFFM. NEI BOSCHI VETUSTI
DEL PARCO NAZIONALE DEL GRAN SASSO E MONTI DELLA LAGA ***

Daniele DI SANTO

*Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga – DIBAF,
Università degli Studi della Tuscia*

Numerosi studi confermano il ruolo del lichene foglioso *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. come potenziale indicatore per il monitoraggio di siti forestali importanti per la conservazione delle specie licheniche. In particolare è stato evidenziato come l'abbondanza di *L. pulmonaria* sia correlata alla diversità lichenica, alla presenza di specie rare e di cianolicheni. Tuttavia, poco si conosce in relazione alle condizioni di crescita e alla strategia riproduttiva di *L. pulmonaria* nei boschi vetusti dell'area mediterranea.

Questo lavoro ha lo scopo di indagare se le variabili strutturali legate a caratteristiche di vetustà (principalmente la presenza di alberi vecchi e di legno morto) influiscano sulle condizioni di crescita e sulla strategia riproduttiva di *L. pulmonaria* nelle faggete di Fonte Novello e Bosco Aschiero, localizzate nel versante abruzzese del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. L'approccio prevede che in ciascuno dei due siti siano selezionati 1 plot di 1 ha e un numero di plot circolari proporzionale alle dimensioni delle stazioni (4 a Bosco Aschiero, 11 a Fonte Novello) e che in ciascun plot venga effettuata su tutti gli alberi presenti (sul tronco, 0-2 m dal suolo) una verifica della frequenza e dell'abbondanza dei talli di *L. pulmonaria*.

Si presenta lo stato dei lavori e i risultati ad ora ottenuti.

*riassunto presentato dal vincitore del Premio "Licheni e Ricerca".

DIVERSITÀ LICHENICA EPIFITA NEI BOSCHI VETUSTI DEL PARCO NAZIONALE DEL GRAN SASSO E MONTI DELLA LAGA

Daniele DI SANTO¹, Sonia RAVERA²

¹Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga – DIBAF, Università degli Studi della Tuscia; ²DiBT, Università degli Studi del Molise

La componente lichenica epifita è messa in correlazione con le caratteristiche strutturali di tre lembi di boschi vetusti (il frassineto di Valle Vaccaro, le faggete di Fonte Novello e Bosco Aschiero), localizzati nel versante abruzzese del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Le tre formazioni forestali sono caratterizzate dalla presenza degli attributi strutturali indicati dal protocollo messo a punto nell'ambito del progetto di ricerca PRIN 2007 "Metodi innovativi per la identificazione, caratterizzazione e gestione dei boschi vetusti in ambito Mediterraneo". Il protocollo di campionamento ha previsto per ciascun sito l'applicazione dell'approccio Con.Eco.For. in un plot di 1 ha; sono state inoltre rilevate tutte le specie sul tronco (0-2 m) di 3 alberi in un numero di plot circolari (raggio di 13 m) proporzionale alle dimensioni delle stazioni (4 a Bosco Aschiero, 11 a Fonte Novello).

I risultati evidenziano comunità licheniche ben distinte che mostrano una rilevanza crescente, ai fini conservazionistici, da Valle Vaccaro a Bosco Aschiero. Le due faggete, in particolare, pur ospitando entrambe licheni di pregio, si differenziano notevolmente per la presenza di un lobarieto ricco e ben strutturato a Bosco Aschiero.

Tra le specie interessanti si segnalano, nuove per l'Abruzzo: *Bacidia beckhausii* Körb., *Biatora pontica* Printzen & Tønsberg, *Cresporhaphis wienkampii* (Hazsl.) B.M.Aguirre, *Micarea prasina* Fr., *Nephroma bellum* (Spreng.) Tuck., *Ochrolechia balcanica* Verseghy, *Pertusaria coronata* (Ach.) Th.Fr., *Pertusaria multipuncta* (Turner) Nyl., *Rinodina capensis* Hampe, *Sclerophora peronella* (Ach.) Tibell, *Scoliciosporum chlorococcum* (Stenh.) Vězda, *Sticta sylvatica* (Huds.) Ach. e *Strigula ziziphi* (A.Massal.) Cl.Roux & Sérus.

ASSESSING FUNGAL DIVERSITY AMONG ALPINE LICHEN COMMUNITIES

Antonia FLEISCHHACKER, Joseph HAFELLNER, Martin GRUBE, Lucia MUGGIA
Institute of Plant Sciences, University of Graz, Austria

Lichens are colonized by biologically and phylogenetically diverse fungi. Lichenicolous fungal species are generally identified by diagnostic reproductive structures or symptoms on their host. According to their phenotypes, these lichenicolous fungi have varying degrees of host specificity, interacting with the lichen thalli or with parts of their reproductive structures as parasite or commensalists. Only few lichenicolous fungi, usually the host-unspecific ones, destroy the host thallus. We think that the patterns of host specificity are insufficiently known and we hypothesize that many lichenicolous fungi also occur without expression of symptoms in other lichens beside their known hosts. We aim to test this hypothesis in a lichen-rich habitat with a community-based approach. Alpine altitudes are characterized by vast lichen-dominated bio-surfaces, and our study area, the Koralpe Massif (Styria and Carinthia, Austria), is particularly well known for its diversity of lichens and lichenicolous fungi. Herewith we present the preliminary results of our project during which we aim to assess the diversity of lichen-associated fungi in lichen communities by using culture-dependent and culture-independent microbiological methods. We will also compare fungal diversity in different parts of individual thalli, and we aim to demonstrate that lichens play a major role as reservoirs of fungal diversity and as a hot-bed of evolution.

RICOLONIZZAZIONE LICHENICA DELLA SCALINATA DEGLI UNDICI ZAMPILLI A CINQUE ANNI DAL RESTAURO *

Valerio GENOVESI¹, Sonia RAVERA², Matteo MAZZONI³
¹via Flaminia 75, Otricoli (TR); ²DiBT, Università degli Studi del Molise; ³
Università degli Studi di Roma Sapienza

Il restauro della fontana del Fuga, nota come Scalinata degli Undici Zampilli, è stato realizzato tra il 2003 e il 2008 a cura dall'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro. Il lavoro è stato particolarmente complesso soprattutto per l'interazione tra un manufatto poroso, l'acqua e il giardino storico (l'Orto Botanico di Roma) nel quale l'opera monumentale è collocata. Le alterazioni biologiche dovute ai licheni sono state per lo più inquadrare come danno cromatico: le restituzioni grafiche delle alterazioni biologiche riportano la presenza di "licheni bianchi" e "licheni gialli", la documentazione relativa agli interventi "licheni con colorazioni nerastre". Per l'eliminazione dei licheni sono stati previsti tre trattamenti per imbibizione, con cadenza settimanale, di prodotto a base di sali quaternari d'ammonio, Rocima 110-Acima, in diluizione al 4% in acqua distillata. Il lavoro è stato preceduto dalla nebulizzazione sulla vegetazione prospiciente, di un erbicida a base di glifosfato (N-fosfometil glicina) e seguito da una rimozione meccanica sia tramite spazzolatura sia con mezzi meccanici manuali. Alla fine della pulitura sono stati applicati in qualità di protettivi e come antimacchia, dei prodotti idrorepellenti, permeabili al vapore acqueo, su tutta la superficie.

