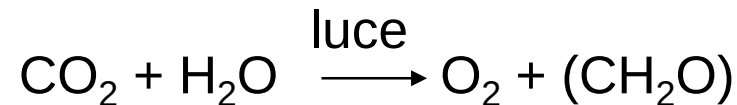
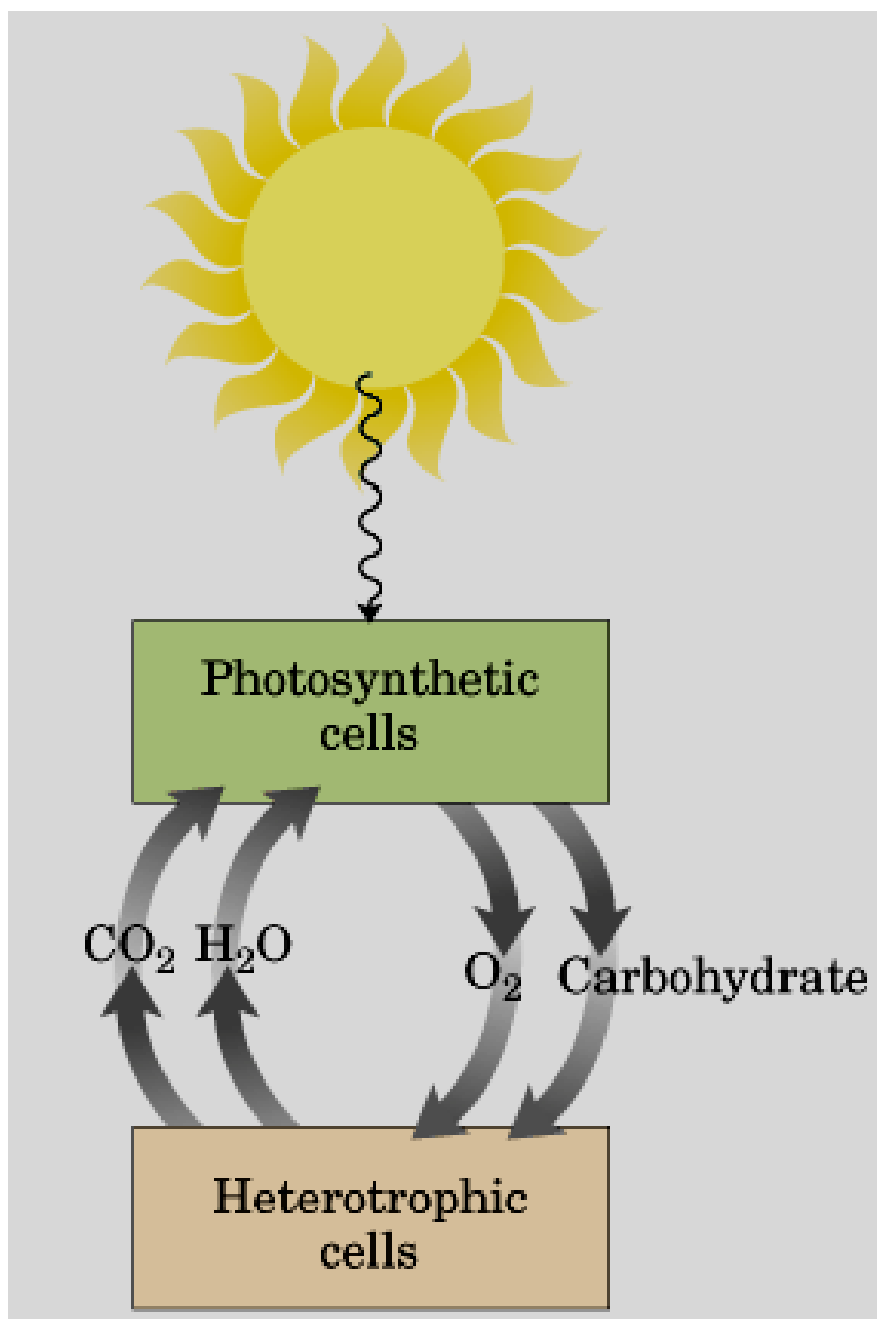


La FOTOSINTESI rappresenta la

- Fonte principale di carboidrati
- Via principale di fissazione del carbonio
- Fonte di ossigeno dell'atmosfera



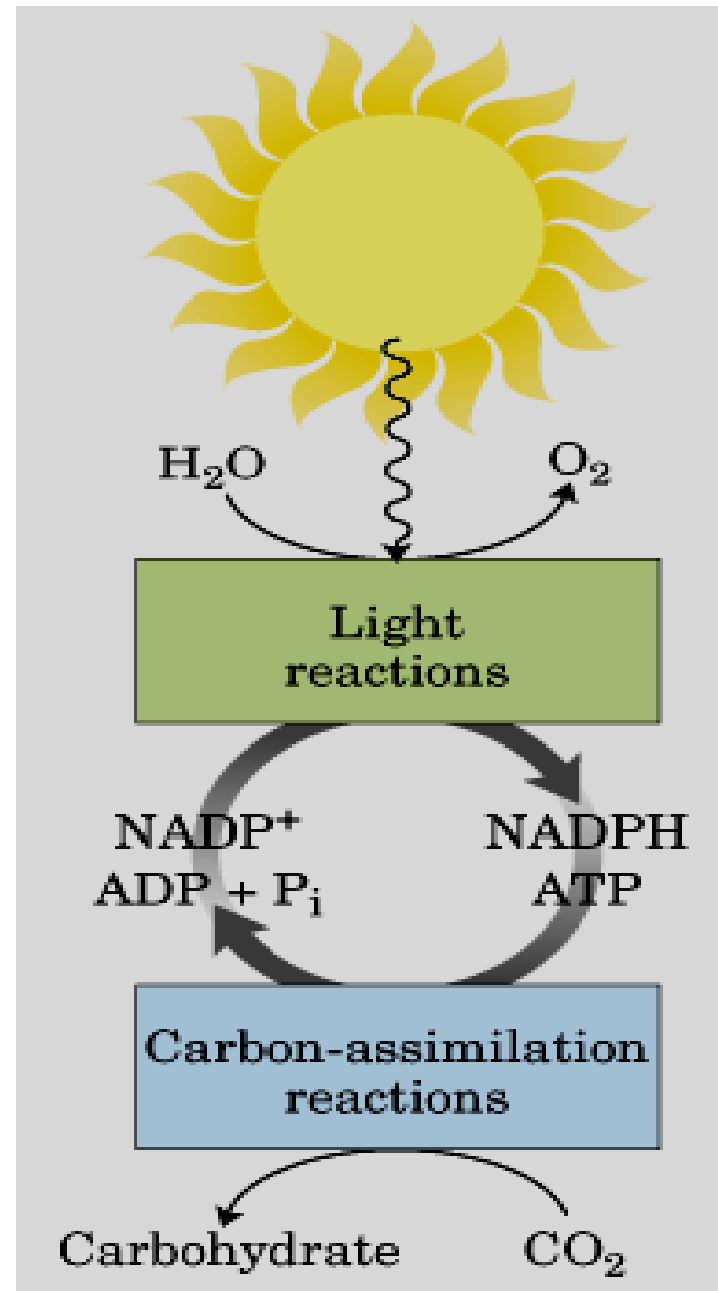
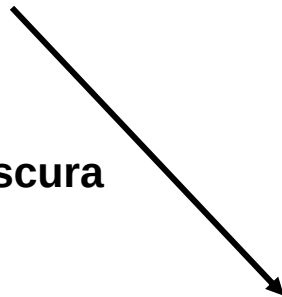


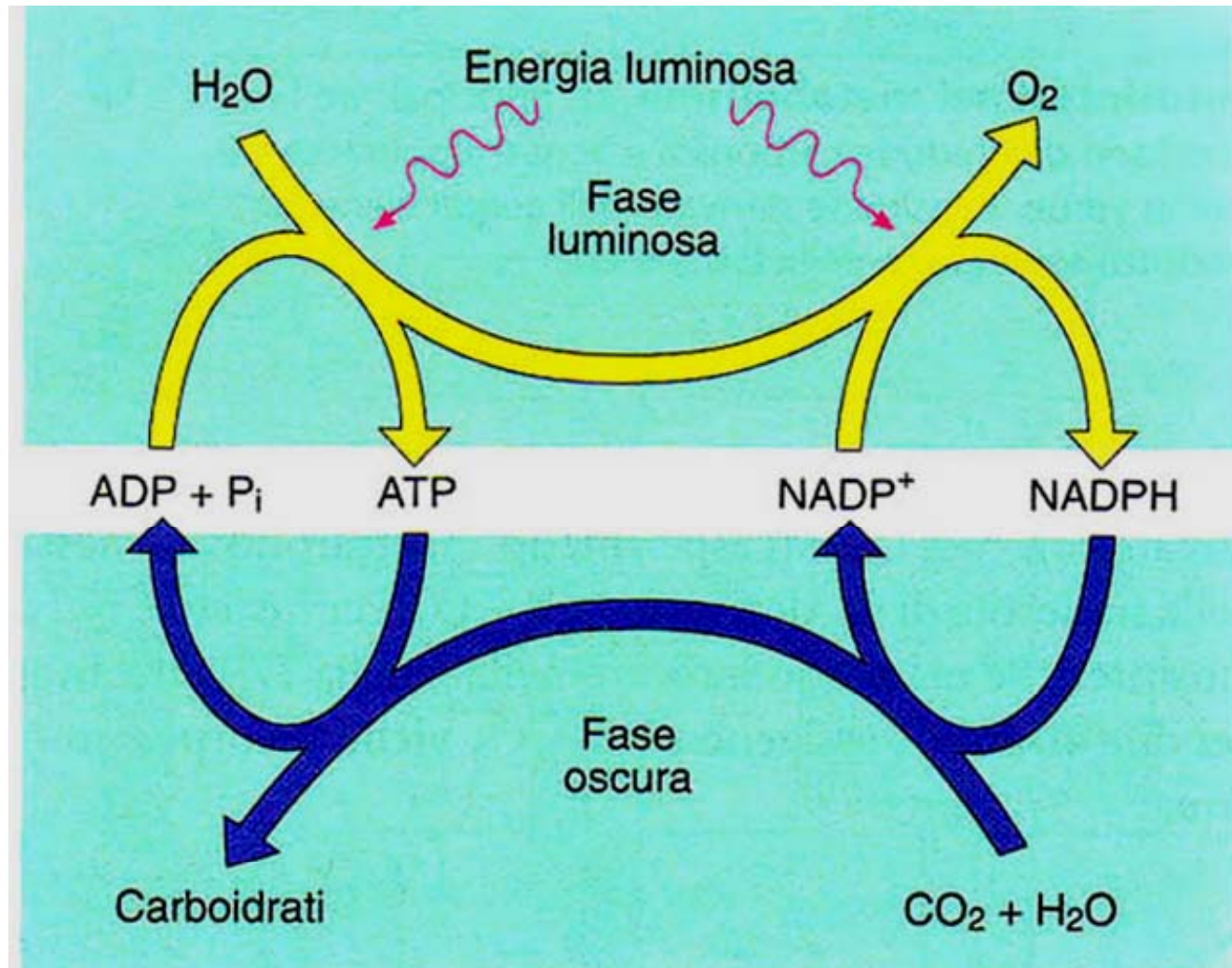
Fotosintesi

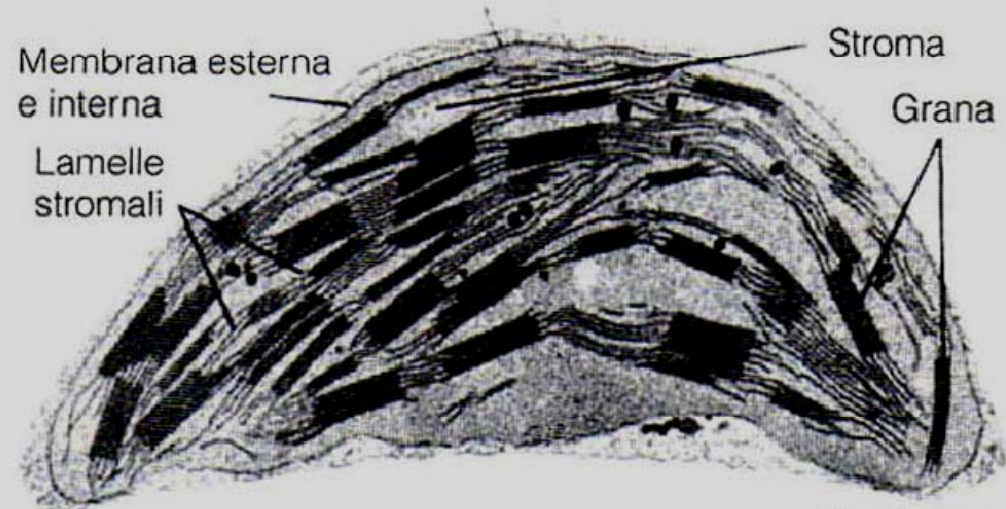
Fase luminosa



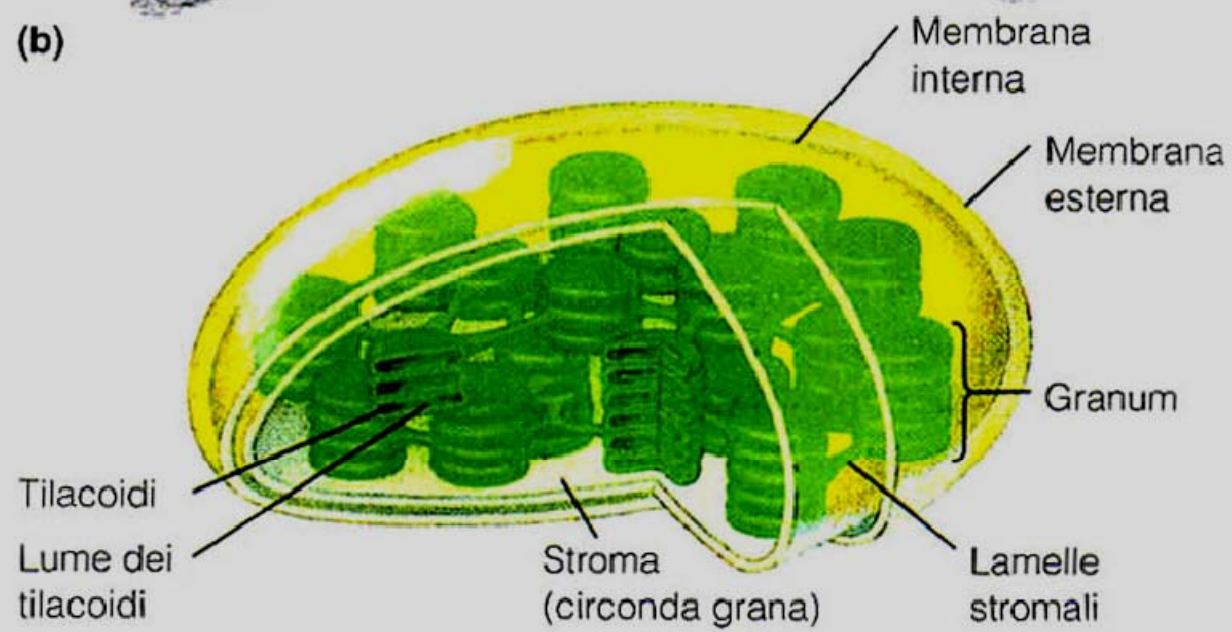
Fase oscura







(b)



(c)

COME SI OTTIENE ENERGIA DALLA LUCE?

