

GLI ORGANISMI VIVENTI POSSONO UTILIZZARE DUE FORME DI ENERGIA

LUMINOSA

(radiazioni di determinate
lunghezze d'onda)

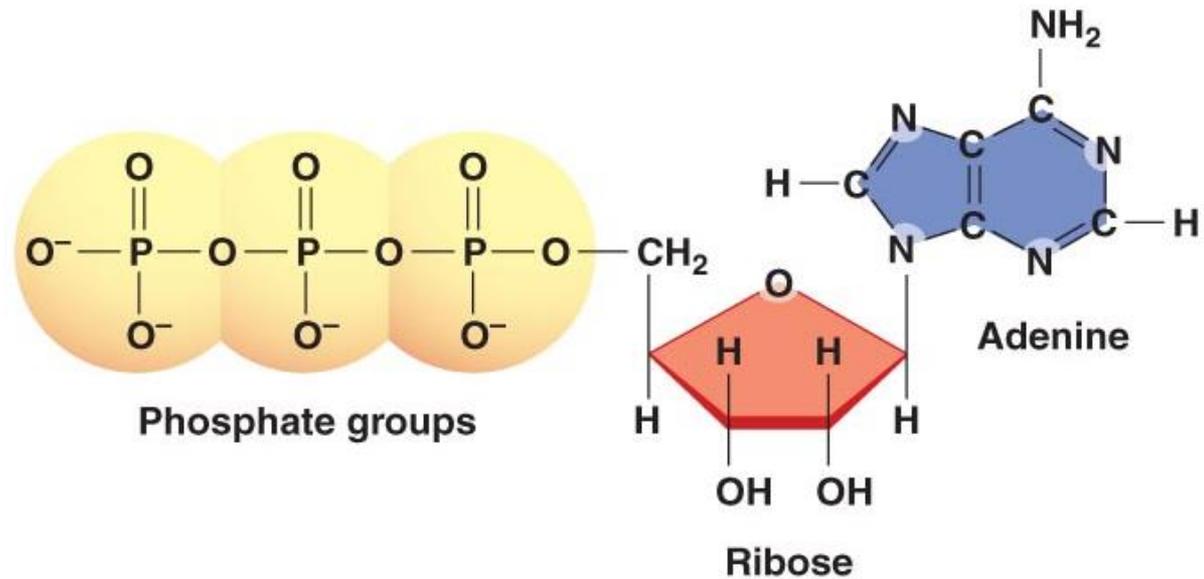
CHIMICA

(composti chimica,
nella maggior parte
organici)

**ORGANISMI
AUTOTROFI**

**ORGANISMI
ETEROTROFI**

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



Adenosine triphosphate (ATP)

Inorganic phosphate

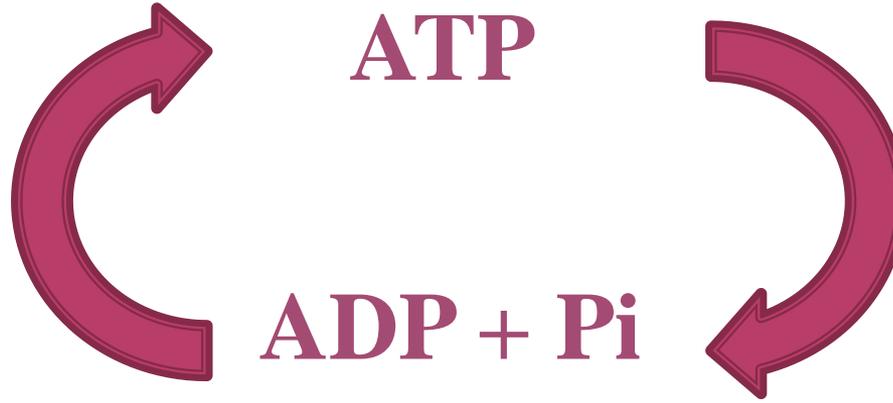
Adenosine diphosphate (ADP)



