

ROCCE e CORTECCE

Qualcosa da osservare in un bosco

Questo articolo non vuole essere una rassegna di belle foto. Tutt'altro.

Vuole solo mostrare qualche esempio di campioni naturalistici raccolti nei boschi del Trentino, durante le normalissime gite di un turista pensionato. Campioni di dimensioni spesso microscopiche, fotografati "così come sono", senza manipolazioni, illuminati più o meno come avviene all'aperto, in episcopia, con la sorgente dalla stessa parte dell'occhio dell'osservatore o dell'obbiettivo.

Anche se per molti oggetti, come il legno, l'osservazione sarebbe più proficua in sezione sottile, illuminandoli per trasparenza, le foto che seguono sono state riprese su oggetti allo stato naturale, con tutte le loro irregolarità.

In particolare, gli oggetti qui illustrati provengono dai boschi del Trentino, in cui le essenze arboree principali sono l'abete rosso o "peccia" (*Picea excelsa*) ed il larice (*Larix decidua*), e che si estendono dai 500 ai 2.000 m.s.m., all'incirca. Le rocce di base sono spesso cristalline (graniti e scisti granitici), a volte calcaree (calcarei del Brenta, ad es.).

Le foto sono state riprese con tre strumenti principali:

- fotocamera digitale (Canon 350 D, a volte con lente addizionale + 8 D (f = 125 mm), oppure Nikon Coolpix L5);
- stereomicroscopio Zeiss Jena, mod. Technival, senza oculare, con sovrapposta la fotocamera Canon sopra indicata (vedi l'articolo n° 12, "La fotografia con lo stereomicroscopio", in questo stesso sito);
- Microscopio episcopico per fondo chiaro e fondo scuro, mod. "Jenatech" della casa Zeiss di Jena. Tale strumento è stato usato quasi sempre in episcopia in fondo scuro. L'indicazione "Pol +" contrassegnerà le poche foto eseguite in fondo chiaro con polarizzatori incrociati.

Le manipolazioni elettroniche sono state ridotte al minimo, spesso per correggere i limiti del metodo fotografico. Molte delle immagini riportate erano, all'osservazione visuale, tanto ricche di dettagli, di contrasti e colori da far credere che valesse proprio la pena di riprenderle. Poi, appena staccati gli occhi dagli oculari e rivolti all'immagine sullo schermo del PC, quanta delusione! A parte le difficoltà obbiettive e l'incapacità del fotografo, il fatto è che il nostro occhio è assai più flessibile di qualunque sensore fotografico e dietro di esso c'è un cervello che, pur con tutte le sue deficienze, si comporta assai bene nell'interpretazione e nella ricostruzione mentale delle immagini. Inoltre, nell'osservazione, c'è la risorsa inesauribile della continua foceggiatura, che consente di esplorare e ricostruire nella terza dimensione qualunque profondità dell'oggetto, anche molto irregolare. È ben vero che l'osservazione episcopica permette l'osservazione di oggetti senza alcuna preparazione, nel loro stato naturale, ma nessun sistema fotografico consente l'esplorazione del rilievo: la profondità di fuoco non basta mai.

È anche vero che esistono programmi capaci di fondere una serie di foto in diverse condizioni di fuoco in un'unica immagine contenente solo le parti più nitide ("Helicon focus" e simili), ma questa strada non è stata seguita, sia per l'analfabetismo informatico e la pigrizia dell'autore, sia per mostrare le cose così "come si vedono", al di là delle alchimie elettroniche.

Per quanto riguarda l'ingrandimento delle singole foto, è ormai impossibile indicare il rapporto di scala (n : 1), cioè il rapporto dimensionale fra l'immagine sullo schermo e l'oggetto corrispondente. Troppi fattori variabili intervengono: il sistema ottico, la focale ed il fattore di zoom dell'apparecchio fotografico, il successivo ingrandimento a software, il processo di

presentazione (comando “Ritaglia”, ad es.), le dimensioni dello schermo, ecc.

Sarà quindi indicata volta per volta la lunghezza, nel piano oggetto, corrispondente al lato lungo della foto, espressa in millimetri (“ $l = \#\#$ ”). Questa indicazione rimane valida comunque varino i fattori appena elencati.

In qualche caso, accanto alla foto “principale”, verrà mostrato un dettaglio, a maggiore ingrandimento, per evidenziare qualche particolare di maggior interesse.

Ad ogni foto seguirà una didascalia mirata a chiarire, sia pure succintamente, la natura ed il significato naturalistico dell’oggetto, e si tratterà spesso di oggetti poco noti, fuori dall’esperienza comune. Lo scopo è di aprire una finestra su quel mondo che ci circonda, e che ha il torto principale di essere fuori dal potere risolutivo del nostro occhio. Ma la colpa non è sua.

NB: nel testo che segue si farà spesso riferimento alle piante “inferiori” o Crittogame. Per non perdere tempo in spiegazioni, preghiamo il lettore di riferirsi ad alcuni testi presenti in questo sito, in particolare ai capitoli del gruppo “Crittogame”, oppure, ancora meglio, ad un trattato di botanica. Si veda anche l’art. n° 8: “L’osservazione in episcopia nel campo delle scienze naturali” (nella sezione “Microscopia ottica”).

LE ROCCE

Prima che intervenga la degradazione meteorica e la roccia si trasformi in detrito, il che può avvenire in tempi lunghissimi – ma la natura non ha fretta –, spesso le rocce affiorano nel loro stato originario, duro e compatto. La superficie di tali rocce può apparire inospitale per qualunque forma di vita: spesso del tutto arida, senza spazio per qualunque radice, senza terriccio che possa fornire qualunque tipo di nutrimento. Un piccolo deserto.

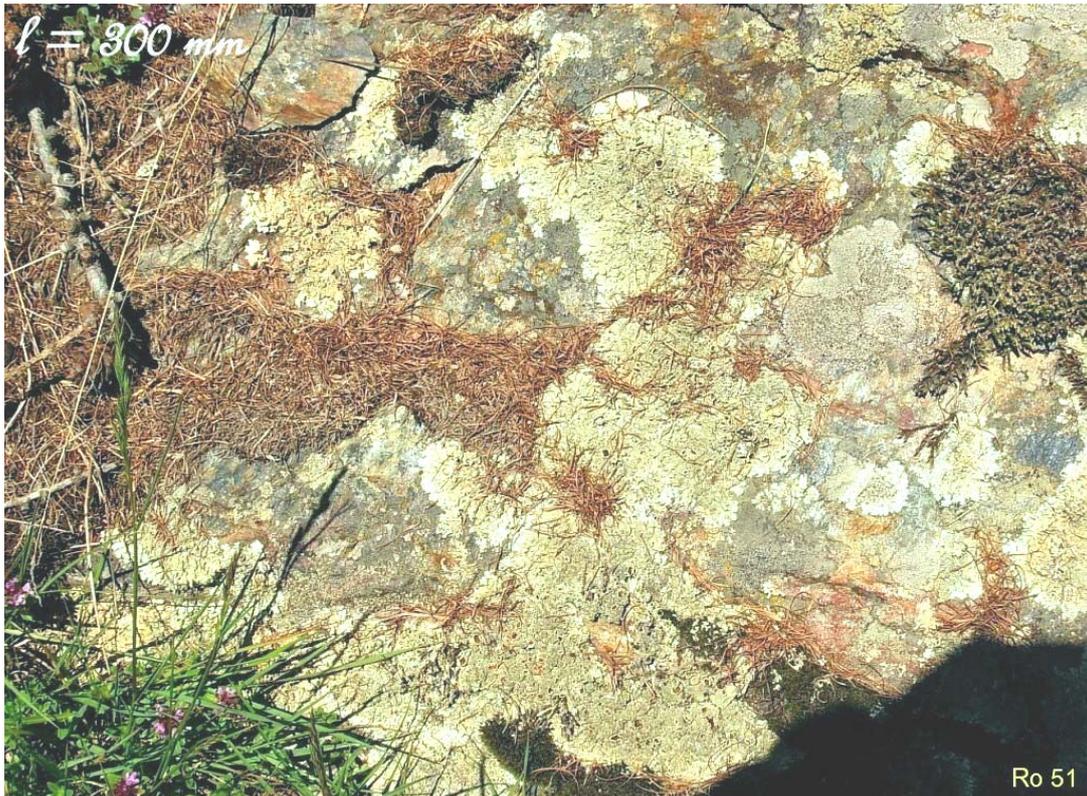
Ma ... Ovunque vi sia la minima possibilità fisica di vita, prima o poi qualche specie vi si adatta e può anche prosperarvi, magari in gran numero di individui; è il “principio degli ambienti difficili”: poche specie, ma molto prolifiche, se non altro per la mancanza di competitori.

Le prime specie che attecchiscono sulla superficie esposta delle rocce sono vegetali, alghe, licheni e muschi soprattutto. Si chiamano “specie pioniere”. Alcune sono molto astute; vi sono alghe “endolitiche” (dal greco: “dentro la roccia”), diffuse sulle rocce calcaree (notoriamente assai solubili nell’acqua resa acidula dall’ac. carbonico, che si forma per reazione coll’anidride carbonica). Tali alghe, trasudando minime tracce di soluzioni acide, si scavano una microscopica nicchia o galleria nella roccia, dove vivono riparate senza rinunciare alla luce solare. Anche certi licheni scelgono questa strada, ed i calcari che li ospitano si riconoscono per essere finemente bucherellati.

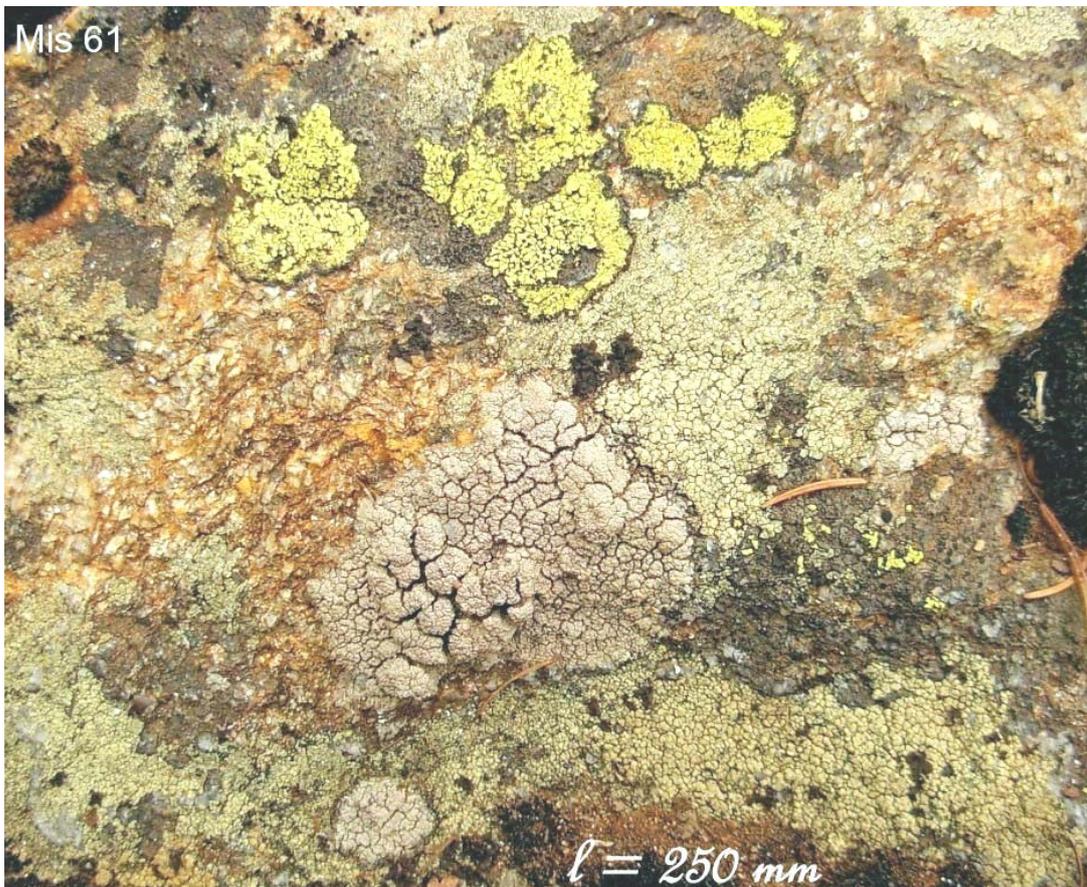
Altri licheni scelgono una via più comoda: nelle rocce cristalline, ricche di mica, le soluzioni acide avrebbero poca efficacia, ma le miche tendono spontaneamente a sfaldarsi in sottili lamelle trasparenti ed in queste fessure naturali si annidano certi licheni. Si tratta di spazi ristretti, ma protetti meccanicamente dalla lamina di mica sovrastante, e protetti in parte anche dal disseccamento; e ciò in piena luce, per essere in genere la mica assai trasparente. Una specie di micro-serra.

A parte queste astuzie particolari, molti licheni attecchiscono direttamente sulla superficie della roccia, per semplice adesione. Di licheni parleremo con qualche dettaglio più avanti, ma essi, con i loro residui, e trattenendo altri detriti vegetali come gli aghi morti delle conifere, preparano un primo sottile strato di terriccio su cui poi attecchiscono meglio i muschi ed in seguito altre piante, quelle “superiori”, come tante graminacee.

Vediamo qualche esempio.



Superficie esposta di un blocco di scisto cristallino. A parte il deposito di aghi morti di larice e qualche ciuffo di muschi, la superficie è coperta da varie specie di licheni. Parleremo ancora di questi strani vegetali, ma va notato che la loro crescita è lentissima ed una superficie nuda impiega decenni per “maturare” nello stato qui illustrato.



