



Dr. Marco Castelli

# CENNI DI BOTANICA



# Botanica

La botanica è la scienza che studia le piante.

Il termine deriva dal greco “Botàne”, che significa erba utile .

Il nome venne utilizzato nel I secolo d.C. da Dioscoride, medico greco vissuto nella Roma di Nerone. Esperto conoscitore delle erbe ad uso medico, realizzò un trattato ed un erbario che ebbero grande importanza per la medicina medievale e vennero utilizzati fino al 1600.

Oggi con il termine “pianta” intendiamo tutti gli organismi con cellule che contengono **plastidi**.

I plastidi sono organuli cellulari che derivano tutti da un unico ceppo, i protoplastidi, ma si differenziano poi per funzioni.

Tra i principali, i **cloroplasti**, sede della fotosintesi, contenenti la clorofilla.

In sostanza possiamo dire che le piante sono quegli organismi che fanno la fotosintesi, e sono quindi autotrofe, ossia in grado di nutrirsi da sole partendo da energia solare, acqua e sali minerali e di sintetizzare materia organica.

Occorre però ricordare che sono inseriti nel regno vegetale anche i funghi, pur non avendo capacità fotosintetica. (Questo perché hanno comunque un ciclo vitale più simile ai vegetali che agli animali).

La botanica comprende in realtà molte branche.

- La **citologia vegetale** studia la forma delle cellule.
- L'**istologia** quella dei tessuti.
- La **morfologia vegetale** studia le forme esterne delle piante.
- La **fisiologia vegetale** ne studia il funzionamento.

- La **botanica sistematica** descrive e classifica le oltre 400.000 specie di piante oggi note.
- La **geobotanica** studia le aree di diffusione (areali) delle varie piante nel globo e la storia di questa diffusione nel tempo.
- L'**ecologia vegetale** studia i rapporti tra i fattori ambientali e le piante.

## La cellula vegetale

La cellula vegetale si differenzia da quella animale per diversi aspetti.

Innanzitutto la presenza di una **parete cellulare** rigida, una sorta di esoscheletro che dona forma e rigidità.

È formata da un'impalcatura di fibre di cellulosa, immersa in una matrice gelatinosa che la rende elastica. La parete presenta dei plasmodesmi, cioè dei canali di collegamento con le cellule vicine, così da creare un continuum di cellule viventi.

Nelle cellule appena nate la parete è detta "primaria" ed è molto plastica. Durante la crescita si irrobustisce ed irrigidisce man mano, per l'apposizione successiva di varie lamelle, sino a formare una parete secondaria e definitiva nella cellula adulta.

Essa viene poi provvista di strati di sostanze impermeabili, come il sughero, per preservare la pianta dall'evaporazione e quindi dal disseccamento.

All'interno della parete vi è una **membrana cellulare** fluida e semipermeabile (lascia passare l'acqua, mentre per altre sostanze occorrono molecole trasportatrici).

All'interno vi è un **citoplasma**, una sorte di "gelatina" proteica, molto acquosa, in cui sono immersi gli organuli cellulari.

Tra questi abbiamo:

**i plastidi.** Sono organuli che nascono tutti da cellule primitive, i **protoplastidi**, che si differenziano durante lo sviluppo, dando origine a:

- **cloroplasti**, sede della fotosintesi clorofilliana
- **cromoplasti**, che contengono pigmenti per colorare le varie parti della pianta,
- **leucoplasti**, ubicati in zone non verdi , come le radici, sono magazzini di sostanze di riserva (proteine ,amido, lipidi).

Altri organuli sono i **mitocondri** , ove avviene la respirazione cellulare con produzione di energia (sotto forma di ATP)

Poi vi sono i **vacuoli** , simili a sacche contenenti succo cellulare di natura molto varia. Possono contenere sostanze di riserva (ad es. nella barbabietola e nella canna da zucchero abbondano quelli pieni di saccarosio), pigmenti, sostanze di scarto, veleni o sostanze dal gusto sgradevole per evitare che la pianta venga mangiata, ecc.

Spesso vi sono sostanze vegetali che danno aromi e gusti particolari, usati in cucina, o dagli effetti benefici, in erboristeria e medicina, o ancora delle droghe.

Importante poi la presenza di ioni come cloro, sodio e potassio le cui concentrazioni sono regolate per via osmotica.

Variando la concentrazione del succo interno ai vacuoli, varia il turgore del vacuolo stesso e di riflesso quella della pianta. (Un vacuolo pieno di acqua distende la foglia, uno svuotato la fa disseccare).