PER MOLE DI
 ATP
 IDROLIZZATA

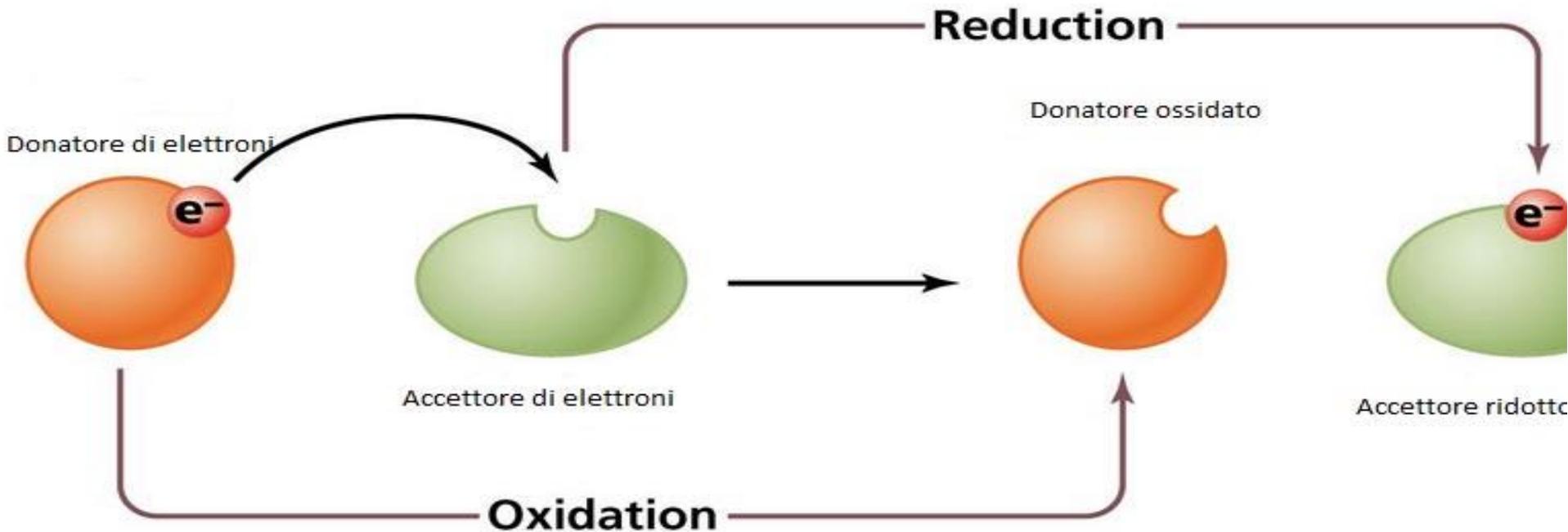


Reazioni esoergoniche
(rilascio di energia)

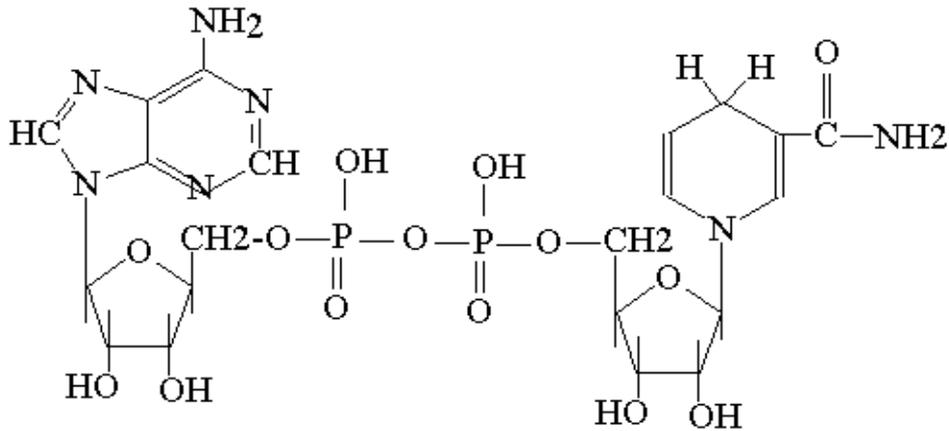


Reazioni endoergoniche
(richiesta di energia)

