

Comunità licheniche rupicole in Valle d'Aosta: confronti a quote differenti

ENRICA MATTEUCCI^{1,2}, BIANCA BOVERO¹,
ISABELLA VANACORE FALCO², ROSANNA PIERVITTORI^{1,2}

¹ *Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi,
Università degli Studi di Torino
Viale Mattioli, 25
I - 10025 Torino (TO)*

² *Museo Regionale di Scienze Naturali della Valle d'Aosta
Loc. Tache
I - 11010 Saint-Pierre (AO)*

E. Matteucci, B. Bovero, I. Vanacore Falco, R. Piervittori. **Saxicolous lichens communities in Aosta Valley: comparisons at different elevations.** *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.*, 69: 61-77, 2015.

This study, carried out on metamorphic silicate rock outcrops in the Aosta Valley, has allowed the identification of: (i) most frequent species throughout the surveyed habitat; (ii) the differences in specific composition between altitudinal belts; (iii) the identification (on the basis of auto-ecological traits of 110 detected species) of the chemistry of the rocks and the tolerance to eutrophication as main factors driving species distribution in saxicolous communities.

From the floristic point of view, 15 taxa are added to the regional lichen flora, reaching a total of 737 species: despite the long term experience of lichen studies, information is still geographically uneven and further studies are needed to improve the floristic knowledge.

Key words: saxicolous lichens, species richness, auto-ecological traits, Aosta Valley

INTRODUZIONE

I licheni e, in particolare, le comunità rupicole costituiscono una frazione rilevante della flora della Valle d'Aosta, anche in ragione dell'ampia estensione di aree montane e d'alta quota. A causa di questa peculiarità la Valle d'Aosta è stata studiata diffusamente da un punto di vista lichenologico già a partire dal diciottesimo secolo. Tali conoscenze sono state successivamente raccolte e analizzate criticamente in una *checklist* (la prima pubblicata per una regione italiana) che ha preso in esame le segnalazioni nel periodo 1764-1998, valutando anche il grado di esplorazione del territorio valdostano (Piervittori e Isocrono, 1999). La Regione Autonoma Valle d'Aosta, inoltre, è stata la prima regione italiana ad avere incluso i licheni fra la flora protetta con la legge regionale 7 dicembre 2009, n. 45 "Disposizione per la tutela e la conservazione della flora alpina". Anche in anni recenti il territorio è stato oggetto di studi lichenologici che hanno incrementato le conoscenze al riguardo (Valcuvia-Passadore *et al.*, 1999; Piervittori e Isocrono, 2000; Piervittori *et al.*, 2001; Isocrono *et al.*, 2008; Matteucci *et al.*, 2008a; Matteucci *et al.*, 2008b; Favero-Longo e Piervittori, 2009; Matteucci *et al.*, 2013). Allo stato attuale i taxa noti per la Regione sono 722; fra questi i licheni rupicoli sono 423 e costituiscono il 58,5% del totale.

In questo lavoro sono presentati i dati provenienti da un recente studio ecologico, condotto nell'ambito di una ricerca, a più ampio respiro, volta all'individuazione di nuovi campi di utilizzo dei licheni come bioindicatori. Nello specifico vengono: (i) evidenziate le specie più frequenti negli ambienti indagati; (ii) indicate le nuove segnalazioni floristiche per il territorio regionale e/o per il settore occidentale delle Alpi; (iii) raffrontate le differenze nella composizione specifica fra le comunità delle diverse fasce altitudinali; (iv) identificati, grazie allo studio delle caratteristiche autoecologiche delle entità censite, il chimismo delle rocce e la tolleranza all'eutrofizzazione quali fattori guida per la distribuzione delle specie nelle comunità rupicole.

MATERIALI E METODI

Disegno di campionamento, metodologia di rilievo e criteri di identificazione

Per lo studio delle comunità licheniche rupicole sono stati selezionati affioramenti di rocce silicatiche metamorfiche tipiche delle Alpi Occidentali. Gli affioramenti dovevano presentare un'estensione sufficiente a consentire un campionamento statisticamente significativo ed essere esposti alla radiazione solare diretta al fine di effettuare lo studio su comunità omogenee dal punto di vista ecologico. I siti di campionamento sono stati individuati in tre differenti fasce altitudinali: bassa (ca. 550 m s.l.m.), media (ca. 1600 m s.l.m.) e alta (ca. 2250 m s.l.m.), per ogni fascia sono stati rilevati, nel corso delle estati 2012 e 2013, tre siti.

Al fine di ottenere un rilievo rappresentativo della situazione media di ogni sito, il disegno di campionamento adottato ha previsto l'individuazione di quattro plot (le cui coordinate di generazione sono state estratte con l'utilizzo di un algoritmo di randomizzazione). Per ogni plot, a partire dalle coordinate centrali (UTM ED50) ricavate mediante l'impiego di un GPS, sono state individuate le tre rocce standard più vicine. I rilievi lichenologici sono stati quindi effettuati su 108 rocce (3 rocce per ogni plot, 4 plot per ogni sito, per 9 siti), lo schema del disegno di campionamento è illustrato in Fig. 1A.

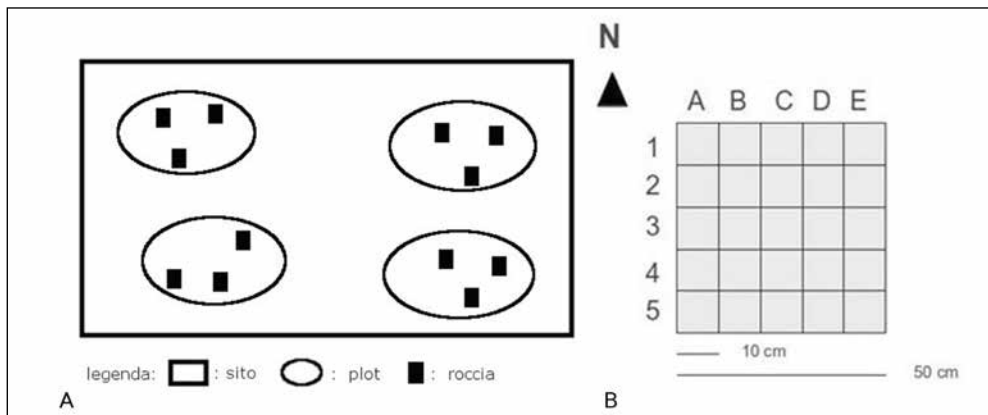


Fig. 1 - (A) schema del disegno di campionamento adottato nello studio; per ogni fascia altitudinale sono stati indagati tre siti, secondo lo schema illustrato; (B) rappresentazione schematica del reticolo di campionamento utilizzato.

