

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/235328554>

I Licheni in Italia

Article in *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei, Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali, Rendiconti Lincei Matematica E Applicazioni* · January 1995

CITATION

1

READS

331

1 author:



Pier Luigi Nimis

University of Trieste

296 PUBLICATIONS 4,727 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Create new project "Organism Identification for Citizen Science" [View project](#)



The Alps - a global reference area for lichen diversity in high mountains [View project](#)

ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

ATTI DEI CONVEGNI LINCEI

115

XI Giornata dell'Ambiente

Convegno sul tema:

LA VEGETAZIONE ITALIANA

(Roma, 5 giugno 1993)



ESTRATTO

ROMA
ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
1995

PIER LUIGI NIMIS (*)

I LICHENI IN ITALIA

INTRODUZIONE STORICA

In Italia gli studi sui funghi lichenizzati vantano una tradizione che risale al fondatore della lichenologia come scienza: P.A. Micheli (1679-1737). Nel suo *Nova Plantarum Genera* del 1729 il Micheli per la prima volta propose un sistema classificatorio per i licheni, suddividendoli in 38 ordini; egli effettuò anche fondamentali osservazioni microscopiche e descrisse 314 specie, 100 delle quali furono riccamente illustrate in 19 tavole a colori. La lichenologia italiana non presentò altre figure di grande rilievo sino alla metà del secolo scorso, quando, per un breve ma intensissimo periodo, l'Italia divenne la sede della principale scuola lichenologica europea. Le figure dominanti di quello che è stato definito il «periodo d'oro» della lichenologia italiana (Nimis, 1988) furono Giuseppe de Notaris (1805-1877), Vittore Trevisan di S. Leon (1818-1897) Abramo Massalongo (1824-1860), Martino Anzi (1812-1883), Francesco Baglietto (1826-1916). Questo periodo iniziò nel 1846, con un breve articolo di De Notaris, modestamente intitolato «*Frammenti Lichenografici di un lavoro inedito*». Il De Notaris vi affermava che i vecchi sistemi classificatori, tutti prevalentemente basati su caratteri anatomici macroscopici, erano del tutto inadeguati, e che più importanti erano invece caratteri microscopici, quali forma e dimensioni delle spore, e anatomia degli ascocarpi. De Notaris non pubblicò molto in campo lichenologico, ma i suoi articoli aprirono la via per una vera e propria rivoluzione nella sistematica dei licheni, che fu operata essenzialmente da A. Massalongo, il maggiore lichenologo italiano, ed uno dei più grandi Maestri della lichenologia europea. In pochi anni Massalongo produsse un'impressionante serie di lavori, in cui i principi espressi dal De Notaris trovavano immediata applicazione. Egli descrisse ben 138 generi di licheni, molti dei quali sono accettati a tutt'oggi. Durante la sua breve vita egli dovette affrontare le critiche feroci di molti lichenologi contemporanei, e soprattutto di W. Nylander, un botanico finlandese che assunse un ruolo di primo piano negli sviluppi della lichenologia della seconda metà del secolo. Il Trevisan, che descrisse 73 generi nuovi, seguiva gli stessi principi di Massalongo, ma si trovò spesso in concorrenza con lui nella loro applicazione pratica e nella delimitazione di nuovi ge-

(*) Dipartimento di Biologia - Università degli Studi di Trieste - Via A. Valerio, 32 - 34127 Trieste.

neri. F. Baglietto e M. Anzi produssero invece alcuni dei migliori studi floristici riguardanti l'Italia (Liguria, Sardegna, Toscana, Alpi centrali ed occidentali). Il «periodo d'oro» della lichenologia italiana durò pochi anni, dal 1846 al 1880, anno in cui comparve l'ultimo grande lavoro floristico sui licheni della Valsesia da parte di BAGLIETTO e CARESTIA. Gli anni successivi videro un rapidissimo declino della scuola lichenologica italiana, che culminò nella sua quasi estinzione agli inizi del '900.

Il motivo per l'improvviso fervore di studi crittogamologici nel nostro Paese verso la metà dell'800 è essenzialmente di natura tecnica, e consiste nell'invenzione di un nuovo tipo di microscopio a lenti acromatiche da parte di un italiano, Giovan Battista Amici (1786-1862). Il nuovo strumento, che permetteva una molto più accurata osservazione di caratteri microscopici, fu perfezionato verso gli anni '30, ed i primi prototipi vennero venduti, prevalentemente in Italia, nel decennio successivo (NIMIS e BARTOLI, 1992); De Notaris e Massalongo furono tra i primi botanici europei a poter lavorare con i microscopi di Amici.

Gli sviluppi della lichenologia europea nella seconda metà del secolo si dirigevano, tuttavia, in direzione opposta a quella intrapresa dalla scuola italiana. A causa dell'esplorazione sistematica delle colonie i pochi lichenologi europei iniziarono a ricevere moltissime specie non precedentemente descritte, provenienti dalle più diverse parti del globo: per classificare i nuovi organismi un sistema semplice, anche se artificiale, era molto più adatto di quello, ancora incompleto, confuso e frammentario, che andava sorgendo dalle ricerche degli «sporologi» (POELT, 1991). Il risultato fu che molti dei generi creati dagli italiani caddero nel dimenticatoio, soprattutto a causa dell'influsso preponderante di W. Nylander, il nemico più acerrimo di Massalongo e della sua scuola. Spesso vennero adottati dei «generi contenitore», del tutto artificiali, ma definiti sulla base di caratteri facilmente osservabili. Questo processo culminò negli anni '20 di questo secolo, con la pubblicazione del monumentale «*Catalogus Lichenum Universalis*» di A. Zahlbruckner. L'opera dello Zahlbruckner venne seguita come una bibbia da più di una generazione di lichenologi, sino al secondo dopoguerra, quando, anche qui per cause di tipo tecnologico, caratteri microscopici come l'apparato apicale degli aschi, o chimici, come il contenuto in sostanze licheniche, vennero usati sempre più frequentemente nella sistematica lichenologica. Oggi molti dei dimenticati generi degli autori italiani vengono risuscitati, e la vecchia scuola italiana viene rivalutata nella sua reale importanza storica e scientifica.

