

GLI ORGANISMI VIVENTI POSSONO UTILIZZARE DUE FORME DI ENERGIA

LUMINOSA

(radiazioni di determinate
lunghezze d'onda)

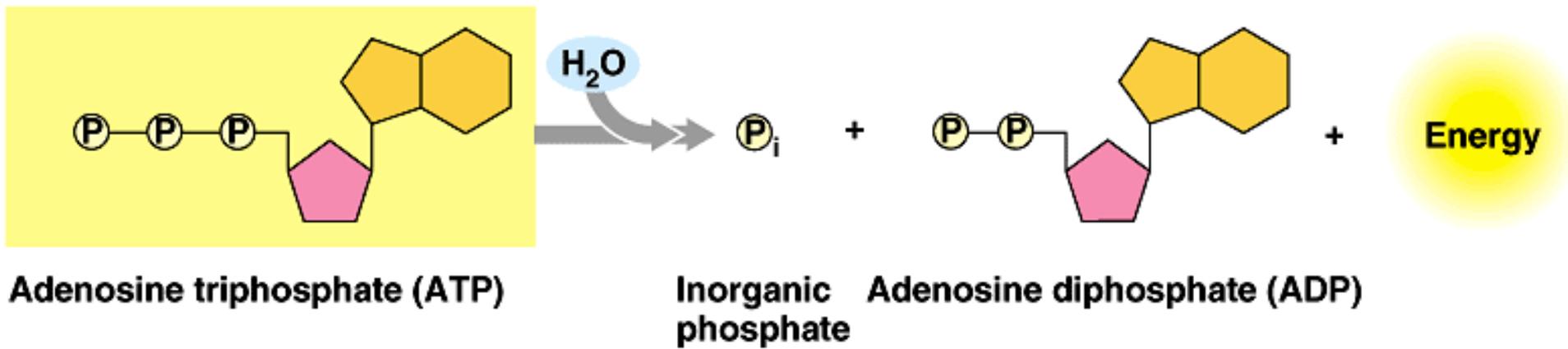
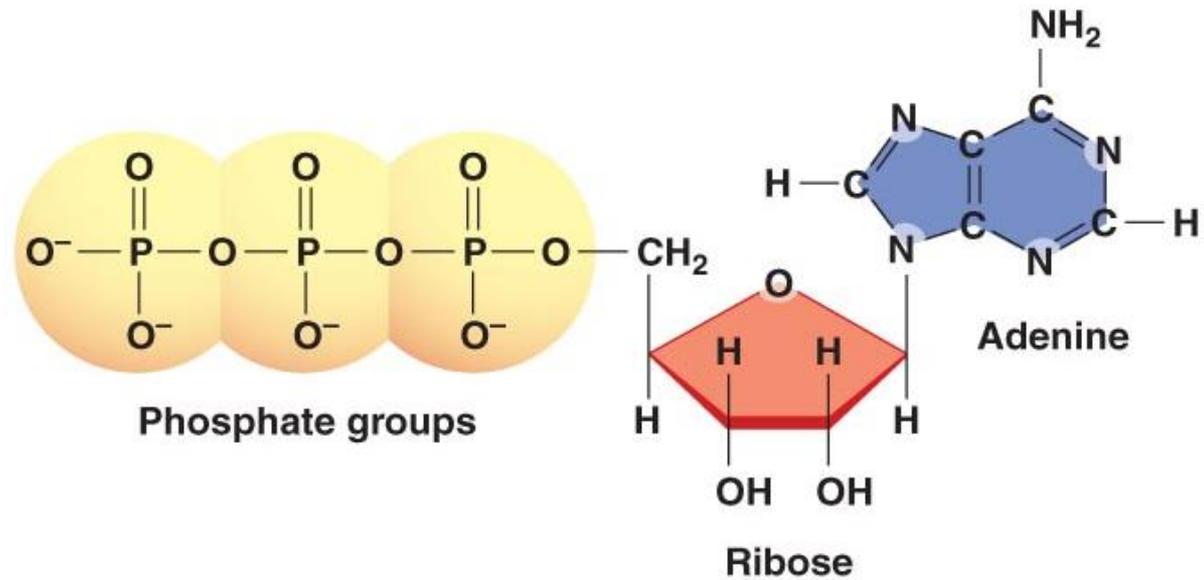
**ORGANISMI
AUTOTROFI**

CHIMICA

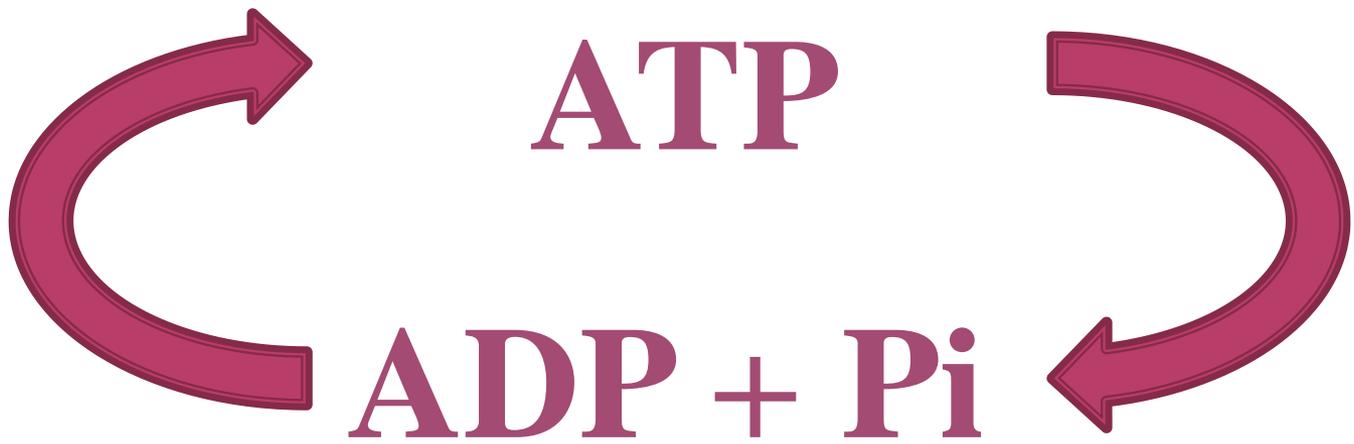
(composti chimica,
nella maggior parte
organici)

