

Cristina Cavazzuti  
Daniela Damiano

# Biologia

Terza edizione

# Capitolo 11

## **I viventi: microrganismi, piante e funghi**

1. Come si classificano gli esseri viventi
2. I procarioti e i protisti
3. Il regno delle piante
4. Il regno dei funghi

# Lezione 1

## **Come si classificano gli esseri viventi**

# 1. Sistematica e nomenclatura binomiale

Per classificare i viventi, Linneo fondò una disciplina detta **sistematica**.

Il criterio di classificazione utilizzato da Linneo consisteva nel suddividere tutti gli esseri viventi in **categorie sistematiche**.

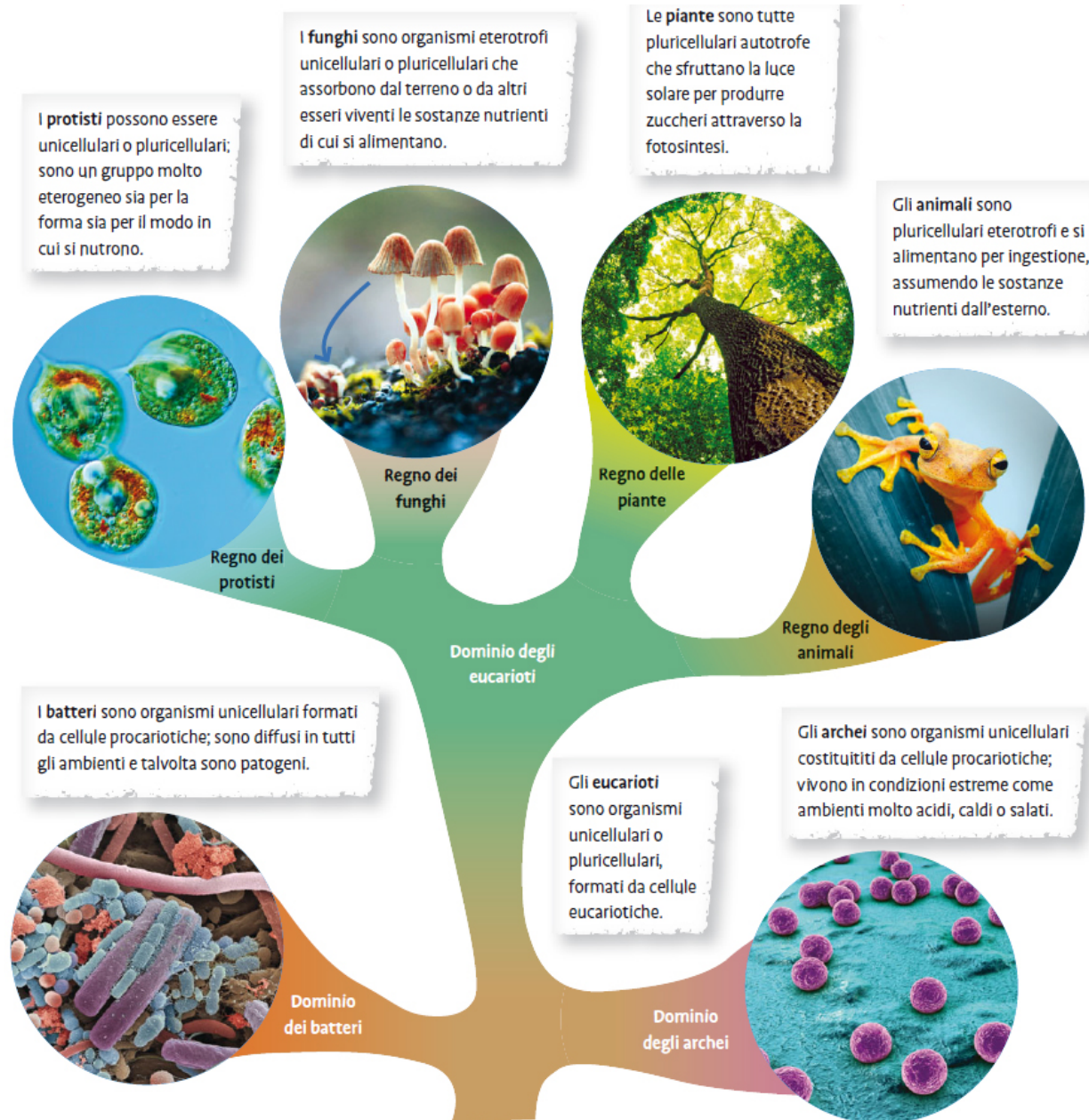
Per Linneo la categoria sistematica più piccola è la **specie**, quella più vasta il **regno**.

Il sistema di classificazione moderno prevede queste categorie:

**Specie > Genere > Famiglia > Ordine > Classe >  
> Phylum > Regno > Dominio**

Per identificare un essere vivente in modo univoco, Linneo adottò la **nomenclatura binomiale**, tuttora in uso. Questa consiste nell'attribuire due nomi latini a ciascun organismo, di cui il primo identifichi il genere e il secondo la specie.

