

**PREMIO TESI DI LICHENOLOGIA
2011**

Il premio Tesi 2011 è stato assegnato alla Dr. Danijela Kodnik dell'Università di Trieste per la dissertazione "Variazione delle esigenze ecologiche dei licheni epifiti della Sardegna Nord-Occidentale in funzione dell'uso del suolo"

I riassunti degli elaborati vengono pubblicati così come pervenuti alla Commissione.

Congratulazioni alla vincitrice !

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

Danijela KODNIK

*Università degli Studi di Trieste
Laurea Specialistica*

Per i licheni, a livello nazionale, sono tradizionalmente utilizzati indici ecologici semiquantitativi come informazione sintetica sull'auto-ecologia delle specie, per descrivere differenze interspecifiche lungo gradienti macro-ambientali. Lo studio della risposta dei licheni epifiti lungo gradienti macro-ambientali è stato recentemente affrontato in termini quantitativi e probabilistici per gruppi funzionali e diversità totale, in ecosistemi mediterranei, in relazione ai fattori macro-climatici, mentre la risposta a gradienti micro-ambientali, in termini di frequenza di singole specie o comunità, non è ancora stata valutata.

L'obiettivo generale di questa tesi consiste nella caratterizzazione delle risposte ecologiche dei licheni epifiti più frequenti nella Sardegna Occidentale, in funzione dell'uso del suolo. L'area di studio comprende una vasta zona della Sardegna centro-occidentale, compresa tra la Planargia, il nord Campidano e la catena del Marghine. Per conseguire gli obiettivi del lavoro è stato condotto un campionamento approfondito, basato su procedure rigorose organizzate secondo una struttura gerarchica, come richiesto da un approccio quantitativo allo studio dei sistemi ecologici.

L'approccio metodologico utilizzato prevede la caratterizzazione degli ecosistemi indagati mediante analisi multivariata di matrici specie-rilievi e rilievi-fattori ecologici, per caratterizzare sia gli ambienti, sia la vegetazione lichenica epifita, in relazione a: a) uso del suolo, b) range altitudinale, c) densità degli alberi, d) specie arborea dominante, e) irraggiamento sotto-chioma, f) caratteristiche fisico-chimiche della corteccia (pH, capacità tamponante, dinamica di idratazione-disidratazione). La classificazione numerica ed ordinamento di specie e rilievi, consente infatti di ridurre la variabilità macro-ambientale, individuando gradienti micro-ambientali in gruppi di rilievi che rappresentano macroambienti distinti e relativamente omogenei. In essi, è possibile analizzare e supportare eventuali ipotesi causali, sulle risposte ecologiche di singole specie, o di comunità ecologicamente omogenee. La predisposizione di protocolli sperimentali per la determinazione delle proprietà della corteccia ha costituito una parte fondamentale del lavoro ed un obiettivo, non secondario, finalizzato ad analizzare le criticità connesse alle procedure tecniche ed a implementare una base di dati utile a valutare la variabilità di tali fattori ecologici in area di studio, fornendo così la caratterizzazione quantitativa dei gradienti micro-ambientali lungo i quali verificare le esigenze dei licheni. Le analisi chimico-fisiche eseguite sui campioni di corteccia degli alberi rilevati in campo hanno

evidenziato una serie di problematiche, in relazione soprattutto alla determinazione della dinamica di disidratazione e l'irraggiamento sottochioma. Nel primo caso, nonostante dal punto di vista tecnico la procedura seguita sia piuttosto elementare, la variabilità di forma, dimensioni e densità dei materiali analizzati non consente di escludere che i dati acquisiti sul massimo contenuto idrico e sul tempo di semidisidratazione siano privi di errore. La determinazione del regime di irradianza cui sono sottoposti i popolamenti lichenici, effettuata in base ad un approccio tecnologico basato su interpretazione automatizzata di fotografie emisferiche sottochioma, ha invece rivelato limiti intrinseci. Infatti, invece che alla bidimensionalità dell'informazione fotografica, l'informazione andrebbe riferita ad un contesto tridimensionale, considerando prioritariamente fattori biologici fondamentali per la trasmittanza (e.g. spessore e densità del mesofillo fogliare), che invece non sono adeguatamente tenuti in considerazione dal programma utilizzato.