La rapida fine della scuola italiana deriva invece, prevalentemente, da motivi politici: dopo l'unificazione del Paese i nuovi governi affrontarono la riforma del sistema universitario. La botanica, precedentemente inserita nella facoltà di medicina, venne inclusa in quella di scienze. Nello stesso tempo era necessario ristrutturare il sistema agricolo, che tra l'altro era colpito da gravissime epidemie di patogeni, come la peronospora e la fillossera della vite. Le direttive ministeriali privilegiavano gli aspetti applicativi della botanica, la tassonomia veniva considerata una scienza obsoleta, ed i pochi crittogamologi che riuscirono ad inserirsi con successo nel nuovo sistema universitario dovettero spostare i loro interessi verso lo studio dei patogeni vegetali. Il risultato fu la quasi completa estinzione della lichenologia italiana nell'arco di qualche decennio. Gli ultimi

anni del secolo sono dominati dalla figura di Antonio Jatta (1852-1912), che intraprese l'esplorazione sistematica del meridione, e che al principio del secolo pubblicò l'unica flora lichenologica d'Italia ad oggi esistente (JATTA, 1909-11).

Quest'opera è stata giudicata in vario modo: è certamente un buon lavoro di sintesi, anche se le chiavi raramente permettono una determinazione corretta. Era però un'opera che avrebbe dovuto essere emendata ed integrata dalle ricerche di una nuova generazione di lichenologi. Purtroppo, però, la scuola lichenologica italiana stava ormai per estinguersi, ed oggi la flora del Jatta ci appare non tanto come un punto di partenza, quanto come una pesante lapide che giace sul «periodo d'oro» della lichenologia italiana.

Nella prima metà del secolo la lichenologia italiana fu rappresentata da pochi nomi; le personalità più importanti furono Camillo Sbarbaro (1888-1967) e Maria Cengia-Sambo (1888-1939), che produssero importanti lavori floristici o/e ecologici. Entrambi non erano inseriti nel sistema universitario: entrambi erano insegnanti, e nessuno dei due fu in grado di sviluppare una nuova scuola. Con Ruggero Tomaselli (1920-1982) la lichenologia rientra, sia pur fuggevolmente, nel sistema universitario italiano. Il Tomaselli, tuttavia, non era un vero e proprio lichenologo, e non lasciò una scuola lichenologica di qualche rilievo. Nel frattempo, a livello mondiale, gli studi sui licheni erano divenuti una delle branche più dinamiche ed interessanti della botanica, soprattutto a partire dal secondo dopoguerra. Stimolati da questi sviluppi, alcuni giovani ricercatori italiani iniziarono ad occuparsi di licheni, incontrando tutte le difficoltà derivanti dall'isolamento e dalla mancanza di maestri in casa propria. Nel 1987 un piccolo gruppo di lichenologi decise, in una riunione tenutasi a Trieste, di dare vita ad una Società Lichenologica Italiana, per permettere un maggiore coordinamento delle ricerche. La Società ebbe un inaspettato successo, superando rapidamente i 250 iscritti: negli ultimi anni c'è stata una vera e propria rinascita della lichenologia italiana, con un intensificarsi di studi floristici ed ecologici, sia di base che applicativi. Molti studi si sono occupati dei licheni come bioindicatori di inquinamento (v. NIMIS *et al.*, 1991) o dei licheni come agenti di biodeterioramento dei monumenti in pietra (v. NIMIS *et al.*, 1992). La Società ha cercato di favorire i contatti con esperti stranieri, per ricollegare la lichenologia italiana con una tradizione ormai perduta; oggi vi sono tutte le premesse perché anche in Italia gli studi lichenologici giungano a livelli comparabili a quelli degli altri paesi Europei.

LA FLORA LICHENICA D'ITALIA

Molti associano la parola «lichene» agli ecosistemi boreale ed artico, ove i licheni, in termini di biomassa, assumono un'importanza notevole, e sono spesso gli elementi dominanti del paesaggio vegetale. Potrà quindi stupire che l'Italia sia uno dei paesi europei con il più alto numero di specie licheniche. Un recentissimo catalogo dei licheni d'Italia (NIMIS, 1993) elenca ben 2145 tra specie e sottospecie. Ciò deriva dal fatto che il Paese si estende in latitudine attraverso due biomi, quello temperato e quello mediterraneo, e che presenta una

corrispondente serie di orobiomi, dalle Alpi alle alte montagne del Mediterraneo, con un'alta varietà di substrati litici e di tipi climatici diversi.

La cifra di più di 2000 specie è probabilmente una stima corretta della diversità lichenologica del Paese. Molte specie, spesso descritte nel secolo scorso e non criticamente riviste, sono poco note, e probabilmente arricchiranno in futuro la lista dei sinonimi. D'altra parte, numerose specie presenti nei paesi limitrofi verranno ritrovate anche in Italia con il proseguire degli studi. Infine, in Europa meridionale è ancora possibile descrivere specie nuove per la scienza: negli ultimi quattro anni più di una ventina di specie nuove sono state descritte sulla base di materiale raccolto in Italia.