La vegetazione lichenica presente sui diversi elementi architettonici della fontana prima del restauro è stata comparata con l'attuale colonizzazione: delle 25 specie presenti in origine rimane inalterata la presenza di talli crostosi (e.g. *Opegrapha mougeotii* A. Massal.) nella muratura rifinita a "tartari" mentre si osserva una prima ricolonizzazione di licheni pionieri lungo le rampe della Scala d'acqua, soprattutto dovuta a *Caloplaca spp.* e *Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf.

*riassunto presentato dal vincitore del Premio "Progetto Licheni" (Matteo Mazzoni).

EFFETTI DELLE SOSTANZE AZOTATE ORIGINATE DAL PASCOLO SULLE COMUNITÀ LICHENICHE EPILITICHE: UNO STUDIO NELLE ALPI MARITTIME

Paolo GIORDANI¹, Enrica MATTEUCCI², Matteo REDANA², Alessio FERRARESE³,
Deborah ISOCRONO²

¹*Polo Botanico Hanbury, DISTAV, Università degli Studi di Genova;* ²*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino;* ³*Laboratorio Permanente di Educazione Ambientale CIRDA, Università degli Studi di Torino*

L'obiettivo principale di questo lavoro è stato valutare gli effetti delle sostanze azotate originate dal pascolo sulla diversità e sulla composizione delle comunità licheniche epilittiche in alcune aree campione all'interno del territorio del Parco Naturale Alpi Marittime (CN) nell'ambito del Programma di cooperazione Transfrontaliera Italia Francia Alcotra 2007 – 2013. Al fine di evidenziare eventuali soglie critiche di carico per l'ecosistema, le aree campione sono state selezionate in 7 valloni secondo un gradiente di intensità di pascolo, come desunto dai dati relativi ai carichi di pascolo, espressi in Unità Bovine Adulte (UBA). Per ciascuna delle 7 aree di pascolo sono state estratte coordinate geografiche mediante un campionamento randomizzato, sono state rilevate la diversità specifica e l'abbondanza delle comunità licheniche.

In ogni vallone sono stati selezionati tre plot (aree di 50×50cm, suddivise in 25 subunità di 10×10cm, orientate in direzione Nord - Sud), rilevando superfici rocciose in affioramento, con inclinazione minore di 30° e con almeno il 75% della superficie libera da lettiera, detrito e vegetali.

Il numero di entità presenti (29 *taxa* infragenerici nelle 7 aree indagate) è relativamente basso in confronto ad aree alpine simili per caratteristiche climatiche, ciò in ragione dell'omogeneità dei litotipi indagati piuttosto che di fattori esterni di alterazione delle comunità licheniche. In relazione alle esigenze ecologiche delle entità censite è stata riscontrata una presenza percentuale simile di specie nitrofile, mesotrofiche e oligotrofiche. In rapporto ai diversi carichi pascolivi è rilevante la diminuzione del dato di frequenza delle specie oligotrofiche all'aumentare delle UBA insistenti sull'area.

I risultati di questa indagine indicano come lo studio delle relazioni tra flora lichenica e sfruttamento dei pascoli possano rappresentare uno strumento di monitoraggio utile all'orientamento delle attività di gestione.

**DIVERSITY OF EPIPHYTIC LICHENS ACROSS AN ALTITUDINAL GRADIENT
IN SWAZILAND, SOUTHERN AFRICA**

Niall HIGGINS¹, Luciana ZEDDA², Dagmar B. STENDEL¹

¹*Botany and Plant Science, School of Natural Sciences, Ryan Institute, National University of Ireland Galway, Galway, Ireland;* ²*Lehrstuhl für Pflanzensystematik, NWI, Abt. Mykologie, Universität Bayreuth, Germany*

Lichens play an integral role in the ecological value of a habitat and are commonly accepted as reliable indicators of environmental quality. As a result, the mapping of lichen abundance, diversity and distribution is becoming routine across the globe as such surveys are generally fast and inexpensive. However, large parts of Africa remain unexplored in terms of lichenological research. For example, no published records of lichen distribution, diversity or abundance currently exist for Swaziland, southern Africa.

This study marks a first investigation into the diversity of epiphytic lichen in Swaziland, where lichens were examined across an altitudinal gradient within two ecologically contrasting study sites. Lichens were sampled from two reserves, namely the Malolotja and Mlawula Nature Reserves. A total of 38 lichen species were recorded in the montane habitat of Malolotja, with 29 species recorded in the low-lying, mesic savannah habitat of Mlawula. However, only ten species were common to both sites, possibly indicating the influence of environmental factors on the distribution of lichens in Swaziland. Several species are reported for the first time from southern Africa. A large diversity of species was recorded from both sites, all of which containing green algal symbionts. A greater diversity of lichens was found in the highveld site Malolotja, including a greater record of crustose lichens. However, a larger abundance of foliose lichens was observed in the lowveld site Mlawula. Differences in the displacement of lichen on vegetation were observed at both sites. In Mlawula, the majority of lichens was focused on the tertiary branching of typically *Acacia* savannah trees. Contrasting to this, lichens were commonly located on primary tree trunks of the vegetation within Malolotja. In order to facilitate a future use of lichens as bioindicators, a primary baseline data-set documenting the presence and absence of lichens is required.

STUDIARE LA DIVERSITÀ LICHENICA DI BERLINO IN ITALIANO? UN PROGETTO DELLA STAATLICHE EUROPA-SCHULE

Monica KOCH-PIRISI¹, Luciana ZEDDA²

¹Albert - Einstein – Gymnasium, Staatliche Europa-Schule, Parchimer Allee 109, Berlin, Germany; ²Lehrstuhl für Pflanzensystematik, NWI, Abt. Mykologie, Universität Bayreuth, Germany

Il liceo („Gymnasium“) Albert Einstein è una scuola statale bilingue (tedesco/italiano) immersa nel verde del Parco Schloss Britz (Neukölln) nella città di Berlino. Nei corsi della scuola europea molte materie, fra cui biologia, vengono insegnate in italiano e gli allievi hanno la possibilità di scegliere di presentare la biologia in italiano come materia d' esame.

