

**FACOLTA' DI BIOSCIENZE E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI E
AMBIENTALI**

**CORSO DI STUDI IN SCIENZE E TECNOLOGIE
ALIMENTARI**

**CORSO DI STRUTTURA E FUNZIONI
DEGLI ORGANISMI VEGETALI**

Dr. Nicola Olivieri

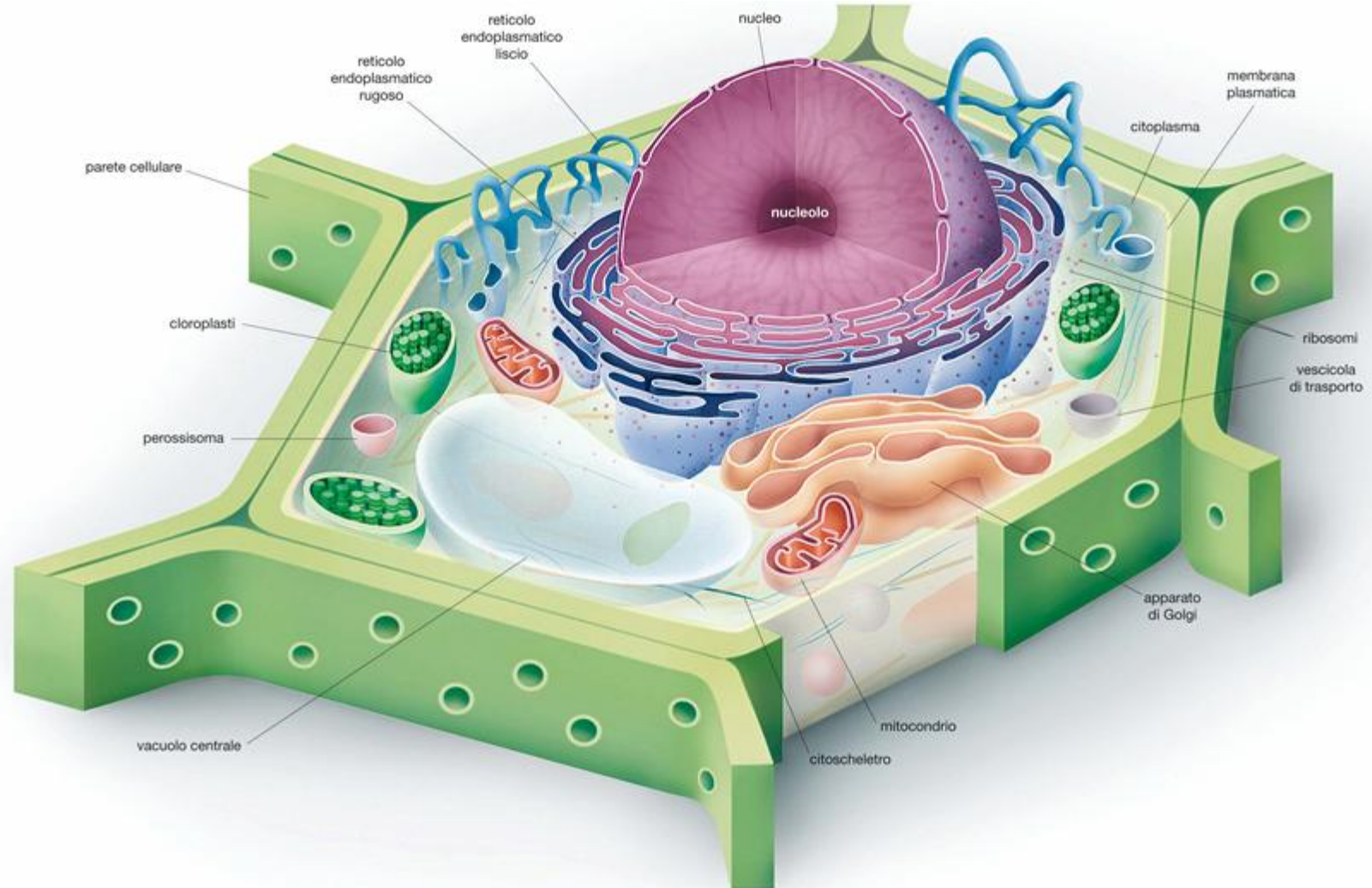
Lezione n. 2 seconda parte

ARGOMENTO: LA CELLULA VEGETALE

La cellula vegetale

- **La cellula vegetale è una cellula eucariota.**
- **Essa forma i tessuti vegetali meristemati e quelli definitivi come parenchimi fotosintetici e di riserva, tessuti tegumentali, tessuti meccanici, tessuti conduttori, tessuti secretori.**
- **I tessuti vegetali formano gli organi principali delle piante come foglie, fusto e radici.**
- **Nella maggior parte dei vegetali permangono cellule embrionali nei tessuti detti meristemi che consentono a molte piante di continuare a svilupparsi per tutta la loro esistenza.**

