

BIOENERGETICA

MANTENIMENTO DELLA STRUTTURA

CRESCITA

SVILUPPO

RIPRODUZIONE

**GLI ORGANISMI VIVENTI POSSONO UTILIZZARE SOLO
DUE FORME DI ENERGIA:**

LUMINOSA

(radiazioni di determinate lunghezze
d'onda)

(ORGANISMI FOTOTROFI)

**ORGANISMI
AUTOTROFI**

CHIMICA

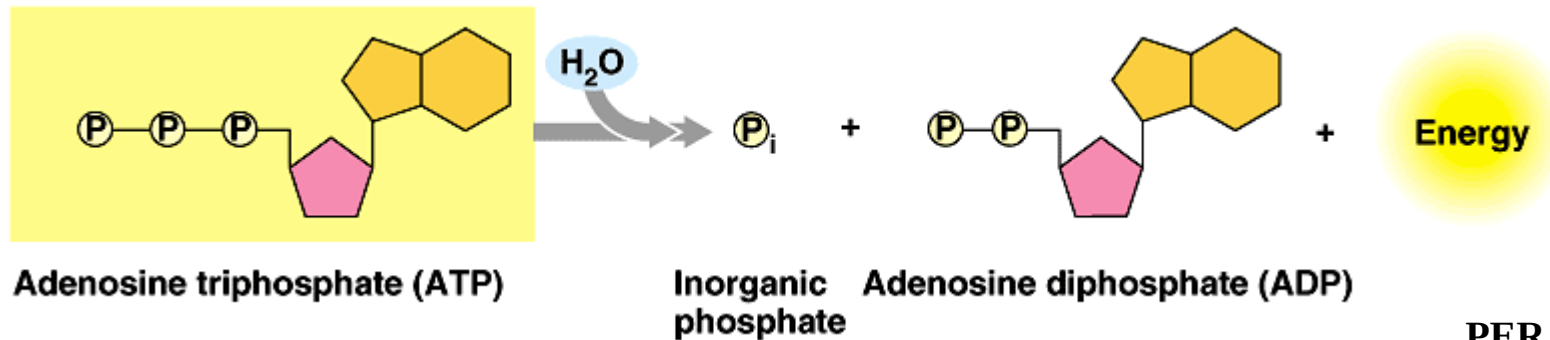
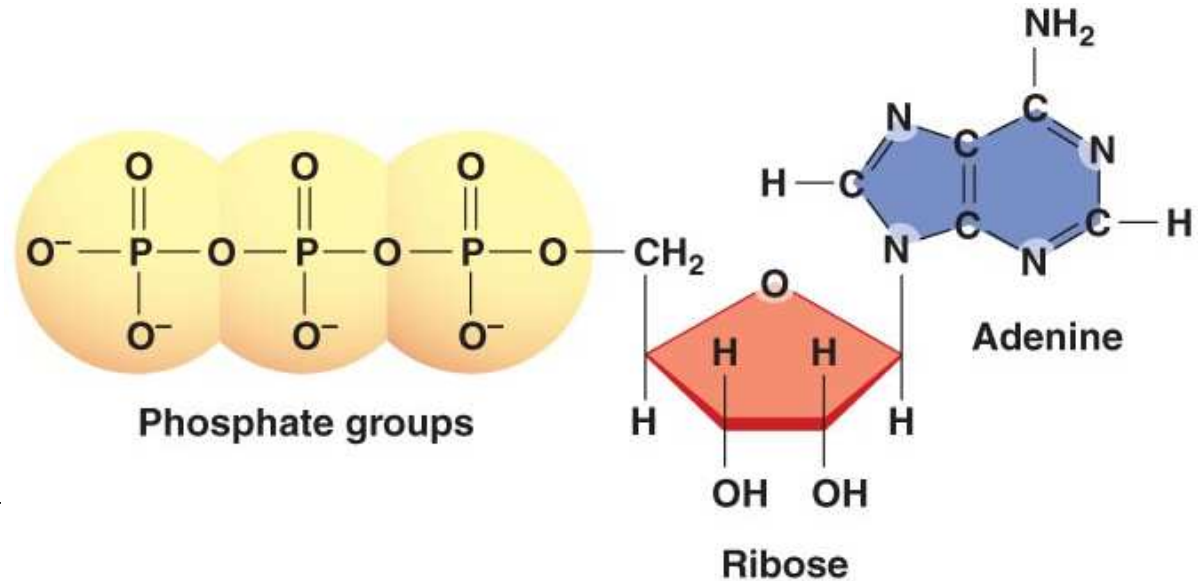
(composti chimici, nella
maggior parte organici)

