



Corso in Tecnologie Alimentari



ELEMENTI DI BIOLOGIA GENERALE E VEGETALE

LA CELLULA

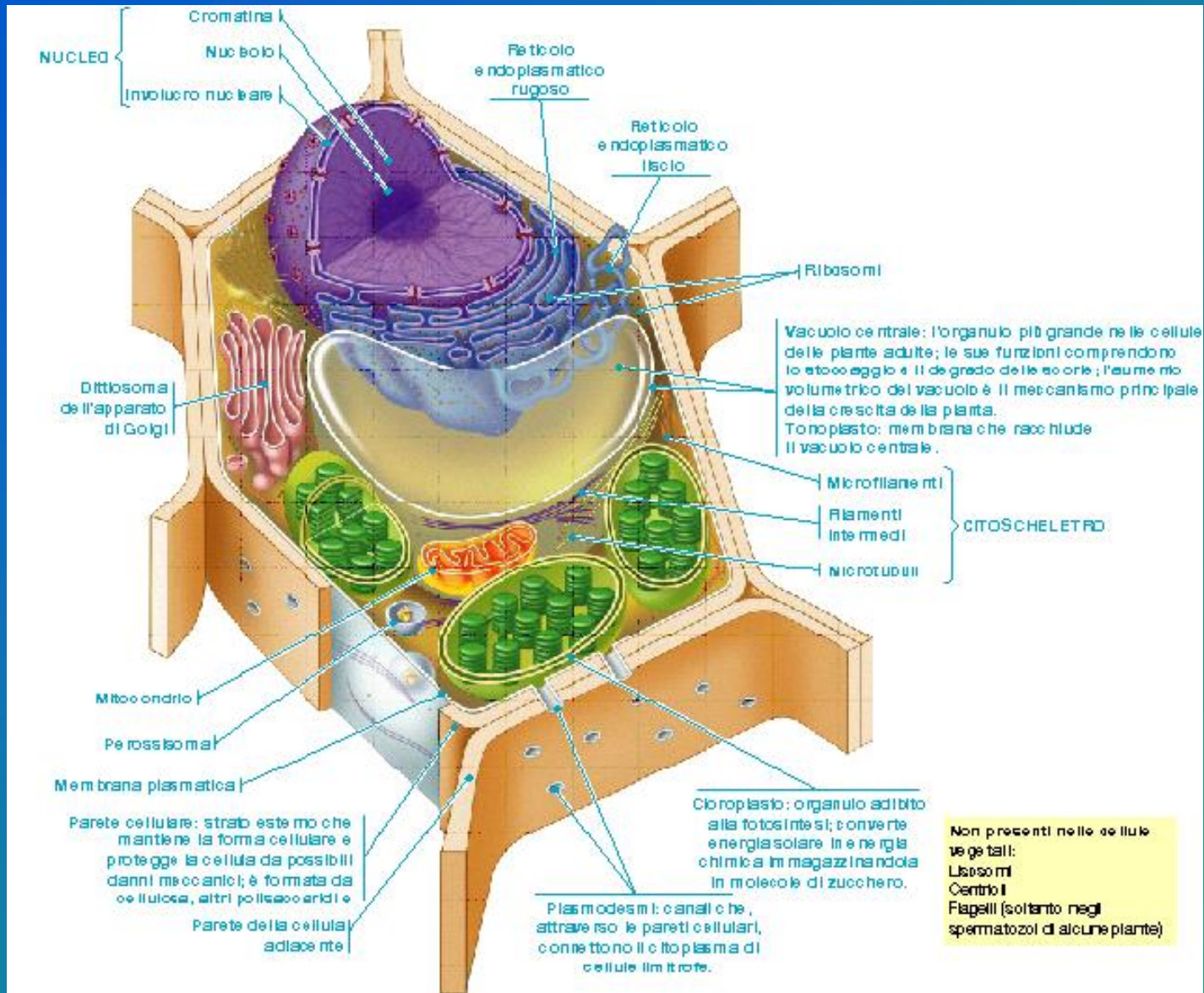
Parete

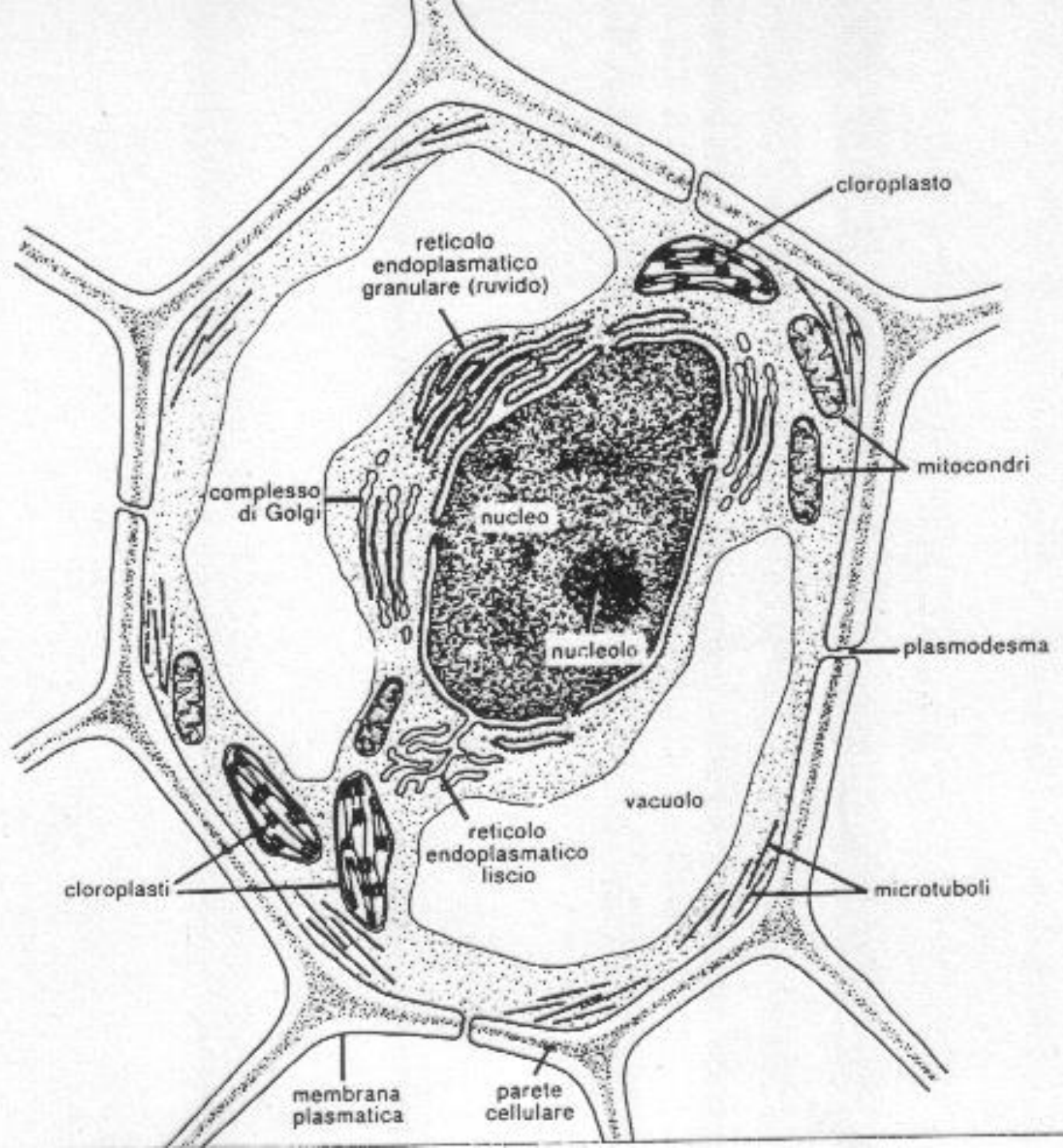
Dr. Veronica De Micco
demicco@unina.it

Ricevimento studenti:
martedì 10.00-12.00
mercoledì 12.00-14.00

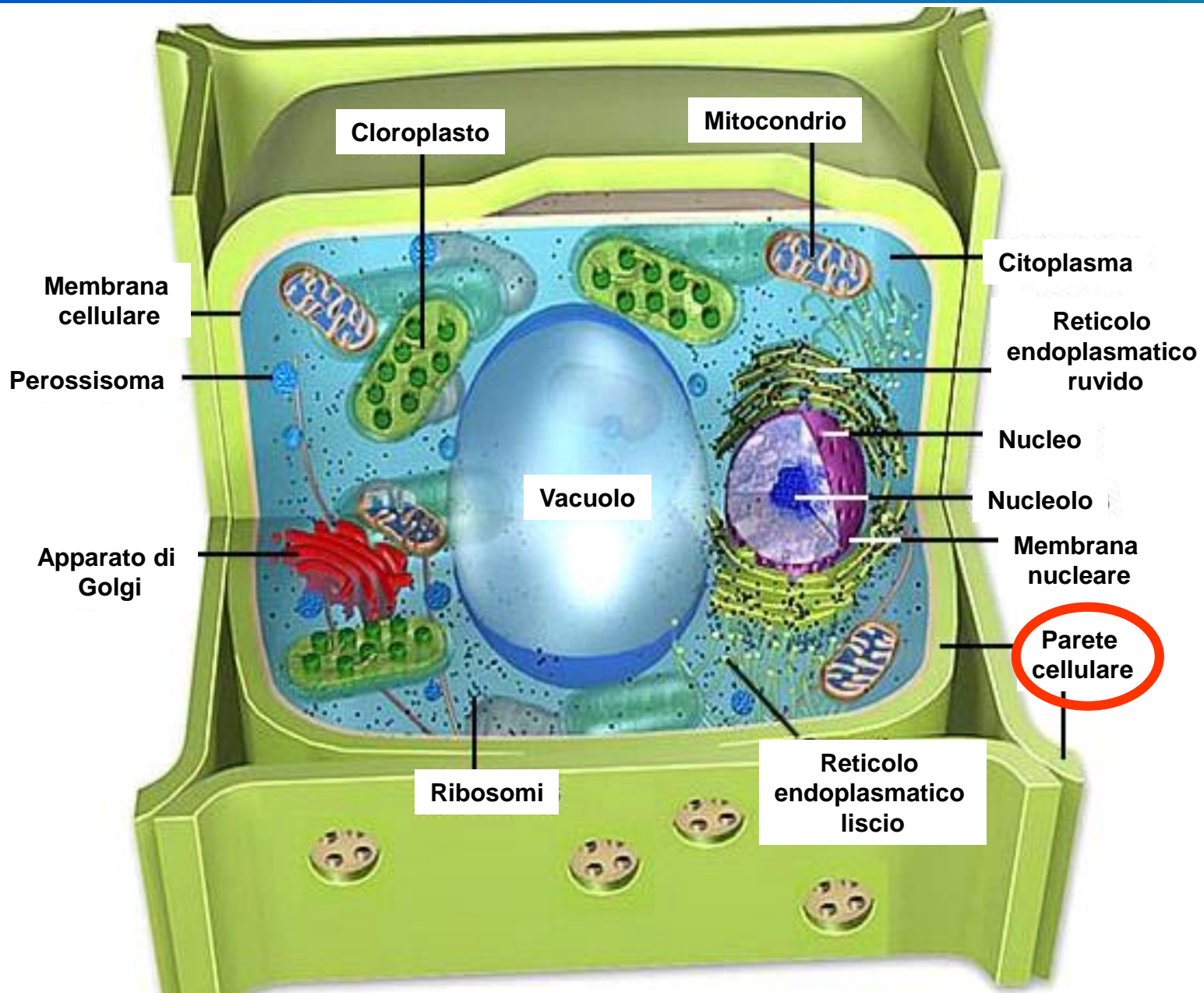
Università degli Studi di Napoli *Federico II*
Dipartimento di Agraria
Laboratorio di Botanica ed Ecologia Riproduttiva

Cellula Vegetale





Cellula Vegetale



Parete Cellulare

È presente solo nelle cellule vegetali.
Le sue funzioni principali sono:

- Sostegno (turgore cellulare)

- Protezione

- Forma cellulare

- Favorire o limitare il passaggio di sostanze nella o dalla cellula

- Riconoscimento tra cellule

Il Glucosio

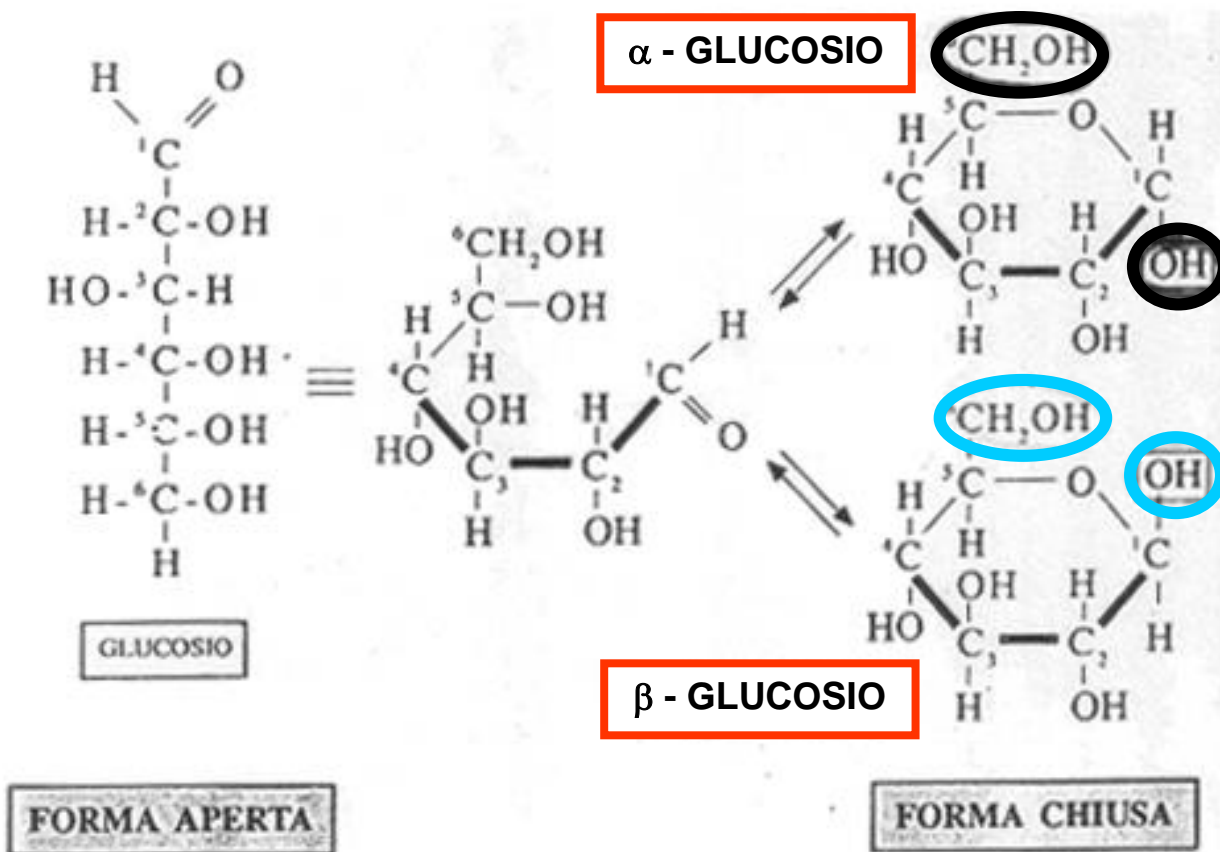


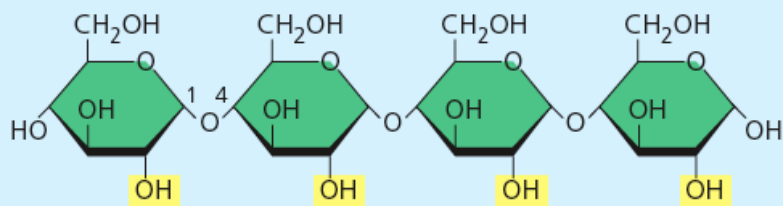
