

Rocco Giuseppe Tassone

Deni, Fazari

Franconieri, Perrelli, Vernica

ALGHE

Chlorophyta, Rhodophyta, Phaeophyta

**Lavoro di ricerca
a carattere scolastico**

© Rocco Giuseppe Tassone 2017

Autori :

**Prof. Rocco Giuseppe Tassone
Nicoletta Anastasia Deni
Miriam Fazari
Giorgia Franconieri
Francesca Perrelli
Nicoletta Georgiana Vernica**

Premessa

In un momento di crisi dei valori soprattutto scolastici, dove è quasi impossibile volgere lo sguardo all'approfondimento, visto le numerose distrazioni che la scuola stessa propone ai ragazzi, trovare allievi particolarmente interessati ad approfondire la propria conoscenza in campo scientifico è stato un piccolo sollievo e una grande soddisfazione.

Parlando con i ragazzi ho proposto uno studio sulle alghe trovando in loro subito un riscontro favorevole, quindi senza esitare ho rispolverato i miei vecchi appunti di studente universitario e lavorandoci sopra siamo riusciti ad elaborare questo volumetto che ci immerge nell'affascinante segreto di questo gruppo di viventi nostri compagni di vita: le alghe.

Maggio 2017

Prof. Rocco Giuseppe Tassone
(Docente titolare di Scienze Naturali)

Il Dirigente Scolastico

La vita scolastica è fatta dal rapporto di fiducia e di complicità che si viene a creare tra docente ed alunni e quando queste condizioni diventano creative il risultato promozionale è sicuramente valido. Il professore Tassone ha saputo guidare i suoi allievi nella ricerca scientifica creando nei ragazzi una curiosità culturale viva e costruttiva. Il mondo delle Alghe è alquanto affascinante, soprattutto il loro ciclo vitale che le cinque ragazze hanno saputo cogliere ed illustrare in una piacevole lettura.

Come Dirigente Scolastico plaudo le ragazze e il professore Tassone per questa iniziativa e ringrazio lo stesso professore che, a proprie spese, curerà l'edizione cartacea del volume.

Il Dirigente Scolastico
Liceo Classico "Gerace" Cittanova
Dott.ssa Angela Maria COLELLA

ALGHE VERDI CHLOROPHYTA

Ricerca:

Prof. Rocco Giuseppe Tassone

Giorgia Franconieri

Sono piante **talloidi**, unicellulari, pluricellulari o **cenobi**. Non presentano in genere tessuto specializzato alla conduzione. La parete cellulare delle **alghe verdi** consiste in due strati: quello interno costituita da cellulosa; quello esterno è gelatinoso ed è costituita da sostanza a base di pectina. Lo strato di cellulosa della parete può essere suddiviso in due strati che ricordano più o meno le pareti primarie e secondarie delle piante superiori.

Le pareti cellulari di alcune alghe verdi possono impregnarsi di carbonato di calcio. Alcune di esse unicellulari, flagellate che mancano di parete cellulare presentano la cellula parzialmente racchiusa da una struttura simile ad una parete che viene denominata **lorica**, che spesso è aperta ad una estremità attraverso cui si proiettano in fuori i flagelli.

Per quanto riguarda il nucleo vediamo che le alghe verdi hanno un nucleo ben organizzato con cromosomi, membrane nucleari, succo nucleare e nucleoli. Il nucleo si divide in genere per mitosi.

La clorofilla e i pigmenti **carotenoidi** presenti nelle **Chlorophyta** vengono in genere prodotti dentro cloroplasti di colore verde-erba. Si possono trovare uno o più cloroplasti per cellula. Caratteristica è la forma del cloroplasto in **Chlamydomonas** che assume l'aspetto di una coppa. Nei cloroplasti sono contenute **clorofilla a,b, α e β carotene e xantofille** come la **luteina, violaxantina e neoxantina**. Nella maggior parte di queste alghe troviamo uno o più corpi proteici specializzati detti pirenoidi sui quali si accumula amido.

