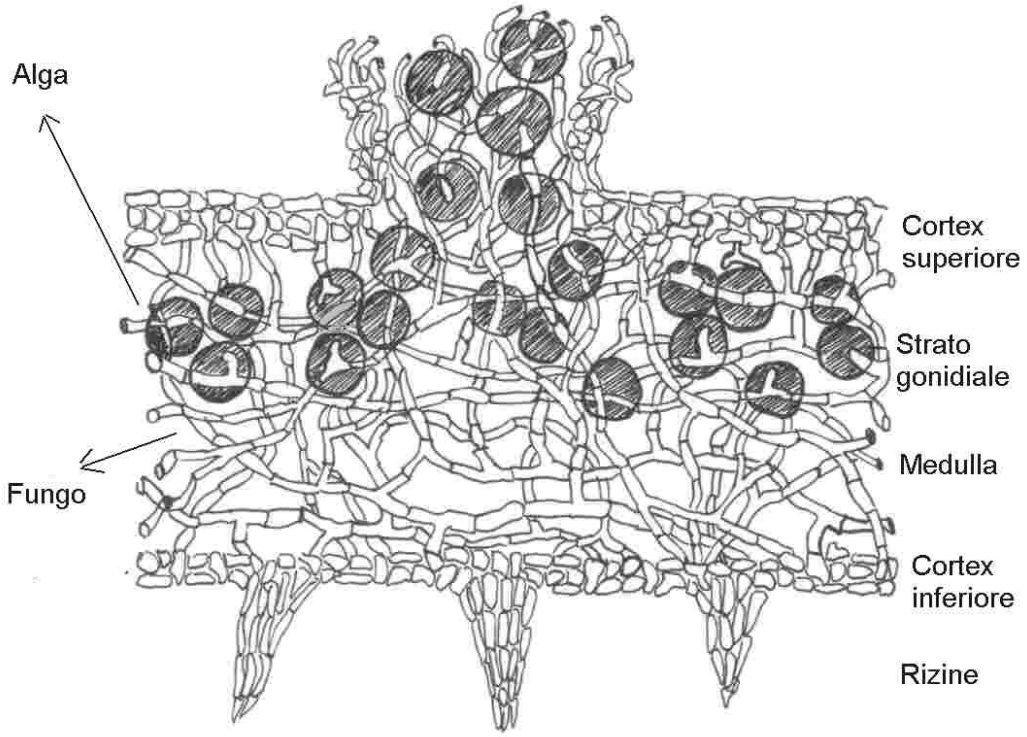
I LICHENI

Si tratta, infatti, di vegetali insoliti, in quanto espressione della simbiosi tra organismi eterotrofi (funghi, per lo più Ascomiceti, raramente Basidiomiceti) ed autotrofi (alghe verdi e/o cianobatteri). Il fungo (micobionte) riceve carboidrati dal suo partner algale (fotobionte) e, in cambio, lo rifornisce di acqua e sali minerali, proteggendolo anche da eccessivo disseccamento e dalle forti radiazioni luminose.

Struttura interna

L'associazione porta alla formazione di corpi vegetativi (talli) ben caratterizzati dal punto di vista morfologico e fisiologico e completamente diversi da quelli di partenza. In una sezione trasversale di tallo lichenico si individuano i due simbionti: le ife fungine generalmente costituiscono un'impalcatura in cui le alghe sono distribuite più o meno uniformemente (**tallo omeomero**) oppure sono localizzate in uno strato algale ben definito (**tallo eteromero**).



In questo secondo tipo di tallo si osserva una successione di strati, così disposti dall'alto al basso: **strato corticale** (o **cortex**) **superiore**, costituito da ife strettamente intrecciate e provviste di pareti ispessite; **strato algale** (o **gonidiale**) in cui si trovano le alghe frammiste ai funghi; **strato midollare** (o **medulla**) con ife fungine lasse; **strato corticale** (o **cortex**) **inferiore**, a volte mancante, con struttura simile a quella del cortex superiore e spesso provvisto di rizine che ancorano il tallo al substrato. Per facilitare gli scambi gassosi alcune specie presentano perforazioni del cortex (cifelle e pseudocifelle).