Nel 2011 è nata l'idea di iniziare un progetto con gli alunni di un'undicesima classe (equivalente ad una IV superiore italiana) per studiare, completamente in italiano, la diversità dei licheni epifiti presenti nei pressi della scuola. Poiché conforme agli obiettivi di educazione ambientale, nel 2011 il progetto è stato finanziato dall'Ufficio Ambiente del quartiere di Neukölln, comprendente ca. 317.580 abitanti, ed è stato ripetuto nel marzo del 2012 con un'altra classe.

Lo studio si è articolato in 3 giorni di lavoro intensivo coordinato da un'insegnante di biologia e da una lichenologa, in cui è stata fatta un'introduzione alla lichenologia, ai metodi di lavoro in campo e in laboratorio, alle tecniche di monitoraggio e di elaborazione dei dati. Le lezioni teoriche sono state accompagnate da uscite in campo per osservare e raccogliere i licheni e da ore di laboratorio per determinare le specie raccolte. Gli alunni si sono mostrati molto interessati alla materia, soprattutto agli aspetti pratici, e in poche ore di lavoro sono stati capaci di determinare più di 15 specie diverse usando sia le tradizionali chiavi dicotomiche che quelle interattive in lingua italiana presenti in internet. È stato anche interessante evidenziare i cambiamenti della flora lichenica degli ultimi 15-20 anni, poiché lavori di monitoraggio, eseguiti negli anni novanta, riportavano deserti lichenici o la presenza esclusiva di *Lecanora conizaeoides* sugli alberi dei parchi e viali di Berlino, mentre attualmente si ritrova una "ricca" flora nitrofila.

I dati raccolti in campo sono stati in seguito elaborati dagli alunni, durante le ore di biologia, e sono stati presentati sotto forma di tesina all'ufficio ambiente di Neukölln.

NOTES ON AN EARLY 18TH CENTURY COLLECTION OF BRITISH CRYPTOGRAMS IN THE TORINO HERBARIUM (TO)

Deborah ISOCRONO¹, Lenn ELLIS², Holger THÜS², Pat WOLSELEY²

¹*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari,
Università degli Studi di Torino;* ²*Botany Department, NHM London, Great Britain*

The Herbarium of the University of Turin holds a well preserved collection of British cryptogams, which dates from the first half of the 18th Century, and was thought to have been collected by Dillenius. It consists of 97 loose herbarium sheets, 61 bryophytes, 33 lichens and 3 algae, labelled with polynomial Latin names. The specimens are in a remarkably good state of preservation, and were gathered from localities mostly in and around the Greater London area (e.g. Harrow, Hampstead Heath, Chelsea, Paddington). Almost all specimens from this collection (more than 70%) have precise locality data, and therefore are particularly valuable in reconstructing the cryptogamic flora around London and SE-England in the early 18th century.

There is no clear information concerning the provenance of this collection, and in order to establish its origin and history, we compared the specimens, the handwriting on their labels, and favoured collection localities with those of early British botanists.

We have been able to establish that the first Italian owner of the collection was Prof. Giovanni Pietro Maria Dana, a doctor and botanist that succeeded Allioni as director of the Botanical Garden and professor of Botany in Turin. After Dana's death the collection was bought privately and passed by legacy until it was gifted to the Botanical Garden in 1932, when Mattiolo referred to it as originating from Dillenius. However, the handwriting, nomenclature and collection localities cited in this collection have no discernable association with Dillenius. Research carried out at Natural History Museum in London shows that this collection can be ascribed to Sir John Hill (1716 – 1775), an apothecary and botanist, and a pioneer of botany in England.

Data gained during this study will allow us to make the first step towards an interesting past-present comparison of the cryptogamic flora in and around London, giving us an insight into major floristic changes that have taken place since the 18th Century.

"This research received support from the SYNTHESYS Project <http://www.synthesys.info/> which is financed by European Community Research Infrastructure Action under the FP7 "Capacities" Program."

LA DIVERSITÀ LICHENICA SU SUGHERE È UN INDICATORE AFFIDABILE DI ALTERAZIONE DA TRAFFICO AUTOMOBILISTICO?

Dora Stella LOMBARDI, Allievi Classe IV Q
Liceo Seneca- Istituto di Istruzione Secondaria Superiore, Roma

Sono tanti gli studi di biomonitoraggio che usano i licheni epifiti come bioindicatori di gas fitotossici e che evidenziano come la diversità lichenica sia correlata con le alterazioni ambientali e, in particolare in ambito urbano, con l'inquinamento atmosferico. Tuttavia, non sono noti lavori in cui l'Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.) sia stato rilevato su sughera. Lo scopo del presente lavoro è verificare se *Quercus suber* sia un albero adatto alla valutazione della qualità dell'aria in ambito urbano tramite il calcolo dell'I.B.L. (un parametro quest'ultimo, che rispecchia il livello di naturalità/alterazione del territorio preso in esame). A tal fine, è stata rilevata la diversità lichenica in tre stazioni a distanza crescente dalla strada nel Parco urbano del Pineto (Roma), individuata come principale fonte di contaminazione. Nel lavoro che ha preceduto il calcolo della diversità lichenica, gli studenti hanno osservato e valutato le differenze tra la comunità lichenica che colonizza i forofiti prossimi alla strada rispetto a quella presente nei primi lembi di sughereta che si arricchisce di elementi sensibili all'inquinamento penetrando all'interno del Parco. Il calcolo dell'I.B.L. ha confermato la loro "percezione" con un risultato che ha, da un lato, sottolineato l'efficienza dell'approccio nella valutazione della qualità dell'aria e, dall'altro, risposto positivamente all'ipotesi iniziale sull'uso delle sughere come forofiti. Nel corso del lavoro è stata inoltre rilevata una specie per cui la segnalazione come specie nuova per l'Italia è in corso di valutazione e questo ha offerto l'occasione per ulteriori osservazioni sulla biodiversità e la tassonomia dei licheni.

CONTRIBUTO ALLE CONOSCENZE LICHENOLOGICHE IN VALLE D'AOSTA: BIODIVERSITÀ LICHENICA RUPICOLA NELLA RISERVA NATURALE TSATELET

Enrica MATTEUCCI^{1,2}, Daniel BLISA², ROSANNA PIERVITTORI^{2,1}

¹Museo Regionale di Scienze Naturali della Valle d'Aosta; ²Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università degli Studi di Torino

La prima checklist regionale della biodiversità lichenica della Valle d'Aosta, redatta su base bibliografica nel 1999, ha documentato 632 *taxa* infragenerici. I dati acquisiti hanno permesso di orientare le successive indagini di campo verso settori del territorio poco esplorati, tra cui l'area xeroterma della Riserva Naturale dello Tsatelet (0,14 km², quota 720-796 m s.l.m.). La Riserva, tutelata dalla normativa 92/43/CEE, è situata nei pressi di Aosta ed è costituita da un dosso roccioso posto alla confluenza della Valle del Buthier con quella della Dora Baltea. Una prima indagine floristica condotta nel 2001 ha portato alla segnalazione di *Caloplaca oxfordensis* Hedr. come nuova entità per la Regione.