Molte alghe producono olii al posto di amido. Per quanto riguarda i flagelli diciamo che sono composti essendo costituiti da parecchie fibrille proteiche. Alla base del flagello troviamo un corpuscolo detto **blefaroblasto** costituito da 9 unità periferiche

disposte in cerchio. I flagelli possono essere di vario tipo: a **frustino** senza appendici laterali; a **orpello** con fibrille laterali. L'insieme dei flagelli, delle fibre e dei **blefaroblasti** costituisce il **sistema neuromotorio**. Le alghe verdi presentano nelle loro cellule uno o più vacuoli contrattili che contengono oltre l'acqua (H₂O) anche materiali di rifiuto.

Per quanto riguarda la riproduzione alcune sono asessuate, altre hanno riproduzione solo sessuale, altre ancora si riproducono per via sessuale e asessuale. In relazione alla spora diciamo che il tipo più comune è una **zoospora flagellata** e lo sporangio deriva, in genere, da una comune cellula vegetativa.

Le zoospore vengono liberate da un poro che si apre nella parete dello sporangio e nuotano per 2-3 giorni quindi ritraggono i flagelli e secernano una parete trasformandosi in cellule vegetative. Un altro tipo di spora nelle alghe verdi è l' **Aplonospora** che differisce dalle zoospore per l'assenza di flagelli e presenza di una ben distinta parete

cellulare. Il **ciclo sessuale** prevede stadi alternati aploide – diploide (**n** e **2n**) di cromosomi. Lo stadio 2n si ha in seguito alla fusione di 2 gameti, ma nelle **Chlamydomonas** si ha che cellule comuni cioè cellule vegetative fungono da gameti fondendosi e dando origine ad uno zigote che si divide mediante divisione riduzionale in quattro spore, ognuna di queste darà un nuovo individuo unicellulare.

Esempi di alghe :

Chlamydomonas: alghe flagellate unicellulari che vivono in acqua dolce, nel suolo e nelle nevi persistenti. Caratteristico è il loro cloroplasto e coppa.

Volvox: un'alga flagellata organizzata in colonie sferiche. Nelle colonie giovani tutte le cellule sono uguali ma quando la colonia o matura, alcune cellule perdono il flagello e crescono fino a 10 volte il diametro normale. Queste cellule corrispondono alle gonadi. Durante la primavera e la maggior parte

dell'estate si ha riproduzione asessuata cioè il **gonidio** va incontro ad una serie di divisioni mitotiche che determinano un ammasso di cellule a forma di sacco. Quando ancora si trova nella colonia madre la giovane colonia si estroflette attraverso una progressiva invaginazione. Poco dopo questa invaginazione, le singole cellule sviluppano un flagello e quindi la nuova colonia si allontana dalla colonia madre. Nella stagione autunnale si ha l'avvento della riproduzione sessuale **oogonia**. Alcune gonadi danno origine direttamente a ovuli altri producono ammassi di spermatozoi flagellati. La fecondazione avviene quando l'ovulo è ancora trattenuto nella colonia madre. L'ovulo una volta fecondato produce una spessa parete e diviene quiescente. Gli zigoti si liberano in seguito alla morte e disintegrazione della colonia madre. La prima divisione dello zigote è meiotica.

Ulothrix: alga che vive in acqua dolce. Le cellule sono cilindriche dotate ognuna di un grosso vacuolo e un unico cloroplasto

nastriforme. La riproduzione avviene in genere per via asexuale mediante **zoospore** a 4 flagelli. Le zoospore, di solito, fuoriescono da un poro che si apre lungo la parete cellulare e dopo aver nuotato si posano perdendo il flagello trasformandosi in una cellula rizoide da cui prende origine, attraverso una serie di divisioni mitotiche, un nuovo filamento. L'*Ulothrix* è eterotallico cioè i gameti originatesi dallo stesso filamento non si fondono.