I vari “talli” lichenici si contendono lo spazio e non si trova una superficie scoperta. I talli in alto, color giallo limone (*Lecidea geographica*), sono tipici ed esclusivi delle rocce “acide”, ricche in silice (Val di Sole).



Le prime due foto mostrano licheni “eteromeri”, cioè a struttura complessa, che descriveremo più avanti; ma vi sono anche licheni “omomeri”, senza struttura, di aspetto polverulento, come quelli qui rappresentati, proliferanti su roccia calcarea (Brenta settentrionale).

IL TERRICCIO

Quel misto di rocce disgregate e resti vegetali che chiamiamo “terreno” può rappresentare un substrato più facile per molti licheni, ma anche per muschi ed altre piante non così resistenti come i licheni.



Un lichene omomero, diffusissimo su legno morto, cortece, terriccio umido ed anche rocce umide. Della sua struttura parleremo ancora. Qualcuno dice: sembra una muffa ... ma è tutt'altra cosa.



Su terriccio, cortece o legno morto è facile vedere delle strane piantine striscianti, ramificate, simili a muschi: sono le Epatiche, strette parenti dei muschi, dal corpo vegetativo assai semplice. Le loro foglie sono spesso formate da un unico strato di cellule; i fusticini non posseggono né legno né corteccia, ecc.



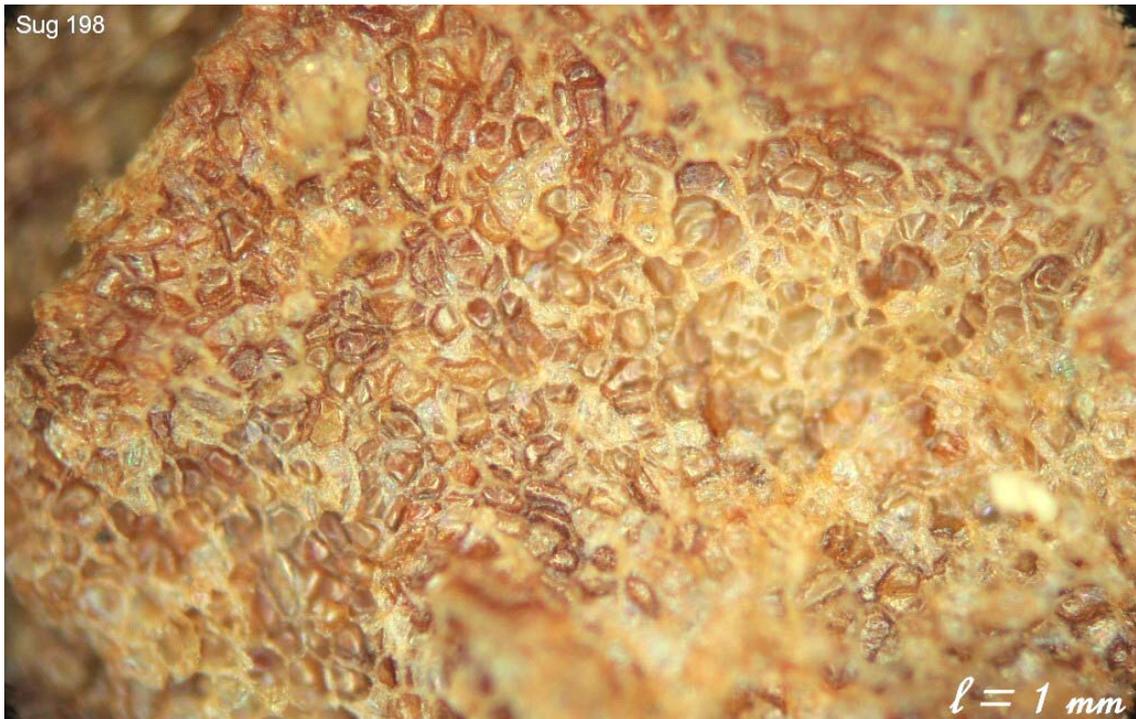
Bastano pochi ingrandimenti per mostrare le singole cellule di questi primitivi vegetali, veri “fossili viventi”.

CORTECCIE

Quando una pianta arborea supera i primi anni di vita, il tronco appare fasciato da una “corteccia”, uno strato protettivo da cui sono scomparsi i tessuti della “struttura primaria” (epidermide, ecc.) e che risulta costituito in prevalenza dal sughero, un tessuto meccanicamente e chimicamente assai resistente, anche se spesso non così elastico come nella quercia da sughero.

Sia per la presenza di fessure e porosità, sia perché si tratta pur sempre di materiale organico, la corteccia rappresenta un buon substrato su cui si annidano facilmente piante ed animali di ogni genere, soprattutto Crittogame, insetti, acari, ecc. Un vero e proprio ecosistema, con caratteristiche peculiari.

Raramente si vedrà la superficie pulita del sughero, come nella foto seguente; più spesso si osserverà una miriade di strutture macro- e microscopiche.



Il sughero è un tessuto morto, con cellule vuote dalla parete fortemente ispessita. Un ottimo isolante termico, perfettamente impermeabile.



Nel caso del larice, il sughero assume un notevole spessore e non riesce a seguire lo sviluppo del tronco. Si frammenta perciò in blocchi, lasciando ampi ed irregolari solchi, ottima base per l'impianto di complesse biocenosi.

Ed allora esaminiamo alcuni esempi di questa microfauna e microflora.

INSETTI



Un piccolo Liposcelide (ordine Psocotteri). Un gruppo numeroso di insetti atteri (senza ali) che vivono in ambienti naturali ed artificiali, purtroppo anche in depositi alimentari. Un'altra specie nota è la "pulce dei libri".



Un piccolo coleottero, dalle corte elitre. Gli insetti si riconoscono per avere, salvo rarissimi casi, sei zampe articolate.

Pol +

L'*Anthrenus verbasci* è un piccolo coleottero (fam. Dermestidi) dalla testa quasi invisibile perché nascosta sotto il pronoto (il dorso del primo segmento toracico).

Anche questa famiglia comprende molte specie con preferenze alimentari assai varie, spesso nemiche delle derrate alimentari. La specie qui presente vive su resti vegetali.

Ins 3010



$l = 3 \text{ mm}$

Ins 0477



$l = 0,7 \text{ mm}$

A maggiore ingrandimento, si constata che l'esoscheletro è nero ma coperto da scaglie colorate, come quelle delle ali delle farfalle. Altri coleotteri, zanzare, ecc. possiedono scaglie simili. (Pol +)

Ma, avendo sottomano un microscopio episcopico, come resistere alla tentazione di guardare proprio le ali di qualche farfalla? Sospendiamo per un momento l'osservazione della microfauna delle cortecce, e tuffiamoci nell'oceano dei colori della *Vanessa urticae*, la comune Vanessa delle ortiche.

Ad occhio nudo, oltre ai colori di base, si notano solo delle macchioline celeste-iridescenti lungo il bordo esterno. Ma basta una lente d'ingrandimento per capire molto di più.

Intanto, si osservi che le sfumature macroscopiche di colore sono dovute solo alla mescolanza di scaglie di diverso colore, sì, ma ogni scaglia è omogenea, d'un solo colore.

Poi, si vadano a vedere le citate macchioline azzurrognole e si noteranno delle strane iridescenze.

Si tratta di colori "da diffrazione". Molti esperti usano il termine "colori fisici", che è molto generico e dice poco (mica esistono i "colori chimici"!).

Il fatto è che le scagliette delle farfalle sono costituite da due sottili lamine parallele, tenute a piccola distanza da minuscole colonnine, perpendicolari alle lamine stesse.

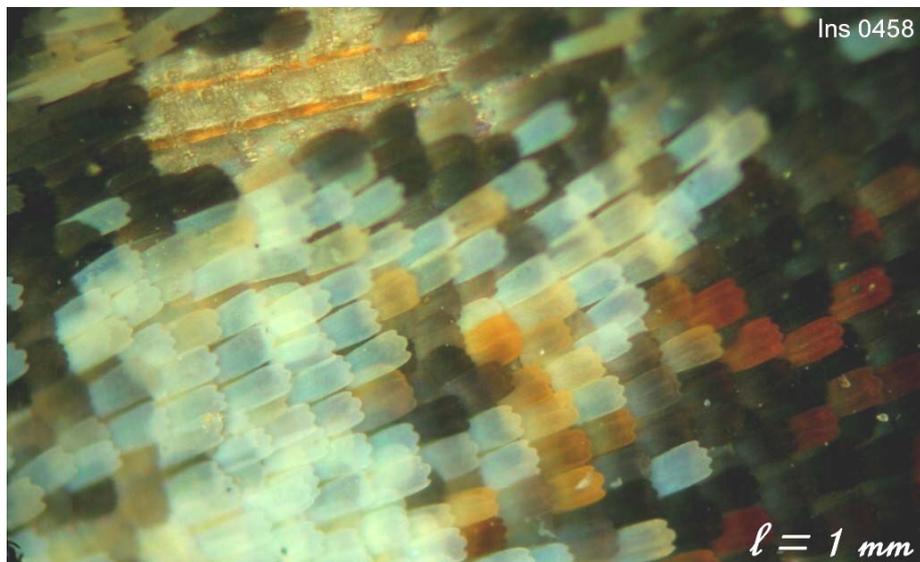
Lo spazio fra le colonnine è vuoto.