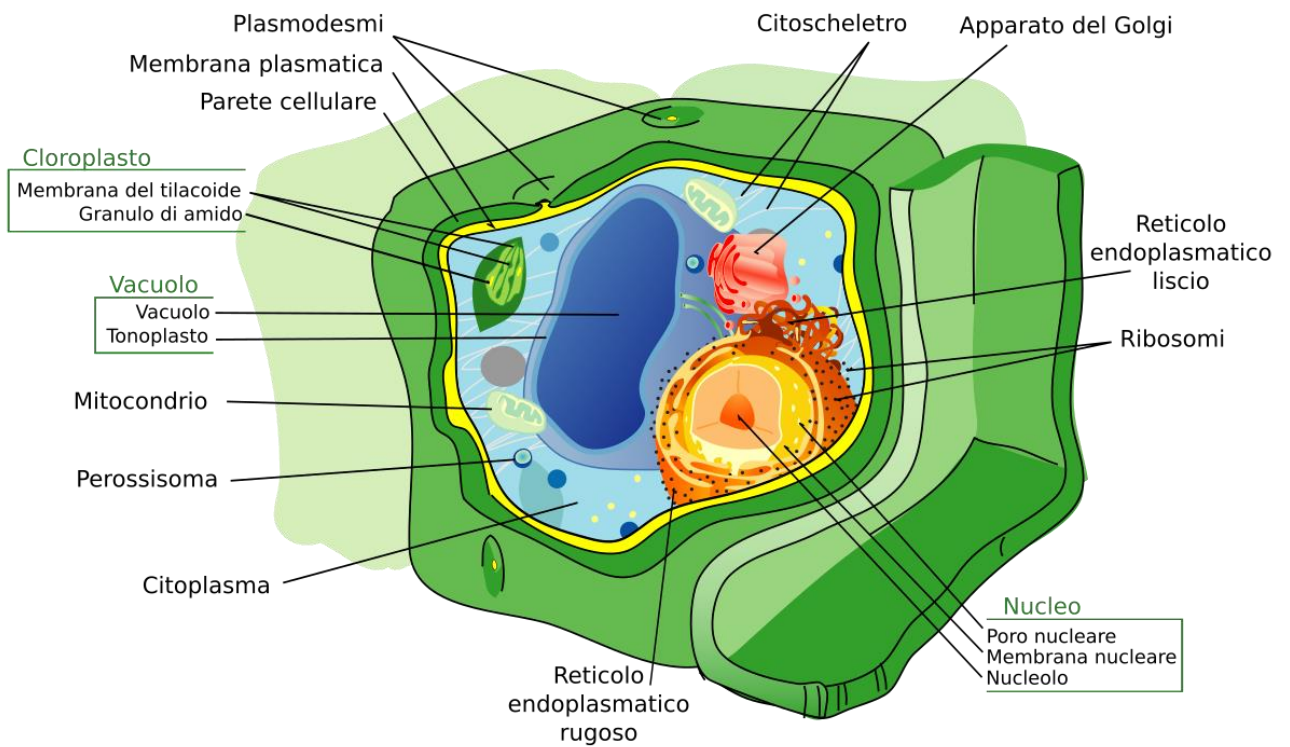
Nelle cellule mature spesso vi è un unico grande vacuolo, che può arrivare a occupare il 90% dello spazio cellulare

**Troviamo poi l'apparato del Golgi**, che è l'organo secretore della cellula. Produce varie sostanze (es. cellulosa della parete cellulare). Queste vengono caricate in vescicole che raggiungono la parete, si integrano con essa e rilasciano tali sostanze, anche all'esterno della cellula.

**Il reticolo endoplasmatico** è uno strato molto ramificato di sacchi, membrane e tubi, collocato presso il nucleo. Svolge funzione di trasporto e elaborazione di sostanze, come le proteine o ioni.



Infine, il **nucleo** contiene i cromosomi, sede del patrimonio genetico ed ereditario. Su ogni cromosoma si trova infatti una doppia elica di DNA.



## Tre tipi di cellula vegetale

Vi sono tre tipi di cellule vegetali.

### 1. **Cellule parenchimatiche.**

Sono le cellule più abbondanti in una pianta e sono molto attive.

Dotate solo di una sottile parete primaria, effettuano la fotosintesi nelle parti verdi della pianta, mentre hanno funzione di riserva o conduzione in altre parti.

