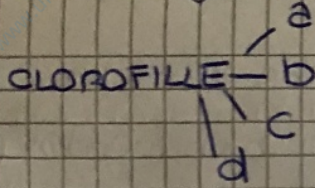


I pigmenti che sono coinvolti nella cattura dell'energia luminosa, rendono possibile il percorso fotosintetico appartengono a 3 classi = CAROTENOIDI



A => tutti organismi Demoproterozo  
 ritenute sia procarioti che eucarioti

→ forma a anello  
 → evolepilla arretrata euce  
 grazie a legami eteroatomi  
 → carbonio + gruppo metile

cosa x importante  
 molecola nel doppio  
 strato fosfolipidico

B => carbonio + gruppo aldeidico  
 nelle alghe verdi

=> si accumulano pigmenti => CAROTENOIDI

- carotenoidi => derivati isoprenici
- XANTOFILLE => derivati carotenoidi

derivati del  
 ISOPRENI

- punti di assorbimento della luce blu-violetto
- perennano della fotosintesi

Le quantità zuccheri prodotti dalla fotosintesi sono in eccesso vengono polimerizzati in amido o in cellulosa che viene poi idrolizzato a zucchero, inviato al eucariotid dove viene accumulato come amido di riserva

**ROBISCO** => enzima più abbondante in natura  
 • enzima chiave della fase enzimatica della fotosintesi

8 subunità grandi  
 8 subunità piccole

=> esempio di cooperazione tra DNA nucleare e plasmidiale

### 3. CROMOPLASTI

=> caratterizzati da accumulo e sintesi di carotenoidi che conferiscono colore rosso-arancio.

si differenzia da 1 a seguito di degradazione delle clorofille e dell'arresto fotosintetico. A volte si verifica la sintesi ex-novo di alcuni tipi di carotenoidi (capsantina)

trasformazione da 1 a 3

degregazione del sist. tilacoide, e goccie (carotenoidi) aumentati, comparsa cloropilla nettono in evidenza carotenoidi che possono essere accumulati in goccioline lipidiche giallo-arancio o sottoposti di cristalli o associati a membrane

# CELLULA

La cellula è l'unità funzionale e strutturale degli organismi viventi

1665 HOOKE usa x primo la parola cellula, osservando una sezione di sughero

rapidi scambi con l'esterno + nutrimenti  $\Rightarrow$  permeabile  
organico

+ ampiezza estetica  $\Rightarrow$  villosità

↓  
dipende dalla superficie relative superficie / volume

La superficie aumenta mentre il volume resta costante

↓  
La cellula vegetale ha il vacuolo che occupa parte centrale nutrendo citoplasma a ridosso del plasmalemma. La cellula riesce a mantenere rapidi scambi con l'esterno

## VACUOLO

$\Rightarrow$  unico centrale o piccoli e diffusi

da mesostematica su apparenza e su ingrandiscono

### GENESI E DIFFERENZIAIMENTO DEL VACUOLO

$\rightarrow$  da vescicole che distaccano da RE e da Golgi

struttura tubolare GERL dove si sviluppa pro-vacuoli

↓  
germi vacuoli deriva da fusione di un sistema membr. tubolare provenienti dal reticolo endoplasmatico, ricche di enzimi idrolitici e associate alla faccia trasversale del Golgi

↓  
 $\rightarrow$  si organizza per formare vacuoli etici inglobando parte di citoplasma o si unisce ad un etico o si fonde con vacuoli preesistenti

② **PIRETRINE** => esteri monoterpemici hanno potente azione insetticida

↳ estratte da famiglia delle composite dove troviamo piante che possiamo come margherita

↳ Nelle piante come crisantemo estrazione da origine a piretrine naturali ma possono essere anche prodotta per sintesi.

↳ azione efficace contro insetti ma persistenza nell'ambiente limitata e non scarse tossicità per i mammiferi il piretro è efficace contro insetti come coleotteri, cimici o mosche bianche.