Proprietà della luce

La Radiazione Elettromagnetica

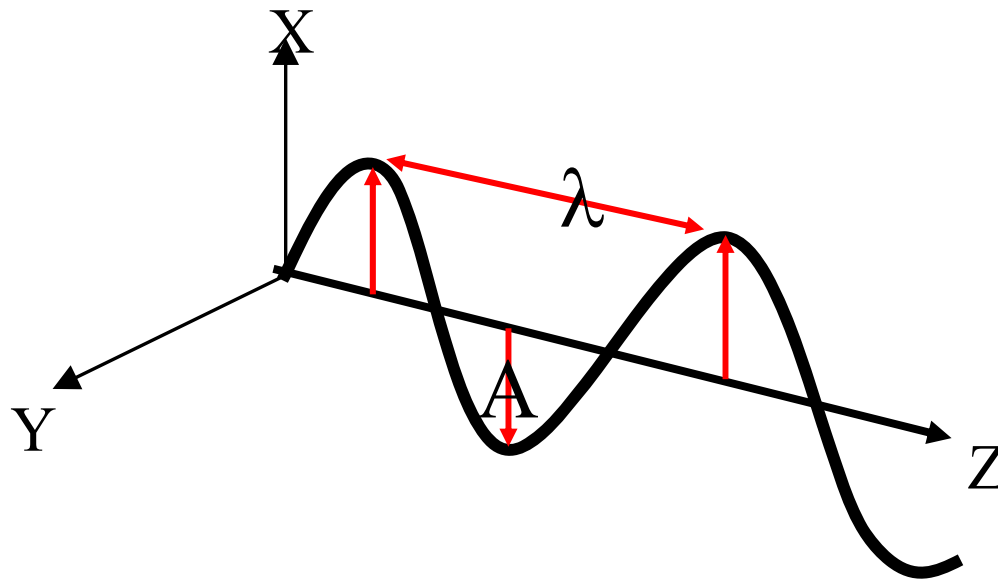
- Secondo la meccanica quantistica l'energia elettromagnetica ha una doppia natura. Essa possiede le proprietà di un' **onda** e di un **corpuscolo**

NATURA ONDULATORIA

lunghezza d'onda (λ)

frequenza (ν)

$$\nu = c / \lambda$$



NATURA CORPUSCOLARE



fotone



quanto (unità di energia)

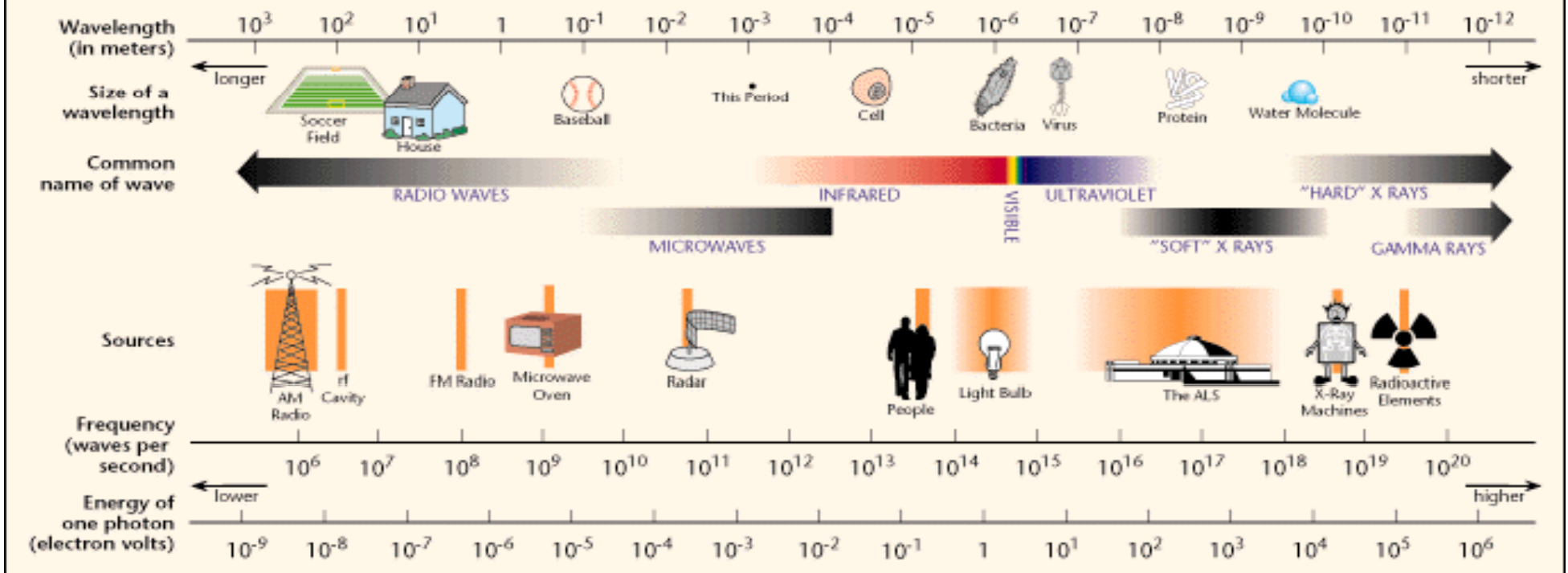
$$E = h \nu \rightarrow E = h c / \lambda$$

(equazione di Planck)

h =costante di Planck

Più grande è la frequenza di una radiazione,
maggiore è la sua energia

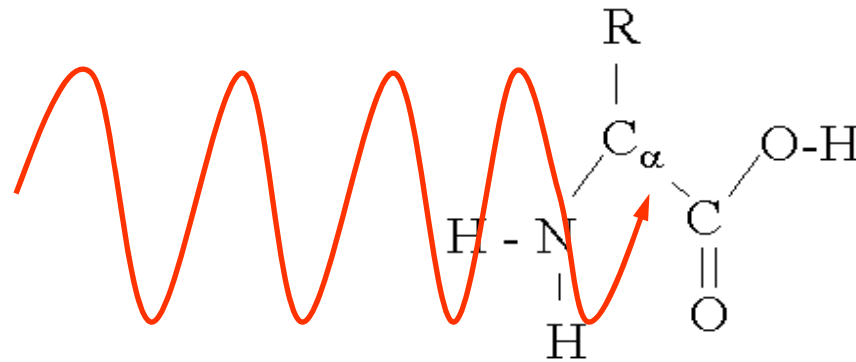
THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



$$\text{Energy} = \frac{hc}{\lambda}$$

Che accade quando una radiazione colpisce un oggetto?

- L'energia da una sorgente luminosa interagisce con le macromolecole in diversi modi.
- A livello dei legami atomici vediamo la promozione di elettroni a più alti livelli energetici.



- A livello molecolare vediamo assorbimento ed emissione della luce.
- Le transizioni tra livelli energetici non sono limitate agli elettroni; I legami chimici possono andare incontro a una varietà di livelli energetici vibrazionali e e atomi connessi da legami covalenti possono ruotare l'uno rispetto all'altro.

Spettro di assorbimento

Gli elettroni sono distribuiti su diversi livelli energetici, ma tendono ad occupare i livelli energetici più bassi (**stato fondamentale**)
Quando viene ceduta energia la sistema gli elettroni possono passare ad un livello energetico superiore (**stato eccitato**)

Se l'energia deriva da una radiazione elettromagnetica, si avrà uno **spettro di assorbimento**.

Viene assorbita solo la quantità di energia equivalente alla differenza tra i diversi livelli energetici, in accordo con le regole della meccanica quantistica. La grandezza assoluta di ogni quanto sarà diversa a seconda dei livelli energetici coinvolti

Stato fondamentale

Lo stato a più bassa energia possibile in un sistema fisico in termini di particelle elementari. E' anche chiamato stato basale. Gli elettroni si trovano sugli orbitali a più bassa energia

Stato eccitato

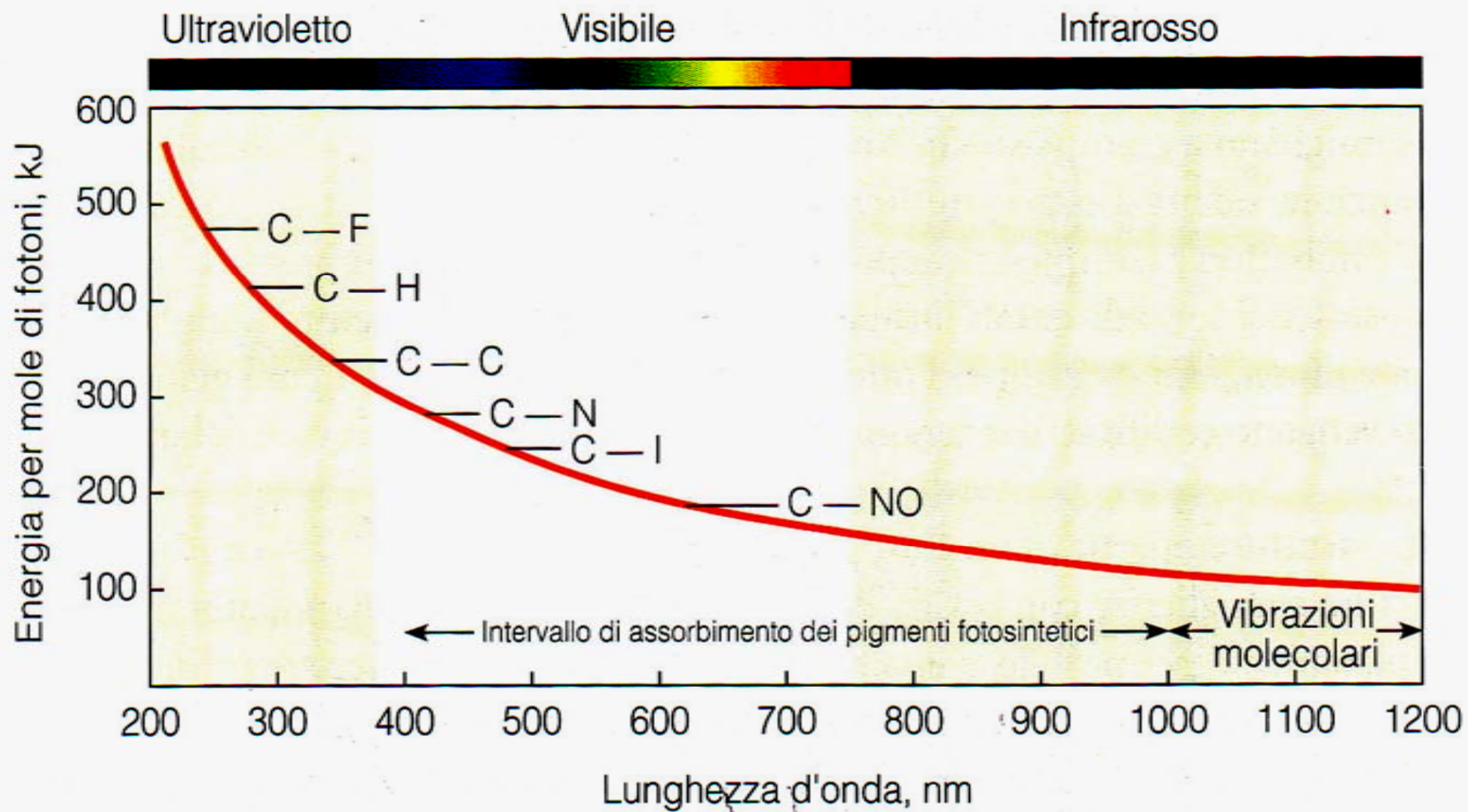
Un livello energetico più alto di quello basale. Gli elettroni passano su orbitali ad energia più alta.