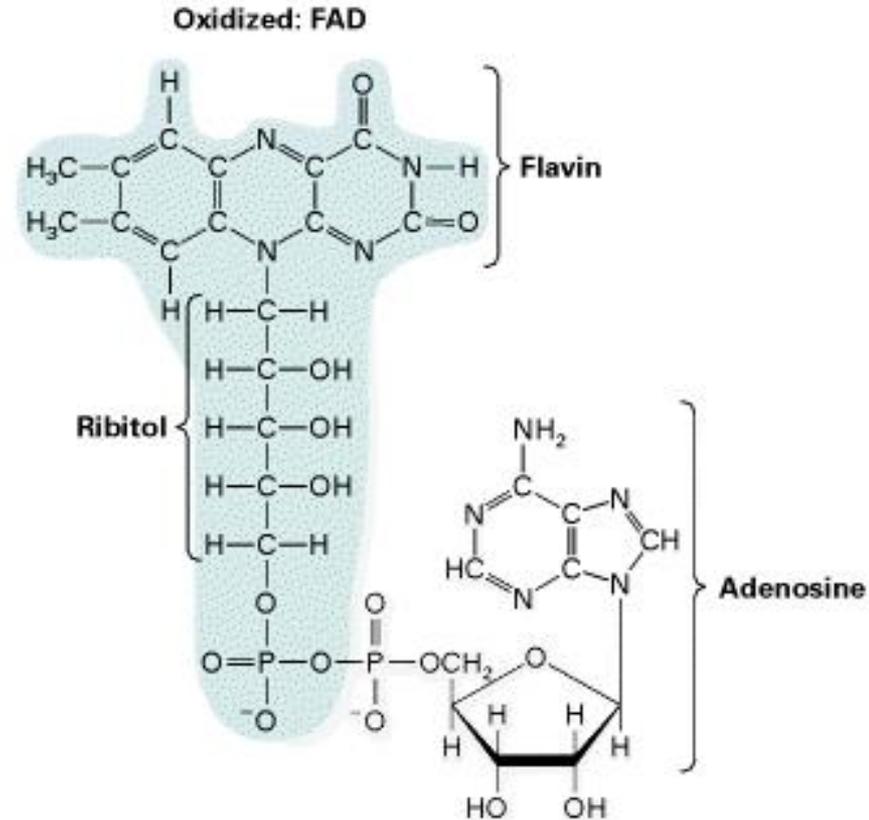
REAZIONI DI OSSIDORIDUZIONE CATALIZZATE DA ENZIMI CHE RICHIEDONO COENZIMI



NAD e **FAD** sono **NUCLEOTIDI** in cui l'**AMP** è legato tramite il fosfato ad un secondo nucleotide la cui base azotata è la **NICOTINAMMIDE** (derivata dalla vitamina PP) (**NAD**) e la **VITAMINA B₂ (RIBOFLAVINA) (FAD)**

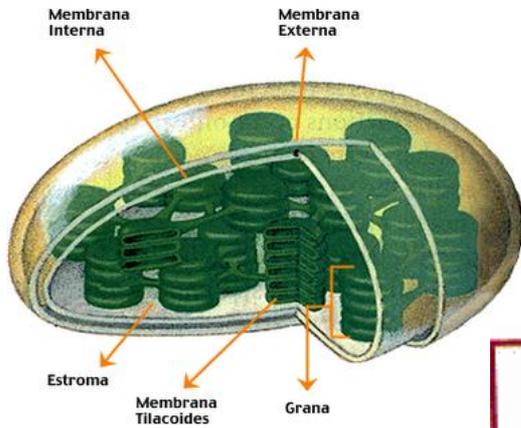
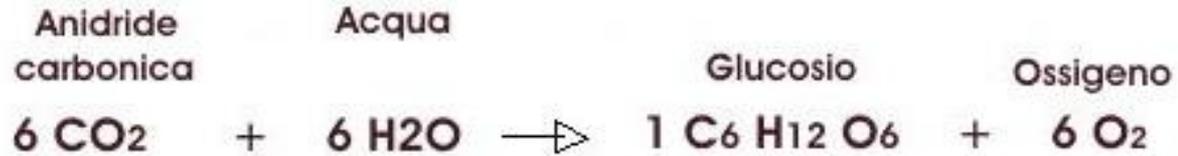


reduced nicotinamide adenine dinucleotide (NADH)



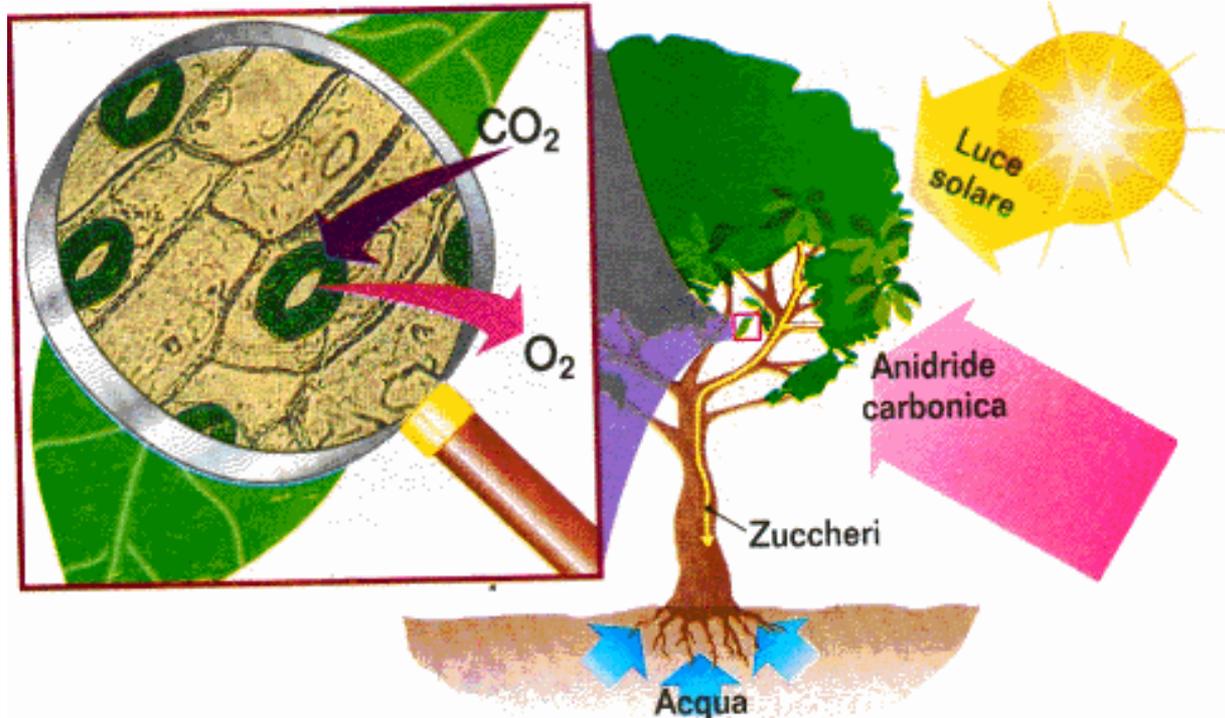
Vitamine: sostanze organiche che l'organismo umano non è capace di sintetizzare; devono essere introdotte con la dieta