**(ORGANISMI
CHEMIOTROFI)**

**ORGANISMI
ETEROTROFI**

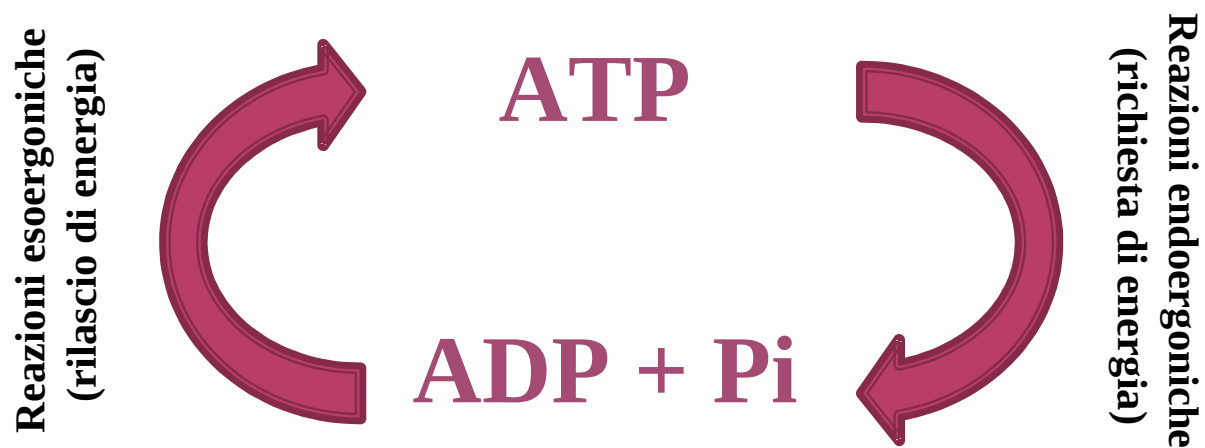


QUALUNQUE SIA LA
FORMA CON CUI
L'ENERGIA VIENE
PRELEVATA
DALL'AMBIENTE
ESSA VIENE
TRASFORMATA
NELL'ORGANISMO IN
ENERGIA CHIMICA
(**ATP**)