**ORGANISMI
ETEROTROFI**

QUALUNQUE SIA
LA FORMA CON
CUI L'ENERGIA
VIENE
PRELEVATA
DALL'AMBIENTE
ESSA VIENE
TRASFORMATA
NELL'ORGANISMO
O IN ENERGIA
CHIMICA (**ATP**)

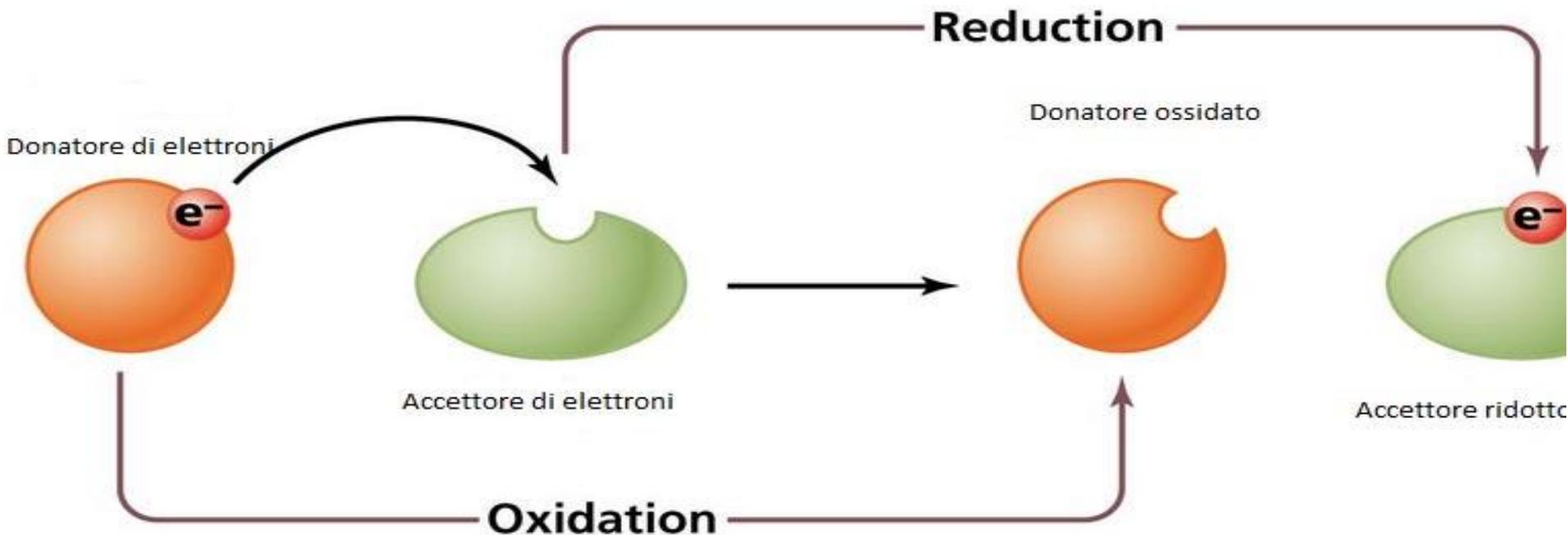


**Reazioni esoergoniche
(produzione di energia)**



**Reazioni endoergoniche
(richiesta, consumo di energia)**

LE REAZIONI METABOLICHE SONO REAZIONI DI OSSIDORIDUZIONE, CATALIZZATE DA ENZIMI CHE RICHIEDONO COENZIMI



COENZIMI

**Nicotinammide-adenin-
dinucleotide (NAD)**

**FORMA
RIDOTTA**



**FORMA
OSSIDATA**



**Nicotinammide-adenin-
dinucleotide fosfato**



**Flavin-adenin-dinucleotide
(FAD)**

**FORMA
RIDOTTA**



**FORMA
OSSIDATA**



NAD e FAD sono derivati vitaminici

NAD dalla vitamina PP (detta anche B₃ o NIACINA)