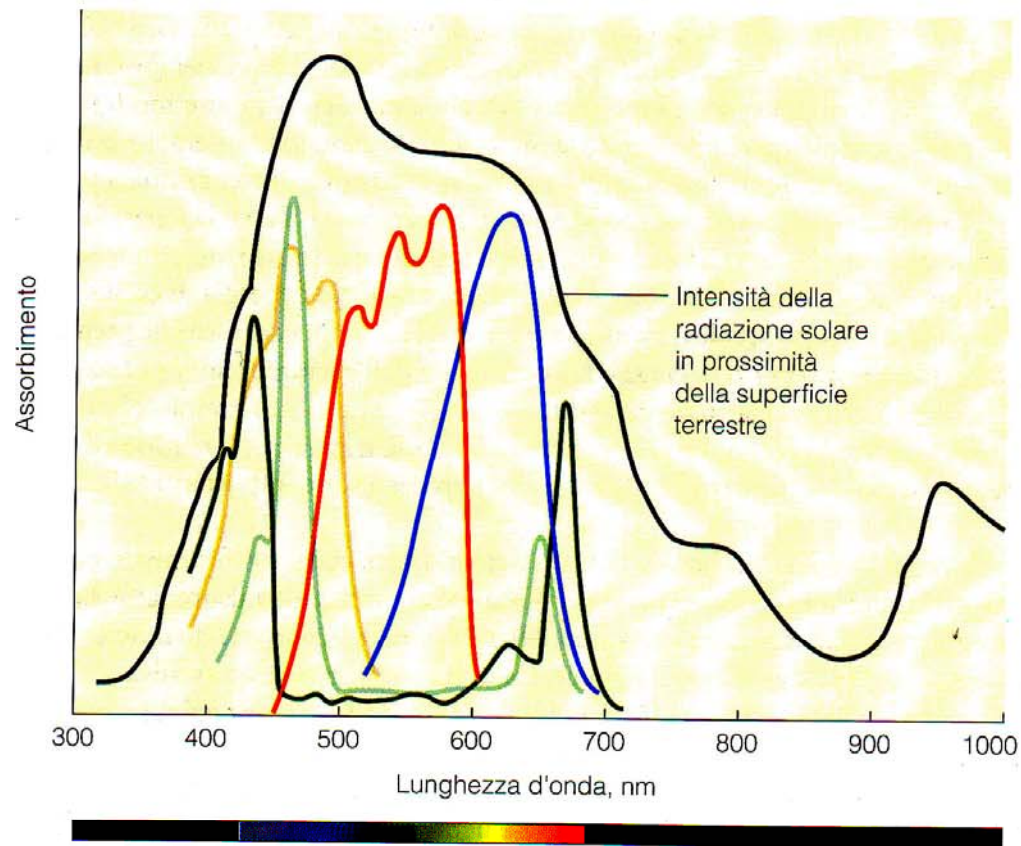
Spettro di assorbimento

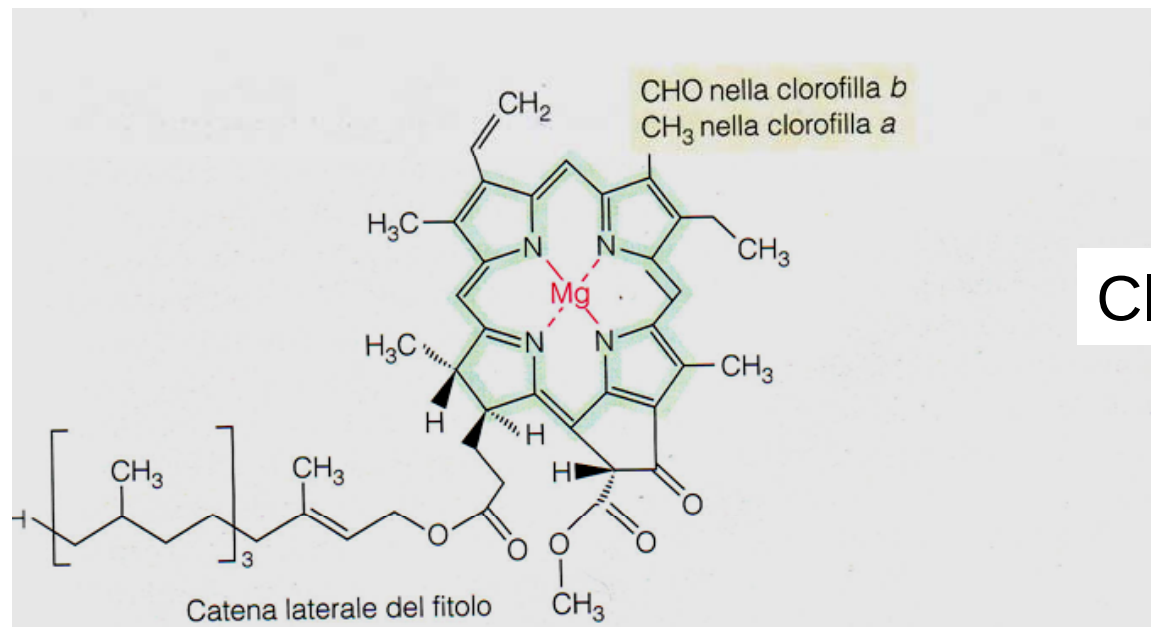
- Quando la luce colpisce un campione, le lunghezze d'onda con energia idonea a promuovere il salto degli elettroni dallo stato basale a quello eccitato sono **rimosse** dallo spettro trasmesso

Colori della luce visibile

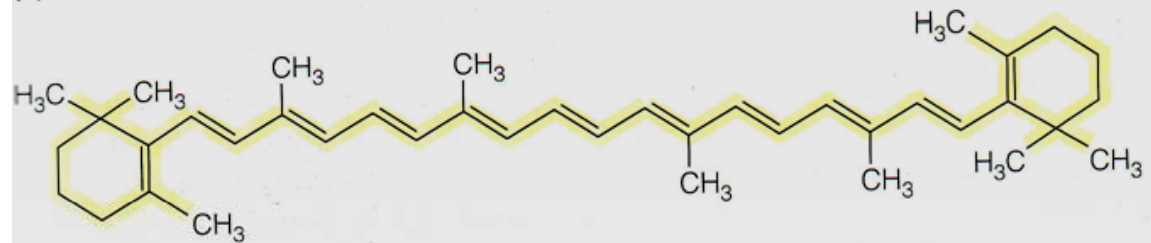
Lunghezza d'onda	Assorbita	Osservata
380-420	violet	green-yellow
420-440	violet-blue	yellow
440-470	blue	orange
470-500	blue-green	red
500-520	green	purple
520-550	yellow-green	violet
550-580	yellow	violet-blue
580-620	orange	blue
620-680	red	blue-green
680-780	purple	green



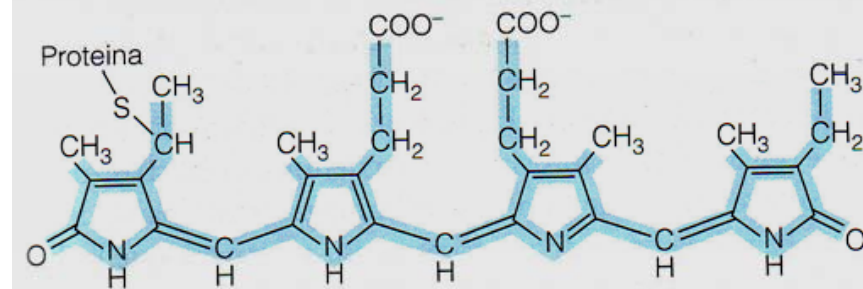




(a) Clorofille *a* e *b*



(b) β -Carotene



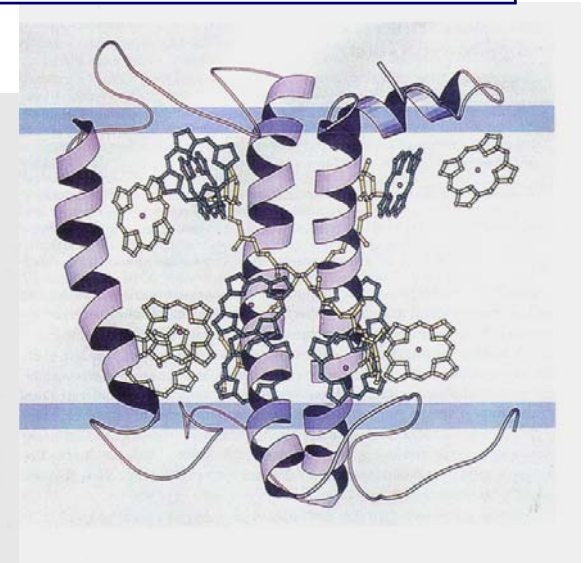
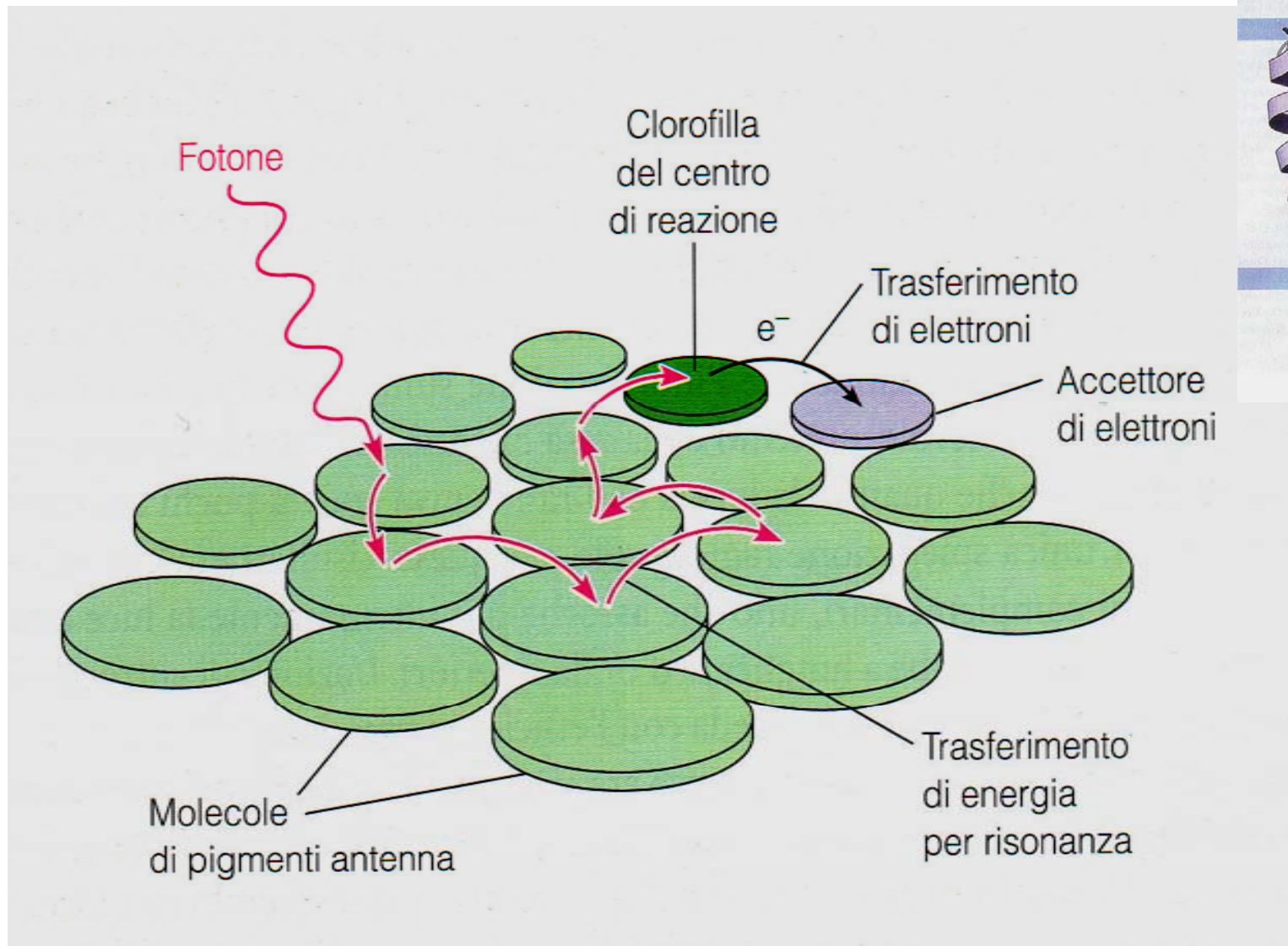
(c) Ficocianina