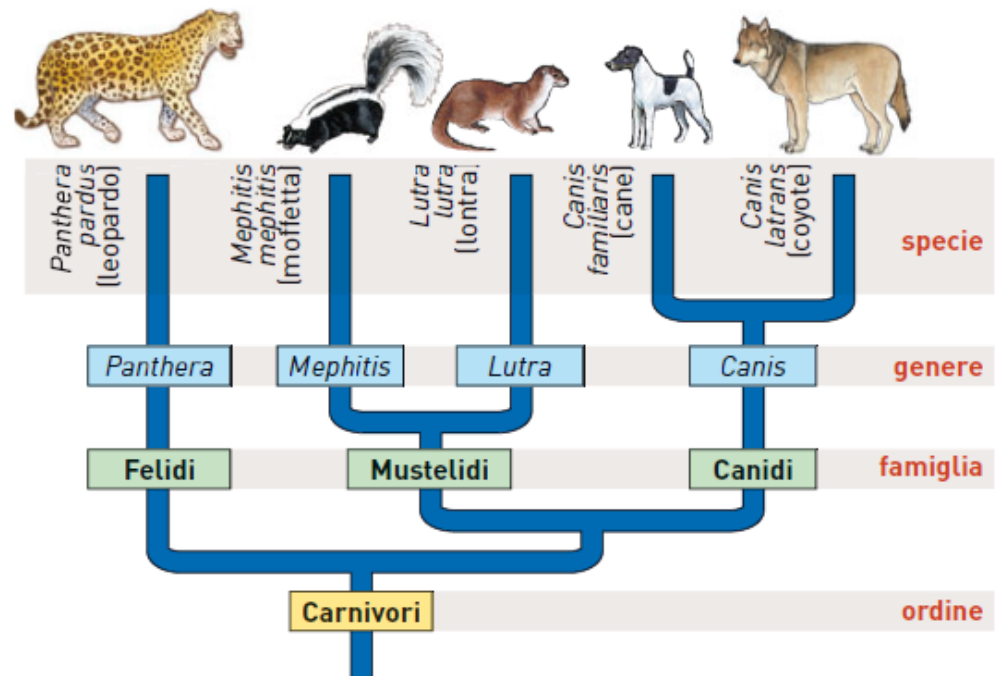
# 1. Sistematica e nomenclatura binomiale



## 2. La specie biologica e la classificazione

Oggi si ricorre anche allo studio dei fossili, delle strutture omologhe, delle fasi embrionali, delle sequenze di DNA e proteine.

parentela tra le specie, i generi o le classi.



# Lezione 2

## I procarioti e i protisti

### 3. Gli archei e i batteri

I **procarioti** hanno piccole dimensioni, una parete cellulare esterna, la membrana plasmatica, il DNA immerso nel citoplasma e i ribosomi. Spesso sono presenti flagelli, filamenti lunghi per il movimento, e pili, filamenti corti per l'adesione alle superfici.

Gli organismi procarioti sono i più diffusi per tre motivi:

- si riproducono rapidamente per *scissione binaria*;
- sono estremamente adattabili alle condizioni ambientali più diverse;
- possono resistere alla mancanza di nutrimento e di acqua trasformandosi in *spore*.



### 3. Gli archei e i batteri

Le prime cellule procariotiche comparvero circa 3,5 miliardi di anni fa in un ambiente acquatico, caldo e privo di ossigeno.

I procarioti sono suddivisi in due domini: **archei** e **batteri**.

Per la classificazione si utilizzano caratteristiche come forma, metabolismo, movimento, tipo di habitat. La figura mostra la varietà delle **forme batteriche**.

#### Cocchi

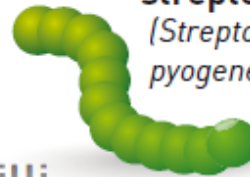


**diplococchi**  
(*Streptococcus pneumoniae*)

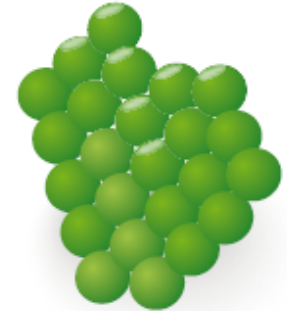
#### tetradi



**streptococchi**  
(*Streptococcus pyogenes*)



**sarcina**  
(*Sarcina ventriculi*)



**stafilococchi**  
(*Staphylococcus aureus*)

#### Bacilli



**catena di bacilli**  
(*Bacillus anthracis*)



**flagellati**  
(*Salmonella typhi*)



**formatori di spore**  
(*Clostridium botulinum*)

#### Altri



**spirilli**  
(*Helicobacter pylori*)



**vibrioni**  
(*Vibrio cholerae*)



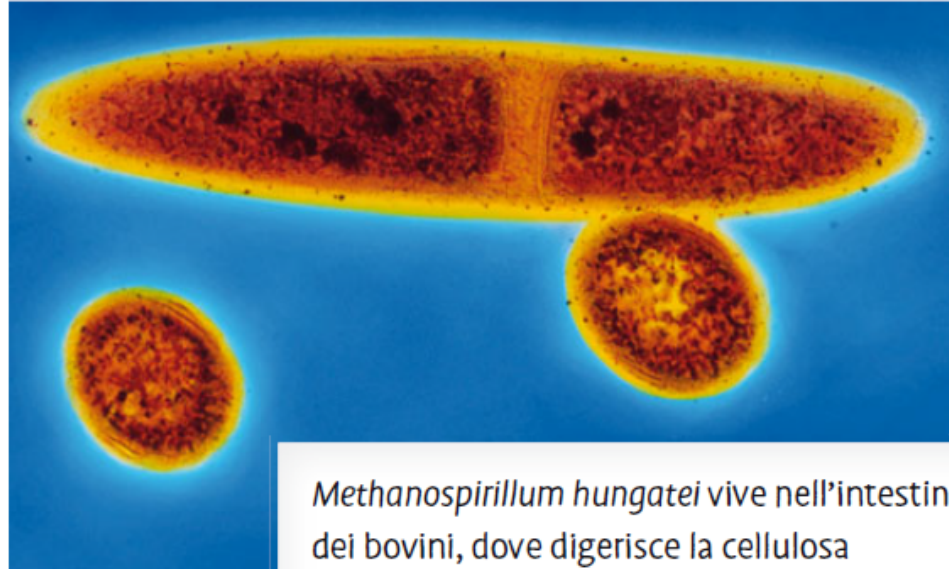
**spirocheti**  
(*Treponema pallidum*)

### 3. Gli archei e i batteri

Gli **archei** comprendono molte forme estremofile. In base alla condizione estrema a cui sopravvivono, si suddividono in:

- **alofili**, colonizzano le saline;
- **termofili**, resistono a temperature molto elevate;
- **acidofili**, vivono in ambienti a pH molto basso;
- **basofili**, vivono in ambienti a pH basico;
- **metanogeni**, vivono in ambienti privi di ossigeno e producono metano.