FOTOSINTESI



ALGHE VERDI

**TESSUTI
VERDI DELLE
PIANTE**



**PASSAGGIO DA UN'ATMOSFERA
RIDUCENTE AD UNA OSSIDANTE!**

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



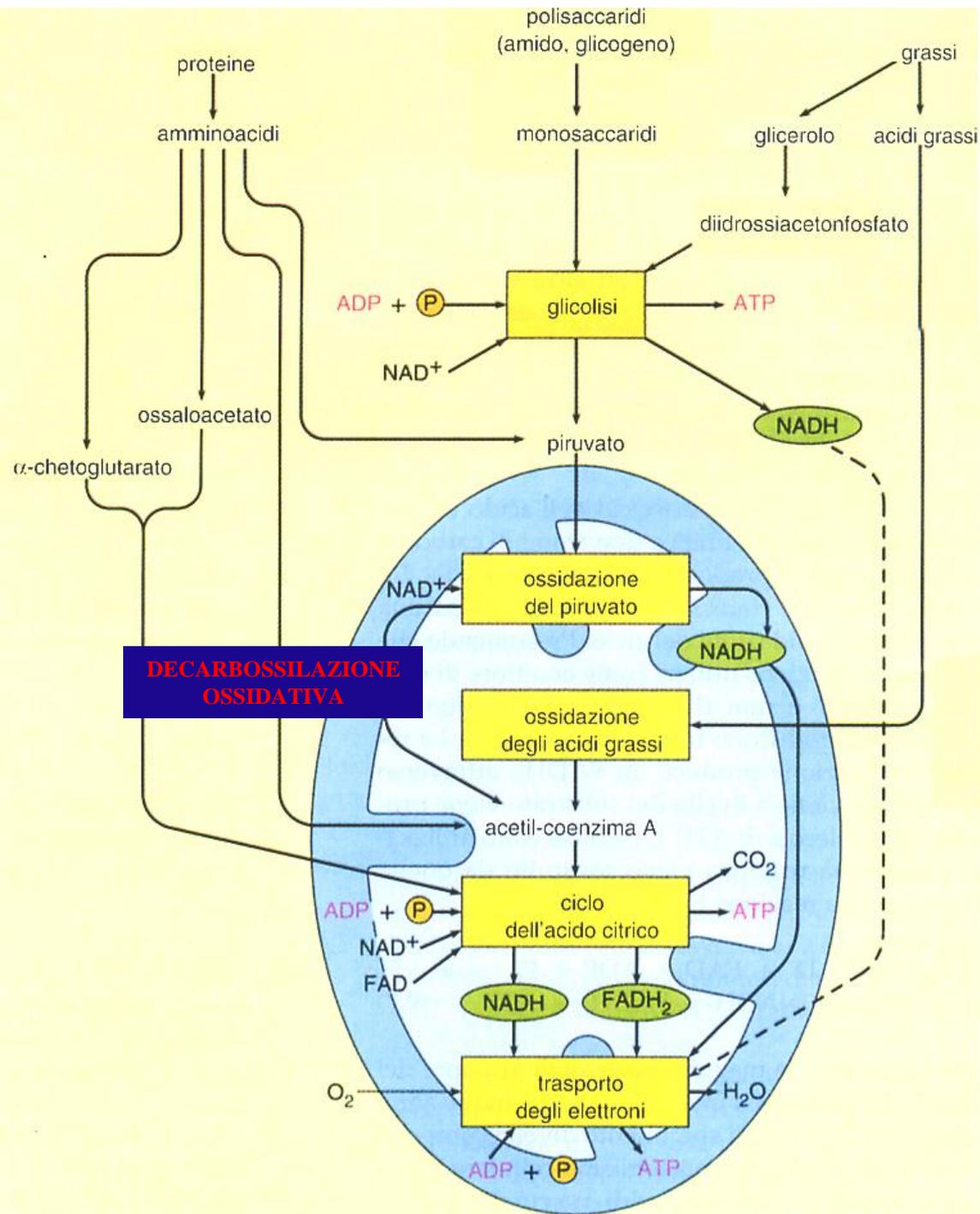
L' ATP e il coenzima ridotto $\text{NADPH} + \text{H}^+$ sono utilizzati per ridurre l'anidride carbonica CO_2 in **glucosio** (CICLO DI CALVIN o CALVIN-BENSON)

RESPIRAZIONE CELLULARE



SI TRATTA DI UNA REAZIONE DI OSSIDORIDUZIONE, IN CUI IL GLUCOSIO SI OSSIDA E L'OSSIGENO SI RIDUCE

PER OGNI MOLE DI GLUCOSIO CHE VIENE “BRUCIATA” VENGONO PRODOTTI 2879 KJOULE DI CUI PIÙ DELLA METÀ SI DISPERDE COME CALORE, MENTRE IL RESTO VIENE IMMAGAZZINATO COME ENERGIA DI LEGAME (EN. CHIMICA POTENZIALE) NELLE MOLECOLE DI ATP



