

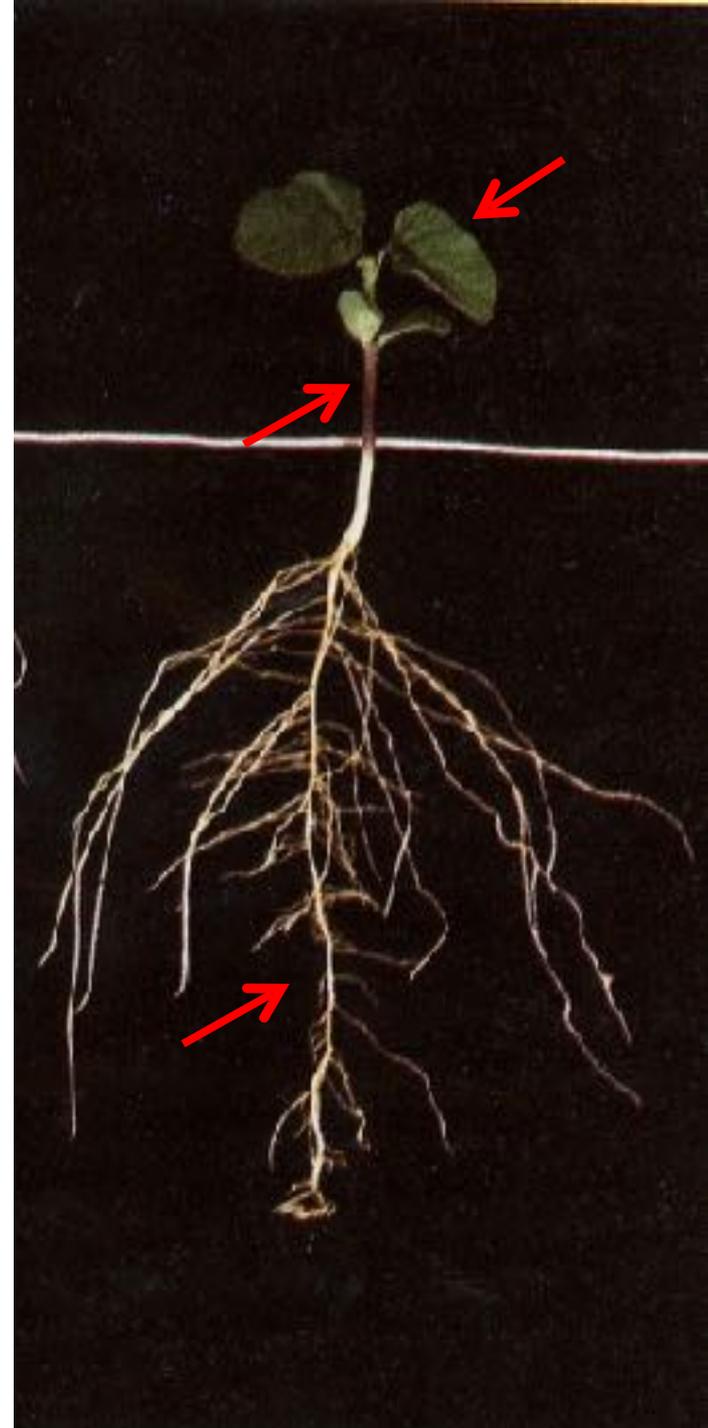
TALLOFITE vs. CORMOFITE

Suddivisione empirica ed arbitraria degli organismi vegetali.

TALLOFITE: sono crittogame (=«piante senza fiore»)

CORMOFITE: piante a **CORMO**, caratterizzate tre organi fondamentali:

- **radice**
- **caule o fusto**
- **filloma** (= insieme delle lamine fogliari).



TALLOFITE

- alghe pluricellulari,
- alcune briofite (epatiche a tallo o tallose),
- i muschi (in alcune fasi della loro vita),
- funghi lichenizzati e non.

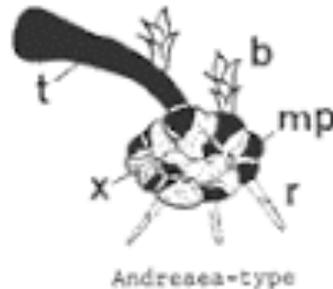
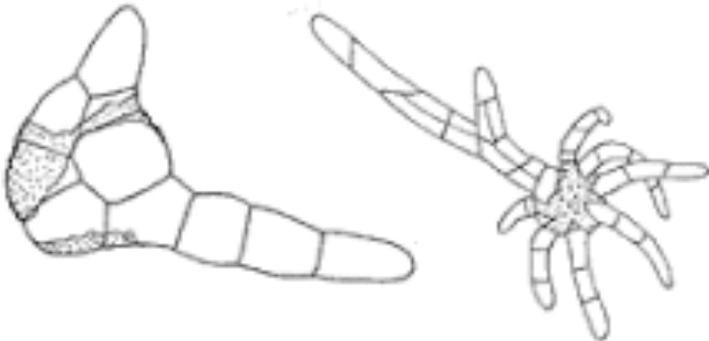
!!! I funghi **NON** sono organismi vegetali nonostante tradizionalmente sono studiati dai botanici (micologi).



Le tallofite non hanno veri tessuti, nel caso delle loro forme più complesse si parla di “**PSEUDOTESSUTI**” formati da filamenti cellulari strettamente intrecciati.

I **muschi** $\leftarrow \rightarrow$ anello di passaggio tra tallo- e cormofite: nel corso del loro ciclo riproduttivo, alcuni stadi hanno organizzazione filamentosa, **protonema** (gametofito); in seguito si sviluppano strutture analoghe (!) ad un caule e a foglie.

Funaria, Bryum, Macromitrium





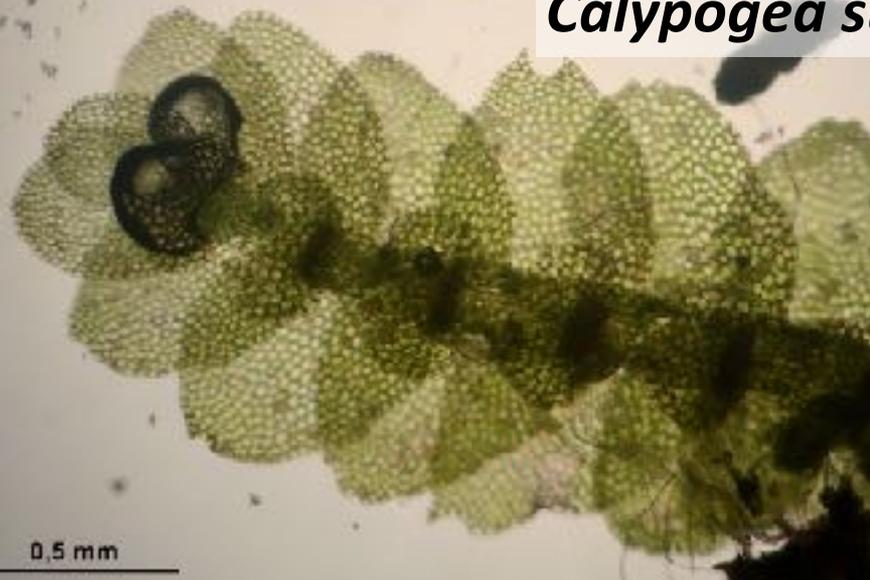


Schistostegia

pennata

(Leuchtmoos, light
moss, muschio
luminoso)

Calypogea suecica (foliosa)



Conocephalum conicum (tallosa)

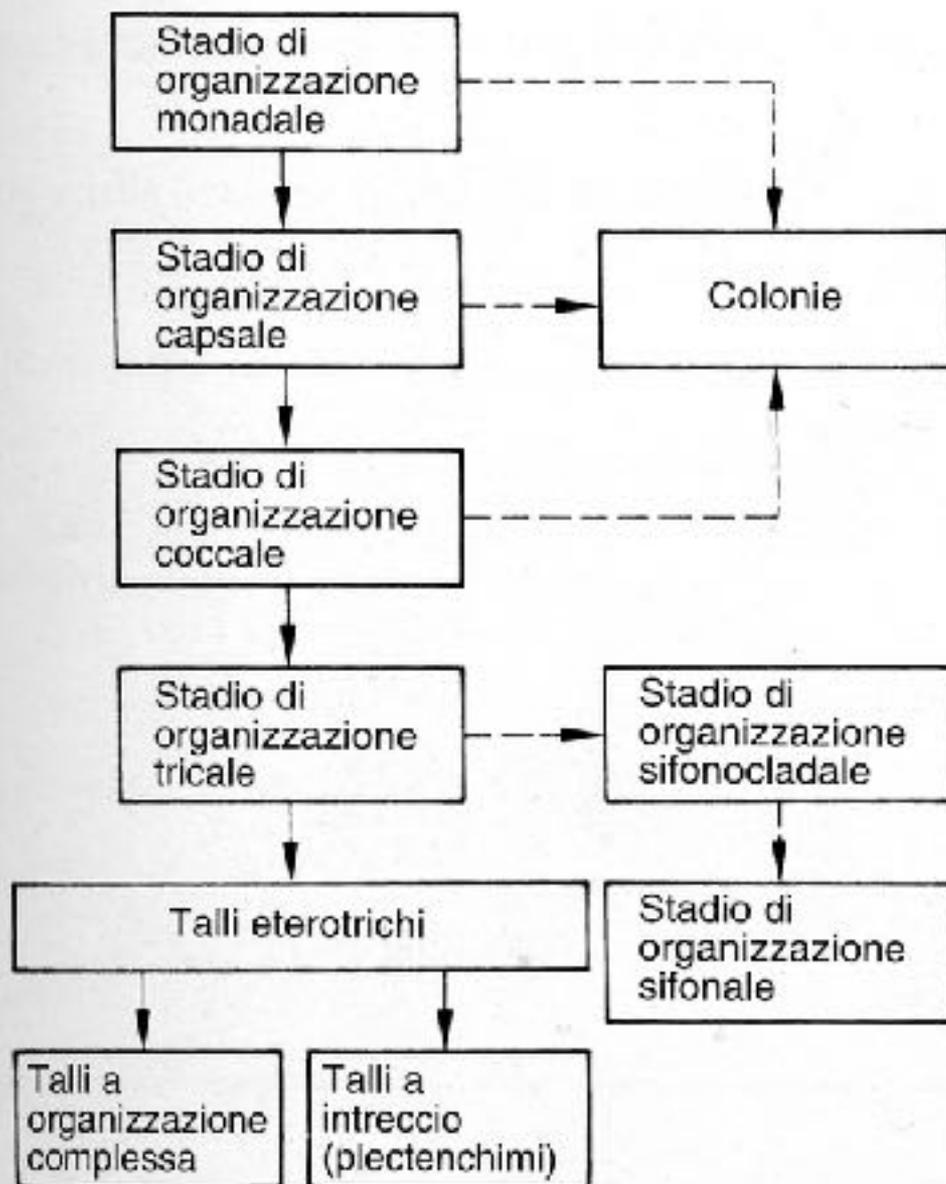


Le **alghe pluricellulari** si differenziano per la struttura del tallo:

- Monadale
- Coccale
- Filamentoso
- Sifonocladale (filamento suddiviso in cellule con tanti nuclei)
- Sifonale (filamenti non suddivisi in cellule)
- Laminare
- Pseudoparenchimatico
- Protoparenchimatico (alghe verdi più evolute e comparsa dei plasmodesmi)

... ed in base ai pigmenti fotosintetici che contengono, all'ultrastruttura del cloroplasto e ad altre caratteristiche cito-morfologiche, distinguendosi in:

- Alghe rosse
- Alghe brune (marine, pluricellulari)
- Diatomee
- Alghe verdi



Tendenze evolutive della morfologia delle alghe

- **Cloroplasti primari** [in alghe verdi, rosse, glaucofite (con cianelle!!!), piante terrestri]
- **Cloroplasti secondari** (con più di due membrane , 3 o 4!! In alghe verdi e rosse)
- 1 vs many...!!!

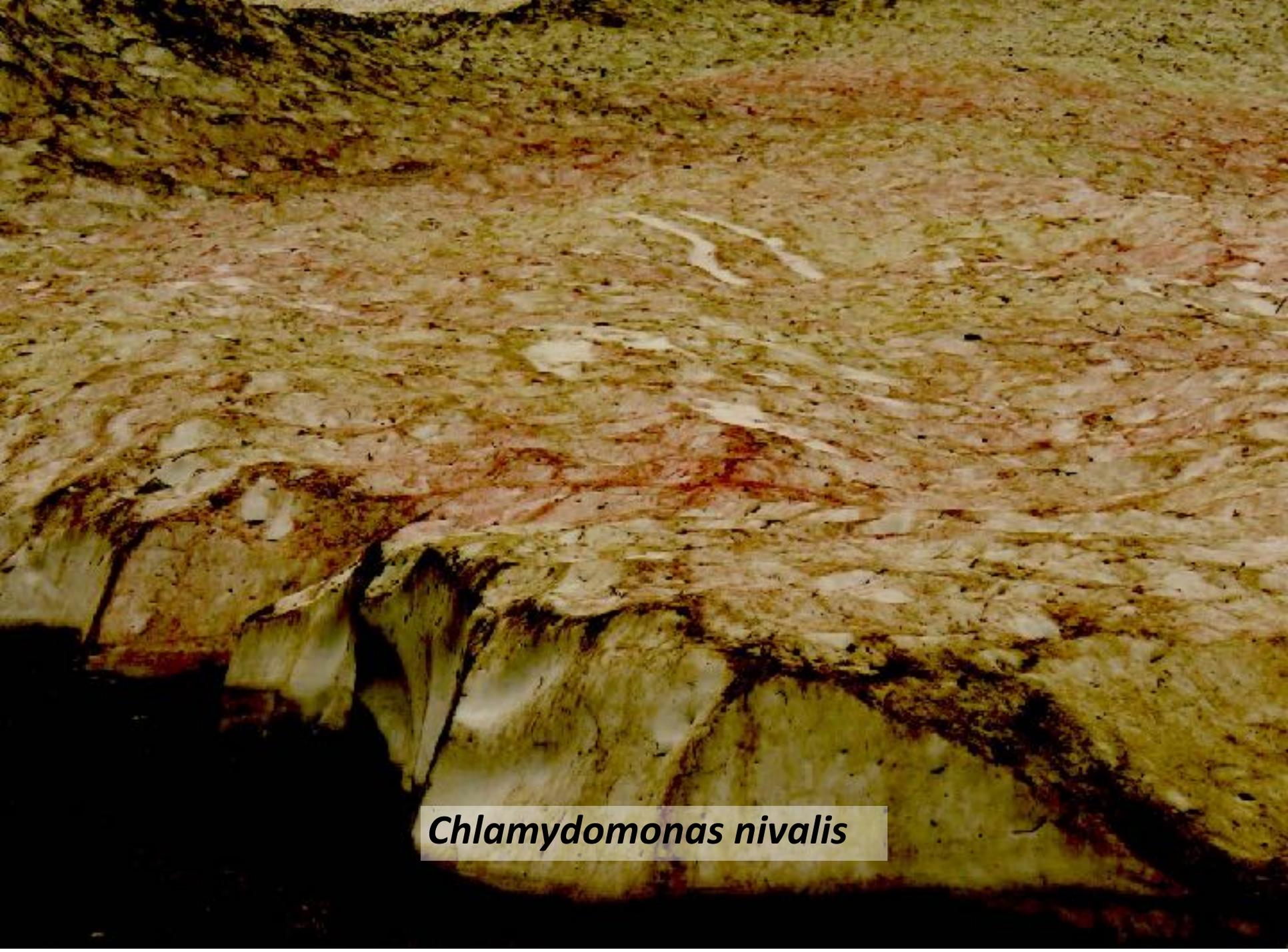
Importanza:

- ❖ Produttori primari (fitoplancton) delle acque dolci e salate
- ❖ Fonte di alimentazione umana ed animale.
- ❖ Arricchiscono di O₂ le acque e l'atmosfera
- ❖ Fonte di prodotti medicinali, per industria alimentare e laboratori scientifici
- ❖ Regolatori della microflora nel suolo

DOVE?