CELLULA VEGETALE



CARATTERI TIPICI DELLA CELLULA VEGETALE

**Strutture ed organuli caratteristici della
cellula vegetale:**

- **Parete cellulare**
- **Plasmodesmi**
- **Desmotubuli**
- **Plastidi**
- **Vacuolo**
- **Tonoplasto**
- **Gliossisomi**

VALONIA VENTRICOSA

alga in apparenza unicellulare



IL RUOLO DEL NUCLEO

**L'importanza del nucleo della cellula
come sede delle informazioni che
determinano**

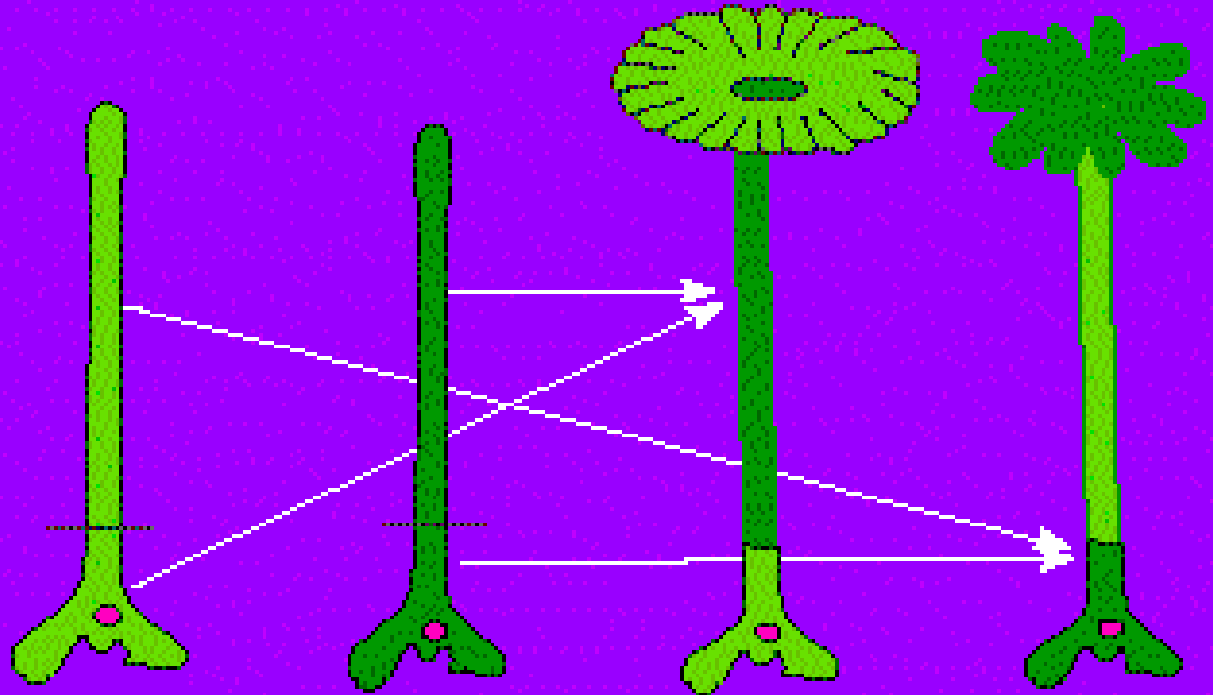
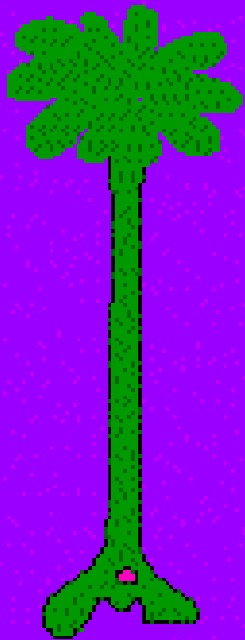
**l'aspetto e lo sviluppo della cellula e
quindi degli organismi pluricellulari, e'
stato messo in luce grazie ad
esperimenti condotti su alcune alghe
verdi unicellulari appartenenti al
genere *Acetabularia* da Joachim
Hämmerling**