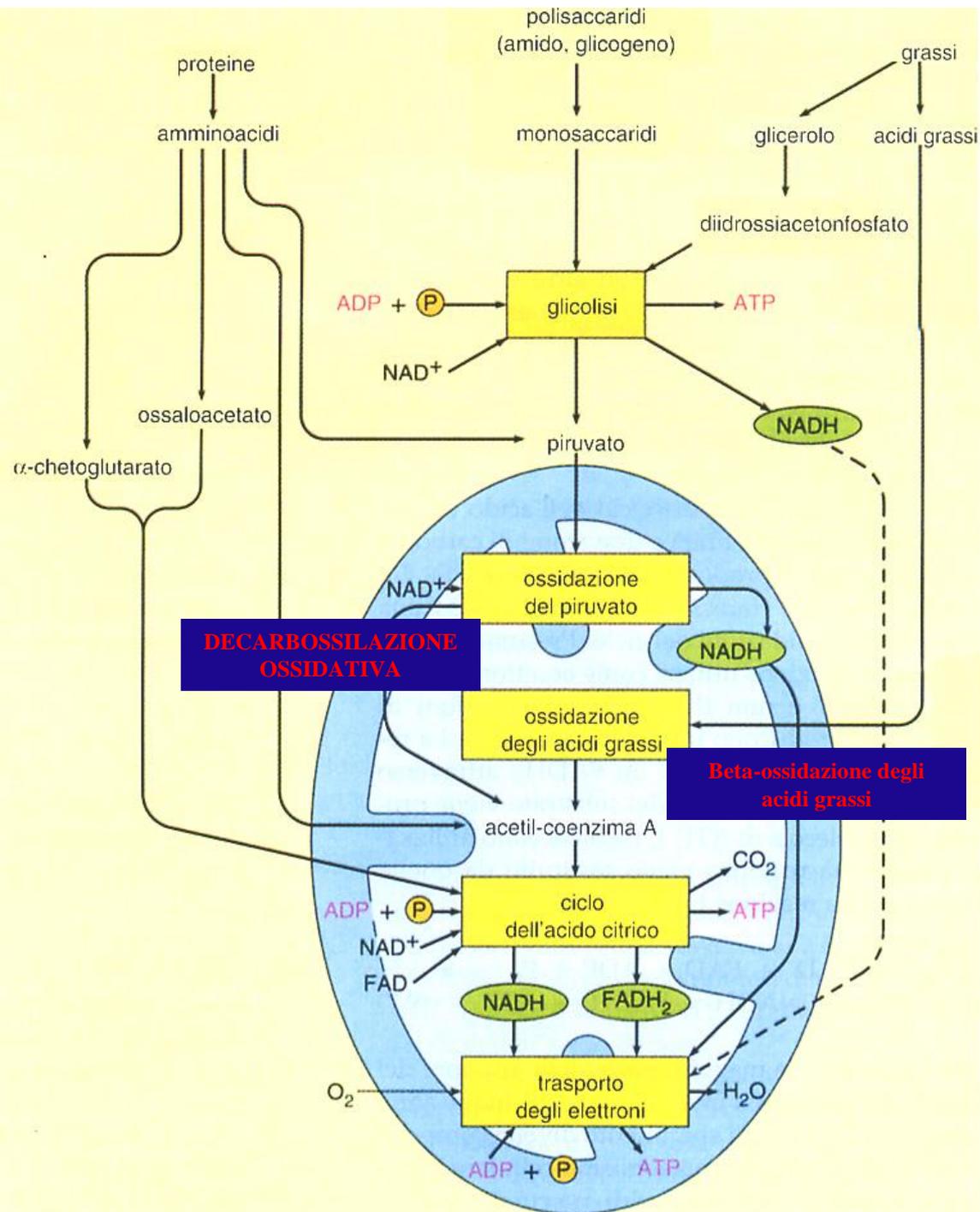
FAD dalla vitamina B₂ (RIBOFLAVINA)

Vitamine: sostanze organiche che l'organismo umano non è capace di sintetizzare; devono essere introdotte con la dieta

RESPIRAZIONE CELLULARE



PER OGNI MOLE DI GLUCOSIO CHE VIENE OSSIDATA VIENE PRODOTTA ENERGIA DI CUI **PIÙ DELLA METÀ SI DISPERDE COME CALORE**, IL RESTO VIENE **IMMAGAZZINATO COME ENERGIA DI LEGAME (EN. CHIMICA POTENZIALE) NELLE MOLECOLE DI ATP**



GLICOLISI (glucosio → piruvato)

FOSFORILAZIONE A LIVELLO DI SUBSTRATO

(= produzione di ATP durante la glicolisi)

Dove ha luogo?