$l = 28 \text{ mm}$

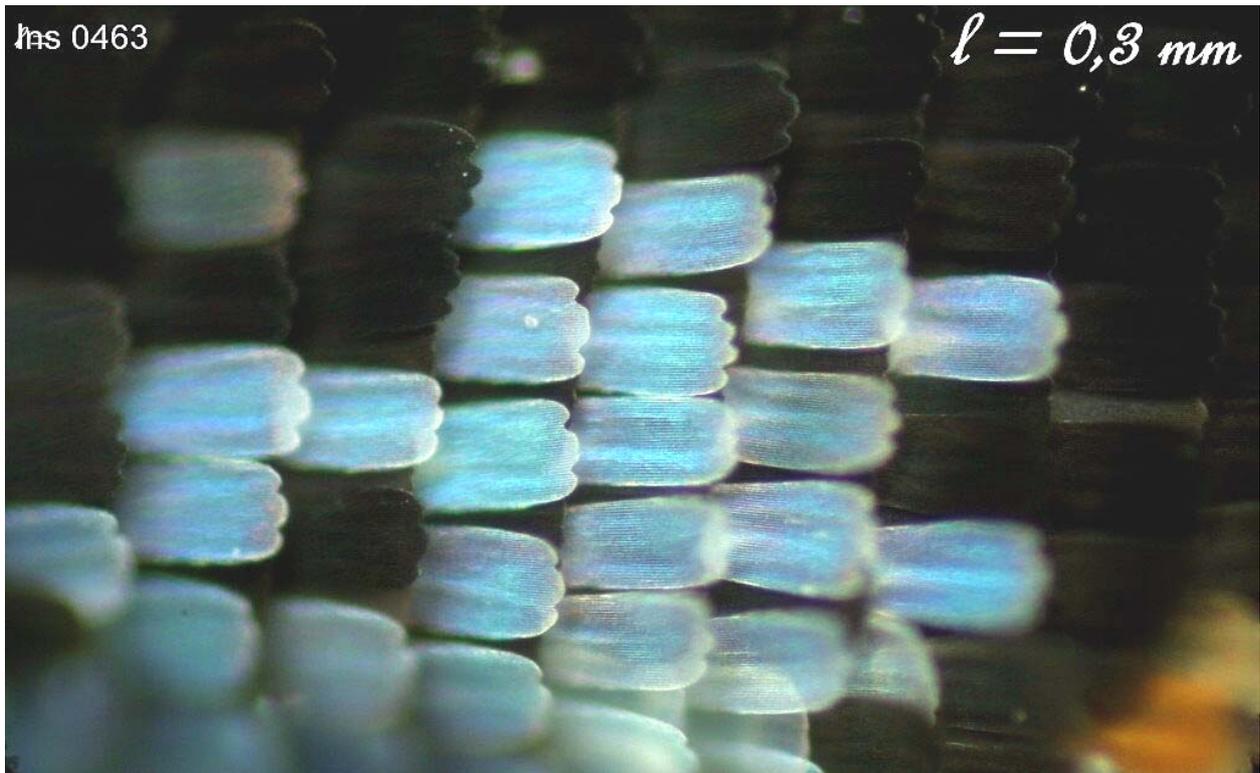
Ins 3054

Ins 0458



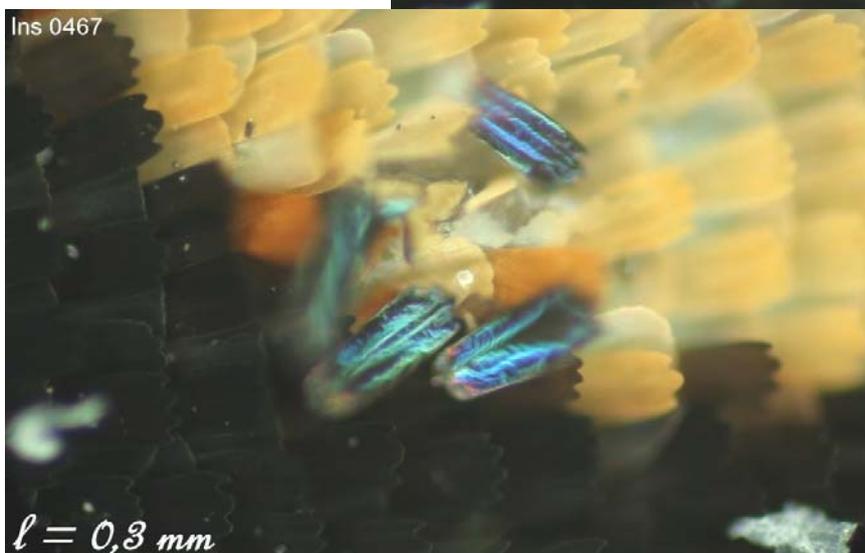
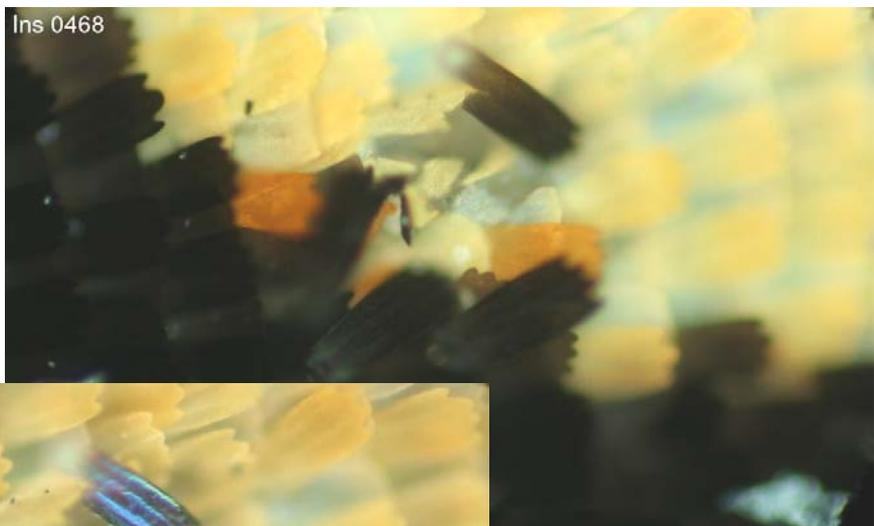
$l = 1 \text{ mm}$

Le colonnine sono allineate fittamente secondo file parallele e ciò costituisce un “reticolo” in cui qualcosa (l'indice medio di rifrazione) varia secondo uno schema a righe parallele (vedi il manuale: “Problemi Tecnici della Microscopia Ottica”, Cap. 18.5 e l'art. O8 “La diffrazione”). Ciò decompone la luce bianca nei colori elementari e l'oggetto appare di colore variabile a seconda dell'incidenza della luce e della direzione d'osservazione.



Per dimostrare la dipendenza del colore dall'incidenza della luce, basta modificare, con qualche schermo disposto presso il diaframma d'apertura dell'illuminatore, la direzione del fascio illuminante. Una scaglietta dall'aspetto metallico può diventare completamente nera.

Pol+



Ai fenomeni di diffrazione si sommano però i fenomeni d'interferenza “da strati sottili” (quelli che danno il colore alle bolle di sapone). Infatti, le due lamine sottili di cui è formata ogni scaglietta possono avere spessore tale da simulare, per doppio riflesso, un interferometro di Pérot e Fabry (vedi l'art. O9 “L'interferenza”).

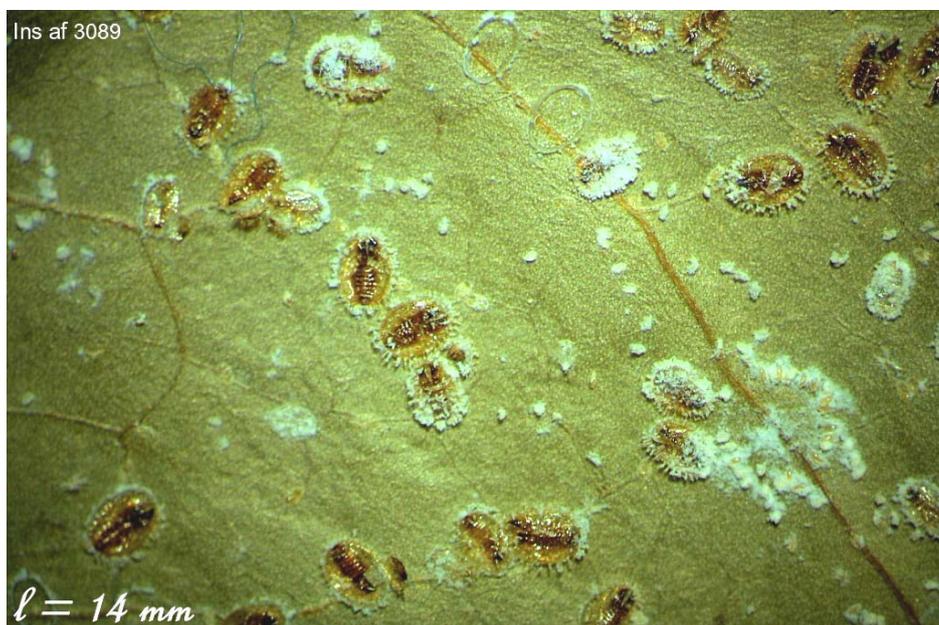
Torniamo allora agli insetti microscopici che vivono sulle piante.

Si possono osservare delle cocciniglie (Emitteri), come si vede qui a fianco, in un esemplare circondato da sottili scaglette di cera da esso stesso secrete.



Più frequenti sono gli Afidi (altri Emitteri), come i "gorgoglioni delle rose".

A volte, gli Afidi si fabbricano uno scudo, una specie di carapace, con evidenti funzioni difensive. La loro forma appiattita favorisce il loro genere di vita, che consiste nello strisciare alla superficie delle piante per succhiarne la linfa attaccando i tessuti più teneri.



Più frequenti sono gli

ACARI che si distinguono bene dagli insetti per avere 8 zampe e sono parenti stretti dei ragni (Aracnidi). Essi vivono in tutti gli ambienti come vegetariani, parassiti, saprofiti, ecc.

A volte si trovano sulle cortecce e nel terreno delle ANGUILLULE, minuscoli vermetti cilindrici (Nematodi), dai vivaci movimenti contorsionistici.

Anche le anguillule si trovano in tutti gli ambienti ed esistono specie che si nutrono di ogni pensabile alimento.

Esse sono molto resistenti ad innumerevoli fattori ambientali poiché sono in grado di produrre "cisti", cioè forme di vita latente, in grado di sopravvivere senza nutrirsi per tempi lunghissimi (vedi gli artt. A 15 "Noi e loro" ed A 17 "Letargo e vita latente").



Ed ora passiamo alla microflora.

LE ALGHE

Come è noto, le alghe sono piante filogeneticamente primitive, dalla struttura semplice, in prevalenza marine. Molte specie si sono adattate all'acqua dolce, ma pochissime all'ambiente aereo. Se ne trovano sulle rocce umide, sul terreno, sulle cortecce.

L'incontro più frequente è con una patina verde, verde brillante se l'ambiente è molto umido, pulverulenta, in cui ad occhio nudo non si distingue nulla.

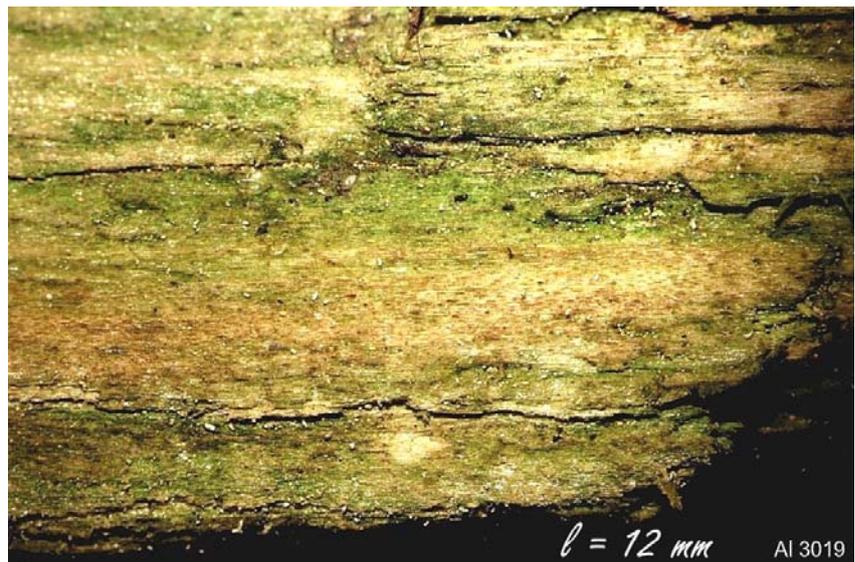
Si tratta di alghe unicellulari, sferoidali, piccolissime (pochi μ), che si riproducono agamicamente (senza fenomeni sessuali). Appartengono in prevalenza al gruppo delle Protococcali (Cloroficee).



Ecco singoli individui, in fase vegetativa, accatastati disordinatamente, senza formare strutture particolari. (obb. 50/0,85)

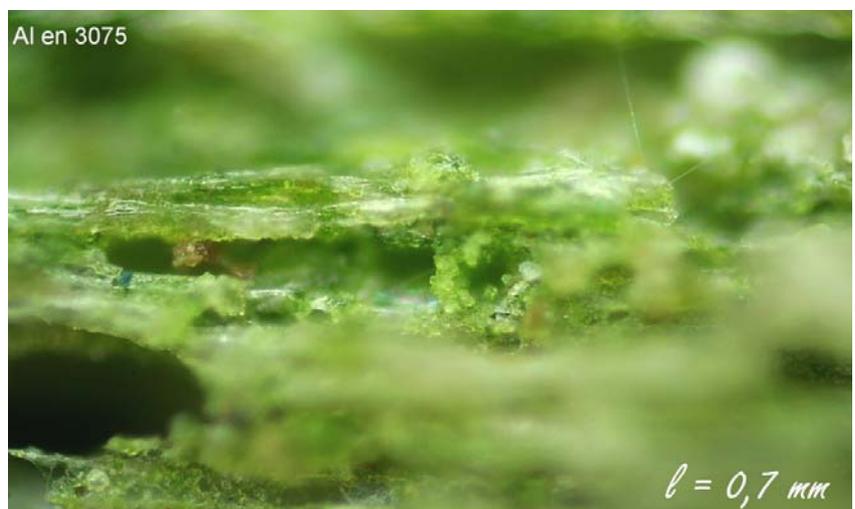


Alghe del genere vivono anche all'interno del legno morto più o meno imputridito, il quale apparirà allora di colore verdastro.



Ed anche qui occorrerà un forte ingrandimento per individuarle.

È sempre una sorpresa scoprire "quanta gente" può vivere dentro o sopra un pezzo di legno marcio o su un pizzico di terriccio.



Lungo i torrenti o su pietre vicine ai torrenti non è raro osservare delle patine con varie sfumature di rosso, all'apparenza pulverulente. Si tratta di alghe capaci di attecchire sulla nuda roccia (come la *Trentepohlia*), costituite da brevi filamenti di poche cellule, dotate di una spessa parete trasparente che consente loro di resistere al disseccamento anche per mesi. Il citoplasma è invece rosso vivo. Trattandosi di alghe fotosintetiche, è ovvio che possiedono clorofilla, ma gli altri pigmenti mascherano il colore verde di quella.



Alghe del genere andrebbero osservate in trasparenza ma, volendo rispettare la consegna di mostrare solo osservazioni in episcopia, possiamo dire che la struttura di queste alghe è comunque ben visibile (qui è stato usato un obiettivo 50x / 0,85).



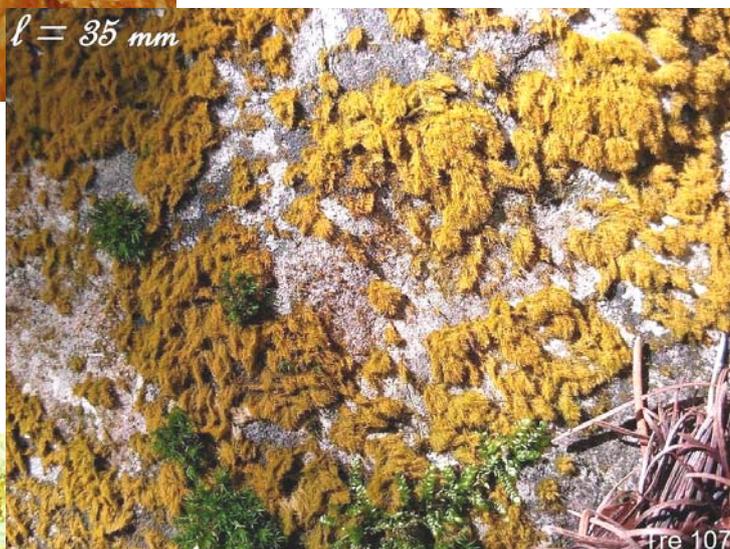
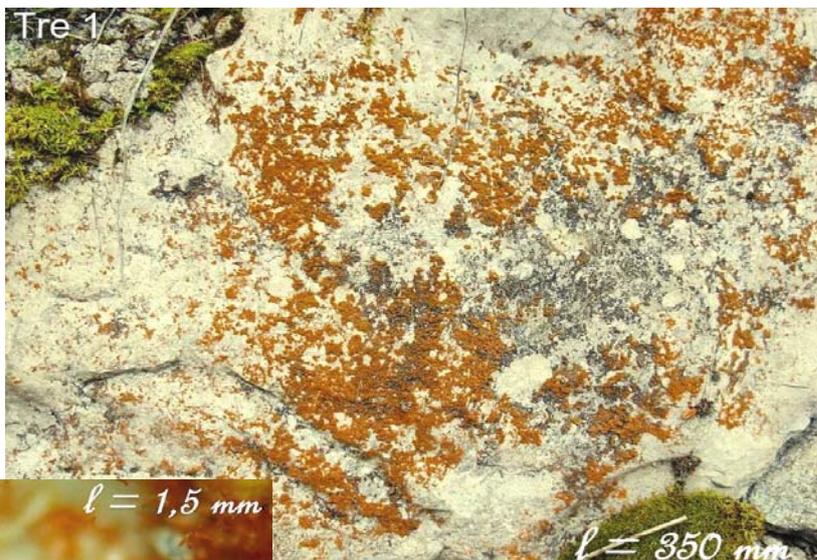
Dopo pochi mesi di disseccamento, queste alghe perdono i loro pigmenti e diventano grigiastre. Una delusione.



