

Il giardino dei simbiotici

Il “Percorso Licheni” nel Giardino Botanico delle Viotte

MARILENA DALLE VEDOVE[°], JURI NASCIMBENE[°], GIOVANNI CANIGLIA[°],
LORENZA CORSINI^{°°}, CLAUDIO TONINA^{°°}, FIORENZA TISI^{°°°}

[°] Dipartimento di Biologia - Università di Padova

^{°°} Società di Scienze Naturali del Trentino

^{°°°} Museo Tridentino di Scienze Naturali

Giardini Botanici e divulgazione

Uno degli scopi istituzionali dei Giardini Botanici e dei Musei di Scienze Naturali, è quello di dare ai loro visitatori la possibilità di entrare in contatto diretto con ambienti naturali, spesso poco conosciuti. Per questa ragione negli ultimi anni si sono intraprese numerose iniziative a carattere didattico-divulgativo per coinvolgere cittadini e scolaresche alla scoperta delle emergenze naturali che circondano il territorio.

A tale scopo, nel 1996, fu avviato dal Museo Tridentino di Scienze Naturali un progetto per realizzare un percorso didattico che sviluppasse il tema della simbiosi lichenica all'interno del Giardino Botanico “Viotte”.



Fig.1 – Colonizzazione lichenica su massi silicei: ben visibile e riconoscibile per il colore giallo, il lichene geografico (*Rhizocarpon geographicum*) (foto: M. Dalle Vedove).



Fig. 2 –
La Val del Merlo
e la Val Mana,
nella riserva
Naturale Integrale
delle Tre Cime del
Monte Bondone:
sullo sfondo la
piana delle Viotte
dove è situato
il Giardino
Botanico
(foto: M. Dalle
Vedove)

Il Giardino Botanico Alpino delle Viotte

Il Giardino Botanico è situato, ad un'altitudine di 1540 m, nella piana delle Viotte, nel comprensorio montuoso del Monte Bondone in provincia di Trento.

Nel Giardino sono presenti oltre 1000 diverse entità floristiche provenienti dalle principali aree montuose della Terra.

In collaborazione con il Museo, sono in atto progetti scientifici a difesa della biodiversità vegetale

Il Giardino Botanico è suddiviso in due grandi aree: il Giardino Roccioso, nucleo storico della struttura, che si estende per circa un ettaro di

terreno e racchiude nelle diverse aiuole numerose specie officinali, spontanee e ornamentali; ed una parte esterna di circa 9 ettari.

Quest'area è attraversata da un "Sentiero Natura" che porta il visitatore a contatto con ambienti naturali come sorgenti, torbiere, boschi di abete rosso, praterie fiorite, ambienti rocciosi calcarei e silicei, betuleti, arbusteti di alta quota. Vi sono inoltre due roccere che ospitano esemplari della flora americana e asiatica.

Parallelamente al "Sentiero Natura" si snoda il "Percorso Licheni".

La progettazione del percorso

Il progetto di realizzazione di questo particolare percorso didattico si è articolato in tre fasi: una fase di indagine preliminare, una fase di approfondimento scientifico ed una fase conclusiva di progettazione e realizzazione dei materiali didattici. Il progetto, iniziato nel 1996, si è concluso nel 2002.

Durante la prima fase si è proceduto a verificare la presenza di aspetti lichenologici adatti ad essere facilmente individuati e segnalati.

La seconda fase ha previsto l'identificazione dei licheni e delle comunità licheniche presenti all'interno dell'intera area del Giardino Botanico.

Tale indagine ha portato alla realizzazione di un erbario lichenologico conservato presso la sede del Museo Tridentino di Scienze Naturali. Con questo studio si sono censite 128 entità provenienti dai vari substrati presenti nell'area di studio: corteccia, legno, suolo, roccia calcarea, roccia silicea (vedi box "Tutti i licheni del Giardino").

La fase conclusiva ha previsto la progettazione esecutiva dei materiali didattici, individuando gli aspetti più vistosi e semplici da riconoscere e realizzandone le schede tecniche.



Fig. 3 - Tra i licheni nitrofilo presenti sulle cortecce di pioppi e aceri, è facilmente riconoscibile per il suo tallo arancio *Xanthoria parietina*. (foto: M. Dalle Vedove).