Da un punto di vista biochimico, gli archei sono più simili agli eucarioti, perciò si ipotizza che gli eucarioti si siano evoluti proprio a partire dagli archei.



*Methanospirillum hungatei* vive nell'intestino dei bovini, dove digerisce la cellulosa contenuta nell'erba e produce gas metano.

### 3. Gli archei e i batteri

Gli **eubatteri** vivono in quasi tutti gli ambienti: alcuni sono **autotrofi**, capaci di fabbricarsi da soli il nutrimento mediante reazioni chimiche; molti sono **decompositori**, capaci di trasformare i composti organici degli organismi morti in sostanze inorganiche; altri sono **azotofissatori**, capaci di trasformare l' azoto atmosferico in altri composti utili per le piante. Alcuni batteri sono utili, come quelli nel nostro intestino o quelli che producono lo yogurt. Altri sono **patogeni** e provocano malattie.



I **proteobatteri**, come *Escherichia coli*, comprendono gli agenti patogeni responsabili di molte malattie.



I **cianobatteri**, come *Anabaena*, sono gli autotrofi più diffusi sulla Terra e ricavano l'energia che gli serve per vivere dal Sole.



Il phylum **firmicutes** comprende batteri utili e dannosi, come *Streptococcus mutans* il principale responsabile della carie dentale.



Le **spirochete**, come *Borrelia burgdorferi*, hanno una forma a spirale e possiedono filamenti che gli consentono di muoversi.

## 4. I protisti

I **protisti** sono gli organismi eucarioti più semplici. La **cellula eucariotica** ha dimensioni maggiori rispetto alla procariotica, ha un nucleo ben distinto e possiede organuli che svolgono funzioni diverse. Quasi tutti i protisti sono *unicellulari*, quelli *pluricellulari* non presentano veri e propri tessuti. Alcuni sono *eterotrofi*, altri *autotrofi*.

Si possono riprodurre per via asexuata (*scissione binaria*, *scissione multipla*, *gemmazione*), in qualche caso anche per via sessuata.

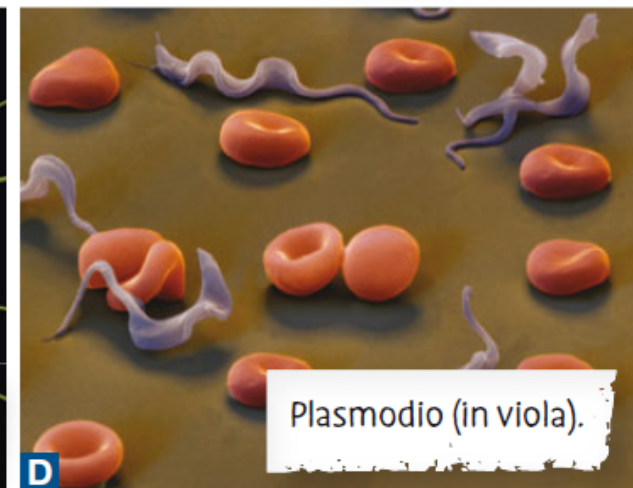
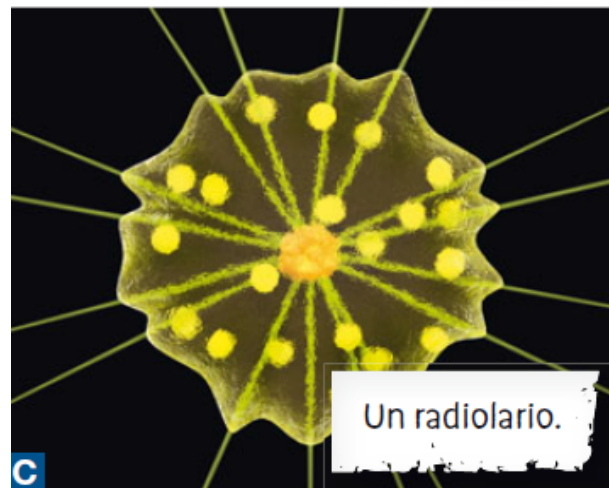
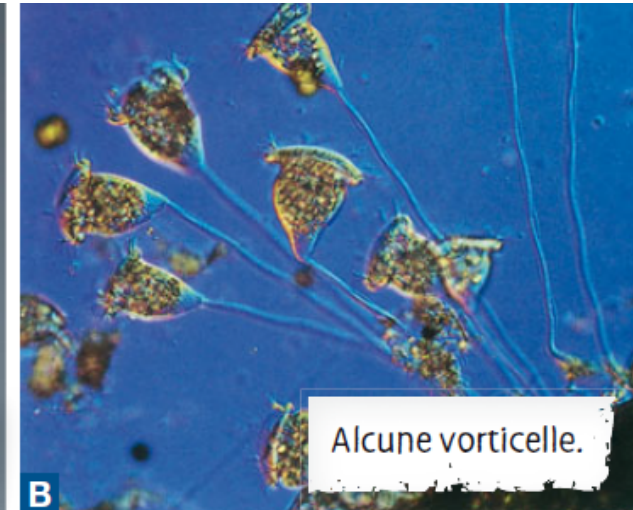
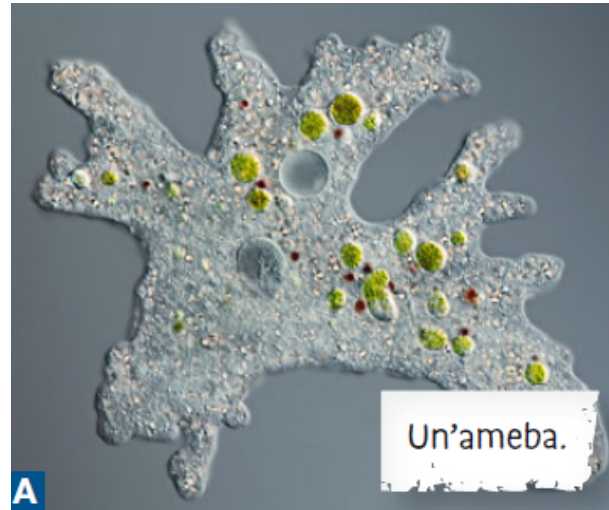
La *riproduzione asexuata* richiede la presenza di un solo individuo e avviene rapidamente; quella *sessuata* è più complessa, prevede meiosi e fecondazione ma permette di produrre discendenza diversificata.