Nell'ambito di un più ampio studio sulla biodiversità lichenica rupicola avviato nel 2012* in siti del territorio valdostano diversi per xericità e livello di irraggiamento, gli affioramenti rocciosi (paragneiss come litotipo dominante) dello Tsatelet sono stati oggetto di rilievi quantitativi di frequenza e copertura specifica mediante l'utilizzo di reticoli a maglia fissa (50x50 cm). Nel perimetro della Riserva sono state estratte, mediante procedura di randomizzazione, le coordinate di 4 plot, in ciascuno dei quali sono stati installati 3 subplot sulle rocce campionabili più vicine al centro del plot.

Le specie più frequenti, *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC., *Rh. disporum* (Hepp) Müll.Arg., *Xanthoparmelia tinctoria* (Maheu & A. Gillet) Hale, rispecchiano le condizioni di marcata xerofilia e fotofilia della comunità lichenica presente e con coperture medie superiori al 40%. Dalla lista floristica, attualmente in fase di completamento, risultano presenti nei subplot rilevati 33 *taxa* infragenerici. Di particolare interesse *Xanthoparmelia glabrans* (Nyl.) O.Blanco, A.Crespo, Elix, D.Hawksw. & Lumbsch, prima segnalazione per il territorio valdostano e la conferma della presenza in Valle d'Aosta di *Caloplaca rubroaurantiaca* de Lesd., specie finora nota per un unico ritrovamento.

*Lavoro eseguito con il contributo dell'Unione Europea, della Regione Autonoma Valle d'Aosta e del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali.

**ANALISI TRASCRITTOMICA DEL
FOTOBIONTE *TREBOUXIA* CFR. *CRENULATA* ARCH.**

Alice MONTAGNER¹, Stefano BERTUZZI¹, Fabio CANDOTTO CARNIEL¹, Chiara
MANFRIN¹, Lucia MUGGIA², Davide ZANELLI¹, Alberto PALLAVICINI¹,
Mauro TRETACH¹

¹Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste;

²Institut für Pflanzenwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz, Austria

Gli studi di genetica in lichenologia sono stati prevalentemente concentrati sulla definizione delle relazioni filogenetiche tra le specie trascurando quasi del tutto gli aspetti legati alla loro fisiologia. Lo scopo di questo lavoro è sviluppare le basi per studi di trascrittomica creando un database di geni del fotobionte *Trebouxia* cfr. *crenulata* Arch. cresciuta in condizioni sia ottimali che di stress di diverso tipo.

Colture axeniche ottenute da talli di *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale sono state coltivate su terreno solido (*Trebouxia* Medium) a 20°C e 15 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ con un ciclo di luce/buio di 14/10 ore. In seguito, è stato estratto l'RNA da singole colonie di tre settimane mantenute alle condizioni iniziali e da altre sottoposte a disidratazione (15 giorni a 3% RH), successiva reidratazione (dopo 6, 12 e 24 ore dall'immersione per 3 min in acqua distillata), esposizione a cadmio [50 mL $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ 10 μM addizionati a una sospensione algale con densità di 80 mg (DW) L^{-1} per 24 ore], cicli di shock termico (a 40 e 55°C per 30 min) e modificazione del regime luminoso (buio; 120 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ per 24 ore).

Le librerie di cDNA per il sequenziamento sono state preparate mediante purificazione e frammentazione dell'mRNA, sintesi della prima e seconda elica di cDNA, riparo e modificazione delle estremità del cDNA e amplificazione tramite PCR.

Il database così ottenuto, contenente il trascrittoma derivante da cellule algali esposte a condizioni di vita molto diverse, potrà essere utilizzato in seguito per caratterizzare l'espressione genica in relazione ad una specifica tipologia di stress anche del fotobionte lichenizzato. È stato verificato, infatti, che l'estrazione e l'amplificazione di mRNA da talli in toto non presenta particolari problemi se si usano kit di estrazione per materiale vegetale. I risultati finali costituiranno un importante contributo alla conoscenza della genomica della simbiosi lichenica.

**THE *TEPHROMELA ATRA* SPECIES-COMPLEX:
A CASE STUDY OF SYMBIOTIC SPECIES EVOLUTION**

Lucia MUGGIA¹, Sergio PEREZ-ORTEGA², Toby SPRIBILLE³, Martin GRUBE¹
¹*Institute of Plant Sciences, University of Graz, Austria;* ²*Dept. Biología Ambiental, CSIC, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, Spain;* ³*Division of Biological Sciences, University of Montana, Missoula, U.S.A.*

The cosmopolitan lichen species *Tephromela atra* exhibits a high degree of morphological heterogeneity and forms a species complex with still an unclear evolution and controversial taxonomy. Recently described species of the genus *Tephromela* from the Americas and the Southern Hemisphere differ slightly by chemical or morphological characters from European *T. atra*. Our ongoing work is expanding on the *T. atra* species-complex to include specimens from the whole range of its geographic distribution. Specimens from all continents are being considered. We performed molecular and chemical analyses and culture experiments to assess geographic distribution of genetic diversity and adaptation to climatic conditions of mycobionts and photobionts in the *T. atra* complex. Our results show that saxicolous *T. atra* are chemically homogeneous, whereas genetic data segregate them in distinct cryptic groups. We found genetic divergence between cold regions or higher elevation and lower elevations and warmer climate. Corticolous *Tephromela* samples segregate in small separate clades. *Tephromela* taxa associate with different photobiont species of the genus *Trebouxia*, generating in this way an unexpected complex pattern of symbiosis. The photobiont diversity is not correlated with the substratum but is in some groups correlated with mycobiont diversity. This wider sampling confirms that specimens from higher elevations and colder regions associate preferentially with *T. simplex*. The most common photobionts, the still undescribed species *Trebouxia* sp. 1 and sp. 2, do not seem to be restricted to the Mediterranean region, but also occur in N Europe, Chile and Peru and occur even together with other *Trebouxia* species in the same lichen thallus.