***Acetabularia mediterranea* ed
Acetabularia crenulata sono
alghe unicellulari**



A. crenulata



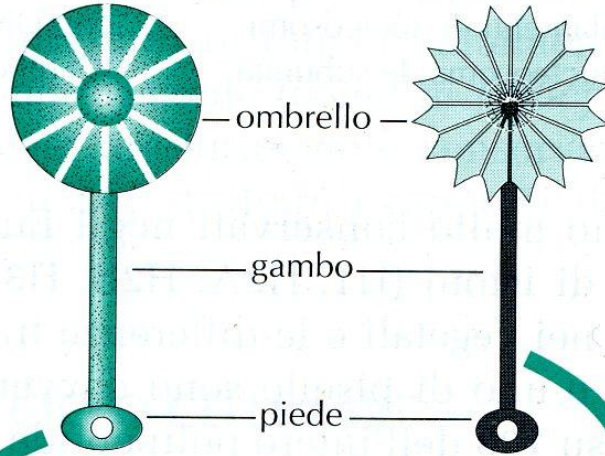
A. mediterranea

A. crenulata

Il fusto di *Acetabularia crenulata* trapiantato sul rizoide di *Acetabularia mediterranea*, contenente il nucleo, produce l'ombrello tipico di *A. mediterranea*

A. mediterranea

A. crenulata



ombrello

gambo

piede

si trapianta
il gambo

gambo di
A. crenulata

piede di
A. mediterranea

crescita



**Esperimento
di Hammerling**

L'alga verde *Acetabularia mediterranea* è un organismo unicellulare, sebbene molto grande e complesso. Possiede un fusto alto da 2 a 5 cm ed un ombrello largo fino 12 mm. Il nucleo dell'alga è localizzato nel rizotide, situato alla base del fusto, che ha l'aspetto di un insieme di radici molto corte, che si ancorano al substrato roccioso.

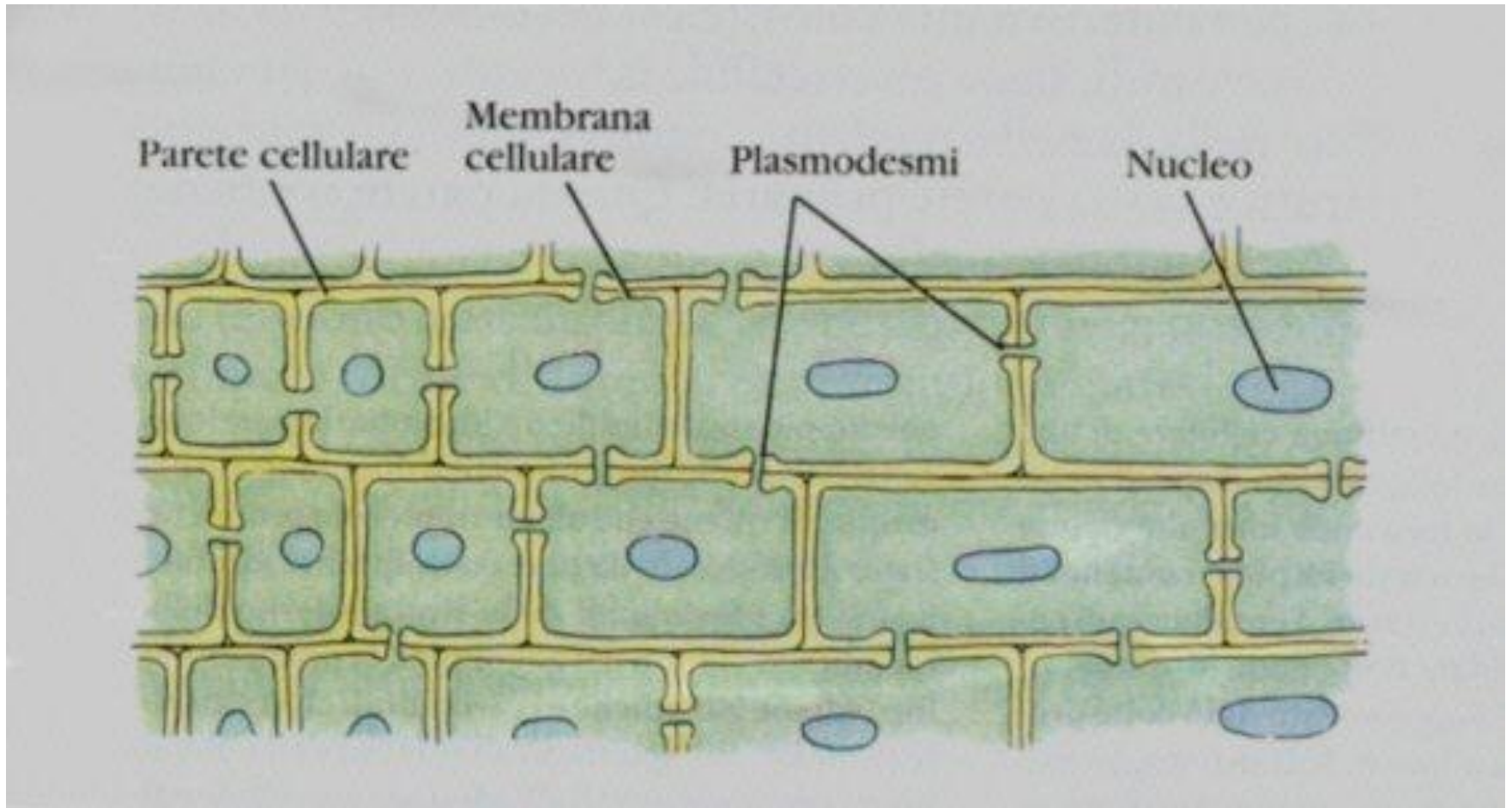
Questo organismo unicellulare rappresenta un eccellente modello per gli studi di biologia cellulare.