Spirogyra: è un'alga comune negli stagni e nei corsi d'acqua; le cellule sono cilindriche e formano dei filamenti non ramificati. La membrana è costituita da 2 strati di cellulosa e da uno strato più esterno di pectosio. Nelle cellule è presente un grande vacuolo e uno o due cloroplasti a forma di spirale e che si estende in tutte le lunghezze delle cellule. La riproduzione avviene in genere per **coniugazione** tra due filamenti diversi che si vengono a trovare l'uno accanto all'altro. Il gametangio forma, in genere, un rigonfiamento

sulla parete opposta a quella in cui si forma un altro rigonfiamento del filamento adiacente. Queste protuberanze vengono a contatto e la membrana frapposta scompare dando luogo a un tubo di coniugazione che va dall'una all'altra cellula.

Oedogonium: vive in piccoli stagni. Le cellule sono cilindriche e appressate l'una all'altra in filamenti di varia lunghezza costituiti da una singola fila non ramificata. La membrana cellulare è formata da 3 strati: l'interno di cellulosa, il centrale di pectina e l'esterno di chitina. La mitosi si accompagna ad un particolare processo in cui molte cellule del filamento presentano uno o più giri concentrici di emicellulosa ad una estremità tanto da formare una caratteristica **calotta**. La riproduzione asexuale avviene per una zoospora che porta un anello di flagelli piuttosto corti. La riproduzione sessuale è oogonia. L'oogonio contiene un solo grande ovulo che attrae chimicamente lo spermatozoo.

Acetabularia: è una forma molto conosciuta e studiata dal punto di vista genetico ed è dotata da un sistema rizoide con uno o più fusticini che terminano con una serie di ramificazioni unite fra loro a mo' di capello.

ALGHE ROSSE RHODOPHYTA

Ricerca:

Prof. Rocco Giuseppe Tassone

Miriam Fazari

Francesca Perrelli

La divisione **Rhodophyta**, comprende le alghe rosse, ed è facilmente distinguibile dagli altri gruppi di alghe eucariotiche per alcune caratteristiche:

- 1) completa assenza di stadi flagellati,
- 2) presenza di pigmenti accessori chiamati **ficobiline** (**ficoeritrina**, ficocianina),
- 3) cloroplasti con lamelle fotosintetiche non aggregate,
- 4) presenza di **amido florideo** come sostanza di riserva
- 5) presenza di riproduzione sessuale oogama con cellule femminili specializzate

chiamate **carpogoni** ed elementi maschili chiamati **spermazi**.

Le ficoeritrine assorbono la luce verde e questa è importante perché è l'unica che arriva in profondità nelle acque.

La ficoeritrina è il pigmento accessorio predominante, ed è in parte responsabile della colorazione rossa di questo gruppo di alghe. Altri pigmenti presenti oltre la **clorofilla a e d** (solo in alcuni generi) sono i **caroteni** e le **xantofille**.

La parete cellulare è composta di microfibrille disposte a caso in una matrice amorfa. Entrambi i componenti sono di natura polisaccaridica. Il in superficie **tallo** può essere ricoperto da una cuticola, spesso formata da più strati, di natura pectica (es. Ceramiaceae).

I carboidrati che formano la parete si distinguono in uno strato interno solubile in acqua calda di natura cellulosica ed in uno strato esterno molto più solubile e indicato con il termine mucillagine rappresenta circa il 70% del peso secco della parete. Alcune di queste

mucillagini, come agar e carraghenina, vengono impiegate largamente a scopo industriale e farmaceutico. La parete cellulare in alcune Rhodophyta è impregnata con carbonato di calcio (**Corallinaceae**).

La forma, la larghezza e l'aspetto delle cellule nelle alghe rosse non è costante. Nelle cellule più giovani il citoplasma è denso e viscoso, ma con l'accrescimento le cellule assumono un aspetto vacuolizzato ed il citoplasma si dispone nella parte periferica. Nelle cellule con un solo nucleo, questo si localizza al polo basale della cellula stessa.

Il citoplasma delle alghe rosse è influenzato notevolmente dei cambiamenti ambientali, anche se alcune specie hanno una particolare capacità di adattamento. Un esempio sono i generi **Bangia** e **Porphyra** che vivendo a livello di marea sono soggetti a lunghi periodi di esposizione alla luce e a sbalzi di concentrazione salina, dovuti all'alternarsi delle maree, senza subire danni.