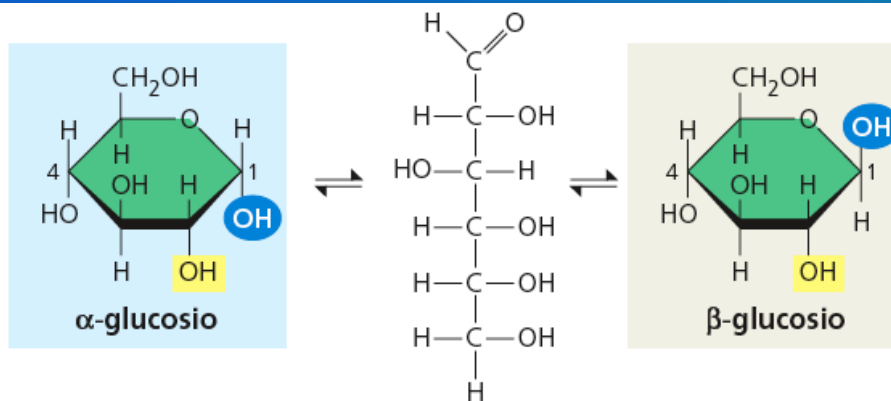
Fig. 2.4

La struttura del monosaccaride glucosio, uno zucchero comune a sei atomi di carbonio, è rappresentata in due forme: la forma lineare o aperta, in equilibrio con la più stabile forma ciclica o chiusa. La formazione dell'anello avviene per reazione di condensazione tra il gruppo aldeidico —CHO dello zucchero con l'ossidrilico —OH legato al carbonio 5. Sono messe in evidenza anche le due forme ad anello alfa (α) e beta (β), a seconda che il gruppo —OH del C₁ si trovi rispettivamente in opposizione al gruppo —CH₂OH o dalla stessa parte.

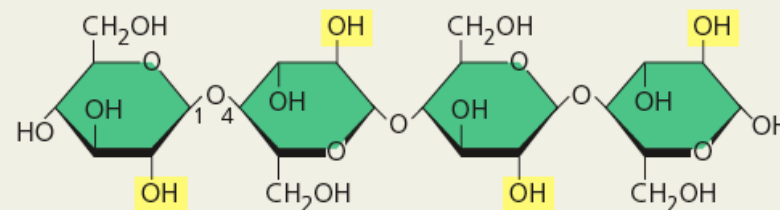
Il Glucosio

(a) Strutture ad anello dell' α - e del β -glucosio.

Queste due forme interconvertibili del glucosio differiscono per la disposizione del gruppo ossidrilico legato all'atomo di carbonio 1 (evidenziato in azzurro).