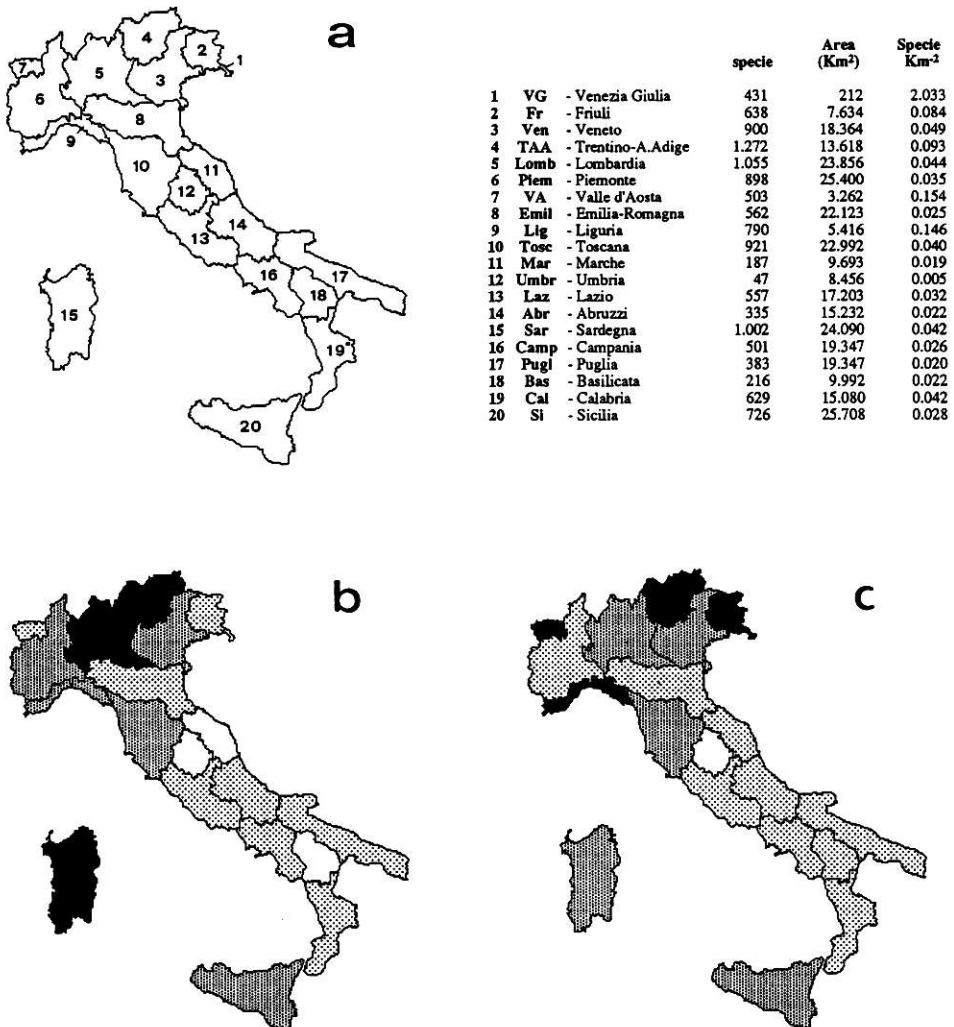


Fig. 1 - Intensità di esplorazione floristica in Italia. Numero di specie (b), numero di specie per area (b). Nelle carte b) e c) i valori della tabella sono stati suddivisi in quattro classi (da NIMIS e TRETIACH, 1994).

L'esplorazione lichenologica del Paese non è stata omogenea: le regioni meglio studiate sono il Trentino-Alto Adige, con 1272 specie, la Lombardia, con 1.055 specie, la Sardegna, con 1002 specie, e la Toscana, con 921 specie, le meno studiate sono quelle del versante adriatico della penisola, e specialmente l'Umbria (solo 47 specie). Le regioni meglio esplorate corrispondono alle aree di attività dei maggiori lichenologi: il Trentino-Alto Adige è stato studiato in maniera esemplare da un lichenologo tedesco, Ferdinand Arnold (1828-1901), la Lombardia da ANZI (1860), la Toscana da BAGLIETTO (1871), la Sardegna da BAGLIETTO (1879) e più recentemente da NIMIS e POELT (1987). L'Italia settentrionale, con 1857 specie, è una delle aree meglio esplorate al mondo, mentre molto rimane ancora da fare per l'Italia centrale (1338 specie, includendo però anche la Sardegna), e soprattutto per quella meridionale (solo 1061 specie).

La struttura fitogeografica della flora lichenica italiana è stata analizzata da NIMIS e TRETIACH (1994), che hanno distinto diversi gruppi di specie, caratterizzati da differente estensione latitudinale e longitudinale in Europa. I licheni, in contrasto con la maggior parte delle piante vascolari, hanno areali assai ampi, spesso estendentisi su più continenti. È quindi difficile individuare degli elementi fitogeografici definiti sulla base della loro distribuzione totale, anche perché molte parti del globo sono ancora praticamente inesplorate dal punto di vista lichenologico. Più fattibile è invece una suddivisione basata sull'estensione in latitudine ed in longitudine: la prima riflette essenzialmente le esigenze termiche, la seconda quelle igriche (clima oceanico ad ovest, clima continentale ad est). Secondo NIMIS e TRETIACH (1994) la flora italiana è composta dai seguenti elementi fitoclimatici principali:

a) una flora lichenica temperata, senza particolari affinità per climi di tipo suboceanico, che è ben rappresentata in tutto il Paese (38 % del totale),