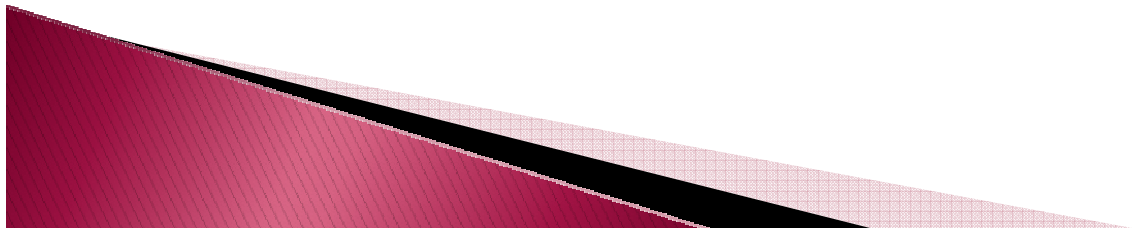


PER MOLE DI
ATP
IDROLIZZAT
A





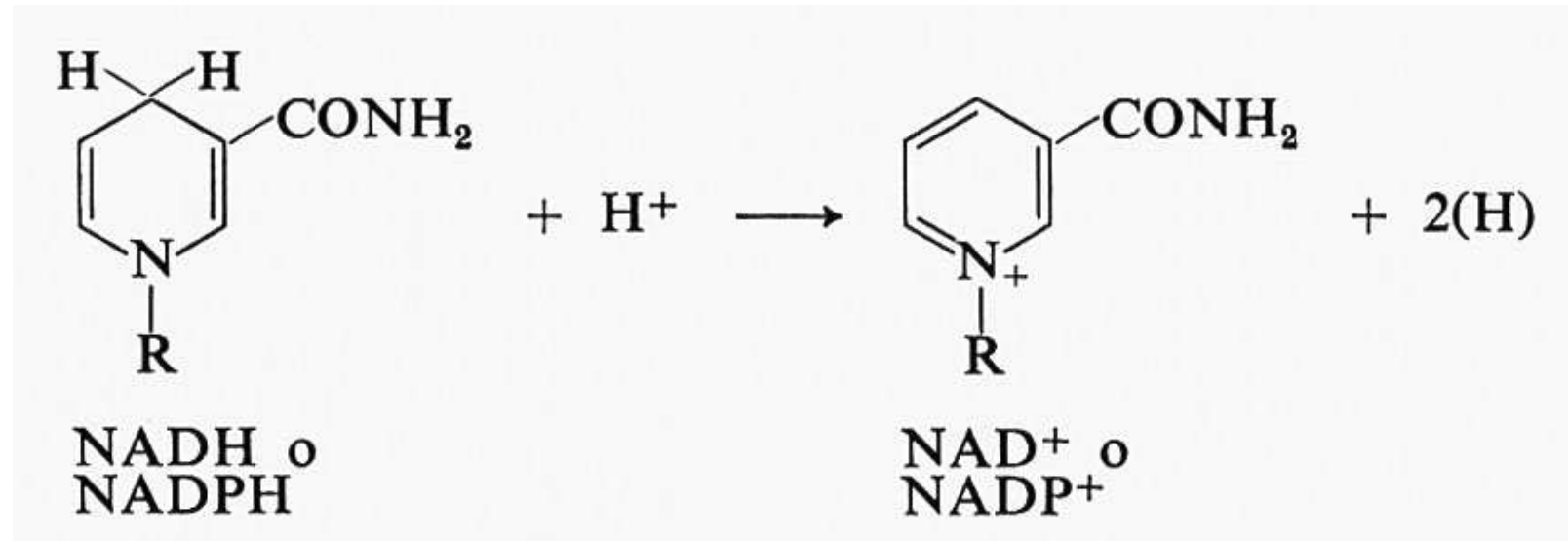
REAZIONI DI OSSIDORIDUZIONE
CATALIZZATE DA ENZIMI CHE RICHIEDONO COENZIMI



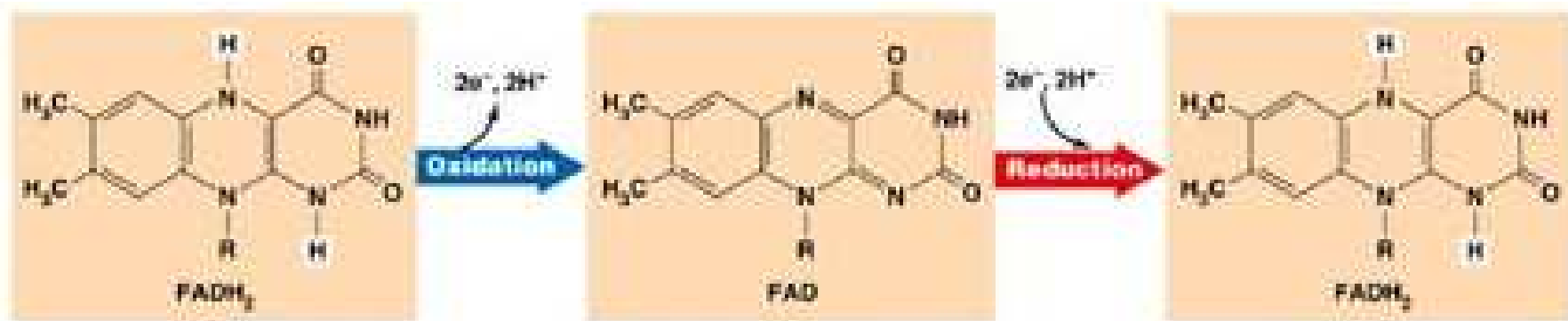
COENZIMI

Nicotinammide-adenin-dinucleotide

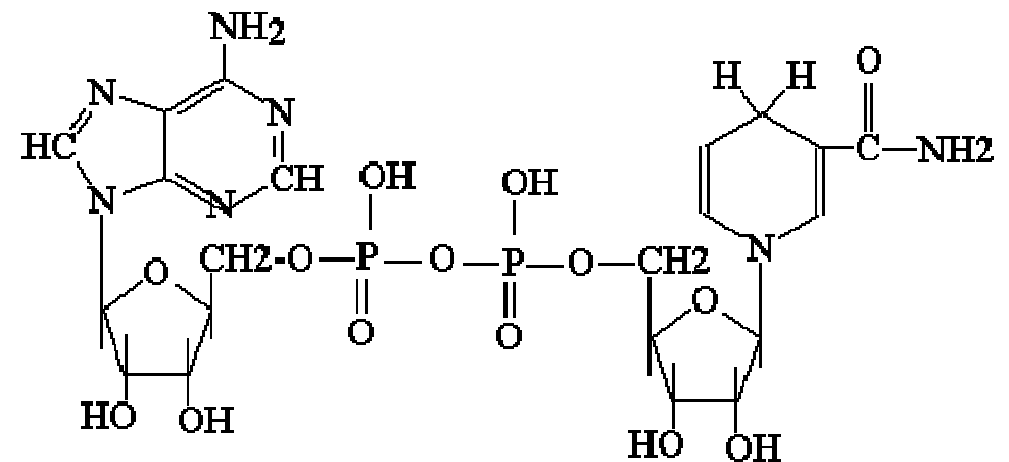
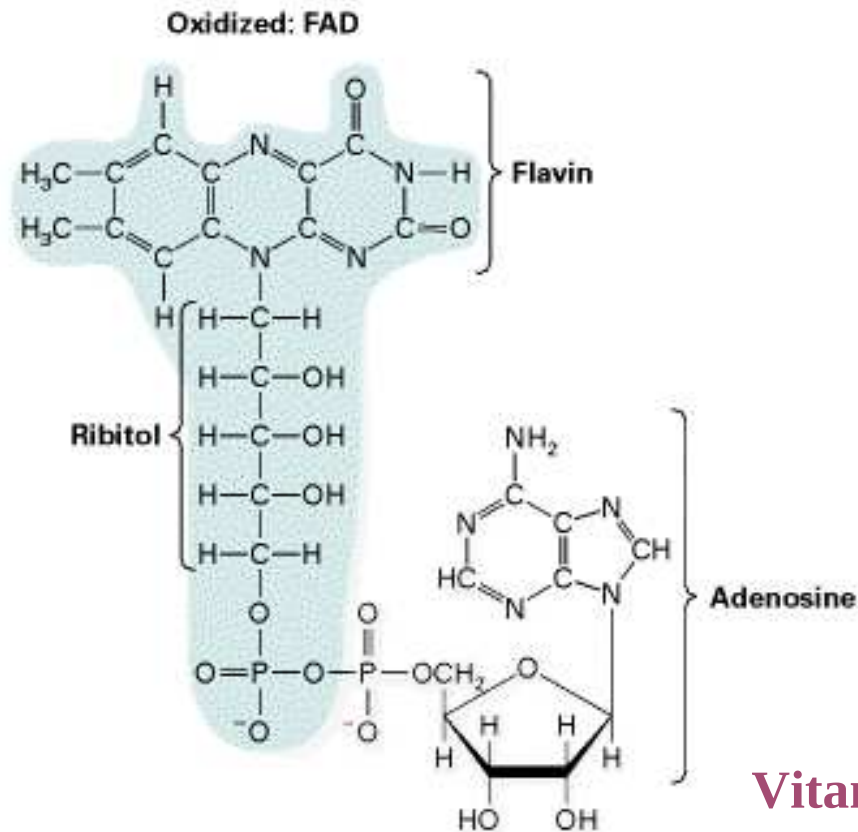
Nicotinammide-adenin-dinucleotide fosfato



