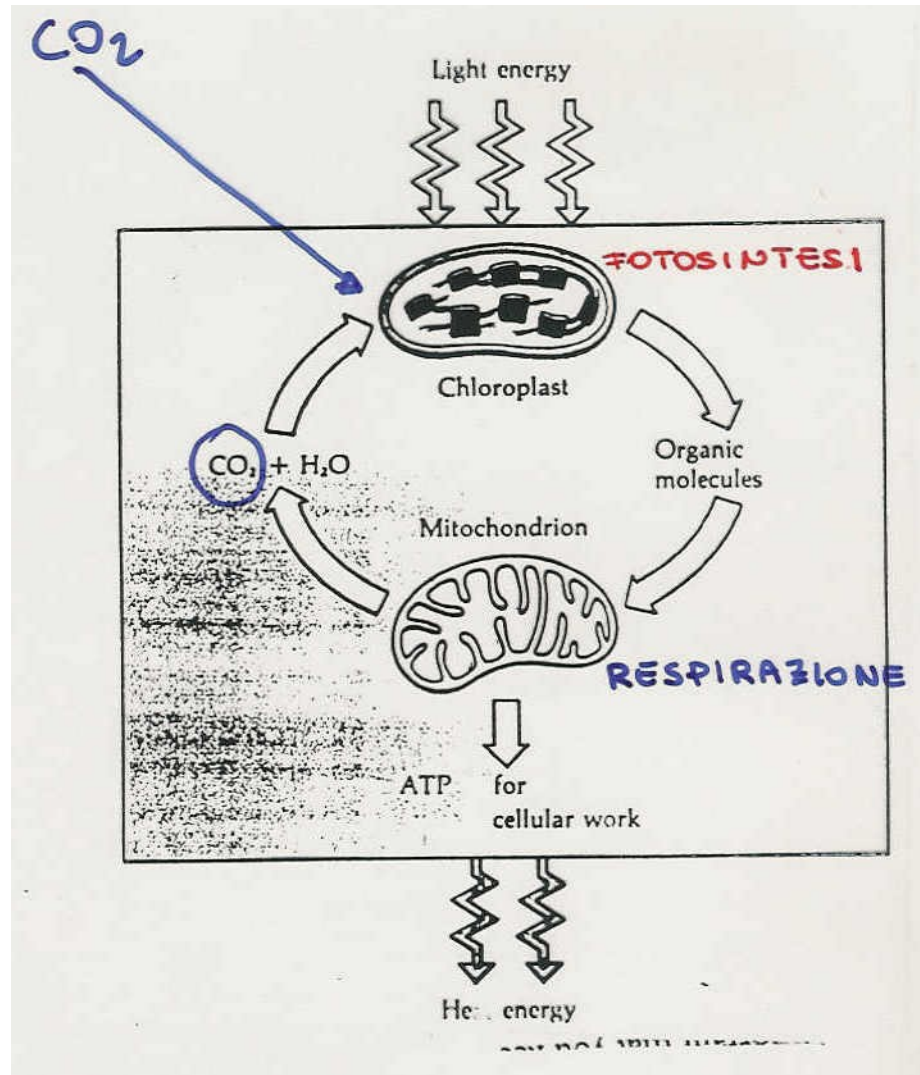


LA FOTOSINTESI



LA FOTOSINTESI

PROCESSO MEDIANTE IL QUALE L'ENERGIA SOLARE VIENE CONVERTITA IN E. CHIMICA

L'EN. SOLARE VIENE IMMAGAZZINATA

- IN PARTE SOTTO FORMA DI ATP

- " " " " " CARBOIDRATI

FASI DELLA FOTOSINTESI:

① FASE LUMINOSA (dipendente dalla LUCE)

② FASE OSCURA (INDIPENDENTE " ")

① L'EN. LUMINOSA VIENE UTILIZZATA PER FORMARE ATP e RIDURRE DEI TRASPORTATORI DI e^- IN MODO DA FORMARE NADPH

② LA FASE OSCURA UTILIZZA ATP e NADPH per organizzare la CO_2 (= FISSAZIONE DEL CARBONIO O VERO CONVERSIONE DELLA CO_2 IN COMPOSTI ORGANICI)

+ ASE LUMINOSA

• ASSORBIMENTO DELLA LUCE ATTRAVERSO I PIGMENTI :