Altre volte la patina è arancione ed appare feltrosa.

Ecco qui altre due specie di *Trentepohlia*, dai filamenti più lunghi.

Sempre sulle pietre vicino a zone umide.



Qui i filamenti sono più lunghi (sopra ed a sinistra).

Si tratta ancora di quelle poche specie di alghe che si sono adattate all'ambiente sub-aereo ed al pericolo del disseccamento.

Altre alghe che prosperano sulle rocce nude, sempre in luoghi umidi, sono unicellulari e non formano filamenti. È il caso del *Porphyridium cruentum*, che forma sottili patine pulverulente e discontinue, di colore rosso abbastanza carico. Anche queste alghe resistono, anche per mesi, al disseccamento, ed ogni anno subiscono sbalzi termici fortissimi: se la roccia che le ospita rimane al sole d'estate anche per poche ore, la temperatura locale può superare 40° C; d'inverno si può scendere sotto i -20° C.

Questa specie, in particolare, conserva i suoi colori anche dopo anni di disseccamento.

Alle alghe fotosintetiche, come a tutte le piante verdi, per vivere basta un po' d'umidità, un po' di luce e qualche sale minerale. Tutti gli altri esseri viventi campano alle loro spalle.



Molte volte, le alghe non sono sole in quest'opera di colonizzazione delle rocce ed in genere delle superfici spoglie; hanno per compagni licheni, funghi (sempre microscopici), forme filamentose giovanili di muschi ("protonemi"), ecc. Le cenosi, le associazioni di specie diverse, che si presentano sono innumerevoli.

Ecco qui un misto di alghe unicellulari (verdi), soreddi di licheni (vedi oltre, grigiastri) e sottili catenelle di cellule scure fungine.



Certe immagini, che si osservano qua e là sul terriccio umido, sui tronchi, sul legno imputridito, danno proprio l'idea dell'incessante sovrapporsi di specie viventi assai diverse.

Qui si vedono i conidiofori (ife portatrici di spore àgame), di un Ficomicete, miste ad alghe unicellulari e talli lichenici in formazione.



A maggiore ingrandimento, si distinguono le singole cellule.

Anche qui, con un obiettivo $50 \times / 0,85$.

La profondità di fuoco in queste condizioni è spesso minore di 1μ e la fotografia è sempre deludente. Meglio l'osservazione diretta, dove la nostra mente può fondere molte immagini successive focalizzate su piani diversi.



I FUNGHI

A livello microscopico, il mondo dei funghi è sconfinato. Essendo saprofiti o parassiti (non possiedono clorofilla), prosperano ovunque vi sia materiale organico vivo o morto. Spesso sono piccolissimi e si presentano essenzialmente come corpo vegetativo (“**micelio**”) formato da un intreccio di filamenti (**ife**) dati da catene di cellule, e da una miriade di corpi riproduttori. Spesso si tratta di spore agame (derivanti da divisione semplice delle cellule del micelio), a volte spore sessuate, derivanti dalla fusione di due cellule con funzione di gameti, a volte diverse forme di spore che si susseguono durante il ciclo riproduttivo. Le spore dei funghi sono sempre piccolissime, come quelle dei muschi, a differenza di quelle delle felci, che sono assai più grandi.

Vediamo qualche esempio.

Con molta fantasia, si possono includere nei funghi anche i MIXOMICETI, strani esseri formati da aggregati di cellule ameboidi con parete di composizione simile a quella dell'esoscheletro degli insetti (chitina).

Quando gli ammassi ameboidi sono maturi producono spesso degli strani corpi sporigeni a forma di spillo, pronti a disseminare le loro minuscole spore.



A volte, i Mixomiceti attaccano il legno umido, anche quello delle costruzioni, ricoprendolo di una patina gelatinosa. Si parla perciò di “funghi mucilluginosi”.



Ma passiamo ora ai “veri funghi”.

Sarà capitato a tutti di osservare foglie di piante erbacee o arboree coperte di una patina grigia polverulenta, quasi uno schizzo di fango secco. Vale la pena di ingrandire.

Sicuramente, la superficie della foglia apparirà coperta da un intreccio di filamenti bianchi, apparentemente senza alcuna struttura. Si tratta di un micelio. E può darsi che non si veda altro.

Ma, sotto il feltro delle ife, si potrebbero indovinare dei corpiccioli rotondi, variamente colorati a seconda dello stadio di maturazione.

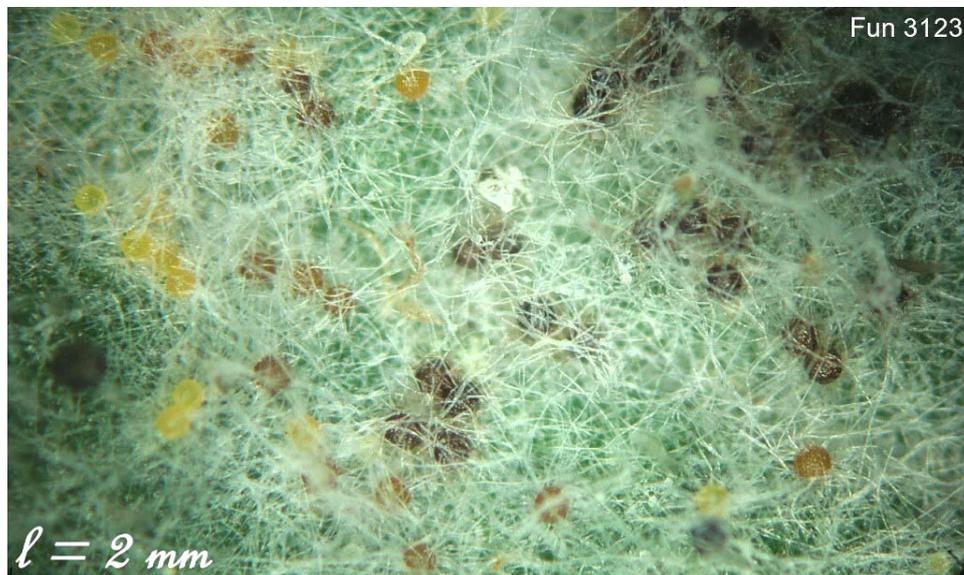
Cercando meglio, si può trovare un micelio abbastanza diradato da mostrare nitidamente quei corpiccioli: sono i "periteci", delle specie di sporangi contenenti gli "aschi", le caratteristiche vescichette con quattro od otto spore sessuate.

Si tratta di organi di riproduzione svernanti, un caso particolare di "forme resistenti".

Questi funghetti appartengono alle Erisifacee (Ascomiceti), a volte comprese in un gruppo speciale (Perisporiali). Sono tutte parassite. Fra di loro si annovera, per esempio, l'oidio della vite.

Le loro ife spingono dei sottili prolungamenti (austori) nelle cellule epidermiche dell'ospite e si nutrono a loro spese.

Il parassitismo non è una prerogativa solo umana.



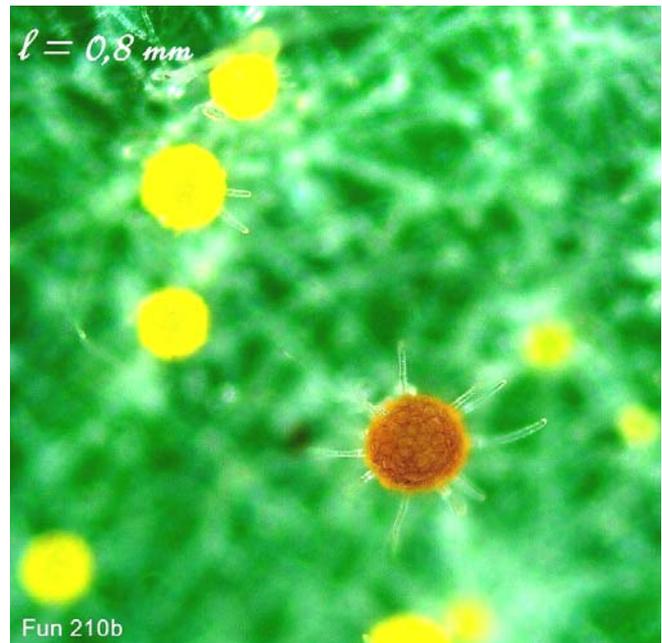
Pol +

I periteci delle Erisifacee possono essere molto eleganti, mentre aspettano il momento buono per disseminare le loro spore.

La riproduzione di questi funghi ha dunque una fase sessuata, quella che produce le ascospore, ma la moltiplicazione numerica è affidata soprattutto a spore agame (conidi) che maturano in gran numero all'estremità di certe ife erette, che si distaccano dal micelio basale.

Nella foto sotto, appare un micelio, sparso di spore ovali trasparenti: le conidiospore. Sulla destra della foto, i puntini chiari sono le cime di ife erette (il micelio sotto di esse appare sfocato) dalla cui sommità si sono staccate le conidiospore. Tali spore sono spesso disposte in catenelle, parecchie per ogni ifa.

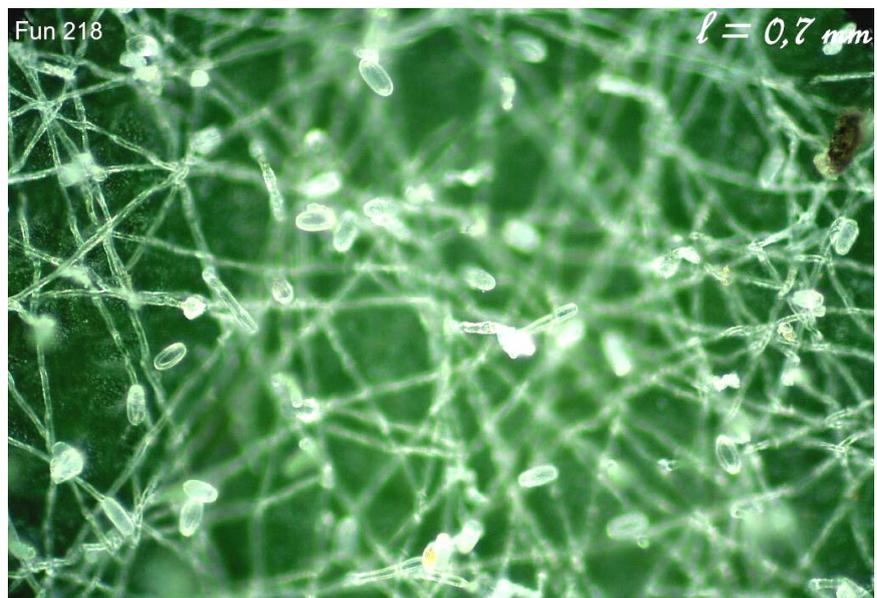
Pol +



Pol +

Nell'osservazione al microscopio, almeno in episcopia a fondo scuro, ife e spore appaiono trasparentissime, come se fossero di vetro: nessuna foto può rendere questo spettacolo.

La natura non ha bisogno di mostre d'arte e chiacchiere di critici per costruire le sue opere.



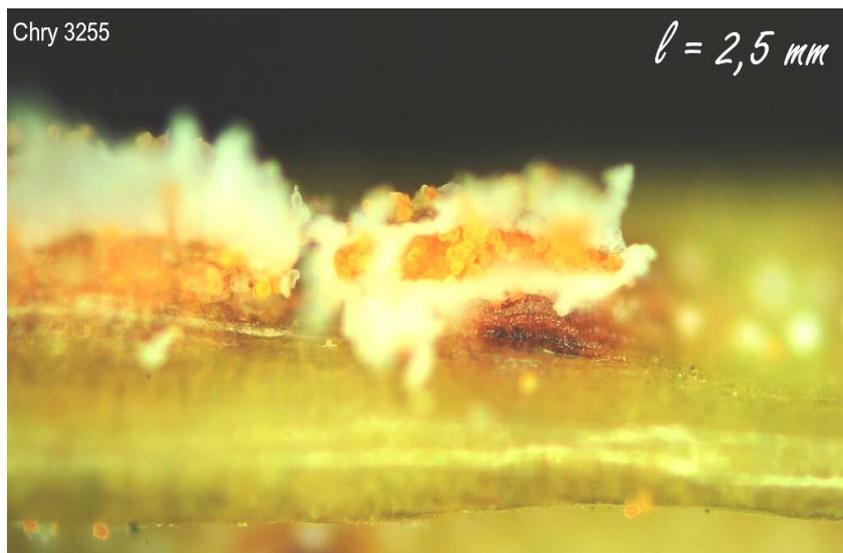
Altro gruppo di funghi microscopici, purtroppo assai diffusi per essere anch'essi tutti parassiti, sono le Uredinali, che però fanno parte dei Basidiomiceti (cui appartengono in maggioranza i funghi mangerecci). Ad esse appartengono molti agenti di malattie delle piante chiamate "ruggini" per il colore degli ammassi di spore.