Joachim Hämmerling, tramite esperimenti condotti tra gli anni 30 e 50 del novecento, dimostrò che l'informazione genetica che regola lo sviluppo della cellula è contenuta nel nucleo.

La parete cellulare

- **La parete cellulare è presente nelle cellule dei procarioti, di molti protisti, dei vegetali e dei funghi**
- **La parete cellulare nei vegetali riveste la funzione di contenimento della spinta osmotica cellulare (turgore) e di sostegno dell'intera pianta nell'ambiente subaereo (effetto statico).**
- **La parete protegge le cellule dai microrganismi patogeni e dagli insetti, ma consente la comunicazione intercellulare.**
- **Nei vegetali si distingue una parete cellulare sottile primaria presente nelle cellule meristematiche, nelle cellule fotosintetizzanti delle foglie, nelle cellule parenchimatiche, nelle cellule di riserva.**

LA PARETE CELLULARE



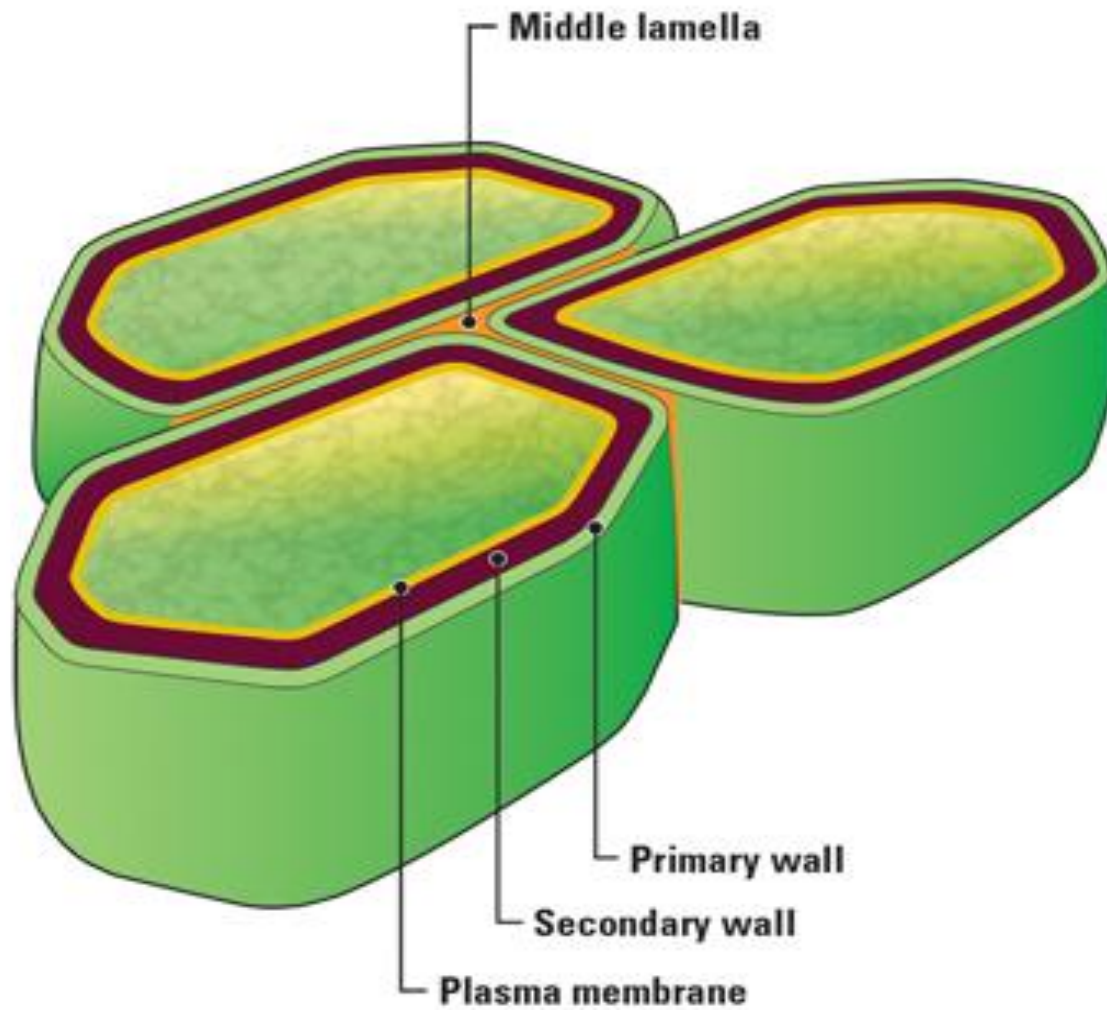
Parete cellulare