Durante questo studio sono state identificate oltre 200 specie licheniche, pari a circa la metà della flora epifita della regione Sardegna finora nota. L'identificazione è stata effettuata spesso direttamente in campo, con l'ausilio degli strumenti tradizionalmente impiegati (e.g. chiavi di determinazione, reagenti per spot-test), ed in laboratorio mediante microscopia ottica per *taxa* critici. La lista completa, che include diverse nuove segnalazioni sia a livello regionale, sia nazionale, è stata recentemente pubblicata su rivista internazionale. È interessante il livello di ricchezza floristica raggiunto, nonostante uno sforzo campionario che, dati gli obiettivi diversi dall'investigazione meramente floristica, ha escluso habitat colonizzati da comunità peculiari (la base del fusto, i rami esterni, il legno morto, ecc.). In relazione alla vegetazione lichenica rilevata, l'analisi multivariata ha evidenziato tre gruppi di specie foliose e fruticose, ad affinità spesso assimilabili a 3 ampie unità sintassonomiche: *Xanthorion*, *Parmelion* e *Lobarion*. La loro distribuzione selettiva è stata quantificata in 8 tipologie di ambienti caratterizzati in base ai risultati dell'analisi multivariata: pinete costiere a *P. pinea* e in quota a *P. halepensis*, sugherete a forte irraggiamento, olivi o altri alberi isolati in aree eterogenee, radure o formazioni dense di boschi a latifoglie decidue e sempreverdi. In ciascuna tipologia ambientale sono state riscontrate risposte significativamente diverse sia di gruppi di specie, sia di singoli *taxa*. Le evidenze fornite nello specifico sono innovative soprattutto perché costituiscono un primo tentativo, almeno a livello nazionale e per gli epifiti fogliosi più frequenti, di definire le esigenze ecologiche in termini strettamente quantitativi, ove possibile supportati da significatività statistica, per un numero rilevante di fattori ecologici. In alcuni casi sono stati definiti optima e valori soglia delle nicchie ecologiche. Il confronto delle osservazioni con i riferimenti tradizionali sull'auto-ecologia dei licheni ha evidenziato una generale concordanza tra le due tipologie di informazione, nonostante esse non siano totalmente congruenti.

Con un approccio critico, infatti, sono stati considerati i limiti di applicabilità degli indici ecologici, proposti come informazioni sintetiche sull'auto-ecologia dei licheni a scala nazionale, in considerazione di gradienti più ampi di quelli osservati in questo studio e definiti più in termini qualitativi che operazionali. Sono state inoltre suggerite alcune ipotesi per interpretare le risposte ecologiche delle comunità epifite lungo i gradienti considerati. Sono state discusse criticamente le interconnessioni tra i fattori ecologici coinvolti, come, ad esempio, quelle tra pH della scorza ed apporto di sostanze azotate, tra irraggiamento sotto-chioma, inclinazione del fusto ed esposizione ai venti e tra dinamica di idratazione della corteccia ed età dell'albero. In conclusione, questo studio ha pienamente soddisfatto gli obiettivi prefissati, fornendo un quadro sintetico delle esigenze ecologiche delle specie licheniche epifite più frequenti nella Sardegna Occidentale.

**VARIAZIONE SPAZIO TEMPORALE DELL'ACCUMULO DI METALLI PESANTI
DETERMINATA DAL BIOMONITORAGGIO MEDIANTE LICHEN-BAGS**

Monica BRIENZA

Università degli Studi della Basilicata
Laurea Specialistica

Per la realizzazione del presente lavoro è stato utilizzato il lichene epifita *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf., sfruttando la sua peculiarità di bioaccumulare elementi in traccia.

Come aree di studio sono stati scelti gli agglomerati urbano/industriali delle città di Potenza e Matera, esponendo i primi risultati relativi ai primi 9 mesi di bioaccumulo.

In questo lavoro oltre ad avere l'ennesima conferma che le metodiche di biomonitoraggio possono essere utilizzate per ottenere delle indicazioni sulla presenza o meno di metalli pesanti, abbiamo costruito un modello matematico (1) che metta in relazione la concentrazione del PM_{10} monitorata utilizzando i campionatori gravimetrici, gestiti dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente di Basilicata.

$$(1) C = k * \sum C_{PM_{10}} * 1d$$

Osservando i dati si vede una generale correlazione tra dati nei licheni e concentrazione di PM_{10} , questo ci ha portati a pensare che le correlazioni più alte siano legate al traffico, mentre quelle più basse, per elementi in traccia più volatili possono essere influenzate da sorgenti di emissione non necessariamente prossime ai siti recettori (quelli di campionamento).

Questo fenomeno è ancora oggetto di studio e di approfondimento.