Anche le Uredinali mostrano un ciclo riproduttivo assai complesso, con varie generazioni di spore agame ed una di spore sessuate, le teleutospore. Spesso, l'ospite non è uno solo ed il fungo sviluppa le varie fasi del suo ciclo su due o più piante diverse.

Per es., la "ruggine" del grano ha come ospite intermedio il crespino.

Molto comune nei boschi di conifere, sull'abete rosso, è la *Chrysomyxa Rhododendri*, che ha per ospite intermedio il rododendro. Su certi aghi della peccia, ben visibili per essere ingialliti (foto in alto), è facile osservare delle puntine biancastre. Sono gli ecidi, delle specie di sporangi, inizialmente gonfi come palloncini pronti a scoppiare.

A maturità, gli ecidi si allungano, la pellicola biancastra si apre ed escono miriadi di spore color melone.



Se siete fortunati, potrete vedere su qualche ago d'abete un bruchetto paffuto; se lo trovate con la testa affondata in un ecidio vi verrà il sospetto che stia preparandosi ad un lauto pranzetto a base di spore.



Sotto le foglie del rododendro, potreste trovare delle pustole giallastre, un'altra fase del ciclo della *Chrysomyxa*.

Ovviamente, la polverina gialla che si sparge tutto intorno, e che il vento può trasportare in giro per il mondo, è costituita da spore.

Una specie molto simile, che preferisce però l'abete bianco (*Abies alba*) è la *Calyptospora Goepfertiana*, il cui ospite intermedio è il mirtillo rosso (*Vaccinium vitis-idaea*, Ericacee).



Questa è un'altra Uredinale, parassita della rosa selvatica; qui si vedono le spore agame (arancione) miste alla prime spore sessuate (teleutospore) nerastre.



Ora, un'occhiata ad un organo riproduttivo tipico dei funghi Ascomiceti: l'**apotecio**.

Si tratta di un dischetto di tessuto compatto formato da un fitto intreccio di ife. Il dischetto è normalmente incavato e rialzato sui bordi a formare una scodellletta. Sul fondo della scodellletta si trova uno strato di tessuto sporigeno ("**imenio**") costituito da una palizzata di corti filamenti, tutti paralleli fra loro e perpendicolari alla superficie dell'imenio.

I filamenti sono di due tipi: le "parafisi", che provvedono alla maturazione ed alla nutrizione degli altri, e gli "aschi", lunghe cellule a forma di clava in cui si formano le spore sessuate aploidi (a corredo cromosomico dimezzato): generalmente otto spore per asco.

A volte, gli apotecii sono richiusi verso l'alto come un fiasco e si chiamano "peritecii", come si è visto a proposito delle Erisifacee.

L'apotecio è frequentissimo fra i licheni, per la buona ragione che il tallo lichenico ha come struttura portante proprio un micelio fungino, un Ascomicete. Il fungo contenuto nel lichene si riproduce per conto suo e quindi si sente in dovere di produrre i rituali apotecii.



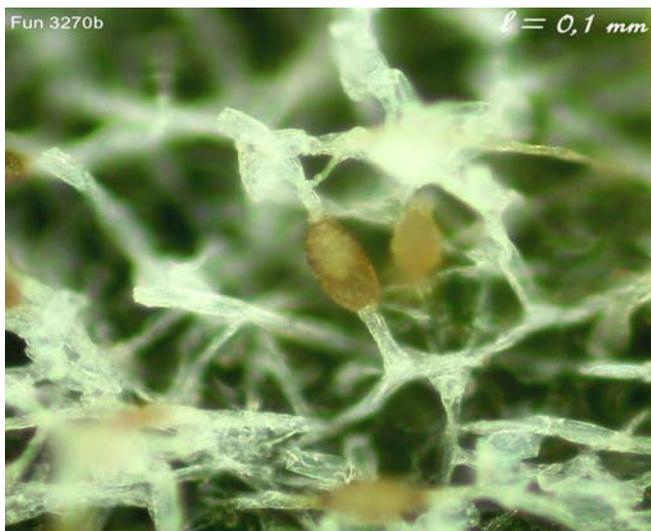


A volte gli apoteci non sono alla superficie del tallo (cioè non sono “sessili”), ma sono portati da un lungo peduncolo, in modo da favorire la dispersione delle spore.

La forma globale è di spillone e l’imenio è generalmente convesso.



Nei funghi, i fenomeni sessuali sono ridotti all’osso e non mostrano organi specializzati a livello macroscopico. Si tratta in sostanza di fusione fra cellule, fra ife, o addirittura semplicemente fra nuclei cellulari.



Ad un esame diretto, si può solo sperare di identificare qualche cellula a parete ispessita, generalmente pigmentata, e si tratterà dello zigote, il risultato della fusione fra due gameti di sesso opposto (figura a lato).

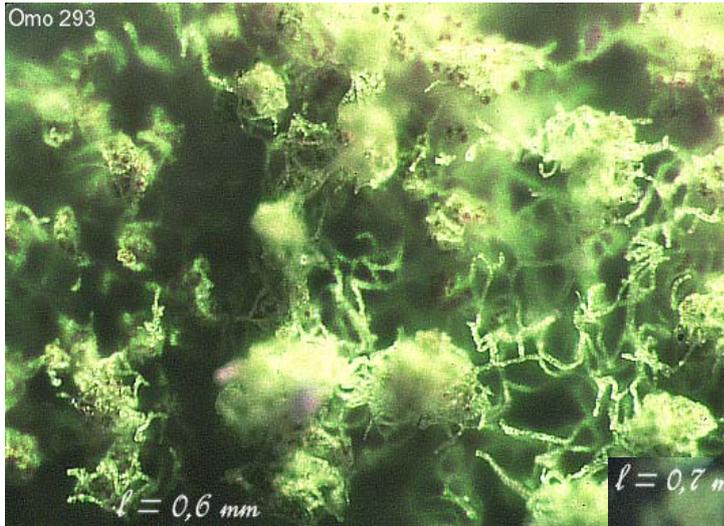
È venuto ora il momento di accennare allo sconfinato mondo dei

LICHENI. Un caso singolare ed emblematico di simbiosi, una convivenza stretta fra due specie assai diverse, con rapporti strettissimi sia dal punto di vista strutturale che funzionale. Una convivenza da cui sembra che ognuno dei due termini tragga vantaggio; che il vantaggio ci sia lo dimostra il fatto che i licheni, come abbiamo visto all’inizio, sono capaci di sopravvivere in condizioni estreme e colonizzare ambienti assai “difficili”, come la superficie delle rocce nude.

La compenetrazione fra un micelio fungino (generalmente Ascomicete) ed una fitta popolazione di alghe unicellulari dette “gonidi” (generalmente Cloroficee e Cianoficee) costituisce una struttura basilare, il **soredio**. Si tratta di un semplice gomitollo di ife al cui interno sono alloggiate, o prigioniere, alcune alghe unicellulari. Vedi la foto alla destra.

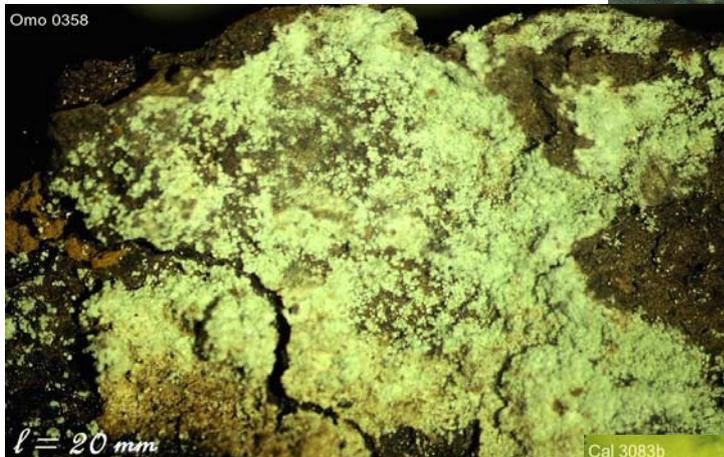
Ma qui occorre fare una distinzione. In molti licheni più primitivi, detti **omomeri**, e negli stadi iniziali dei licheni più complessi (**eteromeri**), non vi è alcuna differenziazione del tallo in strati cellulari, tessuti od organi. Si vede solo un ammasso irregolare di quelle unità elementari che abbiamo chiamato soredi; nessuna struttura riconoscibile. È quello che basta ad un lichene per crescere e riprodursi: un gomitollo di ife e di alghe.





Le specie di funghi e di alghe coinvolte nella simbiosi lichenica sono molte e molte sono le associazioni che ne derivano. Anche a livello microscopico, le immagini che si presentano sono molto varie.

Questa struttura a gomitoli fa pensare che vi siano rapporti molto stretti fra ife e gonidi: le ife circondano ed a volte penetrano nelle alghe. Poiché i funghi non sono fotosintetici ma i licheni riescono a vivere in ambienti molto sterili, vuol dire che i funghi lichenici traggono nutrimento dalle loro ospiti verdi.



Ebbene, questi talli omomeri, molto frammentati e sottili, ricoprono molte superfici su rocce, legno, cortecce, terriccio, purché in ambiente umido. Si riconoscono come una pàtina polverosa di colore dal bianco all'azzurro al verdastro, talvolta al giallo intenso.

Càpita, alla svolta di un sentiero, di rimanere sorpresi nel vedere un pietrone o un tronco d'albero con grandi chiazze gialle che fanno pensare ad uno spruzzo di vernice.

Ma basta una lente d'ingrandimento ...



Un genere comune di licheni omomeri è il *Calicium*, di colore dal verdastro al giallo limone, produttore di apoteci pedunculati di uno o pochi mm di altezza.



Veniamo ora ai licheni **eteromeri**, più comuni. Il loro tallo è differenziato in vari strati: un **cortex** superiore, compatto e tenace, formato da un fittissimo intreccio di ife fungine. Una specie di robusta epidermide.

Sotto, uno strato di poche ife lasse e molte alghe (gonidi): lo strato **gonidiale**.

Sotto ancora, uno spesso strato di ife lasse, solo ife: la **medulla**, come si vede nella foto qui sotto. A volte, un cortex inferiore.

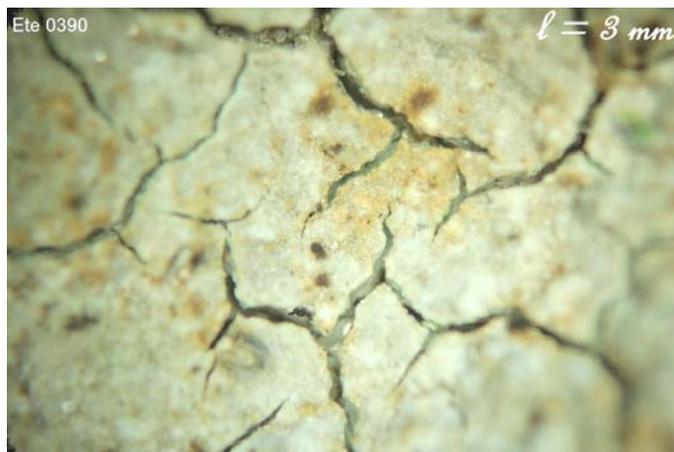
La medulla si presenta come un feltro candido.

Sembra che anche i licheni eteromeri inizino la loro esistenza dall'incontro casuale fra un micelio fungino e le alghe opportune, quindi da una struttura omomera simile ad un ammasso di soredi. Col tempo, si formano gli strati differenziati sopra visti e compaiono i cortex. Il tallo diventa compatto e la sua superficie liscia e lucida.

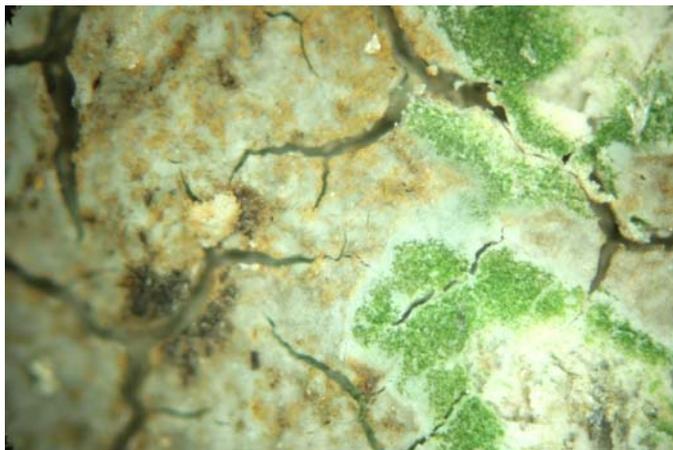


Ecco qui la compresenza delle due forme di tallo: la massa omogenea a sinistra (eteromero) e la spruzzata incoerente di soredi a destra (omomero).

Molti licheni aderiscono strettamente al substrato e sembrano dipinti sulla roccia. In questi casi, manca di solito il cortex inferiore, ma rimane la struttura eteromera.



Per accertarlo, basta sfiorarne la superficie con una lametta affilata in modo da creare una sezione tangenziale, e si vedrà comparire, sotto al cortex superiore, che in questo caso appare biancastro, lo strato gonidiale pieno di puntini verdi: le alghe.



Nei licheni crostosi più ricchi di apotecii, lo stesso taglio tangente alla superficie mostrerà nell'orlo delle scodelline la stessa successione di strati. In questa foto il taglio ha interessato solo una parte della periferia dell'apotecio.



Ed a maggiore ingrandimento si potranno distinguere le singole alghe.

Il tessuto bruciccio al centro dell'apotecio è l'imenio.