(b) **Amido: il legame 1-4 tra monomeri di α -glucosio.** Tutti i monomeri hanno lo stesso orientamento. Confronta la posizione dei gruppi —OH evidenziati in giallo con quella degli stessi gruppi nella cellulosa (c).



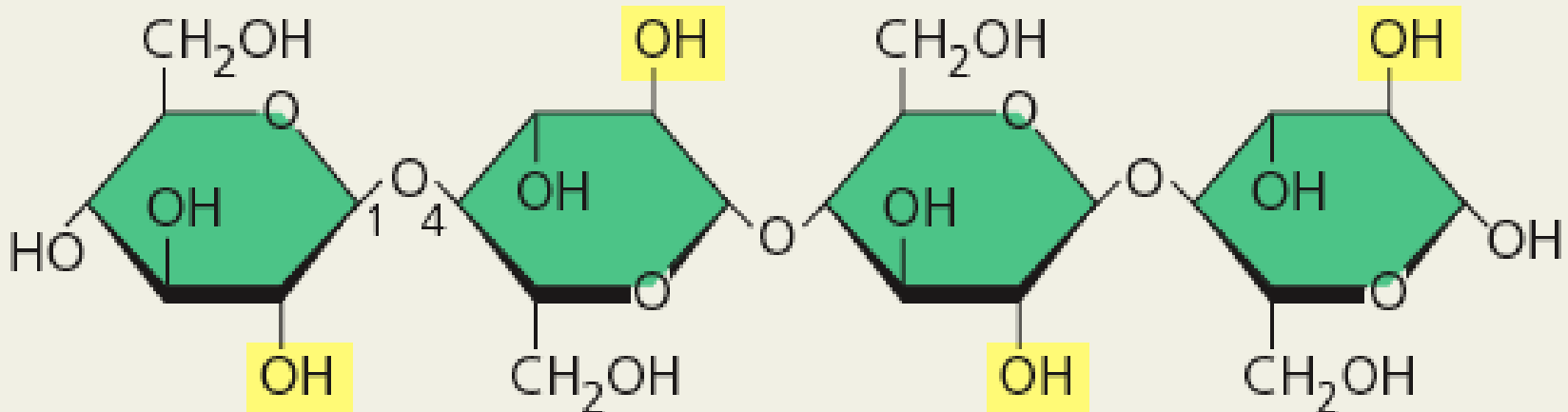
(c) **Cellulosa: il legame 1-4 tra monomeri di β -glucosio.** Nella cellulosa ogni molecola di glucosio è ruotata di 180° rispetto alla precedente e alla successiva.

Figura 5.7

La Cellulosa

È un polimero del β - GLUCOSIO

Legame glicosidico β - 1-4



(c) **Cellulosa: il legame 1-4 tra monomeri di β -glucosio.**

Nella cellulosa ogni molecola di glucosio è ruotata di 180° rispetto alla precedente e alla successiva.