### 2. **Cellule collenchimatiche.**

Hanno funzione di supporto ma, spesso, anche fotosintetica.

Sono molto elastiche. Costituiscono, ad es., piccioli, gambi, steli delle erbe.

### 3. **Cellule sclerenchimatiche.**

Sono cellule morte, dotate di una spessa parete secondaria di lignina, spesso coperta poi da sughero.

Sono impermeabili e hanno funzione sia di sostegno che di difesa dai predatori. Formano lo xilema, ossia il legno.

## Tallofite e Cormofite

Nel mondo vegetale, distinguiamo le **Tallofite** dalle **Cormofite**.

Le **tallofite** sono piante con un corpo semplice, detto tallo, privo di strutture specializzate come radici, fusto e foglie, fiori.

Possono essere sia unicellulari che pluricellulari.



Ne fanno parte le alghe, i licheni, i funghi.

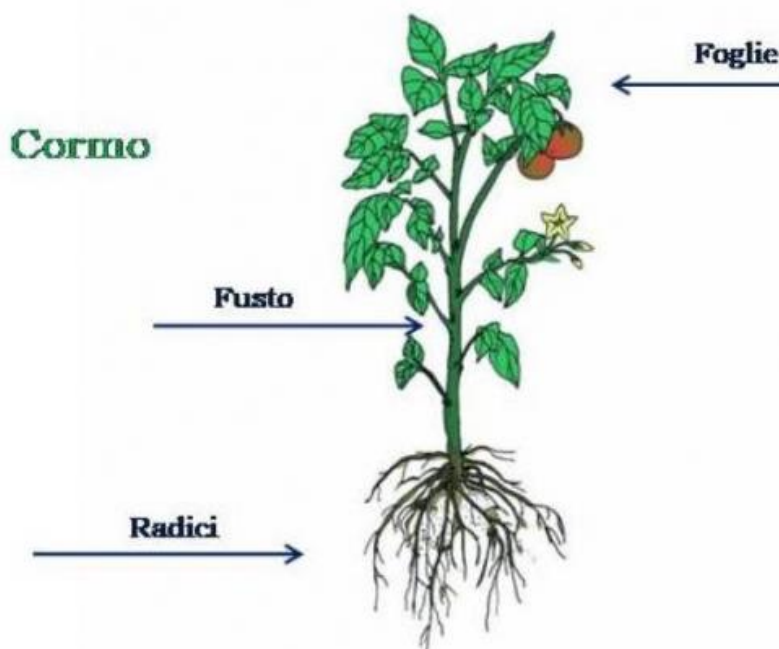
I muschi, pur molto semplici, sviluppano alcuni elementi simili a fusto e foglie, perciò sono considerati una via di mezzo.

Non producono semi, si riproducono con spore.

Muschio

**Le cormofite** sono le piante superiori.

Possono variare molto come forma, ma hanno tutte un corpo detto cormo, costituito da radici, fusto e foglie.



Nelle cormofite l'embrione vegetale sviluppa un polo apicale, che originerà il germoglio, e uno basale, la radice.

Nelle piante erbacee annuali dal polo apicale si forma un corpo primario che produrrà il seme e morirà.

Nelle perenni avviene invece uno sviluppo secondario: lungo il fusto si trovano cellule meristematiche, ossia che mantengono la capacità di dividersi producendo altre cellule, che originano rami e foglie.

Altre meristematiche sono disposte lateralmente e consentono una crescita di diametro del fusto, in spessore.

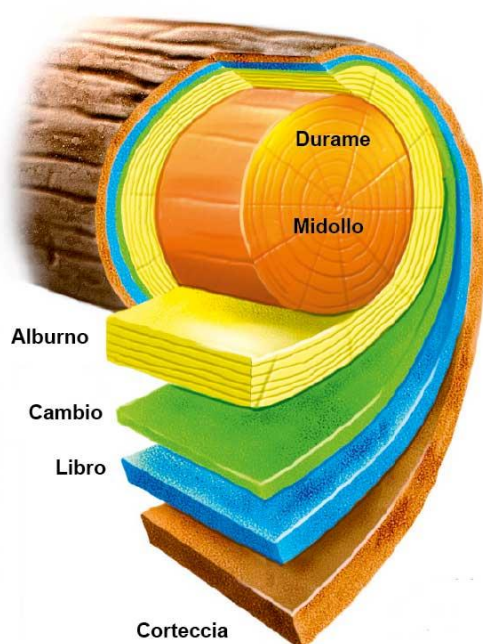
Il fusto si trasforma così in un tronco lignificato.