b) un insieme di specie con affinità subtropicali, legate a climi di tipo suboceanico od oceanico, più frequente lungo i litorali tirrenici e sulle isole (ca 20 % del totale),

c) una flora settentrionale, ristretta alle montagne più alte, e che tende a depauperarsi dalle Alpi alle montagne meridionali (circa 25 %),

d) un gruppo di specie con areali ristretti alle montagne dell'Europa meridionale, e specialmente alle Alpi (7 %),

e) un gruppo di specie che si estendono dalle isole Canarie al Mediterraneo, e a volte alle coste atlantiche europee meridionali, che in Italia ha areali di tipo prevalentemente tirrenico e che risulta confinato ad aree pianiziali o collinari (7 %),

f) un altro piccolo gruppo di specie a vasta distribuzione in ambienti aridi di più continenti, che in Italia è maggiormente rappresentato nelle parti più aride del meridione e nelle valli alpine a clima subcontinentale (2%).

Il quadro generale riflette bene la diversità climatica del Paese, con climi che vanno da quello freddo-alpino a quello caldo-suboceanico, una netta prevalenza di un clima temperato-caldo e moderatamente umido, e con una scarsità di tipi climatici veramente aridi, nonostante un periodo di deficit idrico estivo in alcune regioni meridionali.

Potrà stupire la mancanza, in contrasto con la flora vascolare, di un elemento propriamente mediterraneo. In effetti, i licheni strettamente «mediterranei» sono



Fig. 2 - Ripartizione delle specie subatlantiche nelle diverse regioni d'Italia (da NIMIS e TRETIACH, 1994). Si evidenzia una maggiore frequenza lungo i litorali tirrenici.

Fig. 3 - Ripartizione delle specie temperate a vasta distribuzione nelle diverse regioni d'Italia (da NIMIS e TRETIACH, 1994). Si evidenzia una maggior frequenza nelle regioni del versante adriatico della Penisola.



Fig. 4 - Ripartizione delle specie artico-alpine nelle diverse regioni d'Italia (da NIMIS e TRETIACH, 1994). La maggior frequenza è nelle regioni alpine del nord.

pochissimi. L'elemento che più si avvicina ad areali di tipo mediterraneo è quello mediterraneo-macaronesico (e), ma esso è di difficile delimitazione rispetto a quello mediterraneo-atlantico, o suboceanico in genere. Ci sono due ipotesi possibili per spiegare questo fatto: a) l'instaurarsi di un clima mediterraneo in Europa meridionale è troppo recente per l'evoluzione di una flora lichenica peculiare (i licheni hanno evoluzione molto lenta), b) un periodo di aridità estiva non è un fattore selettivo sufficiente, dato che la maggior parte dei licheni è ben adattata a prolungati periodi di disseccamento.

La ripartizione territoriale dei gruppi fitoclimatici non è omogenea. La prevalenza dell'elemento nordico nelle regioni del settentrione è ovvia, meno ovvia la suddivisione in senso est-ovest della penisola: le regioni tirreniche, esposte a correnti umide occidentali, ospitano un'alta percentuale di specie di tipo subtropicale-suboceanico, che sono molto meno frequenti lungo il versante adriatico della penisola, che risente dell'influsso dei venti freddi e secchi di nord-est. I licheni, il cui metabolismo dipende fortemente dall'umidità atmosferica, riflettono bene le differenze climatiche tra i due versanti della penisola.

LA VEGETAZIONE LICHENICA

Se la flora lichenica italiana è abbastanza ben studiata, lo stesso non si può dire degli aspetti vegetazionali. I licheni formano comunità facilmente caratterizzabili, che spesso offrono interessanti informazioni di tipo ecologico o fitoclimatico (NIMIS, 1987). Gli studi vegetazionali sul territorio italiano sono però molto scarsi. In questo paragrafo passeremo in rassegna i principali aspetti della vegetazione lichenica del Paese, avvertendo comunque che molte comunità attendono ancora una precisa definizione fitosociologica.

Comunità terricole: I licheni prevalentemente terricoli o muscicoli costituiscono il 16 % della flora italiana. Su suolo acido prevalgono specie settentrionali: acidofile sono il 26.1% delle specie artico-alpine, basofile solo il 15.9%. Le specie temperato-meridionali, e quelle ad ampia distribuzione in aree semidesertiche, sono invece più abbondanti su substrato calcareo ove, rispettivamente, raggiungono il 10.8 % e il 26.3 % del totale (acidofile sono, rispettivamente, il 4.3 e 5.3 %).

In Italia le comunità di licheni terricoli sono solitamente frammentarie, e spesso dominate da licheni crostosi o squamulosi, per cui non si presentano mai in aspetti così spettacolari come nelle tundre artiche a licheni. Fanno eccezione i cladonieti delle Alpi (*Cladonietum mitis*): si tratta di tappeti più o meno continui, dominati dai «licheni delle renne», specie di *Cladonia* a distribuzione circum-boreal-montana; si sviluppano nella fascia subalpina delle Alpi, soprattutto su substrati silicei, scendendo sino alla fascia montana nelle valli alpine a clima più continentale, ove a volte costituiscono un elemento importante di pinete aperte a *Pinus sylvestris*. Una comunità affine, anch'essa ad affinità artico-alpine, è il *Thamnoietyum vermicularis*, in cui prevalgono specie di *Cetraria*, che occupa le creste ventose delle Alpi. Le altre comunità terricole della fascia alpina sono

dominate da licheni meno appariscenti, e sono meno conosciute; esse si sviluppano su detriti vegetali, muschi o suolo: tra queste si possono ricordare il *Caloplacetum tyroliensis* e l'*Aspicilietum verrucosae*, tipici delle Alpi calcaree. Su suolo acido, per esempio nelle vallette nivali, si instaurano altre comunità con licheni crostosi o foliosi (*Solorinion croceae*). Quasi tutte le comunità epigee delle fasce boreale ed alpina si ritrovano anche nella zona boreale ed artica dell'Europa, Siberia e Nord America.