Clorofille *a* e *b*

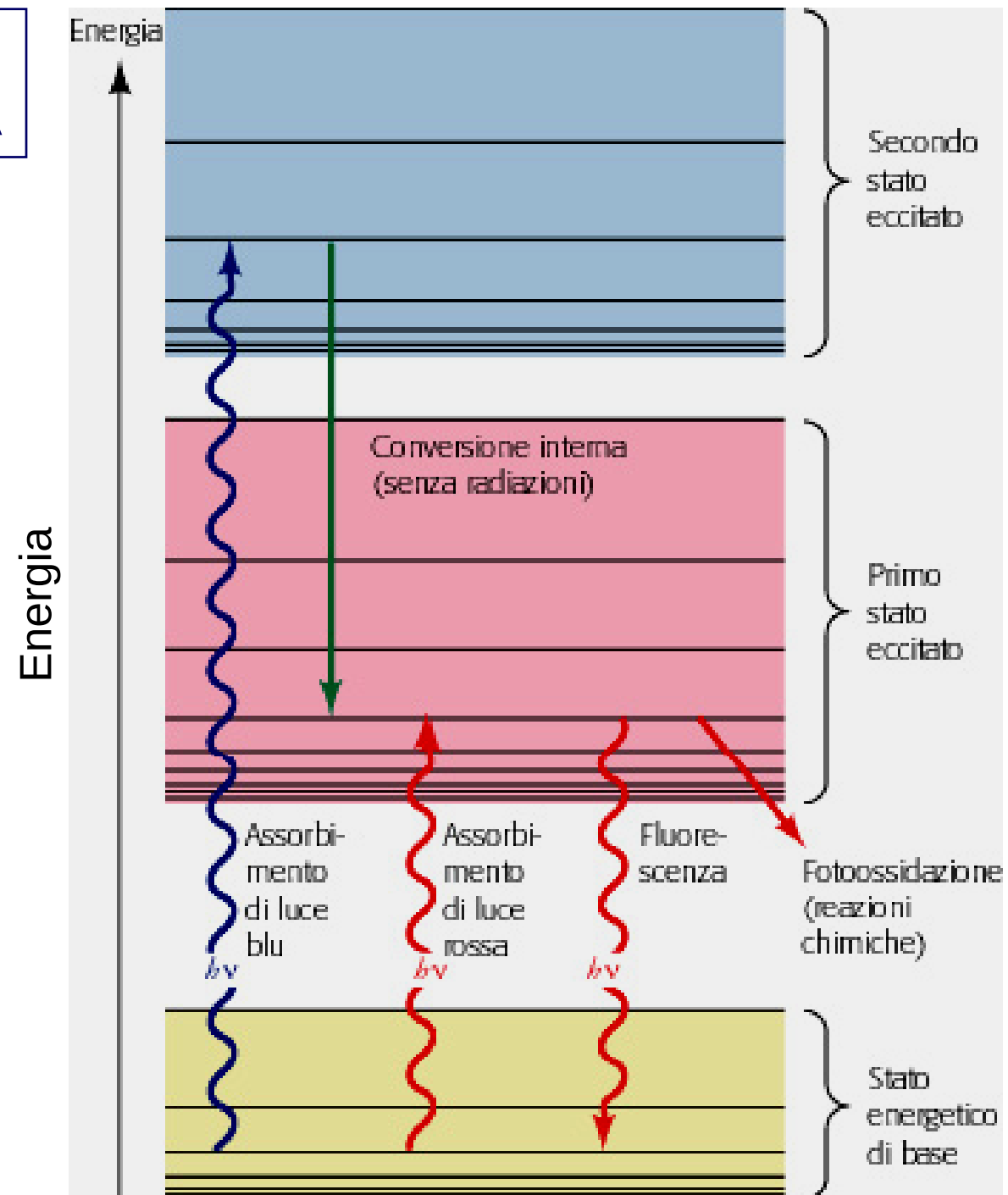
β -carotene

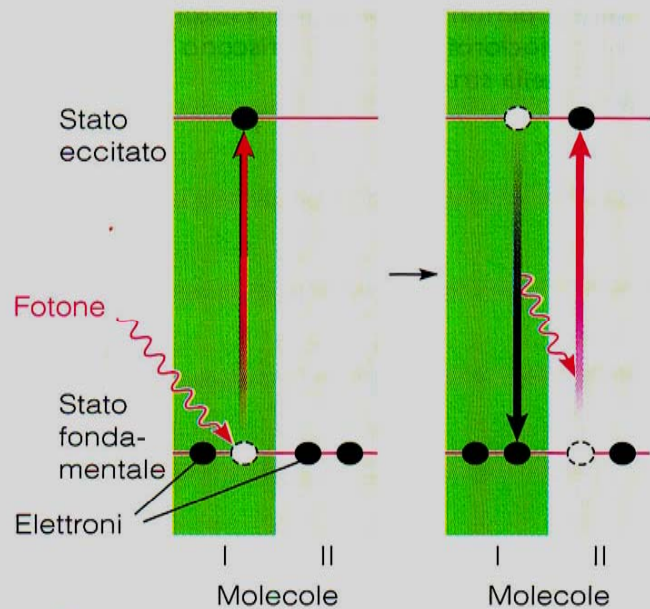
ficocianina

COMPLESSO CHE RACCOGLIE LA LUCE (LHC)

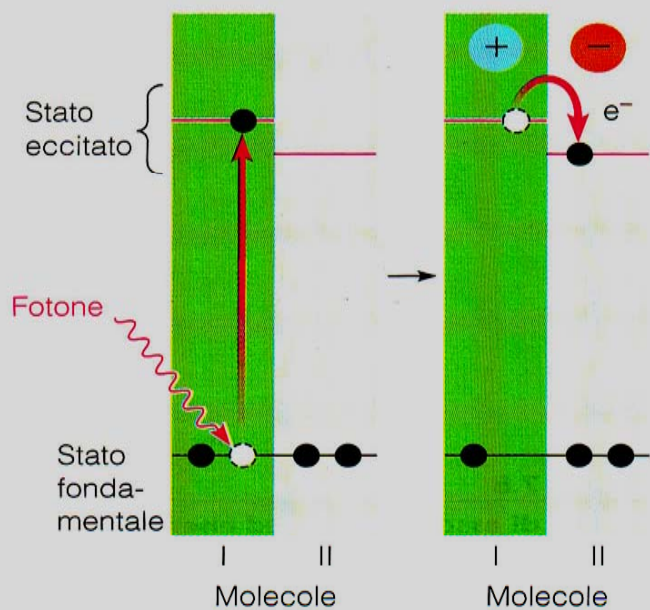


STATI ELETTRONICI DELLA CLOROFILLA

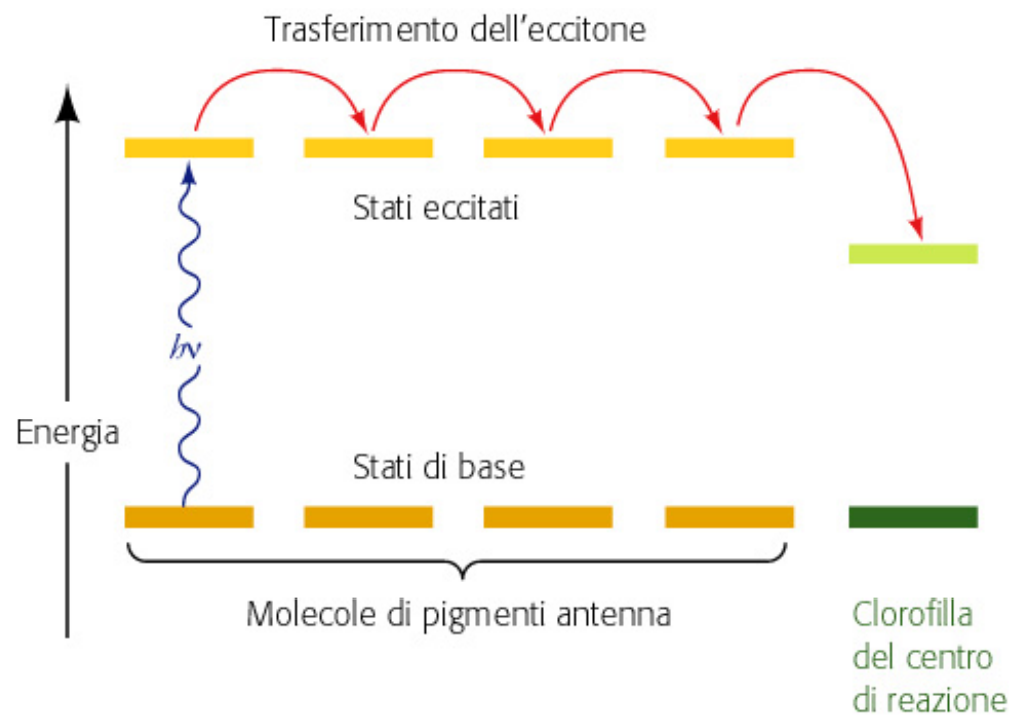




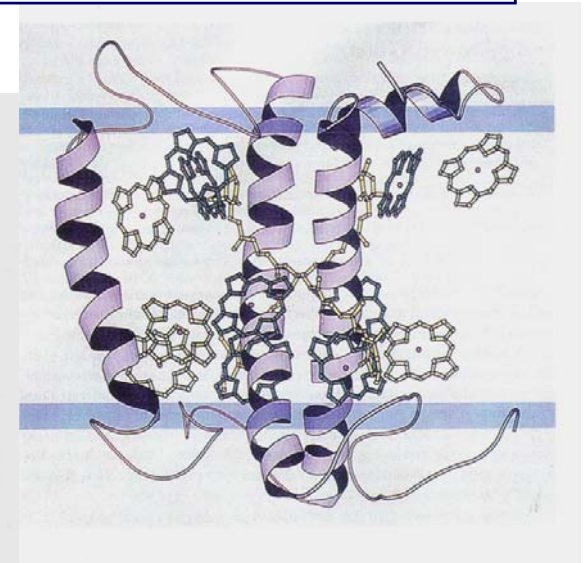
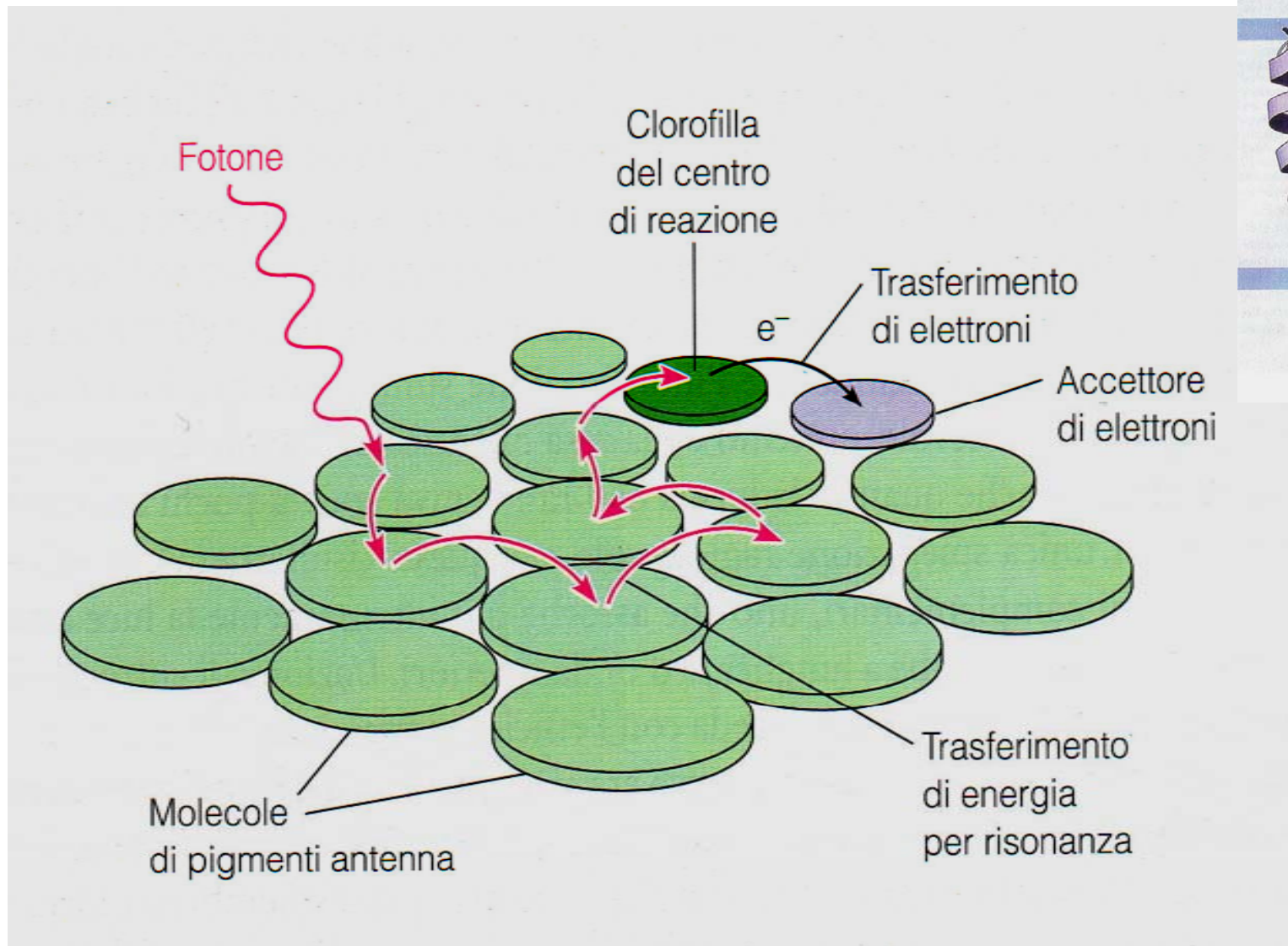
(a) Trasferimento per risonanza