**RISPOSTA FISIOLÓGICA DEL LICENE EPIFITA *EVERNIA PRUNASTRI*
(L.) ACH. A CONCENTRAZIONI ECOLOGICAMENTE RILEVANTI DI AMMONIO**

Silvana MUNZI^{1,2}, Luca PAOLI^{2,3}, Elisa FIORINI², Stefano LOPPI²

¹Centro di Biologia Ambientale, Università di Lisbona, Portogallo; ²Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena; ³Institute of Botany, Slovakia Academy of Sciences

In questo lavoro, è stata analizzata la risposta fisiologica del lichene epifita *Evernia prunastri* a concentrazioni ecologicamente rilevanti di ammonio. Diverse serie di talli di *E. prunastri* sono state trattate per 4 settimane con acqua (controllo) o soluzioni 50, 150 e 500 μM di NH_4Cl . L'integrità delle membrane cellulari (perdita di elettroliti) e due parametri relativi all'efficienza fotosintetica (F_V/F_M e PI_{ABS}) sono stati analizzati. Nessun danno alle membrane è stato rilevato alla fine dei trattamenti, mentre è stata osservata una parziale inibizione del fotosistema indicata dalla diminuzione dei valori di F_V/F_M durante la seconda settimana di trattamento con NH_4Cl 500 μM e durante la terza settimana di trattamento con NH_4Cl 50 e 150 μM . PI_{ABS} è risultato un parametro più sensibile di F_V/F_M , essendo i suoi valori diminuiti durante la prima e la seconda settimana rispettivamente nel caso di NH_4Cl 500 and 150 μM . Poiché il range di concentrazioni utilizzato negli esperimenti corrisponde a situazioni ambientali reali, questi risultati aprono la strada ad un effettivo uso di *E. prunastri* come indicatore precoce di stress da azoto.

INFLUENCE OF FORESTRY ON EPIPHYTIC LICHENS AND BRYOPHYTES AT DIFFERENT SPATIAL SCALES IN MIXED TEMPERATE PRODUCTION FORESTS

Juri NASCIMBENE¹, Ildikó KIRÁLY², Francesco BORTIGNON³, Péter ÓDOR⁴

¹*Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste;* ²*Department of Plant Systematics, Ecology and Theoretical Biology, Eötvös University, Budapest, Hungary;*

³*Via Cal Piccole 2, Montebelluna, Italia;* ⁴*Institute of Ecology and Botany, Centre for Ecological Research, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary*

Forestry influences patterns of forest dwelling organisms controlling forest conditions as tree species composition, stand structure, microclimate, and forest continuity. Comparative studies across different management regimes and regions proved that epiphytic lichens and bryophytes are among the most sensitive organisms, also representing a large amount of forest biodiversity. Despite the fact that they occupy the same physical space and are potentially limited by the same environmental conditions, only a few studies addressed their patterns and interactions simultaneously. Epiphytes are influenced by environmental factors whose importance may depend on the scale of the analysis. Hence, for providing effective conservation strategies, the influence of different management-related factors should be evaluated at different spatial scales. The aim of this study was to evaluate the influence of environmental factors indicative of stand and tree level conditions on epiphyte communities in mixed temperate production forests. The study region was the Órség National Park at the westernmost part of Hungary. Both lichens and bryophytes were strongly influenced by tree species composition, host tree species being among the main determinants for epiphyte species richness and composition. However, the two groups differently responded to other factors, bryophytes being most sensitive to stand structure and tree size, while lichens were mainly influenced by microclimate (i.e light conditions). The influence of landscape and historical factors was not supported by our models. This result may be explained by the relatively high forest cover in the landscape, by the high habitat connectivity, and by the fact that most of our plots have a relatively long forest continuity. Our study indicates that patterns of epiphytes within mixed temperate production forests are influenced by drivers acting at different spatial scales and that management practices should be modulated accordingly.

**ADATTAMENTI FISIOLGICI DI *EVERNIA PRUNASTRI*
ESPOSTA IN UN'AREA INDUSTRIALE ***

Luca PAOLI^{1,2}, Silvana MUNZI^{1,3}, Daniela PROIETTI PANNUNZI¹, Anna GUTTOVÁ²,
Giovanni SARDELLA⁴, Stefano LOPPI¹

¹Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena; ²Institute of Botany, Slovak Academy of Sciences, Slovakia; ³Centro di Biologia Ambientale, Università di Lisbona, Portogallo; ⁴Direzione Generale, ARPA Molise, Campobasso

Sono state indagate le risposte ecofisiologiche di talli del lichene epifita *Evernia prunastri* prelevati da un'area remota e trapiantati fino a 6 mesi presso un'area industriale del Molise e nel territorio ad essa circostante. Sono stati analizzati i seguenti parametri fisiologici: emissione della fluorescenza clorofilliana come indicatore di stress a carico del fotobionte, integrità delle membrane plasmatiche - espressa come perdita di elettroliti - come indicatore di stress di natura ossidativa e attività dell'enzima deidrogenasi come indicatore della vitalità complessiva.

In alcuni campioni esposti in prossimità dell'area industriale, l'esperimento ha consentito di individuare segnali precoci di stress attraverso tutti e tre i parametri analizzati. Negli stessi punti, è stata riscontrata un'ampia diffusione di specie nitrofile epifite. Al contrario, performance più elevate sono state misurate a maggiore distanza dall'area industriale. Negli stessi punti, è stata osservata una maggiore presenza di specie epifite meso-acidofile. Lo studio dimostra che le risposte ecofisiologiche rappresentano dei potenziali marker di stress, coerenti con le condizioni ambientali indicate dall'Indice di Biodiversità. Inoltre, negli studi di biomonitoraggio, esse possono essere utilizzate come sistema complementare per valutare lo stato di salute dei trapianti lichenici, quando ad esempio gli stessi trapianti servono per studiare le deposizioni di elementi.

*riassunto presentato dal vincitore del Premio "Licheni e Ricerca" (Daniela Proietti Pannunzi).

**GLI EFFETTI DELL'AMBIENTE URBANO SUI LICHENI
TRA NO_x E DROUGHT HYPOTHESIS**Massimo PICCOTTO^{1,2}, Massimo BIDUSSI^{1,3}, Mauro TRETACH¹¹Dipartimento della Vita, Università di Trieste; ²Tecna S.r.l., Area Science Park, Trieste; ³Department of Ecology and Nature Resource Management, University of Life Sciences, Ås, Norway