- epifite
- endolitiche
- epilitiche
- epifille
- psammofile
(in sabbia)
- in suolo
- in acqua

Cosmopolite, crioterme, megaterme



Chlamydomonas nivalis

Zona eufotica (fino a 200 m in profondità)

- Alghe verdi in superficie
- Alghe brune più in profondità delle verdi
- Alghe rosse fino al limite della zona eufotica (pigmenti accessori e ficobilisomi)

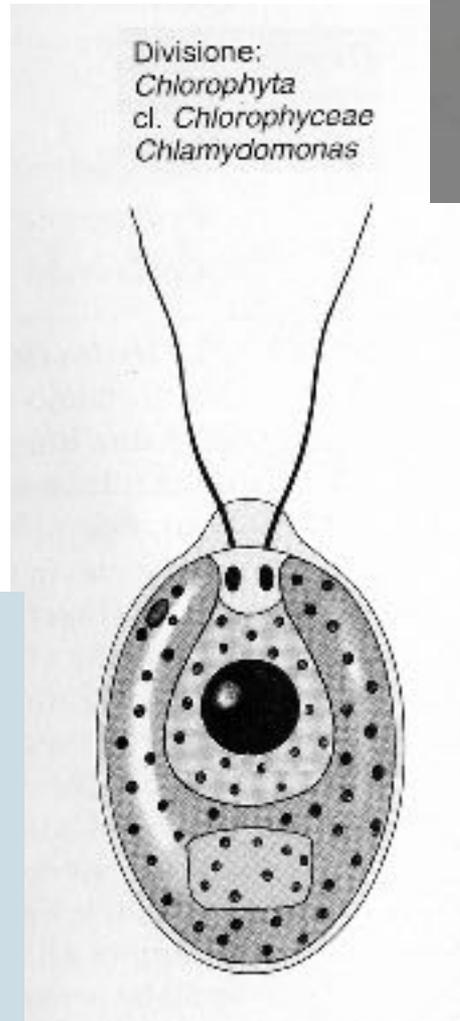
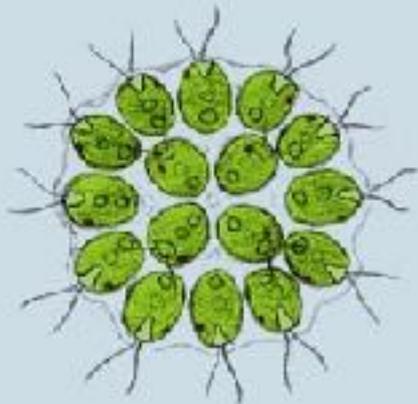
- ❖ Alghe brune e rosse marine
- ❖ Alghe verdi di acqua dolce

- I **pigmenti** sono di tre tipi: **clorofille** (a sempre presente!), **carotenoidi e xantofille**, **ficobiline** (Rhodophyta e Criptophyceae);
- I pigmenti accessori sono presenti soprattutto nelle alghe di profondità.

LIVELLI DI ORGANIZZAZIONE

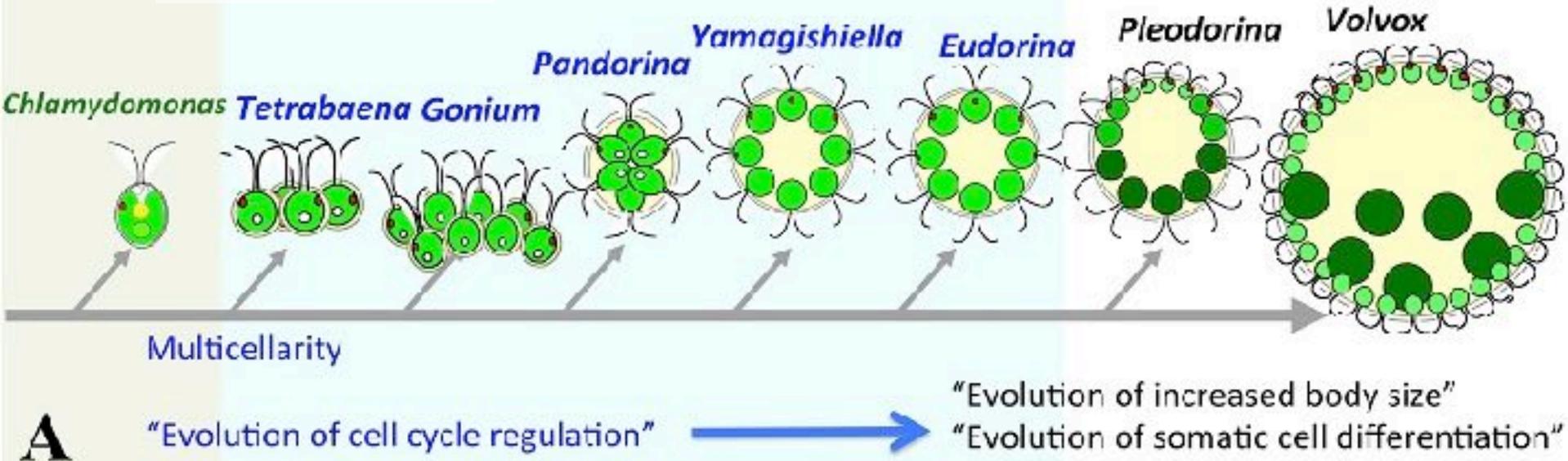
MONADALE: il

livello di organizzazione più semplice nelle alghe eucariotiche, **cellule singole, mobili, con flagelli**; parete cellulare o rivestimento di placchette proteiche o cellulosiche.



Nelle alghe verdi flagellate c'è una evidente tendenza evolutiva verso organismi pluricellulari, con la formazione di una **linea germinale**, e di una **linea somatica** → specializzazione cellulare.

CAPSALE



Singole cellule
specializzate →
Sporocisti / gametocisti

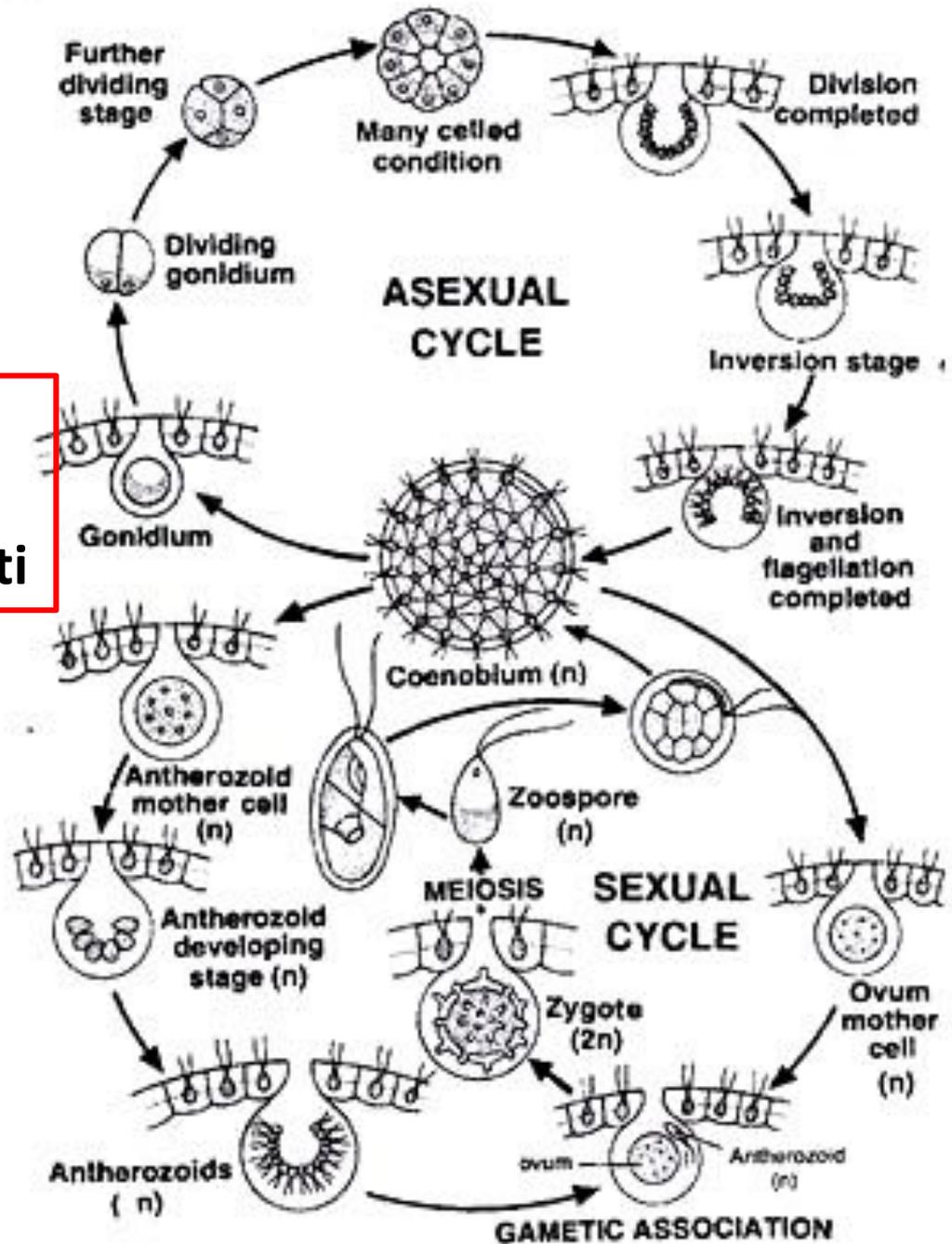


Fig. 7. Volvox. Diagrammatic life cycle.