Fig. 4 - Mosaico di licheni al suolo: riconoscibili molte specie licheniche come il lichene delle renne *Cladonia arbuscula* di colore verde giallastro che, insieme a *Cetraria islandica*, di colore bruno olivastro, e ad altre specie, può formare in ambienti alpini vere e proprie brughiere a licheni (foto: M. Dalle Vedove).

Mai più senz'alga...

I licheni sono delle associazioni simbiotiche di organismi che hanno differenti esigenze nutrizionali.

Uno di questi organismi (il *micobionte*) è un fungo e come tale dipende per vivere da un rifornimento esterno di carbonio in forma di molecole organiche (nutrizione *eterotrofa*). L'altro organismo (il *fotobionte*) è invece *autotrofo* per il carbonio: può cioè utilizzare la CO₂ atmosferica per formare composti organici mediante il processo della fotosintesi.

Il ruolo del fotobionte, nei licheni, è sempre svolto da alghe verdi (*Trebouxia* e *Trentepohlia*, le più frequenti) o da cianobatteri (l'alga azzurra *Nostoc*), ospitate all'interno del corpo fungino (anche detto *tallo*).

Nel lichene alghe e funghi vivono dunque in simbiosi: il fungo ricava sostanze nutritive dall'alga mentre non è realmente chiaro quali siano i vantaggi che l'alga trae dalla convivenza.



Pseudevernia furfuracea, uno tra i più comuni licheni su conifere e betulle

Si è anzi accertato che in molti casi il fungo controlla, rallentandolo, lo sviluppo dell'alga.

La simbiosi lichenica sembra dunque configurata come parassitismo del fungo sull'alga. Ad avvalorare questa ipotesi sta il fatto che mentre le alghe e i cianobatteri lichenici possono condurre vita libera, le specie di fungo che formano i licheni (in massima parte ascomiceti) non possono vivere se non associati ad alghe. È comunque probabile che anche l'organismo fotobionte trovi nella simbiosi lichenica qualche vantaggio: le alghe che vivono all'interno del tallo fungino godono sicuramente di una forte protezione dall'ambiente esterno, così da poter vivere in condizioni ambientali per esse altrimenti proibitive.

A tale proposito si consideri che le 15.000 specie di licheni conosciute (quasi un quarto delle specie note di funghi!) hanno colonizzato pressoché tutti gli ambienti terrestri.

Questo perché il lichene non ha alcun bisogno di trarre nutrimento dall'esterno, potendo contare sulla fotosintesi delle alghe.

Le richieste del lichene sono poche: luce, una superficie dove attaccarsi, ed acqua. Inoltre, i licheni sono assai accondiscendenti sull'elemento "acqua": essi tollerano infatti lunghi periodi di essiccamento. Grazie a questa estrema adattabilità si possono incontrare licheni tanto in zone desertiche quanto nelle foreste pluviali, nelle zone artiche come in quelle temperate.

Tutti i licheni possono essere classificati sulla base della loro forma: abbiamo così licheni crostosi, squamosi, foliosi e fruticosi (vd. box "La forma dei licheni").

Per quanto riguarda la riproduzione, infine, essa avviene tramite dispersione di spore. A ciò vengono adibite speciali zone sulla superficie dell'organismo, chiamate "soredi" o "isidi", regioni tissutali differenziate dove si raggruppano cellule algali avvolte da filamenti fungini. Questi grappoli di cellule fungine e algali vengono dispersi in aria a formare nuovi licheni.

Anatomia di una simbiosi



I funghi lichenizzati sono accomunati dalla strategia di nutrizione e dalla capacità di formare un tallo stabile e di struttura specifica, con caratteristiche morfologiche e fisiologiche tali da farlo apparire più simile ad un organismo unico che ad un consorzio di organismi. Attraverso tali caratteri è possibile riconoscere diverse categorie tassonomiche, generi, famiglie, ordini e specie caratterizzate da un binomio latino.

Nei due diagrammi di questo box si vuole dare conto di una prima grande classificazione dei licheni sulla base del loro aspetto.

Si distinguono così su base morfologica quattro categorie: licheni crostosi, squamosi, foliosi e fruticosi (diagramma in alto).

Nel diagramma sottostante è invece visibile in sezione l'organizzazione dei tessuti per le quattro categorie. In ogni lichene si riconosce infatti una *cortex* composta da ife fungine densamente impaccate, uno strato algale dove si trovano le cellule del fitobionte, ed una *medulla* interna composta da ife fungine lassamente associate.