Nelle alghe rosse le cellule contigue sono unite da una caratteristica struttura chiamata “**pit connection**”, che non è una vera connessione cellulare, ma un sorta di tappo formato da proteine e polisaccaridi, a forma di lente che chiude un poro centrale formatosi per un incompleto accrescimento della parete trasversale durante il processo mitotico.

Il numero e la forma dei cloroplasti è alquanto vario nelle due classi delle Rhodophyta.

Nelle **Bangiophyceae** è presente, generalmente, un solo **cloroplasto** per cellula, spesso di forma stellata con un unico **pirenoide**, ma non è impossibile trovare altre configurazioni a coppia o a discoidi.

Nelle **Floridophyceae** i cloroplasti sono, generalmente, numerosi e discoidi. Il materiale di riserva delle alghe rosse è **l'amido florideo** che troviamo in grani sparsi nel citoplasma e mai all'interno dei cloroplasti.

Le Rhodophyta presentano due tipi fondamentali di ciclo sessuale:

quello delle **Rhodophyta diplobionti**, così denominate perché esse sono rappresentate in natura da due categorie di individui distinti e indipendenti: da una parte, i gametofiti sui quali si sviluppano i **carposporofiti** e dall'altra parte i **tetrasporofiti**. I gametofiti, spesso **dioici**, sono aploidi; lo zigote non viene liberato dal gametofito e si sviluppa direttamente su di esso come generazione diploide ad apparato vegetativo ridotto: il **carposporofito** le cui **carpospore** producono, a loro volta, una terza generazione sempre diploide morfologicamente identica al gametofito, il **tetrasporofito**. Questo produce **tetrasporangi** nei quali il nucleo diploide per meiosi forma quattro **tetraspore** aploidi che danno vita al gametofito.

Il ciclo delle **Rhodophyta diplobionti** è dunque **trigenetico** e **diploaplofasico**.

Il ciclo delle **Rhodophyta aplobionti**, dove non è presente il tetrasporofito sono alghe presenti in natura con una sola categoria di individui: i gametofiti portanti i **carposporofiti**.

I gametofiti, spesso **monoici**, sono aploidi e lo zigote diploide. Pare che la prima divisione del nucleo dello zigote sia meiotica: il carposporofito quindi è aploide come le carpospore che riproducono.

Le **Rhodophyta** si dividono in due classi: **Bangiophyceae** e **Floridophyceae**.

Bangiophyceae

Le Bangiophyceae presentano una organizzazione del tallo poco complessa e un accrescimento intercalare. Tutte le cellule hanno la stessa capacità di dividersi. Si ritrovano forme unicellulari, coloniali, filamentose e parenchimatose.

L'organizzazione più semplice, a parte le forme unicellulari e coloniali, è rappresentata da un filamento uniseriato tipico di alcune specie del genere **Erythrotrichia**. Una maggiore specializzazione si ritrova nei generi **Bangia** e **Porphyra** (ordine **Bangiales**) che testimoniano

rari esempi di costruzione parenchimatosa del tallo nelle alghe rosse.

In **Bangia** lo stadio giovanile è un filamento uniseriato, mentre lo stadio adulto diviene multiseriato attraverso divisioni longitudinali delle cellule con formazione di pareti orientate in senso radiale, dando origine così ad un tallo cilindrico con struttura parenchimatosa.

Anche in **Porphyra** lo stadio giovanile è un filamento uniseriato, lo stadio adulto si presenta come una lamina mono o distromatica, la cui formazione avviene attraverso divisioni longitudinali delle cellule. Una caratteristica interessante in questi due generi è la presenza di un sistema di ancoraggio dell'alga al substrato, costituito da cellule specializzate dette **rizoidi**. Questi prendono origine dalle cellule della parte basale del tallo; a volte i rizoidi si associano formando un cuscinetto alquanto compatto. I rizoidi sono unicellulari e multi-nucleati e possono essere ramificati.

