

## La cellula vegetale

Ogni cellula singola è in grado di compiere tutte le funzioni di un intero organismo, nelle piante l'estrema plasticità delle cellule consente anche di rigenerare un intero individuo. Le piante hanno la **totipotenza**,

bisogna assicurarsi che la cellula sia viva, perché nel corpo adulto della pianta si possono trovare anche cellule morte o cellule prive di nucleo, solo in questi casi non si può prendere la cellula e trasformarla in un'intera pianta o parti di essa.

Però ci sono delle cellule talmente differenziate che per cancellare la loro differenziazione necessitano di lunghi processi, perciò si va a prendere il tessuto meno differenziato che dà un'altra possibilità di resa.

Tra le funzioni delle cellule c'è la risposta agli stimoli esterni come stress e movimenti: ad esempio la mimosa pudica si muove, se viene toccata la foglia si richiude velocemente.

Cellula animale e vegetale sono quasi identiche, in più le piante hanno **organuli** tipici della cellula vegetale che sono:

- **la parete cellulare**, esterna al plasmalemma
- **i plastidi**, cloroplasti fanno fotosintesi o altri
- **i vacuoli**, apparenti cavità perché contengono dei liquidi o dei cristalli.

Il nutrimento delle piante è di certo la CO<sub>2</sub> ma si nutrono anche di **sali minerali** come il magnesio; nel terreno questi ioni sono sotto forma di sali, e le piante li assorbono come ioni. Quindi avvengono degli scambi chimici affinché il sale sia biodisponibile, se non lo è la pianta non può assorbirlo.

Ci sono dei trasportatori ionici che trattengono questi ioni e li portano nella cellula. Le piante hanno inventato il vacuolo dove vengono immagazzinate tutte le cose che possono danneggiare la cellula vegetale, l'eccesso di ioni assorbiti vengono immagazzinati in questi compartimenti e vengono neutralizzati.

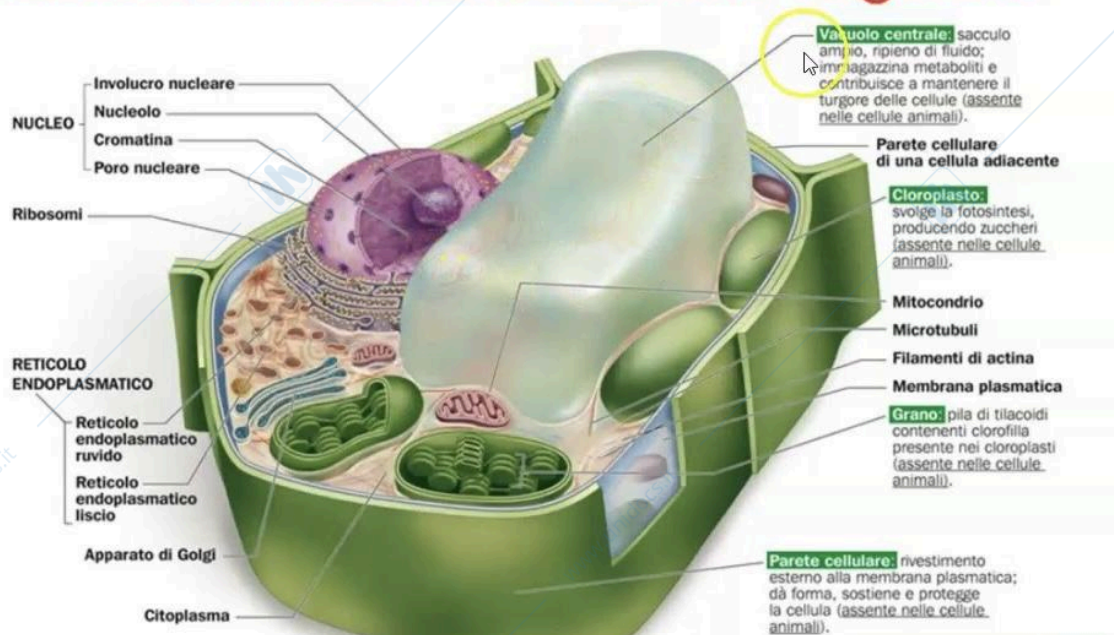
L'omeostasi cellulare deve essere sempre controllata, se ad esempio c'è troppo zinco viene trasportato in zone in cui non apporta rischi, invece se c'è poco zinco nel terreno la pianta lo recupera dalle zone di riserva.