- PIGMENTO : QUALSIASI SOSTANZA IN GRADO DI ASSORBIRE LUCE

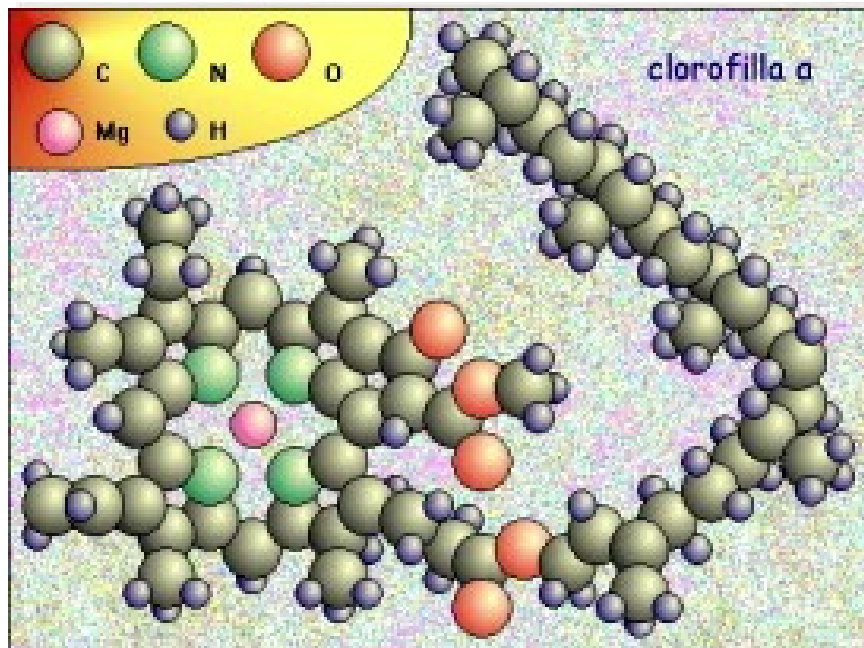
- TIPI DI PIGMENTI :

- clorofille {
 a → IN TUTTI GLI EUCARIOTI FOTOSINTETICI
 b → IN ALCUNE ALGHE E PIANTE TERRESTRI
 c → IN ALCUNE ALGHE

- CAROTENOIDI

- FICOBILINE { FICOERITRINA
 FICOCIANINA (alghe)

SIMILI A CHL a : { BACTERIOCLOROFILLA
 CHLOROBIVM - CLOROFILLA



Il pigmento più importante dei cloroplasti è senza dubbio la **clorofilla a** (Fig. 3.28). Esistono diversi tipi di clorofille, le quali vengono contrassegnate con lettere *a*, *b*, *c*, *d*, e che sono distribuite variamente nel mondo vegetale. La **clorofilla a** è presente in tutte le Spermatofite, nelle Pteridofite, nelle Briofite e Alghe. La **clorofilla b** si trova in tutte le Spermatofite, nelle Pteridofite, ma è assente in molte Alghe. Nelle Alghe, più spesso, al posto della **clorofilla b** si trovano clorofilla *c* e clorofilla *d*. Nella tabella 5 è riportata la distribuzione di vari tipi di clorofille nel mondo vegetale.

La molecola della **clorofilla a** ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) è costituita da 4 anelli pirrolici legati insieme a formare un anello a 4 nuclei che costituisce la **porfirina**. All'interno dell'anello è inserito un atomo di Mg il quale lega con le due valenze libere gli atomi di azoto di due anelli pirrolici. A livello del 3° nucleo pirrolico si origina un anello a 5 atomi di carbonio, dei quali quello in posizione 9 forma un gruppo chetonico mentre quello in posizione 10 si lega ad un gruppo carbossilico metilato. Il carbossile del gruppo propionico ($-CH_2-CH_2-COOH$) in posizione 7 è esterificato con il radicale alcolico di un composto di natura alifatica a 20 atomi di carbonio chiamato **fitolo**.

Nella **clorofilla b** ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$) tutto è uguale tranne che il gruppo carbossilico presente nella **clorofilla a** in posizione 9 è sostituito da un gruppo idrossilico.

Gli spettri d'assorbimento delle due clorofille (Fig. 3.29) differiscono notevolmente tra loro: nella **clorofilla a** l'assorbimento nella zona del rosso (solamente in etere) è compreso tra 680 e 640 mμ, mentre nella **clorofilla b** è compreso tra 650 e 620 mμ.