Sono state definite “rocce standard” ai fini del rilievo quelle aventi: (i) pendenza non superiore a 30°; (ii) superficie sufficientemente ampia da permettere l'utilizzo del reticolo di campionamento; (iii) assenza sulla superficie di terreno sciolto, foglie morte, muschi o altra vegetazione. Il campionamento è stato condotto utilizzando un reticolo costituito da un quadrato di 50 x 50 cm suddiviso in 25 quadrati di 10 x 10 cm, ad ognuno dei quali è stato assegnato un codice che ne individua la posizione secondo le righe e le colonne; il reticolo è stato sempre posizionato sulla superficie superiore della roccia da campionare in modo che le “colonne” risultassero dirette secondo l'asse Nord-Sud (Fig. 1B). Per ogni entità lichenica rinvenuta nell'area individuata dal reticolo è stata annotata la presenza/assenza in ogni singolo quadrato 10 x 10 cm: la somma di questi valori costituisce il valore di frequenza della specie nel rilievo. È stato scelto di utilizzare, come parametro di valutazione, la frequenza, metodo recentemente utilizzato nello studio di comunità licheniche rupicole (e.g. Giordani *et al.*, 2010; Giordani *et al.*, 2014), come già per lo studio di quelle epifite. La frequenza, infatti, offre il vantaggio di essere un dato piuttosto stabile e poco operatore-dipendente, come ampiamente dimostrato da studi sul monitoraggio delle comunità licheniche epifite (e.g. Kricke e Loppi, 2002 e bibliografia ivi citata). L'elenco dei siti rilevati, con i dettagli delle località, le sigle attribuite, le quote, il litotipo rilevato e le coordinate dei singoli plot di campionamento sono riportati in Tab. 1.

I campioni, prelevati nel corso dei rilievi, sono stati successivamente determinati, presso il Laboratorio di Lichenologia (UNI EN ISO 9001:2008) del Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi (Università di Torino), su basi morfo-anatomiche e biochimiche utilizzando le seguenti chiavi dicotomiche: Timdal, 1983; Clauzade e Roux, 1985; Nimis, 1987; 1992; Nimis e Bolognini, 1993; Wirth, 1995; Putortì *et al.*, 1997; Smith *et al.*, 2009. La nomenclatura adottata segue Nimis e Martellos (2008).

Gli *exsiccata* derivanti dal presente progetto risultano parte integrante della Sezione Attuale dell'Erbario Crittogamico dell'Università degli Studi di Torino (HB-TO *Cryptogamia*) e sono conservati presso il Centro Ricerca scientifico-naturalistico del Marais del Museo Regionale di Scienze Naturali della Valle d'Aosta.

Analisi dei dati

I dati di frequenza relativi alle singole rocce sono stati utilizzati operando una somma dei valori per ottenere quelli riferibili ai livelli superiori del disegno di campionamento (per dimensioni crescenti: plot, siti, fasce altitudinali).

Per ciascuna delle entità identificate a livello subgenerico sono state ricavate le caratteristiche morfologiche e autoecologiche a partire dal database online ITALIC (Nimis e Martellos, 2008), sulla base di questi dati sono state definite scale ordinali (Tab. 2) utilizzate nelle elaborazioni.

Sia i valori relativi alla frequenza (matrice “frequenza specifica: 111 *taxa* x 36 plot”), sia quelli relativi alle caratteristiche morfo-ecologiche (matrice “110 *taxa* determinati a livello specifico x 7 caratteristiche morfologiche ed ecologiche”) sono stati sottoposti a procedure di *clustering* gerarchico. La matrice relativa alla caratterizzazione è stata anche sottoposta ad analisi delle componenti principali (PCoA).

Per le analisi di *clustering* gerarchico è stato utilizzato il programma SYN-TAX 2000 (Podani, 2001); CANOCO 4.5 per gli ordinamenti (Ter Braak e Šmilauer, 2002).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Entità censite

Complessivamente, nei nove siti rilevati nelle due campagne di rilievi, sono stati censiti 111 *taxa* lichenici di cui 110 identificati a livello specifico; in Tab. 3 è riportato l'elenco completo delle entità rinvenute, con il dettaglio della presenza a livello di sito. Lo studio ha consentito di allestire un totale di 470 campioni lichenici (conservati in 245 buste d'erbario).

Il numero di specie per plot varia da un minimo di 10 (SAU 4) a un massimo di 33 (OLL 3) e non risulta correlato alla quota di rilievo ($R^2 = 0,009$), una visualizzazione del numero di specie per plot in relazione alla quota del rilievo è presentata in Fig. 2, tramite boxplot. Il numero di *taxa* per siti varia, invece, da un minimo di 25 (Gabiet) ad un massimo di 53 (Ollomont) ed è in media di 33.

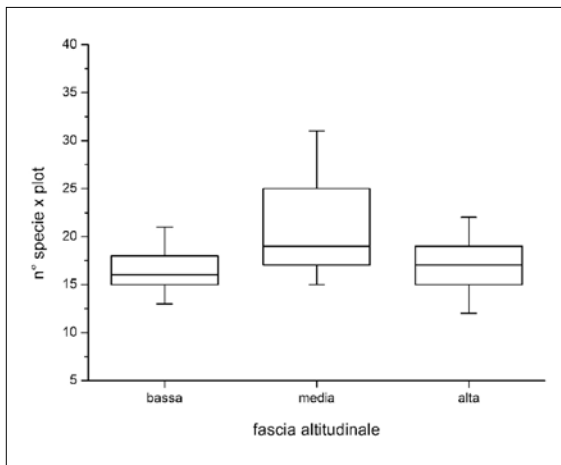


Fig. 2 - Distribuzione del numero di specie per plot in ogni fascia altitudinale.

Dal punto di vista floristico sono interessanti alcuni ritrovamenti: *Physcia phaea* e *Melanelia disjuncta* rappresentano la prima segnalazione per il settore occidentale delle Alpi italiane. La prima, specie fogliosa artico-alpina a distribuzione circumpolare, è tipica di rocce silicatiche e precedentemente segnalata in Italia solo per il Trentino Alto Adige (Arnold, 1887; Dalla Torre e Sarnthein, 1902; Lyngé, 1935; Poelt, 1957). La seconda, anch'essa diffusa su litotipi acidi e con *optimum* in aree fredde e secche, era stata segnalata, sulle Alpi italiane, per il Trentino Alto Adige (Buschardt, 1979), il

Veneto (Hillmann, 1936) e la Lombardia (Nascimbene, 2006).