Le cellule delle piante hanno sempre forma rettangolare, trapezoidale, o conica raramente è sferica. Se andiamo a togliere la parete cellulare della cellula vegetale, colei che dà questa forma alla cellula, diventa sferica come quella animale.

Quindi la parete è attaccata al **plasmalemma** nella porzione esterna, poi abbiamo il plasmalemma, nucleo, nucleolo, **cloroplasti**.

Dentro troviamo il **reticolo endoplasmatico** dove avviene la sintesi proteica, il **Golgi**, **perossisomi** dove avviene il metabolismo dei lipidi; i **mitocondri** uguali a quelli animale, il **nucleo** costitutivo dall'involucro nucleare e il **nucleotide** con RNA ribosomale e il **vacuolo**.

## La struttura di una cellula vegetale



Le cellule vegetali sorelle, derivanti dalla stessa divisione mitotica, quando avviene una divisione cellulare, le due sorelle presentano delle strutture chiamate **plasmodesmi** che mettono in contatto i citoplasmi delle due cellule.

Come fanno a svolgere la stessa funzione nello stesso tempo e nello stesso modo? Lo fanno attraverso dei messaggi che si scambiano tra di loro, uno dei sistemi è appunto attraverso questa continuità citoplasmatica che avviene grazie ai plasmodesmi.

Quando si toglie la parete cellulare chimicamente tramite etanolo, si parla di **protoplasti**.

Tutte le cellule vegetali hanno una membrana esterna, la **membrana plasmatica** che si chiama **plasmalemma**, a ridosso di essa c'è un ulteriore involucro che può essere sottile o spesso, morbido o elastico, che è la **parete cellulare**.

Ad esempio le **cellule meristematiche** che vanno incontro a continua divisione per tutta la loro vita, in questo caso una parete stessa andrebbe a ostacolare la divisione e avranno quindi una parete cellulare sottile, ovviamente la loro parete non sarà lignificata.

Alle cellule del tessuto meccanico che sostengono la pianta, questa funzione meccanica è data proprio dalla parete cellulare, che non solo sarà spessa ma anche biochimicamente modificata, i componenti della parete cellulare possono cambiare in base alla cellula.

## La parete cellulare

La parete cellulare ha uno spessore che può arrivare anche a parecchi micron, lo spessore sarà maggiore o minore in base alla funzionalità della cellula stessa.

La **parete cellulare** è fatta prevalentemente di **polisaccaridi** (zuccheri), inoltre ha il maggior contenuto energetico del mondo.

Essa ha una notevole capacità di resistenza meccanica però non è molto funzionale come barriera selettiva, a differenza del plasmalemma che è semipermeabile e passa solo ciò che deve passare, ma è poco resistente.

La maggior funzione selettiva che ha la parete è una funzione barriera meccanica.

La parete cellulare si trova all'esterno del plasmalemma, attaccata ad essa ci sono proteine transmembrana che continuano all'interno della parte cellulare.

L'accrescimento della parete cellulare avviene sempre in maniera centripeta perché i componenti della parete cellulare vengono fatti dalla cellula stessa, la cellula sintetizza nel citoplasma i polisaccaridi e mediante vescicole li porta fuori; quindi in una parete cellulare molto spessa gli strati più vecchi sono i più lontani dal plasmalemma, quelli più giovani sono quelli interni.