CATENA IDROCARBURICA INSOLUBILE IN H₂O

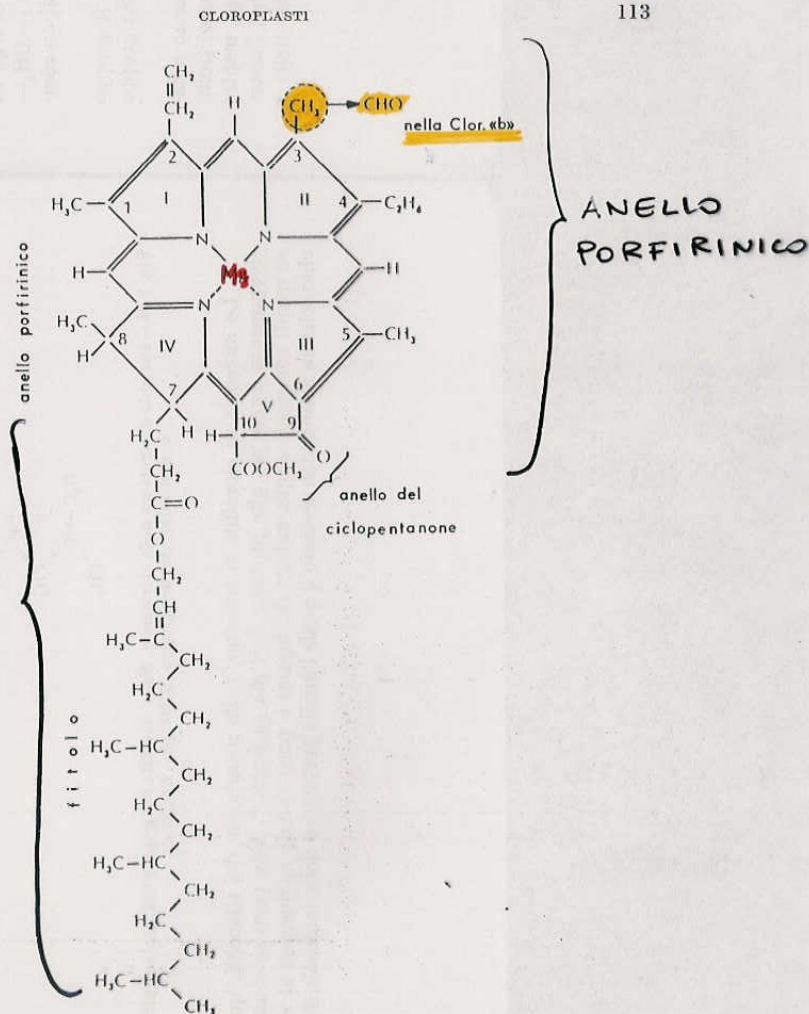
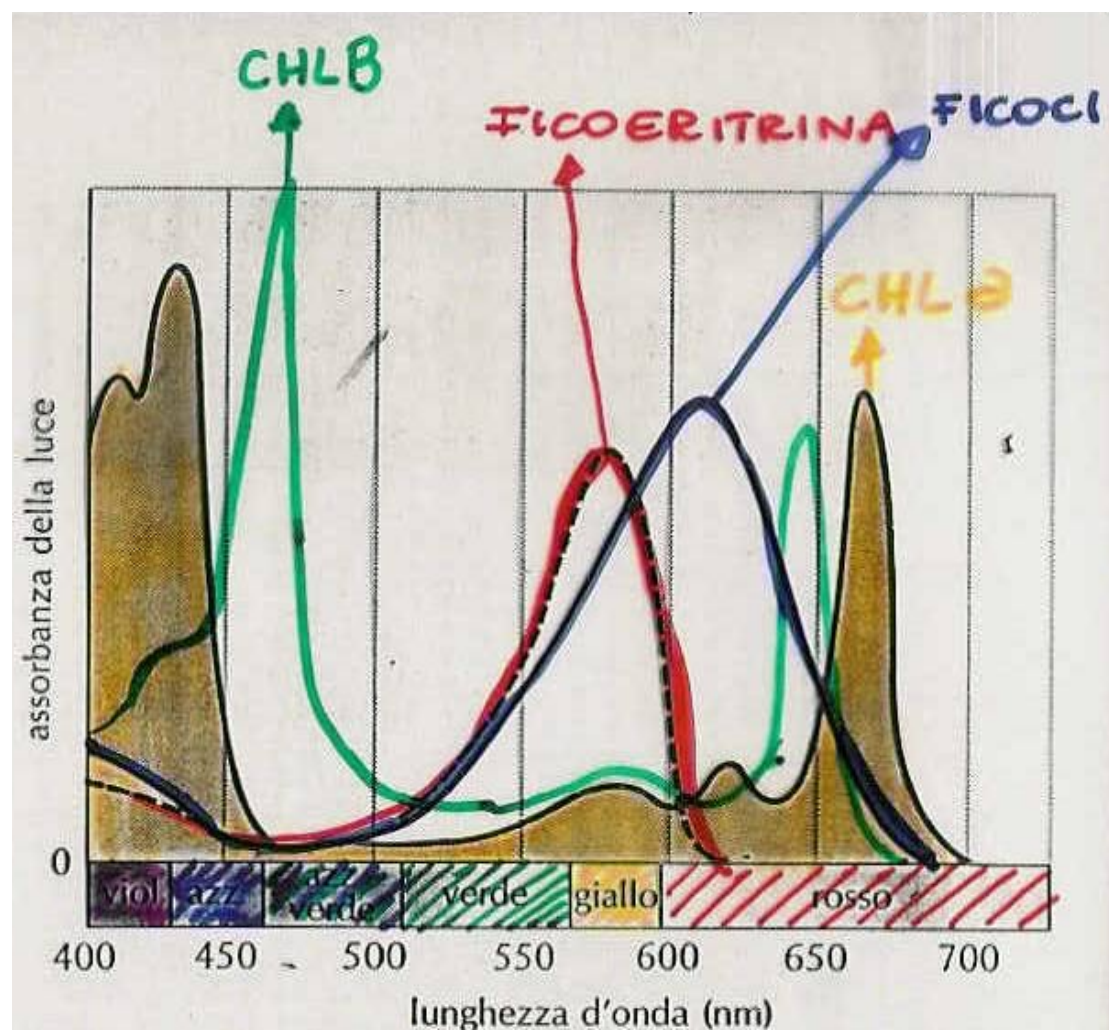