**GLICOLISI
FOSFORILAZIONE A
LIVELLO DI SUBSTRATO
CITOPLASMA**

**BETA-OSSIDAZIONE DEGLI
ACIDI GRASSI → ACETIL-CoA
(perossisomi)**

**RESPIRAZIONE
CELLULARE:**

1) CICLO DI KREBS

**2) FOSFORILAZIONE
OSSIDATIVA**

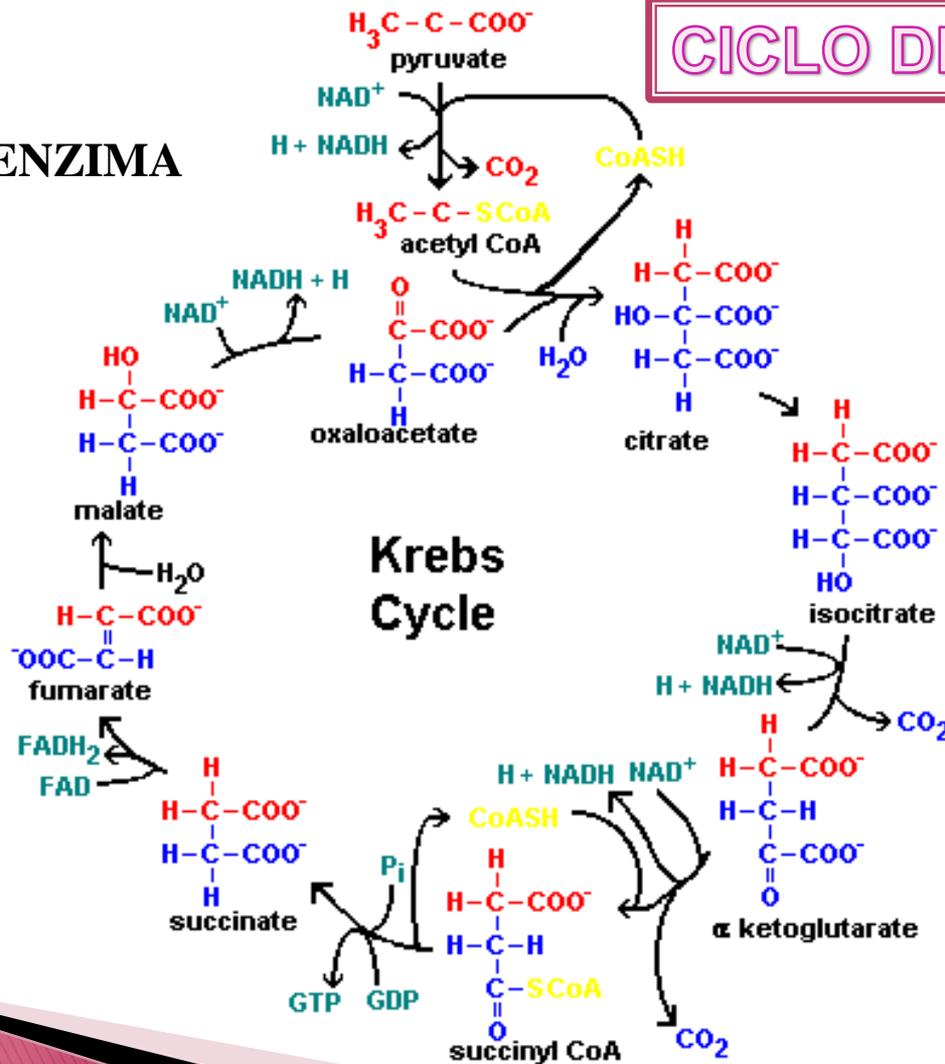
CICLO DI KREBS

CICLO DEGLI ACIDI TRICARBOSSILICI

CICLO DELL'ACIDO CITRICO

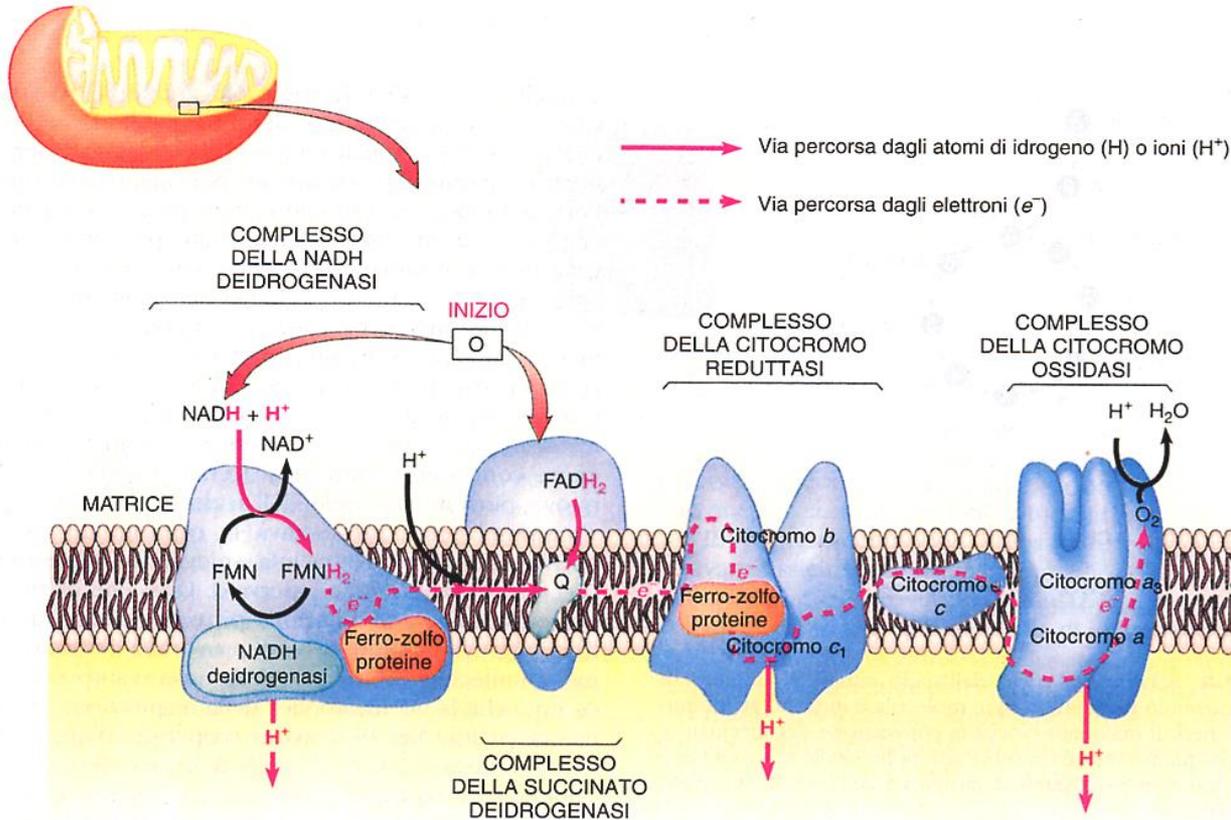