## Funzioni

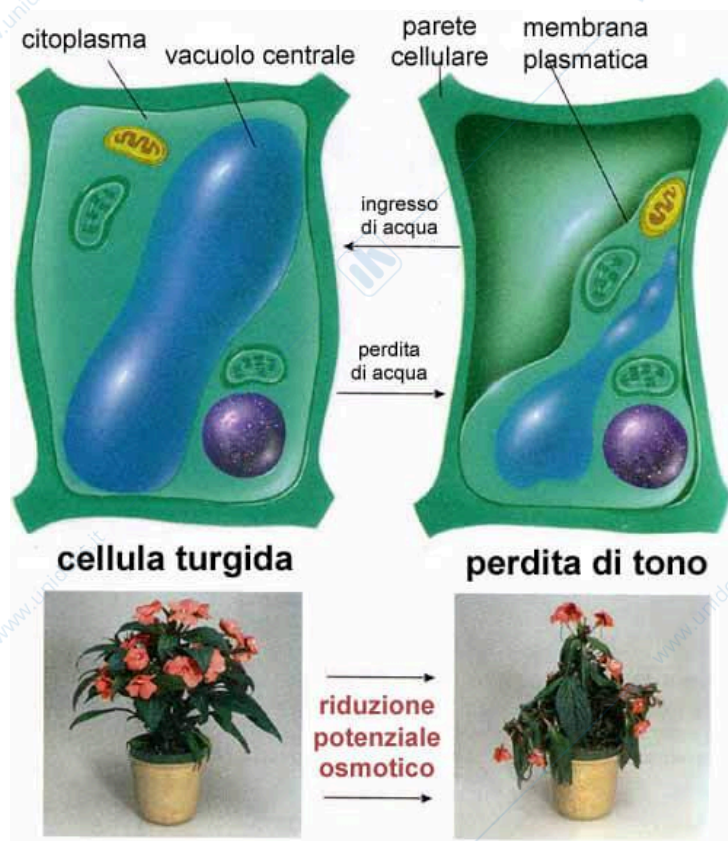
Le funzioni sono diverse, ad esempio nel dattero ha la funzione di accumulare sostanze di riserva, quindi nel seme del dattero le sostanze di riserva sono accumulate nella parete cellulare.

Il primo effetto della parete cellulare è quello di impedire alla cellula di scoppiare, perché la cellula assorbe ioni che vanno a finire nel citoplasma; se sono in eccesso vanno nel vacuolo, che ha una membrana semipermeabile (l'acqua passa liberamente).

Una cellula che accumula tanti sali minerali nel vacuolo ha una **pressione osmotica** interna elevata, quando entra l'acqua la cellula si rigonfia sempre di più. La cellula non scoppia perché la pressione osmotica dovuta all'acqua che entra viene controbilanciata dalla resistenza meccanica della parete cellulare che la trattiene.

Il **turgore cellulare** è la condizione in cui le cellule vegetali hanno acqua e le piante stanno rigide, quando manca acqua, la pianta appassisce poiché non si può creare questa pressione osmotica.

Se una pianta è piccola come può stare dritta? Perché ad esempio nelle erbe è presente in parte tessuto meccanico, ma soprattutto turgore cellulare (disponibilità di acqua)



Le piante si modificano in base all'ambiente in cui vivono, esempio: lavanda di Provenza, portandola in un altro paese non produce le stesse essenze poiché cambia la zona in cui sta.

Nelle piante non è detto che una pianta più grande abbia più cellule di una piccola, perché il turgore cellulare viene controbilanciato dal vacuolo stesso, però nelle piante questo bilanciamento è plastico. Infatti ci sono cellule in cui nella fase di crescita, la parete viene allentata e fa entrare l'acqua all'interno e la cellula può aumentare di dimensioni. L'acqua quindi entra nel citoplasma e va a diluire le accumulate nel vacuolo.