## 4. I protisti

I protisti si suddividono in *protozoi* e *funghi mucillaginosi*, eterotrofi, e *alghe*, autotrofe.

La maggior parte dei **protozoi** vive in acqua. Hanno varie modalità di locomozione e strategie di nutrimento: alcuni si nutrono per fagocitosi (A), altri attirano il cibo creando una corrente mediante il movimento di ciglia (B), altri ancora catturano le prede usando i pseudopodi (C), molti sono parassiti (D).



## 4. I protisti

I **funghi mucilluginosi** sono *saprofiti*, prima digeriscono le sostanze nutritive all' esterno del proprio corpo e poi assorbono le molecole organiche prodotte dalla digestione.

Possono essere *plasmodiali*, costituiti da una massa mobile dotata di numerosi nuclei, o *cellulari*, se non si fondono in un' unica massa pur aggregandosi in colonie.



**A**

I *Myxomycota* sono funghi mucilluginosi plasmodiali.



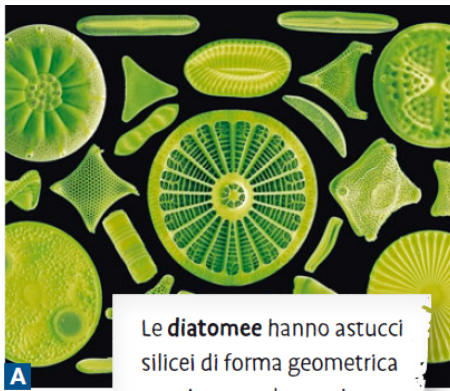
**B**

Gli *Acrasiomycota* sono funghi mucilluginosi cellulari.

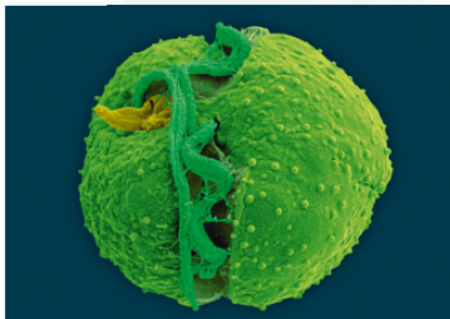
## 4. I protisti

Tra i protisti sono classificate sia le **alghe unicellulari**, come le *diatomee*, i *dinoflagellati* e le *euglene*, sia le **alghe pluricellulari**.

Il corpo delle alghe si chiama *tallo*, non ha radici, fusto o foglie, né possiede organi sessuali. Oltre alla clorofilla, le alghe contengono altri pigmenti colorati e sono divise in *alghe verdi*, *alghe brune* e *alghe rosse*.



Le **diatomee** hanno astucci silicei di forma geometrica e variamente lavorati.



I **dinoflagellati** hanno due flagelli posti in solchi della superficie della cellula.



*Ulva lactuca*, o lattuga di mare, è un'**alga verde** usata come alimento in Giappone e in Scozia.

Le **alghe brune** raggiungono diversi metri di lunghezza.

Le **alghe rosse** devono il loro colore alla presenza di un pigmento fotosintetico rosso.

# Lezione 3

## **Il regno delle piante**



# 5. Le caratteristiche delle piante

Le **piante** sono organismi pluricellulari terrestri che effettuano la *fotosintesi*.

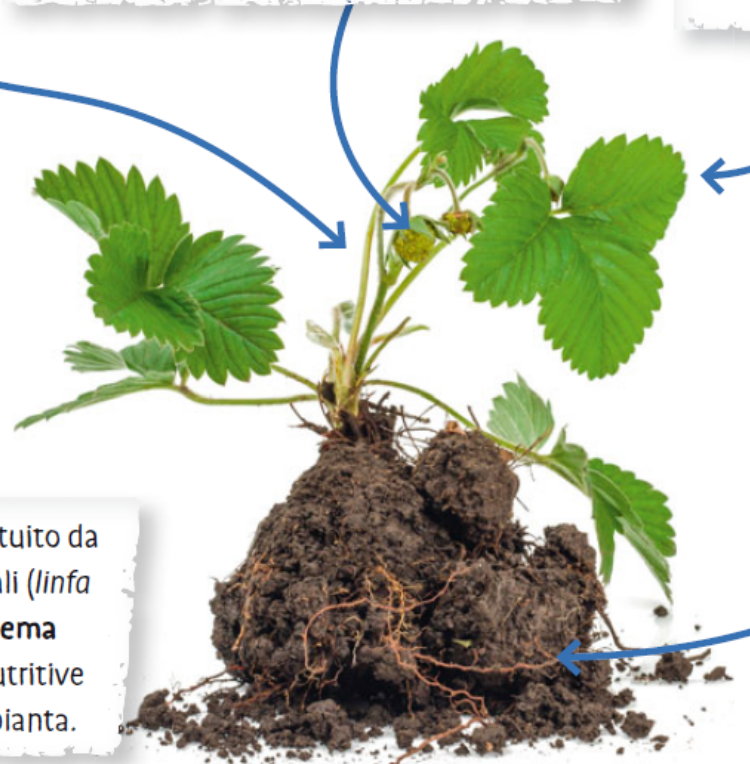
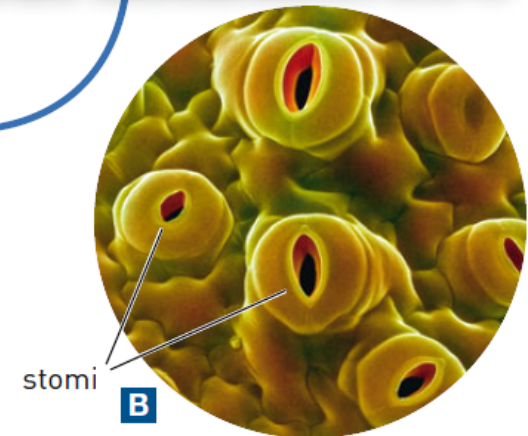
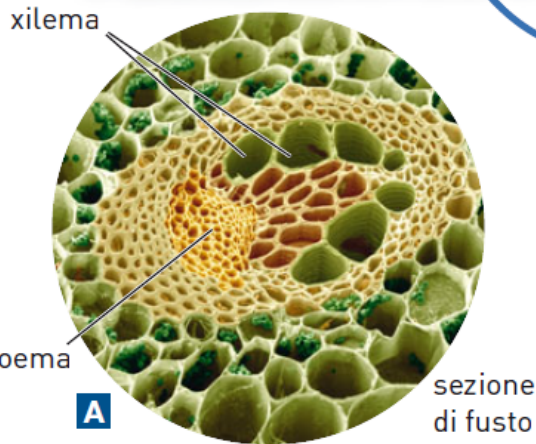
Le prime piante sono comparse più di 400 milioni di anni: si trattava di discendenti delle alghe verdi che si sono adattati a vivere sulla terraferma.