ACETILCOENZIMA
A

MATRICE
MITOCONDRIALE



FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA

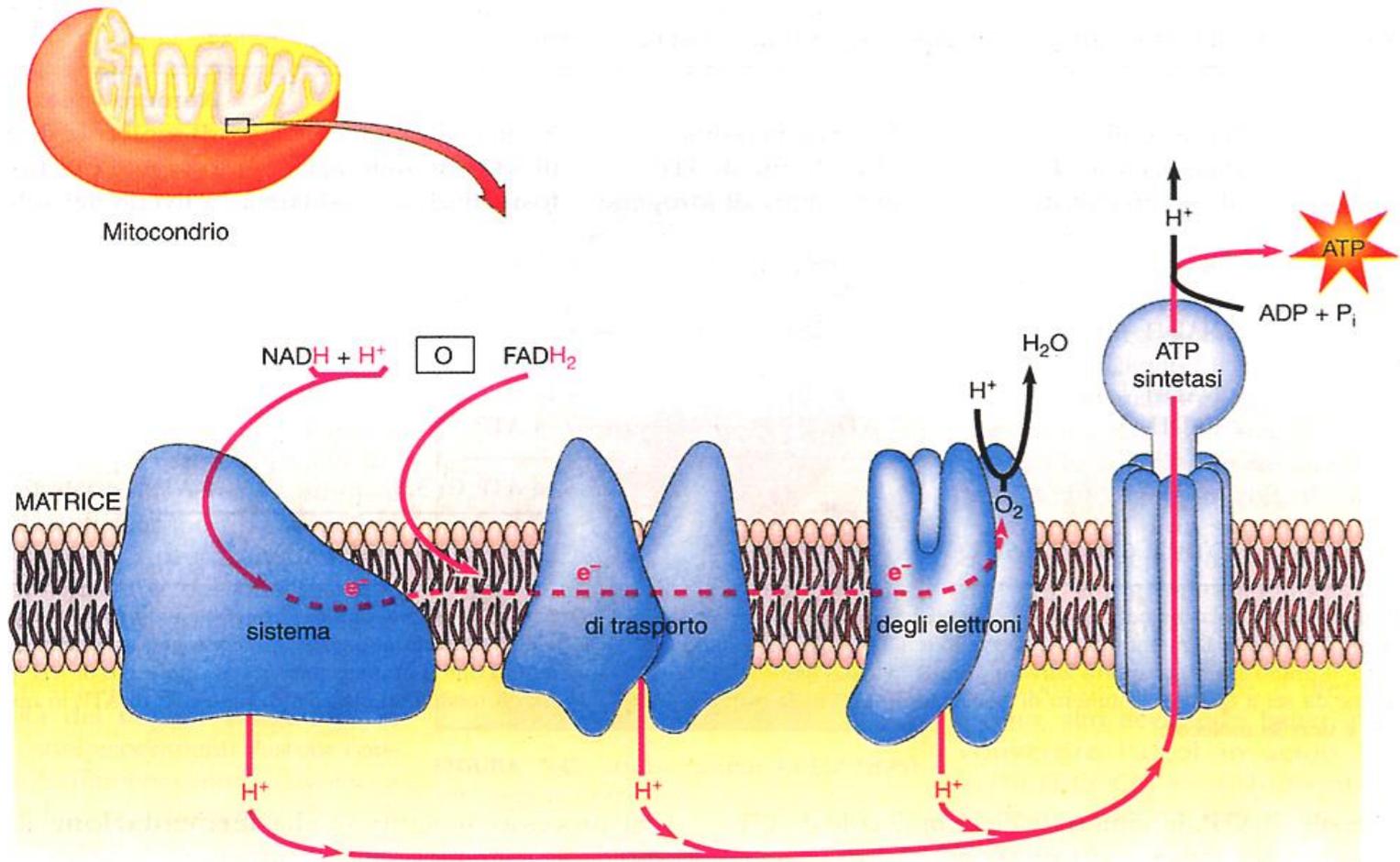
RI-OSSIDAZIONE DEI COENZIMI NAD E FAD ($\text{NADH} + \text{H}^+$ e FADH_2 convertiti in NAD^+ e FAD) MEDIANTE TRASFERIMENTO DEGLI ELETTRONI AD ALTA ENERGIA ALL'OSSIGENO MOLECOLARE (O_2) CHE VIENE RIDOTTO AD H_2O