REVISIONE TASSONOMICA DI ALCUNI GRUPPI CRITICI DEL GENERE *PERTUSARIA* DC. (ASCOMICETI LICHENIZZATI) IN ITALIA

Teresa CRAIGHERO

Università degli Studi di Trieste
Laurea specialistica

Questo lavoro ha avuto lo scopo di studiare due gruppi particolarmente problematici del genere *Pertusaria* DC. per giungere alla loro revisione tassonomica. *Pertusaria* è un genere cosmopolita di licheni, caratterizzato da una forma di crescita crostosa e una grande varietà di caratteri morfologici e chimici. Esso comprende specie isidiolate, soorediate e fertili, con apoteci a disco aperto o racchiusi in verruche. La chimica di questo gruppo è particolarmente complessa e viene ritenuta un importante indicatore di relazioni filogenetiche.

Il primo gruppo preso in esame comprende *P. albescens* e *P. amara*, due specie soorediate cosmopolite ben diversificate nella chimica (*P. albescens* contiene acidi grassi, *P. amara* acido picrolichenico). *Pertusaria amara* è a sua volta distinta in due chemotipi in base all'assenza/presenza dell'acido protocetrarico (rispettivamente chem. *a* e *b*). Scopo di questo studio è stato analizzare la distribuzione dei tre taxa lungo un gradiente geografico-altitudinale e chiarire il rango tassonomico dei due chemotipi, su cui non c'è accordo in letteratura. Il secondo gruppo è costituito da *P. ficorum*-*P. heterochroa*-*P. pluripuncta*-*P. pustulata*, specie fertili ad affinità mediterranea con l'eccezione di *P. pustulata*, cosmopolita. Lo scopo è stato verificare la consistenza dei caratteri diacritici usati per distinguere *P. ficorum* da *P. heterochroa*, e quindi rivedere le identificazioni di materiale d'erbario. Per ciascuno dei due gruppi sono stati richiesti campioni dai principali erbari lichenologici italiani ed alcuni stranieri ed è stato effettuato un campionamento nella Toscana meridionale. I campioni di *P. albescens*-*P. amara* sono stati raccolti in sei stazioni lungo un gradiente altitudinale dalla costa della Maremma alla vetta del Monte Amiata in boschi rappresentativi delle principali tipologie forestali, mentre campioni del secondo gruppo sono stati raccolti in stazioni costiere presso Orbetello e Burano (GR). Sono stati anche richiesti alcuni tipi nomenclaturali da erbari stranieri (G, W, WU). Sono state quindi effettuate: analisi chimiche di ogni campione (TLC), osservazioni morfologiche e anatomiche di un numero rappresentativo di campioni per ogni specie e infine descrizioni morfo-anatomiche ed elaborazione di chiavi di identificazione. I risultati di questo studio sono i seguenti:

- è stato rilevato un elevato numero di errori nell'identificazione dei campioni d'erbario;
- sono state segnalate due specie nuove per l'Italia, *P. teneriffensis* e *P. dispar*;
- è stata evidenziata una netta differenza nella distribuzione geografico-altitudinale di *P. albescens* rispetto a *P. amara* e tra i due stessi chemotipi di *P. amara*: *P. albescens* è la specie più frequente in Italia, con optimum nella

fascia tra 600 e 900 m s.l.m., mentre *P. amara* è risultata vicariante ad essa; il chem. *a* di *P. amara* è legato ai rilievi alpini e appenninici, il chem. *b* è legato agli ambienti costieri mediterranei tirrenici;

- i caratteri diacritici per la distinzione fra *P. ficorum* e *P. heterochroa* sono risultati problematici;

- sono state osservate due tipologie ascosporali inedite, tra cui una che caratterizza un taxon da noi provvisoriamente denominato *Pertusaria sp. 2*. La forte segregazione dei due chemotipi di *P. amara* ci fa supporre che essi possano meritare di essere riconosciuti a livello tassonomico, cosa che verrà verificata tramite analisi filogenetiche molecolari.

Ci si propone inoltre di analizzare le relazioni che intercorrono tra i due chemotipi di *P. amara* e *P. slesvicensis*, la forma fertile del gruppo *P. albescens-P. amara*. Abbiamo infatti ipotizzato che *P. slesvicensis* sia la specie primaria di *P. amara* chem. *b* secondo il concetto di "species pair" di Poelt (1970) e che il chem. *a* si sia originato dal chem. *b* in seguito alla perdita della capacità di sintetizzare o accumulare l'acido protocetrarico. In base alle osservazioni sulle modificazioni della struttura delle due pareti abbiamo delineato un possibile scenario evolutivo del secondo complesso di specie, compatibile con quanto noto per altri gruppi di specie legate agli ambienti dunali mediterranei. Deve essere infine verificata la conspecificità di *P. ficorum* e *P. heterochroa* analizzando il tipo nomenclaturale di quest'ultima. Tale analisi servirà anche a chiarire la posizione tassonomica di *Pertusaria sp. 2*, che potrebbe quindi essere una specie inedita.