La parete cellulare secondaria si origina tra la parete cellulare primaria e la membrana cellulare nei tessuti dello xilema che hanno terminato l'accrescimento

La lamella mediana rappresenta lo strato più esterno, spesso circa 0,1 μm , è costituita soprattutto da pectine ed unisce due cellule adiacenti

La parete cellulare primaria ha uno spessore di 1-3 μm

**Essa è formata dal 9-25 % di cellulosa
dal 25 – 50 % di emicellulose
dal 10 -35 % di sostanze pectiche
dal 10 % di glicoproteine estensive e lectine.**



Parete cellulare

La parete cellulare si forma tra le cellule che stanno completando la divisione cellulare

Dove la parete dovrà dividere le due cellule figlie si formerà un setto di separazione che si sviluppa a partire dal fragmoplasto.

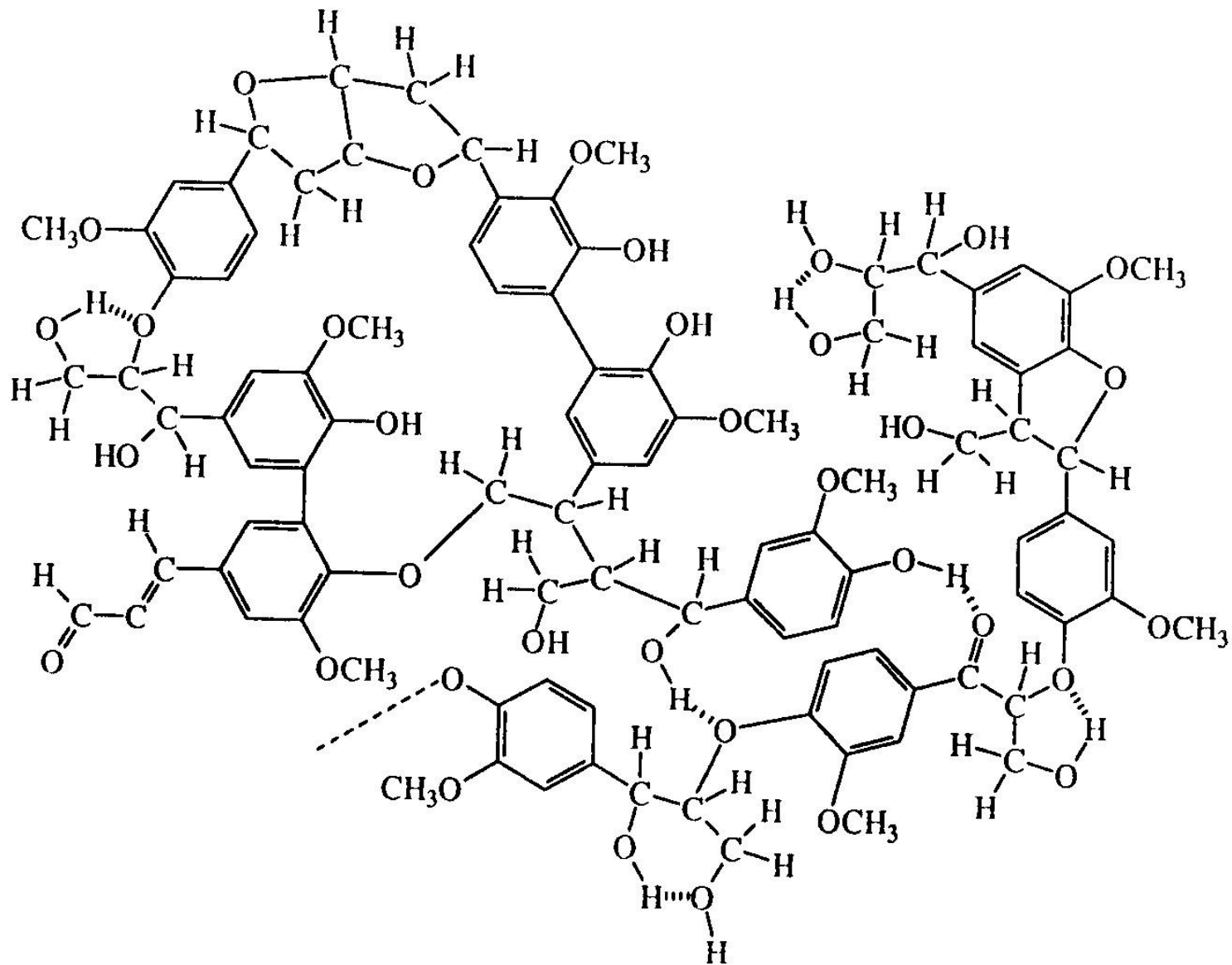
Il setto di separazione, in buona parte andrà a costituire la lamella mediana, ricca di pectine, che si interpone tra le pareti delle cellule figlie