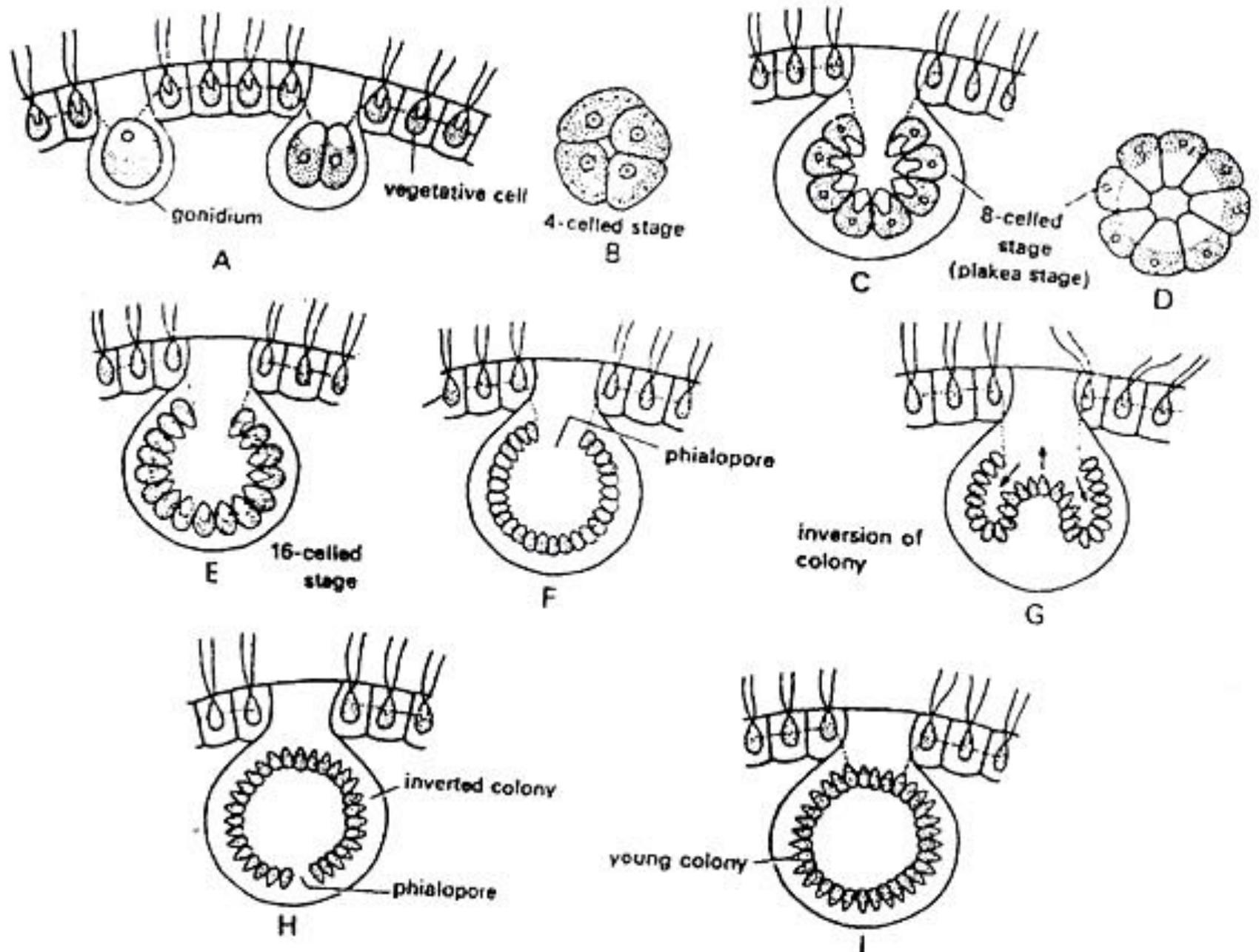
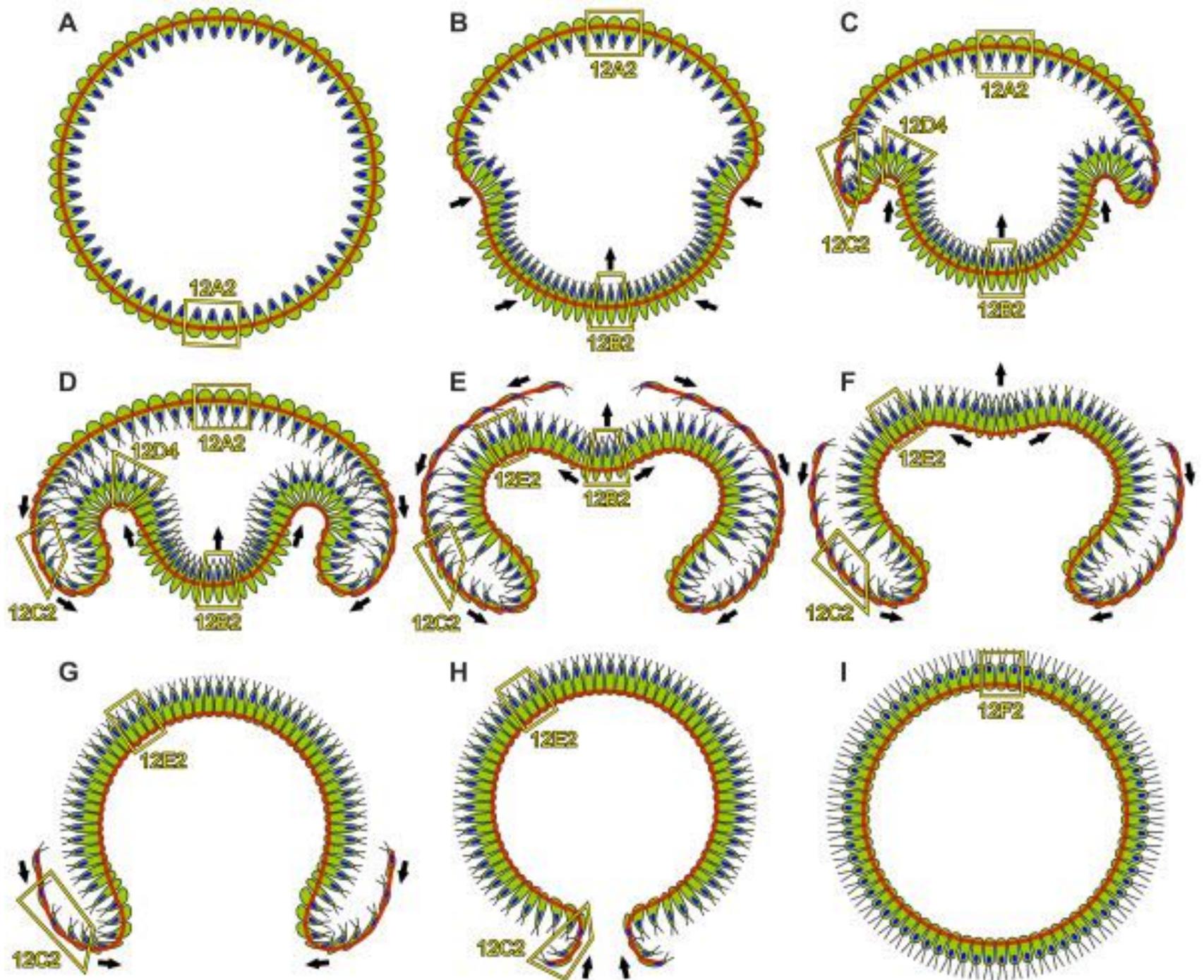
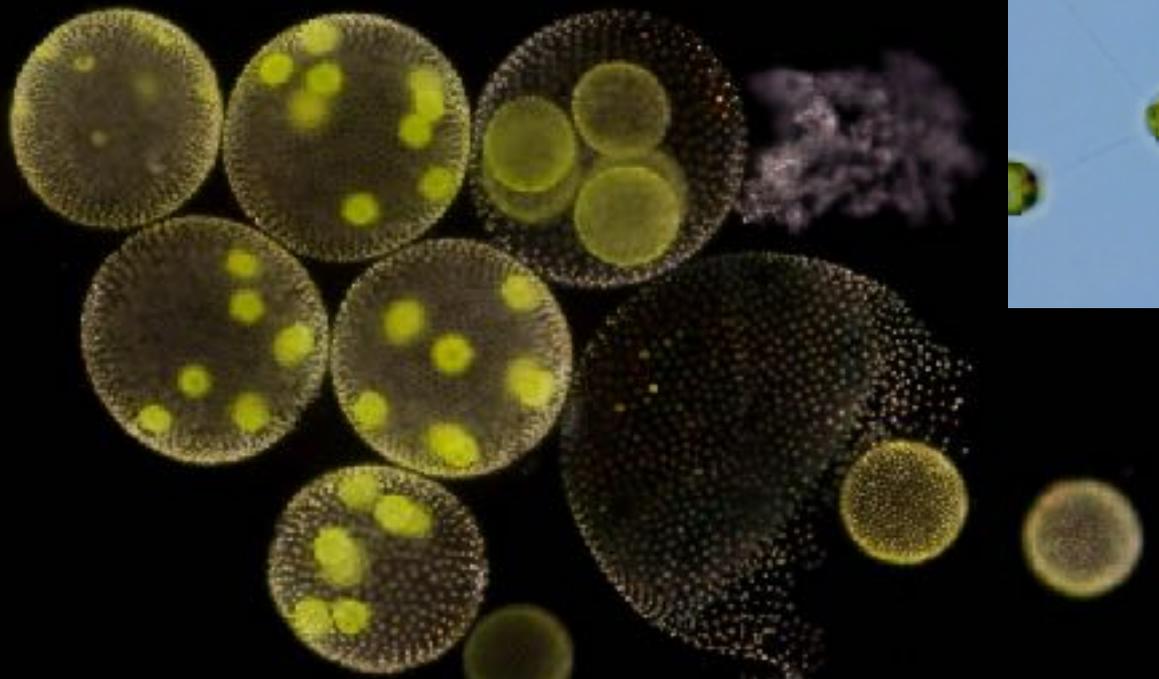
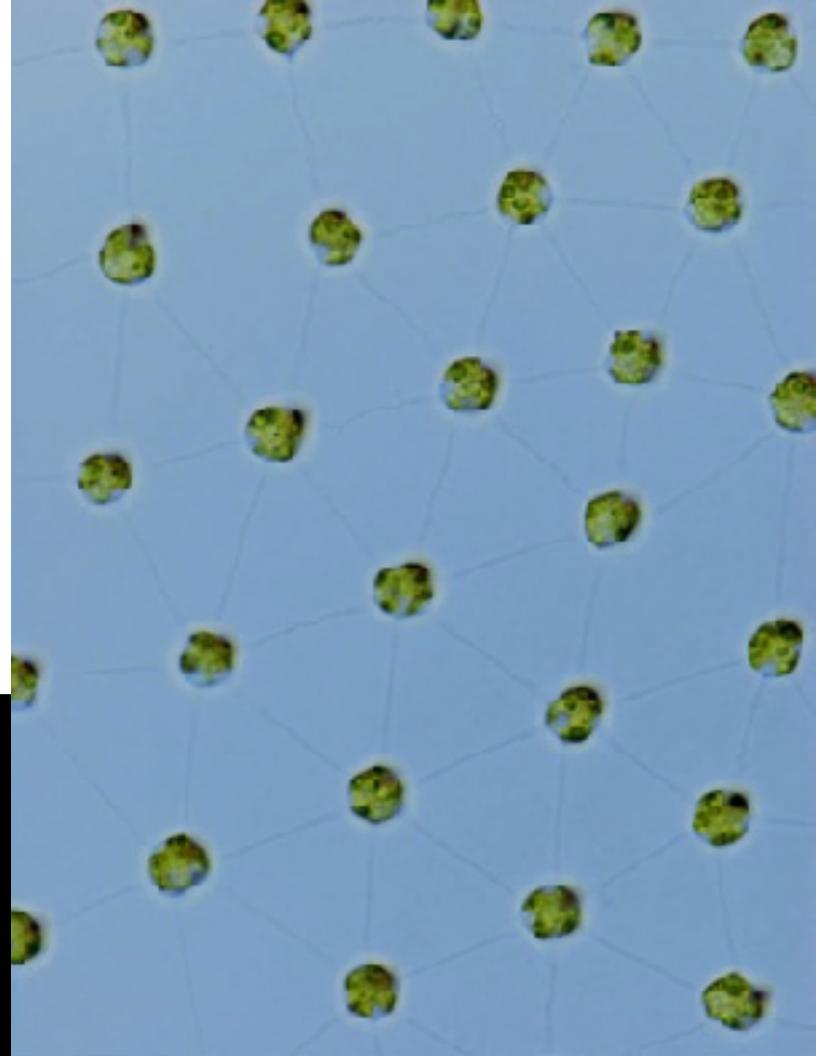


Fig. 2. (A-I) *Volvox*. Asexual reproduction in *Volvox*





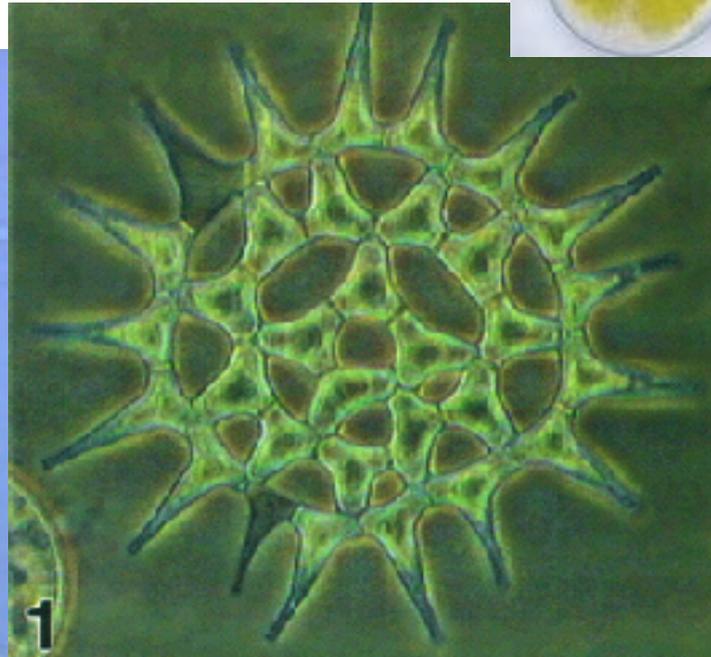
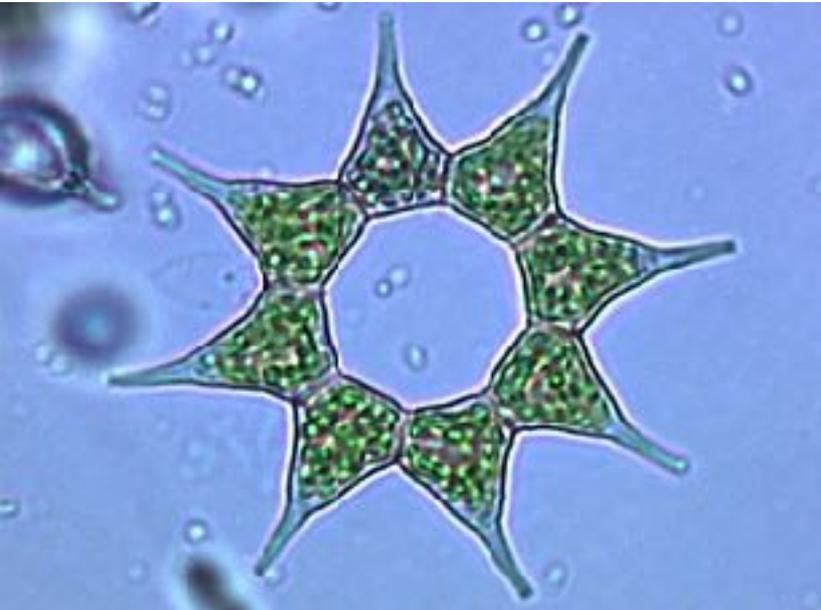


COCCALE: derivata dalla monadale, **senza flagelli, immobile.**

➤ perdita dei flagelli = evoluzione, carattere derivato poichè alcune forme coccali mantengono i flagelli in particolari stadi del loro sviluppo (zoospore).

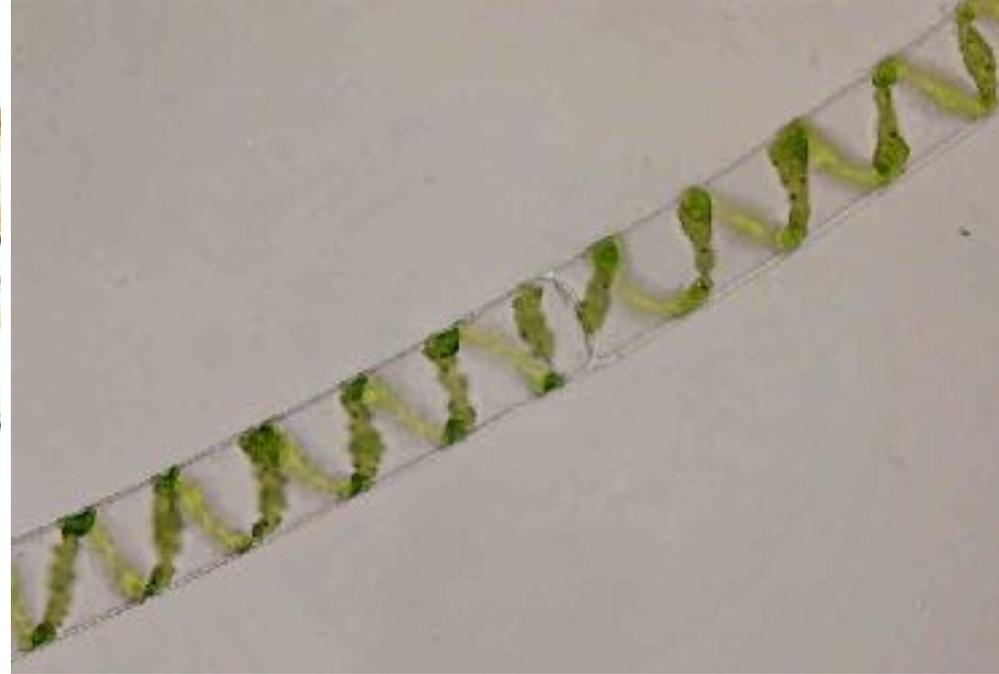
Tendenza alla pluricellularità.

Colonie di due specie di *Pediastrum*.



Trebouxia sp.

TRICALE: filamentoso (**FILAMENTO**); dopo la divisione, le cellule rimangono unite mediante i setti cellulari comuni, e quindi tramite i **plasmodesmi**.