Le piante hanno **organi specializzati**: *radici, fusto, foglie e gametangi*.

**1** Il **fusto** fornisce sostegno alla pianta e contiene un sistema di vasi conduttori.

**4** I **gametangi** proteggono i gameti dalla disidratazione e consentono all'embrione di svilupparsi nella pianta madre.

**3** La **foglia** è rivestita da una *cuticola* che limita la perdita d'acqua; gli scambi di gas avvengono attraverso gli **stomi**.

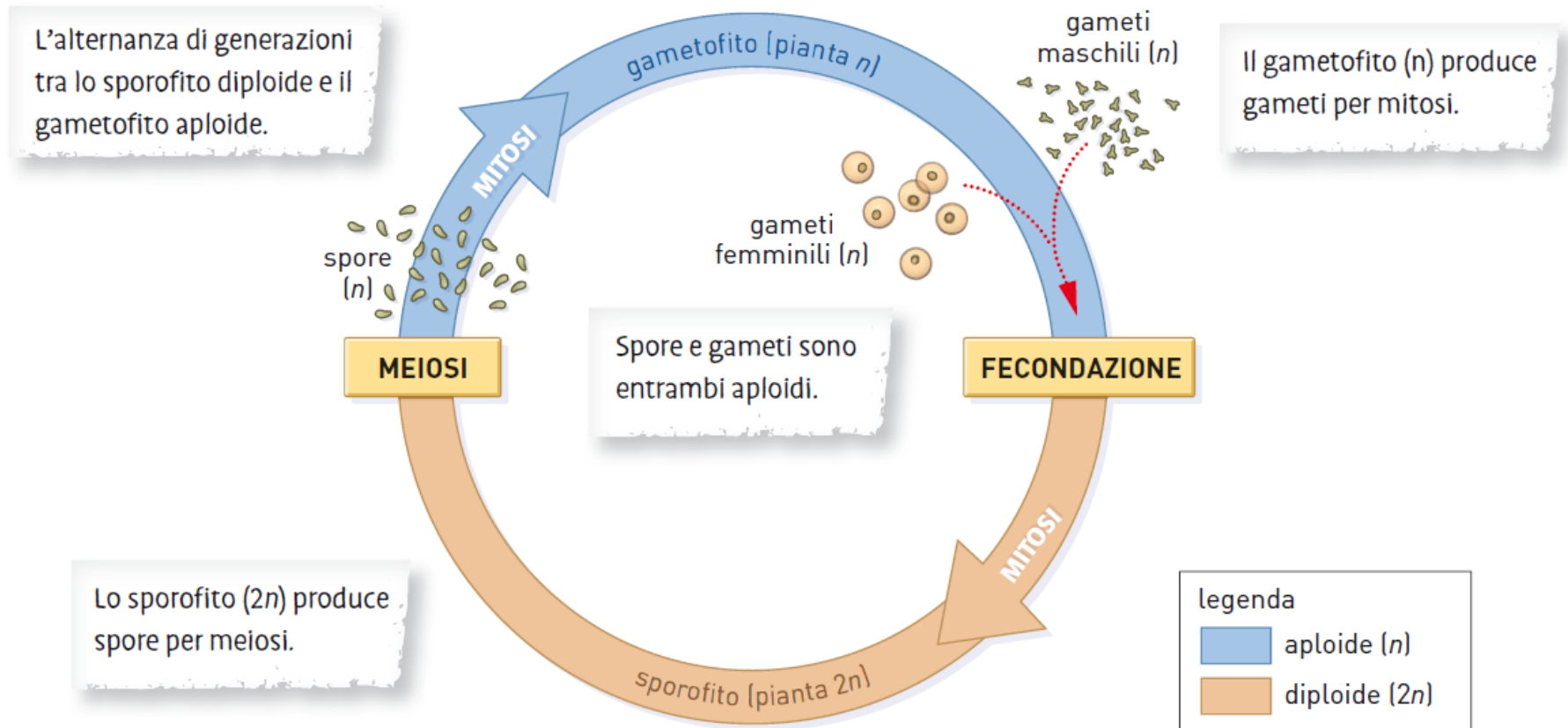


I **vasi conduttori** sono formati da **xilema** costituito da cellule morte che trasporta acqua e sali minerali (*linfa grezza*) dalle radici al resto della pianta e da **floema** costituito da cellule vive che porta sostanze nutritive (*linfa elaborata*) dalle zone verdi al resto della pianta.

**2** Le **radici** ancorano la pianta al suolo e assorbono acqua e sali minerali.

## 6. Il ciclo riproduttivo delle piante

Le piante presentano nel loro ciclo vitale una **alternanza di generazioni**.  
Dallo zigote si generano individui diploidi che vengono chiamati **sporofiti**.  
Questi producono per meiosi le *spore*, cellule aploidi da cui si sviluppano i **gametofiti**, individui aploidi che producono i gameti.