③ **Gomme** => politerpeni => formate da numerose unità isopreniche

↳ in diverse specie vegetali ma la più numerosa è **HEVEA BRAZILIENSIS** famiglia **EUPHORBIACEAE** (stelle di notte) cresce in Brasile

↳ si estrae gomma per parte essenze trasformate e usate in ambito industriale per produzione pneumatici del lattice

↳ si estrae facendo delle incisioni nella corteccia del fusto => poi si inserisce un decuccio dove il lattice sgorga spontaneamente ma a contatto con aria ossidifica e si creano foglietti costituiti da gomma naturale o cocca

30 litri onno = 10 kg di gomma grezza

↳ da gomma ruber de fenomeno della vulcanizzazione  
↳ reazione chimica dove unità isopreniche si uniscono tra loro attraverso ponti di zolfo e si trasformano in gomma con alta elasticità

- **ATROPIA** => spasmolitico, stimolante cardiaco, miotropico  
 ↳ induce miuria pupillare  
 ↳ **ATROPA PIONTA**

- **VIUBASTINA** => voodoo
  - **COLCHICINA** => voodoo autunnale
- ↳ azione antitumorale  
 tendono a bloccare le cellule tumorali ne impedendo la divisione  
 ↳ antimitotico + interferiscono con la progressione del fuso mitotico

- **COQUINA** => cicuta (pianta)
- **STACHTININA** => torulo + naca x eliminata radicata interferisce con impulso nervoso
- **CUNARO** => mucosa di + alcaloidi  
 ↳ tossico arresto respiratorio  
 usato come anestetico ne paz intubato e respiratore artificiale xke blocca neurone motorio

## ② TERPENI O TERPENOIDI

comprendono più di 22000 composti conosciuti

↳ unità di base => ISOPRENE  $C_5H_8$  => idrocarburo

↳ classificati in base al numero di unità che compongono la molecola =>

- Emiterpeni => un'unità
- monoterpene => 10

**FUNZIONE** =>

- difesa da erbivori e microrganismi e attrazione di animali che favoriscono disseminazione
- anche in ambito erboristico cosmetico

i Terpeni sono componenti di:

- 1 oli essenziali
- 2 piretine
- 3 gomme

1 **OLI ESSENZIALI O ESSENZE VOLATILI** => miscele di terpeni

↳ localizzati nell'indumento della pianta che è l'epidermide con la apertura formata da peli protettivi, all'apice testa con una o più cellule con grosso vacuolo che può contenere all'interno dei essenziali

mentolo (menta)  
 linalolo (lavanda)  
 limonene (agrumi)  
 camphora (boraceo/rovo)

**FUNZIONE** => detergente o attrattiva

**IMPIEGO** => alimentazione cosmetico (prop) farmaceutico (es ment. propr. rinfrescanti)

③ **Composti fenolici** => molecole che derivano da fenolo  
4 anelli aromatico legato ad un ossidruolo (OH)

- molecole variabili
- presenti in quasi tutte le piante
- Localizzazione variabile => Flavonoidi, Taninumi, I lignine

④ **FLAVONOIDI** => molecole con due anelli aromatici e molti doppi legami.

metaboliti secondari più studiati in ambito  
- farmaceutico  
- nutraceutico  
- cosmetico

**FUNZIONE** => colorazione fiori, foglie, frutti, quindi coinvolti nelle interazioni con l'ambiente.  
- protezione dai raggi UV e dalla radiazione dannosa

Pigmenti idrosolubili vacuolari

- antociani = pigmenti di colore  
- Flavoni  
- Flavonoli
- ↳ hanno un nome visibile all'occhio  
↳ unione + protezione da eccesso di radiazione UV
- rosso + pH acido  
blu => pH basico

**CO-PIGMENTAZIONE** = il colore dipende anche dal complesso supramolecolare

aggiunta di ioni metallici  
sulla molecola  
sulla molecola di aggregazione degli antociani presenti nel vacuolo => es. 6 molecole di antociani e 8 molecole flavoni uniti a due atomi di magnesio

il n° di antociani e la possibilità che si legano flavoni e la presenza di gruppi può influenzare il colore

