



## Indicatori biotici della qualità dell'aria: i licheni



I **licheni** sono organismi ubiquitari in grado di colonizzare gli ambienti più diversi e inospitali, adattandosi a condizioni di vita particolarmente difficili. Sono specie pioniere: si insediano sulla roccia nuda provocando microfessurazioni in cui si depositano depositi organici. Il loro metabolismo è legato alle condizioni di umidità, temperature ambientali e piogge acide, assorbendo dall'atmosfera sia le sostanze nutritive che gli elementi contaminanti.

### I licheni come bioindicatori

I licheni possono essere considerati indicatori dello stato di inquinamento dell'aria poiché:

- mostrano sensibilità nei confronti degli agenti inquinanti;
- hanno una vasta distribuzione nel territorio;
- sono organismi stanziali;
- hanno uno sviluppo molto lento;
- hanno la proprietà di accumulare le sostanze inquinanti che possono essere determinate con particolari tecniche spettrofotometriche.

I licheni sono un'associazione simbiotica di **alghe** e **funghi**.

La struttura anatomica del tallo lichenico è composta appunto da due tipi diversi di organismi:

- un fungo, che rappresenta la parte maggiore e tipicamente è un ascomicete;
- un'alga, cianoficea o cloroficea, che svolge attività fotosintetica.

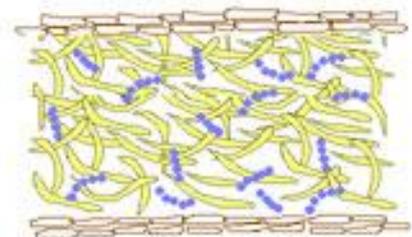
La fotosintesi compiuta dall'alga permette al fungo di ottenere composti organici; il fungo di conseguenza è in grado di assorbire dal substrato acqua e sostanze minerali, sfruttate dalla componente algale per l'attività fotosintetica.

Il tallo dei licheni può essere:

- **tallo omeomero**,

fitto intreccio di ife nel quale non si distinguono le diversificazione fra gli elementi dell'alga e del fungo;

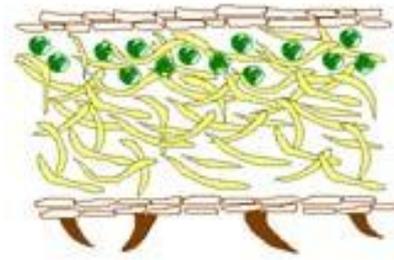
#### TALLO OMEOMERO



## TALLO ETEROMERO

- tallo eteromero,

stratificazione verticale evidente.



Nell'ultimo caso si può distinguere uno strato superiore o corteccia, al di sotto del quale è collocato lo strato algaico circondato dalle ife del fungo, uno strato inferiore (interno) chiamato medulla, che risulta formato da ife meno compatte ed infine una corteccia inferiore in cui ife fungine molto sottili ancorano il lichene (rizine).

Per alcuni licheni sulla faccia superiore è presente la **pruina**, una sostanza polverosa biancastra, in altri sono presenti ciglia marginali oppure peli che formano una sorta di lanugine superficiale. La riproduzione dei licheni è distinta per i due contraenti la simbiosi: l'alga, si riproduce asessualmente, mentre il fungo sessualmente. Dato che nella maggior parte dei casi si parla di ascomiceti, le ascospore sono collocate negli aschi. A loro volta quest'ultimi sono prodotti in corpi fruttiferi chiamati **periteci**, che formano piccolissime cavità nello spessore del tallo lichenico ed **apotec**, che invece sono ricettacoli concavi a forma di disco o coppa sulla superficie del lichene.

La riproduzione asessuale dei licheni avviene per mezzo di:

- **Soredi**, minuscoli aggregati dei due organismi simbiotici trasportati dal vento e dall'acqua;
- **Sorali** aggregati di soredi;
- **Isidi** altri mezzi di propagazione.

Aspetto, forma e struttura differenziano i licheni. Infatti si possono distinguere in:

- **CROSTOSI**, saldamente aderenti al substrato;
- **FOGLIOSI**, presentano lamine che al loro margine tendono a staccarsi dal substrato;
- **FRUTICOSI**, somigliano a "barbe" che pendono dai rami.



LICHENE CROSTOSO



LICHENE FOGLIOSO



LICHENE FRUTICOSO

Tutti i licheni sono organismi **epifiti** impiegati per il monitoraggio dell'aria data la loro tendenza a svilupparsi sulla corteccia degli alberi.

Le sostanze cui i licheni risultano essere più sensibili sono: l'anidride solforosa, l'ossido di zolfo, il piombo, il rame, lo zinco e le polveri sospese.

Le modifiche dovute all'azione di tali sostanze inquinanti sono:

- variazioni cromatiche delle specie in esame;
- la comparsa di macchie o zone necrotiche nel tessuto lichenico;
- la tendenza al distacco del lichene dal substrato;
- la diminuzione della biodiversità nell' area in esame.



*Esempio di variazione cromatica del colore*

Le caratteristiche sopra elencate, possono essere quantificate tramite il cosiddetto **I.A.P.** (Index of Atmospheric Purity o I.P.A. Indice Purezza Aria) il quale esprime la purezza dell'aria in base al numero, alla frequenza e alla tolleranza dei licheni epifiti presenti nell'ambiente in esame.

Per effettuare un monitoraggio base utilizzando tale metodo messo appunto da K. Ammann occorre:

- 1) definire la stazione di rilevamento, l'albero o il gruppo di alberi soggetti alla valutazione;
- 2) impiegare un reticolo suddiviso in dieci rettangoli di dimensione definite (10 x 20 cm) che viene appoggiato sull'albero prescelto a un'altezza di almeno 100 cm da terra secondo i quattro punti cardinali;
- 3) si stabilisce la frequenza delle varie specie di licheni presenti all'interno del reticolo.

Dopo aver fatto la somma di tali frequenze, si ripete l'esame per un insieme di alberi di una determinata area. Si procede successivamente con la media della somma delle frequenze degli alberi esaminati, maggiore è la diversità delle specie presenti e maggiore sarà il valore dell' I.A.P. / I.P.A.; di conseguenza la qualità dell'aria. Indici decrescenti del valore indicheranno, al contrario, una peggiore qualità dell'aria.