Questo lichene foglioso, molto comune, che vive su molti diversi substrati, produce degli apotecii molto larghi ed appiattiti, senza orlo in rilievo. Tali apotecii, ai bordi del tallo, sono rivolti verso l'alto e ripiegati a mo' di semicilindro. Questa forma degli apotecii giustifica (in parte) il nome di "dente di cane" dato a questo lichene, la *Peltigera canina*.

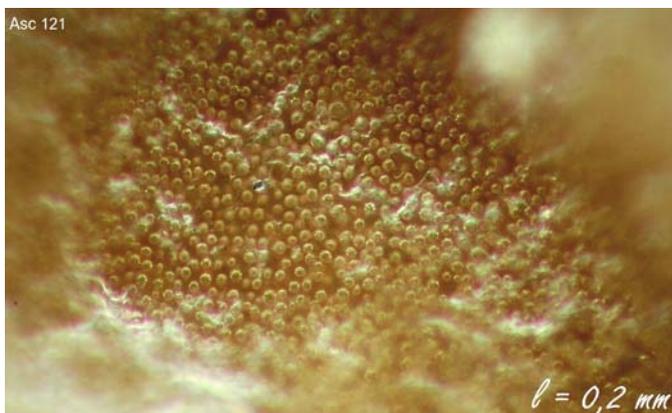
Il colore di questo tallo è assai variabile: dal grigio, al viola, al verde. Dipende dall'età e dall'idratazione.



L'apotecio della *Peltigera* mostra una superficie brunastra, liscia e compatta: è l'imenio. Ma sembra privo di struttura.



Se però si dispone di un buon obiettivo piuttosto forte (un 50/0,85, in questo caso), sarà possibile vedere la sommità dei singoli aschi che affiorano dalla superficie dell'imenio.



Abbiamo detto che il fungo lichenico, un Ascomicete quasi sempre, si riproduce per conto proprio, con apotecii ed aschi. L'alga (la singola cellula) si divide semplicemente, senza fenomeni sessuali.

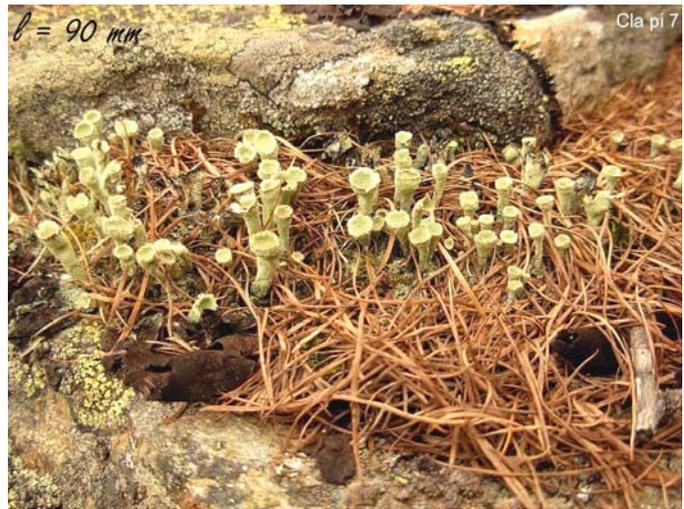
Ma il lichene nel suo complesso, come colonia composta, si può riprodurre per via vegetativa frammentandosi e disperdendo quelle unità elementari che abbiamo chiamato "soredi".

Anche i talli eteromeri possono produrre ed espellere questi gomitolini da ogni forellino del cortex oppure da apposite aperture, generalmente ai bordi del tallo, dette **soralii**. A lato, un piccolo tallo con grumi di soredi emergenti da un soralio marginale.



A proposito di soredi, un numeroso genere di licheni eteromeri (*Cladonia*) nasce come tallo crostoso strisciante ma rapidamente produce strutture verticali caratteristiche (**podezi**) a forma di colonnina, a volte ramificata, a volte allargata in alto. Qui si vede la *Cladonia pixidata* (il nome è significativo) che emerge da un tappeto di aghi morti di larice.

Dopo lo sviluppo dei podezi, il tallo originario si riduce o scompare.



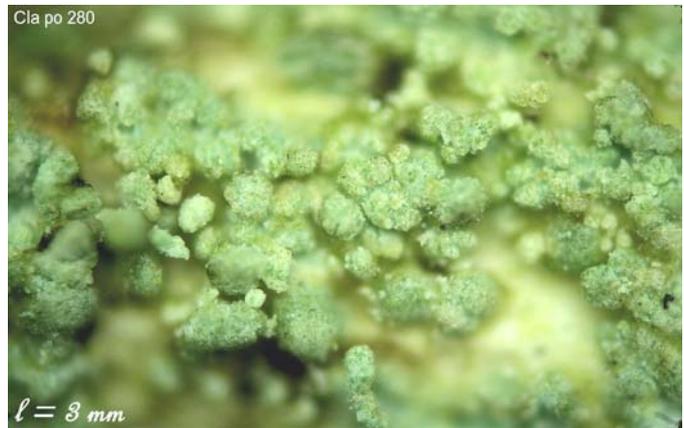
Sull'orlo dei podezi si formano, a volte, degli apoteci convessi, di vario colore (qui è la *Cladonia coccifera*). Ma non basta.

Più da vicino, si vedrà l'intera superficie del podezio ricoperta di polverina. Vogliamo guardarci meglio?



Ecco la superficie di un podezio di *C. pixidata* in piena produzione di soredi, e questa funzione vegetativa viene svolta anche dalla superficie interna del podezio.

Ecco che il podezio svolge la funzione clorofilliana, la riproduzione vegetativa del tallo (soredi) e la funzione sessuale dell'Ascomicete (apoteci ed aschi).



Vediamo ora un comunissimo lichene cespuglioso (*Pseudoevernia*) il cui tallo ramificato sembra una carta vetrata. La sua superficie presenta innumerevoli piccole spine, dette **isidi**, che, quando sono secche, si staccano al minimo urto e possono venir disseminate dal vento, dall'acqua, ecc.

Che abbiano una funzione riproduttiva?



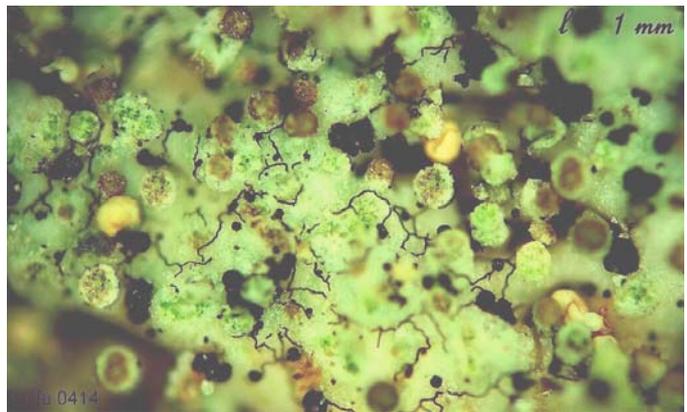
Proviamo ad eseguire su questo tallo il taglio tangenziale già usato sopra per gli apoteci, in modo da troncare un certo numero di isidi.

Nella loro sezione, si vedrà il cortex e, all'interno, lo strato gonidiale.

Dunque l'isidio è semplicemente un pezzo del tallo eteromero, completo dei vari strati, e non quella struttura indifferenziata che sono i soredi.

Dal frammento di isidio, se l'ambiente è favorevole, si può riformare un nuovo tallo.

(In mezzo agli isidi troncati, non poteva mancare qualche ifa scura di un fungo saprofita).



Un'altra forma di tallo lichenico è quella filamentosa, che spesso vive sugli alberi e pende verso il basso in modo da giustificare il nome di "barba di bosco".

Sul tallo di questa *Usnea barbata* si possono formare degli apoteci discoidali, ma vogliamo osservare la struttura interna dei singoli filamenti.

Basta formare fra le dita un fascetto di filamenti e tranciarli con una lametta o addirittura con un paio di forbici.



Disponendo di un medio ingrandimento (basta un obiettivo 5:1), si vedrà il cortex esterno, grigiastro, lo strato gonidiale verde e, sotto, uno spesso strato di medulla, bianco e feltroso. In questo caso però, al centro del filamento, si vedrà un cordone compatto, poco distinguibile perché è grigiastro anch'esso, formato da un fitto intreccio di ife, che fa da armatura al tallo.



Per non dilungarci troppo sul capitolo licheni, diamo un'ultima occhiata ad uno strano lichene, sottilissimo, che vive su certe cortecce, ma non di conifere. È la *Graphis scripta*, di colore grigiastro, che sfugge ad uno sguardo frettoloso poiché ricalca fedelmente la forma della corteccia su cui vive.



La sua presenza si rivela poiché esso produce degli strani apoteci a forma di fessura, con gli orli leggermente in rilievo; si tratta di fessure ricurve e ramificate, che somigliano a caratteri della scrittura ebraica, da cui il nome del lichene.



I MUSCHI

Sarebbe fuori luogo illustrare qui il mondo dei muschi, che rientra nell'esperienza di qualunque persona. Purtroppo, il ciclo biologico dei muschi, al solito, è ben diverso da quello delle piante superiori e non tutti sanno che la piantina verde che tutti conoscono rappresenta la generazione sessuale aploide (a corredo cromosomico dimezzato), che produce i gameti. Su questa, come parassita, cresce la generazione produttrice di spore, diploide, costituita da un filamento ("seta") con, in cima, una specie di sporangio ("urna").



La struttura dell'urna è assai complessa e variabile, ma un esame superficiale può almeno rivelarci il sistema di espulsione delle spore: un anello di fori detto "**peristoma**", spesso circondato da una o due corone di dentelli.

Prima di maturare, il peristoma è spesso chiuso da un opercolo, che cade al momento giusto.

Ancora prima, l'urna immatura è coperta dai resti dell'archegonio (l'organo femminile), sotto forma di cuffia fibrosa ("**caliptra**"), che cade prima della maturazione dell'urna stessa.



Le foglioline del muschio hanno una struttura assai più semplice delle foglie delle piante superiori. Spesso sono formate da un solo strato di cellule e le si osserva bene in diascozia (che peccato esserci imposti di presentare solo immagini in episcopia!).

Ma, a volte, le foglioline sono filiformi e fanno somigliare i muschi a certe alghe.

Del resto, il primo stadio di sviluppo dei muschi è il “protonema”, fatto di filamenti verdi ramificati, proprio come un’alga filamentosa.



Se poi cercate bene, non è escluso che, fra le foglioline di qualche muschio, possiate trovare qualche tallo lichenico in formazione, sotto forma di una spruzzata di soredi.



LE FELCI

Le felci vere e proprie fanno parte, assieme ai Licopodi, Equiseti, Selaginelle, Isoeti, ecc., delle Pteridofite, piante senza fiori né semi, ma con una struttura già differenziata in veri organi (**cormo**).

A livello microscopico, sono curiose le Selaginelle, dai sottili fusticini striscianti. A maturità, alcuni fusticini si raddrizzano e le loro foglioline, da normali (“nomofilli”), diventano portatrici di sporangii (“sporofilli”). Uno sporangio alla base di ogni fogliolina, a volte a sessi separati in quanto possono esistere spore maschili e femminili assai diverse (eterospore).



La *Selaginella helvetica*, fra le più comuni, ha una disposizione caratteristica delle foglioline, disposte in quattro file lungo il fusticino: due file laterali, più grandi; due file sopra, più piccole ed erette, di orientamento alternato, una a destra ed una a sinistra.



In molte felci comuni, come la “felce maschia” (*Dryopteris filix-mas*), tutte le fronde¹ portano inferiormente dei dischetti, che appaiono bianchicci all’inizio del loro sviluppo. Sono i **sori**.

Ogni lobo della fronda ne porta un numero variabile, anche in doppia fila.



Il colore bianchiccio dei sori immaturi è dovuto ad una copertura formata da un sottile strato di cellule non colorate: è l'**indusio**. Attraverso di esso, si indovinano gli **sporangji**, chiari all’inizio, scuri quando maturano.

Questo fatto non è generale: molte felci formano sori nudi, privi di indusio.



Rapidamente, l’indusio si secca e si accartocchia, scoprendo un folto gruppo di sporangji, dalla forma caratteristica. Ogni sporangio è sostenuto da un sottile e flessibile peduncolo.

La parete dello sporangio, per la maggior parte, è sottile e trasparente ma, lungo un meridiano, è visibile una catena di cellule grosse e colorate (**annulus**).



Mentre si seccano, le cellule dell’annulus si contraggono, dapprima lentamente (nel giro di un secondo); in questo modo l’annulus si porta dietro la parete dello sporangio, che si lacera e libera le spore.

¹ Per i muschi e le felci è bene non usare il termine “foglie”, poiché le foglie delle piante superiori hanno una struttura diversa. Meglio parlare di “fronde”.

Ora avviene un fenomeno strano, che si osserva facilmente mentre si osserva un soro alla luce della microlampada dello stereoscopico; il calore della lampada è sufficiente a completare il disseccamento dell'annulus e questo si comporta come certi giocattoli a forma di rana, con una lamina d'acciaio sotto la pancia: l'annulus esce da una condizione di stabilità e scatta bruscamente (l'occhio non riesce a seguire il movimento, tanto è rapido); le spore residue vengono sparate a grande distanza e si può osservare al massimo una residua, lenta, contorsione dell'annulus.



Alla fine, si vede solo l'annulus più o meno ricurvo con qualche brandello della parete dello sporangio sui lati.

Questa struttura dello sporangio e questo metodo di dispersione delle spore sono comuni a moltissime felci.