Fig. 3.28 - Formula di struttura della clorofilla *a*. Nella clorofilla *b* il gruppo $-CH_3$ (nel cerchietto) è sostituito da un gruppo $-CHO$ (da Zinner).

Le molecole di clorofilla si trovano, nelle membrane dei tilacoidi, quasi sempre associate a proteine e a lipidi. Da poco si conoscono



ORGANIZZAZIONE DEI PIGMENTI

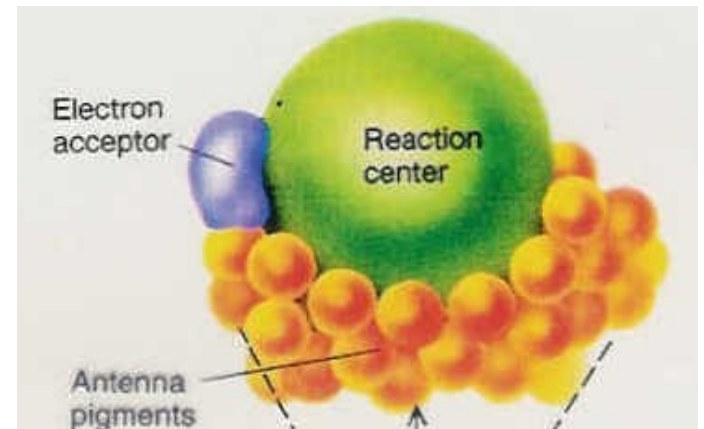
FOTOSISTEMI → INSIEME DI PIGMENTI ORGANIZZATI
IN MODO DA PERMETTERE
L'ASSORBIMENTO DI E. LUMINOSA
E LA CONVERSIONE IN E. CHIMICA

Ci sono 2 FOTOSISTEMI < FOTOS. I
" II

IN OGNUNO :

- CENTRO DI REAZIONE : MOLECOLA DI
CHL. a
- PIGMENTI ANTENNA : ASSORBONO LUCE
E TRASMETTONO L'E. AL
CENTRO DI REAZIONE
AMPLIANDO LO SPETTRO
DI ASSORBIMENTO