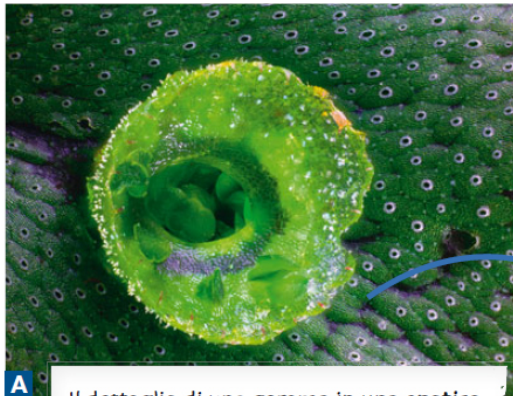
# 7. La storia evolutiva delle piante

I gruppi di piante attualmente presenti sulla Terra testimoniano la storia evolutiva degli organismi appartenenti al regno vegetale.

- Le **briofite** sono i vegetali maggiormente dipendenti dall' acqua.
- Le **pteridofite** hanno strutture specializzate per il trasporto dell' acqua e delle sostanze nutritive, ma non per la fecondazione che dipende ancora dall' acqua.
- Le **gimnosperme** sono indipendenti dall' acqua anche per la fecondazione, ma la protezione degli embrioni non è molto efficace.
- Le **angiosperme**, con fiori e frutti, sono gli organismi vegetali meglio adattati alla vita sulla Terra.

## 8. Le briofite

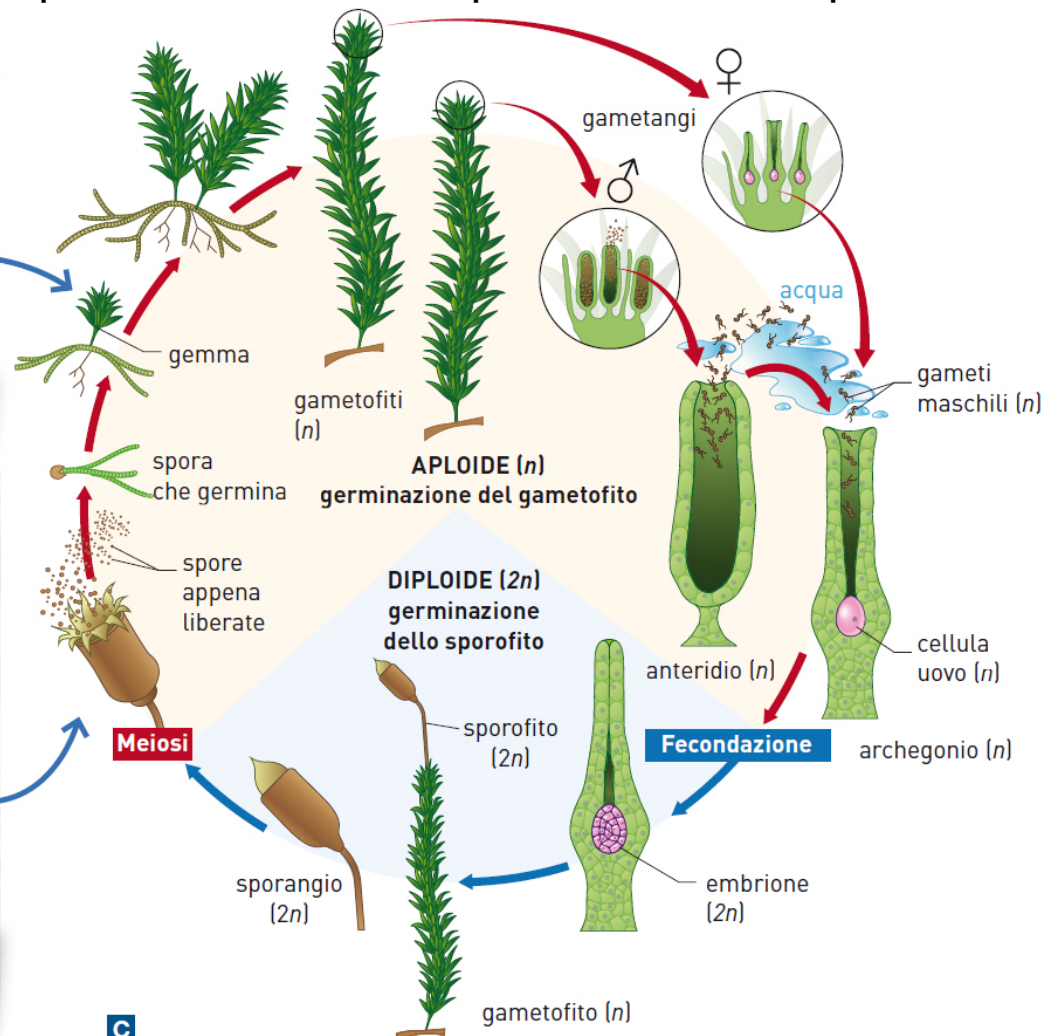
Le **briofite**, ossia *muschi* ed *epatiche*, piante piccole che vivono in ambienti umidi e ombrosi. Non hanno tessuti conduttori, l'acqua è assorbita attraverso i **rizoidi** e diffusa per imbibizione. Si riproducono in acqua.



Il dettaglio di una gemma in una epatica.



Gli sporangi che contengono le spore del muschio *Polytrichum commune*.



# 9. Le pteridofite

Le **pteridofite**, ossia *felci*, *equiseti* e *licopodi*, sono le piante vascolari più antiche, comparse nel Carbonifero.