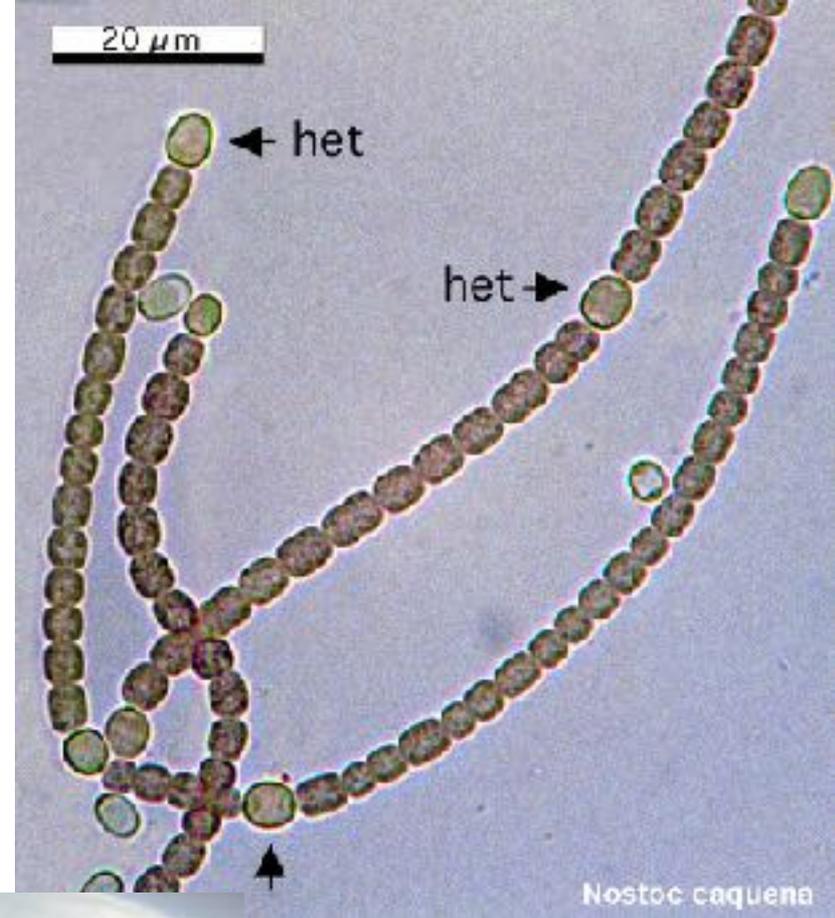
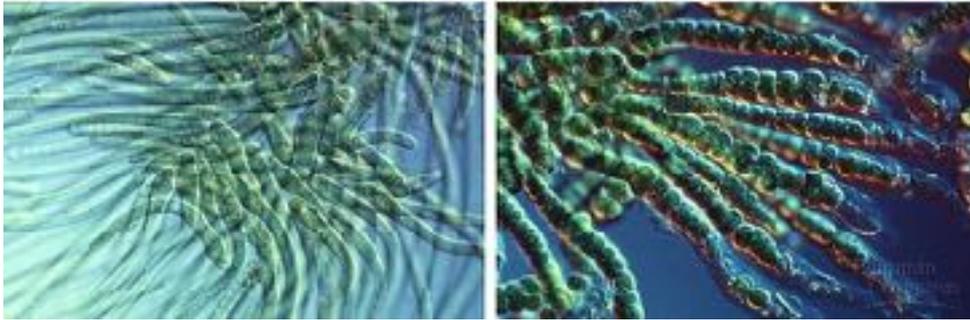
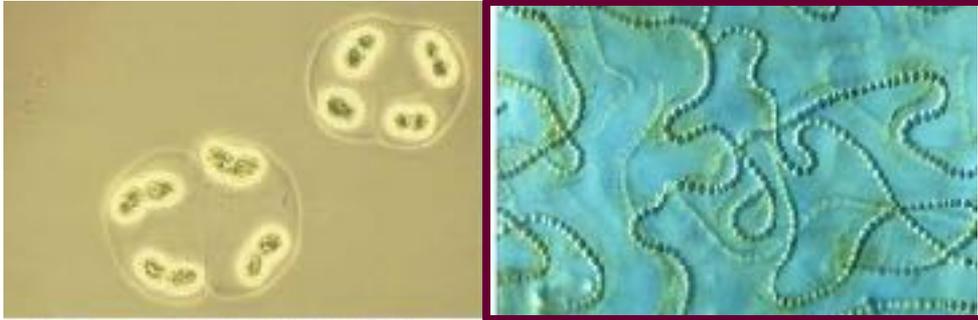


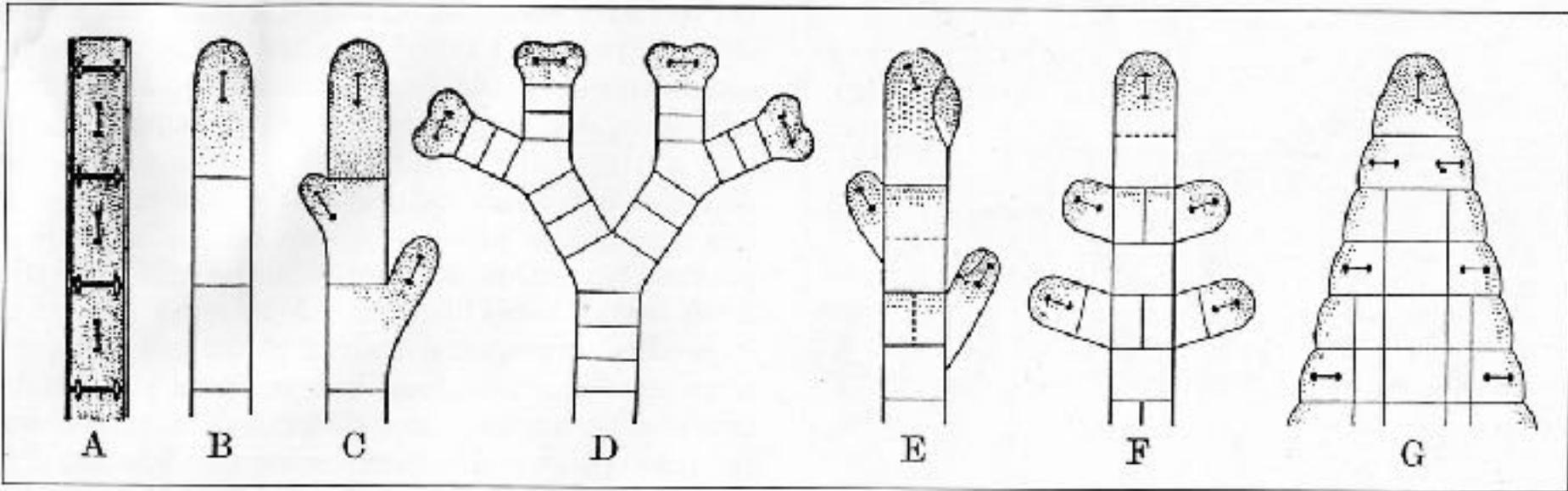


Trentepholia spp.



Nostoc sp.



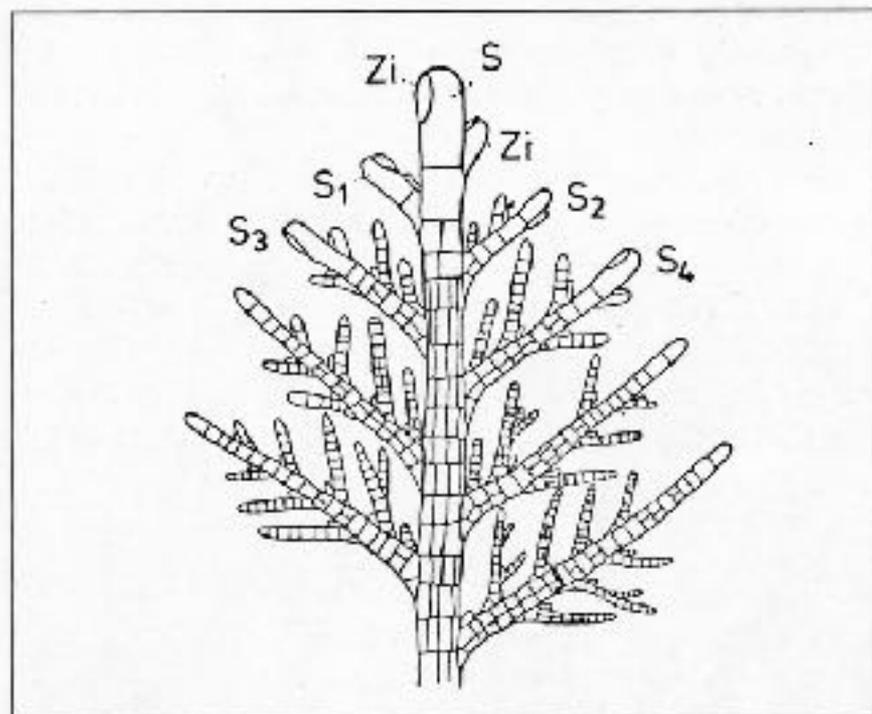


Crescita e ramificazione di talli di Alghe filamentose e platte (bidimensionali) (i segmenti indicano gli assi longitudinali dei fusi di divisione). **A**, tallo filamentoso con crescita intercalare uniforme. **B**, crescita cellulare apicale. **C**, lo stesso con ramificazione apicale-polare. **D**, ramificazione dicotomica uguale della cellula apicale risultante da divisioni trasversali alla direzione di crescita fino ad allora seguita, intercalate periodicamente. **E**, ramificazione laterale subapicale per mezzo di divisioni ineguali della cellula apicale. **F**, ramificazione subapicale laterale per segmenti che stanno al di sotto della cellula apicale. **G**, un tallo bidimensionale piatto di tessuto si forma per crescita congenita dei rami laterali.

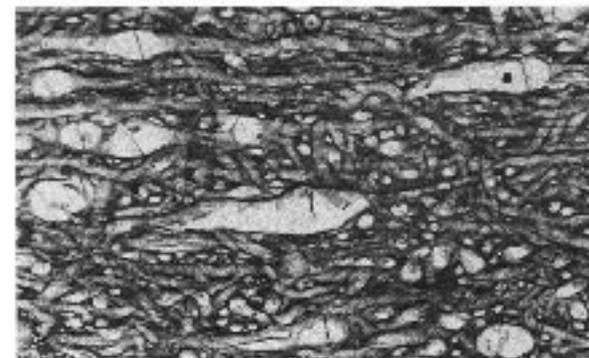
Talli filamentosi, estremamente semplici (anche in cianobatteri → talli complessi, di dimensioni cospicue). La specializzazione cellulare è alquanto limitata, **il tallo non ha tessuti di sostegno**, in quanto questa funzione viene esercitata dalla spinta dell'acqua.

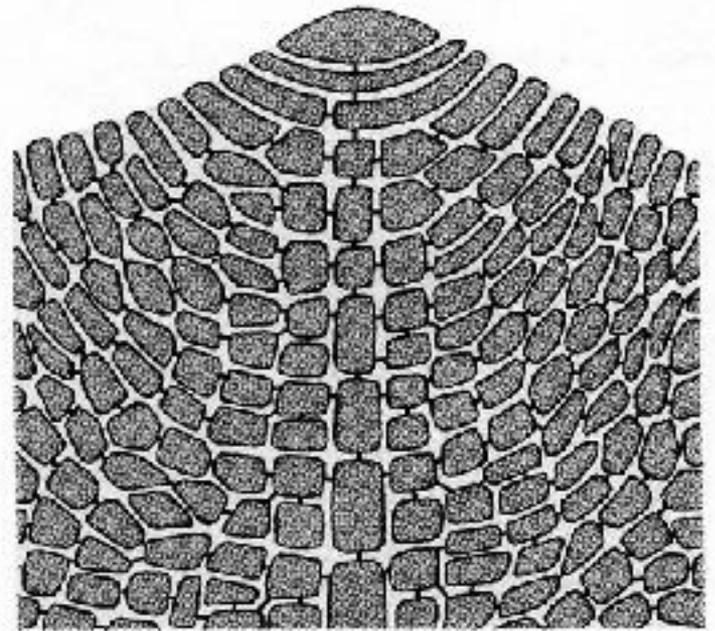
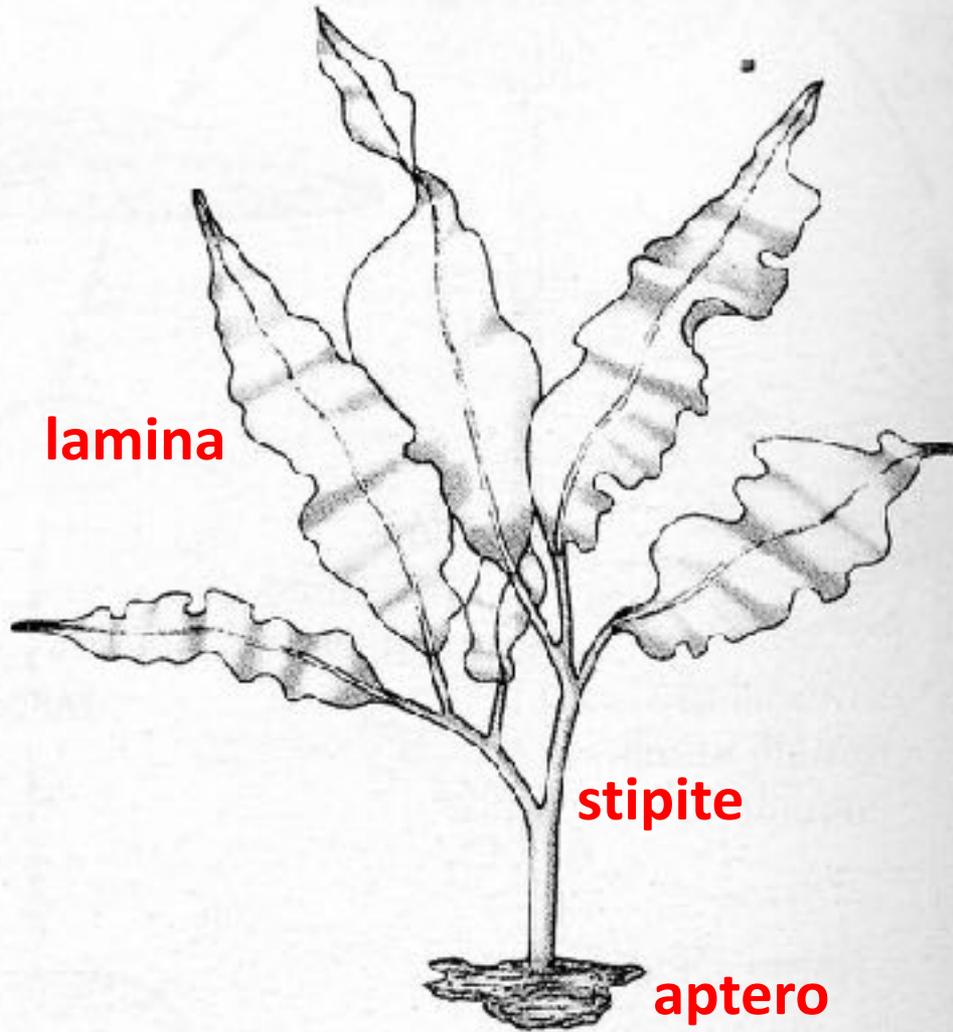


Antithamnion plumula

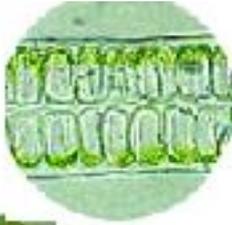


Germoglio dell'alga bruna *Halopteris filicina*. La cellula apicale S mediante divisioni ineguali forma dei segmenti che si suddividono ulteriormente con pareti trasversali e longitudinali. Alternativamente alla formazione dei segmenti, S forma delle iniziali dei rami Zi per mezzo di pareti oblique e concave, e da queste iniziali si dipartono i rami di II ordine (S1-S4...) (40:1, da K. Goebel).