La sensibilità di tre specie di licheni foliosi epifiti a diverse condizioni climatiche e di inquinamento è stata testata monitorando l'emissione di fluorescenza della clorofilla *a* in trapianti effettuati in ambiente naturale e urbano. Talli di *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale e *Parmotrema perlatum* (Huds.) M. Choisy sono stati esposti per 12 settimane nello stesso sito di raccolta (Carso triestino, A) e in due siti urbani (Trieste, B; Udine, C), caratterizzati da diverse condizioni climatiche. La concentrazione dei principali inquinanti gassosi è stata monitorata tramite campionatori passivi nel sito A (NO₂, O₃) e tramite centraline nei siti B e C (NO_x, NO₂, SO₂, O₃). I risultati mostrano una significativa riduzione del parametro F_V/F_M solamente nei campioni di *P. perlatum* esposti in B, probabilmente a causa dell'aridità di questo sito urbano. Il Non-Photochemical Quenching (NPQ) ha mostrato una netta riduzione in tutte le specie nei siti urbani, sebbene con diversa intensità (riduzione maggiore in C che in B). Le misure di fluorescenza hanno evidenziato chiaramente che (i) i valori di NPQ diminuiscono sia con la maggiore durata di esposizione, sia con la presenza di maggiori concentrazioni di NO_x e (ii) la risposta delle specie agli inquinanti è diversificata a seconda della loro ecologia. *Xanthoria parietina*, la più xerofila e nitrofila delle tre specie, ha tollerato meglio le condizioni ambientali urbane, confermando recenti osservazioni floristiche relative alla ricolonizzazione del deserto lichenico in ambiente urbano e a parziale supporto dell'ormai negletta "drought hypothesis".

**CONTRIBUTO ALLE CONOSCENZE SULLA DISTRIBUZIONE DELLA FAMIGLIA
UMBILICARIACEAE SULL'APPENNINO MERIDIONALE**

Giovanna POTENZA¹, Domenico PUNTILLO²

¹Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università della Basilicata, Potenza; ²Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, Arcavacata di Rende (CS)

Se si esclude l'Arco calabro-peloritano, che comprende rocce cristalline e metamorfiche, il resto dell'Appennino Meridionale è costituito da rocce carbonatiche. Poiché in Basilicata sono presenti isole di rocce cristalline, la cui vegetazione lichenica risulta a tutt'oggi inesplorata, è stato intrapreso un lavoro sullo studio delle comunità licheniche presenti su pareti di scisti silicei di alta quota inquadrabili nella classe *Rhizocarpetea geographici* Wirth 1972. In particolare, l'attenzione è stata posta sulla distribuzione della famiglia delle *Umbilicariaceae*.

Le indagini, ancora in corso, hanno permesso di rinvenire 9 specie nei generi *Lasallia* ed *Umbilicaria* delle quali 6 risultano nuove per la Basilicata e due segnalate finora solo per l'area biogeografica alpina.

EFFETTI DELLA FRAMMENTAZIONE SULLE COMUNITÀ LICHENICHE NEI BOSCHI SUBURBANI DELLA CITTÀ DI POTENZA (BASILICATA)

Giovanna POTENZA, Leonardo ROSATI, Simonetta FASCETTI
*Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali,
Università della Basilicata, Potenza*

La frammentazione e il degrado degli habitat hanno un notevole impatto a livello di specie, popolazione ed ecosistema rappresentando una minaccia per la conservazione della biodiversità. Gli ecosistemi forestali sono stati spesso degradati e frammentati dalle attività antropiche (ad es. agricoltura, urbanizzazione) con processi ancora in atto in molte aree. I licheni sono considerati particolarmente sensibili alla qualità degli habitat forestali e di conseguenza alle modalità di gestione degli stessi. In questo studio, è stata analizzata la flora vascolare e lichenica epifita in 12 frammenti forestali residui a dominanza di *Q. pubescens s.l.* (*Centaureo-Quercetum pubescentis*) presenti sui rilievi sabbioso-argillosi circostanti l'agglomerato urbano di Potenza. Per ciascun frammento, sono stati selezionati in maniera casuale 3 plot di 10 m di raggio, all'interno dei quali sono stati rilevati la flora lichenica epifita su tre forofiti della specie dominante, i principali parametri strutturali forestali e la flora vascolare. I risultati permetteranno di valutare gli effetti della frammentazione (dimensione e isolamento) e della gestione selvicolturale sulla diversità.

ADATTAMENTI FISIOLGICI DI *XANTHORIA PARIETINA* ED *EVERNIA PRUNASTRI* ALLA PRESENZA DI AMMONIACA ATMOSFERICA

Daniela PROIETTI PANNUNZI¹, Luca PAOLI^{1,2}, Renato BENESPERI³, Adelmo CORSINI¹,
Stefano LOPPI¹

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

²Institute of Botany, Slovak Academy of Sciences, Slovakia;

³Dipartimento di Biologia Evolutionistica, Università degli Studi di Firenze

Campioni di specie con diversa sensibilità all'azoto, precisamente *Xanthoria parietina* (tollerante) ed *Evernia prunastri* (sensibile), sono stati esposti nei dintorni di una sorgente di ammoniaca rappresentata da un impianto di compostaggio. Dopo tre mesi, in talli esposti lungo un transetto (0-350 m) dalla fonte di emissione, sono stati valutati i seguenti parametri: i) emissione di fluorescenza clorofilliana come indicatore di stress a carico del fotobionte, ii) integrità delle membrane plasmatiche espressa come perdita di elettroliti come indicatore di stress di natura ossidativa, iii) attività dell'enzima deidrogenasi come indicatore della vitalità complessiva. L'ammoniaca in atmosfera è stata misurata mediante campionatori passivi. L'obiettivo è comprendere se nel breve termine la presenza di ammoniaca sia in grado di differenziare gli adattamenti fisiologici delle due specie. *Xanthoria parietina* ed *E. prunastri* hanno risposto in maniera diversa al nuovo ambiente: da un lato *X. parietina* non ha mostrato nessun cambiamento nei parametri misurati lungo il transetto, mentre *E. prunastri* ha mostrato performance migliori con l'aumentare della distanza dalla fonte. Queste risposte lasciano ipotizzare per il futuro una variazione delle comunità licheniche a ridosso della fonte da meso-acidofile (attuale condizione) a nitrofile.

ANCORA UNA STAZIONE DI LICHENI FOLIICOLI IN CALABRIA

Domenico PUNTILLO, Michele PUNTILLO

*Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico,
Università della Calabria, Arcavacata di Rende (CS)*

È stato esplorato un canyon profondo fino a 30 metri con pareti molto strette originatesi da una intensa attività fluviale. Si tratta della valle del fiume Milo (Polia, Vibo Valentia) ascrivibile all'Habitat 7250 "Rupi stillicidiose mediterranee" (Mediterranean wet inland cliffs) recentemente proposto come nuovo per l'Italia. Le pareti del canyon sono caratterizzate da argille ed arenarie stillicidiose tappezzate da numerose briofite tra cui i muschi tufogeni *Cratoneuron commutatum*, *Eucladium verticillatum*, le epatiche *Conocephalum conicum*, *Pellia endiviifolia*, *Southbya tophacea*. Il sito ospita anche una ricca popolazione delle felci tropicali *Woodwardia radicans* e *Pteris cretica* e altre felci come *Phyllitis scolopendrium*, *Adiantum capillus veneris*, *Polystichum setiferum* e *Asplenium onopteris*.