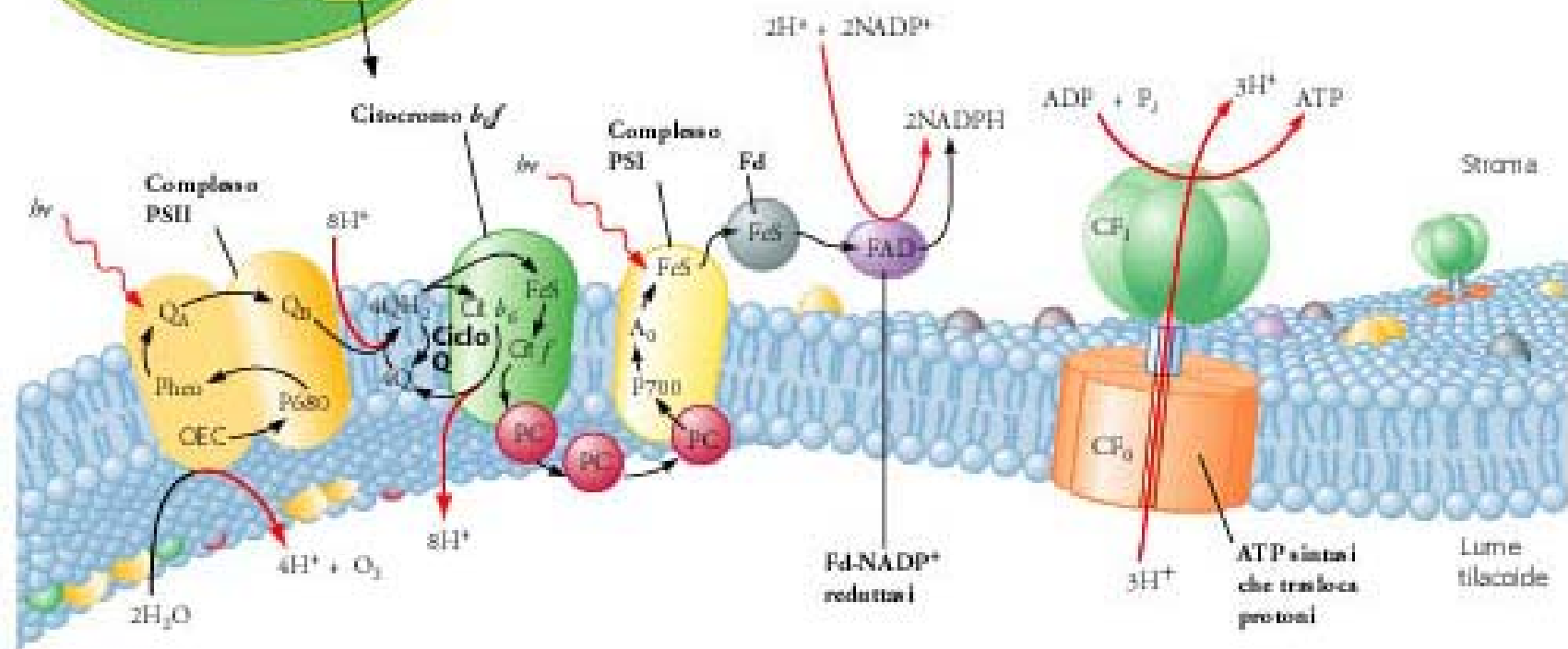
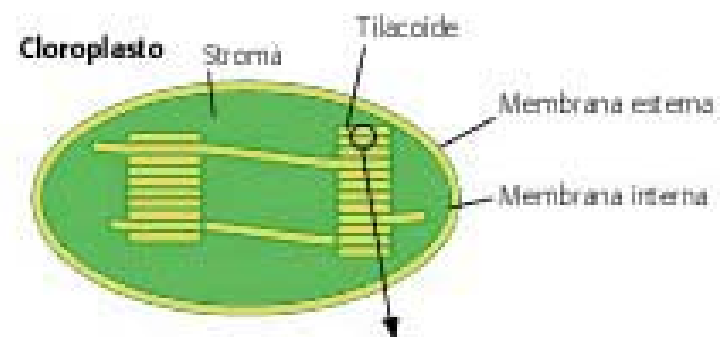


(b) Trasferimento elettronico

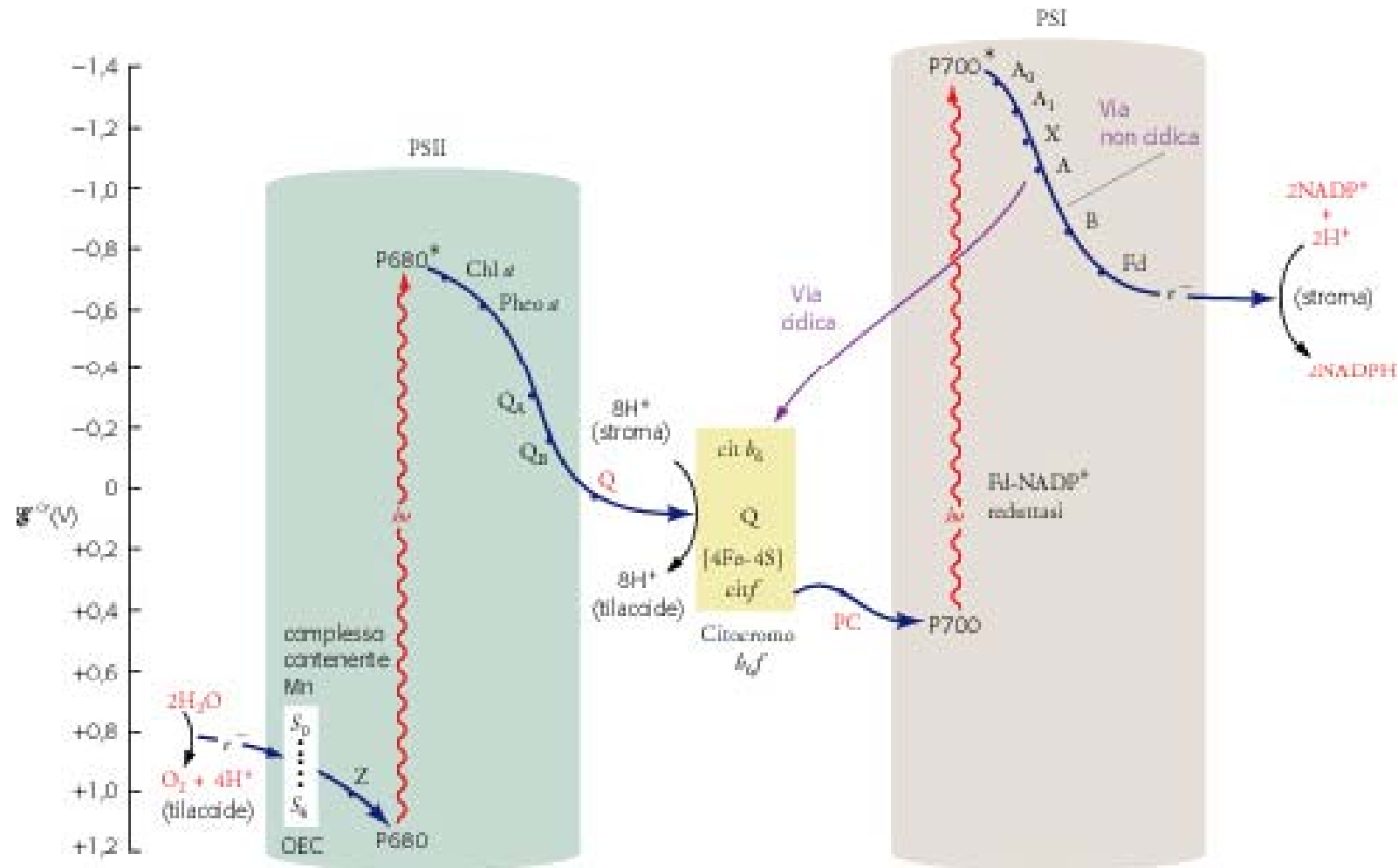


COMPLESSO CHE RACCOGLIE LA LUCE (LHC)





IN PIANTE, ALGHE E CIANOBATTERI



FOTOSISTEMA II

Fotolisi (ossidazione) dell' H_2O
evoluzione di O_2
formazione del gradiente protonico