CATENA RESPIRATORIA o CATENA DI TRASPORTO DEGLI ELETTRONI

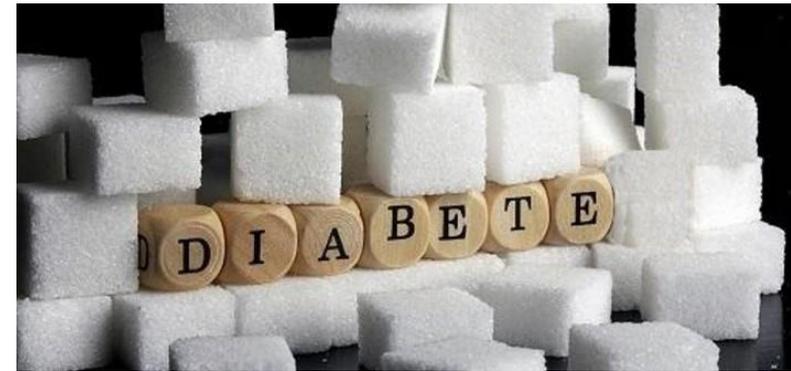
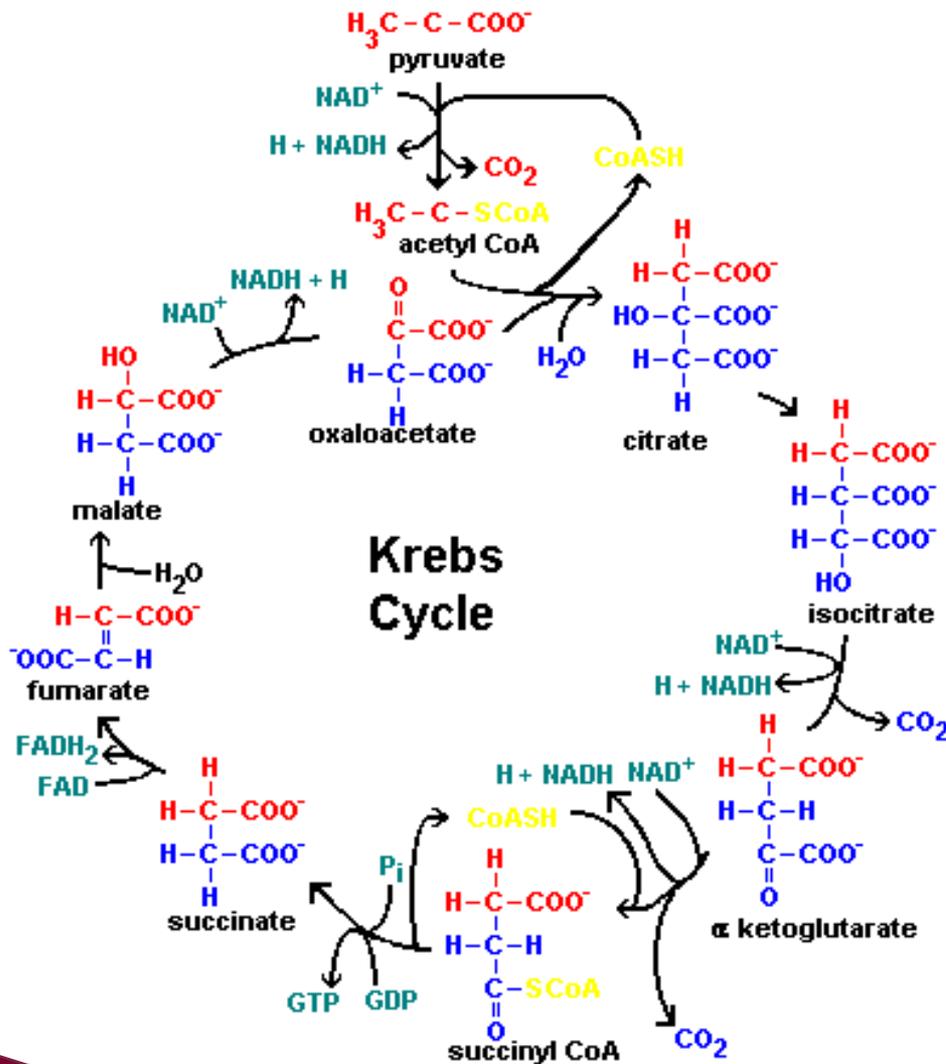
4 complessi respiratori proteici e piccole molecole mobili entro la membrana (coenzima Q e citocromo C), localizzati nella membrana mitocondriale interna.