② **TANINI** => polimeri molecolari a peso elevato pero molecolari  
legano e precipitano le proteine xke si legano ad essi e formano complessi (usati x la concia pelli)  
xke si legano al collagene della pelle e ne impediscono la riparazione e se rendono resistenti a calore, acqua ecc

**FUNZIONE** => astringente, conferiscono sapore astringente alle foglie, frutti acerbi (olive, cochi, uva) olerotomono erbivoro, funghi, batteri

si legano alle proteine della saliva e le fanno precipitare  
- anche dai vini rossi, foglie del the

# GLICOSIDI

funzione: DIFESA

glicosilazione dei 3 gruppi principali dei metaboliti secondari

- CIANOGENETICI => molecole che a seguito di lacerazioni possono liberare acido cianidrico (molecole amare, senza massa residua o foglia sarga)

MECCANISMO D'AZIONE DEL CIANURO => cianuro nel vacuolo di cellule dell'epidermide della cellula

↓  
X i radicali glicosilati a contatto con enzimi che catalizzano ed elaborano

ma gli enzimi si trovano nelle cellule del MESOFILO (all'interno della epidermide) e queste due molecole non entrano in contatto xke lontane

=> ma quando foglia danneggiata rottura cellule e enzima svolge la sua attività e libera acido cianidrico => TOSSICO + blocca attività citocromo e blocca respirazione mitocondriale

- SOLFONATI => tioglicosidi, molecole contenenti zolfo responsabili dell'odore sgradevole quando si cuociono verdure e sapore sgradevole del rosmarino, berro, cavolo, ravanello

↓  
enzima a contatto con glicosidi solforato e mediche della molecola che porta alla liberaz di un odore sgradevole.

- CARDIACI => digitossina o digossina, ottimo come a unibiscano la contrazione cardiaca derivano da matrice terpenica contenuti in piante digitali purpurea e veronica

- SAPONINE => glucosidi + distruz membr, concentrate in una specie SAPONARIA OFFICINALIS ulivata x soluz. detergenti. contenuta anche nella radice di una specie = PHYTOLACCA AMERICANA emolli i globuli rossi e blocca mucosa intestinale

La conversione dei cloroplasti in cromoplasti è legata a fattori endogeni (ormoni e nutrienti) e ambientali (processo foto-enzimatico reversibile  $\times$  es  $\times$  effetto luce freddo possono avanzarsi e poi tornare verdi diverse forme

- GLOBULARI  $\Rightarrow$  piccoli
- FIBRILLARI  $\Rightarrow$  allungati
- MEMBRANOSI =
- CRISTALLINI  $\Rightarrow$  } membrana sintattica dove si accumulano CAROTENOIDI

LI troviamo  $\Rightarrow$  durante crescita organi della pianta  
- petali fiori  
- polpa frutti  
- tess. verde di piante

Funzione attrattiva • nei confronti degli insetti impollinatori  
• ormoni che favorisce come disseminazione

**AUTOCIANI**  $\Rightarrow$  metaboliti secondari  $\Rightarrow$  es nelle viti, ciliegia, arca rosso che sono sciolti nel vacuolo  
 $\Rightarrow$  es nelle viti, ciliegia, arca rosso la colorazione non dipende dai carotenoidi ma da pigmenti antiossidanti di sintesi via polifenoli

**GERONTOPLASTI**  $\Rightarrow$  cromoplasti nelle foglie senescenti

↓  
degradazione e degradazione delle clorofille e del sist. interno dei tilacoidi e accumulo dei carotenoidi accumulano un pigmento simile ai CROMOPLASTI.