Per 13 entità viene qui riportata per la prima volta la presenza sul territorio regionale; di queste, quattro sono da ascrivere con certezza alla flora regionale: *Buellia spuria*, *Caloplaca chlorina*, *Catillaria chalybeia* ed *Eiglera flavida*: si tratta di specie crostose di medio-alta quota già note per diverse località lungo l'arco alpino in Italia. Sono state, inoltre, rinvenute sei entità appartenenti al genere *Xanthoparmelia*, gruppo caratterizzato dalla presenza di acido usnico nel *cortex* superiore: *X. angustiphylla*, *X. cumberlandia*,

X. protromatrae, *X. sublaevis*, *X. tinctina* e *X. verrucigera*. L'intero gruppo è attualmente oggetto di studi tassonomici che potrebbero mettere in discussione l'esistenza di diverse specie. Allo stato attuale delle conoscenze l'entità più solidamente distinta dalle altre è *X. tinctina* (Leavitt *et al.*, 2011; Divakar *et al.*, 2013). Anche *Aspilidea myrinii* e *Lecanora flotowiana*, seppure ritrovate una volta sola e con campioni di dimensioni subottimali per un'identificazione certa, lasciano poche perplessità sulla presenza nell'area. *Lecanora gangaleoides*, già segnalata nelle Alpi per il territorio piemontese (Isocrono *et al.*, 2003), richiede ulteriori indagini (biologia molecolare) in quanto, nonostante le caratteristiche del campione rinvenuto siano corrispondenti ai caratteri diagnostici descritti dalle chiavi dicotomiche, l'ecologia della specie indica *habitat* oceanico e non alpino (in Italia la specie sembra ristretta al litorale tirrenico - Nimis e Martellos, 2008).

Per 14 entità il presente è il secondo ritrovamento per il territorio regionale. Si tratta di specie per lo più riportate nel corso degli ultimi 50 anni, solo *Acarospora veronensis* (Magnusson, 1929), *Aspicilia contorta* ssp. *hoffmanniana* (Cengia-Sambo, 1925) e *Rhizocarpon badioatrum* (Cengia-Sambo, 1925) risultavano segnalate solo una volta negli anni '20 del secolo scorso.

Dati di frequenza

Considerando la somma delle frequenze di tutti i *taxa* in ogni sito i valori risultano compresi tra 992 (Saint-Vincent) e 1662 (Ollomont), con una media totale fra i nove siti di 1338,4. Non sono presenti *outliers* particolarmente significativi. Dei 111 *taxa* rinvenuti ben 47 compaiono in uno solo dei siti esaminati. *Candelariella vitellina* risulta essere la specie più frequente nei tre siti di fondovalle (Verres, Saint Vincent e Tsatelet) mentre *Rhizocarpon geographicum* è quella più frequente nei restanti sei. *Aspicilia caesiocinerea* è tra le cinque specie più frequenti in tutti i siti con l'eccezione di quello di Tsatelet.

Considerando le frequenze totali (somma delle frequenze dei nove siti) le specie più diffuse sono risultate: *Candelariella vitellina* (2268), *Rhizocarpon geographicum* (1898), *Aspicilia caesiocinerea* (1659), *Lecanora polytropa* (830) e *Rhizocarpon disporum* (542) - (Fig. 3).

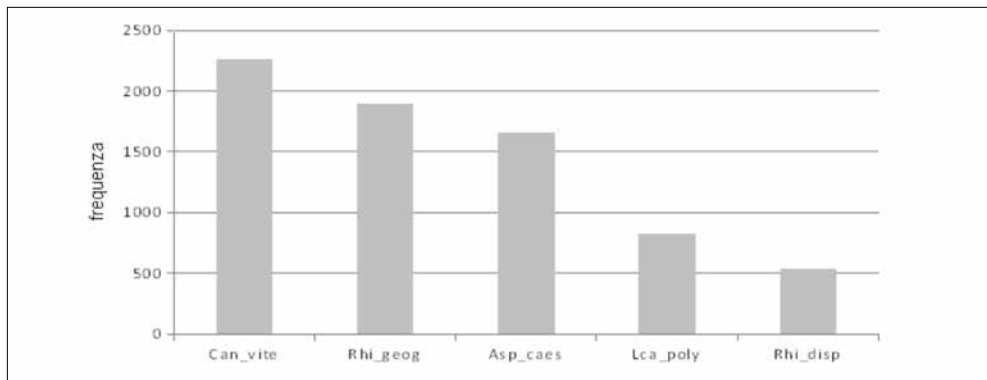


Fig. 3 – Istogrammi delle frequenze totali per le cinque specie più diffuse nei nove siti indagati. Sigle delle specie come in Tab. 3.

La matrice di dati “frequenza specifica 111 *taxa* x 36 plot” è stata elaborata attraverso il metodo di *clustering Flexible UPGMA* (distanza euclidea, *beta flex.* 0,020, *cophenetic correlation* 0,8963). Il dendrogramma ottenuto (Fig. 4) evidenzia come la distribuzione delle specie vari con il variare della quota. Infatti i siti di bassa quota sono i più simili tra loro e costituiscono da soli l'intero gruppo A, mentre il gruppo B, comprendente i siti di media e alta quota, si può ulteriormente suddividere nei due sottogruppi B1 e B2. Il sottogruppo B2 comprende tutti i siti di alta quota (Saussurea, Gran San Bernardo e Gabiet), mentre quelli intermedi si trovano suddivisi in parte in B1 e in parte in B2; particolarmente vicini risultano essere i rilievi dei siti di Saussurea (alta quota) e di La Thuile (quota intermedia).

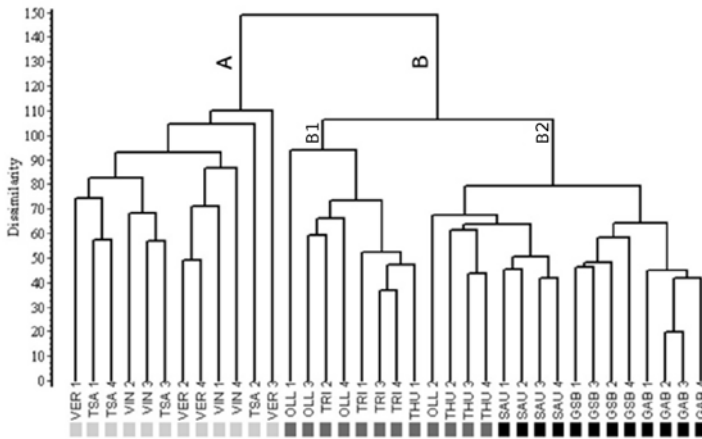


Fig. 4 – Dendrogramma ottenuto dalla matrice dei dati di frequenza (“frequenza specifica 111 *taxa* x 36 plot” - *Flexible UPGMA*, distanza euclidea, *beta flex.* 0,020, *cophenetic correlation* 0,8963; *cut level* 130 dissimilarity). Le sigle dei plot sono affiancate da colori diversi a seconda della quota: grigio chiaro per i siti di fondovalle, grigio scuro per i siti a quota intermedia e nero per quelli di alta quota. Codici dei siti come in Tab. 1.