Al di sotto della fascia subalpina si incontrano aggruppamenti diversi. Le due comunità principali su substrato calcareo sono il *Cladonietum convolutae*, con Cladonie a tallo prevalentemente squamuloso, che si sviluppa nell'ambito di praterie aride, e che è particolarmente frequente nell'Italia submediterranea, e le comunità del *Toninion*. Queste includono molte specie crostose o squamulose, spesso di colori vivaci, dei generi *Toninia*, *Psora*, *Squamarina* e *Fulgensia*, e sono più frequenti nell'Italia mediterranea, ad esempio nell'ambito di garighe aperte, spingendosi sino alla fascia alpina sui versanti meridionali delle Alpi calcaree.

Su substrati silicei si hanno le comunità del *Baeomycion rosei*, costituite soprattutto da licheni crostosi, che a volte si estendono al di sopra della fascia montana. Tra le comunità a macrolicheni la principale è il *Cladonietum foliaceae*, che è la controparte silicicola del *Cladonietum convolutae*, essendo anch'esso dominato da Cladonie a tallo prevalentemente squamuloso; nelle parti più indisturbate del Mediterraneo si può ancora incontrare un altro raro Cladonieto dominato da *Cladonia mediterranea* e *Cladonia ciliata*, che ricorda nella sua fisionomia i cladonieti artico-alpini, anche se la maggioranza delle specie ha distribuzioni di tipo mediterraneo-macaronesico.

I licheni terricoli hanno crescita molto lenta, e sono quindi molto sensibili al disturbo. La vegetazione lichenica terricola è ancora ben preservata nella fascia alpina delle Alpi, mentre lungo gli Appennini e nell'Italia mediterranea può essere difficile incontrare comunità ben sviluppate, a causa dell'intenso calpestio, derivante sia dal pascolamento che dalla pressione antropica, specialmente lungo le coste.

Comunità epifite: Le specie prevalentemente epifite costituiscono circa un terzo della flora lichenica italiana (33.4%). Anche in questo caso si ha una differenziazione fitogeografica a seconda del substrato; i licheni di scorza neutro-basica, o primariamente o per eutrofizzazione, sono solo il 5.3% di quelli epifiti, e la maggior parte ha areali di tipo meridionale; solo lo 0.4% delle specie artico-alpine e delle boreal-montane, ed il 2% delle specie temperate che raggiungono la fascia boreale cresce su scorza eutrofica. Su scorza acida cresce invece il 37% delle specie boreal-montane ed il 40% delle specie che raggiungono la fascia boreale, mentre molto minore è l'incidenza di specie meridionali.

Tra le comunità epifite dominate da licheni fruticosi molto caratteristico è il *Letharietum vulpinae*, tipico delle parti più continentali delle Alpi, nella fascia subalpina, sulla scorza acida del Larice e del Pino cembro. Esso è nettamente caratterizzato dalla dominanza di *Letharia vulpina*, un lichene fruticoso giallo zolfo vivo. Il nome deriva dal fatto che *Letharia* è uno dei pochi licheni velenosi:

l'acido vulpinico viene tuttora usato, in Scandinavia, per preparare esche avvelenate contro lupi e volpi.

Tra le associazioni di licheni fruticosi della fascia montana superiore le più note sono certamente gli usneeti delle Alpi e degli Appennini. Qui prevalgono i cosiddetti «licheni delle nebbie», specie a tallo filamentoso dei generi *Bryoria*, *Alectoria*, *Evernia* ed *Usnea*. L'associazione più nota è l'*Evernietum divaricatae*, diffusa dalle Alpi agli Appennini, ma frequenti sono anche gli Usneeti, che però sono molto meno studiati a causa delle difficoltà tassonomiche nell'ambito del genere *Usnea*. Le «barbe di bosco» traggono il nutrimento dalle goccioline di vapore acqueo che costituiscono la nebbia. La forma lungamente filamentosa permette di aumentare al massimo la superficie di scambio con l'atmosfera. Si tratta di specie delicate e sensibili, sia a minime variazioni microclimatiche (come quelle indotte dal diradamento dei boschi), sia all'inquinamento atmosferico. Le foreste con abbondanti «barbe di bosco» godono sicuramente di aria non inquinata e non conoscono fenomeni rilevanti di ricadute acide. Le comunità di barbe di bosco sono meglio sviluppate in aree a clima umido, specialmente nella «fascia delle nebbie». Nel resto della fascia montana prevale il *Pseudevernetum furfuraceae*, dominato dai grandi talli di *Pseudevernia*, un lichene utilizzato nell'industria profumiera.

Al di sotto della fascia montana inferiore prevalgono comunità dominate da specie di *Ramalina*: il *Ramalinetum fraxineae* è ancor oggi comune sui rami di alberi più o meno isolati, soprattutto sugli Appennini, mentre il *Ramalinetum canariensis* è ristretto alle aree litorali del Mediterraneo. Una rarissima comunità di licheni fruticosi epifiti, infine, è quella dominata da *Teloschistes villosus* e *Tornabea scutellifera*, due specie termofile adattate sia a frequenti venti umidi, sia a lunghi periodi di aridità, che si instaurano soprattutto su cespugli in sistemi dunali costieri soggetti ai venti marini; probabilmente molto più diffuse un tempo lungo i litorali tirrenici, sono oggi ristrette a pochissime località, tanto da rischiare l'estinzione a causa dell'impatto antropico lungo le coste.