FOTOSISTEMA I

produzione di NADPH

CENTRI REDOX IMPLICATI NELLA FASE LUMINOSA

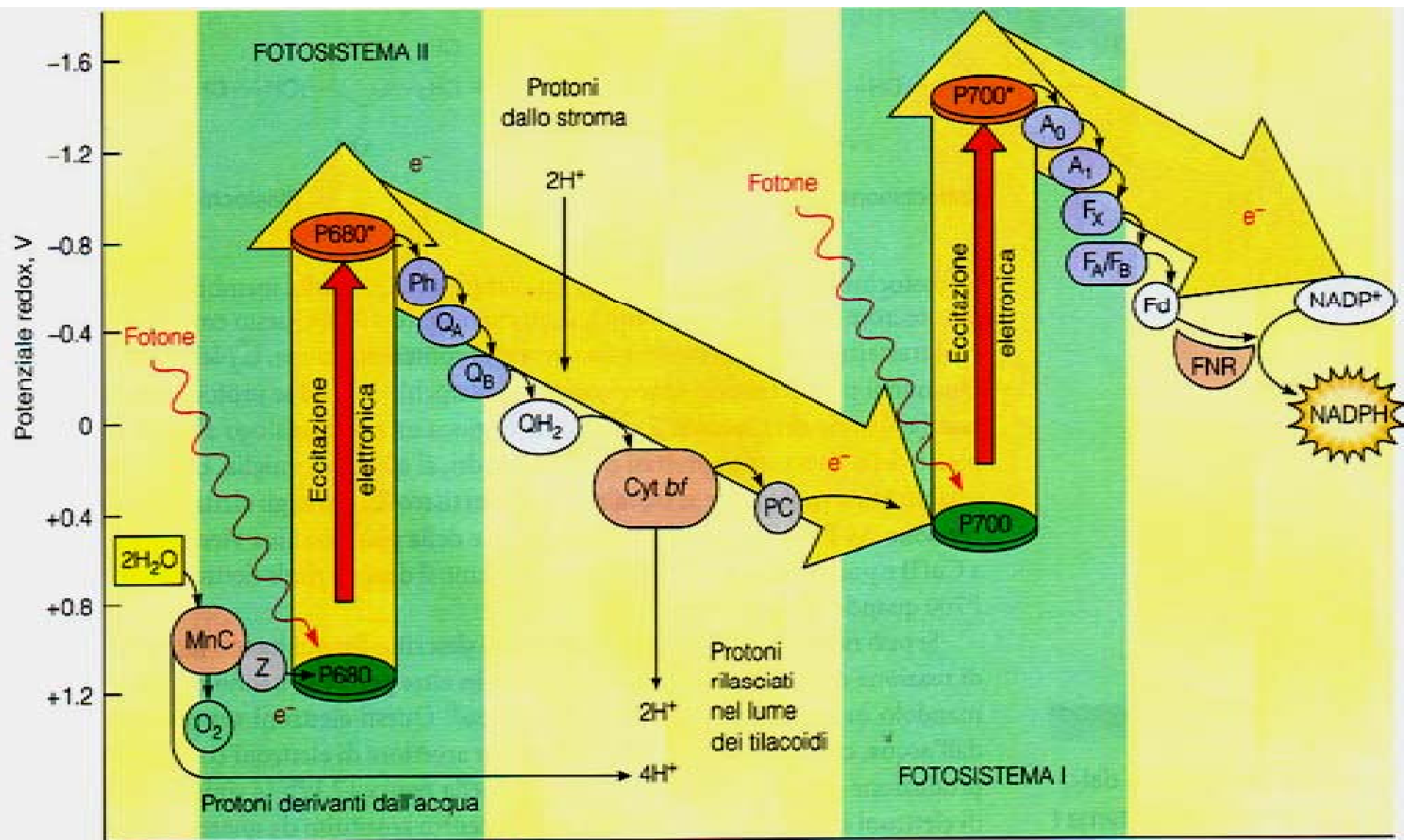
Clorofille: P680, P700, feofitina, A0

Chinoni: plastochinone, fillochinone

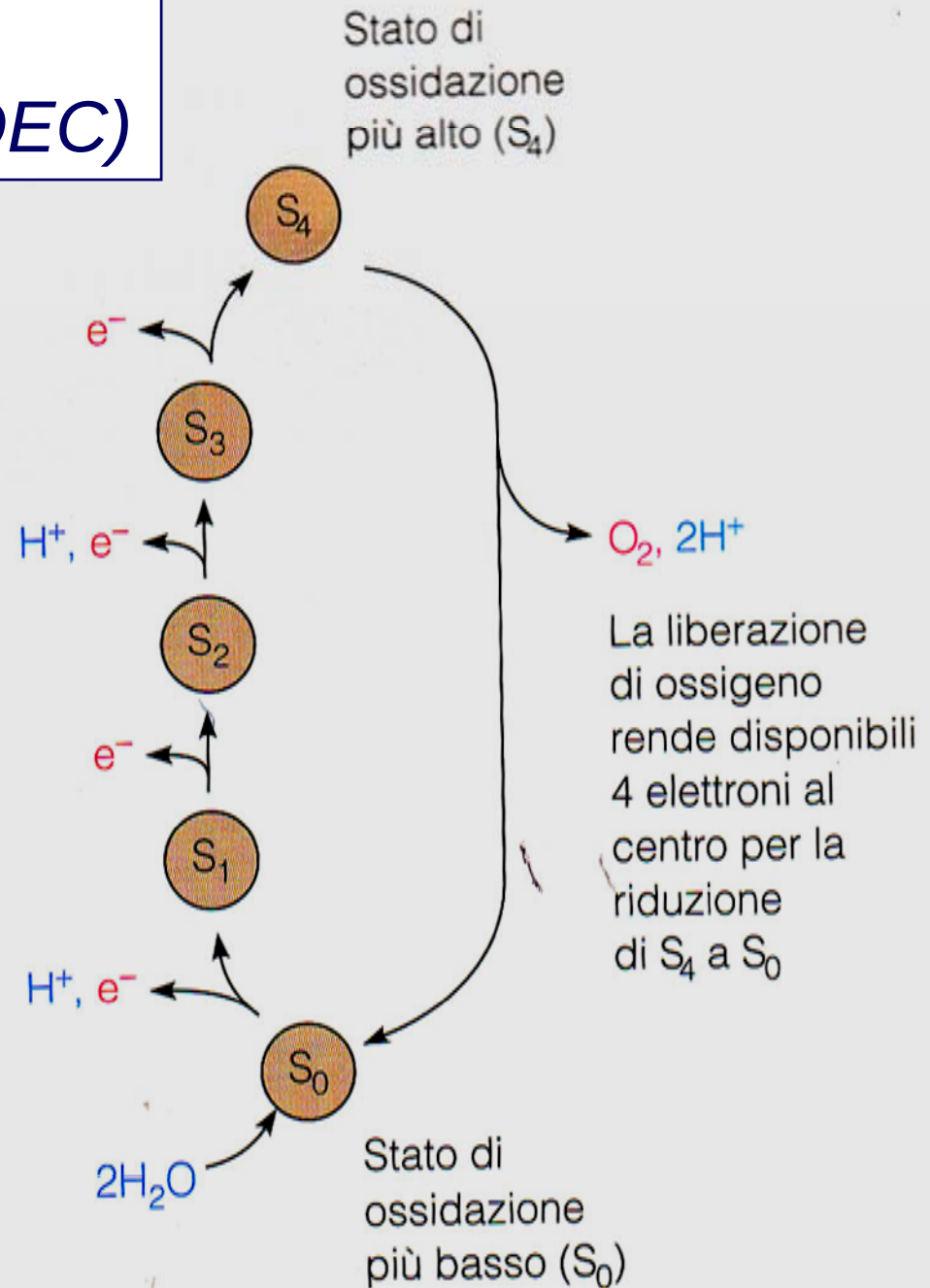
Citocromi e centri ferro-zolfo

Plastocianina

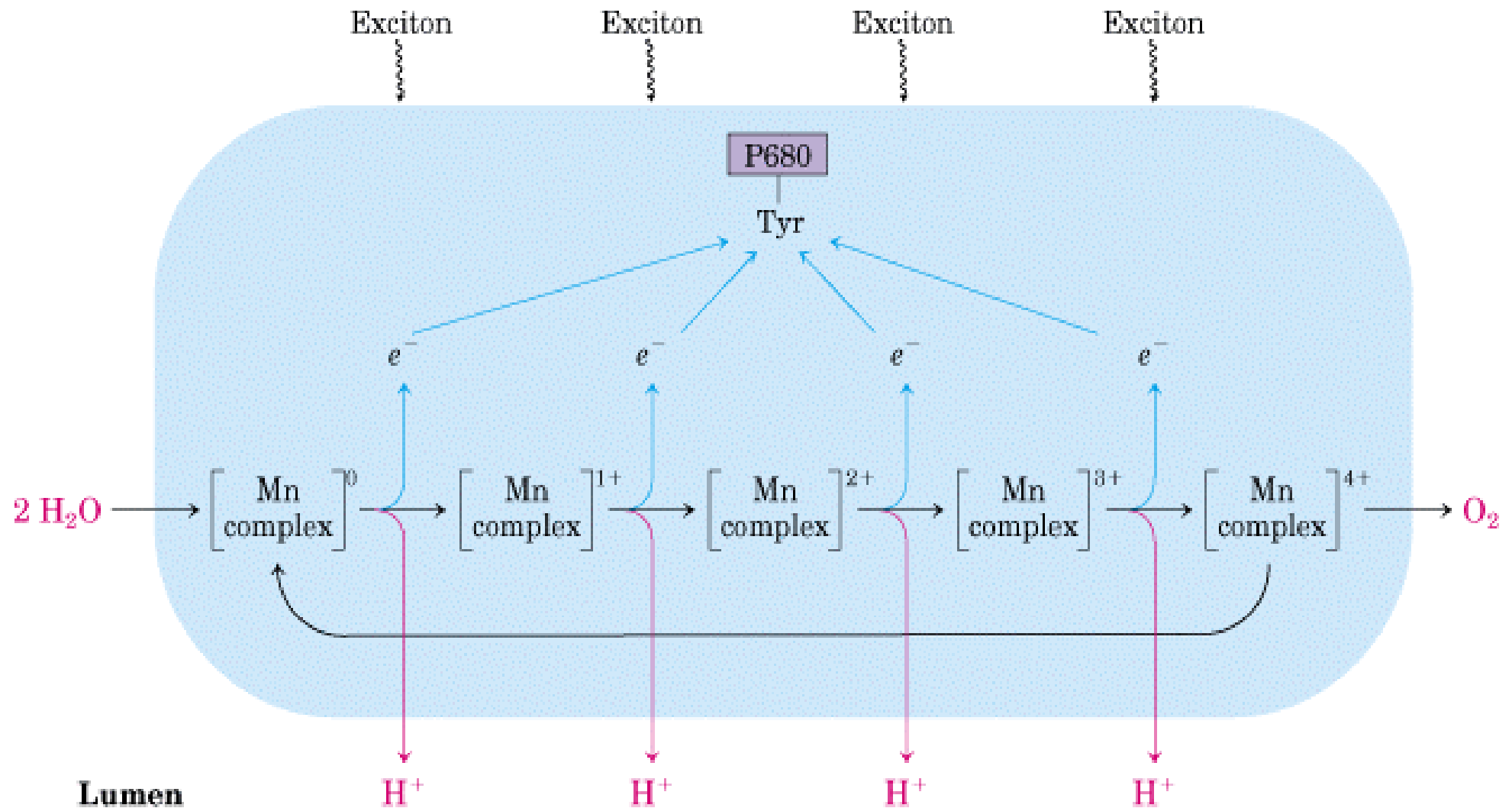
Ferredossina

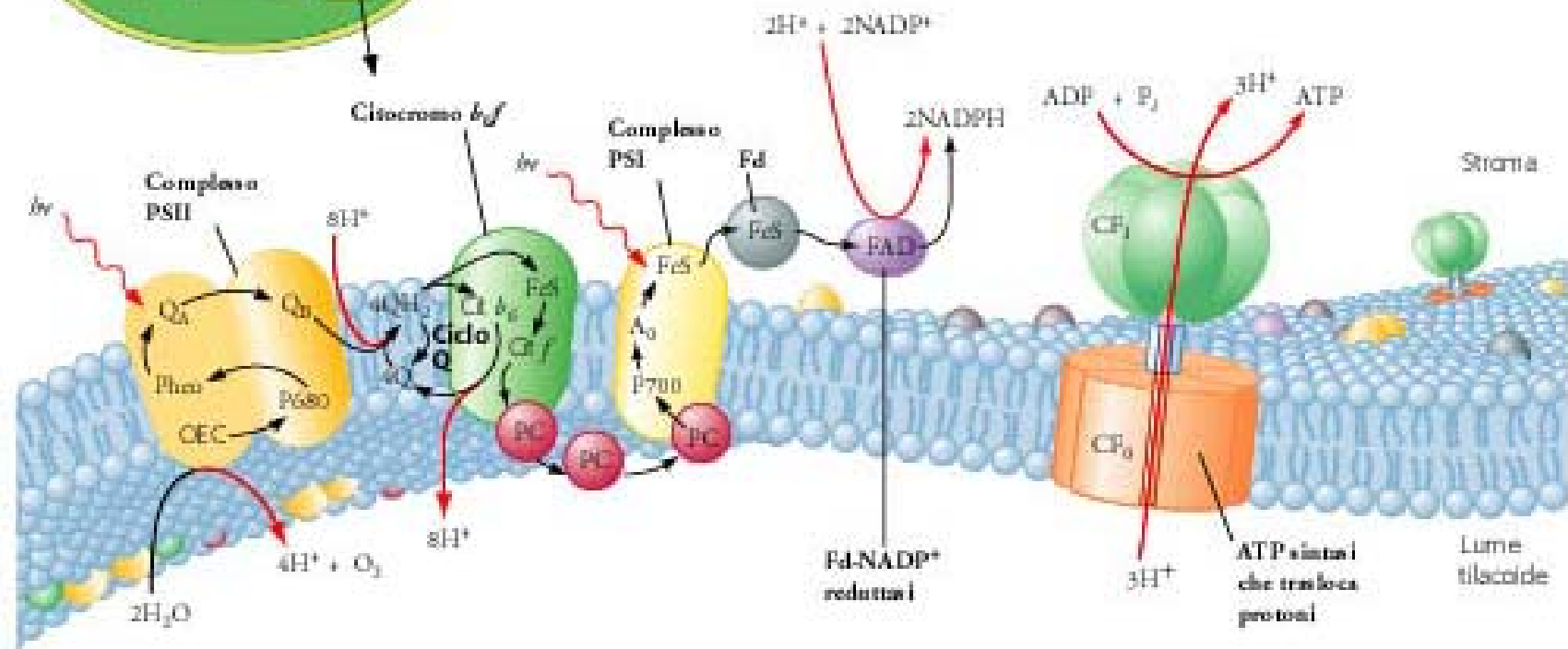


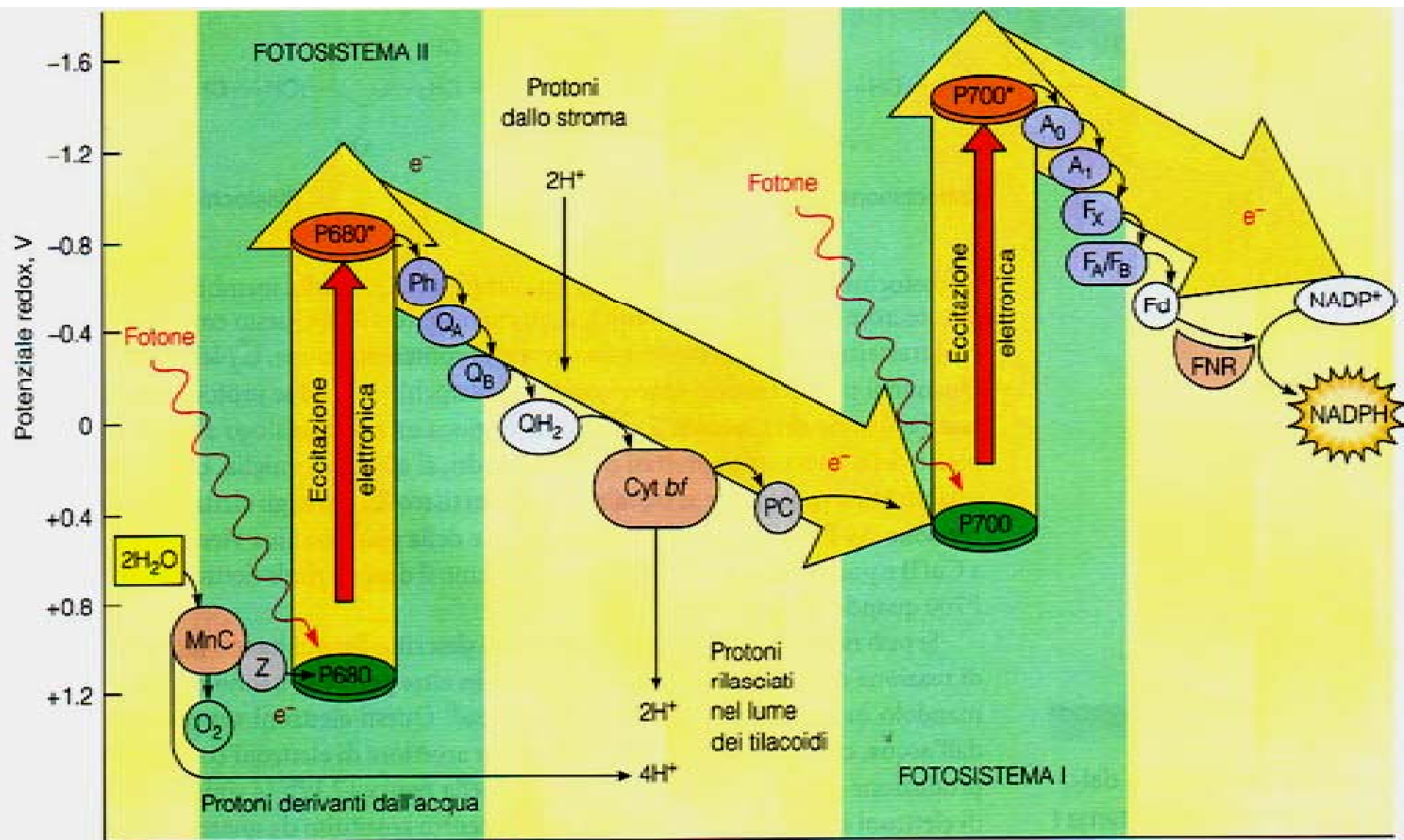
COMPLESSO CHE SVILUPPA OSSIGENO (OEC)



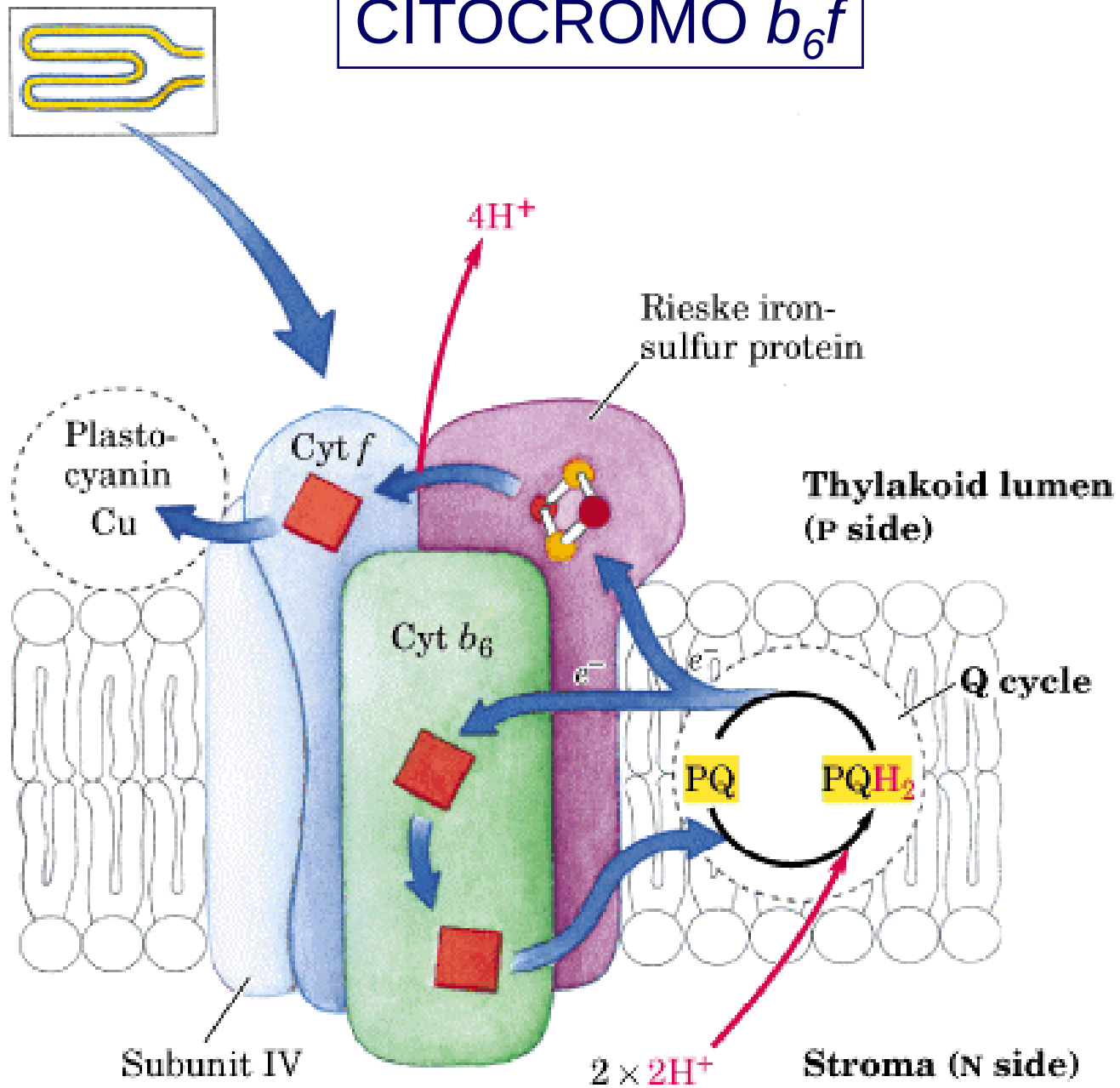
COMPLESSO CHE SVILUPPA OSSIGENO (OEC)