Morfologia

La forma dei talli è variabile, ma si possono riconoscere
tre tipi principali di licheni:**crostosi** , **fogliosi** e **fruticosi** . I primi, fortemente aderenti al substrato, privi di cortex inferiore e di rizine, assumono l'aspetto di croste, diverse per forma, colore e dimensioni; irregolarmente circolari, hanno superficie continua o fessurata o sono costituiti da granuli o da placchette (areole) piane, concave o convesse. I fogliosi presentano lobi piuttosto appiattiti, a struttura dorsoventrale, di dimensioni variabili e, generalmente, di colore diverso sulle due pagine. Sono, per lo più, facilmente asportabili dal substrato a cui, di solito, sono ancorati per

mezzo di rizine. Quelli fruticosi, aderenti al substrato solo con la parte basale, hanno lobi tridimensionali a sezione circolare od appiattita e possono essere eretti, penduli o prostrati.
Alcuni licheni presentano talli composti da una parte basale (tallo primario) crostosa o fogliosa e da strutture erette fruticose, chiamate **podezi.** Tali strutture, a forma di bastoncelli, trombette, cespuglietti ecc., costituiscono il tallo secondario.

Strutture superficiali

I talli possono produrre strutture vegetative: di alcune vengono riportate le caratteristiche principali.

- **Cefalodi**: verrucosi o globosi, possono formarsi sulla superficie, o più raramente all'interno, di alcuni talli. Presentano cianobatteri avvolti da ife fungine e si sviluppano su talli il cui simbionte abituale è un'alga verde.
- **Ciglia**: sono appendici filiformi, più o meno allungate, costituite da fasci di ife. Possono essere presenti al margine dei lobi di licheni fogliosi e fruticosi e, di solito, hanno colorazione diversa dal tallo.
- **Fibrille**: simili a lunghe ciglia, hanno lo stesso colore del tallo. Caratteristiche del genere *Usnea*, si sviluppano sulle ramificazioni principali del tallo e lungo il bordo dei corpi fruttiferi.
- **Peli**: formati da singole ife fungine, possono addensarsi a costituire un tomento più o meno continuo.
- **Pruina**: è una patina generalmente biancastra, costituita da depositi cristallini o da frammenti di ife morte. Può mascherare il colore del tallo e dei corpi fruttiferi, ricoprendone la superficie.
- **Pseudocifelle**: sono perforazioni del cortex inferiore o superiore in grado di facilitare gli scambi gassosi. Appaiono come macchie puntiformi chiare oppure come fessure bianche lineari, spesso disposte a rete. Simili, anche se più complesse, sono le cifelle, strutture quasi del tutto assenti nelle specie italiane.
- **Rizine**: come le ciglia sono formate da fasci di ife; servono per ancorare i licheni al substrato Di forma e colore diversi nelle varie specie, possono essere presenti sulla pagina inferiore di talli fogliosi.

Riproduzione

La riproduzione nei licheni avviene secondo due modalità distinte: per via vegetativa o sessuale.

- vegetativa
Coinvolge i due simbionti e avviene per dispersione (ad opera del vento, dell'acqua, degli animali e dell'uomo) di frammenti indifferenziati di tallo o di propaguli organizzati in soredi o in isidi
Frammenti e propaguli, staccatisi dal tallo e trasportati su un substrato adatto, producono un nuovo lichene.
I **soredi**, di aspetto granuloso o pulverulento, sono costituiti da ammassi di alghe e di ife distribuiti su tutta la superficie tallina o localizzati in zone ben circoscritte. Le aggregazioni di soredi prendono il nome di sorali e la loro forma può variare da specie a specie. I **sorali capitiformi** hanno forma di capocchia e sono presenti all'estremità di lobi ascendenti; i **sorali a cappuccio** si trovano all'interno di lobi che si lacerano e diventano fortemente convessi all'apice; i **sorali labriformi** si originano sulla faccia inferiore di lobi sollevati; i **sorali lineari**, di forma allungata, sono presenti al margine dei lobi (**sorali marginali**) o lungo pseudocifelle lineari; i **sorali maculiformi**, di forma circolare, si trovano sparsi sulla superficie del tallo.
Gli **isidi** consistono in protuberanze, ramificate o meno, del cortex superiore in cui sono contenuti alghe e ife. La loro forma varia nelle diverse specie, potendo assumere l'aspetto di piccoli cilindri, coni, clave, squame, pastiglie ecc.