Un tipo particolare di comunità di licheni foliosi è il *Cladonietum coniocraeae*, che si instaura su ceppi marcescenti, ed è dominato da diverse specie di *Cladonia*.

Tra le associazioni di licheni foliosi, le più diffuse in Italia, dalla fascia planiziale a quella subalpina, sono quelle di *Xanthorion*, che comprendono specie eliofile, neutro-basofile e più o meno nitrofile, la cui diffusione è stata certamente favorita dal disboscamento, dall'attività agricola e dal sollevamento di polveri conseguente all'attività antropica. Sono state descritte molte associazioni diverse, tra cui il *Physcietum elaeinae*, una delle più nitrofile, diffusa nelle parti meno inquinate della pianura Padano-Veneta, il *Physcietum adscendentis*, diffusa in tutta Italia, anche in ambienti periurbani, ed il *Parmelietum acetabulae*, una delle più «nobili» comunità di *Xanthorion*, dominata da grandi licheni foliosi. Quest'ultima è l'associazione meno nitrofila di *Xanthorion*, e quella meno legata a condizioni di forte antropizzazione.

Molto comuni sono anche le associazioni di *Parmelion*, con specie meno eliofile, meno nitrofile e più acidofile, dominate da licheni foliosi a lobi larghi, soprattutto specie di *Parmelia*. Queste rappresentano la tipica vegetazione epifita di aree a clima temperato e non particolarmente umido, e sono ben sviluppate in

boscaglie decidue aperte. Nell'Italia settentrionale e lungo i versanti adriatici della penisola prevale un Parmelieto con specie comuni e largamente distribuite, quali *P. caperata*, *P. tiliacea*, *P. subaurifera*, mentre lungo i litorali tirrenici appaiono anche specie di tipo suboceanico, quali *Parmotrema reticulatum* (*Parmotremetum reticulati*).

La più nobile comunità di licheni foliosi è senza dubbio il *Lobarietum pulmonariae*, un'associazione con specie suboceanico-subtropicali. Un tempo molto più diffusa, anche in Europa centrale, è oggi in via di rapido regresso sia perché le specie sono sensibili all'inquinamento, sia per le modificazioni microclimatiche indotte dallo sfruttamento delle foreste. Se il Lobarieto è scomparso in buona parte dell'Europa centro-orientale ed in tutta la Pianura Padana, esso persiste tuttavia in molte parti d'Italia, soprattutto sulle montagne della Penisola e delle Isole. Il Lobarieto ha l'optimum nella fascia del Castagno, in aree con frequente ristagno di nebbie, risalendo in forma impoverita nelle faggete soprastanti. Dalla Toscana alla Sicilia esistono ancora splendidi esempi di Lobarieto, in cui la specie dominante, *Lobaria pulmonaria*, può assumere dimensioni eccezionali, con talli di più di un metro di diametro.

Alla base dei larici, cembri, pecci e persino, nelle parti più elevate della fascia montana, faggi, si instaura un'associazione facilmente individuabile per il colore giallastro delle specie dominanti, il *Parmeliopsidetum ambiguae*. Questa ha bisogno di una lunga copertura nevosa durante i mesi invernali; in paesi come il Canada, dove su vaste aree non esistono stazioni meteorologiche, l'altezza sul tronco dal Parmeliopsideto fornisce preziose informazioni sullo spessore medio del manto nevoso in inverno.

Le comunità epifite dominate da licheni crostosi sono così numerose, e purtroppo così poco studiate, che sarà necessario limitarsi ad un brevissimo cenno. Gli incavi di vecchi tronchi ospitano spesso delle comunità di piccoli licheni appartenenti all'ordine delle Caliciales (*Calicion viridis*); i corpi fruttiferi di questi licheni sono portati all'estremità dilatata di un lungo peduncolo, per cui essi assumono l'aspetto di piccolissimi spilli; le Caliciales sono estremamente sensibili a variazioni microclimatiche, che si riflettono in modificazioni della composizione floristica delle loro comunità. Alla base dei tronchi, in siti poco illuminati e raramente bagnati dalla pioggia, è comune il genere *Lepraria*, che forma comunità paucispecifiche con dominanza di talli leproso-pulverulenti a superficie idrorepellente (*Leprarion*). Su tronchi a scorza fortemente acida, soprattutto di conifere, si instaurano varie comunità di licheni crostosi, tra cui la più nota è quella dominata da *Hypocenomyce scalaris*, che in Italia è più frequente su larice nella fascia subalpina. La scorza liscia è invece colonizzata da associazioni dell'ordine *Arthonietalia radiatae*, tra cui il *Graphidetum scriptae*, dominato dal lichene geroglifico, *Graphis scripta*, così chiamato per l'aspetto dei corpi fruttiferi allungati e sinuosi. I giovani rami sono colonizzati da associazioni con diverse specie di *Lecanora* (*Lecanorion subfuscae*), mentre i vecchi tronchi di faggio e querce in boschi aperti ed umidi ospitano un insieme di specie crostose in cui grande importanza hanno specie di *Pertusaria* (*Pertusarietum hemisphaericae*).