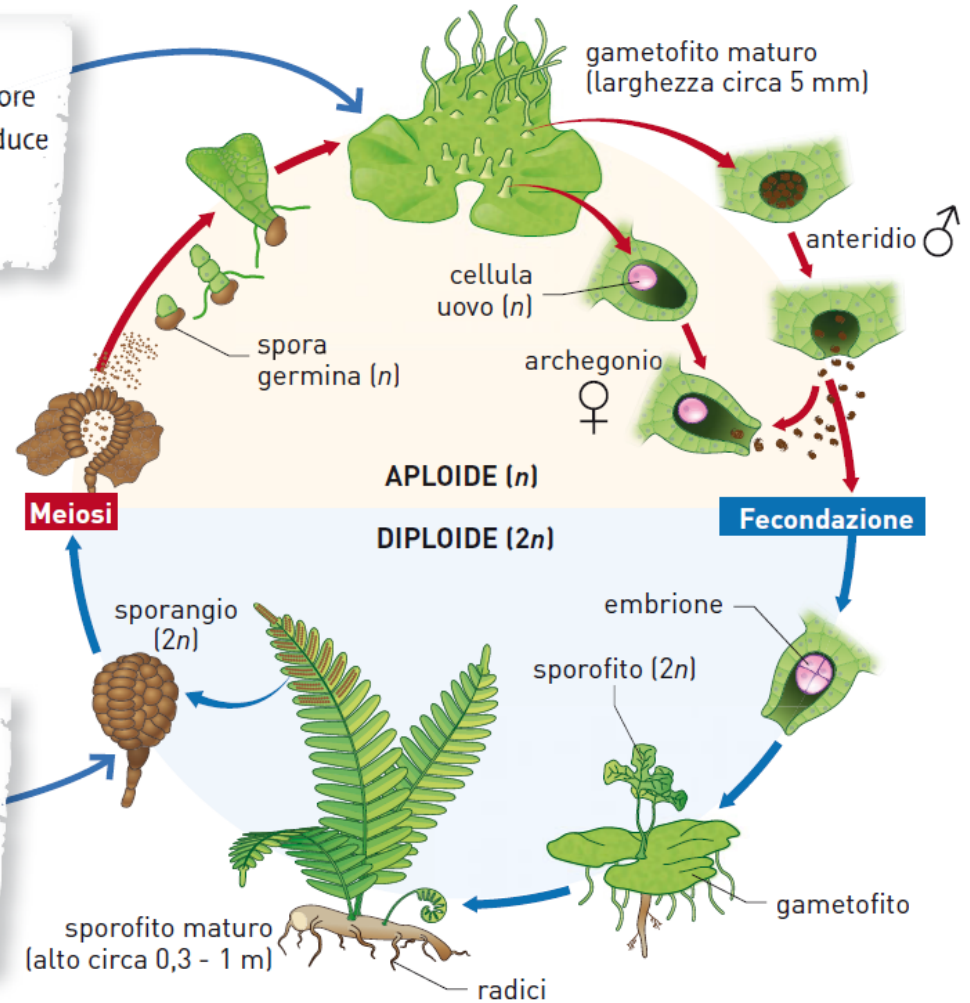
Hanno fusto e foglie, ma la riproduzione dipende ancora dall'acqua.



Il **gametofito** aploide maturo ha la forma di cuore e si chiama **protallo**; produce sia i gameti maschili sia i gameti femminili.



Nella pagina inferiore delle foglie ci sono gli sporangi chiamati **sori** che contengono le spore aploidi che germineranno dando origine al gametofito.



# 10. Il salto evolutivo delle spermatofite

Le **spermatofite** comprendono le *gimnosperme* e le *angiosperme*. Entrambe sono indipendenti dall'acqua per la riproduzione. Il gamete maschile è contenuto nel **polline** e può essere trasportato dal vento o da animali. In seguito alla fecondazione si forma un embrione che viene circondato da sostanze nutritive e di protezione all'interno di una struttura chiamata **seme**.



I pinoli sono un esempio di semi delle conifere e sono caratterizzati da un rivestimento legnoso.



I fagioli sono semi ricchi di proteine.



Questo tarassaco affida al vento la dispersione dei propri semi.

# 11. Le gimnosperme

Le **gimnosperme** più diffuse sono le *conifere*.

Le cellule uovo sono contenute nei gametangi portati da strutture chiamate *coni femminili*, formate da foglioline modificate. Dopo la fecondazione, i coni diventano **pigne** e gli zigoti sono i **pinoli**. Dopo circa due anni, essi si staccano e danno origine a un nuovo albero.



Le **cicadine** sono piante tropicali tozze e legnose, con un ciuffo di foglie lunghe e pennate che le rendono simili alle palme.



Le **gnetofite** sono piante molto longeve che vivono prevalentemente in zone desertiche.



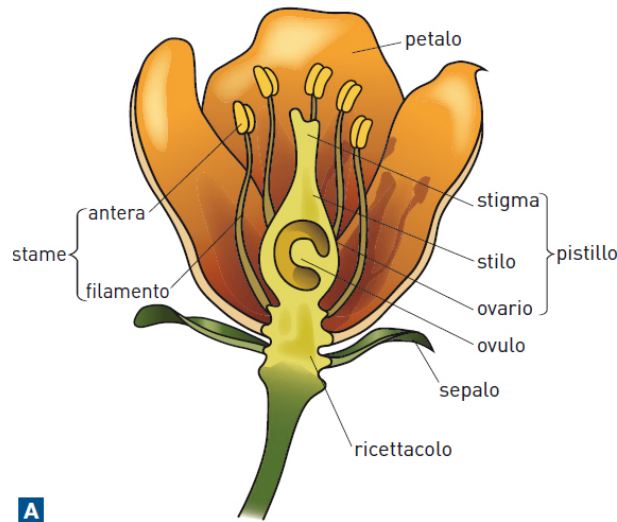
Le **ginkgofite** hanno una sola specie: *Ginkgo biloba*, un albero imponente con foglie a ventaglio.



Le **conifere** sono i pini, gli abeti, i cipressi, le sequoie e altre specie dalle foglie aghiformi.

# 12. Le angiosperme

Le **angiosperme** sono le piante più diffuse. Il **fiore** è costituito da un insieme di foglioline modificate ed è solitamente ermafrodita. Gli **stami** sono gli organi riproduttori maschili e contengono il *polline*. Il **pistillo** è l'organo femminile e contiene l'*ovario*. Dopo la fecondazione l'*ovario* forma il **frutto**.