Le spore di queste felci sono molto più grandi di quelle dei muschi e dei funghi, e generalmente sono ovali e colorate.



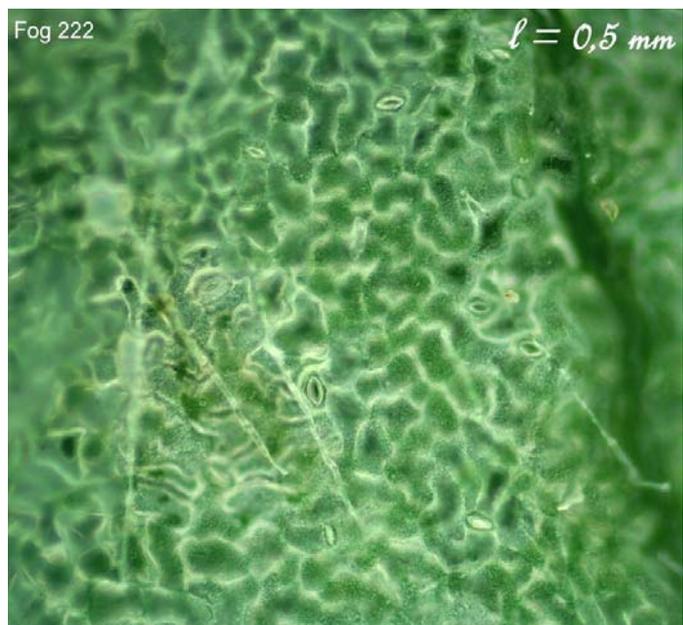
LE FOGLIE

Non rientra nei fini di questo testo descrivere l'anatomia delle piante o delle foglie ma, seguendo l'intenzione dichiarata, è opportuno accennare ad alcune osservazioni possibili sulle foglie delle piante superiori (Fanerogame) sempre, rigorosamente, in episcopia.

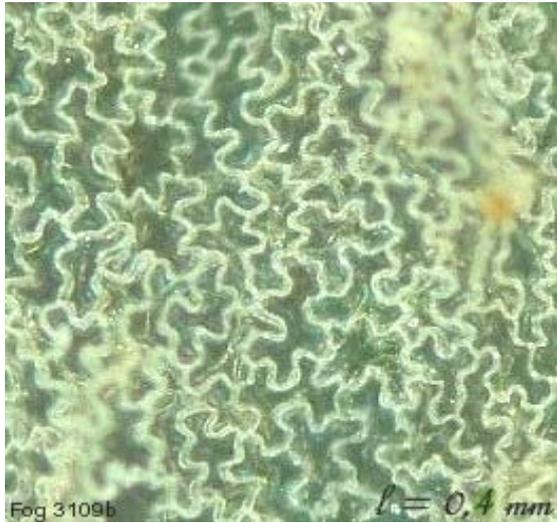
La prima cosa da osservare sono gli stomi, specie nella pagina inferiore, dove sono assai più numerosi. Si scelgano le foglie glabre, prive o quasi di peluria.

Qui si tratta di maggiociondolo (*Laburnum vulgare* – Papilionacee).

I filamenti bianchi sono ife della solita Erisifacea parassita (funghi).



Le epidermidi delle foglie, meglio osservabili sulla pagina superiore, possono mostrare la strana disposizione delle cellule epidermiche, a contorno frastagliato come i tasselli di un puzzle. Pol +



In certe piante, come il *Verbascum thapsiforme* (Scrofulariacee), essi sono fortemente ramificati ... (a destra)

... senza escludere la presenza in mezzo a loro, ben mimetizzati, dei soliti conidi di funghi parassiti (qui sotto).



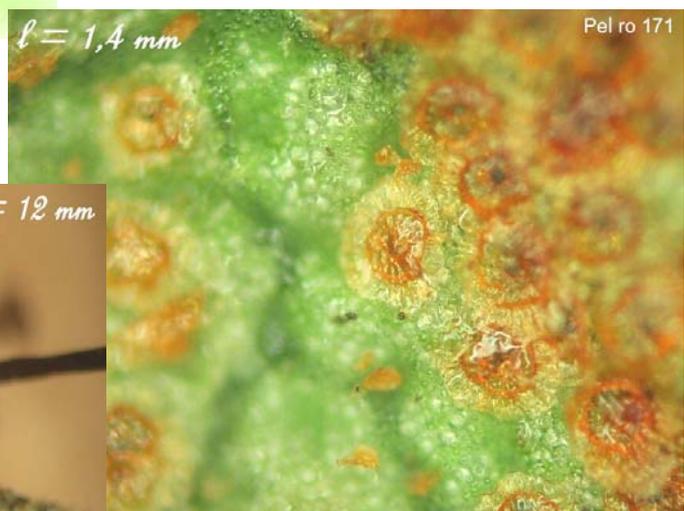
Anche sul frutto, e relativi peduncoli, il rododendro non rinuncia al suo rivestimento di peli discoidali, sia pure meno colorati (sotto).



Vi sono poi i peli, che non sono sempre dei sottili filamenti uni- o pluri-cellulari, ma possono mostrare strane trasformazioni.



Altre piante possiedono dei peli discoidali, espansi come una frittella, che possono coprire l'intera pagina della foglia e darle un colore particolare. Qui si vede la pagina inferiore della foglia del *Rhododendron ferrugineum* (Ericacee) che prende il colore (ed il nome) proprio dallo strato di peli discoidali rossicci, qui parzialmente asportati per chiarezza.



Pure la lucentezza delle foglie dell'olivo (pagina inferiore) è dovuta a peli discoidali.

E non parliamo dei peli d'ortica poiché sono fin troppo noti.

Ma il caso più stupefacente di peli trasformati è quello di quasi tutte le Labiate (Origano, Basilico, Menta, Lavanda, Maggiorana, ecc.).

In genere, i peli vegetali nascono dalla crescita particolare di una cellula epidermica. Tali cellule, nelle Labiate, diventano cellule secernenti, ghiandolari, il cui citoplasma, lentamente, produce e si trasforma del tutto in un liquido oleoso ricco di sostanze aromatiche. Aromi diversi per ogni specie e per ogni popolazione. La membrana di queste cellule ghiandolari è molto sottile e si rompe al minimo urto: ecco perché si apprezza l'aroma di queste piante strofinandone le foglie o altre parti.

Qui vediamo i fiori della *Salvia glutinosa*, notevoli per avere gli stami a bilancia, che si abbassano sulla schiena dell'insetto impollinatore appena questo s'infilà nella corolla (provare con un fuscello).



Sulla corolla, i peli sono normali, ma sul calice, sui peduncoli ed anche sui rami, il pelo si allunga e poi si allarga alla sommità in una gocciolina di liquido appiccicoso.



In questo caso, la funzione di questo liquido non è tanto quella di diffondere aromi, ma di invischiare i piccoli insetti che dovessero sfiorare i peli. Accarezzando l'infiorescenza o i rami più sottili di questa pianta con la mano, si avrà l'immediata dimostrazione del potere adesivo dei suoi peli.



Che poi questi peli servano a catturare moscerini ed affini, appare evidente osservando con cura un certo numero di piante: non sarà difficile vedervi incollate svariate carcasse delle vittime.

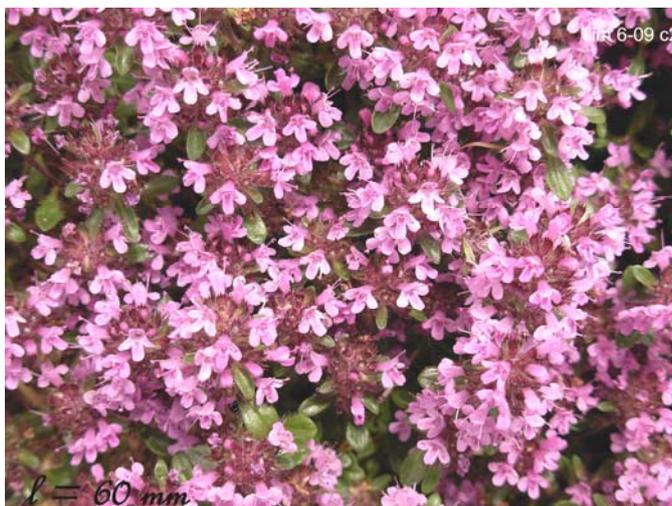
Quest'attività predatoria della *S. glutinosa* sarebbe collegata alla capacità dei suoi peli di secernere enzimi proteolitici e poi assimilare i prodotti della digestione.

Siamo di fronte ad una pianta carnivora, cui non basta la fotosintesi poiché questa non è capace di sintetizzare sostanze azotate come le proteine, presenti invece in gran copia nei tessuti animali.

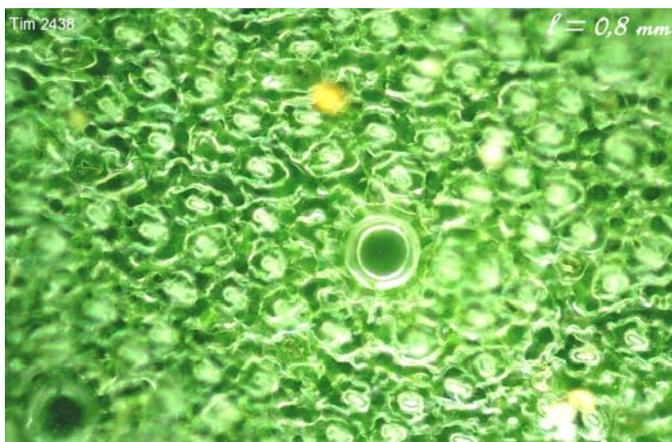


A parte questo raro caso di peli con funzione trofica (alimentare), la funzione più comune dei peli ghiandolari è quella di secernere sostanze protettive, contro i microrganismi, contro i parassiti, ecc. Una specie di disinfettante o antibiotico naturale, nonché mezzo di allontanamento per le piante vicine (guerra chimica). Perché a noi queste sostanze appaiano gradevoli, forse bisognerebbe chiederlo al Dr. Darwin, il quale parlerebbe di evoluzione adattativa.

Vediamo qui una diffusa Labiata, il timo serpillino (*Thymus serpyllum*), strisciante sui pendii solegggiati, in una fioritura eccezionalmente esuberante.



Inferiormente le sue foglie, assai piccole, sono glabre e mostrano senza difficoltà i ricchi stomi. Qua e là appaiono però delle strane palline trasparenti. Foccheggiando, si avverte alla loro base una corona di strutture radiali: cellule di appoggio, infossate rispetto all'epidermide circostante, che si osservano bene foccheggiando.



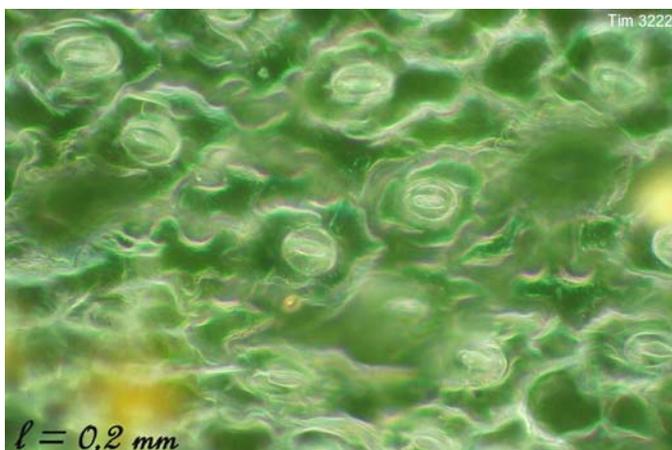
Inclinando opportunamente la foglia, non è difficile osservare il profilo di queste "palline", che sono in realtà di forma schiacciata, appressata all'epidermide. Sono grosse cellule ghiandolari, gonfie di aromi.

Fra i loro prodotti vi è un solido cristallino, che è il principale responsabile dell'odore caratteristico di questa pianta: l'acido timico, un potente antisettico.

Mettere le foglie del timo dentro i panini, durante una gita, rappresenta un economico sistema di godere delle (poche) gioie della vita.



A maggiore ingrandimento (obbiettivo 50/0,85) si potrà apprezzare l'altissima densità degli stomi presenti su queste foglie, che sono piccole (pochi millimetri), ma non sembrano aver nulla da invidiare rispetto alle consorelle di altre piante.

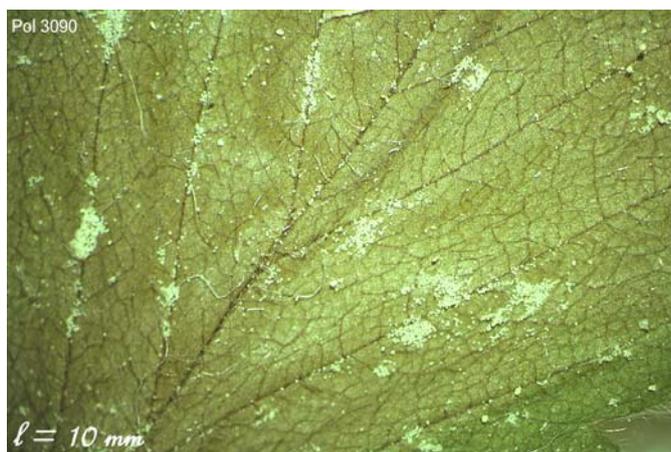


Esaminando la superficie di molte foglie, cortecce ed altri substrati, specialmente dopo le piogge di Primavera, non sarà impossibile osservare delle strane chiazze bianchicce, a prima vista simili ai miceli di tanti Ascomiceti o Basidiomiceti parassiti, descritti sopra.