L'adesione al substrato avviene per mezzo di pareti gelatinose.

Floridophyceae : Morfologia

L'organizzazione nel tallo delle Floridophyceae è di tipo filamentoso, formato da aggregazioni di filamenti che danno origine ad una struttura pseudoparenchimatica. L'accrescimento è dovuto alla divisione di **cellule apicali** (una o più). Nel caso che sia una la cellula dividendosi da origine a una struttura in cui è sempre riconoscibile un unico asse: **organizzazione uniassiale**.

Nel caso che siano più cellule a dividersi prendono origine più filamenti che si aggregano fra di loro in una struttura in cui sono riconoscibili più assi: **organizzazione multiassiale**.

I segmenti che si originano dalla divisione dalla cellula apicale danno origine, a loro volta, a filamenti laterali. Il filamento principale ha un accrescimento illimitato, i

lateralmente presentano un accrescimento sia limitato, sia illimitato, in questo ultimo secondo caso formano degli assi secondari, che a loro volta ramificano.

Un carattere fondamentale delle **Floridophyceae** è la presenza di una condizione **eterotrica** del tallo intendendo per **eterotrichia** la presenza nel tallo di una parte filamentosa eretta (uniassiale o pluriassiale) e di una parte filamentosa prostrata. Questa condizione eterotrica si ritrova in quasi tutte le alghe rosse, tranne che nell'ordine delle **Ceramiales**.

Alcuni generi come le alghe incrostanti del tipo **Hildenbrandia** la parte prostrata prevale su quella eretta. Infatti dalla germinazione delle spore si formano dei filamenti radianti che costituiscono uno strato basale che da origine ad un cuscinetto aderente al substrato per mezzo di corti rizoidi. Da questa parte basale si erigono poi dei filamenti uniti da mucillagini. Mentre nella maggioranza

delle **Rhodophyta** prevale la parte eretta su quella prostata con struttura uni o multi assiale.

Struttura Uniassiale

Batrachospermum: tallo, a simmetria raggiata o raramente bilaterale, differenziato in filamenti a crescita limitata o illimitata. La cellula apicale si divide trasversalmente formando dei segmenti che daranno origine a quattro filamenti laterali a crescita limitata, distribuendosi radialmente in ciascun segmento. Dalla cellula basale dei laterali avranno origine dei filamenti che si accrescono verso il basso, lungo l'asse principale, e che andranno a formare una corticazione: rizoidi.

Un diverso tipo di organizzazione uniassiale si verifica in altri generi, per una diversa modalità di divisione della cellula apicale che non avviene più per piani trasversali, ma obliqui, il che porta la cellula a staccare segmenti successivi che si dispongono a spirale. Questi segmenti daranno origine ciascuno a due laterali di cui uno è meno

sviluppato dell'altro, per cui si crea un tipo di ramificazione alterna, esempio **Bonnemaisonia** (**Nemalionales**).

La struttura monoassiale è molto più complessa nelle **Ceramiales**. **Ceramium** e **Polysiphonia**.

Il **Ceramium** presenta un asse ricoperto da piccole cellule corticali che sono disposte su ciascun segmento in zone limitate così da creare delle vere e proprie bande. Corticizzazione che si origina dal distacco nella parte superiore di ciascun segmento di una serie di cellule che vengono chiamate pericentrali. Quest'ultime a loro volta dividendosi danno ciascuna quattro cellule secondarie, due in alto e due in basso, le quali dividendosi danno origine ad una serie di piccole cellule che costituiscono la caratteristica corticizzazione.

In **Polysiphonia** dalla cellula apicale deriva una singola serie di segmenti che dividendosi a loro volta longitudinalmente, staccano una serie di cellule di cui quella

centrale costituisce l'asse del tallo, mentre le altre che la circondano costituiscono le pericentrali. Quest'ultime possono essere in numero variabile da 4 a 20. Mentre filamenti laterali originano nella parte più alta delle pericentrali riproducendo la struttura dell'asse portante, con sifone e pericentrali, o si presentano incolori, a crescita limitata, simili a peli (**tricoblasti**), che possono essere sterili o portare gametangi maschili o femminili.