La Cellulosa

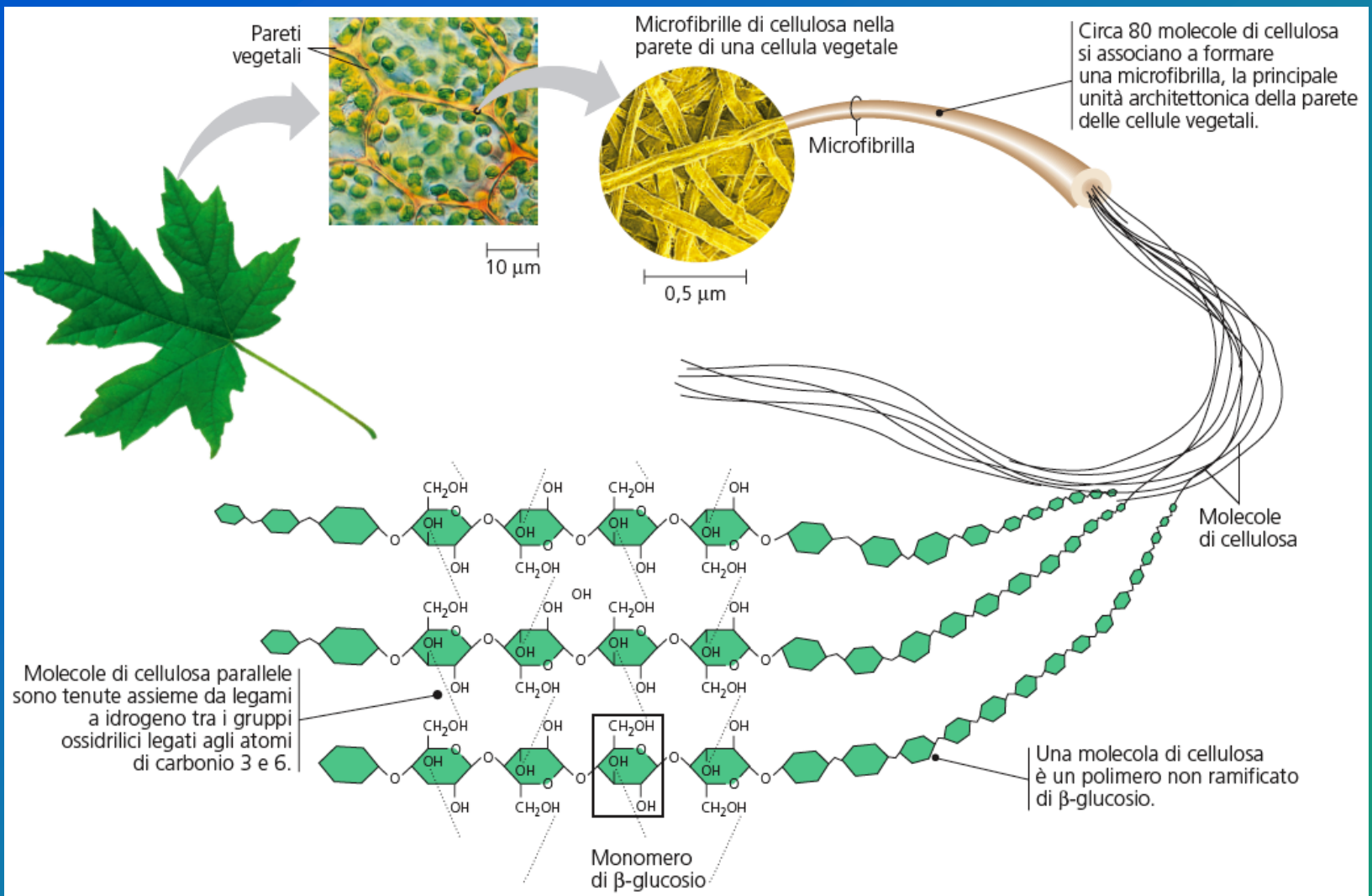


Figura 5.8

Le fibre di cellulosa

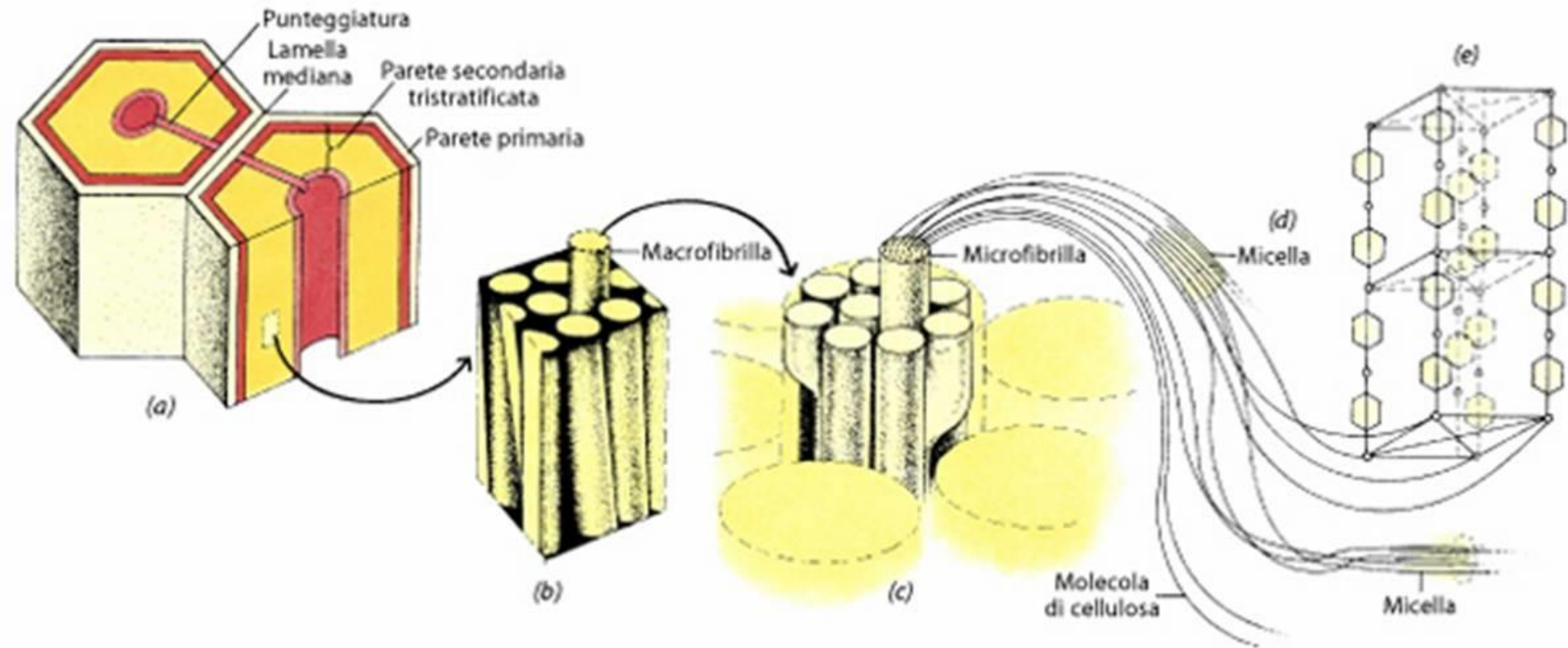
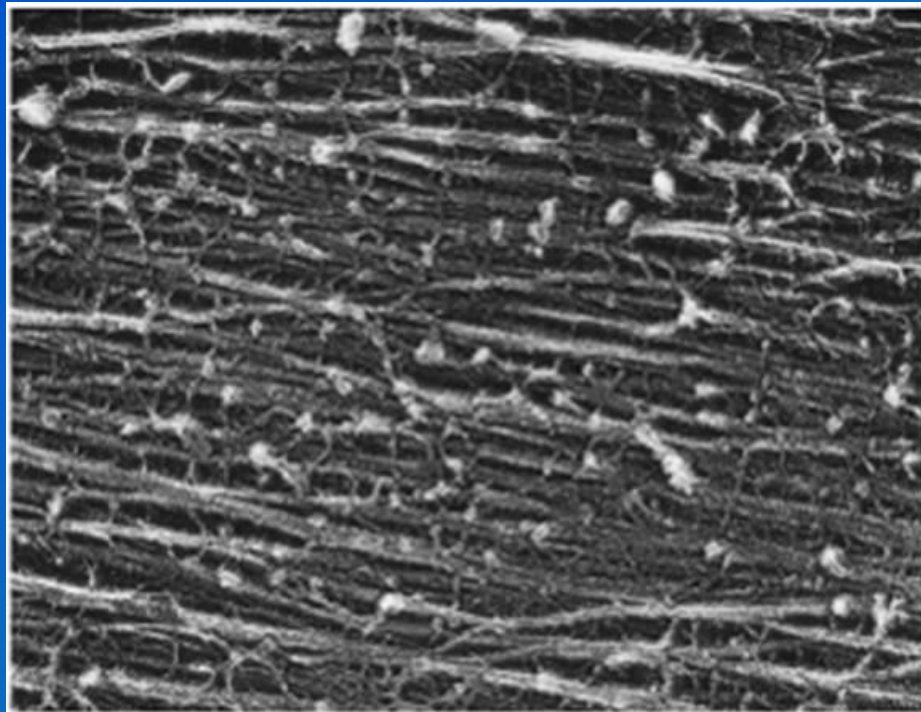


Figura 29. Struttura dettagliata di una parete cellulare. (a) Porzione di parete, mo­strante la lamella mediana, la parete primaria e tre strati di parete secondaria. La cellulosa, il principale componente della parete cellulare, costituisce un sistema di fibrille di dimensioni differenti. (b) Le fibrille di diametro maggiore, macrofibrille, si possono vedere al microscopio ottico. (c) Con il microscopio elettro-

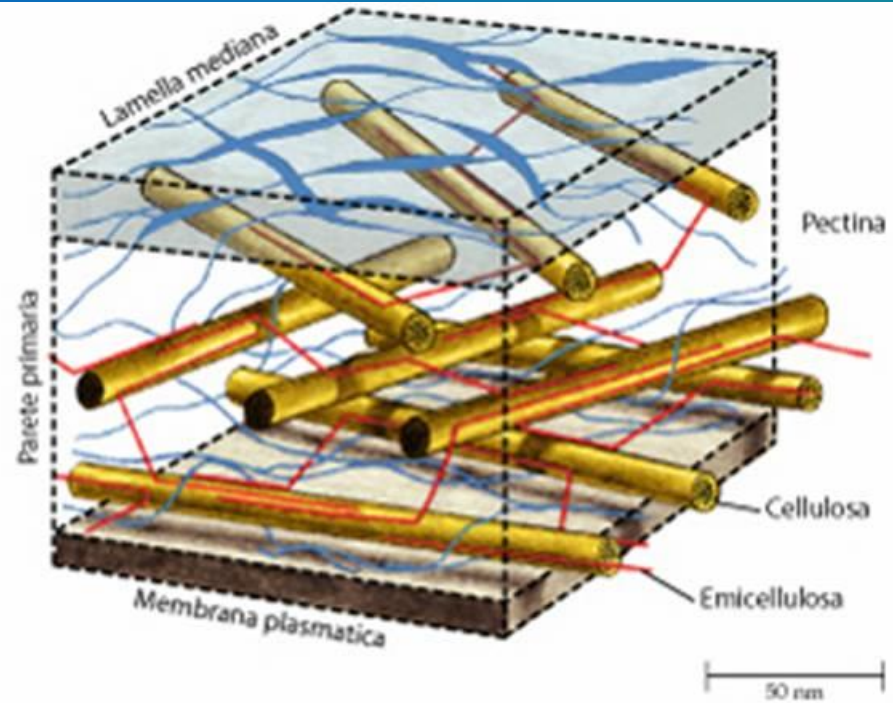
nico queste fibrille possono essere risolte in microfibrille del diametro di circa 100 \AA . (d) Alcune porzioni delle microfibrille, le micelle, sono disposte in maniera ordinata, impartendo così, alla parete proprietà cristalline. (e) Un frammento di micella, mo­strante tratti di molecole di cellulosa con una disposizione a maglie.

Le fibrille di cellulosa formano un reticolo lasso immerso in un'abbondante matrice



(a)

200 nm

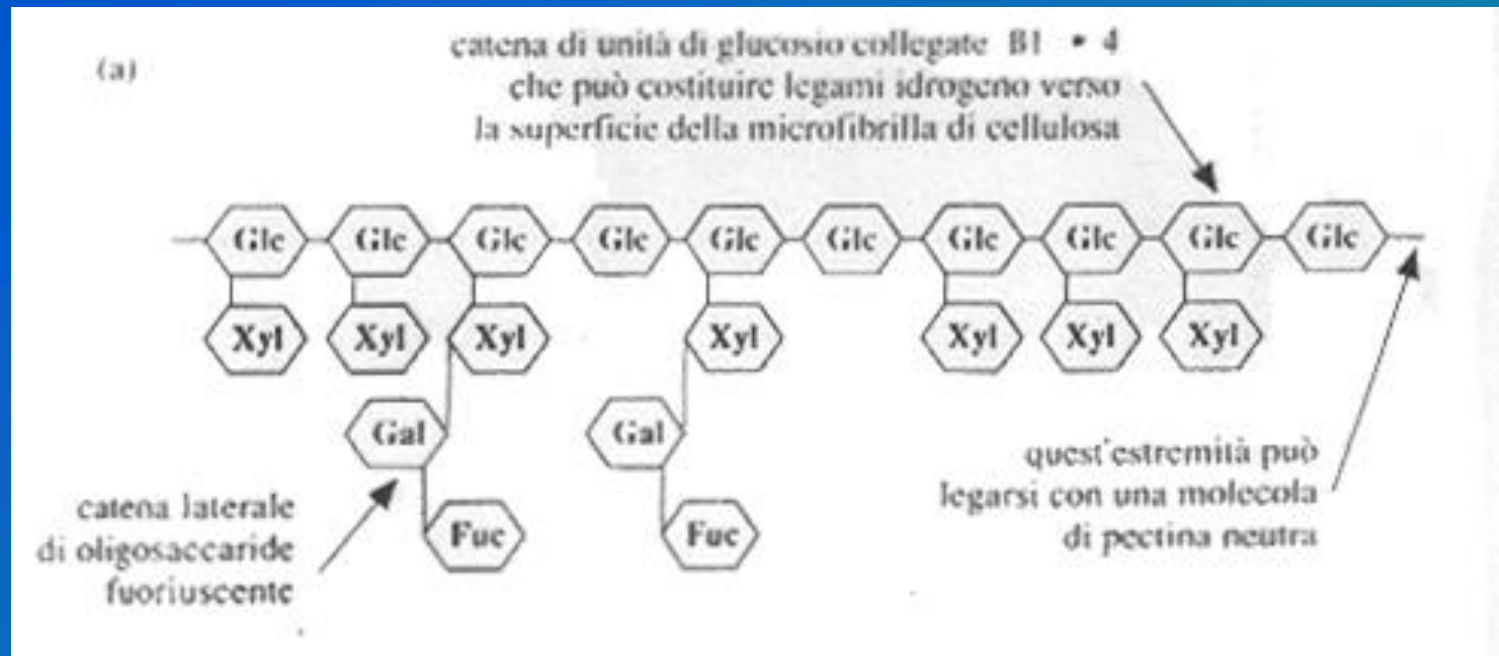


(b)

50 nm

La matrice, ricca di acqua, è costituita da polisaccaridi dei gruppi delle emicellulose e delle pectine.
La matrice contiene anche una frazione proteica e lipidica (glicoproteine e glicolipidi).