Caratteristiche morfologiche e autoecologiche

Sulla matrice “110 *taxa* determinati a livello specifico x 7 caratteristiche morfologiche ed ecologiche” è stata condotta una *cluster analysis* (*Average link UPGMA*, distanza euclidea, *beta flex.* 0,000 *cophenetic correlation* 0,7785, *cut level* 3,2 *dissimilarity*) che ha permesso di individuare 4 gruppi di specie: (i) 19 di queste, raggruppate nel *cluster* A, sono specie tolleranti maggiormente l'eutrofizzazione e meno legate a substrati rocciosi a chimismo acido; (ii) 77 specie (gruppo che comprende la maggioranza delle entità rinvenute) sono raggruppate nel *cluster* B, caratterizzato dalla presenza di *taxa* tipici di rocce a chimismo acido e di ambiente alpino; (iii) tre specie, con *optimum* in orizzonti alpini, non tolleranti rispetto all'eutrofizzazione e con la possibilità di crescere anche su rocce calcaree, sono invece raggruppate nel *cluster* C; (iv) 11 specie, infine, per lo più fogliose, sono raggruppate nel *cluster* D e sono caratterizzate da un *optimum* a quote meno elevate, maggiore tolleranza all'eutrofizzazione e, in ragione di questo, capacità di colonizzare diversi litotipi.

Le caratteristiche morfologiche e autoecologiche delle specie sono state anche utilizzate per condurre un'analisi multivariata della flora censita. L'ordinamento sulla stessa matrice di dati ha estratto tre componenti che spiegano il 75,9% della varianza totale del *set* di dati: i risultati dell'ordinamento sono visualizzati con *biplot* lungo gli assi

1 e 2 in Fig. 5 A e lungo gli assi 1 e 3 in Fig. 5 B; alle diverse entità sono stati attribuiti simboli differenti in base alla suddivisione in *cluster* ottenuta. La rappresentazione sugli assi 1 e 2 mostra come il primo asse (39,3% della varianza) sia correlato positivamente con il chimismo del substrato roccioso (pHsub) e l'eutrofizzazione (EUTRO) e correlato negativamente con la quota (ALTIT); il secondo asse (22,5%) è invece dominato dalla disponibilità idrica (HUMID) e dalla radiazione solare incidente (IRRAD), correlate fra loro. Fattori meno influenti sulla distribuzione delle specie risultano essere la forma di crescita (MORPH) e la strategia riproduttiva (REPRO). La proiezione sugli assi 1 e 3 (asse 3 = 14,1% della varianza totale) evidenzia come le specie del *cluster D* (*cluster* in cui dominano le specie di *Xanthoparmelia*) e quelle del *cluster A* (che riunisce entità dei generi *Physcia*, *Xanthoria* e *Acarospora*) con preferenze diverse per quanto riguarda la quota, condividano però ambienti più eutrofizzati e la possibilità di colonizzare substrati non esclusivamente silicatici.

Fig. 5 – Ordinamento delle specie censite sulla base delle caratteristiche morfologiche e autoecologiche (sigle come in Tab. 2): (A) PCoA, biplot lungo gli assi 1 e 2; (B) PCoA, biplot lungo gli assi 1 e 3. Codici delle specie come in Tab. 3. Simboli delle specie riferiti alla *cluster analysis* (dendrogramma non mostrato): *cluster A* = ◆, *cluster B* = ■, *cluster C* = ▲, *cluster D* = ●.



differenti: dai dati autoecologici, infatti, si può evincere come nei siti di bassa quota sia presente una comunità di licheni fogliosi e tolleranti nei confronti dell'eutrofizzazione, mentre in quelli più elevati la composizione specifica risulta caratterizzata da specie crostose o fogliose umbilicate e per nulla tolleranti l'eutrofizzazione del substrato; a quota intermedia convivono, invece, specie appartenenti a entrambi i gruppi e la comunità risultante presenta una maggiore ricchezza specifica. Un fenomeno simile è stato riscontrato per le comunità epifite di foresta, ove l'effetto margine, che inibisce la crescita delle specie più sciafile, favorisce invece la colonizzazione di quelle tipiche di *habitat* più aperti (e.g. Caruso *et al.*, 2011), incentivando una comunità "mista" nei pressi del margine stesso.

Nella flora censita la forma di crescita dominante è risultata quella crostosa (70% delle specie) e la tipologia di riproduzione più diffusa è quella sessuale (85,4%), due fattori indicatori di comunità stabili rispetto a quelle pioniere e a quelle frutto di recente ricolonizzazione, caratterizzate prevalentemente da forme fogliose e riproduzione asessuale, in particolare mediante soredi (Isocrono *et al.*, 2007; Nimis e Martellos, 2002). In tutte le specie, ad esclusione di *Collema flaccidum*, il *partner* fotosintetico è un'alga verde, questo è dovuto essenzialmente alla tipologia di ambiente indagato: i cianolicheni risultano infatti meno competitivi, rispetto ai clorolicheni, al crescere delle condizioni di xericità dell'ambiente (e.g. Ellis e Coppins, 2006). Infine il 20% delle specie censite è caratteristico del piano nivale, mentre la presenza di una piccola percentuale di entità riportate per il piano mediterraneo (7,3%) è dovuta all'elevato numero di specie di *Xanthoparmelia* riscontrate per lo più nei siti di bassa quota.

RINGRAZIAMENTI

Le autrici desiderano ringraziare la Dott.ssa Santa Tutino (Struttura Aree protette dell'Assessorato Agricoltura e Risorse naturali-R.A.V.A.) per i permessi concessi per rilevare nelle aree SIC IT1204010 Ambienti Glaciali del Monte Bianco e nella Riserva Naturale Tsatelet (prot. N°22627/RN del 29 agosto 2012).

Il lavoro è stato eseguito con il contributo dell'Unione Europea, della Regione Autonoma Valle d'Aosta e del Ministero del Lavoro e delle politiche sociali.

BIBLIOGRAFIA

- Arnold F., 1887. Lichenologische Ausflüge in Tirol XXIII. Predazzo und Paneveggio. *Verhandlungen der Zoologisch Botanischen Gesellschaft in Wien*, 37: 81-150.
- Buschardt A., 1979. *Zur Flechtenflora der inneralpinen Trockentäler unter besonderer Berücksichtigung des Vinschgau*. Vaduz: Cramer. Bibliotheca Lichenologica, 10. 419 p.
- Caruso A., Rudolphi J., Rydin H., 2011. Positive edge effects on forest-interior cryptogams in clear-cuts. *PLoS one*, DOI:10.1371/journal.pone.0027936.
- Cengia-Sambo M., 1925. Due escursioni licheniche: Alta Valle della Dora Baltea e Alta Valle d'Ala. *Bollettino della Società botanica italiana*, p. 181-187.
- Clauzade G., Roux C., 1985. Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita determinlibro. *Bulletin Société Botanique du Centre-Ouest*, 7: 3-893.
- Dalla Torre K.W., Sarntheim L.G. von, 1902. *Die Flechten (Lichenes) von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. Mit dem Bildnisse Dr. F. Arnolds und einer Karte*. Innsbruck: Forni. 936 p.