Flavin-adenin-dinucleotide



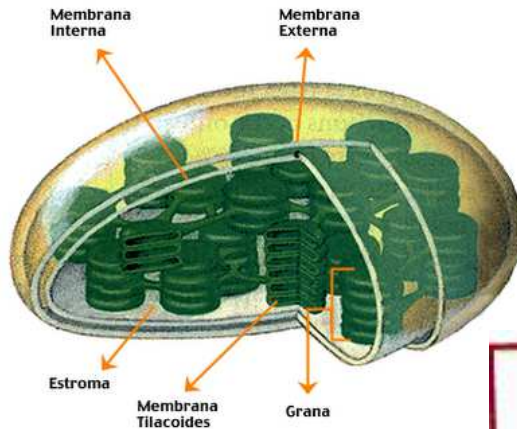
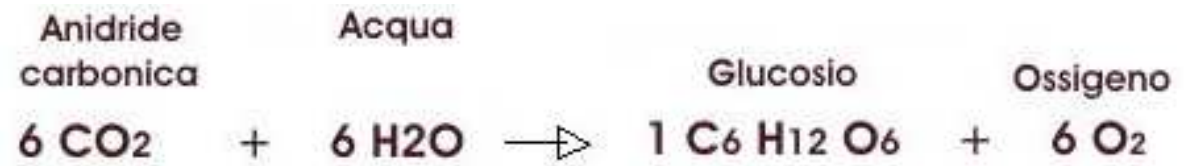
NAD e **FAD** sono **NUCLEOTIDI** in cui l'**AMP** è legato tramite il fosfato ad un secondo nucleotide la cui base azotata è la **NICOTINAMMIDE** (derivata dalla vitamina PP) (**NAD**) e la **VITAMINA B₂ (RIBOFLAVINA)** (**FAD**)



reduced nicotinamide adenine dinucleotide (NADH)