Ulva lactuca



Il massimo della complessità del livello di organizzazione tricale viene raggiunto con i talli di **filamenti intrecciati** o **PLECTENCHIMATICI**.



(a)

Algne brune. (a) *Durvillea antarctica* affiorata durante la bassa marea, lungo la costa rocciosa della Nuova Zelanda. (b) Dettaglio di *Laminaria*, in cui sono visibili le ventose basali, lo stipite e la base di alcune lamine. (c) *Fucus vesiculosus*. Quest'alga copre fittamente molti scogli esposti alla bassa marea. Quando sono sommerse le cisti ripiene d'aria spostano le fronde in alto, verso la luce. L'attività fotosintetica delle alghe marine che affiorano frequentemente è da una a sette volte maggiore in aria che in acqua; al contrario, per le alghe che solo raramente affiorano, si riscontra un'attività fotosintetica maggiore in acqua. Queste differenze possono in parte spiegare la distribuzione verticale delle macroalghe nelle zone di marea.



(b)



(c)

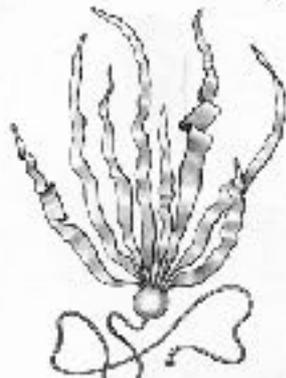




Laminaria saccharina



Laminaria lemaneiformis



Navicostella lemaneiformis



Alginostema pygmaea



Fucoxanthin



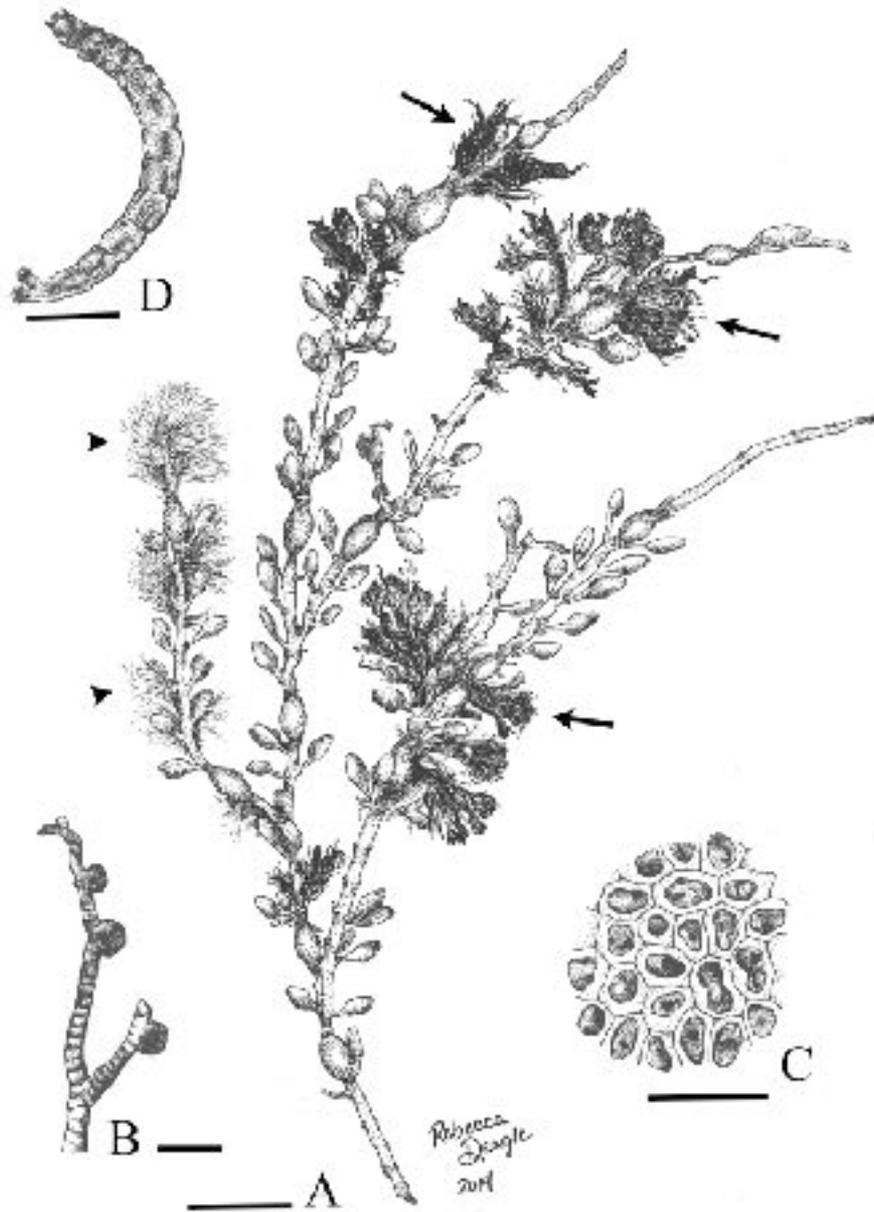
Acropora nodosa



Filicinella

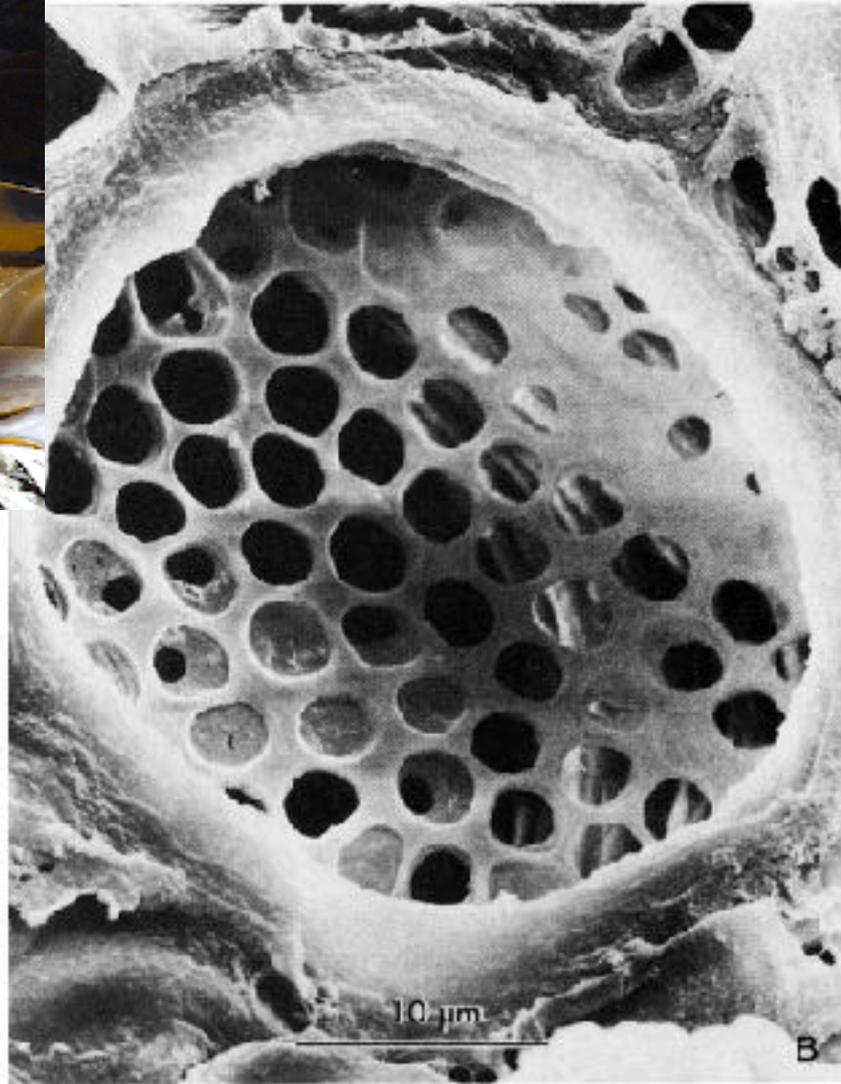
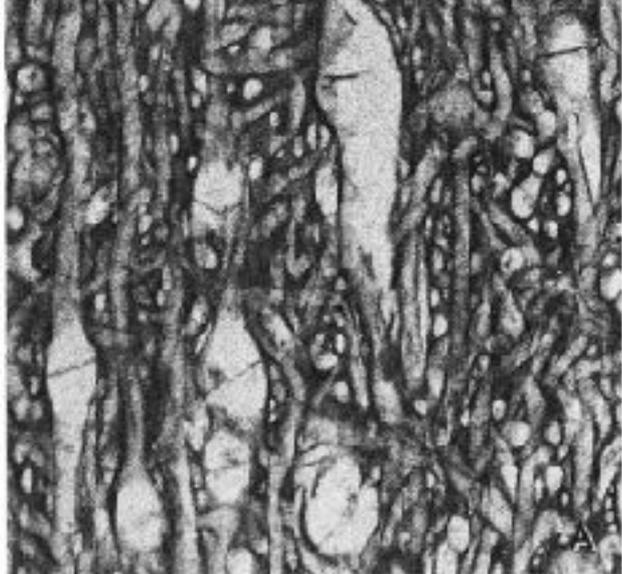


Talli a strutture complesse di alghe bruno (ord. *Laminariales* e *Fucales*, cl. *Phaeophyceae*, div. *Heterokontophyta*).



Ascophyllum nodosum and its symbionts:

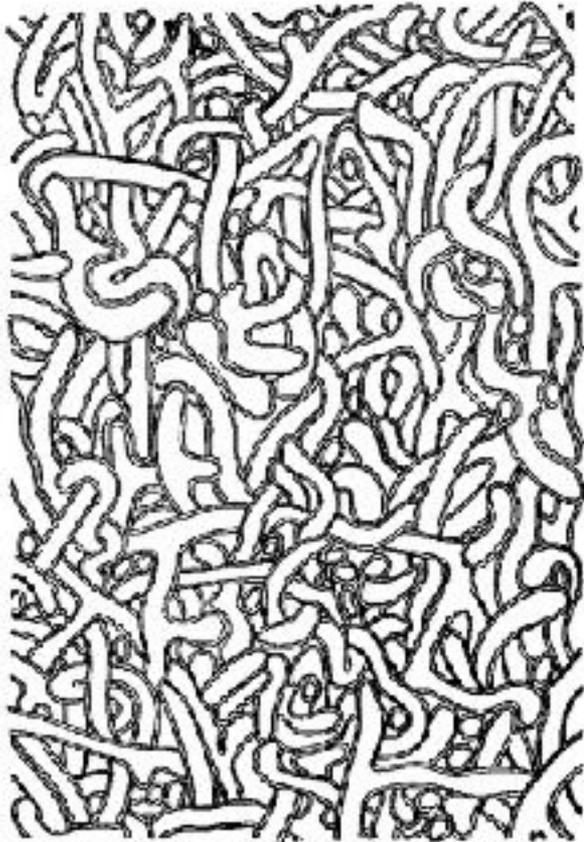
- two brown algae (*Ascophyllum nodosum*, *Elachista fucicola*),
- two red algae (*Vertebrata lanosa*, *Choreocolax polysiphoniae*),
- a fungus (*Mycophycias ascophylli*)
- ➔ symbiotum (!!!),
- an insect (*Halocladius variabilis*)
- a diatom (*Navicula endophytica*).



Plectenchima nel caulioide dell'alga bruna *Lamnaria* (A), al cui interno si trovano numerose cellule a tromba (una contrassegna dall'asterisco) con placche cribrose trasversali. B. placca cribrosa di *Macrocyctis integrifolia*, un'altra alga bruna, vista dall'alto (A 150:1, originale) E foto al microscopio elettronico a scansione: K. Schmitz).

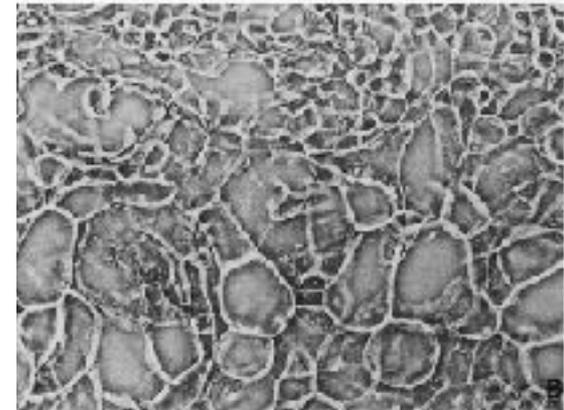
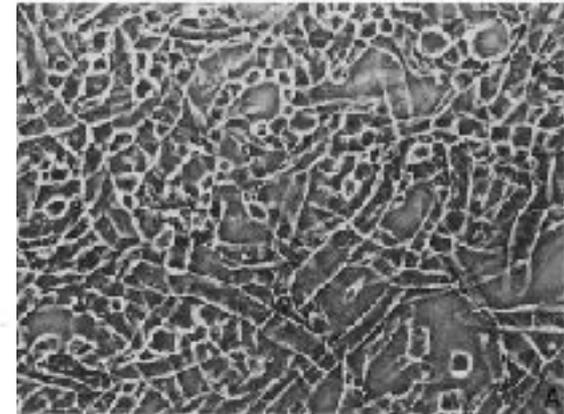
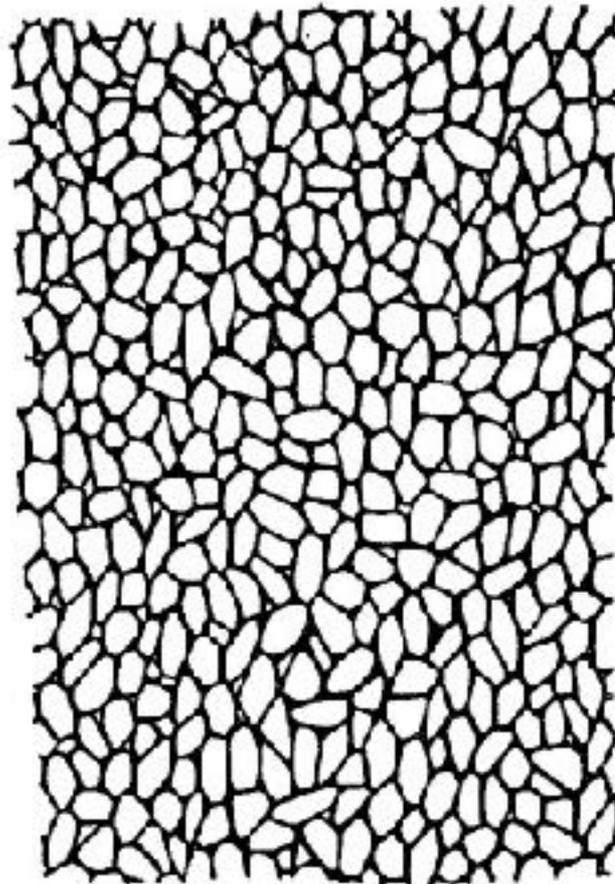
PROSOPECTENCHIMA:

le cellule dei filamenti sono allungate, ed ancora riconoscibili.