Parete cellulare.

- **La parete cellulare secondaria è più spessa di quella primaria. Viene prodotta dopo la conclusione della distensione cellulare.**
- **Dopo la sua formazione nelle cellule che costituiscono il legno ed il sughero il protoplasto muore ed i suoi contenuti vengono eliminati.**
- **La parete cellulare secondaria è costituita dal 41 - 45 % di cellulosa, dal 20 di emicellulose e dal 22 – 28 % di lignina, contiene inoltre cutina e suberina che sono lipidi.**
- **Se una cellula deve costituire una parete secondaria viene deposta lignina anche nella parete primaria e nel fragmoplasto.**

LA LIGNINA

La lignina è un polimero organico complesso, costituito per lo più da composti fenolici. Si trova principalmente nella parete cellulare di alcune cellule vegetali. Le lignine sono per quantità i secondi biopolimeri sintetizzati sulla Terra dopo la cellulosa. La biomassa formata da cellulose e lignine rappresenta circa il 70% della biomassa totale degli organismi viventi



LIGNINA

LA LIGNINA

Il termine lignina proviene dal latino *lignum*, che significa legno e per questo motivo le piante che contengono una grande quantità di lignina sono denominate legnose.

La lignina è costituita da una struttura polimerica di unità fenilpropaniche, quindi al pari della cellulosa e delle emicellulose, è un polimero, la cui molecola, molto complessa ed a struttura tridimensionale, è formata da una sola unità di fenilpropano che si ripete numerosissime volte. Essa svolge in tutti i vegetali la funzione di legare e cementare tra loro le fibre per conferire ed esaltare la compattezza e la resistenza della pianta. La lignina si comporta da materiale incrostante, poiché ricopre le fibre. Pertanto, i procedimenti di estrazione della cellulosa da un vegetale richiedono un attacco della lignina per disgregarne la molecola e allontanarne i frammenti mediante dissoluzione.

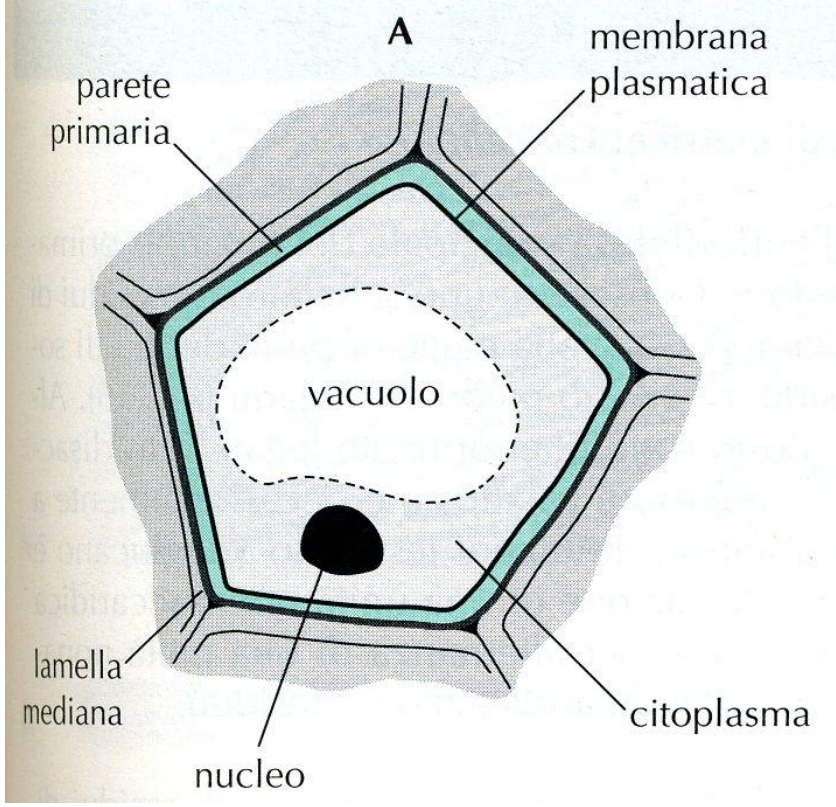
FUNZIONI DELLA LIGNINA

La lignina si deposita nella parete secondaria delle cellule vegetali ed essendo molto resistente alla compressione riesce a conferire loro molta solidità. La lignina possiede anche il potere di impermeabilizzare le cellule, visto che è idrofoba.