IL CENTRO DI REAZIONE È L'UNICA MOLECOLA
DEL FOTOSISTEMA A CEDERE e^- CONTRO
POTENZIALE DI REDOX



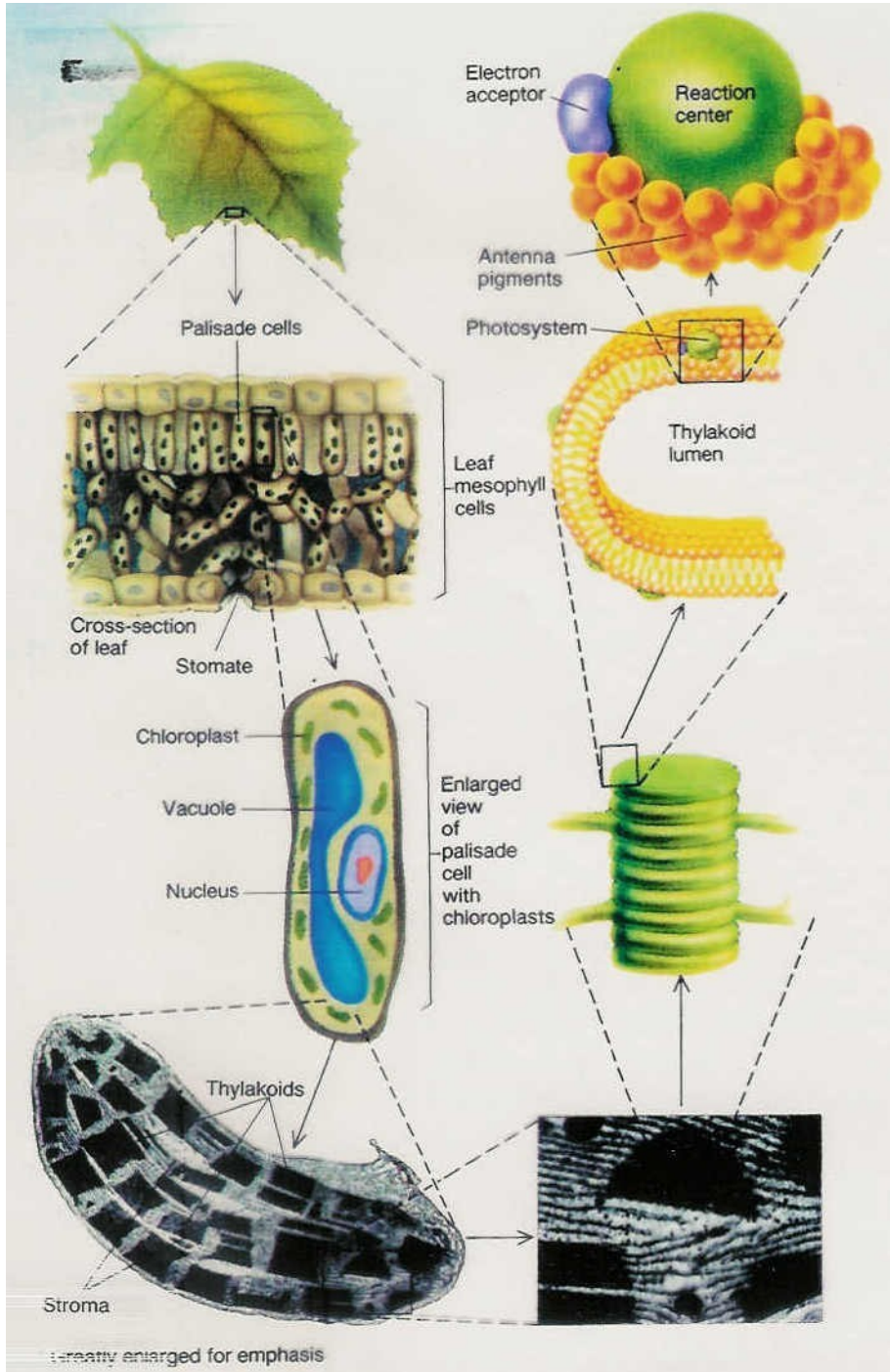
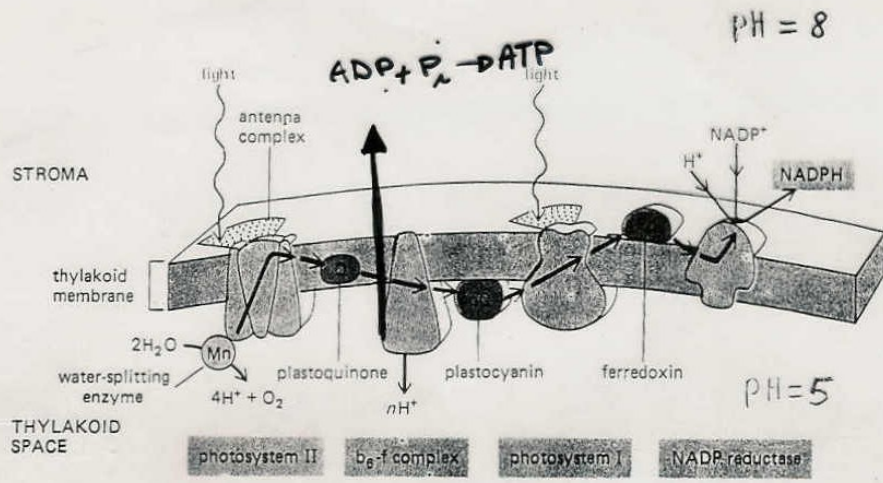
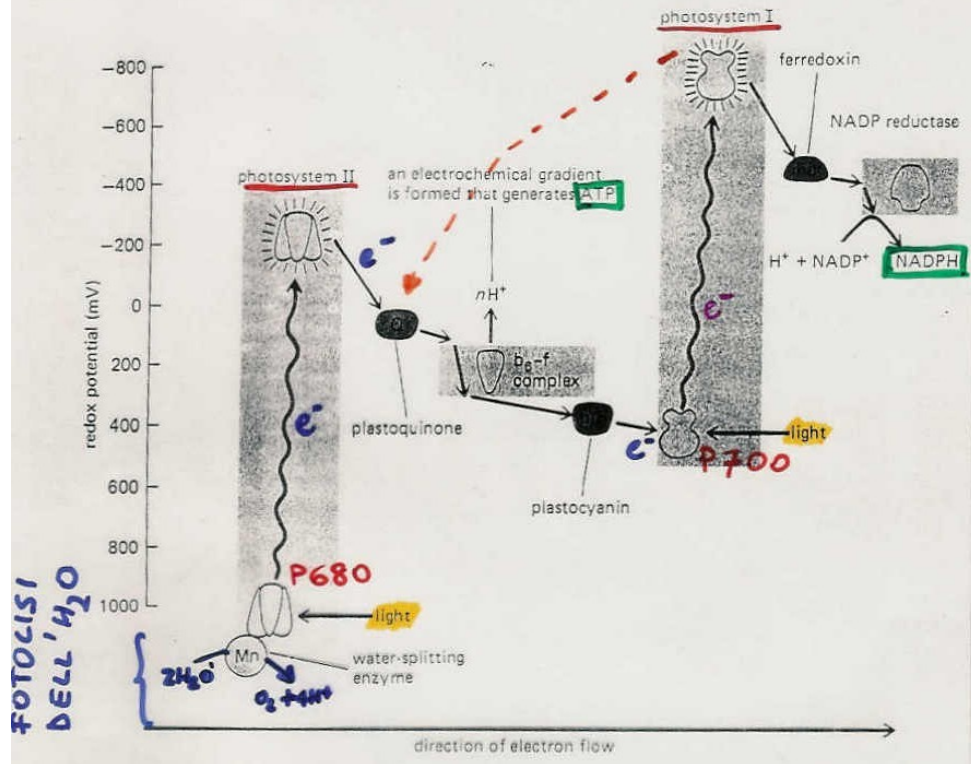