- sessuale
Questo tipo di riproduzione è attuata solamente dal fungo che produce spore. Si può originare un nuovo tallo soltanto quando una spora fungina, germinando, incontra cellule algali adatte con cui entra in simbiosi.
Nella maggior parte dei licheni che vivono in Europa le spore, uni o pluricellulari e differenti nelle varie specie per numero, forma, colore e dimensioni, vengono prodotte entro corpi fruttiferi (apoteci o periteci). Tali strutture presentano uno strato, detto **imenio**, in cui si alternano gli **aschi** (ife fertili a forma di sacco contenenti le spore) e le **parafisi** (ife sterili con funzione di protezione).
Gli **apoteci**, di colore e dimensioni variabili, sono dispersi su tutto il tallo oppure sono localizzati su lobi particolari o all' estremità di podezi. A forma di coppa o di disco, generalmente presentano una parte centrale (disco) delimitata da un bordo più o meno ispessito. Gli **apoteci lecanorini** hanno margini provvisti di alghe e con pigmentazione differente dal disco; quelli **lecideini** possiedono bordi privi di alghe e dello stesso colore della parte centrale. Le **lirelle** sono apoteci di tipo lecideino e di forma allungata.
I **periteci** appaiono come piccoli punti neri sulla faccia superiore del tallo in cui sono spesso affondati. In sezione si evidenzia la loro forma a fiasco aperto alla sommità tramite un poro (**ostiolo**).

Ecologia

I licheni sono longevi, possono essere addirittura plurisecolari, ma hanno crescita molto lenta: in un anno i loro lobi si allungano o il loro tallo aumenta in diametro per valori compresi mediamente tra 1 e 10 mm. I licheni fruticosi crescono più velocemente di quelli fogliosi che, a loro volta, hanno velocità di crescita maggiore dei crostosi.
Possono colonizzare qualsiasi tipo di substrato naturale ed artificiale: terra (**licheni terricoli**), roccia (**licheni rupicoli**), scorza degli alberi (**licheni corticicoli**), legno (**licheni lignicoli**), foglie di piante sempreverdi (**licheni foliicoli**), muschi (**licheni muscicoli**), ma anche cuoio, asfalto, cemento, mattoni, tegole, vetro, amianto; nelle regioni tropicali crescono addirittura sul carapace delle tartarughe e sul dorso dei coleotteri.
A seconda delle loro esigenze ecologiche le diverse specie possono svilupparsi su vari substrati oppure sono costrette a vivere su un tipo ben preciso. La loro crescita, infatti, è condizionata notevolmente dalle caratteristiche fisiche e chimiche del substrato (stabilità, durezza, rugosità, porosità, pH, tenore in acqua ecc.). Per esempio i licheni che colonizzano le scorze acide delle conifere e delle betulle, raramente riusciranno a svilupparsi su quelle relativamente basiche dei pioppi e dei noci; certe specie, che crescono su rocce siliciche acide, difficilmente potranno instaurarsi su rocce calcaree basiche.
Distribuiti a tutte le latitudini, sono in grado di conquistare biotopi estremi, adattandosi a vivere, per esempio, a temperature elevate (anche a 60 °C) o molto basse (fotosintetizzano anche a – 35 °C). Prosperano in luoghi dove altri vegetali incontrerebbero notevoli difficoltà di sopravvivenza: in Antartide e in alta montagna, presso il limite delle nevi perenni, colonizzano rocce per lo più inaccessibili ad altre forme di vita; nelle tundre artiche numerose specie fruticose coprono estese superfici di suolo.
I licheni superano i periodi critici passando rapidamente a stadi di vita latente durante i quali respirazione e fotosintesi vengono ridotte. Quando le condizioni ambientali tornano favorevoli, in tempi molto brevi, assorbono una quantità di acqua sufficiente per riprendere la fotosintesi e per svolgere tutte le altre attività metaboliche.

Usi dei licheni

Già presso gli antichi egizi i licheni trovavano numerose applicazioni: alcune, attualmente, hanno mantenuto un certo interesse e si stanno sviluppando sempre di più, altre sono state quasi del tutto abbandonate.