CITOPLASMA

Piruvato → matrice mitocondriale →

decarbossilazione ossidativa

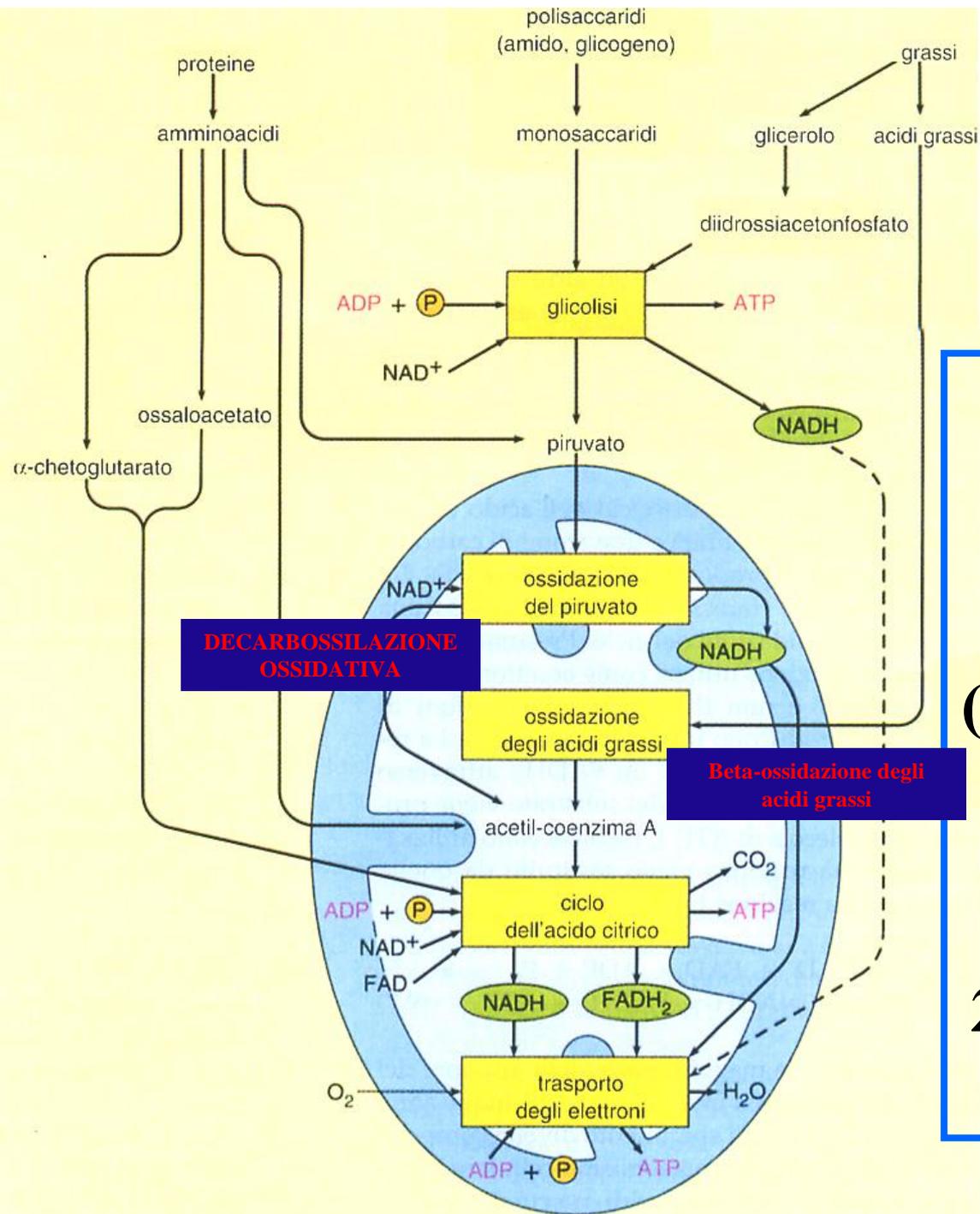
→ **Acetil-Co-A**

BETA-OSSIDAZIONE DEGLI ACIDI GRASSI →

Acetil-CoA

Dove ha luogo?

MATRICE MITOCONDRIALE



RESPIRAZIONE CELLULARE:

1) CICLO DI KREBS
(ciclo dell'acido citrico o degli acidi tricarbossilici)