Comunità epilittiche: I licheni che colonizzano substrati litici sono la netta maggioranza nella flora italiana (50.6% del totale, 31.1% su rocce silicee, il 19.5% su rocce calcaree). Anche in questo caso su substrati acidi prevalgono specie settentrionali, su quelli basici specie meridionali. Il 42.9% dei licheni artico-alpini della flora italiana colonizza rocce silicee, solo il 13.2% rocce calcaree; il 32.6% delle specie boreal-montane cresce su roccia silicea, e solo il 6.6% su roccia calcarea. Al contrario, il 52% delle specie submediterranee è calcicolo, e solo il 18.6% silicicolo; lo stesso vale per le specie temperate a distribuzione meridionale (45.2% su roccia calcarea, 11.8% su roccia silicea).

La vegetazione di licheni epilittici è senza dubbio la meno studiata, non solo in Italia, in quanto essa ospita numerose specie crostose di piccole dimensioni, appartenenti spesso a gruppi critici. Non è qui possibile effettuare una rassegna completa, nemmeno delle principali comunità di licheni epilittici, e sarà quindi necessario limitarsi ad un breve cenno su alcuni aspetti biologicamente più interessanti.

Tra le comunità calcicole meno note sono quelle dominate da licheni endolitici. Questi hanno il tallo, incluso lo strato algale, immerso nel calcare; all'esterno protrudono solo i corpi fruttiferi. I talli hanno in genere un colore poco appariscente, per cui vengono spesso confusi con la roccia stessa; ci si avvede della presenza dei licheni soltanto rigando la roccia, ad esempio con una pietra: appare subito uno strato verdastro, dato dalle alghe dei licheni. La quantità di clorofilla intrappolata nelle rocce può essere molto elevata, pari, per unità di area, a quella di una foglia d'albero, ma i licheni endolitici hanno un'attività metabolica molto lenta, probabilmente a causa della difficoltà negli scambi gassosi (TRETIACH, in prep.). Uno dei fattori selettivi che probabilmente ha contribuito alla selezione di forme endolitiche è il continuo «pascolamento» da parte di gasteropodi, che sono più frequenti e più attivi in siti relativamente umidi. Ed infatti le comunità a licheni endolitici sono più frequenti in ambienti con luce diffusa, e relativamente umidi, dalla fascia alpina (*Thelidietalia decipientis*), a quella planiziale (*Acrocordion conoideae*).

La controparte calcicola della vegetazione di *Xanthorion* è data dalle comunità del *Caloplacion decipientis*, che si instaurano su rocce neutro-basiche più o meno eutrofizzate, di solito in piena luce. Esse sono tra le più resistenti all'impatto antropico, spingendosi sino al centro di grosse conurbazioni; la loro diffusione è stata senza dubbio favorita dall'uomo. Tipico esempio è il *Caloplatetum citrinae*, che tinge di giallo le basi dei muri in tutta Italia, essendo quella dominante una delle poche specie che possono tollerare frequenti depositi di urina. L'alleanza *Aspicilion calcareae* raggruppa invece numerose comunità meno nitrofile, diffuse in tutta Italia, specialmente in ambienti naturali.

Altre interessanti associazioni calcicole sono quelle dominate da licheni gelatinosi in simbiosi con cianobatteri (*Collembation*), che si instaurano su superfici soggette a periodico percolamento d'acqua. Si distinguono comunità dominate dal genere *Collema* (in simbiosi con *Nostoc*), ed altre dominate da specie di Lichinacee (con cianobatteri coccali). Queste ultime formano le cosiddette «Tintenstriche» (strisce di inchiostro) su superfici subverticali con periodico percolamento d'acqua. Le Lichinacee sono in grado di sopportare prolungati periodi di disseccamento e temperature molto elevate, ed il loro

metabolismo dipende dalla disponibilità d'acqua in forma liquida. Nell'Italia mediterranea e nelle valli secche delle Alpi meridionali è frequente il *Peltuletum euplocae*, che si instaura preferenzialmente su silicati basici esposti a mezzogiorno, e che rappresenta un tipo vegetazionale molto più ricco e diffuso in aree con clima subdesertico.

La vegetazione lichenica su substrati silicei si articola in un alto numero di comunità, cui a volte prendono parte, in contrasto con quanto avviene per la vegetazione calcicola, anche dei macrolicheni. La classe *Leprarietea chlorinae* include associazioni paucispecifiche di superfici spioventi, raramente bagnate dalla pioggia, spesso con poca luce ed alta umidità atmosferica: sono dominate da licheni a tallo leproso-soredioso, spesso idrorepellente, che dipendono totalmente dall'umidità atmosferica per la loro idratazione. La classe *Rhizocarpetea geographici* include invece numerose associazioni che si instaurano su superfici bagnate dalla pioggia. Alcune comunità si instaurano su rocce esposte a luce diffusa (*Rhizocarpetalia obscurati*), o, se in piena luce, su superfici con frequente scorrimento d'acqua (*Umbilicarium hirsutae*), altre sono caratteristiche di rocce con alte concentrazioni di metalli pesanti (*Acarosporion sinopicae*); in queste ultime molte specie accumulano metalli, e si caratterizzano per il colore ferruginoso dei talli. Le associazioni più nitrofile, che occupano spesso la sommità di blocchi silicei visitati dagli uccelli, sono raggruppate nell'alleanza *Lecanorion rubinae*, cui spesso prendono parte anche licheni foliosi e fruticosi, quelle di rocce acide non eutrofizzate delle fasce alpina e subalpina nell'alleanza *Rhizocarpon alpicolae*, con dominanza di licheni crostosi. I rizocarpeti alpini sono uno degli elementi più salienti del paesaggio delle Alpi silicee: su vaste aree le rocce sono colorate da mosaici di licheni, in cui prevale il colore verde-giallo vivo dei talli di *Rhizocarpon*, il cosiddetto «lichene carta geografica». Le associazioni dominate da specie di macrolicheni vengono raggruppate nell'alleanza *Parmelion conspersae*, con numerose associazioni ancora in attesa di una più precisa definizione.