Struttura Multiassiale

Nemalion (Nemalionales) Il tallo presenta struttura multiassiale. I filamenti sono aggregati ed immersi in una mucillagine. La parte centrale del tallo è costituita da più di 250 filamenti a crescita illimitata che formano una massa compatta, dalla quale partono filamenti a crescita limitata. Il **Nemalion** ha una simmetria raggiata come tante altre **Floridophyceae** multiassiali, mentre altre forme presentano un tallo compresso o appiattito, come nei generi delle **Cryptonemiales, Gigartinales**.

Alcuni talli multi assiali presentano calcificazione come in **Corallina mediterranea**. Il tallo di questa alga si presenta con porzioni calcificate (**intergenicula**) separate da zone non calcificate (**genicula**). Nei **genicula** il tallo è costituito solo da filamenti a crescita illimitata il cui numero varia da 100 a 250. Negli **intergenicula** sono presenti anche filamenti laterali a crescita limitata. Visto che il deposito di carbonato di calcio avviene solo sulle pareti dei filamenti laterali la zona dei **genicula** non risulta è calcificata.

ALGHE BRUNE PHAEOPHYTA

Ricerca :

Prof. Rocco Giuseppe Tassone

Nicoletta Anastasia Deni

Nicoletta Georgiana Vernica

Alghe dal caratteristico colore bruno od olivastro, mai unicellulari, ad apparato vegetativo formato da un **tallo eterotrico** oppure da **cladomi** uni o multiassiali, con crescita intercalare sub-terminale oppure terminale.

Le cellule sono uninucleate e contengono plastidi parietali (**feoplasti**), spesso numerosi, discoidi, raramente unici a forma stellata o nastriforme. Nel plastidio è presente un **pirenoide** sporgente e pedunculato. Oltre alla clorofilla a e c, i plastidi contengono quantità notevoli di **fucoxantina**, un carotenoide, che conferisce al tallo la tipica colorazione bruna. I prodotti di riserva, accumulati nel citoplasma al

di fuori dei plastidi, sono **laminarina** e **mannitolo**. La parete cellulare è composta di uno strato interno nel quale prevale la **cellulosa**, ed uno esterno mucillaginoso, nel quale sono prevalenti **polisaccaridi solforati**, **alginati** e **fucoïdina** (si pensa presente solo nelle alghe brune).

Le cellule riproduttrici sono biflagellate con flagelli ineguali, raramente immobili (**aplanospore**). Gli organi di riproduzione nelle **Phaeophyta** sono di due tipi:

✓ **gametocisti pluriloculari**, suddivisi in piccole logge che contengono ciascuna un gamete. I gameti possono essere morfologicamente simili (**isogameti**), oppure dissimili (**anisogameti**); in alcuni casi l'anisogamia si spinge fino al punto che si possono distinguere i gameti in **spermi mobili** ed **oosfere immobili**;

✓ **sporocisti uniloculari**, nei quali avviene la meiosi, e la formazione delle spore.

Il ciclo sessuale può essere **digenetico diplo-aplofasico, isomorfo (Dictyota), eteromorfo (Cutleria), o monogenetico diplofasico o aplofasico (Fucus).**

L'apparato vegetativo

Le forme più semplici di questa divisione, sono gli **Ectocarpus**, **talli eterotrichi** completi o ridotti alla parte prostrata o eretta. Le forme più evolute presentano una differenziazione morfologica alquanto considerevole (**Laminariales, Fucales**).