FIGURE 8-6

Organization for photosynthesis is evident at many different levels. Photosynthesis takes place in the chloroplasts of plant cells. A leaf cell may contain as many as 60 chloroplasts. The thylakoid system of the chloroplast is the site of the light-dependent reactions, whereas the stroma is the site of the light-independent reactions. Photosynthetic pigments are precisely arranged in the thylakoid membranes to form light-harvesting photosystems. Within a photosystem, light is absorbed by antenna pigments, and the energy is transferred to the reaction-center pigment, boosting an electron to a higher energy level from which it is passed to an electron-acceptor molecule. This starts a chain of chemical reactions that leads to the formation of ATP and NADPH and, ultimately, energy-rich carbohydrates.

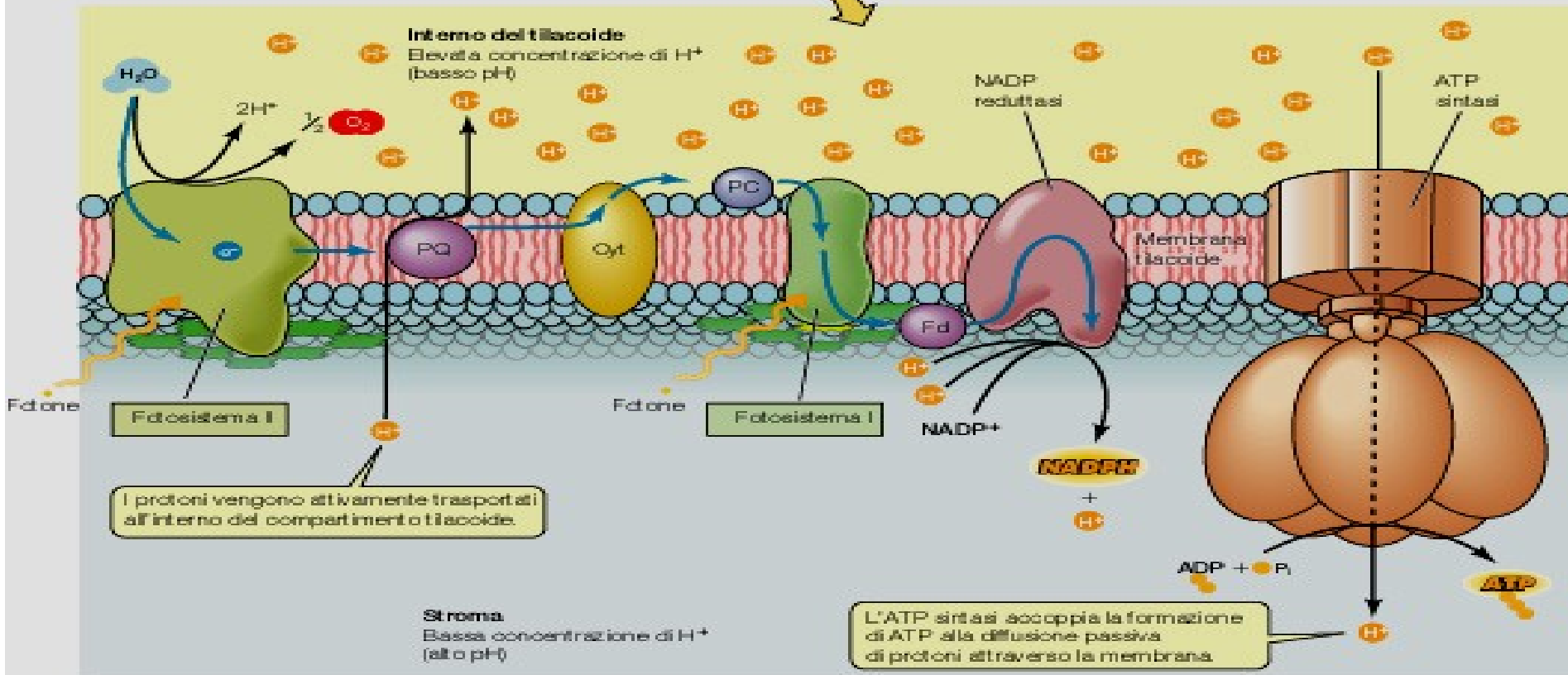


FOTOFOSFORILAZIONE CIRCULARE





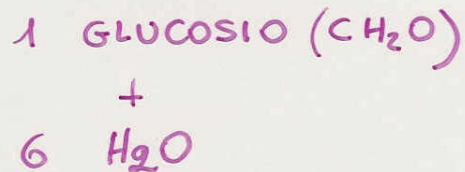
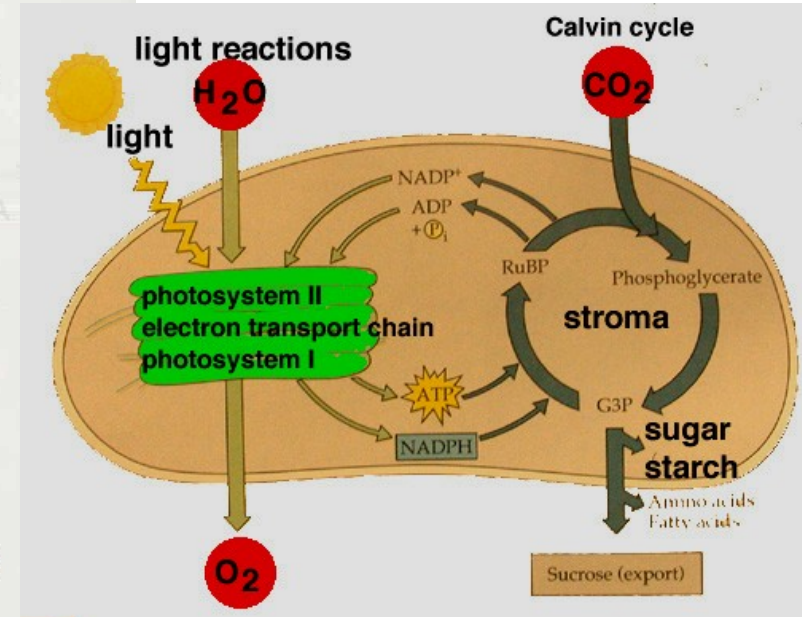
Interno del tilacoide