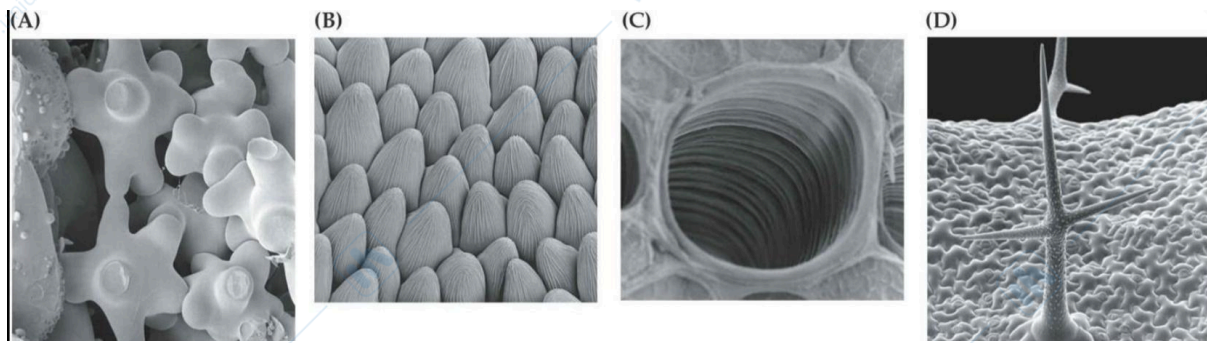
I vacuoli prima erano in tanti poi man mano che si accumula sostanza all'interno si avvicinano tra loro, e formano un vacuolo unico.

La funzionalità di una cellula dipende dal rapporto ottimale tra volume del nucleo e del citoplasma.

Mentre creando questo vacuolo interno, questo spazio interno, il citoplasma viene schiacciato sul plasmalemma. E la cellula rimane perfettamente funzionale perché il rapporto tra volume del nucleo e del citoplasma non cambia.

La parete segue benissimo la distensione della cellula.

Nella cellula che non deve più crescere in dimensioni, **la parete va a conferire la forma alla cellula.**



Ci sono i componenti della parete cellulare che consentono la distensione di alcune zone della parete, rispetto ad altre che non possono distendersi.

La parete è fatta di un **reticolo** formato da **pori**, contribuiscono al trasporto di acqua e di piccole molecole. La parete è un **policatione** (ha tante cariche positive) quindi, ad esempio i batteri che hanno carica negativa quando arrivano rimangono attaccati alla parete cellulare e non si muovono.

Cambiando la carica di alcune zone della parete si può andare a regolare il passaggio di molecole cariche anch'esse.

Nella **parete cellulare** vengono svolte numerose funzioni, e possono avvenire anche processi biochimici, ci sono ed enzimi veri e propri che possono svolgere azioni biochimiche, uno di questi ad esempio regola la dimensione delle maglie.

Funzioni:

- **Protezione** della pianta dagli attacchi di insetti
- **Comunicazione** intercellulare (produzione di molecole segnale).

La parete cellulare è ricca di funzioni, ovviamente è una struttura estremamente complessa e rigorosamente controllata. Ciò significa, che per consentire che la parete cellulare si estenda devono essere prodotti degli enzimi, quando il processo è finito, è necessario che vengano prodotti altri enzimi che blocchino il processo.

La parete cellulare è una **struttura dinamica** e può essere modificata, risponde agli stimoli dell'ambiente ed è in continuità con il citoplasma della cellula stessa, perché ci sono delle proteine che fanno da ponte tra il citoplasma e la parte cellulare.

La parete agisce come **esoscheletro cellulare** che controlla la forma e la grandezza della cellula.

NB: le piante hanno la **cutina**, una molecola che va a determinare l'impermeabilità delle foglie.

Inizialmente le cellule si dividono e non sono ancora programmate, successivamente la programmazione viene determinata dalla posizione in cui la cellula si va a trovare.

Le componenti della parete cellulare, e come esse interagiscono fra di loro possono variare da specie a specie.