A



B



C



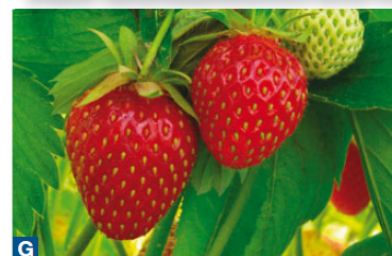
D



E



F

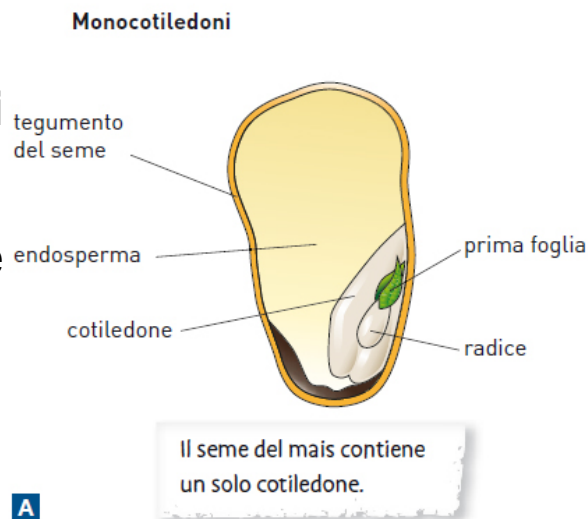


G



# 13. Monocotiledoni e dicotiledoni

Nelle **monocotiledoni** l'embrione è nutrito da riserve presenti in una fogliolina carnosa, il *cotiledone*.



Nelle **dicotiledoni**, la maggior parte delle angiosperme, le foglioline embrionali sono due.



# Lezione 4

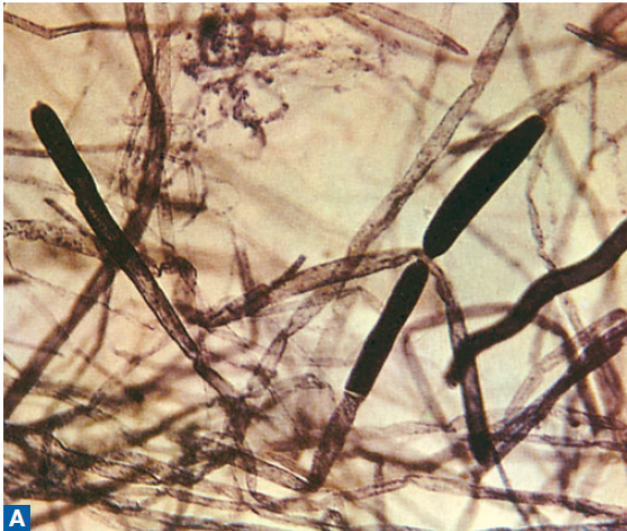
## **Il regno dei funghi**

# 14. Le caratteristiche dei funghi

I funghi possono essere pluricellulari, come i *funghi mangerecci* e le *muffe*, o unicellulari, come i *lieviti*.

Il corpo dei funghi è formato da un intreccio di cellule filamentose e ramificate chiamate **ife** che costituiscono il **micelio**.

Le cellule hanno parete esterna costituita da *chitina*. I funghi immagazzinano zuccheri di riserva sotto forma di glicogeno e sono organismi *saprofiti*, che assorbono la materia organica presente nell'ambiente dopo averla demolita grazie alla secrezione di enzimi digestivi. Alcune specie sono parassite.



Ossevando il micelio al microscopio si possono vedere le **ife** che lo costituiscono.



Il **micelio** di questo fungo ha colonizzato un ago di pino posato su un letto di muschio.

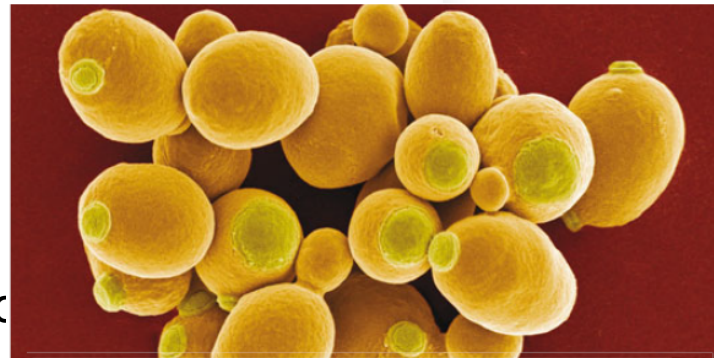
# 14. Le caratteristiche dei funghi

I funghi si suddividono in tre gruppi principali:

- **zigomiceti** (A): comprendono specie saprofiti, le *muffe bianche*, e parassite;
- **ascomiceti** (B): comprendono *muffe verdi* e *lieviti*, ma anche funghi con corpo fruttifero voluminoso;
- **basidiomiceti** (C): comprendono la maggior parte dei funghi del sottobosco, che producono l' *humus*, strato superficiale del terreno ricco di sostanze organiche e minerali utili per le piante.



**A** Alcune specie di muffe sono dannose, come la muffa del pane *Rhizopus stolonifer*.



**B** *Saccaromyces cerevisiae* (il lievito di birra) è utilizzato per la lievitazione del pane e per produrre birra e vino.



**C** I funghi del genere *Boletus* comprendono varie specie mangerecce (i «porcini»).

# 15. Le micorrize e i licheni

Le **micorrize** sono associazioni tra un *basidiomicete* e una *pianta*. Le ife penetrano nelle radici instaurando una simbiosi. La pianta cede al fungo zuccheri e vitamine, il fungo assorbe e trasferisce alla pianta minerali.

I **licheni** sono associazioni tra un *fungo* e un *microrganismo fotosintetico unicellulare* (cianobatterio o alga verde). L'organismo fotosintetico è protetto dal fungo che gli dà l'umidità necessaria, il fungo riceve le sostanze nutritive frutto della fotosintesi. I licheni si distinguono in *crostosi* (A), *fogliosi* (B),