- Divakar P.K., Kauff F., Crespo A., Leavitt S.D., Lumbsch H.T., 2013. Understanding Phenotypical Character Evolution in Parmelioid Lichenized Fungi (*Parmeliaceae*, *Ascomycota*). *PLoS one*, DOI: 10.1371/journal.pone.0083115.
- Ellis C.J., Coppins B.J., 2006. Contrasting functional traits maintain lichen epiphyte diversity in response to climate and autogenic succession. *Journal of Biogeography*, 33(9): 1643-1656.
- Favero-Longo S.E., Piervittori R., 2009. Measuring the biodiversity of saxicolous lichens above timberline with reference to environmental factors: the case-study of a Natura 2000 site of western Alps. *Phytocoenologia*, 39: 51-78.
- Giordani P., Incerti G., Rizzi G., Ginaldi F., Viglione S., Rellini I., Brunialti G., Malaspina P., Modenesi P., 2010. *Land use intensity drives the local variation of lichen diversity in Mediterranean ecosystems sensitive to desertification*. In: Nash III T.H., Geiser L., McCune B., Triebel D., Tomescu A.M.F., Sanders W.B. (a cura di): *Biology of lichens – symbiosis, ecology, environmental monitoring, systematics and cyber applications*. Berlin: Cramer. Bibliotheca Lichenologica, 105 (p. 139-148).
- Giordani P., Matteucci E., Redana M., Ferrarese A., Isocrono D., 2014. Unsustainable cattle load in alpine pastures alters the diversity and the composition of lichen functional groups for nitrogen requirement. *Fungal Ecology*, 9: 69-72.
- Hillmann J., 1936. *Parmeliaceae*. In: Rabenhorst G.L. (a cura di): *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2nd IX Die Flechten, Abt. 5 (3)*. Leipzig: Borntraeger Science Publishers (p. 1-309).
- Isocrono D., Favero-Longo S.E., Piervittori R., 2008. La flora lichenica del Parco Naturale del Mont Avic (Valle d'Aosta, Italia). *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 61–62: 77–93.
- Isocrono D., Matteucci E., Allisiardi C., Piervittori R., 2003. Biodiversità lichenica nelle Alpi Marittime: indagini sulla specificità di substrato nel Vallone di Valasco (Piemonte, Italia). *Allionia*, 39: 65-76.
- Isocrono D., Matteucci E., Ferrarese A., Pensi E., Piervittori R., 2007. Lichen colonization in the city of Turin (N Italy) based on current and historical data. *Environmental Pollution*, 145(1): 258-265.
- Kricke R., Loppi S., 2002. Bioindication: the I.A.P. Approach. In: Nimis P.L., Scheidegger C., Wolseley P. (a cura di): *Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers (p. 21-37).
- Leavitt S.D., Johnson L.A., Goward T., St Clair L.L., 2011. Species delimitation in taxonomically difficult lichen-forming fungi: An example from morphologically and chemically diverse *Xanthoparmelia* (*Parmeliaceae*) in North America. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 60(3): 317-332.
- Lyngé B., 1935. *Physciaceae*. In: Rabenhorst G.L. (a cura di): *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2nd IX, Die Flechten, Abt. 6 (1)*. Leipzig: Borntraeger Science Publishers (p. 37-188).
- Magnusson A.H., 1929. *A monograph of the genus Acarospora*. Stockholm: Almqvist & Wiksells Boktryckeri. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, 7. 400 p.
- Matteucci E., Isocrono D., Favero-Longo S.E., Giordani P., Loppi S., Ottonello D., Piervittori R., 2008a. Contributo alle conoscenze lichenologiche della Valle d'Aosta: Florula della conca di Flassin (Valle del Gran San Bernardo). *Notiziario della Società Lichenologica Italiana*, 21: 81–86.
- Matteucci E., Isocrono D., Piervittori R., 2008b. Monitoraggio della biodiversità lichenica epifita in boschi della Val Ferret e del Parco Naturale del Mont Avic. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 61–62: 341–351.
- Matteucci E., Nascimbene J., Favero-Longo S.E., Isocrono D., 2013. New and noteworthy lichens from the Western Italian Alps. *Acta Botanica Gallica*, 160: 261-269.
- Nascimbene J., 2006. Lichenological studies in N-Italy: new records for Lombardy. *Cryptogamie, Mycologie*, 27(1): 79-82.
- Nimis P.L., 1987. I macrolicheni d'Italia. Chiavi analitiche per la determinazione. *Gortania, - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 8: 101-220;
- Nimis P.L., 1992. Chiavi analitiche del genere *Caloplaca* Th.Fr. in Italia. *Notiziario della Società Lichenologica Italiana*, 5: 9-28.
- Nimis P.L., Bolognini G., 1993. Chiavi analitiche del genere *Lecanora* Ach. in Italia. *Notiziario della Società Lichenologica Italiana*, 6: 29-46.
- Nimis P.L., Martellos S., 2002. *On the ecology of sorediate lichens in Italy*. Berlin: Cramer. Bibliotheca Lichenologica, 86 (p. 393-406).
- Nimis P.L., Martellos S., 2008. *ITALIC - The Information System on Italian Lichens 4.0*. University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1. <http://dbiodbs.univ.trieste.it/>
- Piervittori R., Isocrono D., 1999. *I Licheni della Valle d'Aosta. I. Indagine bibliografica e aspetti storici (1764-1998)*. Saint-Pierre: Museo Regionale di Scienze Naturali. 264 p.
- Piervittori R., Isocrono D., 2000. The lichens of Aosta Valley (Italy). New data and future developments. *Book of Abstract Fourth IAL Symposium, Progress and Problems in Lichenology at the turn of the Millennium*. Barcelona, p. 123.

- Piervittori, R., Isocrono D., Maffei S., 2001. Indagini sulla biodiversità lichenica in alcune Riserve Naturali della Valle d'Aosta. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 55: 73–84.
- Podani J., 2001. *SYN-TAX 2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. User's Manual*. Budapest: Scientia Publishing. 53 p.
- Poelt J., 1957. *Lichenes Alpinum et Regionum Confinium. Fasc. III*. München: Kryptogamen-Abteilung der botanischen Staatssammlung. 8 p.
- Putortì E., Loppi S., Mariotti M.G., 1997. Typification of some poorly-known “*Caloplaca*” species (“*Teloschistaceae*”, Lichenes) described by Bouly de Lesdain. *Lagascalia*, 19(1): 491-494.
- Smith C.W., Aptroot A., Coppins B.J., Fletcher A., Gilbert O.L., James P.W., Wolseley P.A., 2009. *The Lichens of Great Britain and Ireland*. The British Lichen Society. 1046 p.
- Ter Braak C.J.F., Šmilauer P., 2002. *CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows User's guide: software for canonical community ordination (version 4.5)*. Ithaca (NY): Microcomputer Power. 500 p.
- Timdal E., 1983. The genus *Squamarina* in Scandinavia. *Lichenologist*, 15(2): 169-179.
- Valcuvia-Passadore M., Brusoni M., Girod A., 1999. Licheni come bioindicatori di inquinamento atmosferico in un'area della Valle d'Aosta. *Archivio Geobotanico*, 5: 69–76.
- Wirth V., 1995. *Die Flechten. Baden-Württembergs* 2 voll. Stuttgart: Ulmer. 1006 p.