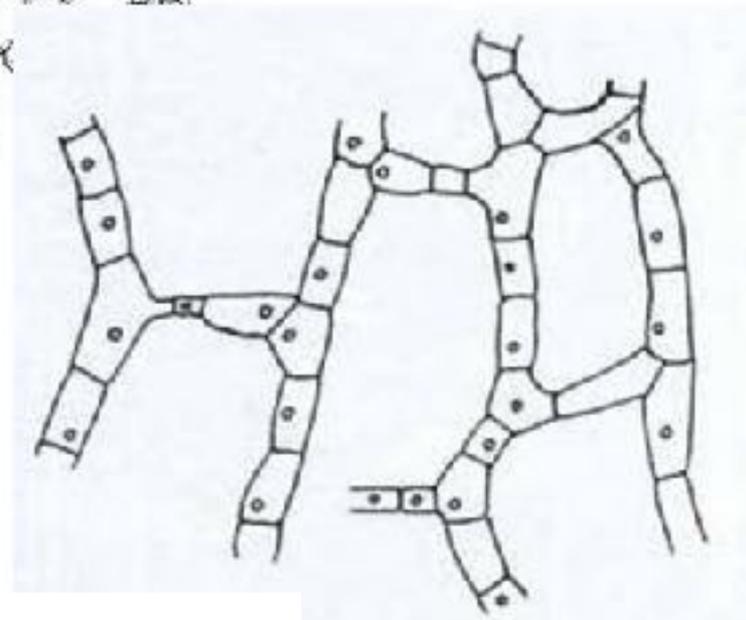
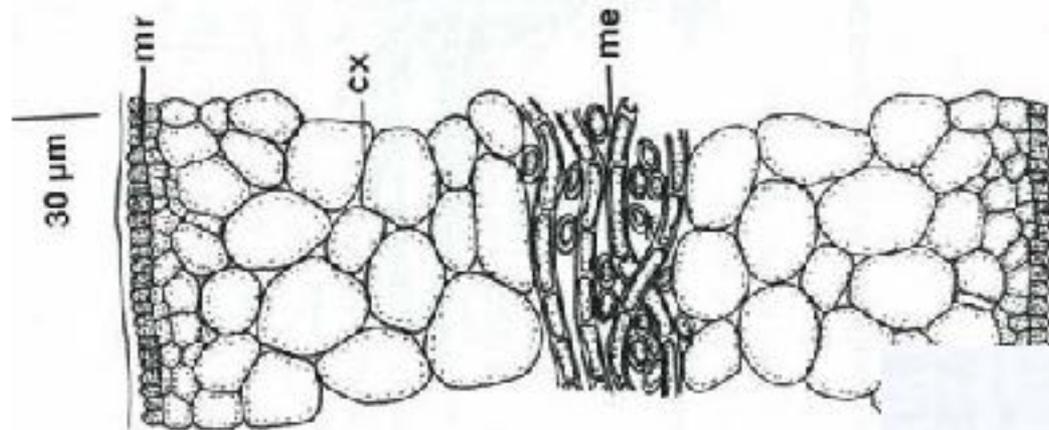


PARAPLECTENCHIMA:

i filamenti sono indistinguibili, e le cellule hanno dimensioni quasi isodiametriche.



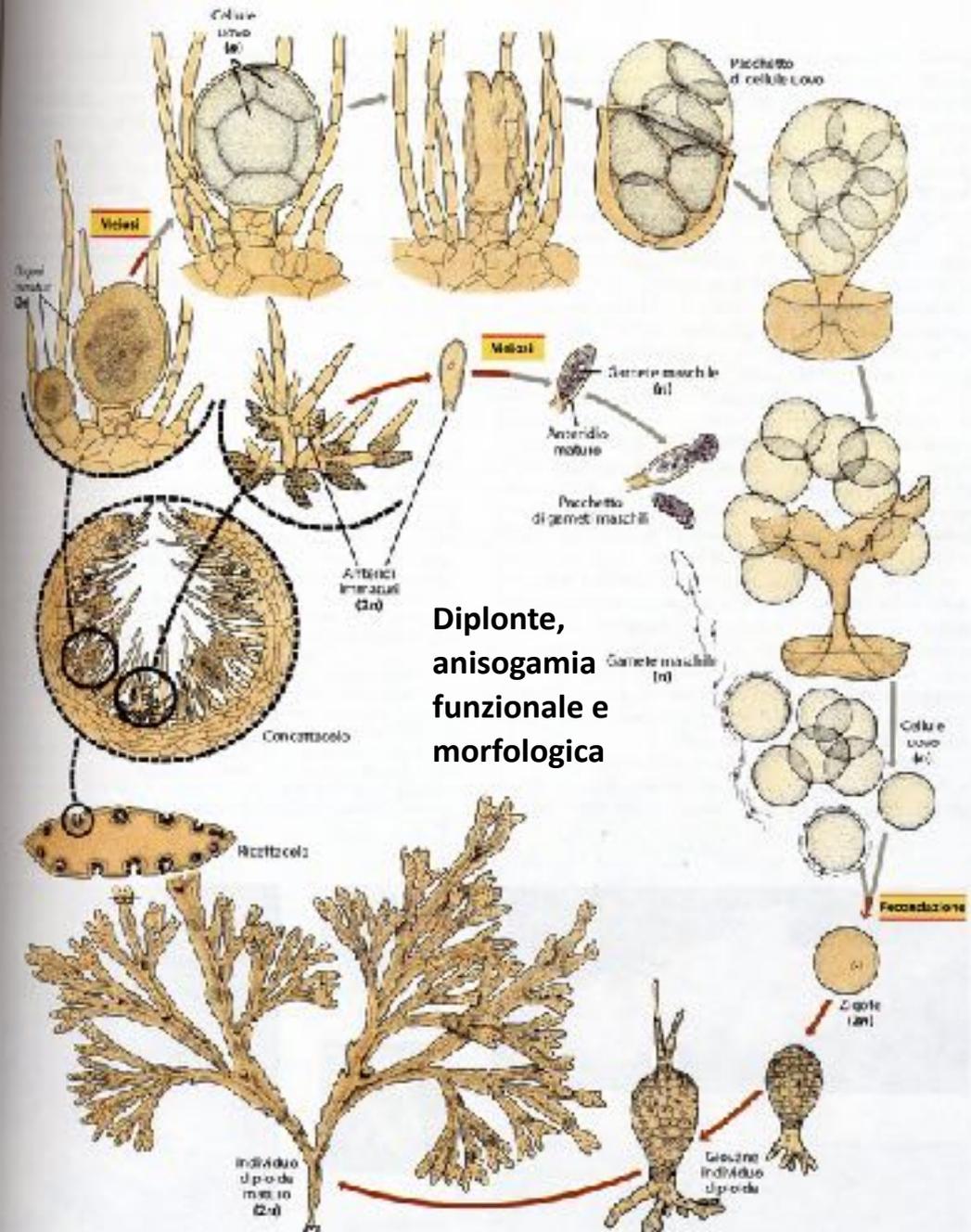
Brown Algae Anatomy Revisited: Cortex and Medulla



Figs. 17.15 in Lee 1999

Medulla

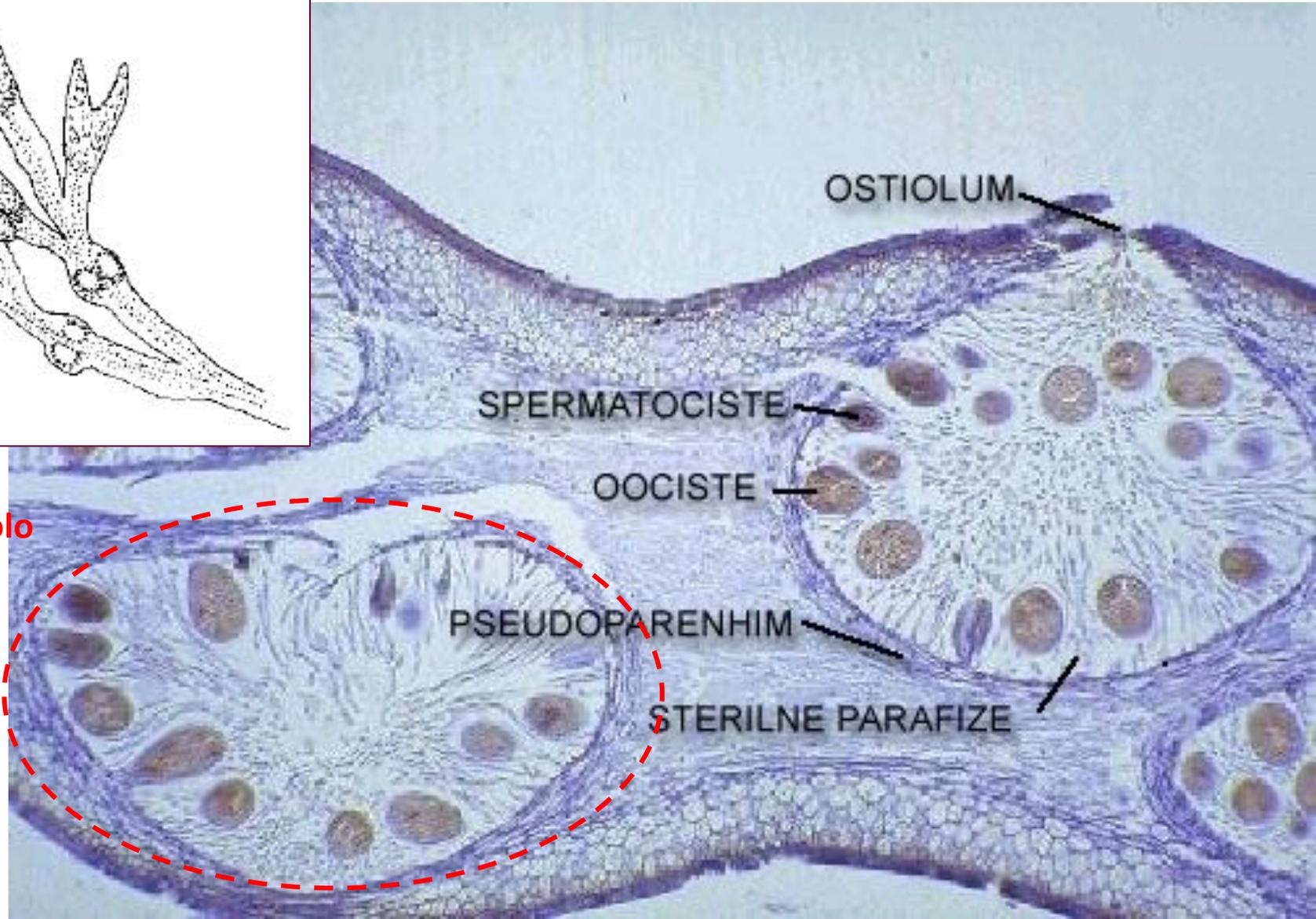
Fucus vesiculosus



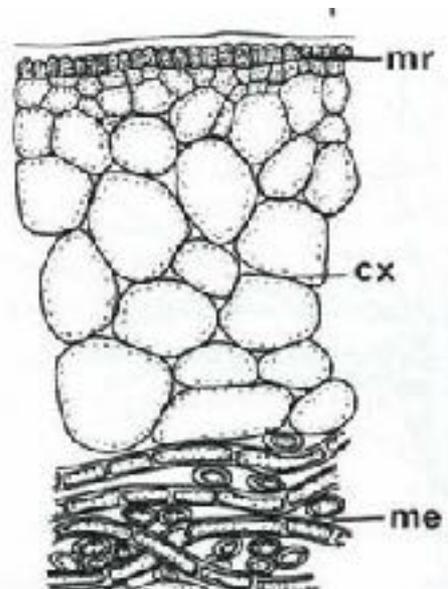
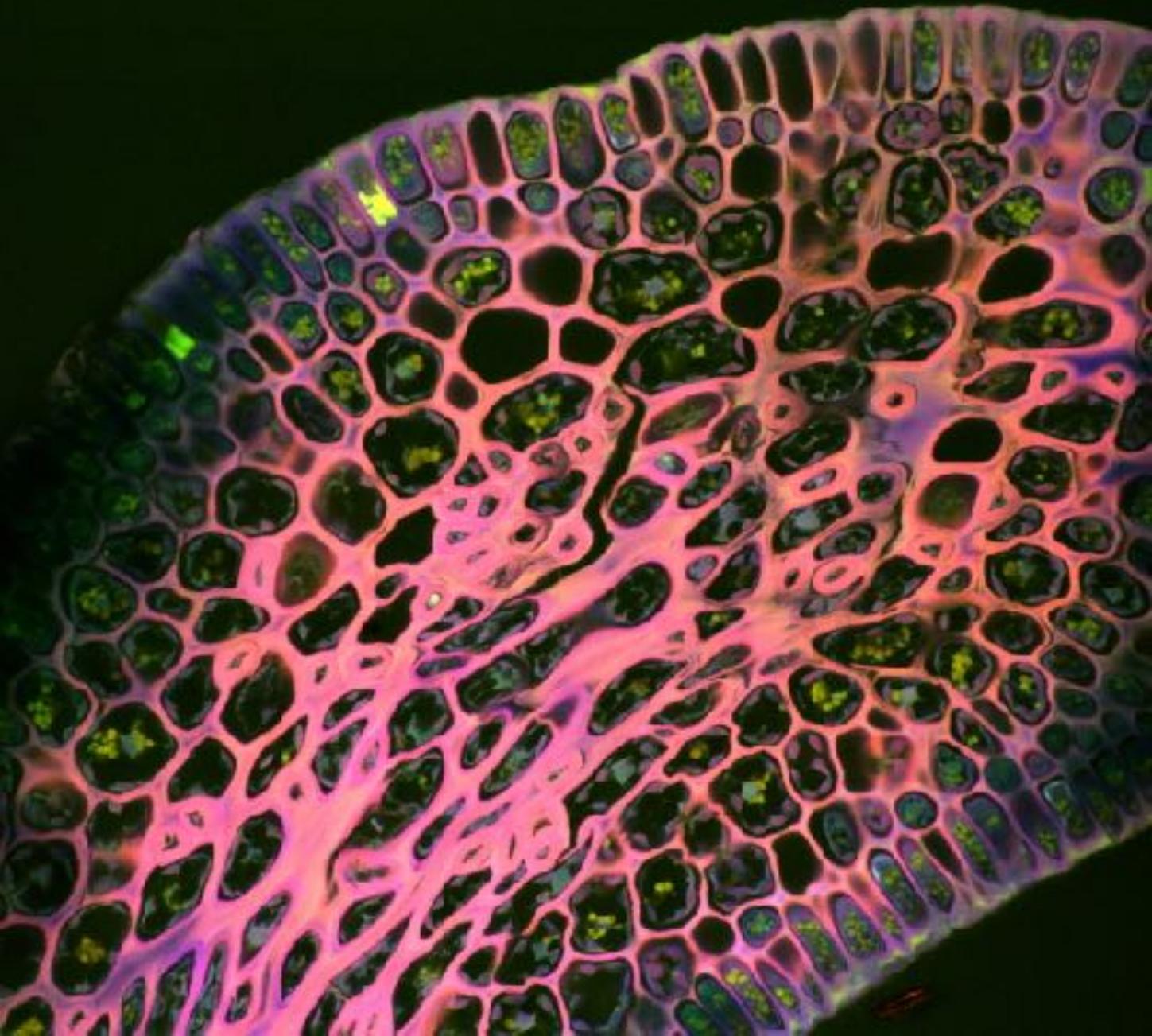
**Diplonte,
anisogamia
funzionale e
morfologica**