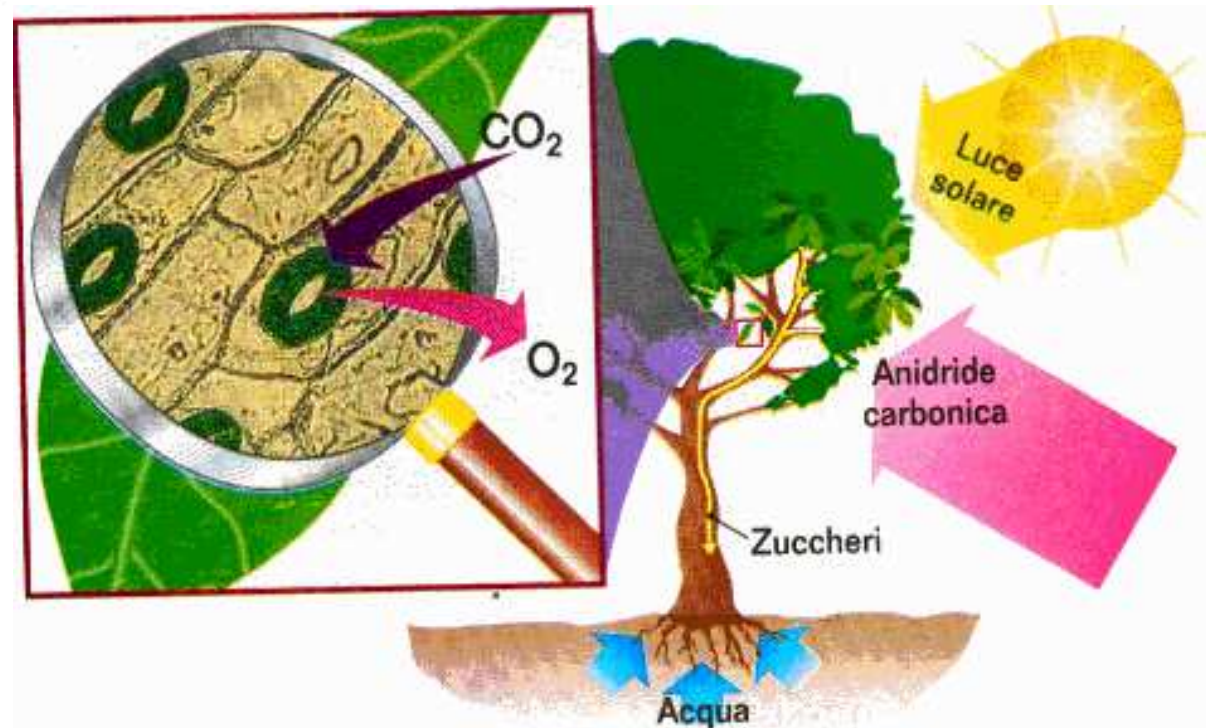
Vitamine: sostanze organiche che l'organismo umano non è capace di sintetizzare; devono essere introdotte con la dieta