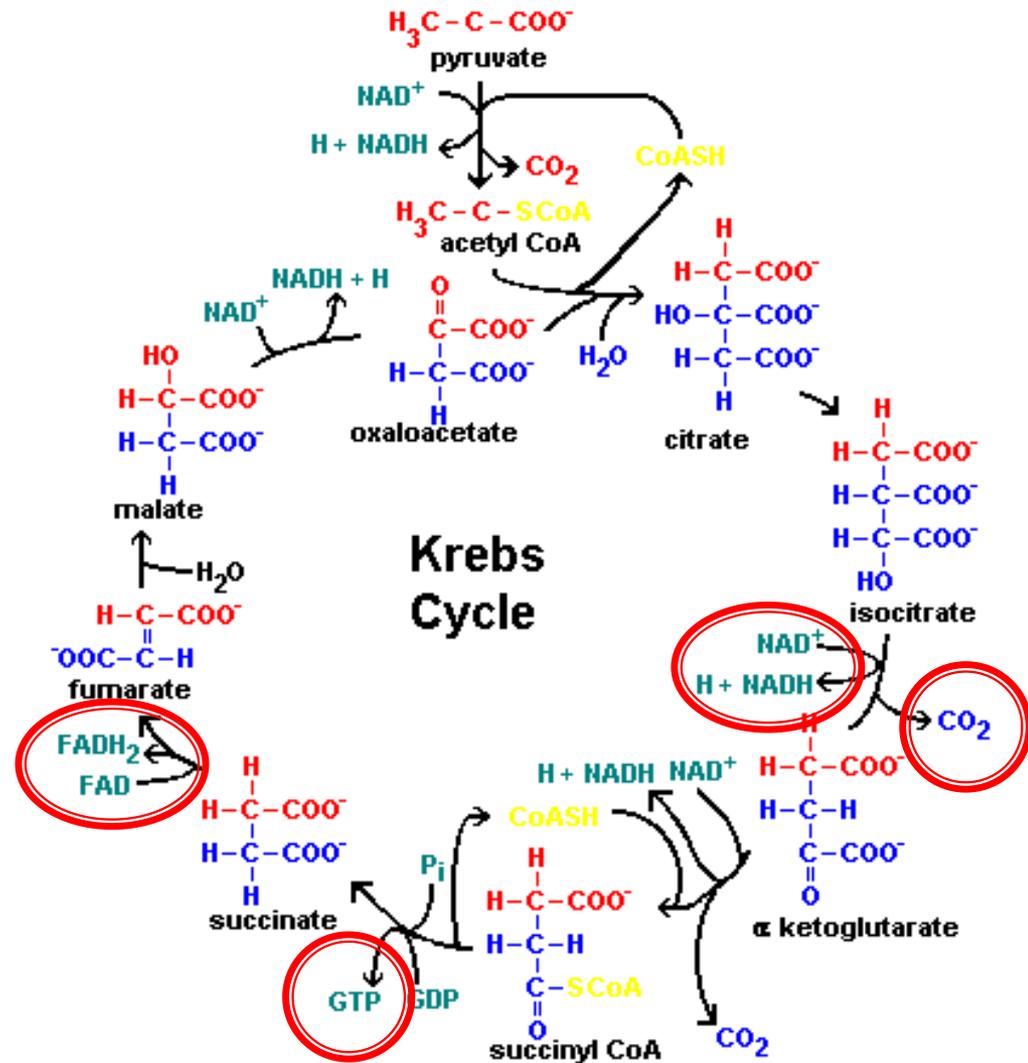
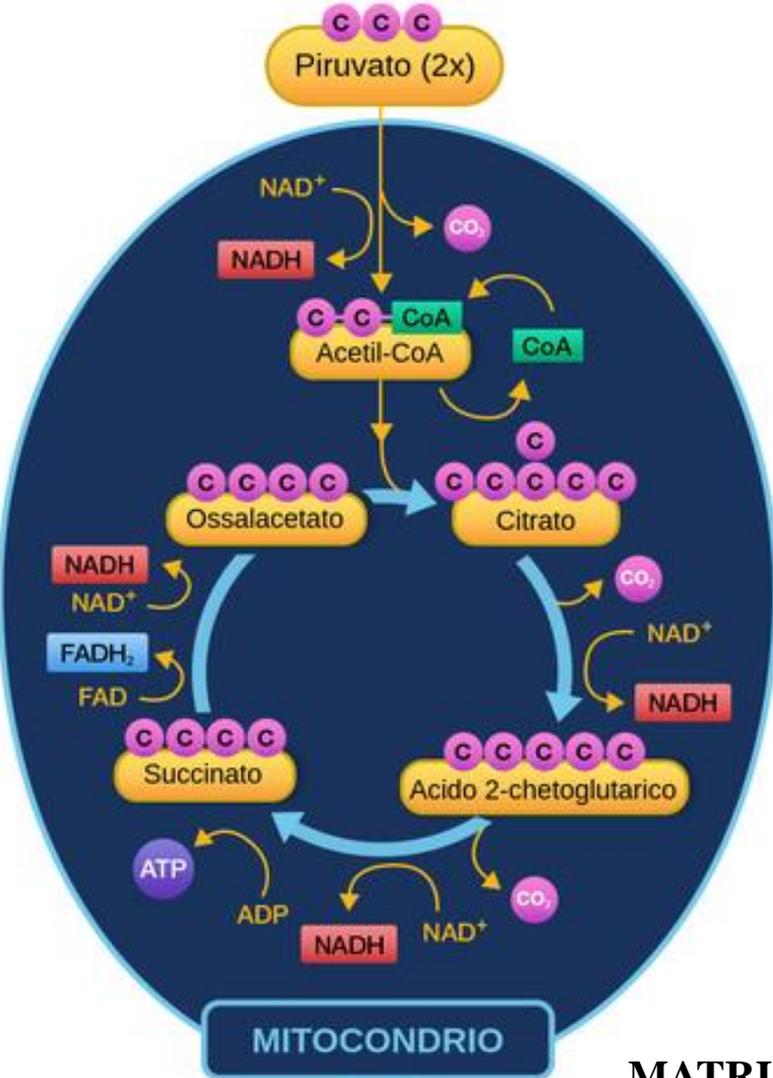
2) FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA

CICLO DI KREBS

CICLO DELL'ACIDO CITRICO

CICLO DEGLI ACIDI TRICARBOSSILICI

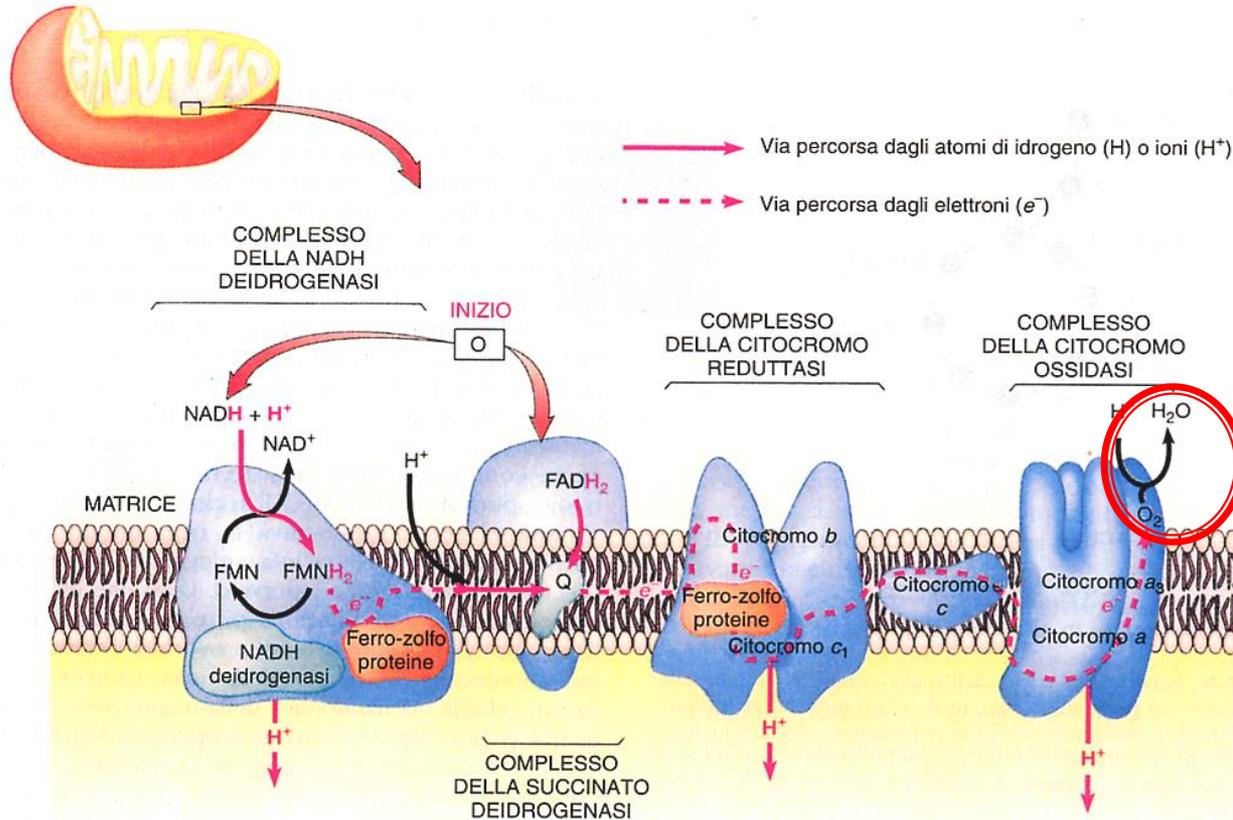
Ciclo di Krebs



MATRICE MITOCONDRIALE

FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA

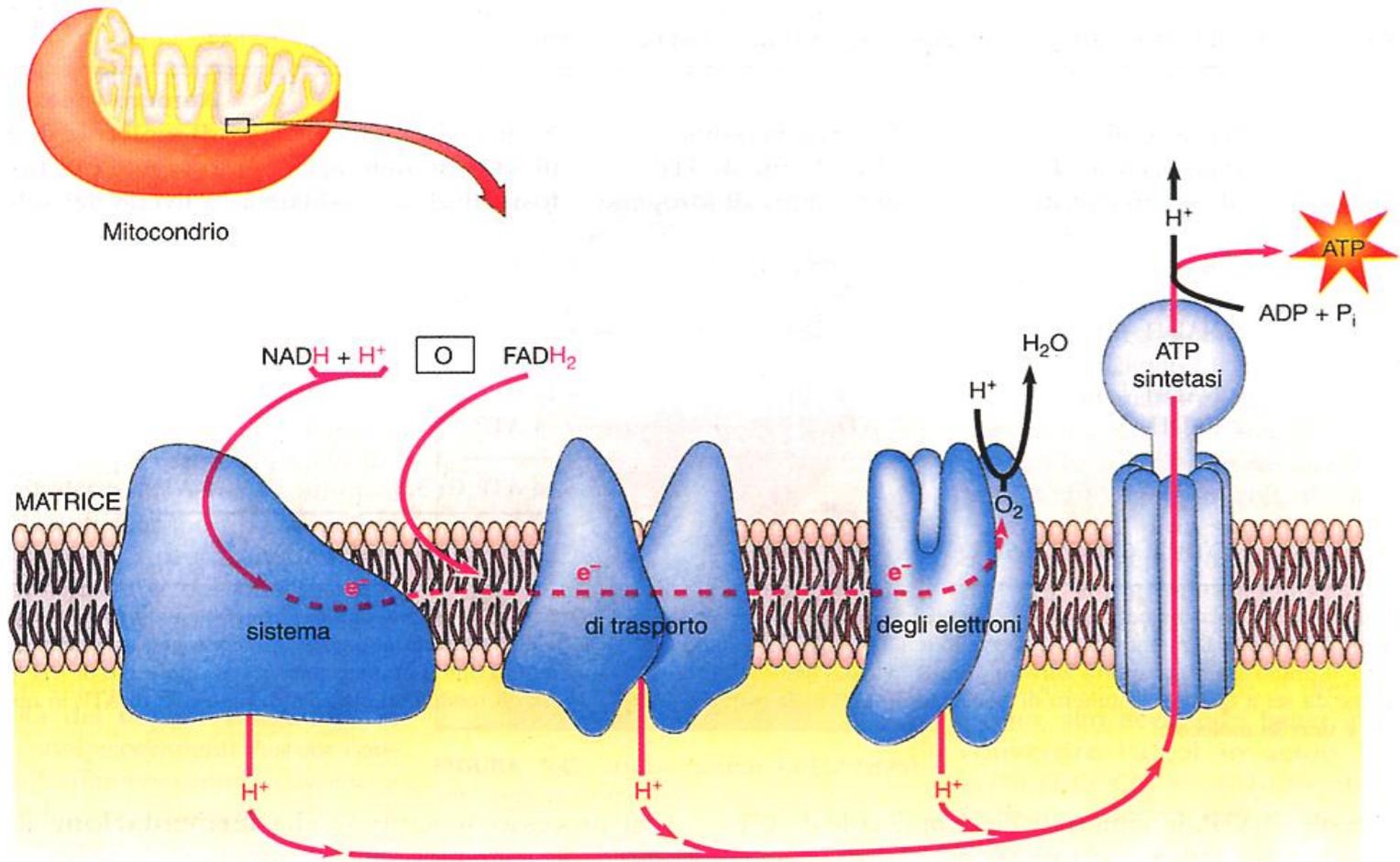
RI-OSSIDAZIONE DEI COENZIMI NAD E FAD ($\text{NADH} + \text{H}^+$ e FADH_2 convertiti in NAD^+) MEDIANTE TRASFERIMENTO DEGLI ELETTRONI ALL'OSSIGENO MOLECOLARE (O_2) CHE VIENE RIDOTTO AD H_2O