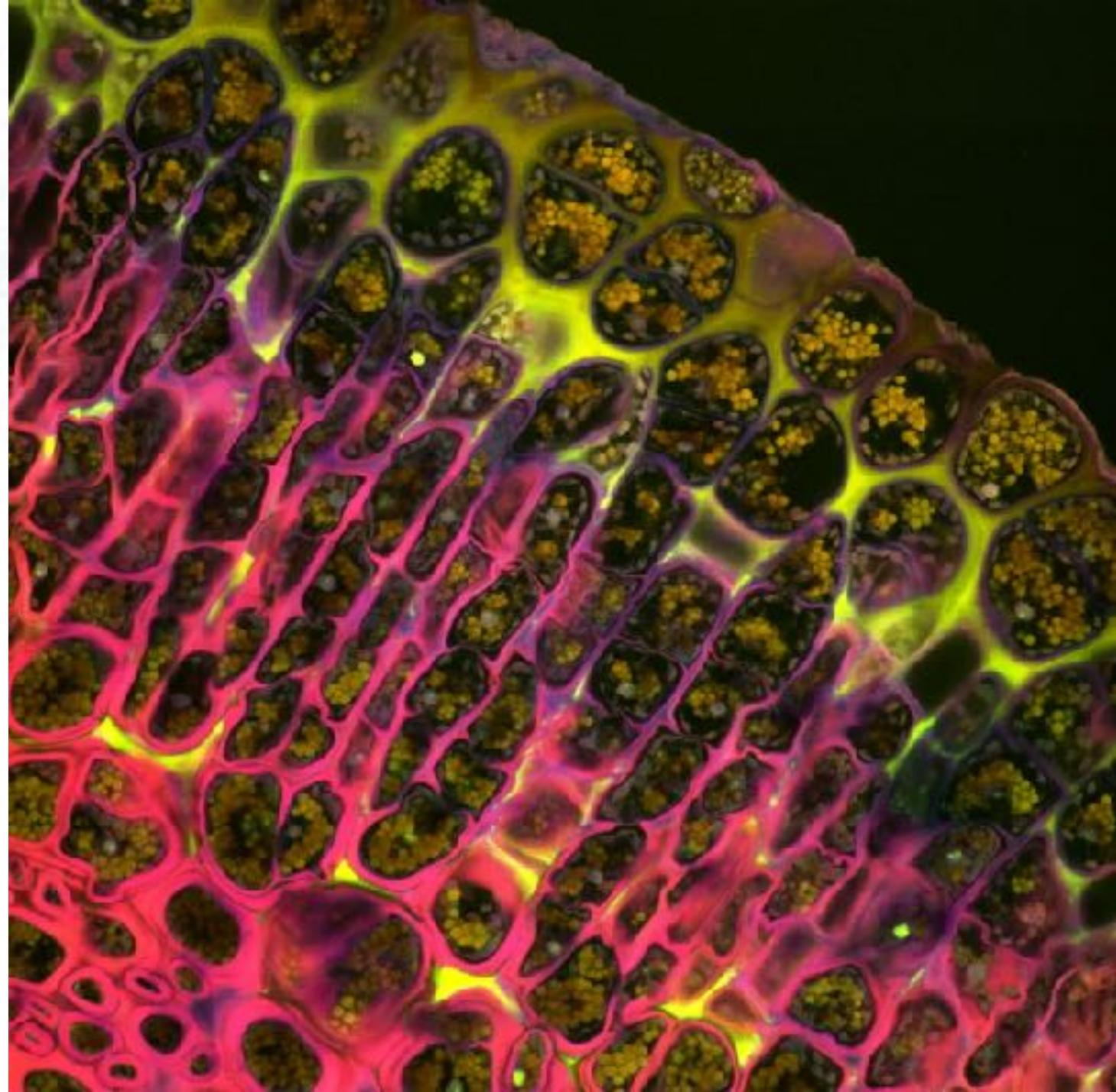
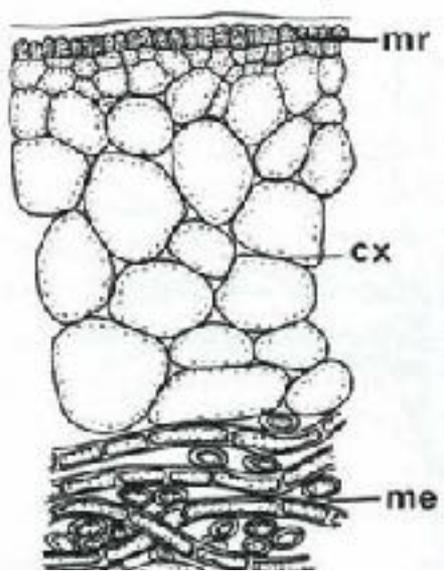
In Fucus i gametofiti si formano in strutture cave specializzate chiamate concettacoli, localizzati in nodi, detti settiformi, posti agli apici dei rami riprodotivi (in basso a sinistra). Ci sono due tipi di gametangi - oogoni e anteridi. Le meiosi è sogliata in modo da produrre gameti maschili e femminili. Gameti maschili e femminili vengono liberati in acqua, dove si realizza la fecondazione. La meiosi è gametica e lo zigote si scaccia, formando direttamente il nuovo individuo diploide.

Tallo di filamenti intrecciati (plectenchima)



concettacolo



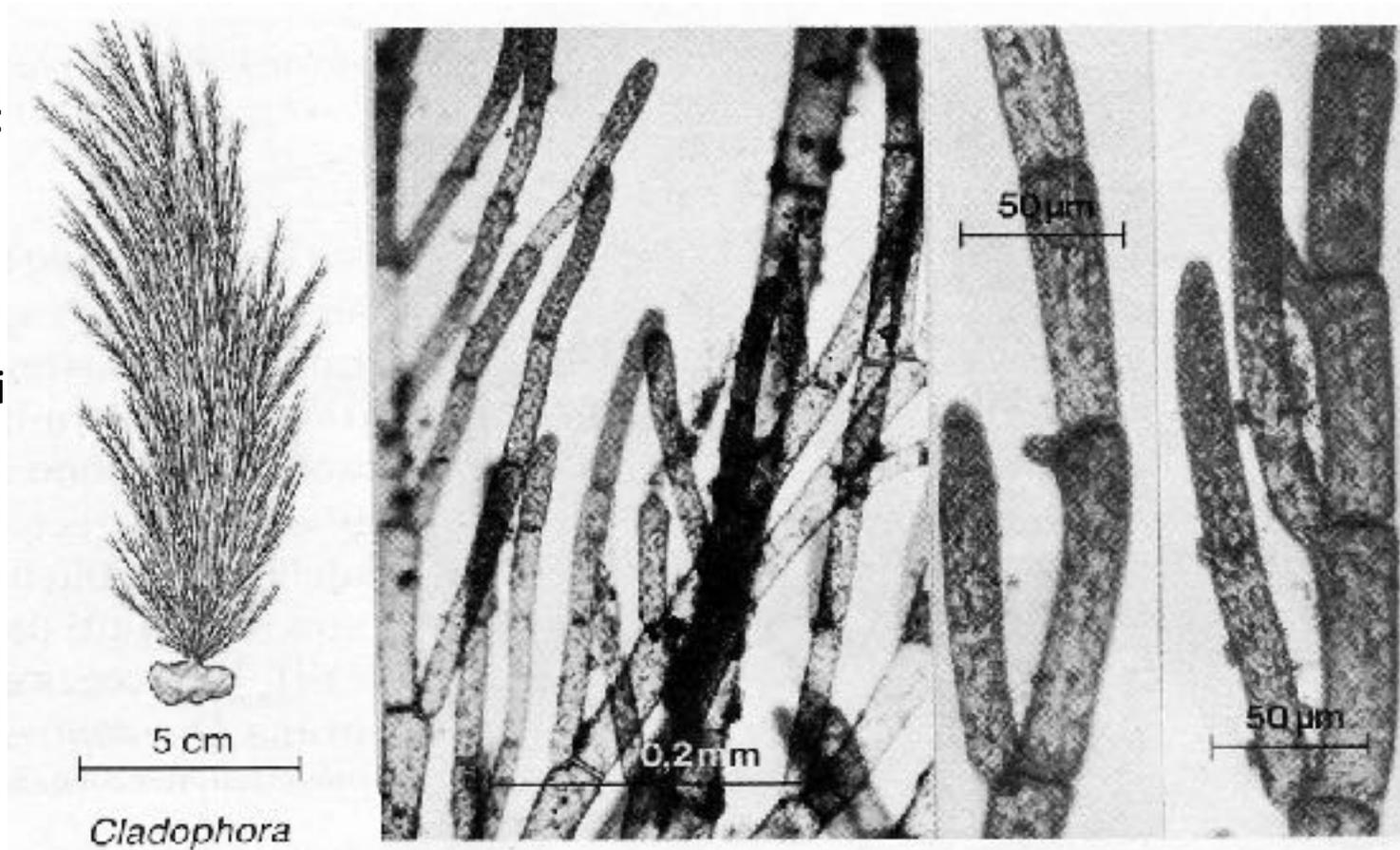


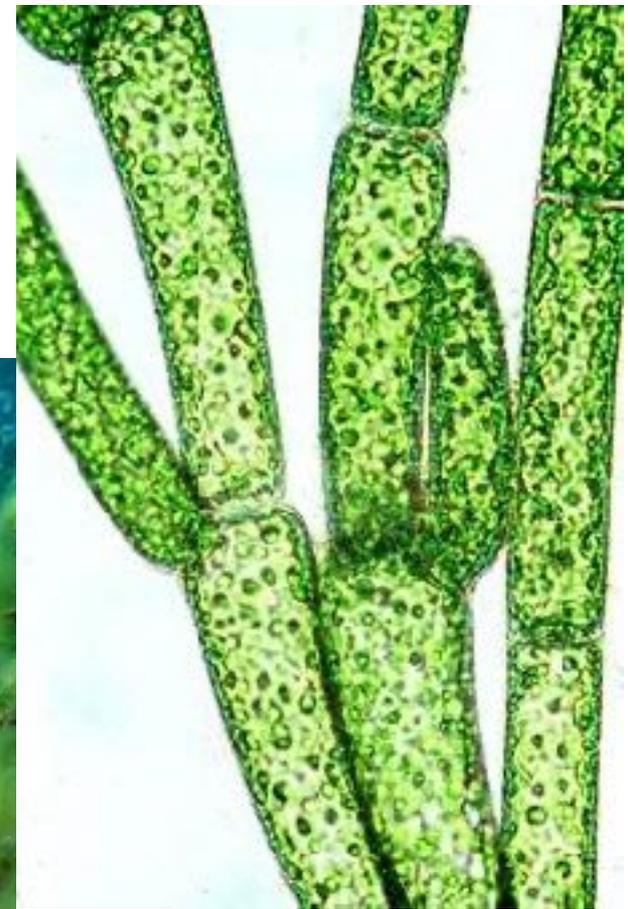
Due vie evolutive alternative, relativamente di scarso successo se si considera il numero di taxa algali coinvolti, è stata quella che ha portato al progressivo aumento delle dimensioni della cellula.

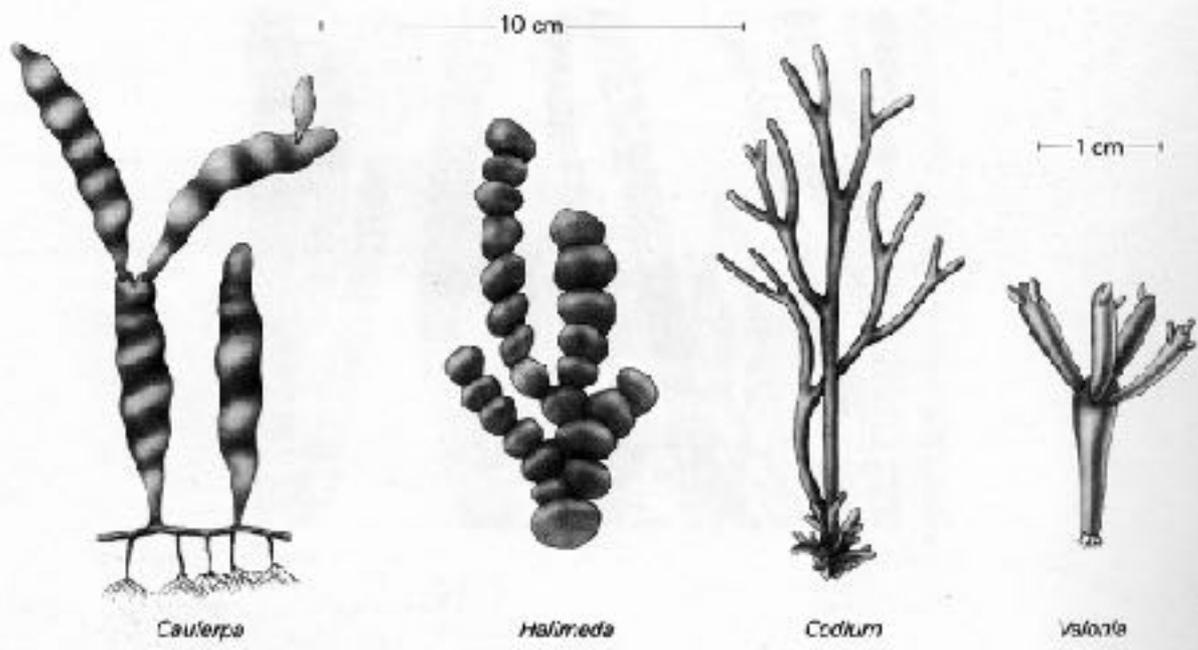
SIFONALE e SIFONO-CLADALE: livello di organizzazione in cui le cellule sono di dimensioni eccezionali, non dovute al vacuolo, ma dovute all'aumento del numero di nuclei e della mancata divisione del citoplasma.