Ma siamo probabilmente in un bosco di Conifere. E allora?

Basterà aumentare l'ingrandimento per accorgersi che si tratta di granuli, strane vescichette a forma di fagiolo, con le estremità rigonfie. Sono granuli di polline di qualche conifera. Poiché queste piante sono "anemofile", cioè si servono del vento per la diffusione del polline, hanno tutto interesse a prolungare la permanenza del loro polline nell'aria. A questo fine, hanno pensato bene di munire ogni granulo di due piccole vele, due vescichette vuote, esilissime e leggerissime, sporgenti sui lati.

Anche questi oggetti andrebbero studiati in trasparenza, ma vogliamo rimanere fedeli alla consegna: solo episcopia.



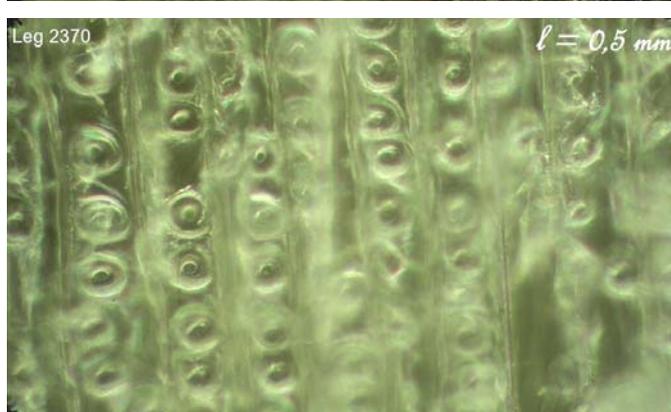
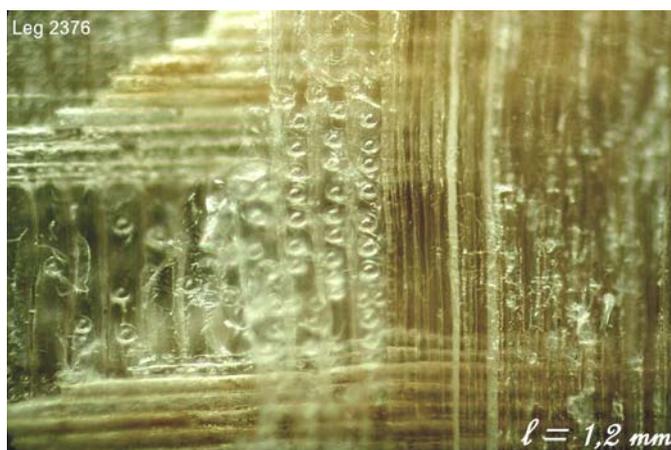
IL LEGNO

Un altro oggetto da studiare in sezione sottile, in trasparenza, sarebbe il legno. Però ...

Dato un blocchetto di legno, con un buon taglierino è facile ricavarne la tre classiche sezioni: - trasversale, - longitudinale radiale (passante per l'asse del tronco) e - longitudinale tangenziale, tangente alla superficie di quello. Con l'aiuto di qualche trattatello, è bene informarsi sulla struttura del legno, che è assai più complessa di quanto si creda, in particolare riguardo alla struttura dei "raggi midollari", i fasci radiali che ben poco hanno a che fare con il midollo.

In sezione radiale (a destra, asse del tronco verticale), si vede la struttura a "tracheidi", i vasi tipici delle conifere, di sezione abbastanza uniforme. A sinistra della foto, il legno primaverile, con vasi più grossi; a destra, il legno estivo, più compatto. Si vedono anche due fasci radiali, con vasi disposti orizzontalmente.

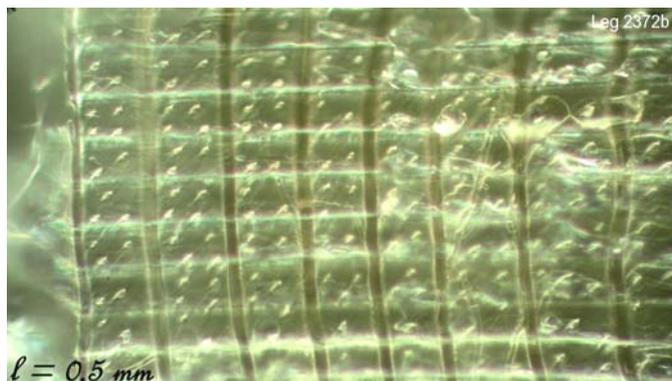
A maggiore ingrandimento, lungo le tracheidi primaverili, si vedono le "punteggiature". In tutte le piante legnose, i vasi di qualunque tipo comunicano fra loro tramite forellini nelle pareti, generalmente molto piccoli. Nelle conifere, le punteggiature sono più grandi e, dalle due parti della parete che esse attraversano, è presente una calotta forata al centro, che fa da vestibolo alla punteggiatura stessa, e si chiama **areola**.



La funzione di questa calotta è di regolare il flusso di liquido fra vasi contigui, ma per noi la presenza delle "punteggiature areolate" è prova sicura che si tratta di legno di conifere (in questo caso, abete bianco).

La forma delle areole è varia, e può bastare a riconoscere la specie vegetale cui appartiene quel campione di legno. Nel caso di campioni piccolissimi (restauro di oggetti antichi in legno, indagini criminalistiche, ad es.), l'esame microscopico del legno può essere essenziale.

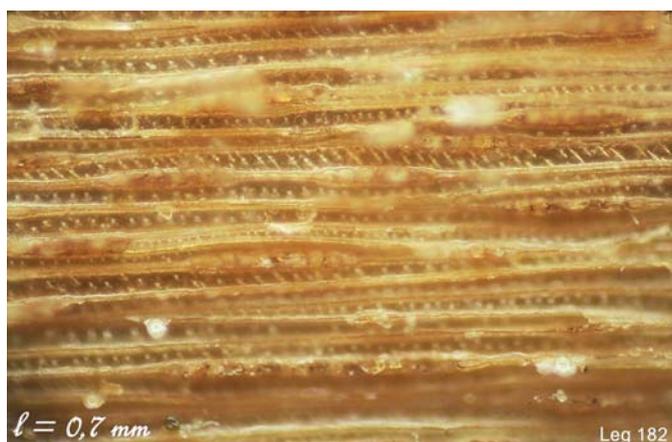
Se la sezione da noi eseguita comprende uno dei fasci radiali, si può osservare che le punteggiature fra questi fasci e le tracheidi verticali sono più piccole e di forma ellittica.



In sezione tangenziale (questa volta l'asse del tronco è orizzontale), si vedono, in mezzo ai fasci di tracheidi, delle strisce più scure che sono le sezioni dei fasci radiali sopra citati.

Si noti il grande numero di questi fasci radiali, che conferiscono al legno una compattezza che non potrebbe venirgli solo dai vasi longitudinali.

Il campione qui raffigurato è legno morto, come è indicato dal colore.



E finora era legno “fresco”, inalterato. Ma molti funghi e batteri sono in grado di digerire i principali componenti chimici del legno: cellulosa e lignina. In seguito a questi attacchi, anche se molto lenti, il legno va incontro al disfacimento. Si parla spesso di “carie” del legno.

Una carie molto comune, specialmente nel legno delle conifere, è la “carie cubica” o “carie scura”, che porta alla fessurazione del legno secondo tre piani ortogonali, in modo da suddividerlo in piccoli parallelepipedi.



La carie cubica, in particolare, conserva la struttura fine originale del legno, anche quando la “digestione” è molto avanzata ed il legno diviene leggerissimo per la perdita graduale dei suoi componenti.

Qui si vede la sezione trasversale di un legno in disfacimento, sezione non artificiale in quanto rappresenta solo la superficie spontaneamente formatasi di un piccolo parallelepipedo della carie cubica, proveniente dal campione della foto precedente. Si vedono bene gli anelli alternati di legno primaverile (più chiaro) ed estivo (sottile e scuro).

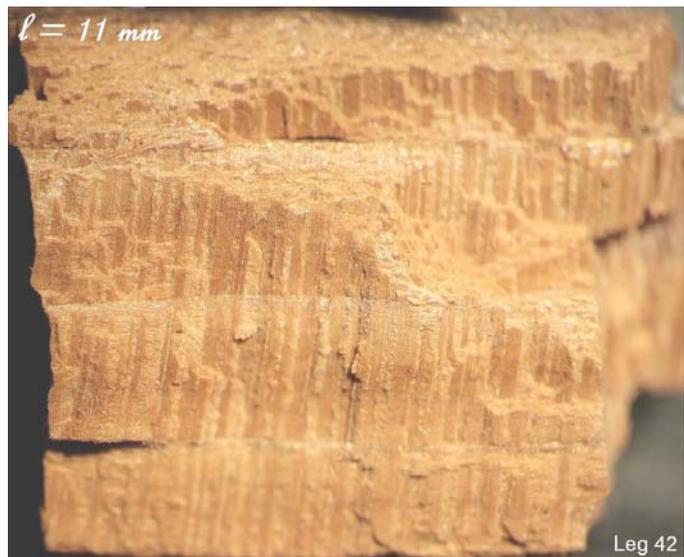


A maggiore ingrandimento, è chiara la differenza fra le due fasi di accrescimento del legno, e si noti come la carie cubica non ha alterato nemmeno il colore del campione.

La striscia scura verticale al centro rappresenta la transizione autunno–primavera, durante la quale non vi è formazione di legno nuovo.



Un'altra faccia del parallelepipedo di cui sopra mostra una sezione radiale (l'asse del tronco è orizzontale) con i fasci radiali (qui in posizione verticale) ben distinguibili.



I MINERALI

Anche le rocce nude hanno qualcosa di interessante?

L'analisi microscopica può dirci molto sulla loro natura e la loro origine, ovvero aiutarci a ricostruire il "paleo-ambiente" in cui esse si sono formate.

Mostriamo solo due esempi caratteristici.

Una roccia formata da un impasto di cristalli ben stipati fra loro fa subito pensare ad una roccia "vulcanica" (nata da magmi solidificati), "intrusiva" (solidificata a forte profondità, in tempi lunghissimi, in modo da consentire la formazione di cristalli macroscopici).

Inoltre, la struttura lamellare della roccia e l'orientamento sub-parallelo dei singoli cristalli fa pensare ad una roccia "metamorfica", che è stata sottoposta a forti pressioni ed alte temperature durante i movimenti tettonici.

Le chiazze rossastre indicano la presenza di minerali di ferro.

Invece una roccia grigiastra e compatta, che produce schiuma appena tocca un qualunque acido, è sicuramente "carbonatica", ricca in carbonato di calcio.

Tali rocce sono "sedimentarie", cioè formate dall'accumulo di materiali sul fondo del mare, materiali provenienti da resti di organismi contenenti scheletri, gusci o conchiglie ricche in carbonato. Si tratta di calcari e dolomie.



Oltre al deposito “organogeno”, contribuiscono ai calcari certi depositi chimici, es. limo carbonatico da precipitazione chimica, dovuto alla concentrazione del carbonato in clima caldo ed acque basse, soggette a rapida evaporazione.

Il limo carbonatico è sottoposto al moto ondoso (abbiamo già capito che si trattava di mare basso) e quindi tende a formare delle sferette (come fanno certe alghe) che, col tempo, si cementano poiché altro limo penetra fra gli interstizi delle sferette e le salda.

Conclusione: sembra una ricostruzione di fantasia? Ma osserviamo il campione di cui sopra: non si vede la struttura a sferette?

Per la somiglianza con gli ammassi di uova dei pesci, si parla di “calcari oolitici”.



Se poi un frammento di questo calcare viene esposto, per anni o decenni, agli agenti atmosferici, le sferette si sciolgono più in fretta del cemento ed appaiono incavate.

Ecco come, da un sassolino, si può capire che in quel posto, forse 100 o 200 milioni di anni fa, c’era un mare caldo e di bassa profondità e che c’erano molti organismi contenenti carbonato di calcio (alghe coralline, madrepore, molluschi, foraminiferi microscopici, ecc.).

Si ricostruisce così anche il “paleo-clima”.



Se poi siete fortunati, a maggiore ingrandimento, vi potrà accadere di vedere, in mezzo alle “ooliti” del calcare, qualche piccolo fossile, come questo foraminifero.

Pol +



I CRISTALLI

Visto che parliamo di rocce e minerali, vogliamo cercare nel bosco anche qualche cristallo? Naturalmente microscopico. Le acque di superficie, pioggia, sorgenti e ruscelli, contengono pure qualche minerale che si è sciolto a partire dalle rocce di superficie o di profondità. Inoltre, molti sali vengono prodotti dalle piante o dal loro disfacimento.



Ed allora, cercando bene, può capitare qualche campione come questo, magari nelle fessure di qualche lichene. Druse di cristalli aghiformi.

Ne valeva la pena?



CONCLUSIONE

Troppe foto, forse, e pure brutte. Troppi esempi, nonostante che la flora e la fauna di un bosco siano inesauribili.

Ma, almeno, sufficienti a dimostrare che il mondo in cui viviamo è assai più complesso di quanto immaginiamo, di quanto i nostri occhi siano capaci di mostrarci e di quanto i libri possano illustrare. Ogni ciuffo di muschio, ogni pezzo di legno, ogni sasso, possono insegnarci molto.

O almeno possono offrirci l'occasione di capire qualcosa di più.

Osservare, dunque, con qualunque mezzo, e non fermarsi lì.

Il piacere, almeno quello dell'intelletto, non viene dall'osservare, ma dal capire.

Anche se non si mangia, non si vende, non ci si guadagna nulla.

Il nostro cervello è fatto per essere usato, non per essere venduto.