Vanno infine menzionate le comunità calcicole (*Verrucarium praetermissae*) e quelle silicicole (*Verrucarium siliceae*) di acqua dolce, e quelle costiere, legate alla presenza di spruzzi salati (*Roccellion*). In queste ultime dominano le specie di *Roccella*, grandi licheni fruticosi che un tempo venivano intensamente sfruttati per produrre sostanze coloranti, utilizzate come surrogato della porpora.

ASPETTI PROTEZIONISTICI

I licheni vengono utilizzati per stimare la qualità dell'aria: come bioindicatori, forniscono informazioni sulle concentrazioni medie annue di gas fitotossici, specialmente di anidride solforosa, come bioaccumulatori permettono di rivelare i pattern di deposizione di metalli pesanti. Negli ultimi anni, soprattutto grazie all'intensa attività della Società Lichenologica Italiana, gli studi di biomonitoraggio basati sui licheni sono stati molto numerosi. Si hanno dati su molte città, soprattutto dell'Italia settentrionale; questi studi hanno permesso di evidenziare come su vaste aree (ad esempio la pianura Padano-Veneta) l'inquinamento atmosferico abbia fortemente depauperato la flora

originaria: le parti centrali delle maggiori conurbazioni ospitano un vero e proprio «deserto lichenico», che a volte si estende su aree molto vaste nelle zone più industrializzate del paese. Rispetto a quanto è avvenuto in altre parti d'Europa, tuttavia, i licheni Italiani godono ancora di buona salute. La vegetazione lichenica delle Alpi e degli Appennini è ancora in buone condizioni, e non sembra risentire in maniera particolarmente forte delle precipitazioni acide che hanno distrutto la flora lichenica di altri paesi europei, soprattutto all'est. Maggiormente minacciate sono tre categorie di specie (NIMIS, 1992): 1) Licheni epifiti legati a condizioni di suboceanicità climatica, con optimum in vegetazione forestale di tipo seminaturale. Tali licheni, a causa della loro biologia, sono i più sensibili all'inquinamento atmosferico; a ciò si aggiunge la sparizione degli habitat ottimali in conseguenza di misure di tipo silvoculturale. 2) Licheni terricoli della zona mediterranea. Questi risultano fortemente minacciati dall'intenso sfruttamento turistico, dalla pastorizia nelle aree interne e dagli incendi. 3) Licheni di ambienti costieri: particolarmente minacciati a causa della crescente antropizzazione delle coste italiane a fini turistici.

BIBLIOGRAFIA

- ANZI M., 1860. *Catalogus lichenum quos in Provincia Sondriensi collegit et ordinavit et in ordinem systematicum digessit presbyter M. Anzi*. Novi-Comi. Tip. C. Franchi: 126 pp.
- BAGLIETTO F., CARESTIA A., 1880. *Anacrisi dei Licheni della Valsesia*. Atti Soc. Critt. Ital., 2, 3: 143-356.
- BAGLIETTO F., 1871. *Prospetto Lichenologico della Toscana*. N. Giorn. Bot. Ital., 3: 211-298.
- BAGLIETTO F., 1879. *Lichenes Insulae Sardiniae recensit F. Baglietto*. N. Giorn. Bot. Ital., 11: 50-123.
- DE NOTARIS G., 1846. *Frammenti lichenografici di un lavoro inedito*. Giorn. Bot. Ital., 1, 1: 174-224.
- JATTA, 1909-1911. *Flora Italica Cryptogama, pars III. Lichenes*. Tip. Cappelli. Rocca di S. Casciano: 958 pp.
- NIMIS P.L., 1987. *I Macrolicheni d'Italia. Chiavi analitiche per la determinazione*. Gortania, 8: 101-220.
- NIMIS P.L., 1988. *La crisi della Lichenologia in Italia dalla fine dell'800 ad oggi*. In: F. PEDROTTI (ed.). *100 anni di ricerche botaniche in Italia (1888-1988)*. Soc. Bot. Ital. Firenze: 397-405.
- NIMIS P.L., 1992. *Lista rossa dei Licheni d'Italia*. In: *Libro rosso delle Piante d'Italia*. WWF. Roma: 501-556.
- NIMIS P.L., 1993. *The Lichens of Italy. An Annotated Catalogue*. Mus. Reg. Sc. Nat. Torino, Monogr. 12, 897 pp.
- NIMIS P. L., BARTOLI A., 1992. *Il ruolo di G. de Notaris nella storia della Lichenologia*. In: A. GRANITI (ed.), *La Figura e l'Opera di de Notaris*. Acc. Naz. Scienze, Pallanza: 123-133.
- NIMIS P.L., LAZZARIN A., LAZZARIN G., GASPARO D., 1991. *Lichens as bioindicators of air pollution by SO₂ in the Veneto Region, (NE Italy)*. Studia Geobot., 11: 3-76.
- NIMIS P.L., POELT J., 1987. *The Lichens and Lichenicolous Fungi of Sardinia. (Italy)*. Studia Geobot., 7, suppl. 1: 269 pp.
- NIMIS P.L., TRETIACH M., 1994. *The Lichens of Italy. A Phytoclimatic outline*. Crypt. Bot. (in press).
- POELT J., 1991. *Abramo Bartolomeo Massalongo (1824-1860) ed il suo ruolo negli sviluppi della Lichenologia*. Opera Nat. Class., Mus. Civ. St. Nat. Verona, 1: 13-21.