SIFONOCCLADALE:
setti trasversali
presenti

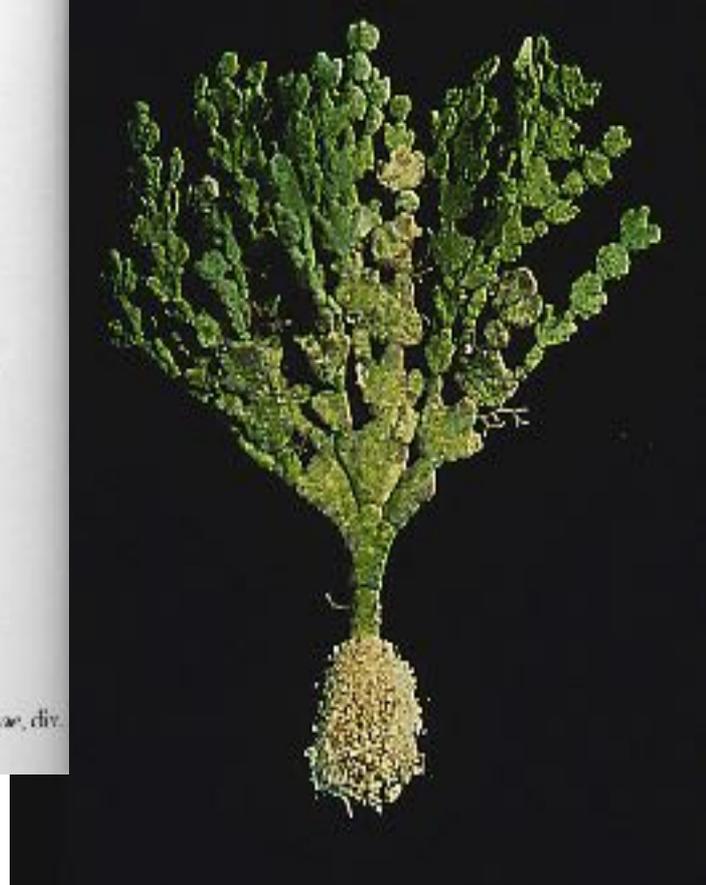
SIFONALE: setti
trasversali assenti







Stadio di organizzazione sifonale: alcune alghe con tallo tubuloso dell'ordine *Siphonales* (cl. *Chlorophyceae*, div. *Chlorophyta*).



Queste alghe hanno un tallo di consistenza cuoioso-gelatinosa. La parete non può essere eccessivamente spessa, e ciò determina una certa fragilità dell'intera struttura.

Avendo grandi nuclei, alcune alghe ad organizzazione sifonale sono state impiegate in studi genetici sui ruoli svolti da nucleo e citoplasma, mediante la tecnica del trapianto diretto del nucleo in un citoplasma ospite.

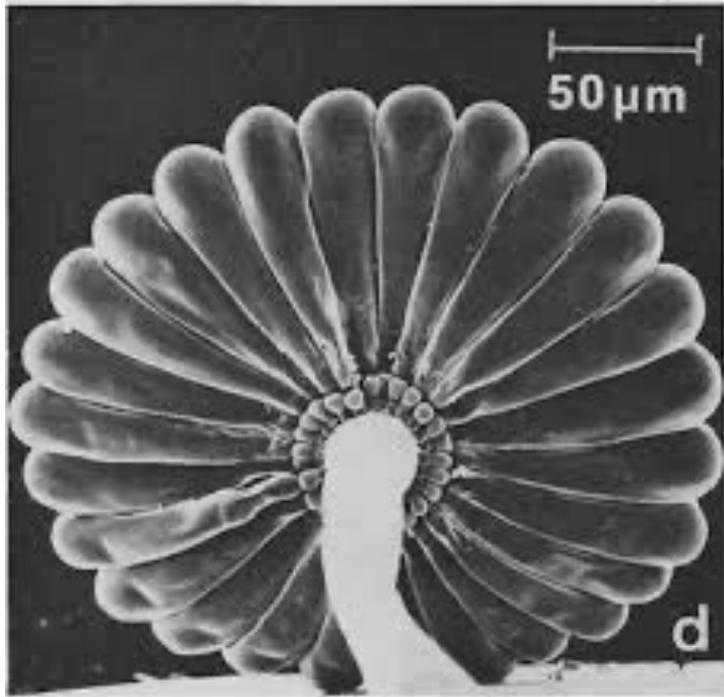


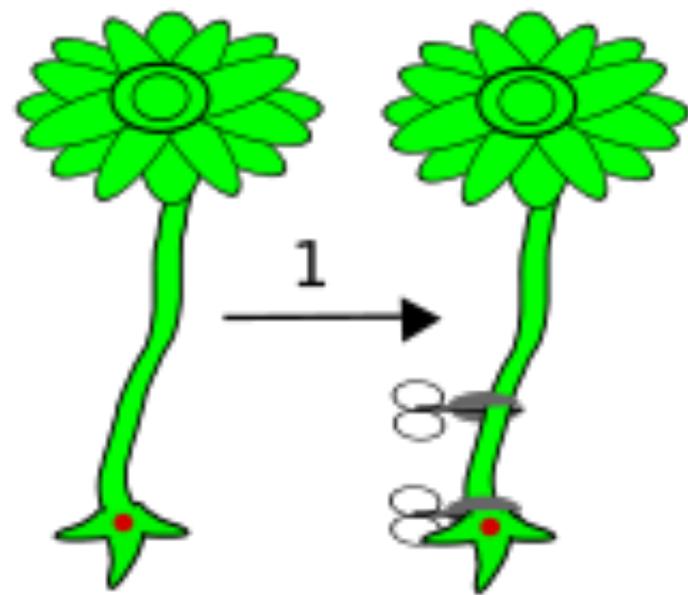
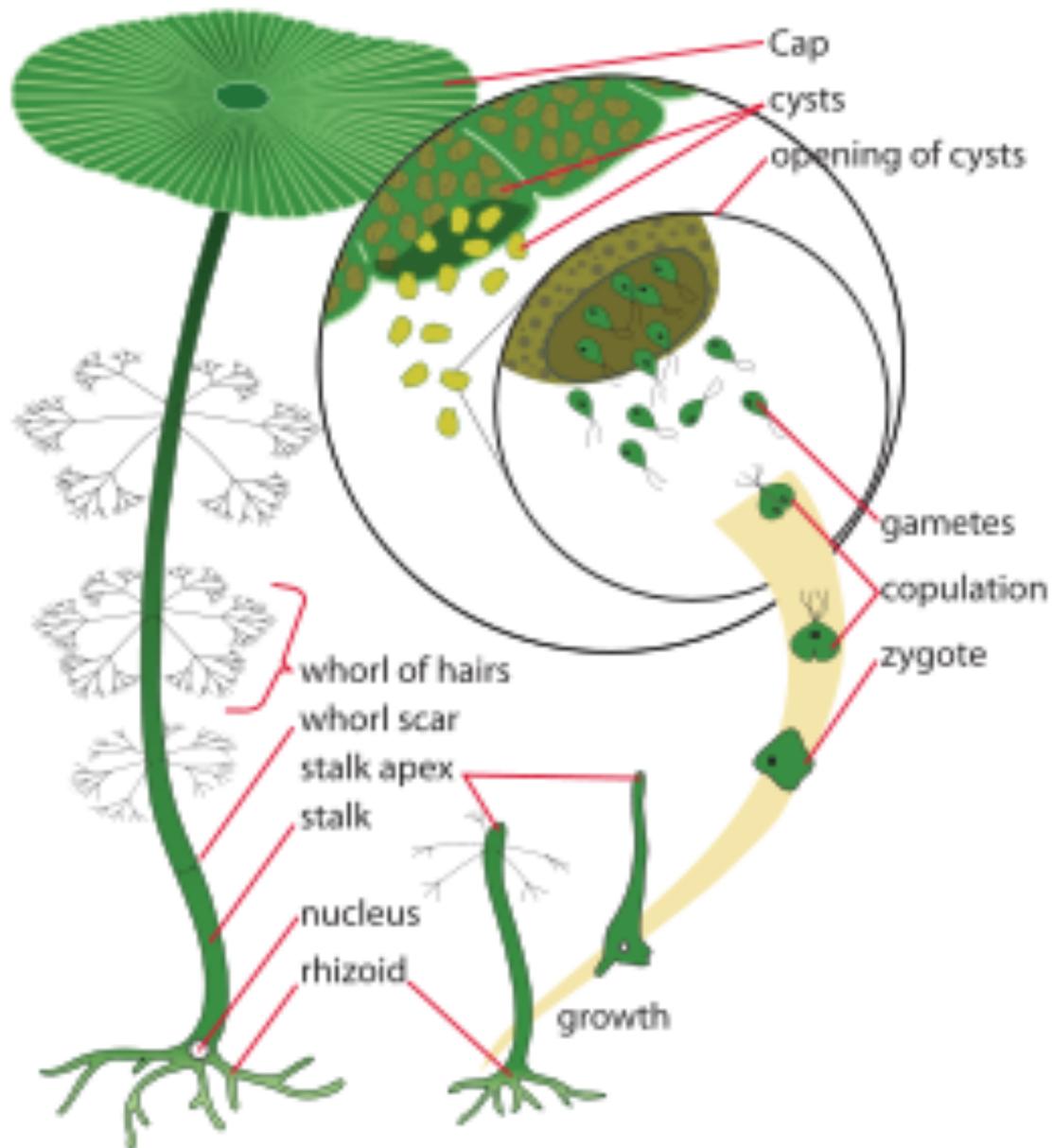
Acetabularia spp. (ombrellino di mare)

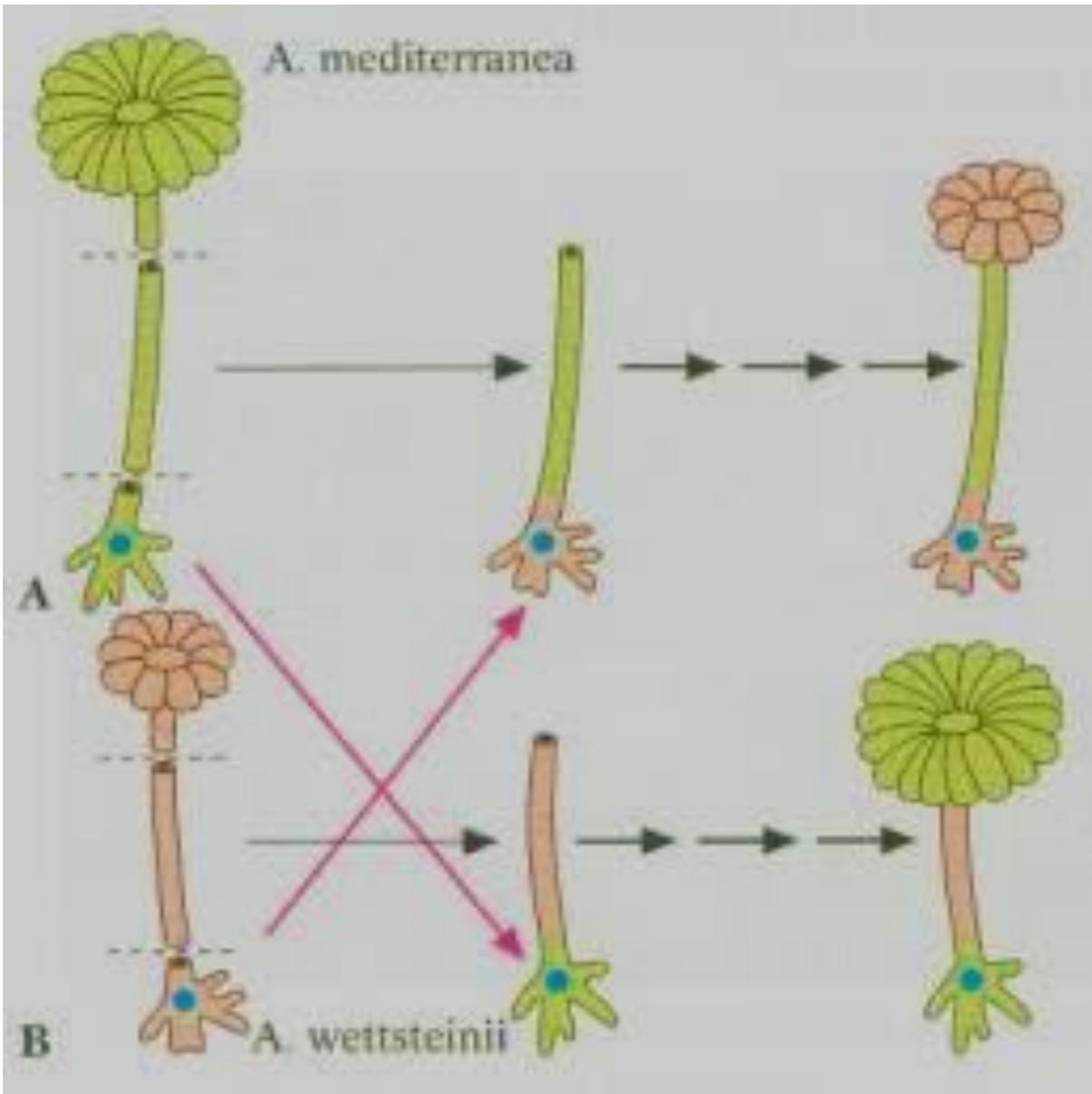


Acetabularia wettsteinii

Acetabularia mediterranea







1943, Hammerling → **ruolo del nucleo.**

Esperimento con *Acetabularia crenulata* (cappuccio ramificato) e *A. mediterranea* (cappuccio a disco)

1) Taglio del rizoide (con nucleo!) dal resto della cellula → rizoide rigenerava e ricostruiva la cellula originaria.

2) Divisione delle singole acetabularie in tre parti: rizoide, stelo e cappuccio → ricombinazione di rizoidi e steli → generazione del cappuccio determinata dal rizoide