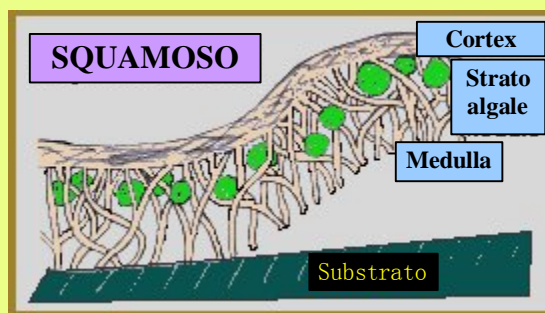
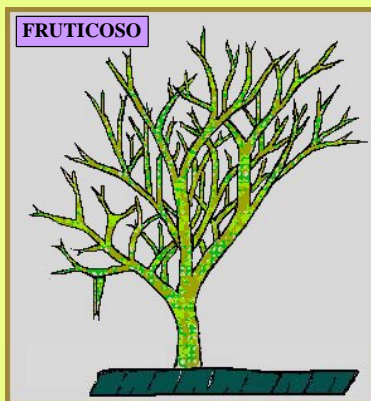
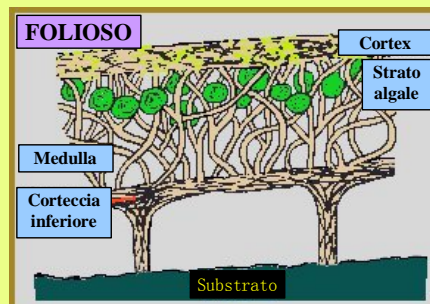
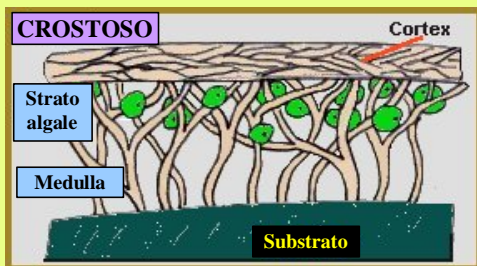




Fig.5 – “I licheni al suolo”: una delle lunette informative che s’incontrano lungo il “Percorso Licheni” (foto: E. Cosser).

Il Percorso Licheni

Già all’interno del Giardino Roccioso si possono individuare, oltre ai cartellini identificativi delle piante vascolari, anche quelli di alcune specie licheniche particolarmente vistose.

Il “Percorso Licheni” vero e proprio inizia però nei pressi del settore “laghetto” all’estremità sud del giardino e si snoda parallelamente al “Sentiero Natura”; articolandosi in 6 punti di osservazione principali e 4 punti di approfondimento su singole specie.

Questi “stop” sono contrassegnati da lunette informative recanti, oltre al logo “Percorso Licheni”, una scheda sintetica con fotografie e disegni.

Lungo il percorso i talli lichenici delle diverse specie sono evidenziati mediante appositi cartellini di riconoscimento.



Fig.6 - “I licheni crostosi”: un’altra delle lunette informative del “Percorso Licheni” (foto: E. Cosser).

Il percorso culturale prende avvio con una riflessione generale sulla simbiosi lichenica, sulle sue caratteristiche morfologiche ed ecologiche (vedi box “Mai più senz’alga...”).

In seguito si trovano altri pannelli che illustrano le tre principali forme biologiche con cui la simbiosi si manifesta: foliosa, fruticosa e crostosa. Un pannello è dedicato alla colonizzazione lichenica.

Una lunetta informativa, infine, è dedicata alla biodiversità lichenica e a come la presenza di questi organismi ci dia indicazioni sulla qualità degli ambienti in cui si trovano.

I quattro “stop” di approfondimento descrivono brevemente altrettante entità licheniche, comuni su corteccia e facilmente riconoscibili: *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes*, *Pseudevernia furfuracea* e il genere *Usnea*.

Tutti i licheni del Giardino...

Tra le specie individuate quasi la metà è stata raccolta su corteccia o legno (61 specie). Su roccia calcarea e silicea si sono rinvenute rispettivamente 26 e 29 specie, e solo 12 al suolo. Gran parte delle specie, inoltre ha tallo di tipo crostoso (65 specie), 39 hanno forma di crescita foliosa, e 24 specie hanno tallo fruticoso. Due sono le specie di recente segnalazione per il Trentino Alto Adige, regione in cui le ricerche sui licheni sono state molte e approfondite, soprattutto verso la fine del 1800 e nella prima decade del 1900, ad opera di studiosi tedeschi e austriaci (Dalla Torre & Sarnthein, 1902).