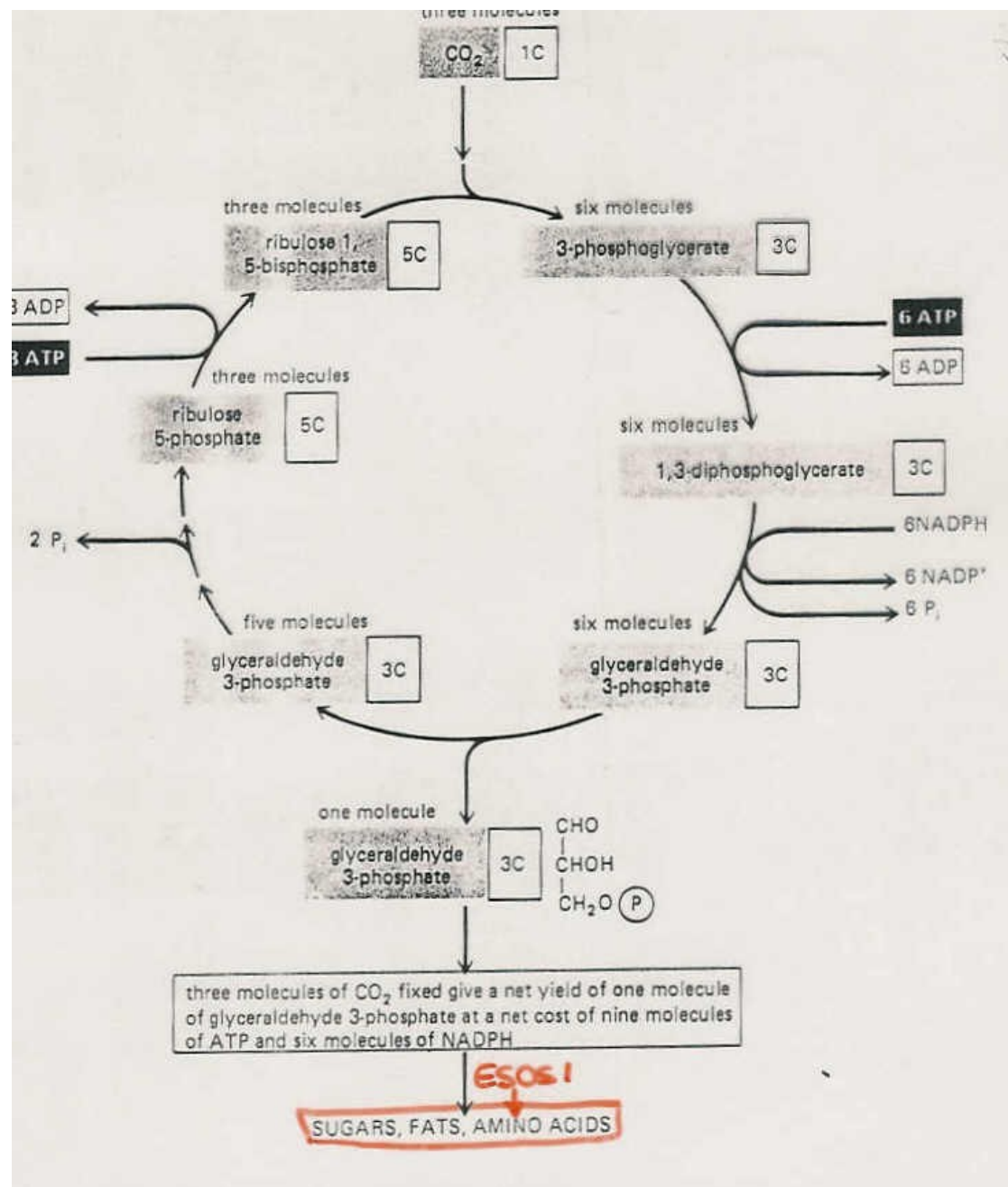


FASE OSCURA

CICLO DI CALVIN → SERIE DI REAZIONI
DI RIDUZIONE CHE
RICHIEDONO ENERGIA
(ATP ; NADPH_2)
PER ORGANICARE LA
 CO_2 PRODUCENDO
ESOSI (zuccheri a 6
atomi di Carbonio)

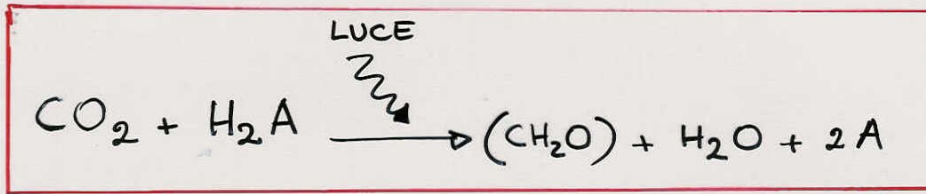
↓
AVVIENE NELLO STROMA





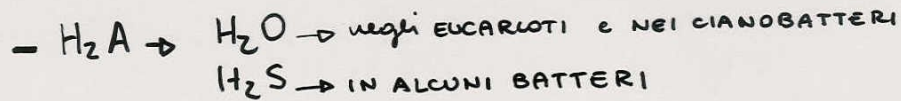
In GENERALE :

LA REAZIONE DELLA FOTOSINTESI :

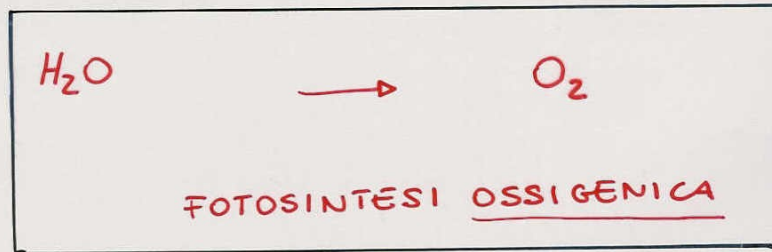


dove :

ESEMPIO :



• quando



• quando