RIASSUNTO

Il presente studio, condotto su affioramenti rocciosi di rocce silicatiche metamorfiche in Valle D'Aosta, ha consentito di: (i) individuare le specie più frequenti negli ambienti indagati; (ii) evidenziare differenze nella composizione specifica fra le comunità delle diverse fasce altitudinali, (iii) identificare, grazie allo studio delle caratteristiche autoecologiche delle entità censite, il chimismo delle rocce e la tolleranza all'eutrofizzazione quali fattori guida per la distribuzione delle specie nelle comunità rupicole.

Dal punto di vista floristico sono riportati 15 *taxa* di nuova segnalazione per il territorio regionale (portando a 737 le entità conosciute per la Regione), a testimonianza della ricchezza floristica della Regione e dell'importanza di estendere gli studi a porzioni meno indagate del territorio regionale.

RÉSUMÉ

Communautés de lichens saxicoles en Vallée d'Aoste: comparaisons à différentes altitudes.

Cette étude, réalisée sur des affleurements de roches siliceuses métamorphiques de la Vallée d'Aoste, a permis: (i) d'identifier les espèces les plus fréquentes dans ce type d'environnement; (ii) de mettre en évidence des différences dans la composition spécifique parmi les populations implantées à différentes altitudes, (iii) d'identifier, sur la base des données de l'auto-écologie des espèces relevées, le chimisme des roches et la tolérance à l'eutrophisation, facteurs clé dans la distribution des espèces au sein des communautés saxicoles. Au total 110 espèces ont été recensées, dont 15 nouveaux taxons pour la Vallée d'Aoste (portant à 737 le nombre d'entités connues) ce qui témoigne de la grande richesse de la flore lichénologique de la Région et souligne l'importance d'étendre les études aux secteurs les moins explorés du territoire régional.

Tab. 1 – Elenco dei siti indagati con le indicazioni di: località, sigla adottata nel corso dello studio, fascia altitudinale di attribuzione, quota, litotipo e coordinate centrali dei singoli plot.

Località	Sigla	Fascia altitudinale	Quota (m s.l.m.)	Tipologia substrato	Coordinate plot (UTM ED50)
Comune di Verrès, ai piedi del castello	VER	bassa	520	serpentiniti	VER1 (N5058403, E0398430) VER2 (N5058352, E0398476) VER3 (N5058340, E0398522) VER4 (N5058356, E0398515)
Comune di Saint-Vincent	VIN	bassa	650	serpentiniti	VIN1 (N5066303, E0395728) VIN2 (N5066205, E0395879) VIN3 (N5066187, E0395995) VIN4 (N5066274, E0395945)
Comune di Saint-Christophe, Riserva Naturale dello Tsatelet	TSA	bassa	570	serpentiniti	TSA1 (N5067816, E0370274) TSA2 (N5067800, E0370349) TSA3 (N5067788, E0370403) TSA4 (N5067864, E0370250)
Comune di Ollomont, Valpelline	OLL	media	1640	metabasiti/ cloritoscisti	OLL1 (N5081308, E0368403) OLL2 (N5081331, E0368449) OLL3 (N5081848, E0368552) OLL4 (N5081867, E0368511)
Comune di Gressoney-La-Trinité, poco fuori l'abitato	TRI	media	1640	serpentiniti	TRI1 (N5075483, E0408645) TRI2 (N5075385, E0408672) TRI3 (N5075348, E0408559) TRI4 (N5075602, E0408638)
Comune di La Thuile, località Les Granges	THU	media	1640	micascisti/ scisti	THU1 (N5066202, E0341821) THU2 (N5066272, E0341797) THU3 (N5066312, E0341970) THU4 (N5065964, E0341799)
Comune di Courmayeur, pressi del Giardino Botanico Saussurea	SAU	alta	2200	gneiss/ graniti	SAU1 (N5077501, E0340665) SAU2 (N5077692, E0340620) SAU3 (N5077568, E0340697) SAU4 (N5077676, E0340538)
Comune di Saint-Rhémy-en-Bosses, Colle del Gran San Bernardo	GSB	alta	2250	micascisti/ gneiss	GSB1 (N5079930, E0358973) GSB2 (N5080817, E0357327) GSB3 (N5080982, E0357362) GSB4 (N5081018, E0357258)
Comune di Gressoney-La-Trinité, conca del Gabiet	GAB	alta	2340	serpentiniti	GAB1 (N5079056, E0410423) GAB2 (N5079004, E0410376) GAB3 (N5079151, E0410313) GAB4 (N5079263, E0410358)

Tab.2 - Scale ordinali utilizzate per la caratterizzazione della flora censita (modificate da Nimis e Martellos, 2008).

Carattere	Sigla	Scale Ordinali				
		1	2	3	4	5
Forma di crescita	MORPH	tutti i talli crostosi (compresi i placodiomorfi e gli squamulosi)	talli fogliosi (compresi i talli umbilicati)	talli fruticosi	--	--
Modalità riproduttiva prevalente	REPRO	frammentazione	asessuata tramite soreddi	asessuata tramite isidi	sessuata	--
Esigenze rispetto alla disponibilità idrica	HUMID	specie abbastanza igrofila	specie mesofila	specie xerofila	specie che tollera condizioni di estrema aridità	--
Range altitudinale	ALTTT	specie di orizzonti mediterranei (formazioni a leccio, quercocarpineti, fino alle faggete)	specie strettamente legate agli orizzonti mediterraneo montani (faggete)	specie in grado di raggiungere gli orizzonti oroboreali alpini caratterizzati da abietine e laricete	specie che possono raggiungere il limite degli alberi	specie legate agli ambienti nivali.
Chimismo del substrato	pHsub	su rocce silicatiche da molto acide a neutre	strettamente legate a rocce silicatiche a chimismo neutro	su rocce silicatiche da neutre a debolmente basiche	su rocce a chimismo da neutro a basico	su rocce calcaree
Irraggiamento	IRRAD	specie che tollerano condizioni di scarsa illuminazione	specie con <i>optimum</i> in condizioni di luce diffusa	specie che crescono in presenza di luce diretta	specie che tollerano condizioni di luce estrema.	--
Eutrofizzazione	EUTRO	specie che crescono in assenza di eutrofizzazione	specie che crescono in condizioni di scarsa eutrofizzazione	specie che tollerano condizioni di moderata eutrofizzazione	specie in grado di tollerare ambienti eutrofizzati.	--

Tab. 3 - Elenco delle specie censite (# = prima segnalazione per il settore Occidentale delle Alpi italiane; * = prima segnalazione per la Valle d'Aosta; ** = seconda segnalazione per la Valle d'Aosta; X = indica la presenza della specie nei siti).