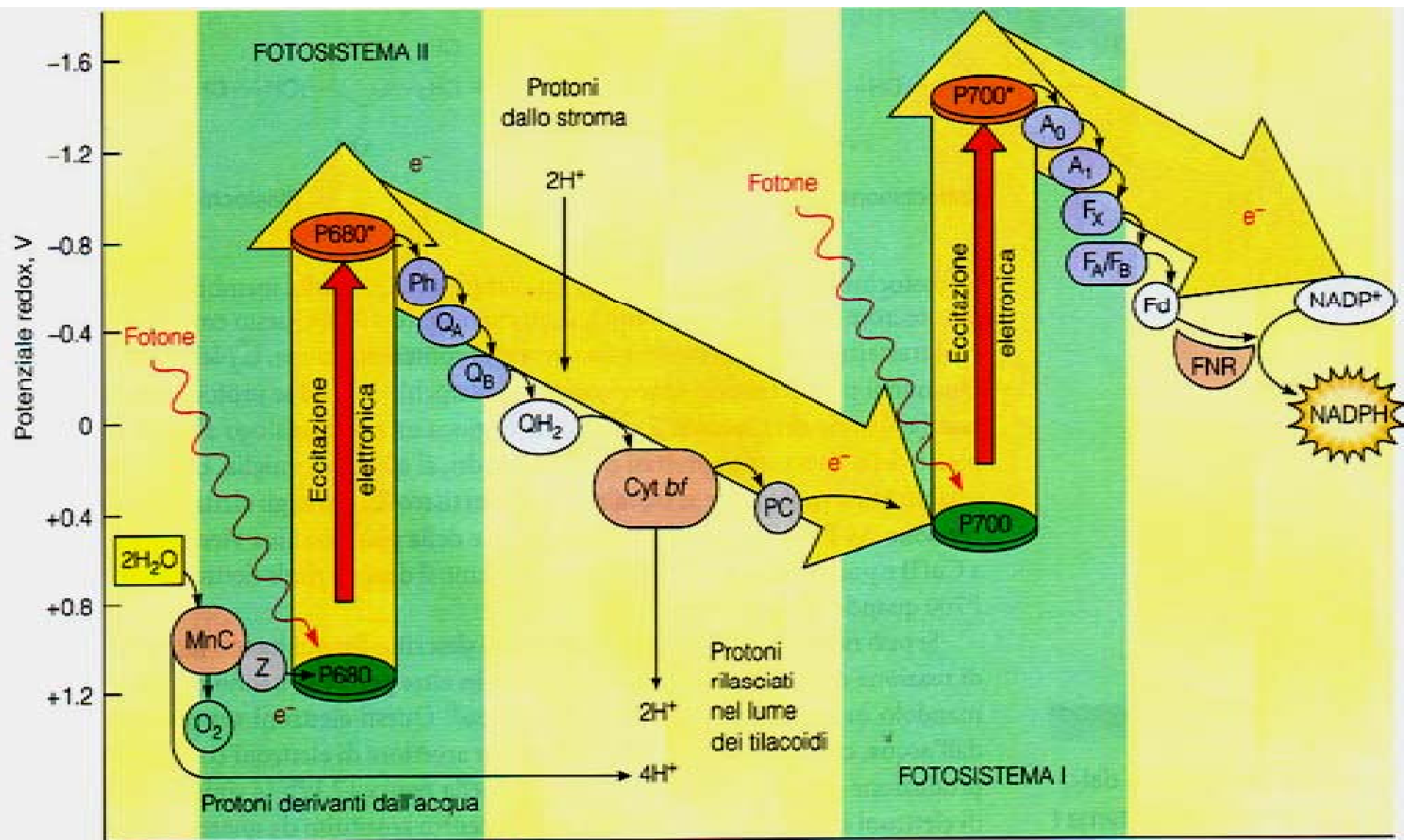




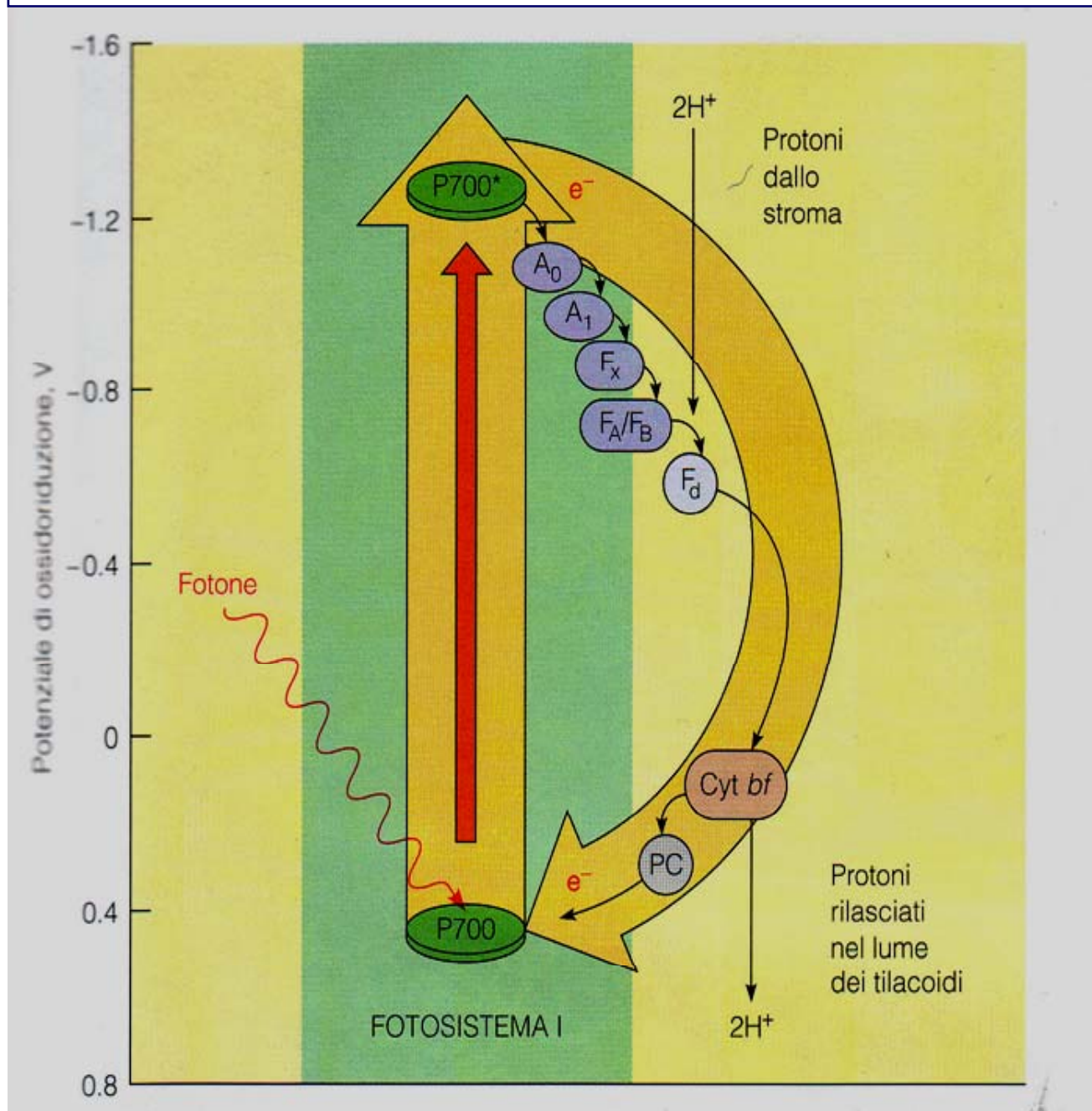


CITOCROMO b_6f

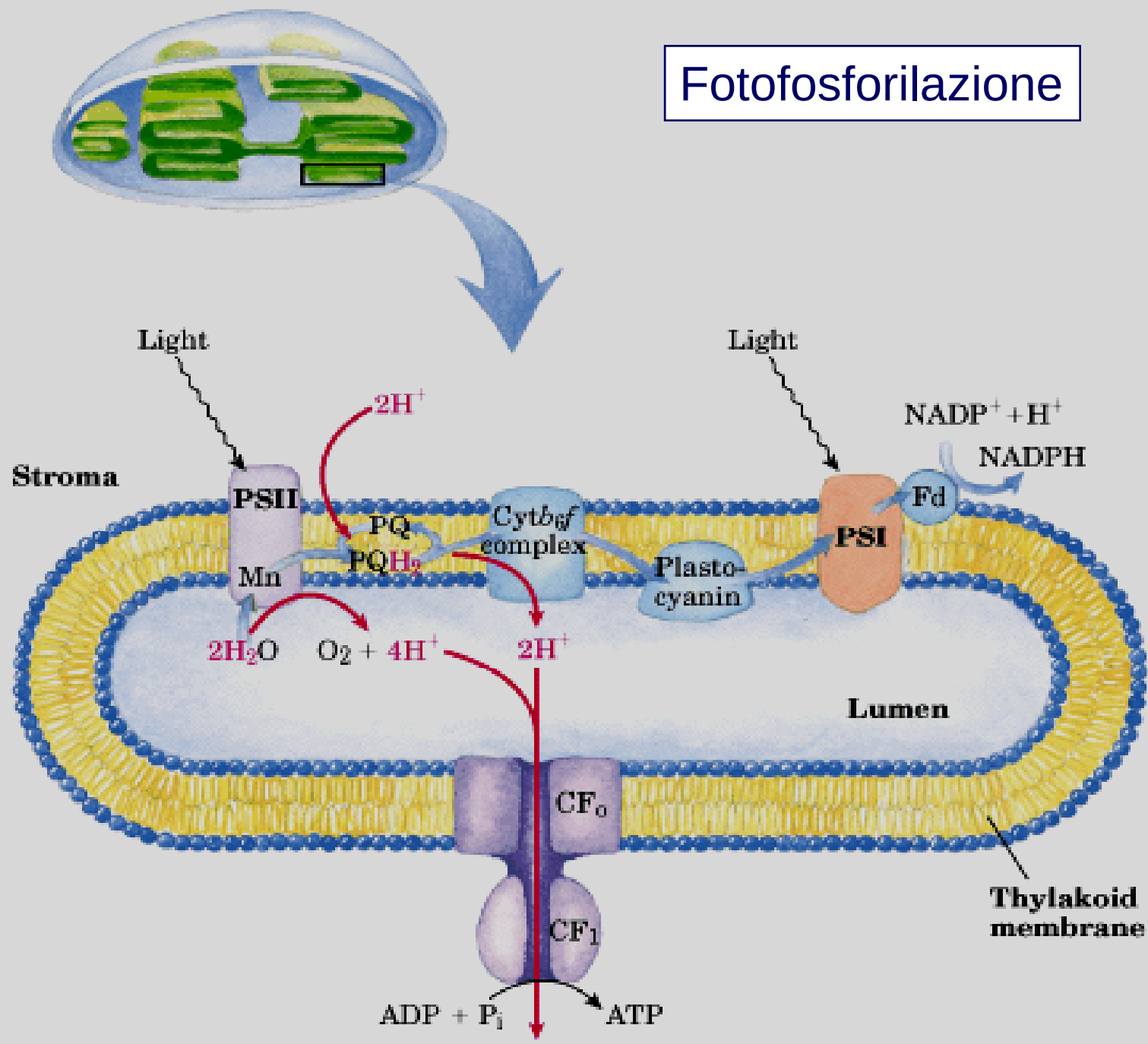




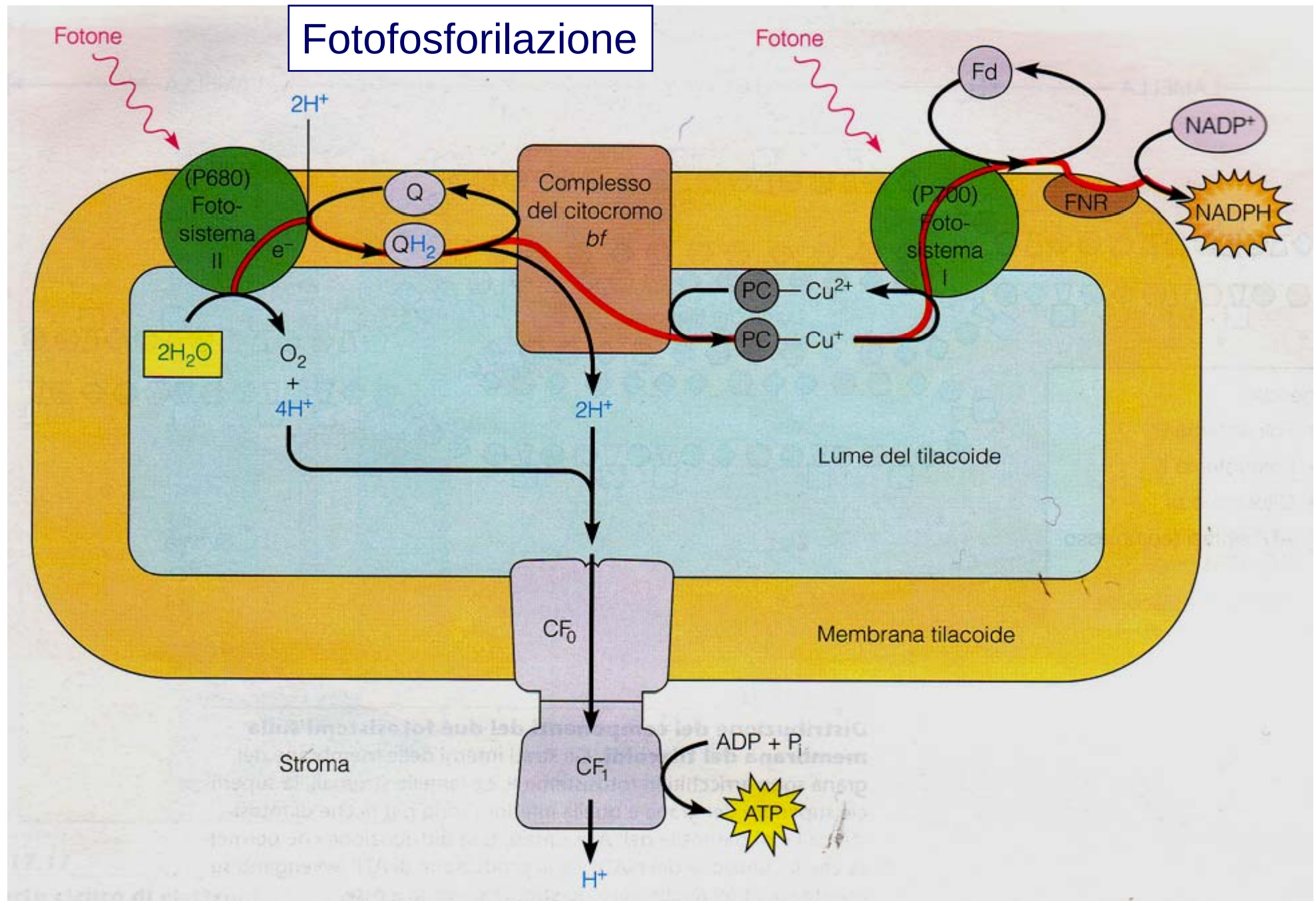
TRASPORTO CICLICO DEGLI ELETTRONI



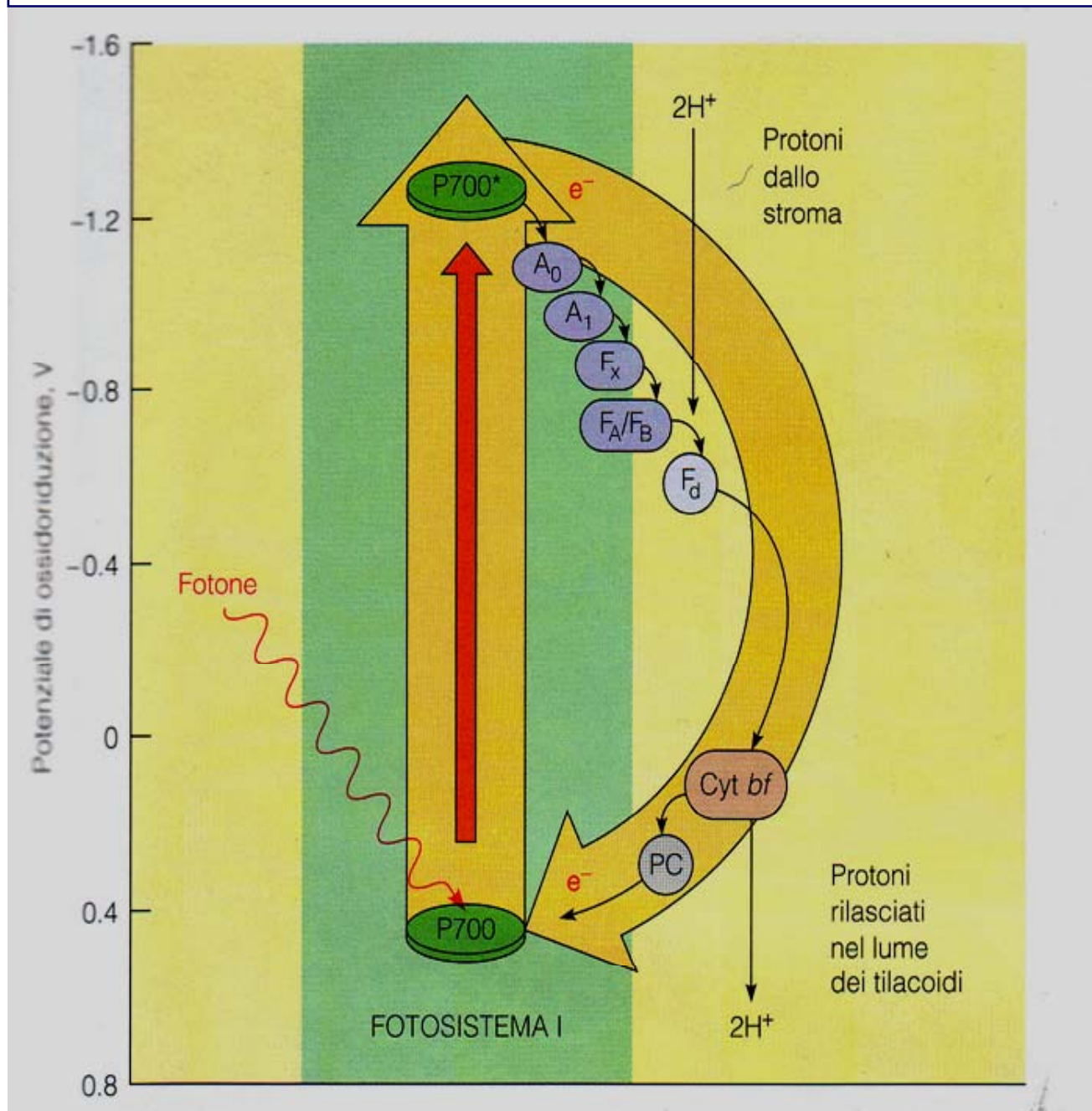
Fotofosforilazione