CATENA RESPIRATORIA o CATENA DI TRASPORTO DEGLI ELETTRONI

4 complessi respiratori proteici e piccole molecole mobili entro la membrana (coenzima Q e citocromo C), localizzati nella membrana mitocondriale interna

AGENTI DISACCOPIANTI: ANNULLANO L'ACCOPIAMENTO FRA TRASPORTO DEGLI ELETTRONI E FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA (TIROXINA \rightarrow CALORE \rightarrow MANTENIMENTO T CORPOREA)



EFFICIENZA DELLA FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA:
RIOSSIDAZIONE DEL $\text{NADH} + \text{H}^+$ = 3 ATP
RIOSSIDAZIONE DEL FADH_2 = 2 ATP

Attenzione!!!!

MATRICE MITOCONDRIALE

GLUCONEOGENESI: sintesi di glucosio a partire da precursori non zuccherini (es: piruvato, glicerolo, AA)

LIPOGENESI: sintesi degli acidi grassi a partire da acetil-coenzima A

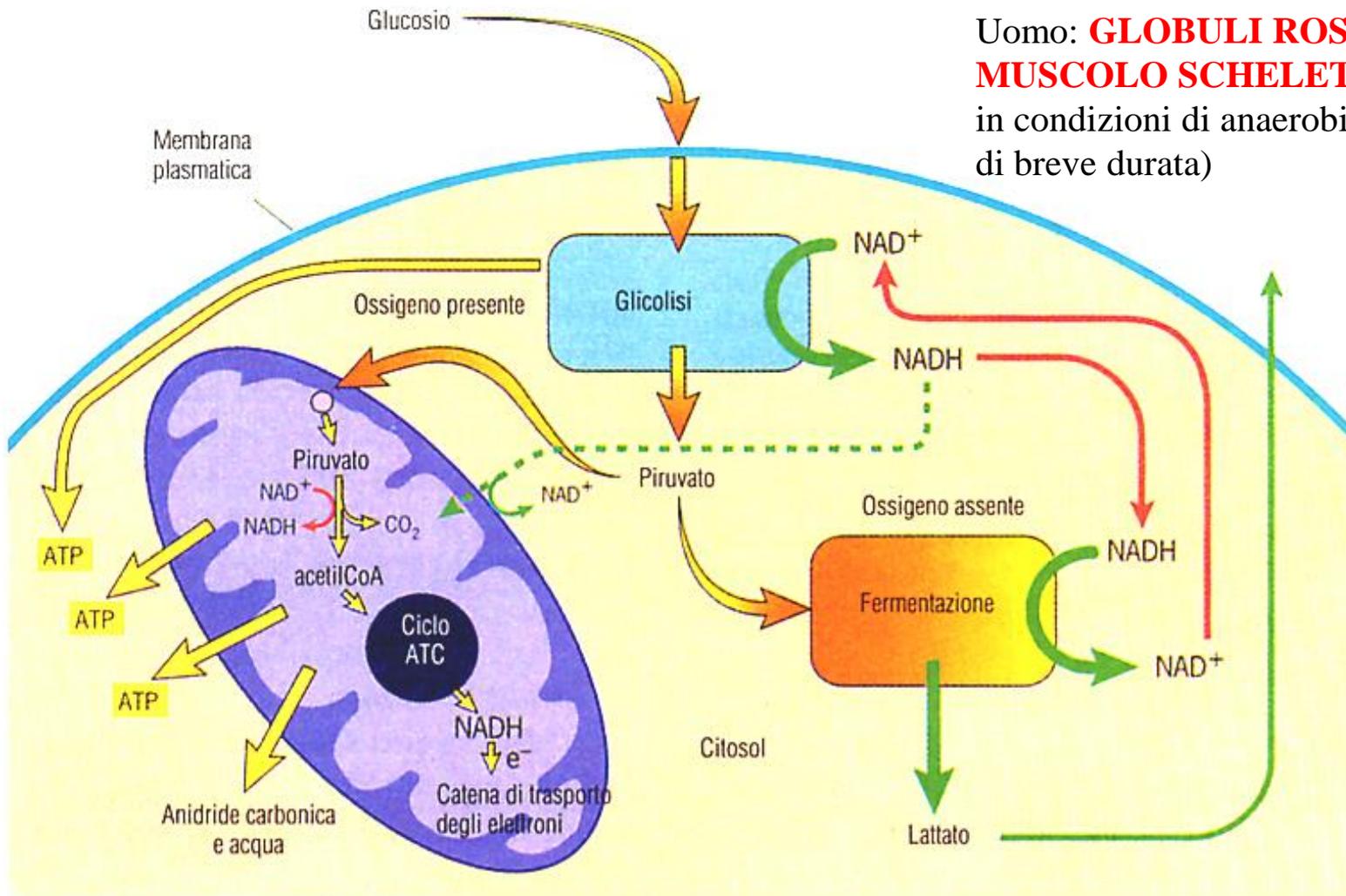
Ciclo dell'urea: serie di reazioni biochimiche volte a trasformare l'ammoniaca tossica (derivante dal catabolismo degli AA e presente in forma di ioni ammonio) in urea non tossica

FERMENTAZIONE

LATTICA

alcuni batteri (lattobacilli)
lieviti

Uomo: **GLOBULI ROSSI** e nel
MUSCOLO SCHELETRICO
in condizioni di anaerobiosi (sforzi intensi e
di breve durata)