Emicellulosa

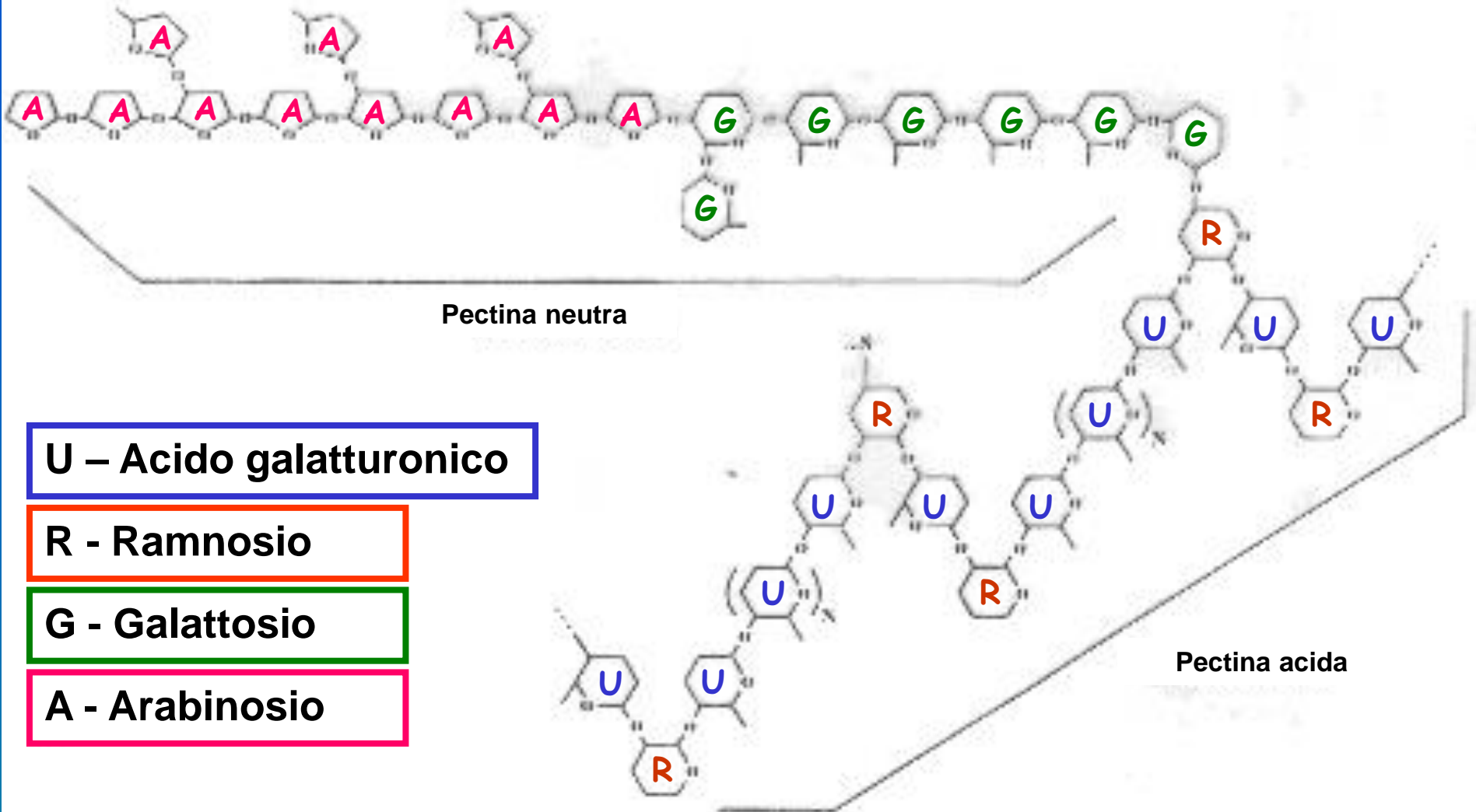


Scheletro di residui di β – Glucosio (dicotiledoni) o Fucosio (monocotiledoni) collegati β – 1-4

Presentano catene laterali costituite da esosi (es. galattosio e fucosio) e pentosi (es. xilosio)

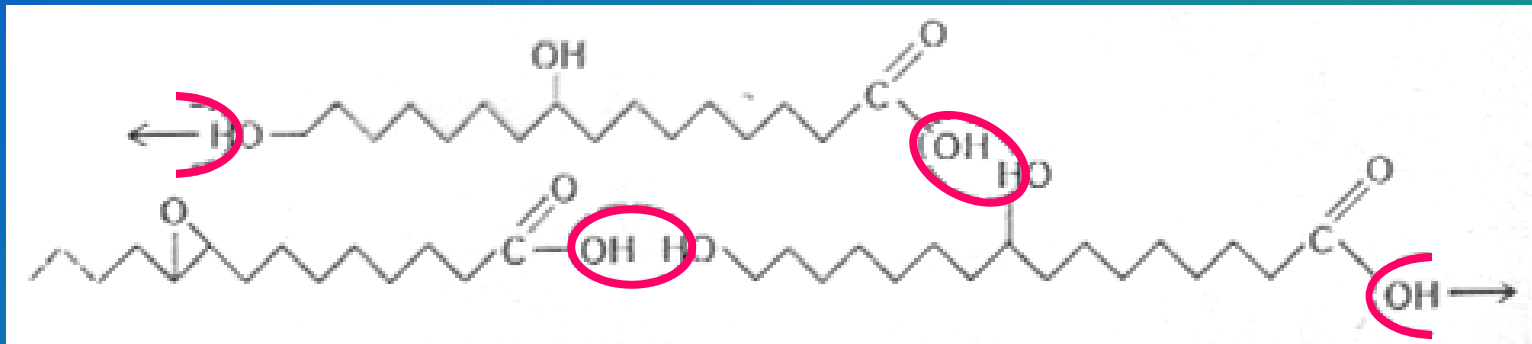
Formano legami idrogeno con la superficie delle microfibrille di cellulosa

Pectine



Cutina: idrossiacidi grassi a lunga catena

Gli idrossiacidi grassi si intrecciano per mezzo di gruppi ossidrile (-OH) a formare un poliestere



Composti che conferiscono alla parete particolari proprietà

Cutina

Suberina

Impermeabilità

Lignina

Silice o calcare

Resistenza
meccanica

Gomme e mucillagini

Gelificazione

Tannini

Imputrescibilità

Nella parete, anche l'acqua ha una funzione strutturale in quanto forma legami idrogeno con le cellulose, pectine, ecc. Ioni come il borato (B^-) ed il calcio (Ca^{2+}) formano legami tra i polimeri pectici e conferiscono una certa rigidità

Ponti Ca^{2+} tra le pectine

Glicoproteina

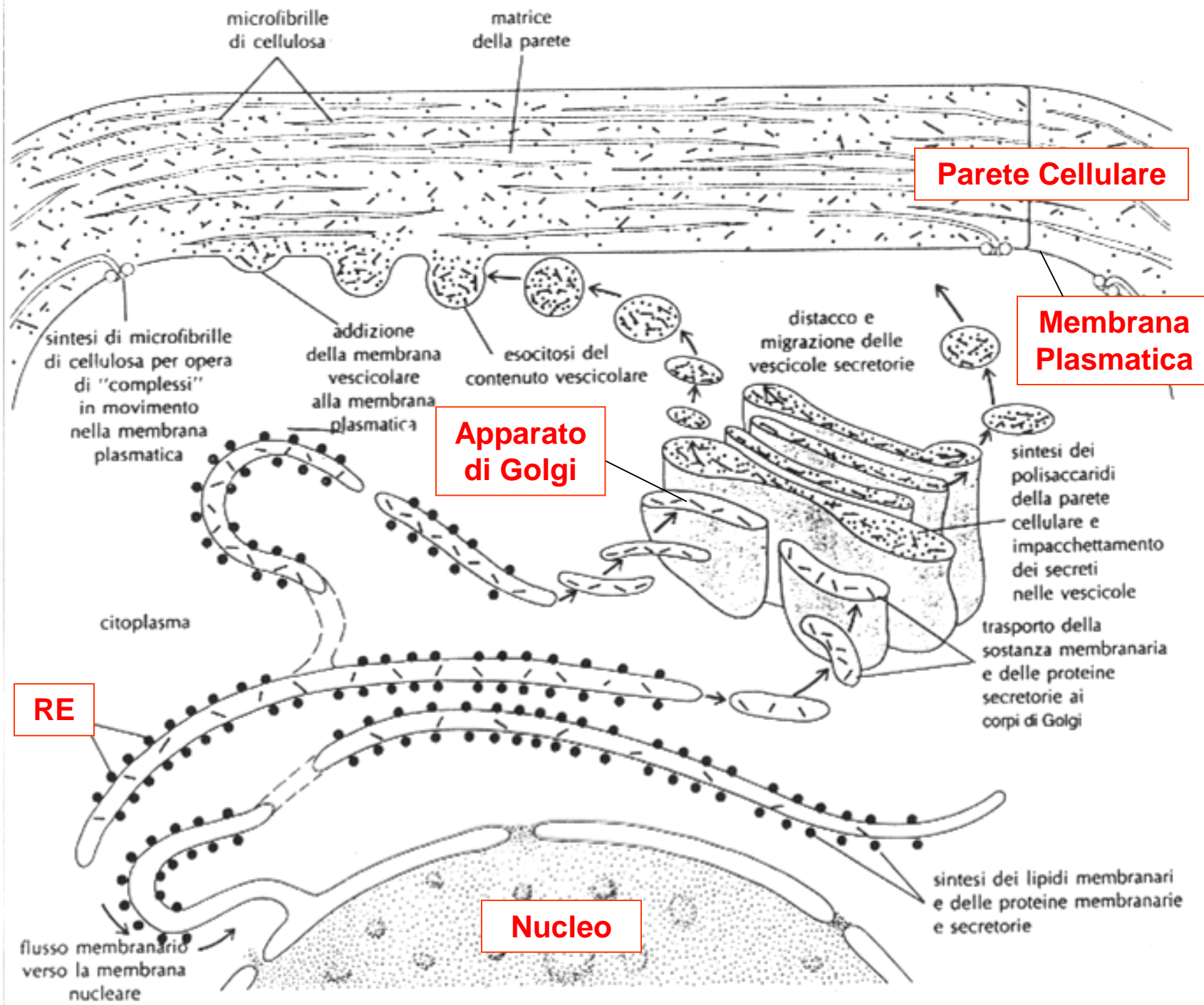
Pectina
acida

Pectina
neutra

Emicellulosa

Cellulosa

Dall'orientamento delle fibrille di cellulosa dipendono l'elasticità della parete e la sua resistenza alle forze di trazione e compressione