Su base floristico-fisionomica sono stati identificati numerosi popolamenti lichenici.

I più frequenti risultano essere quelli che si sviluppano su corteccia acida come quella delle conifere o delle betulle: questi sono caratterizzati dalla abbondante presenza di specie a tallo folioso o fruticoso come *Hypogymnia physodes*, *Pseudevernia furfuracea* o le specie di *Usnea*.

Frequenti sono anche le comunità nitrofile, che si sviluppano su cortecce eutrofizzate, arricchite cioè di sostanze azotate (organiche), su aceri e pioppi, facilmente individuabili per la presenza dei talli color arancione di *Xanthoria parietina*.

Al suolo si individuano comunità formate da licheni fruticosi di grandi dimensioni come quelli dei generi *Cladonia* (*C. arbuscula*, *C. furcata* e *C. rangiferina*) e *Cetraria* (in particolare *C. islandica*)

Sulle roccie silicee presenti all’interno del Giardino Botanico si osservano grandi popolamenti di licheni crostosi, con numerose specie, a volte con talli molto estesi. Tra questi spicca, per il colore giallo limone, *Rhizocarpon geographicum*. Sui massi calcarei che fungono da posatoi per l’avifauna, il deposito di guano rende il substrato ricco di sostanza organica; i popolamenti che qui si sviluppano sono quindi formati da licheni nitrofilo, di colore giallo o arancio, dei generi *Xanthoria* e *Caloplaca*.



Pseudevernia furfuracea

Conclusioni

Il “Percorso Licheni” è stato ideato per permettere un primo, semplice, approccio all’osservazione e alla conoscenza dei licheni e della loro ecologia. In questa maniera si è voluto valorizzare una componente biologica che riveste, in termini di biodiversità e di ruolo ecologico, una parte importante negli ambienti naturali, in particolare quelli alpini.

A questo proposito, attualmente è in corso una ricerca lichenologica nella zona della Riserva

Naturale Integrale delle tre Cime del Monte Bondone. Quest’indagine ha portato alla stesura di una prima e provvisoria lista di 112 specie tra le quali molte risultano rare o nuove per il Trentino Alto Adige. Tale studio dà un’ulteriore conferma della ricchezza biologica di questo territorio prealpino e sottolinea l’interesse conservazionistico legato alla componente lichenica.



Fig. 7 - Il Doss d’Abramo parzialmente avvolto nella nebbia. Sulle rupi calcaree di queste cime sono numerose le specie licheniche, alcune rare, reperite durante lo studio approfondito dell’area; nel riquadro *Xanthoria parietina* (foto: M. Dalle Vedove).

Bibliografia di riferimento

- BONOMI C., BONAZZA A., TISI F., 2003 - Una task-force per le piante a rischio. “Trentino Seed bank”: la banca del germoplasma per la biodiversità alpina. *Natura alpina* 54 (1-2): 1-11
- BONOMI C. & TISI F., 2000 - Giochi estivi con le piante negli Orti Botanici del Trentino. *Informatore Botanico Italiano*, 32 (1-3): 109-111
- CORSINI L., TONINA C., 1996 - Il giardino dei licheni - Progetto per un percorso lichenologico presso il Giardino Botanico delle Viotte del Monte Bondone. *Progetto depositato presso il Museo di Scienze Naturali di Trento*
- DALLA TORRE K.W. & SARNTHEIN L., 1902 - Die Flechten (Lichenes) von Tirol, Voralberg un Liechtenstein. Wagner’schen Universitäts-Buchhandlung. Innsbruck
- NASCIMBENE J., 2003 - Contributo per una *check-list* dei licheni presenti nel Giardino Botanico Alpino delle Viotte-M. Bondone (Trento). *Studi Trent. Sc. Nat. - Acta Biologica*, 79 (2002): 3-6
- NASCIMBENE J., CANIGLIA G., DALLE VEDOVE M., 2004: Indagini lichenologiche nella Riserva Naturale del Bondone (Trento): specie notevoli. *Studi Trent. Sc. Nat. - Acta Biologica*, 80 (2003): 24