ALCOLICA Piruvato \rightarrow CO₂ + alcol etilico

Tale processo è alla base della produzione delle principali
bevande alcoliche (vino, birra) ma anche della lievitazione del
pane

ORGANISMI ANAEROBI:

Vivono in assenza di ossigeno; svolgono solo fermentazioni

ORGANISMI AEROBI:

Vivono in presenza di ossigeno; svolgono solo la respirazione

ORGANISMI AEROBI FACOLTATIVI:

Vivono sia in presenza di ossigeno che in sua assenza; svolgono sia fermentazione che respirazione

Valori energetici dei principi nutritivi

Proteine = 4,0 kcal/g; Lipidi = 9,0 kcal/g; Glucidi = 4,0 kcal/g

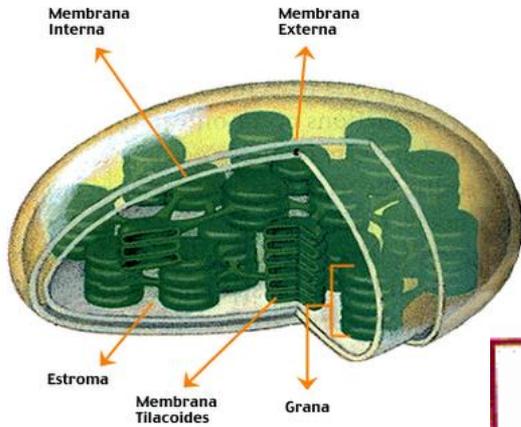
Le proteine vengono principalmente impiegate per ruoli non energetici.

I glucidi costituiscono la fonte energetica di più immediato utilizzo.

I lipidi vengono utilizzati a scopo energetico in un secondo momento rispetto ai glucidi ma forniscono un quantitativo energetico maggiore



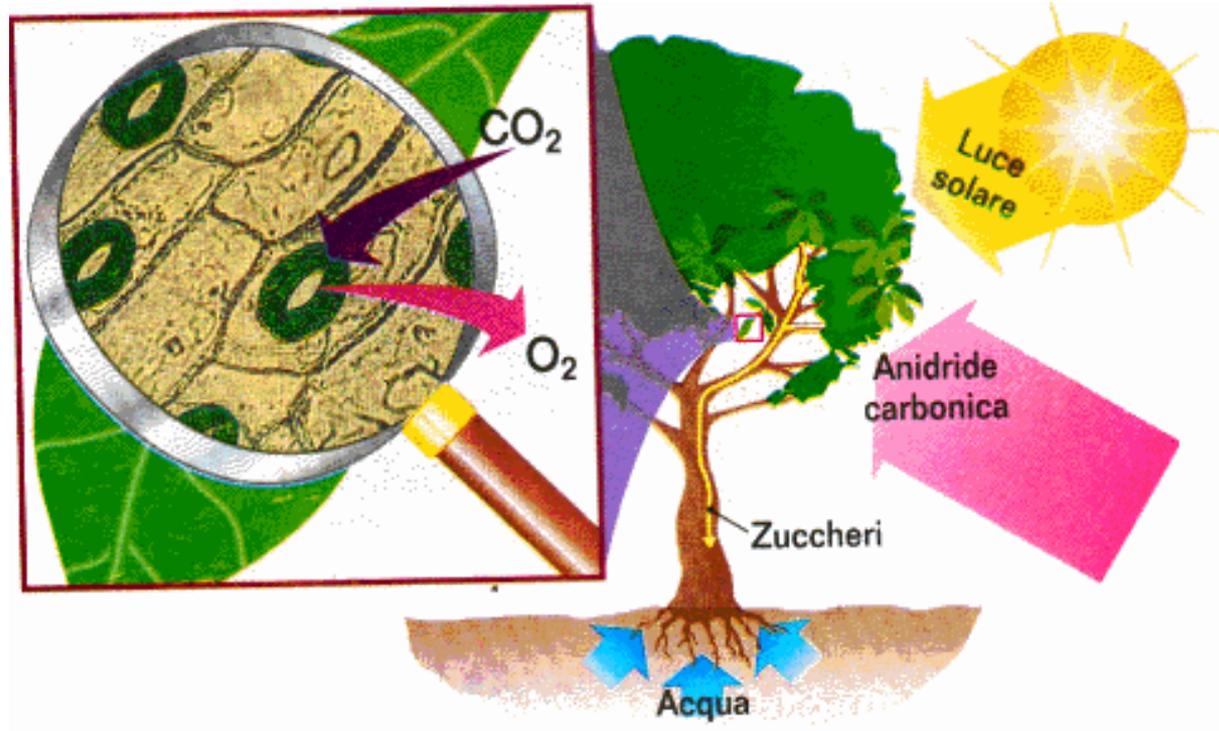
FOTOSINTESI



ALGHE VERDI

**TESSUTI
VERDI DELLE
PIANTE**

PIGMENTO: CLOROFILLA
(assorbe radiazioni BLU-ROSSE e
risulta colorata in verde)



FASE LUMINOSA o LUCE-DIPENDENTE



Serie di ossido-riduzioni, innescate dall'energia luminosa, che portano all'ossidazione dell'ossigeno dell'**H₂O**, che viene liberato sotto forma di ossigeno molecolare **O₂**, e all'accumulo di ATP e del coenzima ridotto **NADPH+H⁺**

FASE OSCURA o LUCE-INDIPENDENTE



L' ATP e il coenzima ridotto NADPH+H⁺ sono utilizzati per ridurre l'anidride carbonica **CO₂** in **glucosio** (CICLO DI CALVIN o CALVIN-BENSON)