Le foglie di *Laurus nobilis*, le fronde di *Woodwardia radicans* e i cladodi di *Ruscus aculeatus* ospitano due manipoli di licheni foliicoli. La valle, inoltre, ospita una specie nuova per la Calabria rinvenuta su *Fraxinus ornus* e un nutrito numero di specie di interesse biogeografico contenenti alghe *Trentepohlia* come simbionti quali *Arthonia elegans*, *A. spadicea*, *A. cinnabarina*, *Acrocordia gemmata*, *Enterographa elaborata*, *E. crassa*, *Graphis scripta*, *Opegrapha varia*, *O. vermicellifera*, *Phaeographis smithii*, *Porina aenea*, *Pyrenula chlorospila* e *Schismatomma decolorans*, testimonianza di grande affinità con le foreste pluviali intertropicali.

**PARCO NAZIONALE DEL CILENTO, VALLO DI DIANO E ALBURNI:
IL CAMPIONAMENTO PROBABILISTICO PER LA VALUTAZIONE DELLA
DIVERSITÀ DEI LICHENI EPIFITI**

Sonia RAVERA¹, Giorgio BRUNIALTI²

¹DiBT, Università degli Studi del Molise; ²TerraData environmetrics, Spin off
accademico dell'Università di Siena

Gli studi di biodiversità sono spesso condotti nell'ambito di progetti circoscritti temporalmente. Questo rende chiaramente necessaria l'adozione di un approccio che permetta di massimizzare l'informazione, essendo difficile esplorare il territorio in maniera esaustiva, tanto più se l'area di studio è vasta, geomorfologicamente complessa e poco conosciuta.

La recente istituzione di nuovi parchi nazionali e la rinnovata attenzione nei confronti della presenza dei licheni nei siti Natura 2000 richiedono soluzioni efficienti che garantiscano un elevato rigore scientifico e che allo stesso tempo risultino sufficientemente economiche e di rapida applicazione.

Questo contributo ha lo scopo di presentare l'approccio adottato nell'ambito di un progetto di monitoraggio della biodiversità nelle foreste del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni.

Mediante un campionamento random stratificato, basato su attributi strutturali (siti *old-growth* e *non old-growth*) e composizione in specie arboree dei boschi, sono stati selezionati 106 alberi in 32 plot di 50x50 m. Sono stati rinvenuti complessivamente 149 *taxa* lichenici tra cui 20 nuove segnalazioni per la regione Campania, 4 per l'Italia meridionale e 7 specie d'interesse conservazionistico, elencate nella proposta per la lista rossa dei licheni d'Italia; la maggior parte dei *taxa* raccolti, inoltre, include indicatori di boschi vetusti.

I risultati conseguiti mostrano come l'approccio probabilistico possa rappresentare un utile strumento metodologico per ottenere l'esplorazione floristica di vaste aree naturali poco esplorate. È stato possibile, infatti, avere rapidamente un quadro rappresentativo della diversità e del pregio della flora lichenica del Parco, fornendo uno *screening* preliminare ai fini della selezione di aree importanti per la salvaguardia delle comunità licheniche di elevato valore conservazionistico.

**STUDIA LICHENOLOGICA IN ITALIA CENTRALE. VIII. SPECIE NUOVE ED
INTERESSANTI PER LA REGIONE MOLISE**

Sonia RAVERA¹, Valerio GENOVESI²

¹DiBT, Università degli Studi del Molise; ²via Flaminia 75, Otricoli (TR)

La flora molisana si arricchisce di 35 *taxa* lichenici rilevati nella provincia di Isernia (Pozzilli, Santa Maria Oliveto, Filignano, Venafro, Monteroduni, Capracotta, Pescopennataro e Sant'Angelo del Pesco) durante gli ultimi cinque anni, che vanno ad aggiungersi all'elenco delle 426 specie già segnalate, facendo salire il numero delle specie note per la regione a 461.

Si tratta di: *Acarospora murorum* A. Massal., *Agonimia octospora* Coppins & P. James, *Aspicilia intermutans* (Nyl.) Arnold, *Bacidia arceutina* (Ach.) Arnold, *Bacidia circumspecta* (Vain.) Malme, *Caloplaca flavovirescens* (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth., *Caloplaca oasis* (A. Massal.) Szatala, *Caloplaca phlogina* (Ach.) Flagey, *Caloplaca tirolensis* Zahlbr., *Candelariella efflorescens* auct. eur., *Dermatocarpon intestiniforme* (Körb.) Hasse, *Diploschistes gypsaceus* (Ach.) Zahlbr., *Diploschistes muscorum* (Scop.) R. Sant., *Diploschistes ocellatus* (Vill.) Norman, *Lecania erysibe* (Ach.) Mudd, *Lecanora epibryon* (Ach.) Ach., *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach., *Lecanora strobilina* (Spreng.) Kieff., *Lecidea erythrophaea* Sommerf., *Leptogium brebissonii* Mont., *Lobaria amplissima* (Scop.) Forssell var. *amplissima*, *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch, *Micarea prasina* Fr., *Mycoporum antecellens* (Nyl.) R. C. Harris, *Pannaria conoplea* (Ach.) Bory, *Parmelia barrenoae* Divakar, M. C. Molina & A. Crespo, *Pertusaria rupicola* (Fr.) Harm., *Phaeophyscia insignis* (Mereschk.) Moberg, *Physcia biziana* v. *leptophylla* Vězda, *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau, *Porpidia macrocarpa* (DC.) Hertel & A. J. Schwab, *Punctelia jeckeri* (Roum.) Kalb, *Ramalina dilacerata* (Hoffm.) Hoffm., *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr. v. *elegans* e *Xanthoria sorediata* (Vain.) Poelt.

I LICHENI DEL TEMPIO DI ATHENA A PAESTUM: STORIA DI UN RESTAURO

Ada ROCCARDI

Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Roma

I tre templi dell'area archeologica di Paestum sono stati oggetto di diversi interventi di restauro da parte dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro tra il 1996 e il 2003. Con l'obiettivo di valutare l'efficacia dei trattamenti realizzati, nel 2006 è stato messo in atto un sistema di monitoraggio dello stato generale di conservazione. Il Laboratorio di Indagini Biologiche ha studiato i fenomeni di biodeterioramento più significativi che si erano manifestati nel corso del tempo trascorso. Il lavoro interdisciplinare ha consentito, inoltre, di pianificare un programma di interventi di manutenzione per i templi. All'interno di tale progetto è stato possibile approfondire alcune particolari problematiche concernenti il degrado lichenico.