Nella parete cellulare si individuano più strati, alcuni si ritrovano sempre altri solo nelle cellule molto differenziate. Il primo strato che si ritrova sempre è la **lamella mediana**, è il primo strato che si forma e sviluppa durante le fasi finali della divisione mitotica quindi si troverà sempre tra cellule sorelle.

Poi avremo una **parete primaria**, si trova quasi sempre, e si forma in cellule in crescita, dopo che la cellula smette di dividersi va incontro a distensione e differenziamento, in quelle fasi lì si inizia a formare la parete primaria. È sottile in tutte le cellule e successivamente, sono nelle cellule che hanno parete cellulare rigida si forma l'ultimo strato più a ridosso del plasmalemma, che è la **parete secondaria**. Questa è tipica delle cellule che hanno completato il processo di sviluppo, sono cellule che non sono più in grado di cambiare le proprie dimensioni. Le cellule di tutte le parti di una pianta sono tutte uguali, si differenziano metabolicamente, ad esempio in base a dove si formano i plastidi avranno funzioni diverse, nelle foglie faranno fotosintesi.

La parete secondaria si riconosce bene perché è fatta da 3 strati a sua volta e la parete cellulare è quella che va incontro alla maggiore variabilità delle componenti chimiche della parete stessa, è quella che verrà prevalentemente lignificata.

Tutti i componenti della parete cellulare vengono prodotti all'interno del citoplasma, arrivano alla parete cellulare attraverso produzione di vescicole dal reticolo endoplasmatico o dal Golgi. Alla fine troveremo:

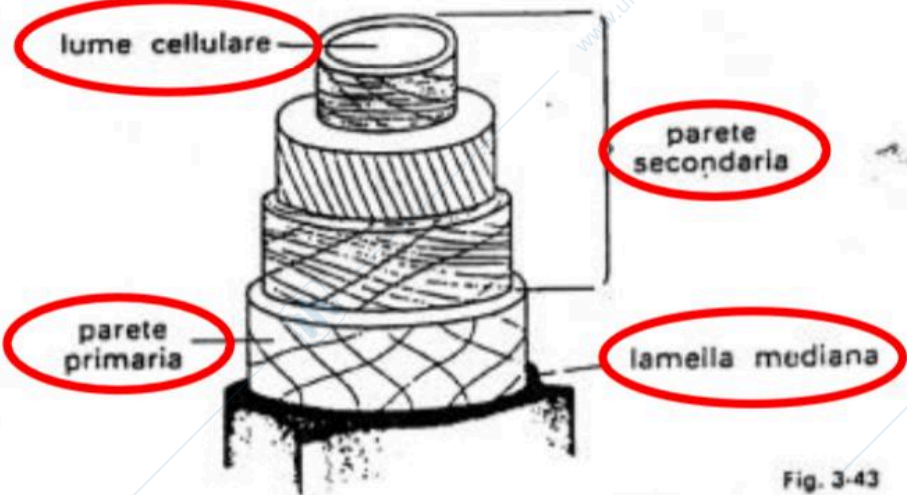
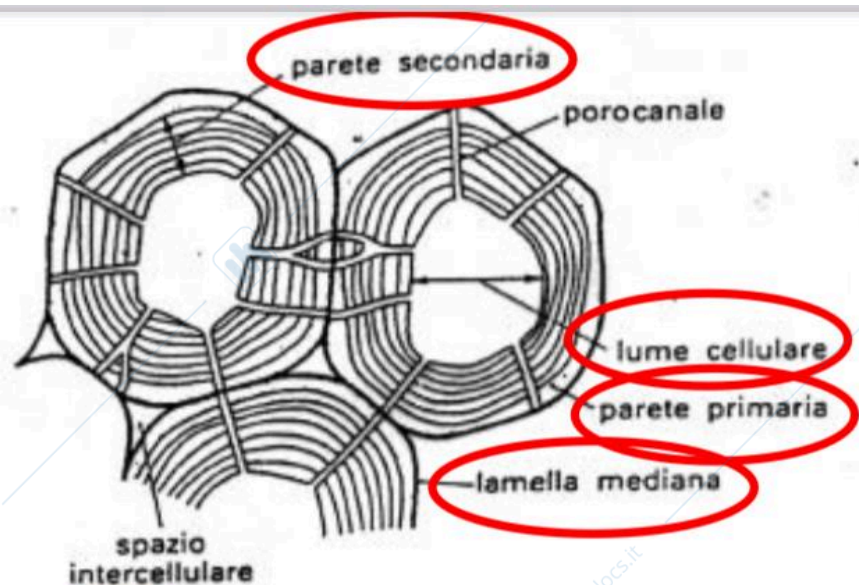
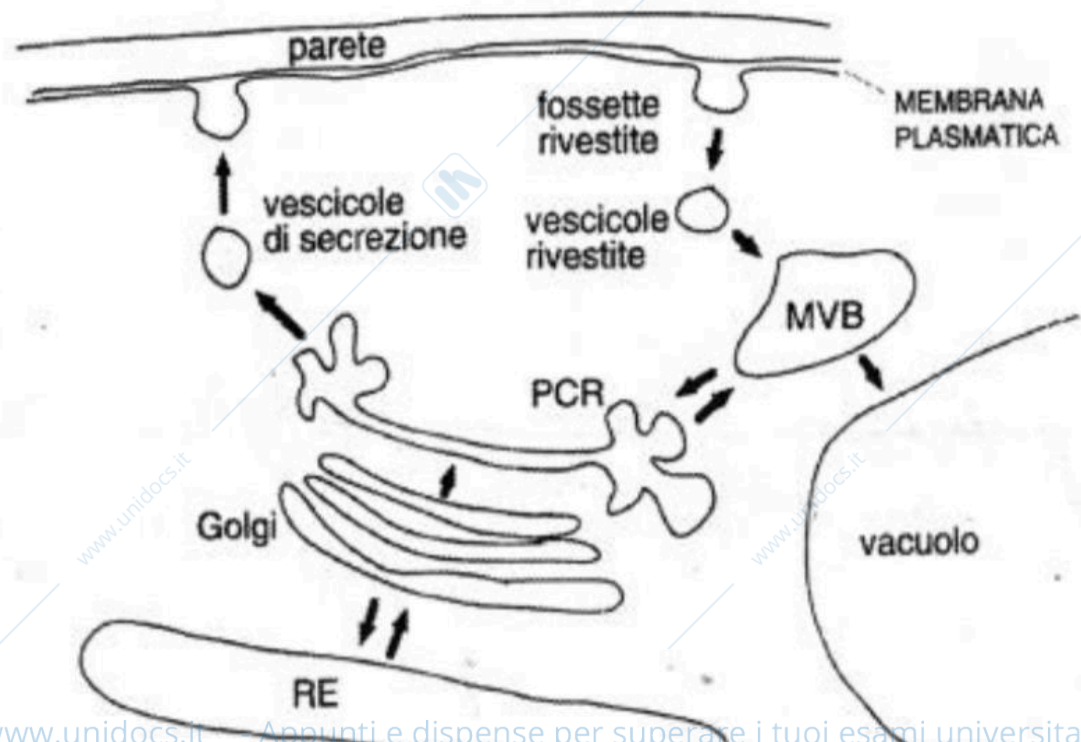


Fig. 3-43



Da questo schema si intuisce che se la struttura della parete primaria viene tirata cede, perché le maglie si modificano e quindi la cellula può modificare la sua forma. Nella parete secondaria troviamo strutture fatte in maniera diversa, e a quel punto è impossibile che la cellula possa modificare le proprie dimensioni.

La sostanza più abbondante nelle piante è la **cellulosa** (glucosio), che l'uomo non riesce ad utilizzarlo come fonte di energia.

Il polimero della cellulosa è in grado di conferire resistenza meccanica alla trazione, le cellule per questa molecola non possono crescere in dimensione ulteriormente.