↓ stadio degenerativo irreversibile dei cloroplasti

**LEUCOPLASTI**  $\Rightarrow$  plastidi bianchi (2-100  $\mu$ m)

↓  
accumulano sostanze di riserva e STARCHI

- proteine  $\Rightarrow$  PROTEINOPLASTI
- grassi  $\Rightarrow$  ELAIOPLASTI
- amido  $\Rightarrow$  AMILOPLASTI

↓ percezione stimolo gravitropico

sono capaci di polimerizzare zuccheri ma non di sintetizzarli

↓  
polimeri dell' $\alpha$ -glucosio in soluzione acquosa tende a trasformarsi in 2 forme di amido gruppo OH punta e sotto

4 parti + lontane dalla radice centro fusto tessuti di riserva di organi sotto forma della pianta nel fusto

- stoma saturo  $\Rightarrow$  GRANULI D'AMIDO  
L'riserva a energia duratura

↓ in alcune specie fanno parte caratteristica + patate fagioli

reazione origine  $\Rightarrow$  CONDENSAZIONE O DISIDRATAZIONE

↓  
si perde molecola di  $H_2O$  e ponte ossigeno permette allungamento

AMIDO  $\Rightarrow$  AMILOSI  $\Rightarrow$   $\alpha$ -glucosio (200-2000)  
- egemi  $\alpha$  1-4 glicosidici  
- catena lineare

AMILOPECTINA  $\Rightarrow$   $\alpha$ -glucosio (2000-500000)  
- legami  $\alpha$  1-4  
- egemi  $\alpha$  1-6  
- catena ramificata

memb. interna => altamente selettiva, permeabile solo a molecole neutre di ridotte dim.

osservati al TEM => presenza di strutture allungate

↳ delimitato da 2 membrane => involucro del cloroplasto

all'interno membrane elettricabili che forma sistema interno

4-10 um  
forma => dischi  
gradi  
autostazze

forma dischi appiattiti con  
che si sovrappongono e formano  
Pila => una pila di tilacoidi => **GRANA**

dischi appiattiti

comunicativa  
tra loro attraverso  
tilacoidi intergrali

↳ tutti i tilacoidi in  
continuità tra loro  
adone sistemi  
membrane che  
tocchiate e omate

fluida => **STROMA**

nel fluido immerso  
sistemi endomembrana  
che formano un sist  
chiuso all'esterno interno **LUKE**

**PARTIZIONE** = zona in cui i tilacoidi di  
un GRANA vengono a contatto

membrane  
terminazione dei  
tilacoidi di grana

**MARGINE**

- tilacoidi

- DNA + genoma circolare => **PLASTOMA** (1-2 nucleoidi)

- ribosomi 70S

- grasse lipidiche, granuli d'amido primario

↳ condensate zuccheri  
da attività fotosintetica

costituiti parte  
proteine

=> coppia per una parte (100-200)  
la maggior parte codificati dal genoma  
nucleare, prodotti nel citosol e  
importati nel plastico

L'importo delle proteine nel plastico => passaggio attraverso  
memb. della membrana  
regolato da 2 complessi  
proteici

TDC => localizzato nella memb.  
esterna (4 prot.)

TIC => localizz. nella memb. interna =>

**FOTOSINTESI** => ottenere zuccheri a partire da anidride  
carbonica e H<sub>2</sub>O

fase  
luminosa

fase  
enzimatica =>

carbossilazione + leg. di molec  
di ribulose carb  
contorno zucchero  
nellostroma => **CICLO DI CALVIN**  
• riduzione  
• rigate zuccheri di partenza  
x fase in che non si interviene  
ciclo

membrane interne => grande rete a aumentare  
la capacità fotosintetica  
x posizionare pigmenti necessari

spazio chiuso (LUKE) serve a creare un gradiente protonico  
↳ nella fase luminosa della fotosintesi  
vengono prodotti NADPH e ATP

## ALLELOPATIA =>

effetti dannosi o benefici  
che una pianta provoca  
sulle piante vicine.

Le foglie e le radici di  
molte specie rilasciano  
nell'ambiente metaboliti  
secondari che inducono  
la crescita delle piante vicine  
in modo da aumentare a proprio  
favore la disponibilità di luce,  
acqua e altri elementi nutritivi.

Le piante che sviluppano  
resistenza all'  
allelopatia riescono  
a sequestrare le  
molecole tossiche  
all'interno dei  
vacuoli.