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



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

Digiuno prolungato



CORPI CHETONICI
 (es: acetone,
 idrossibutirrato, acido
 aceto-acetico)

**CHETOSI – COMA DA
 ACIDOSI**

MATRICE MITOCONDRIALE

Attenzione!!!!

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

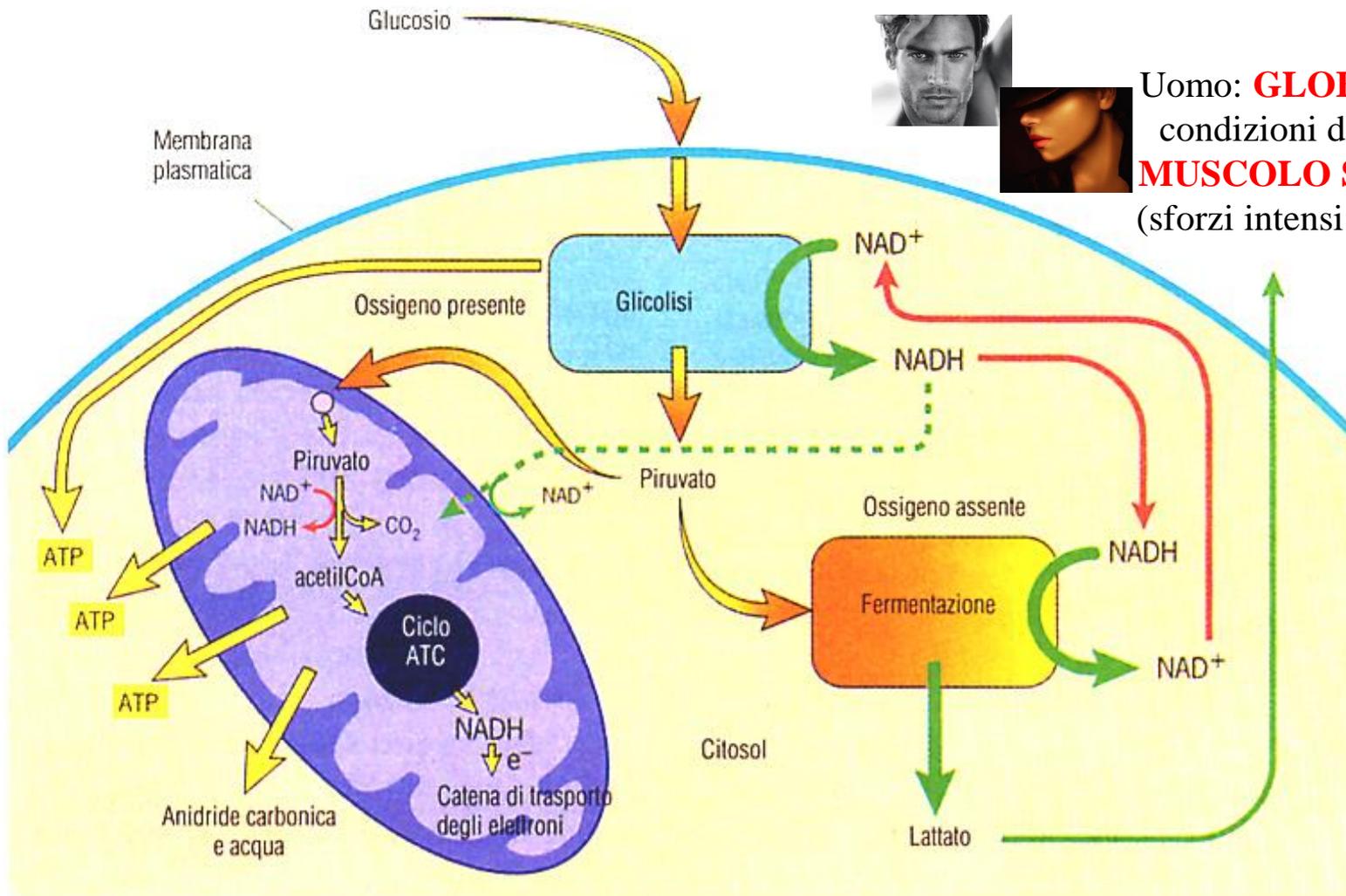
FERMENTAZIONE

LATTICA

alcuni batteri (lattobacilli)
lieviti



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



ALCOLICA Piruvato → 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