## Il fusto

Se osserviamo un tronco in sezione notiamo, partendo dall'esterno:

la corteccia, strato che protegge da parassiti, predatori ed agenti atmosferici. Scientificamente è detta scorza.

Il libro, strato sottile in cui corre la linfa discendente, che giunge dalle foglie, ricca di nutrienti e va a tutte le parti della pianta.



Segue il legno vero e proprio, suddiviso in tre strati.

Uno detto cambio, di cellule in via di formazione che accrescono il fusto. Qui ogni anno, durante la stagione vegetativa, ossia dalla primavera all'autunno, si forma un nuovo anello legnoso, perciò è possibile determinare l'età dell'albero dal loro conteggio. (Ciò non avviene nella vegetazione tropicale).



Uno detto alburno, tenero, di cellule vive in cui scorre la linfa ascendente, ossia quella che dalle radici va alle foglie portandovi i sali minerali.

Un terzo detto durame, fatto di cellule morte e molto compatte, in cui non scorre linfa.

Il cuore del tronco è costituito da una zona spugnosa detta midollo.

## Cormofite erbacee, cormofite legnose

Le **piante erbacee** sono dotate di radici, fusto e foglie ma non subiscono il processo di lignificazione. Il fusto pertanto è detto stelo. Vi fanno parte, ad esempio i cereali, gli ortaggi, ecc.

Tra le **piante legnose** ricordiamo gli **arbusti e gli alberi**.

I primi hanno fusto legnoso ma non raggiungono grandi altezze e solitamente sono maggiori in larghezza che in altezza.

I rami partono direttamente dal terreno. Sono esempi di arbusto la rosa, il ginepro, il bosso, l'agrifoglio, l'alloro.

Gli **alberi** sono dotati di un fusto legnoso detto tronco, capace di raggiungere grandi altezze. I rami si distendono lontano dal suolo originando una chioma.

## Gimnosperme e Angiosperme

Le cormofite si distinguono anche in gimnosperme e angiosperme.

Nelle gimnosperme mancano veri fiori e frutti.

Producono fiori primitivi, la cui impollinazione è anemofila, ossia avviene grazie al vento. Non sono presenti frutti e i semi sono disposti sulle scaglie della pigna. (Il termine gimnosperma significa appunto seme nudo)



Foresta di abete rosso

Si ritiene siano molto antiche, originatesi nel Carbonifero (circa 300 milioni di anni fa), evolvendosi dalle felci e andando a sostituire foreste pluviali di piante che si riproducevano con spore.

Attualmente le gimnosperme più diffuse sono conifere, il cui nome deriva appunto dai coni.

Altre gimnosperme, rare, sono tropicali e ornamentali, (come la Cycas o la Ginkgo Biloba).

Le conifere sono dotate di aghi, perciò detti anche aghifoglie.

Sono quasi sempre alberi di grande taglia, spesso vivono a quote elevate o alle alte latitudini e sono sempreverdi. Fa eccezione il larice, che è un caducifoglie.

Le angiosperme si sono evolute dalle gimnosperme nel Cretaceo (130 milioni di anni fa).

Rappresentano oggi l'80% delle piante terrestri, e sono presenti in ogni ambiente.

Si ritiene che le ragioni di tale successo siano da ricercare nel fiore, che permette un'impollinazione zoogama, più selettiva e precisa, nel frutto, che protegge il seme (angiosperma significa frutto protetto) e in una migliore vascolarizzazione delle foglie, che consente una fotosintesi più

efficace. Le angiosperme sono così 'numerose e diffuse da comprendere piante erbacee, arbustive ed arboree.

Sono tutte latifoglie.

Sono distinte in mono e dicotiledoni, a seconda che nell'embrione del seme si sviluppino una o due foglioline.



Le monocotiledoni sono tutte piante erbacee, sono più antiche e la loro comparsa portò alla formazione di nuovi ecosistemi, come le praterie, e allo sviluppo di gruppi di animali, come gli equini.

La più grande famiglia delle monocotiledoni è costituita dalle orchidee.

Orchidee



Pioppo nero

Le dicotiledoni rappresentano la maggior parte delle piante terrestri, comprendendo forme erbacee, legnose, arbustive e arboree.

Hanno radice a fittone, con un asse principale dal quale si diramano radici laterali.

Sono le piante in cui fiori e frutti presentano la maggior varietà di colori, profumi, forme e sapori. I loro fusti, inoltre, si accrescono ogni anno in diametro.