La crescita del tallo delle **Phaeophyceae** può effettuarsi in differenti modi:

a) Crescita intercalare. Negli **Ectocarpus** la crescita è intercalare, ma localizzata, generalmente, in certe regioni del filamento ove qualche cellula, dividendosi attivamente, dà origine verso l'alto e verso il basso ad una serie di cellule, dapprima corte, poi allungate.

b) Crescita **tricotallica**. Nelle forme più evolute (**Chordariales**) la crescita intercalare diviene sub-terminale e si localizza verso la sommità degli assi, dove una fila di cellule corte produce, dividendosi attivamente, le cellule del filamento assiale verso la parte prossimale; verso la parte distale del filamento vengono prodotte cellule che si allungano considerevolmente e che costituiscono peli terminali.

c) Crescita terminale. Questo tipo di crescita si riscontra nelle **Sphacelariales**. La cellula terminale degli assi è quella che, per divisioni trasversali successive, dà origine alle cellule del filamento assiale.

La struttura del tallo delle feofite può essere aplostica o polistica. In molte feofite i filamenti assiali a crescita intercalare, tricotallica o terminale sono formati da una sola fila di cellule che producono lateralmente assi secondari oppure rami corti laterali: tale struttura è detta **aplostica**. In alternativa si ha la struttura **polistica**, in cui le cellule assiali

possono dividersi secondariamente per divisioni longitudinali, trasversali oppure oblique, per formare un asse con struttura parenchimatosa. Questi assi polistici possono avere una crescita terminale o tricotallica. Il primo caso si riscontra tra le **Sphacelariales**, il secondo fra le **Dictyosiphonales**.

La struttura parenchimatosa può essere realizzata quando la fronda si accresce in dipendenza di un meristema intercalare come nelle **Laminariales** oppure in dipendenza di una cellula iniziale piramidale, come avviene fra le **Fucales**.

Stuttura uni e multiassiale

Come per le alghe rosse, la struttura delle **Phaeophyta** può essere uni- oppure multiassiale, a seconda che esista un solo filamento assiale o un fascio di filamenti assiali di crescita simultanea. Una modalità particolare con cui si realizza questa ultima struttura è quella della crescita marginale. In questo caso

una serie parallela di assi polistici ad accrescimento simultaneo concreosce per formare un tallo a ventaglio vedi **Cutleria** e **Padina**.

Esempi di alghe brune:

Ectocarpussiliculosus

Quest'alga, molto comune sulle nostre coste, forma sulle rocce o su altre alghe, ciuffi di filamenti bruni. L'apparato vegetativo è un **tallo eterotrico** a filamenti ramificati, formati da una fila di cellule più o meno allungate. Ciascuna cellula contiene un **plastidio** nastriforme parietale con numerosi **pirenoidi**. La crescita è intercalare e si effettua per la divisione di una qualsiasi cellula. Verso l'estremità dei rami queste cellule si allungano e si trasformano in pseudo-peli. Negli **Ectocarpus** assistiamo ad **alternanza di generazione** fra due fasi del ciclo morfologicamente identiche, l'una sessuata ed

aploide, l'altra asessuata e diploide . Il ciclo è quindi **digenetico isomorfico diplo-aplofasico**.

Ovvero, ciclo asessuato, da uno sporofito ($2n$) si formano sporangi ($2n$) che danno zoospore biflagellate ($2n$) che sviluppandosi danno un nuovo sporangio ($2n$).

Oppure, ciclo sessuato, dallo sporofito ($2n$) si formano sporangi ($2n$) queste per riduzione meiotica $R!$ danno origine a zoospore biflagellate (n) da cui prende vita il gametofito (n) che produce gameti biflagellati (n) e che a seguito di fecondazione danno origine allo zigote ($2n$) da cui si sviluppa il nuovo sporofito ($2n$).

Genere Laminaria

Le **Laminarie** sono grandi alghe che possono raggiungere svariati metri che vivono lungo la Manica mentre nel Mediterraneo sono presenti lungo lo Stretto di Messina. Di consistenza coriacea, la **fronda** è formata da due parti: uno stipite cilindrico o appiattito fissato alle rocce per mezzo di **apteri** o **apressori**, che si allarga in una lamina intera