	Specie	Codice	VER	VIN	TSA	OLL	TRI	THU	SAU	GSB	GAB
**	<i>Acarospora badiofusca</i> (Nyl.) Th.Fr. ssp. <i>badiofusca</i>	<i>Aca_bafu</i>			X			X			
**	<i>Acarospora badiofusca</i> ssp. <i>badiorubra</i> Clauzade & Cl.Roux	<i>Aca_baru</i>				X	X				X
	<i>Acarospora fuscata</i> (Schrad.) Th.Fr.	<i>Aca_fusc</i>						X			
	<i>Acarospora impressula</i> Th.Fr.	<i>Aca_impr</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Acarospora nitrophila</i> H.Magn.	<i>Aca_nitr</i>				X					
	<i>Acarospora sinopica</i> (Wahlenb.) Körb.	<i>Aca_sino</i>								X	
	<i>Acarospora smaragdula</i> (Wahlenb.) A.Massal. ssp. <i>smaragdula</i>	<i>Aca_smar</i>	X	X	X	X		X	X	X	X
**	<i>Acarospora veronensis</i> A.Massal.	<i>Aca_vero</i>				X	X				
	<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid.	<i>Ama_punc</i>		X							
	<i>Aspicilia caesiocinerea</i> (Malbr.) Arnold	<i>Asp_caes</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Aspicilia cinerea</i> (L.) Körb.	<i>Asp_cine</i>	X		X			X	X		
	<i>Aspicilia contorta</i> (Hoffm.) Kremp. ssp. <i>contorta</i>	<i>Asp_coco</i>						X			
**	<i>Aspicilia contorta</i> ssp. <i>hoffmanniana</i> S. Ekman & Fröberg	<i>Asp_cobo</i>		X	X					X	
*	<i>Aspilidea</i> cfr. <i>myrinii</i> (Fr.) Hafellner	<i>AsL_myri</i>						X			
	<i>Brodoa intestiniformis</i> (Vill.) Goward	<i>Bro_inte</i>				X	X	X	X	X	X
**	<i>Buellia aethalea</i> (Ach.) Th.Fr.	<i>Bue_aeth</i>					X				X
	<i>Buellia badia</i> (Fr.) A.Massal.	<i>Bue_badi</i>	X		X				X		
	<i>Buellia dispersa</i> A.Massal.	<i>Bue_disp</i>		X							
*	<i>Buellia spuria</i> (Schaer.) Anzi	<i>Bue_spur</i>	X								
	<i>Caloplaca arenaria</i> (Pers.) Müll.Arg.	<i>Cal_aren</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	
**	<i>Caloplaca</i> cfr. <i>oxfordensis</i> Hedr.	<i>Cal_oxfo</i>	X								
*	<i>Caloplaca chlorina</i> (Flot.) H.Olivier	<i>Cal_chlo</i>		X							
	<i>Caloplaca conversa</i> (Kremp.) Jatta	<i>Cal_conv</i>	X								
	<i>Caloplaca crenularia</i> (With.) J.R.Laundon	<i>Cal_laria</i>	X		X		X				
**	<i>Caloplaca crenulatella</i> (Nyl.) H.Olivier	<i>Cal_ella</i>	X								
	<i>Caloplaca rubroaurantiaca</i> de Lesd.	<i>Cal_rubr</i>			X			X			

	Specie	Codice	VER	VIN	TSA	OLL	TRI	THU	SAU	GSB	GAB
**	<i>Candelariella conalliza</i> (Nyl.) H.Magn.	<i>Can_cora</i>				X					
	<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll.Arg.	<i>Can_vite</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Catapyrenium cinereum</i> (Pers.) Körb.	<i>Cap_cine</i>					X				
*	<i>Catillaria chalybeia</i> (Borrer) A.Massal.	<i>Cat_chal</i>						X			
	<i>Cetraria muricata</i> (Ach.) Eckfeldt	<i>Cet_muri</i>				X				X	X
	<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Hoffm.	<i>Cla_pyxi</i>				X		X			X
	<i>Collema flaccidum</i> (Ach.) Ach.	<i>Col_flac</i>				X					
	<i>Cornicularia normoerica</i> (Gunnerus) Du Rietz	<i>Cor_norm</i>								X	
	<i>Dimelaena oreina</i> (Ach.) Norman	<i>Dim_orei</i>	X		X			X			
	<i>Diploschistes scruposus</i> (Schreb.) Norman	<i>Dip_scru</i>				X	X				
*	<i>Eiglera flavida</i> (Hepp) Hafellner	<i>Eig_flav</i>							X		
	<i>Lecanora cenisia</i> Ach.	<i>Lca_ceni</i>			X	X	X	X	X	X	X
*	<i>Lecanora</i> cfr. <i>flotowiana</i> Spreng.	<i>Lca_flot</i>		X							
*	<i>Lecanora gangaleoides</i> Nyl.	<i>Lca_gang</i>				X					X
**	<i>Lecanora garovaglii</i> (Körb.) Zahlbr.	<i>Lca_garo</i>			X						
	<i>Lecanora polytropa</i> (Hoffm.) Rabenh. v. <i>polytropa</i>	<i>Lca_poly</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Lecanora rupicola</i> (L.) Zahlbr. ssp. <i>rupicola</i> v. <i>rupicola</i>	<i>Lca_rupi</i>			X				X		
**	<i>Lecanora swartzii</i> (Ach.) Ach. ssp. <i>swartzii</i>	<i>Lca_swar</i>						X			
	<i>Lecidea atrobrunnea</i> (Lam. & DC.) Schaer.	<i>Lec_atro</i>	X			X			X	X	X
	<i>Lecidea auriculata</i> Th.Fr.	<i>Lec_auri</i>					X				
	<i>Lecidea confluens</i> (Weber) Ach.	<i>Lec_conf</i>				X				X	X
	<i>Lecidea fuscoatra</i> (L.) Ach.	<i>Lec_fusc</i>							X	X	X
	<i>Lecidea lapicida</i> (Ach.) Ach. v. <i>lapicida</i>	<i>Lec_lala</i>				X				X	X
	<i>Lecidea lapicida</i> v. <i>pantherina</i> Ach.	<i>Lec_lapa</i>						X			
**	<i>Lecidea plana</i> (J.Lahm) Nyl.	<i>Lec_plan</i>								X	
	<i>Lecidea promiscens</i> Nyl.	<i>Lec_prom</i>								X	
	<i>Lecidea tessellata</i> Flörke	<i>Lec_tess</i>				X	X			X	
	<i>Lecidella carpathica</i> Körb.	<i>Led_carp</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Lecidella stigmatea</i> (Ach.) Hertel & Leuckert	<i>Led_stig</i>								X	
	<i>Lepnaria</i> sp.	<i>Lep_spsp</i>			X	X		X			