La preparazione di **coloranti** mediante licheni nel passato era molto frequente, mentre ora è sostituita quasi completamente dalla produzione di coloranti sintetici.
La specie più nota è, senza dubbio, la *Roccella tinctoria*, da cui si possono estrarre la "laccamuffa", usata per la cartina al tornasole, e l' "oricello", tintura rossa per la lana.
In Scozia *Ochrolechia tartarea* veniva utilizzata su vasta scala per tingere in bruno pregiati tessuti di lana. Anche specie appartenenti ai generi *Bryoria*, *Usnea* e *Parmelia* erano un tempo usate per estrarre coloranti per tessuti: il dottor Giuseppe Massara, nel 1834, affermava che esemplari di *Bryoria* erano raccolti dai contadini valtellinesi per ottenere il "musco da tintura", impiegato per tingere la lana in giallo.
L'utilizzo dei licheni nella preparazione di **profumi** conserva ancora notevole importanza.
Le specie più largamente impiegate sono *Pseudevernia furfuracea* ed *Evernia prunastri* da cui si ricava una sostanza denominata "muschio di quercia" che fornisce l'essenza dei profumi di "Oriente", di "Cipro" e di "Cuoio di Russia".
L'uso per **decorazioni**, da noi di secondaria importanza, trova, invece, un buon impiego nell' Europa settentrionale, soprattutto nelle regioni scandinave: vengono per lo più utilizzate specie appartenenti al genere *Cladonia* per composizioni floreali, ghirlande, addobbi natalizi.
I licheni possono costituire una fonte di **alimento** sia per gli animali sia per l'uomo, in quanto contengono zuccheri, vitamine (A, B, C, D ed E) e proteine in percentuale variabile (dall' 1.6 all' 11.4 %) a seconda delle specie.
Durante l'inverno *Cetraria islandica* e numerose specie di *Cladonia* rappresentano l'alimento principale dei caribù, nelle tundre americane, e delle renne, nelle tundre eurasiatiche. Sulle nostre montagne camosci e stambecchi integrano la loro dieta con licheni; si cibano spesso dei loro talli anche lumache, chiocciole, bruchi di farfalle, coleotteri e vari insetti.
Molti uccelli, inoltre, utilizzano questi vegetali come materiale per la costruzione dei nidi.
L'uomo, di solito, si nutre di talli nei periodi di carestia: quelli più comunemente usati come alimento appartengono ai generi *Umbilicaria, Cladonia*, *Ramalina*, *Parmelia* e *Bryoria*. Il loro gusto gradevole è spesso mascherato dal sapore amarognolo degli acidi lichenici: per ovviare a questo inconveniente i talli vengono bolliti in acqua, in latte oppure vengono macerati in aceto.
Molto apprezzata è anche *Cetraria islandica*, un tempo definita addirittura "regalo divino per l'essere umano" per le sue numerose utilizzazioni sia a scopo alimentare sia a scopo terapeutico: i suoi talli vengono impiegati nella preparazione di decotti, zuppe, pasticche per la gola, caramelle e farina, usata nell' industria dolciaria per prodotti dietetici.
Nel passato, soprattutto a partire dal V secolo d. C., i medici prescrivevano i licheni a **scopo terapeutico** per curare le malattie secondo la analogia delle apparenze. *Lobaria pulmonaria*, che nella forma ricorda un polmone, era consigliata in caso di pneumopatie, tosse, asma; specie di *Usnea* o di *Bryoria*, con aspetto filamentoso, erano usate per combattere la calvizie; *Peltigera canina*, simile ad una lingua di cane, era ritenuta efficace contro la rabbia ecc. Nel secolo XX si è scoperto che molti estratti lichenici (soprattutto di Cladonie, Usnee, Parmelie) possiedono proprietà antibatteriche ed antimicotiche.
I licheni sono utilizzati anche in diversi tipi di **indagini scientifiche**: per datare, ad esempio, morene glaciali e reperti archeologici di età ignota; per trarre informazioni sul substrato in relazione a pH, grado di umidità, presenza di sostanze azotate, altezza del manto nevoso ecc.; per individuare aree con atmosfera inquinata.

Testi tratti da:
"Relazioni simbiotiche : dai licheni all'Agenda 21 locale" di M.G.Valcuvia Passadore e C. Malavasi – Regione Lombardia 2002)