o divisa in lacinie. La fronda presenta una struttura piuttosto complessa. Lo stipite e la lamina possiedono un tessuto corticale formato da piccole cellule esterne e cellule interne più voluminose che racchiudono nella zona centrale un tessuto midollare, formato da filamenti cellulari longitudinali, che pare abbiano una funzione di conduzione. In alcune specie questi filamenti midollari sono formati da lunghe cellule slargate alle estremità, con le pareti cellulari trasversali forate. Il tessuto corticale presenta nello stipite e nella lamina di alcune specie, canali muciferi anastomizzati. L'assise corticale esterna rivestita di una spessa cuticola costituisce un **meristoderma**, le cui cellule sono capaci di moltiplicarsi attivamente con divisioni parallele alla superficie della fronda, per produrre un tessuto secondario formato da file di cellule parallele. La crescita in lunghezza delle **Laminariales** è tipica: si localizza nel punto di giunzione fra lo stipite e la lamina, dove esiste un tessuto meristemato che per divisione e differenziazione delle sue

cellule consente l'allungamento verso l'alto delle lamine e quello dello stipite verso il basso. In alcune specie come in **L. saccharina** l'azione del meristema è continua e la lamina si accresce senza soluzione nella parte basale, mentre la porzione terminale più vecchia si distrugge progressivamente. Invece nella specie **L. hyperborea** l'attività del meristema è alterna: cessa nel corso dell'estate e riprende in inverno, con un allungamento rapido dello stipite, in cui la parte più giovane, più chiara e a superficie liscia, si distingue chiaramente dalla parte più vecchia.

Il ciclo della **Laminaria** si articola tra uno sporofito diploide perenne e di grandi dimensioni, e un gametofito aploide microscopico ed effimero. Il ciclo è quindi digenetico, eteromorfo e diplo-aplofasico.

Fucus vesiculosus

È un'alga molto diffusa nei mari del Nord, in Italia la troviamo solo lungo le coste adriatiche. Forma dei ciuffi di lamine nastriformi membranose, di colore bruno scuro,

fissate alle rocce per mezzo di un disco adesivo. La **fronda** presenta da una nervatura centrale. Da una parte e dall'altra di questa nervatura si trovano delle vescicole ovoidi piene di aria (**aereocisti**). La crescita della fronda si effettua per una cellula iniziale unica situata in una invaginazione alla sommità delle ramificazioni. Questa cellula presenta un aspetto a tronco di piramide e va incontro a delle divisioni successive secondo un piano parallelo alla base e secondo piani paralleli a tre delle quattro facce laterali. Le cellule che si originano dalla divisione parallela alla base formano il tessuto midollare, costituito da cellule allungate immerse in una mucillagine. Le divisioni laterali producono le cellule che formano il tessuto corticale. Contrariamente alle altre **Pheophyceae** il **Fucus** non presenta alternanza di generazioni. La pianta è rappresentata da un gametofito diploide dove la meiosi si effettua al momento della gametogenesi e lo zigote riproduce direttamente il nuovo gametofito diploide. Il

ciclo del Fucus è quindi monogenetico
diplofasico.

Rocco Giuseppe Tassone

Docente titolare della cattedra di Scienze Naturali, Chimica, Geografia, Microbiologia presso il liceo Classico di Cittanova dal 1996. Ha pubblicato oltre 50 libri e un vocabolario del lessico di Candidoni. Poeta pluripremiato sia in lingua che in dialetto ma anche per le numerose poesie tradotte in lingua inglese; etnografo e ricercatore attento sull'aspetto glottologico-etnografico-religioso nella quotidianità calabrese.

Cavaliere dell'Ordine al Merito della Repubblica Italiana, su richiesta dei propri alunni, con decreto del 27 dicembre 2003. Vanta moltissimi titoli Honoris Causa di diversi enti ed associazioni culturali. E' presidente dell'Università Ponti con la Società e di vari premio storico-letterari come il prestigioso premio Metauros.

Indice:

Premessa	3
Il Dirigente Scolastico.....	5
Alghe Verdi Chlorophyta.....	7
Alghe Rosse Rhodophyta.....	15
Alghe Brune Phaeophyta	28
Rocco Giuseppe Tassone.....	39

Edizione curata e pubblicata a spese del
Prof. Rocco Giuseppe Tassone