microfibrille di cellulosa

matrice della parete

Parete Cellulare

Membrana Plasmatica

Apparato di Golgi

RE

Nucleo

sintesi di microfibrille di cellulosa per opera di "complessi" in movimento nella membrana plasmatica

addizione della membrana vescicolare alla membrana plasmatica

esocitosi del contenuto vescicolare

distacco e migrazione delle vescicole secretorie

sintesi dei polisaccaridi della parete cellulare e impacchettamento dei secreti nelle vescicole

trasporto della sostanza membranaria e delle proteine secretorie ai corpi di Golgi

citoplasma

sintesi dei lipidi membranari e delle proteine membranarie e secretorie

flusso membranario verso la membrana nucleare

Formazione della Parete: Cellulosa

La disposizione dei microtubuli guida l'orientamento delle fibrille di cellulosa

Estremità distali delle fibrille che vengono integrate nella parete

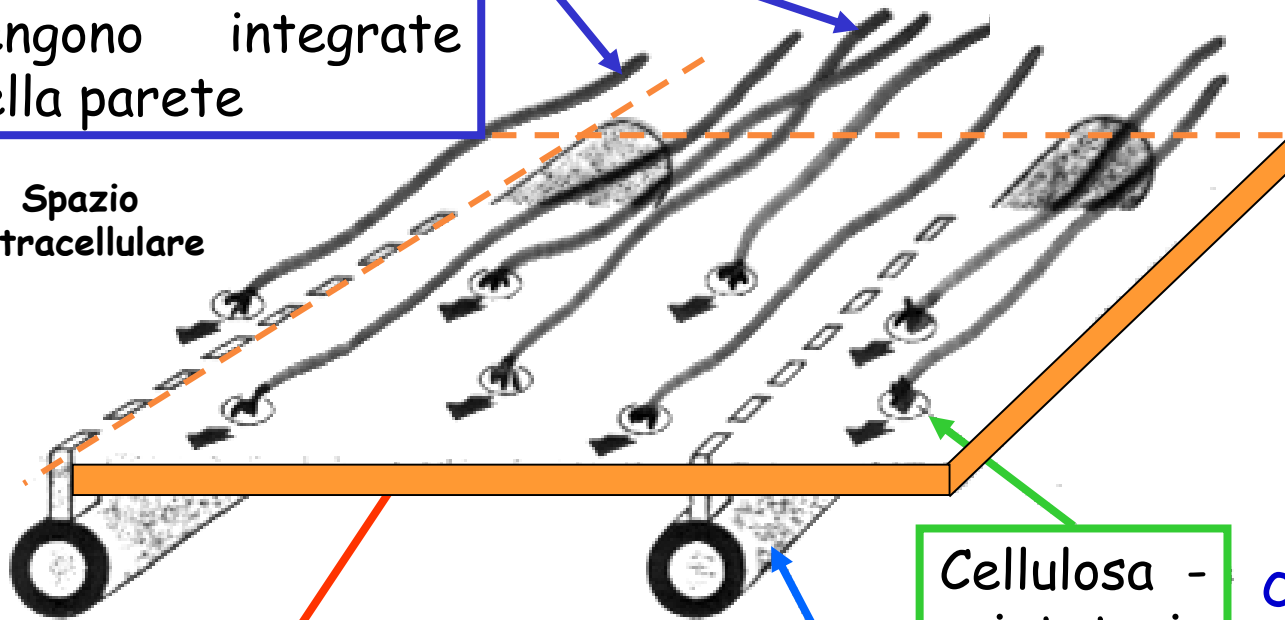
Spazio extracellulare

CITOSOL

Plasmalemma

Microtubuli

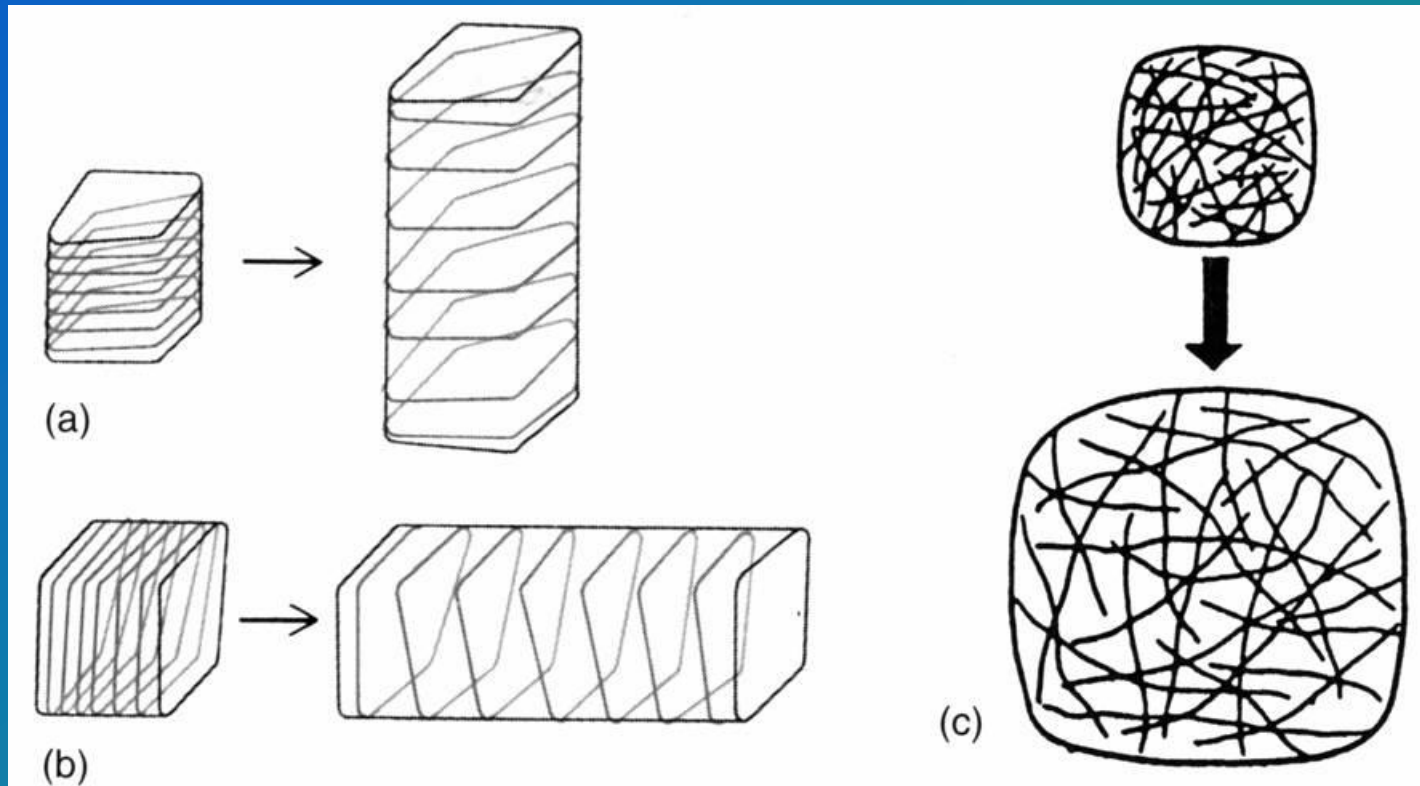
Cellulosa - sintetasi



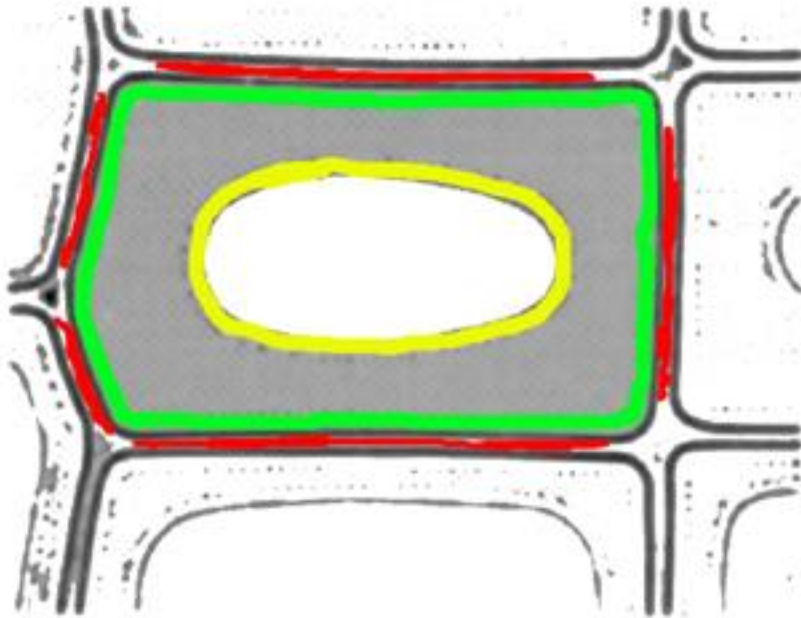
Via via che le fibrille di cellulosa si allungano, la cellulosa - sintetasi si sposta lungo il canale e le fibrille in crescita risultano pertanto parallele ai microtubuli