Sul Tempio di Athena, costruito principalmente in travertino e il primo ad essere restaurato, sono emerse interessanti tematiche connesse, in particolare, ad un intenso annerimento della pavimentazione appartenente all'area della Cella ed è stato posto il problema dello stato di conservazione delle superfici in relazione ai licheni endolitici. Un primo studio aveva l'obiettivo sia di verificare l'efficacia dei trattamenti con biocidi sulla copertura lichenica, costituita da taxa endolitici, della trabeazione del tempio, sia le operazioni di pulitura delle superfici, alla distanza di 14 anni dal restauro. Inoltre, è stata esaminata l'insorgenza di nuovi fenomeni di ricolonizzazione o di ricrescita da porzioni di talli parzialmente devitalizzati. Il secondo studio mirava a produrre un contributo sui metodi di controllo delle comunità licheniche epilittiche che colonizzavano le superfici lapidee della pavimentazione della Cella, attraverso lo studio della specie crostosa *Verrucaria nigrescens* Pers. Tale specie ha mostrato una particolare resistenza ai trattamenti con mezzi chimici ed è stata in grado di ricolonizzare in maniera dominante il substrato lapideo. Il riepilogo delle diverse fasi degli interventi di controllo del biodegrado lichenico del Tempio di Athena ha consentito di trarre alcune considerazioni generali sull'efficacia delle metodologie d'intervento.

**ALLA RICERCA DELLE SPORE LICHENICHE:
MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO OUTDOOR IN VALLE D'AOSTA**

Silvia SANDRONE¹, Sergio E. FAVERO LONGO¹, Simonetta MIGLIORINI²,
Lorenzo APPOLONIA², Rosanna PIERVITTORI¹

¹Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università degli Studi di Torino; ²Laboratorio analisi scientifiche, Direzione ricerca e progetti cofinanziati, Soprintendenza per i beni e le attività culturali, Valle d'Aosta

L'estensione delle indagini aerobiologiche finalizzate alla definizione di misure preventive per la conservazione dei Beni Culturali dagli ambienti confinati a quelli esterni non può trascurare i licheni, potenziali agenti deteriofili dei manufatti lapidei. La presenza di spore e propaguli lichenici nel bioaerosol è stata però finora solamente ipotizzata a livello teorico, ma scarsamente verificata a livello sperimentale.

Nell'ambito del progetto Interreg IIIA Alcotra "Anciens Vestiges en Ruines", un monitoraggio aerobiologico realizzato nel periodo luglio 2011-giugno 2012 presso il castello di Graines (XIII secolo; 1367 m; Brusson, Val d'Ayas) è stato finalizzato all'individuazione di spore attribuibili con certezza a funghi lichenizzati. In volumi d'aria aspirati in continuo (10 L min⁻¹) per 7 gg/mese mediante un campionatore VPPS 2010 (Lanzoni), sono stati quantificati il carico totale di spore, suddivise in categorie su base fisionomica, e, in particolare, la presenza di spore polariloculari, esclusive delle Teloschistaceae, presenti nel sito con diverse specie (*Caloplaca* sp. pl. e *Xanthoria elegans*), e di spore muriformi scure attribuibili a *Rhizocarpon geographicum* gr. Le indagini in campo sono state combinate con la raccolta in continuo di dati micro- e mesoclimatici (termo-igrometrici e anemometrici) e con l'esposizione di lastre dei materiali lapidei dominanti (serpentiniti e prasiniti) finalizzata alla valutazione delle dinamiche di colonizzazione lichenica. In laboratorio, la dispersione di spore licheniche è stata valutata in un microcosmo progettato e realizzato *ad hoc*.

Le analisi mostrano come la presenza nell'aria delle spore licheniche ricercate rappresenti più un evento eccezionale correlato a determinate condizioni igrometriche che una costante e, in ogni caso, risulti assolutamente subordinata a quella di spore fungine attribuibili a specie non lichenizzate (e.g. *Cladosporium*, *Fusarium*, *Alternaria*).

**BIOMONITORAGGIO DI MERCURIO AERODISPERSO TRAMITE LICHENI COME
BIOACCUMULATORI NELLA LAGUNA DI MARANO E GRADO E BASSO BACINO
SCOLANTE**

Nicola SKERT, Alessandro ACQUAVITA, Roberto GRAHONJA,
Giorgio MATTASSI, Mariangela PASQUON
ARPA FVG, Palmanova (UD)

L'areale marino costiero del Friuli Venezia Giulia (Nord Adriatico) è conosciuto come uno degli ecosistemi maggiormente contaminati dal mercurio (Hg). La fonte principale è il Fiume Isonzo, a causa di una intensa attività estrattiva di cinabro che si è protratta in Slovenia fino alla definitiva chiusura dell'impianto, nel 1996. Nel periodo compreso tra il 1949 e il 1984, si è sommato un ulteriore apporto dovuto allo scarico incontrollato di reflui contenenti Hg, utilizzato come catalizzatore nell'impianto cloro-soda sito nella zona industriale di Torviscosa. Per questo motivo, la Laguna comprende un'ampia area, sia a mare che a terra, vincolata dal perimetro del Sito Inquinato di Interesse Nazionale - Laguna di Marano e di Grado.

In questo contesto, si è proceduto ad una valutazione della concentrazione del Hg atmosferico aerodisperso nei siti interessati dalla contaminazione in talli di *Xanthoria parietina*; inoltre, è stata valutata la mobilità delle specie mercurifere presenti allo scopo di valutare la potenzialità del rilascio di Hg dalla matrice solida e la possibile influenza con il bioaccumulo.

I risultati dello studio di bioaccumulo evidenziano una situazione omogenea con valori tipici di ambienti ad elevata naturalità. Tuttavia, si osserva un gradiente di concentrazione positivo ovest-est, in direzione di Grado. Due importanti hot-spot, con i valori più elevati mai riscontrati in Regione, sono stati osservati nei pressi di Torviscosa, sito adiacente all'impianto cloro-soda, e presso la spiaggia di Grado.

Tali risultati potrebbero essere imputabili a diversi fattori. Si potrebbe ipotizzare che il materiale particellato risollevato dall'arenile e dai suoli rimanga adeso ai talli lichenici e che il Hg venga parzialmente desorbito dalla matrice solida. Inoltre, non si possono escludere fenomeni di rivolatilizzazione del Hg a causa delle alte temperature, anche superiori ai 50 gradi centigradi, raggiunti dalla sabbia durante i periodi estivi, nonché l'influenza del Hg gassoso presente all'interfaccia acqua-aria e trasportato dai venti prevalenti verso riva.