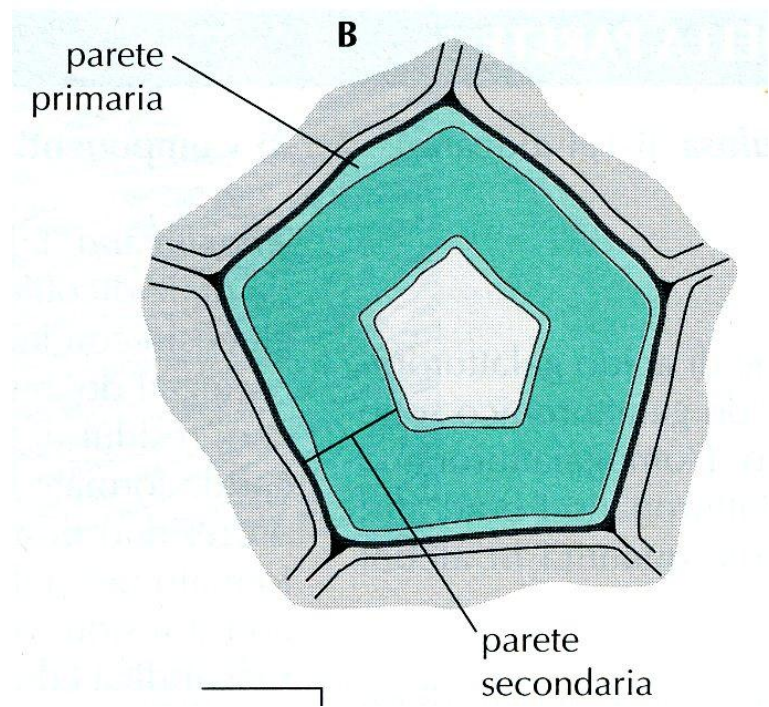
Le cellule dei tessuti che servono da sostegno alla pianta (SCLERENCHIMA) oppure hanno la funzione di portare l'acqua e i sali minerali (XILEMA) hanno le pareti impregnate di lignina (lignificate).

La lignificazione è un processo fondamentale nell'evoluzione delle piante terrestri.

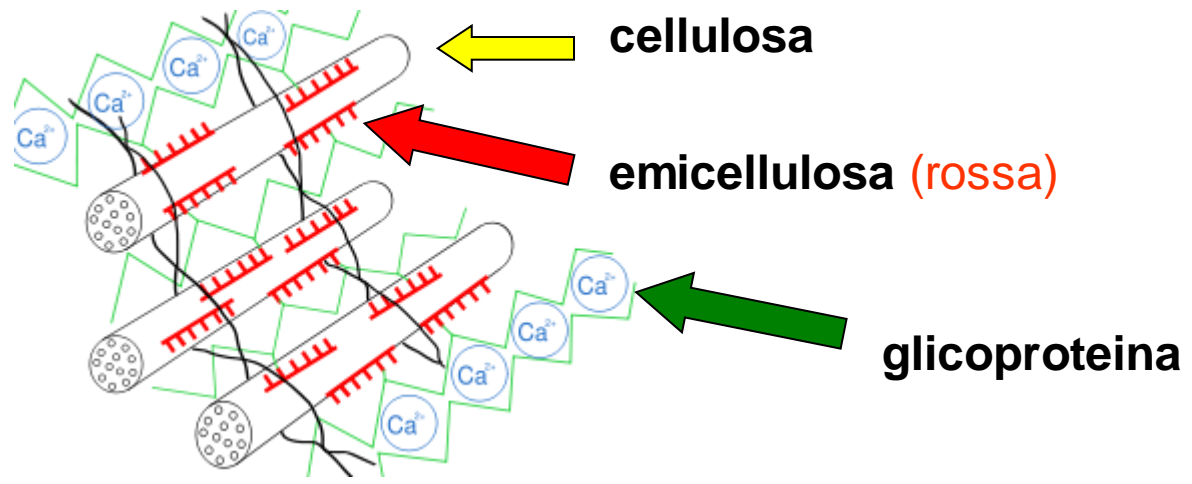
Dal momento che è essa, nei fatti, a permettere la crescita in altezza dei vegetali legnosi. Questa capacità ha permesso di avere una posizione eretta che ha favorito la ricezione dell'energia luminosa. L'insieme di tali acquisizioni è stato fondamentale per lo sviluppo delle piante nell'ambiente terrestre. La capacità di formazione di lignine da parte dei vegetali è iniziata all'inizio del Paleozoico e ha caratterizzato le Tracheofite