Orientamento fibrille e proprietà della parete

L'orientamento delle fibrille di cellulosa e l'aumento di volume a seguito dell'ingrossamento del vacuolo determinano la forma finale della cellula



Parete Cellulare Primaria e Secondaria



■ Lamella mediana

■ Parete primaria

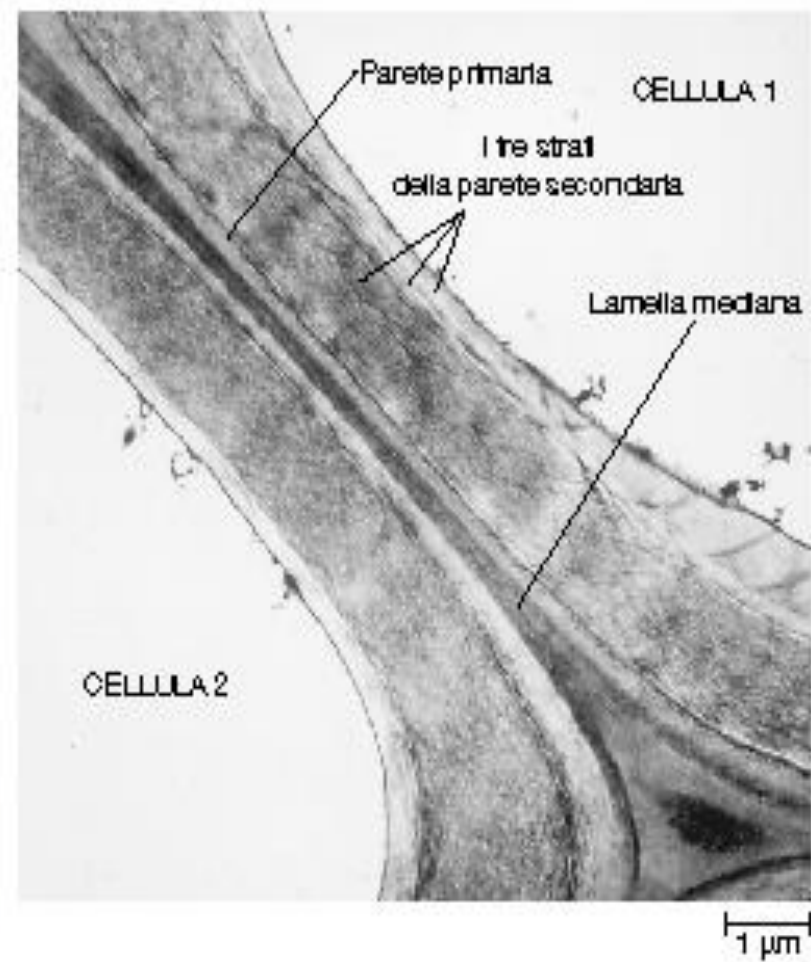
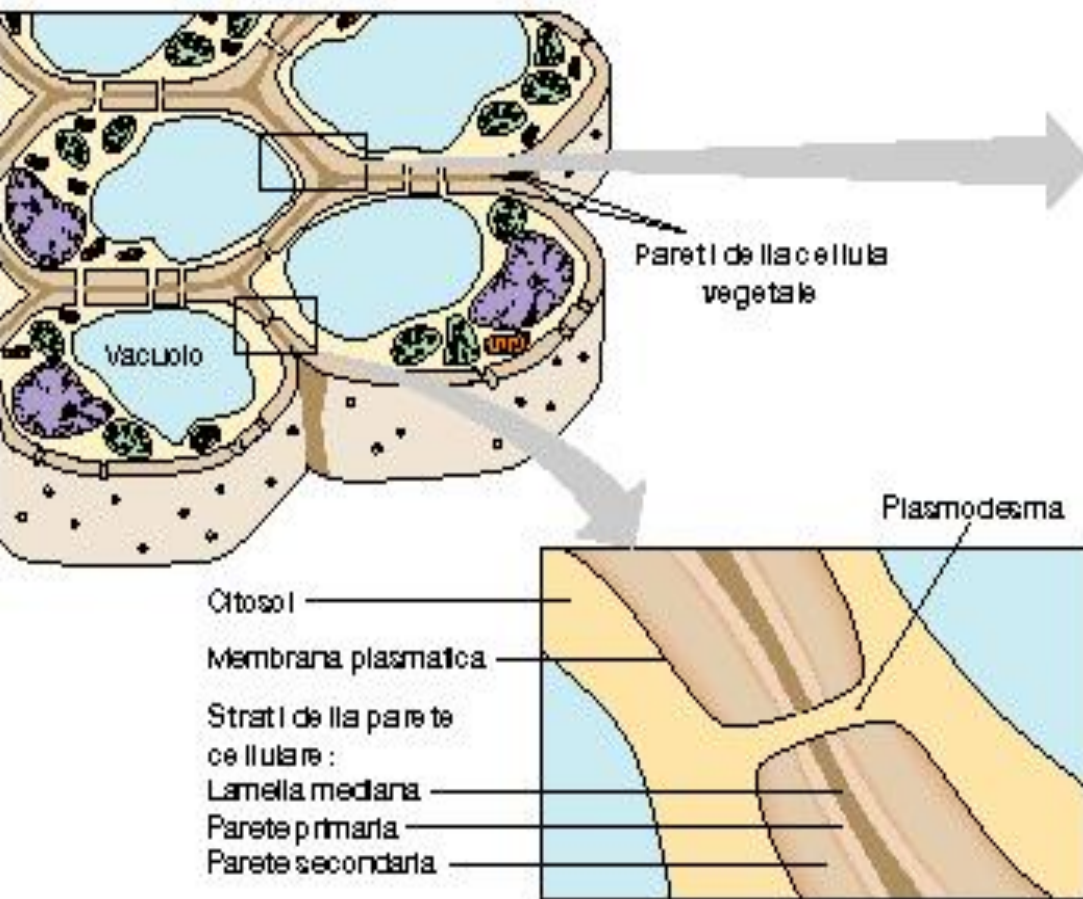
■ Parete secondaria
(primo strato)

■ Parete secondaria
(secondo strato)

■ Parete secondaria
(terzo strato)