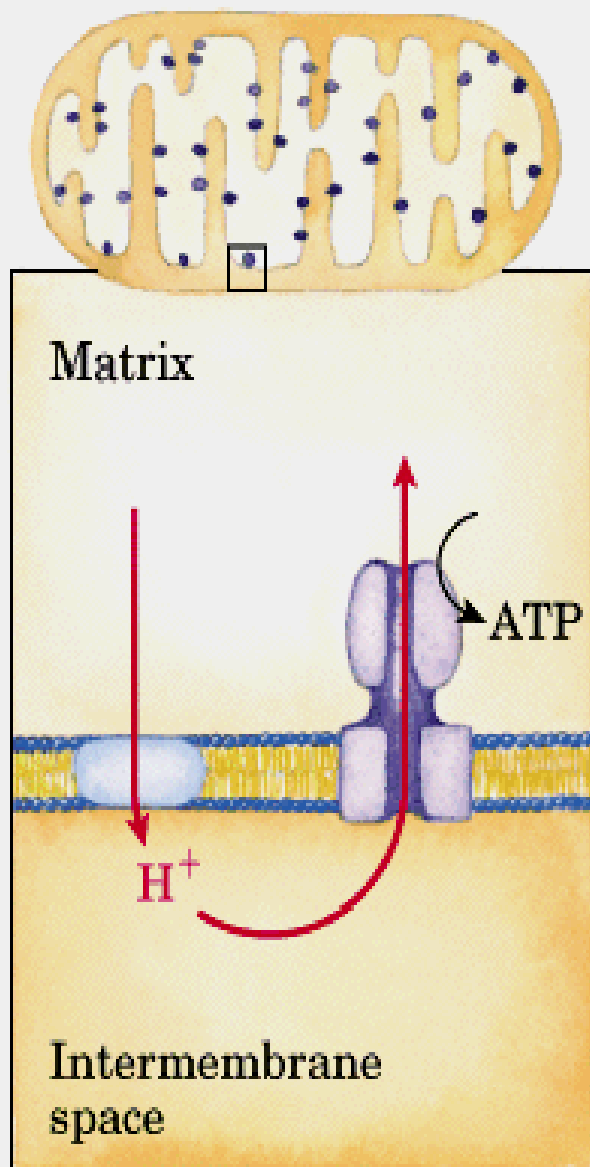
Fotofosforilazione



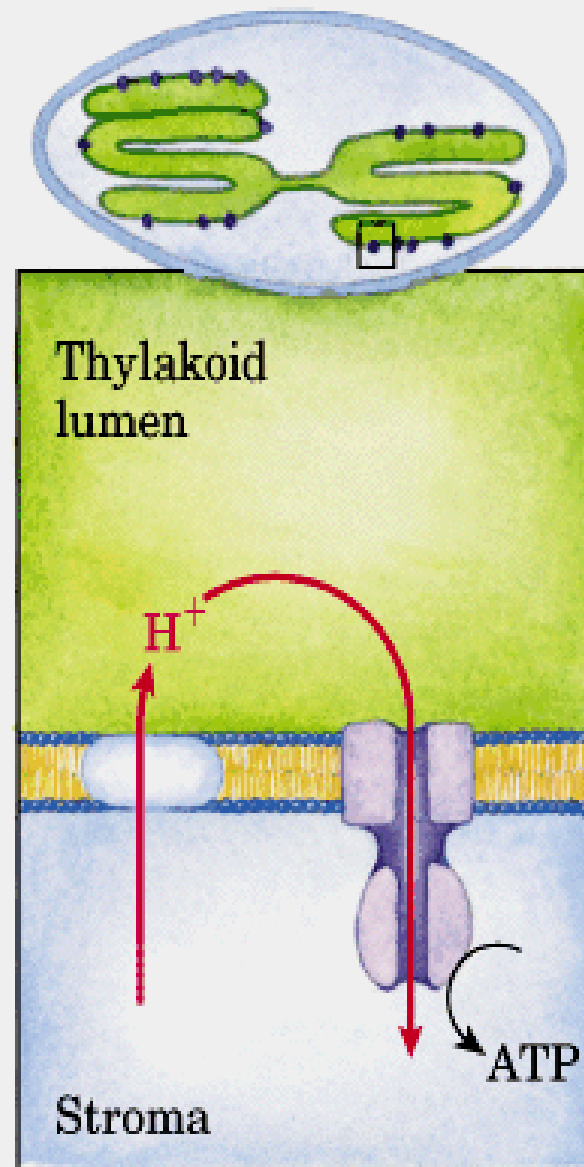
TRASPORTO CICLICO DEGLI ELETTRONI



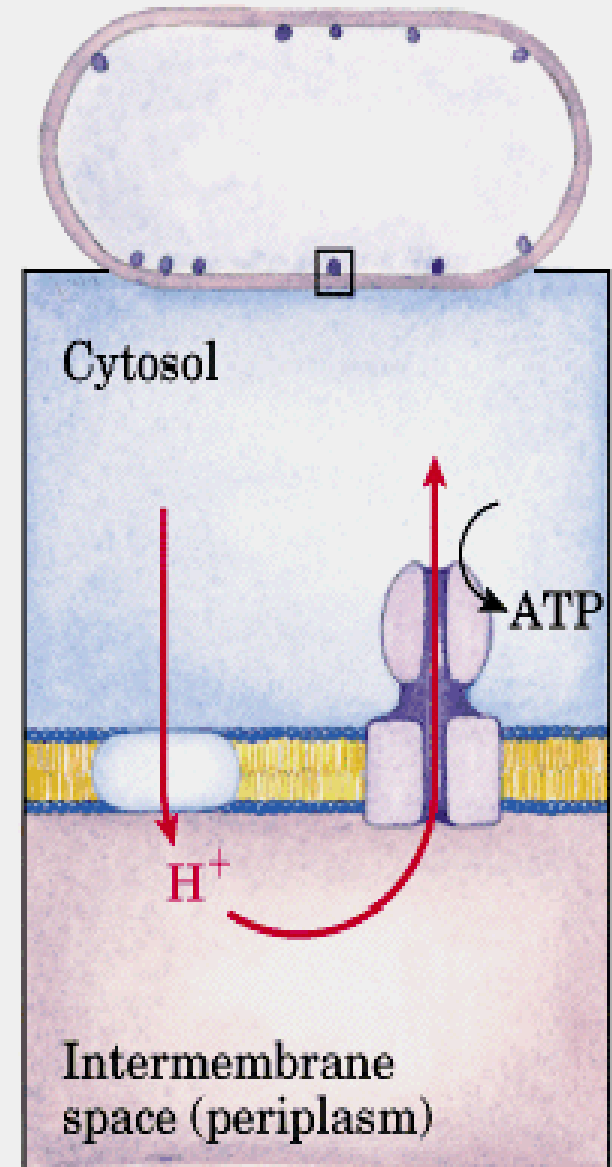
Mitochondrion



Chloroplast



Bacterium (*E. coli*)



DISTRIBUZIONE SPAZIALE DEI COMPLESSI PROTEICI