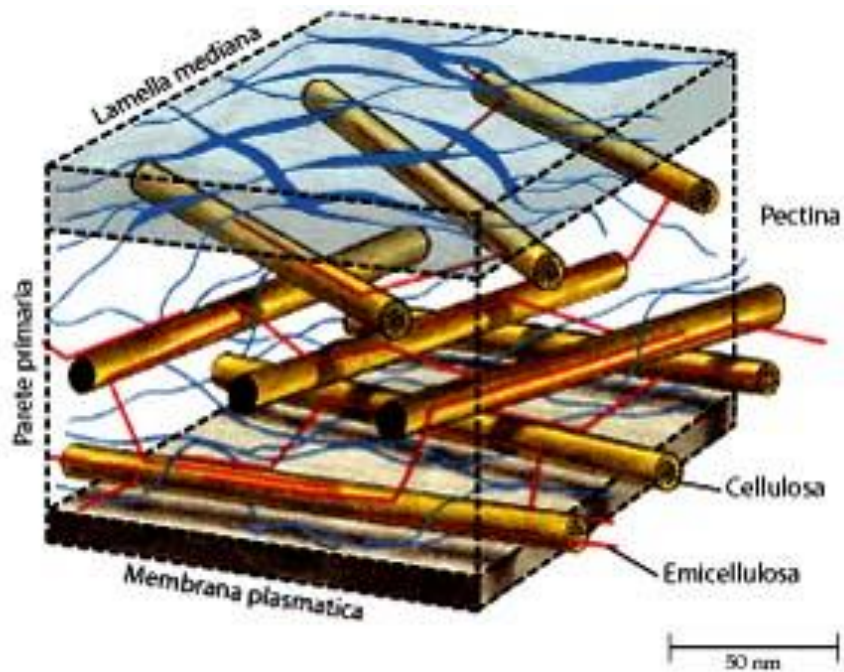


Parete cellulare primaria



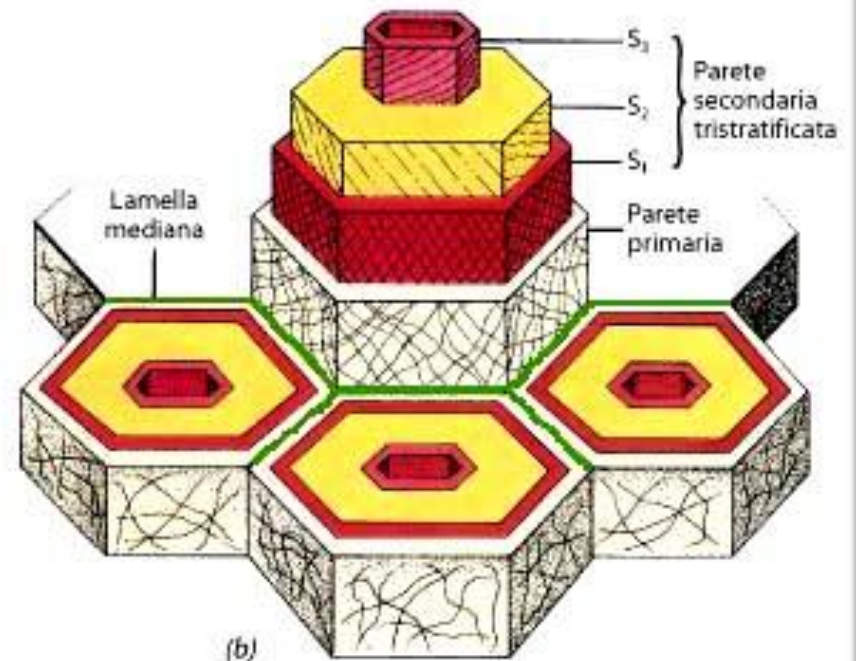
Parete cellulare secondaria





Schema della parete cellulare delle piante terrestri

Parete cellulare primaria e secondaria nelle piante terrestri



Parete cellulare

La parete cellulare è costituita da una componente fibrillare, costituita microfibrille di cellulosa disposte in maniera disordinata, e da una componente glicoproteica che forma con le pectine una matrice gelatinosa.

La parete non deve impedire la crescita della cellula. Durante lo sviluppo della cellula essa rimane morbida grazie anche alla presenza di molecole regolatrici. La parete cellulare primaria presenta uno sviluppo plastico ma irreversibile.

La parete cellulare che circonda la cellula è porosa e non presenta una permeabilità selettiva, consente pertanto il transito dell'acqua e dei soluti. Lo spazio presente tra la parete cellulare e la membrana cellulare è detto apoplasto.