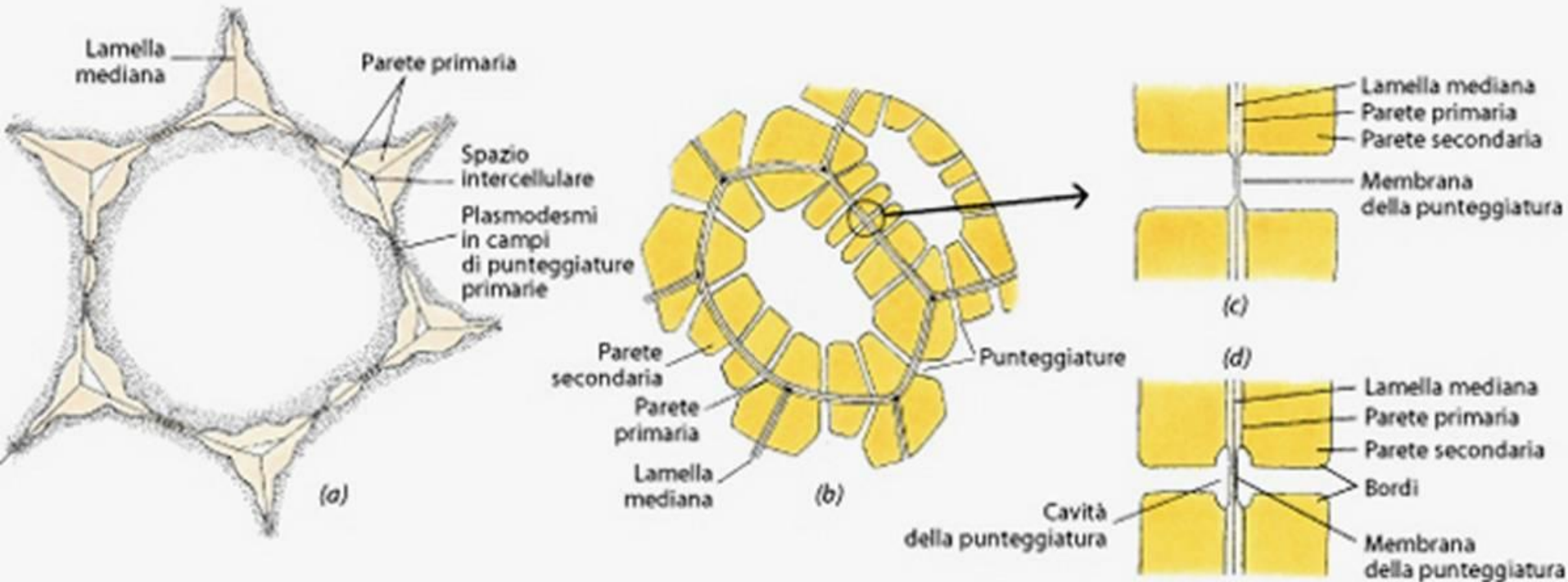


Parete Cellulare Primaria e Secondaria

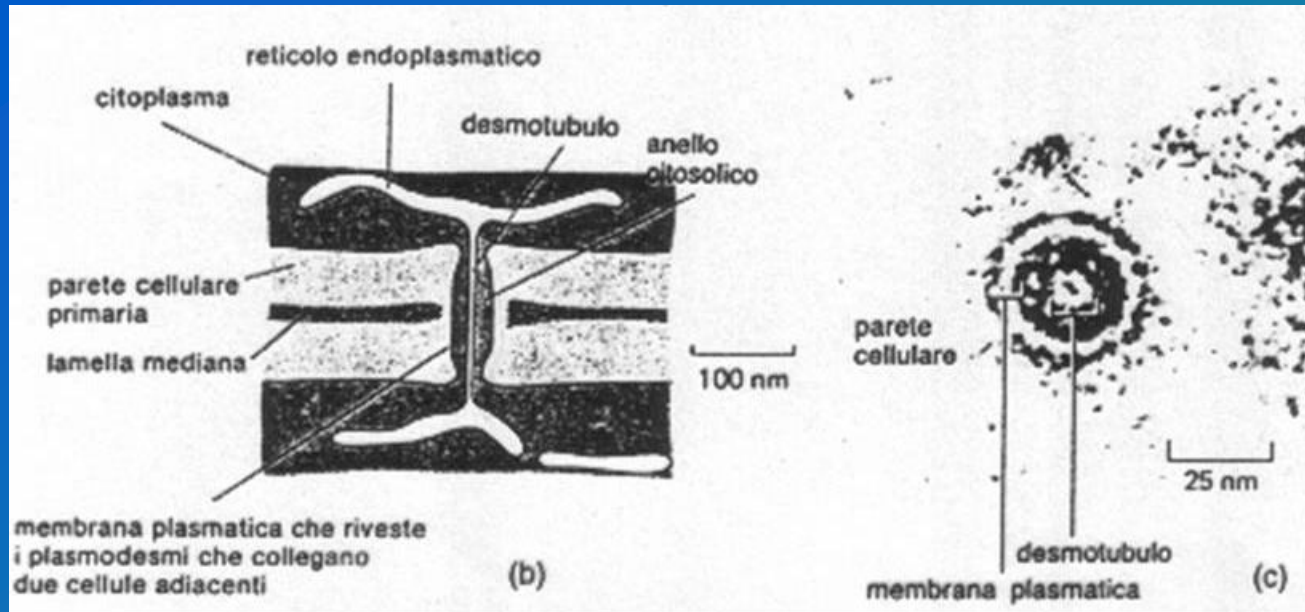


Punteggiature

Generalmente le pareti primarie non sono uniformemente ispessite: presentano campi di punteggiature primarie in cui si riuniscono i canali citoplasmatici o plasmodesmi

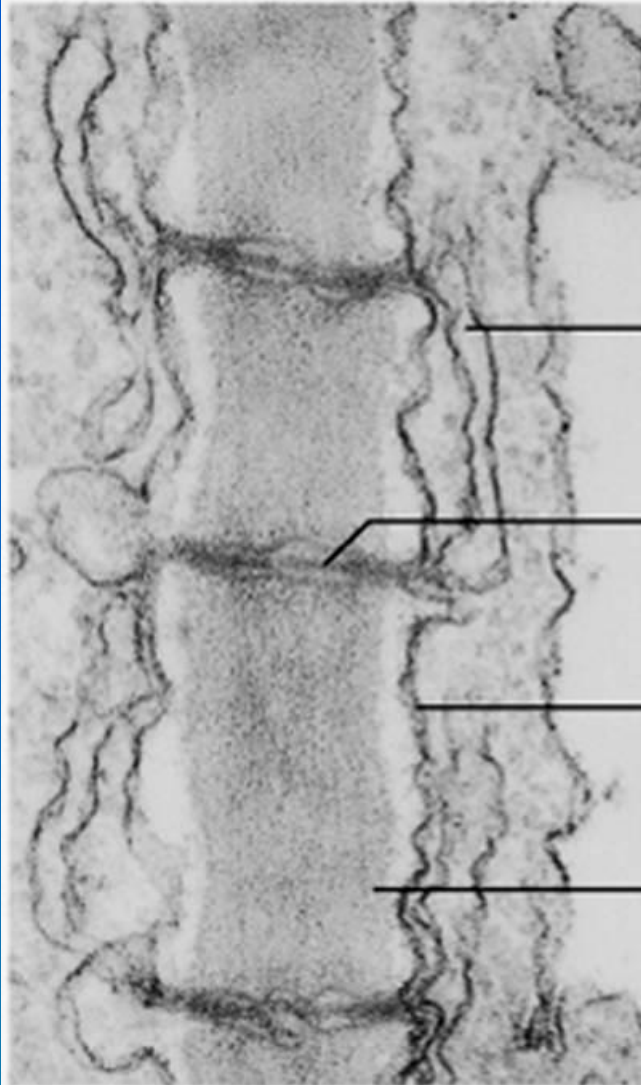


Plasmodesmi



I canali nelle pareti sono rivestiti da plasmalemma e sono attraversati da desmotubuli che collegano il RE delle due cellule. Ne risulta che le due cellule adiacenti sono comunicanti tra loro.

Plasmodesmi

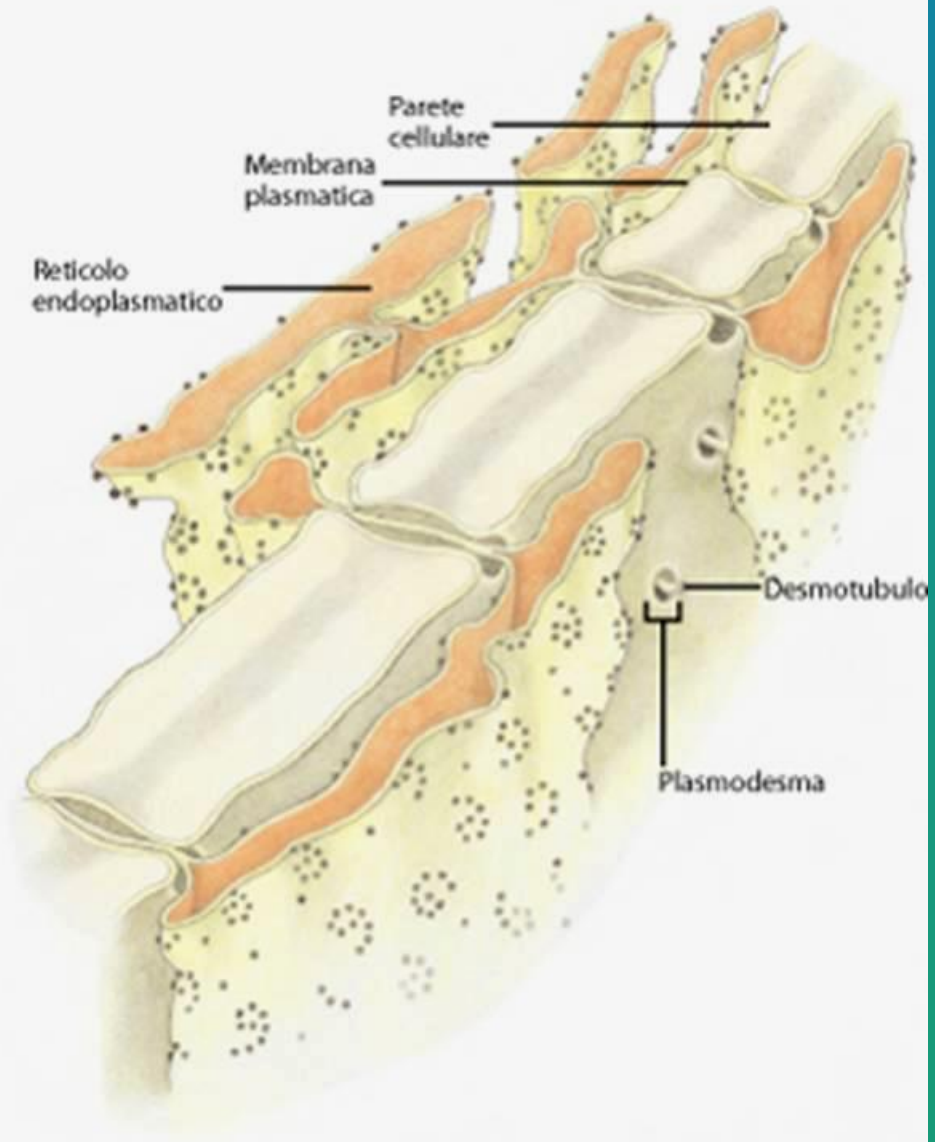


Reticolo endoplasmatico

Desmotubulo

Membrana plasmatica

Parete cellulare



Parete cellulare

Membrana plasmatica

Reticolo endoplasmatico

Desmotubulo

Plasmodesma