	Specie	Codice	VER	VIN	TSA	OLL	TRI	THU	SAU	GSB	GAB
	<i>Lobothallia radiosa</i> (Hoffm.) Hafellner	<i>Lob_radi</i>	X	X	X	X	X				
#	<i>Melanelia disjuncta</i> (Erichsen) Essl.	<i>Mel_disj</i>				X				X	
	<i>Miriquidica griseoatra</i> (Flot.) Hertel & Rambold	<i>Mir_gris</i>			X						
	<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.	<i>Par_saxa</i>				X	X				
	<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	<i>Par_sulc</i>				X					
	<i>Pertusaria pseudocorallina</i> (Lilj.) Arnold	<i>Per_pseu</i>			X	X					
	<i>Pertusaria schaereri</i> Hafellner	<i>Per_scha</i>				X					
**	<i>Phaeophyscia endococcina</i> (Körb.) Moberg	<i>Pha_endo</i>				X					
	<i>Phaeophyscia sciastra</i> (Ach.) Moberg	<i>Pha_scia</i>				X					
	<i>Physcia albinea</i> (Ach.) Nyl.	<i>Phy_albi</i>		X			X	X			
	<i>Physcia caesia</i> (Hoffm.) Fürnr. v. <i>caesia</i>	<i>Phy_caes</i>			X			X	X		
	<i>Physcia dubia</i> (Hoffm.) Lettau	<i>Phy_dubi</i>	X	X		X	X				X
#	<i>Physcia phaea</i> (Tuck.) J.W.Thomson	<i>Phy_phae</i>				X					
	<i>Pleopodium flavum</i> (Bellardi) Körb.	<i>Ple_flav</i>			X						
	<i>Polysporina simplex</i> (Davies) Vězda	<i>Pol_simp</i>			X	X				X	
	<i>Porpidia albocaerulescens</i> (Wulfen) Hertel & Knoph	<i>Por_albo</i>								X	
	<i>Porpidia crustulata</i> (Ach.) Hertel & Knoph	<i>Por_crus</i>				X			X		
	<i>Porpidia macrocarpa</i> (DC.) Hertel & A.J.Schwab	<i>Por_macr</i>						X	X	X	
	<i>Protoparmelia badia</i> (Hoffm.) Hafellner	<i>Pro_badi</i>				X	X			X	X
	<i>Protoparmeliopsis muralis</i> (Schreb.) M.Choisy	<i>Prp_mura</i>	X	X	X	X	X	X			X
	<i>Pseudephebe pubescens</i> (L.) M.Choisy	<i>Pse_pube</i>				X					
**	<i>Rhizocarpon badioatrum</i> (Spreng.) Th.Fr.	<i>Rhi_badi</i>							X		
	<i>Rhizocarpon disporum</i> (Hepp) Müll.Arg.	<i>Rhi_disp</i>	X	X	X	X		X	X		
	<i>Rhizocarpon distinctum</i> Th.Fr.	<i>Rhi_dist</i>	X	X		X					
	<i>Rhizocarpon geminatum</i> Körb.	<i>Rhi_gemi</i>					X				
	<i>Rhizocarpon geographicum</i> (L.) DC.	<i>Rhi_geog</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Rhizocarpon polycarpum</i> (Hepp) Th.Fr.	<i>Rhi_poly</i>							X		
	<i>Rhizocarpon simillimum</i> (Anzi) Lettau	<i>Rhi_simi</i>				X					
	<i>Rhizoplaca chrysoleuca</i> (Sm.) Zopf	<i>Rhz_chry</i>			X	X	X	X			

	Specie	Codice	VER	VIN	TSA	OLL	TRI	THU	SAU	GSB	GAB
	<i>Rimularia insularis</i> (Nyl.) Rambold & Hertel	<i>Rim_insu</i>				X				X	
	<i>Rinodina gennarii</i> Bagl.	<i>Rin_genn</i>							X		
	<i>Rinodina milvina</i> (Wahlenb.) Th.Fr.	<i>Rin_milv</i>	X			X	X	X	X		X
	<i>Sarcogyne privigna</i> (Ach.) A.Massal.	<i>Sar_priv</i>			X			X			
	<i>Schaereria fuscocinerea</i> (Nyl.) Clauzade & Cl.Roux	<i>Sch_fusc</i>				X			X	X	
	<i>Scoliciosporum umbrinum</i> (Ach.) Arnold	<i>Sco_umbr</i>	X								
	<i>Sporastatia testudinea</i> (Ach.) A.Massal.	<i>Spo_test</i>								X	
	<i>Tephromela atra</i> (Huds.) Hafellner v. <i>atra</i>	<i>Tep_atra</i>				X	X				
	<i>Umbilicaria cylindrica</i> (L.) Duby v. <i>cylindrica</i>	<i>Umb_cycy</i>				X	X	X	X	X	X
	<i>Umbilicaria cylindrica</i> v. <i>delisei</i> Nyl.	<i>Umb_cyde</i>				X					
	<i>Umbilicaria cylindrica</i> v. <i>tornata</i> (Ach.) Nyl.	<i>Umb_cyto</i>								X	X
	<i>Umbilicaria decussata</i> (Vill.) Zahlbr.	<i>Umb_decu</i>				X					
	<i>Umbilicaria deusta</i> (L.) Baumg.	<i>Umb_deus</i>					X	X	X	X	X
	<i>Umbilicaria torrefacta</i> (Lightf.) Schrad.	<i>Umb_torr</i>				X					
	<i>Verrucaria macrostoma</i> DC.	<i>Ver_macr</i>		X			X			X	X
*	<i>Xanthoparmelia angustiphylla</i> (Gyeln.) Hale	<i>Xap_angu</i>	X	X							
	<i>Xanthoparmelia conspersa</i> (Ach.) Hale	<i>Xap_cons</i>	X	X							
*	<i>Xanthoparmelia cumberlandia</i> (Gyeln.) Hale	<i>Xap_cumb</i>	X	X							
**	<i>Xanthoparmelia glabrans</i> (Nyl.) O.Blanco, A.Crespo, Elix, D.Hawksw. & Lumbsch	<i>Xap_glab</i>	X	X	X	X					
*	<i>Xanthoparmelia protomatrae</i> (Gyeln.) Hale	<i>Xap_prot</i>	X	X	X		X				
	<i>Xanthoparmelia pulla</i> (Ach.) O.Blanco, A.Crespo, Elix, D.Hawksw. & Lumbsch	<i>Xap_pull</i>			X			X			
	<i>Xanthoparmelia stenophylla</i> (Ach.) Ahti & D.Hawksw.	<i>Xap_sten</i>	X	X	X						
*	<i>Xanthoparmelia sublaevis</i> (Cout.) Hale	<i>Xap_subl</i>			X						
*	<i>Xanthoparmelia tinctina</i> (Maheu & A. Gillet) Hale	<i>Xap_tinc</i>	X	X	X						
*	<i>Xanthoparmelia verrucigera</i> (Nyl.) Hale	<i>Xap_verb</i>	X	X		X	X				
	<i>Xanthoria elegans</i> (Link) Th.Fr. v. <i>elegans</i>	<i>Xan_eleg</i>						X			