FOTOSINTESI



ALGHE VERDI

**TESSUTI
VERDI DELLE
PIANTE**

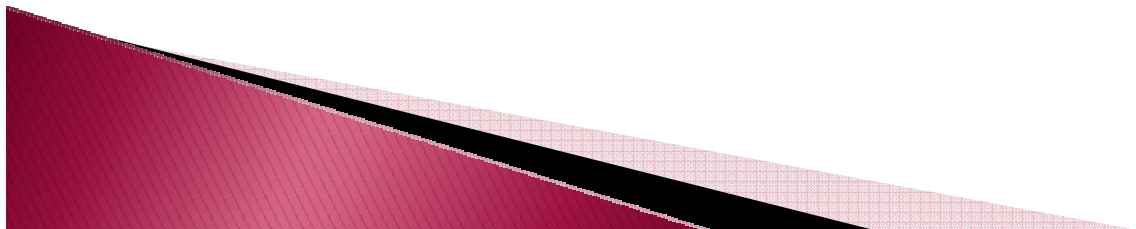


**PASSAGGIO DA UN'ATMOSFERA
RIDUCENTE AD UNA OSSIDANTE!**

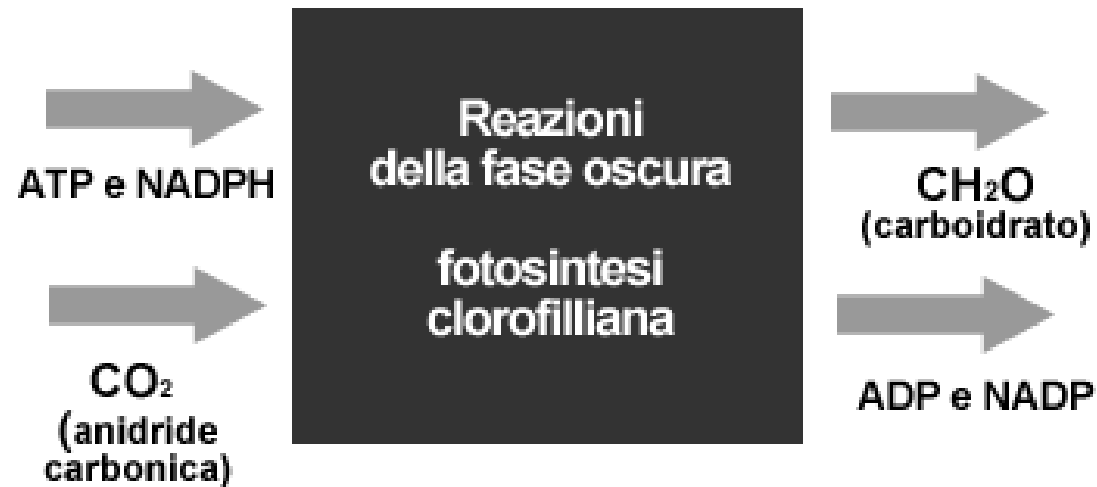
FASE LUMINOSA o LUCE-DIPENDENTE.



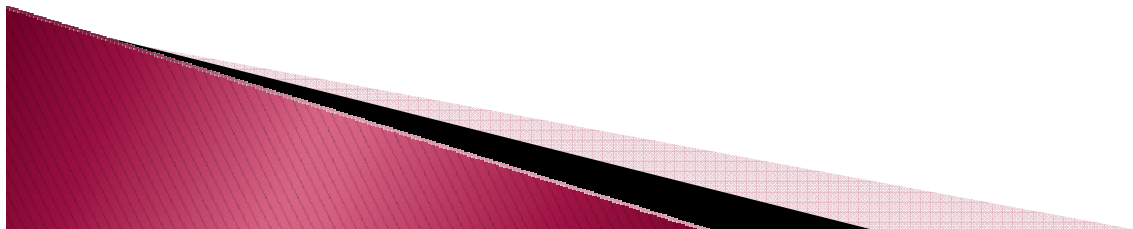
Serie di ossido-riduzioni, innescate dall'energia luminosa, che portano all'ossidazione dell'ossigeno dell'**H₂O**, che viene liberato sotto forma di ossigeno molecolare **O₂**, e all'accumulo di ATP e del coenzima ridotto **NADPH+H⁺**



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)

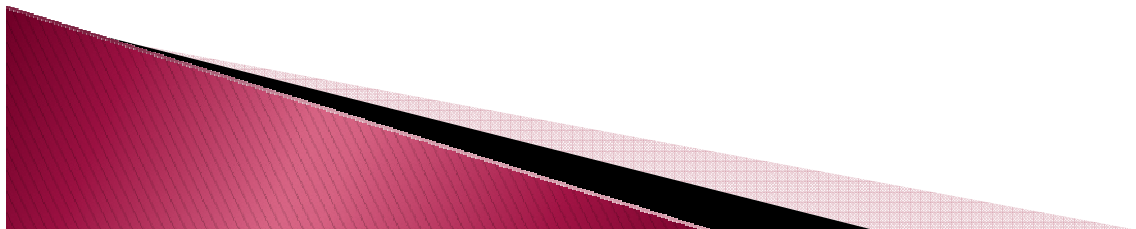


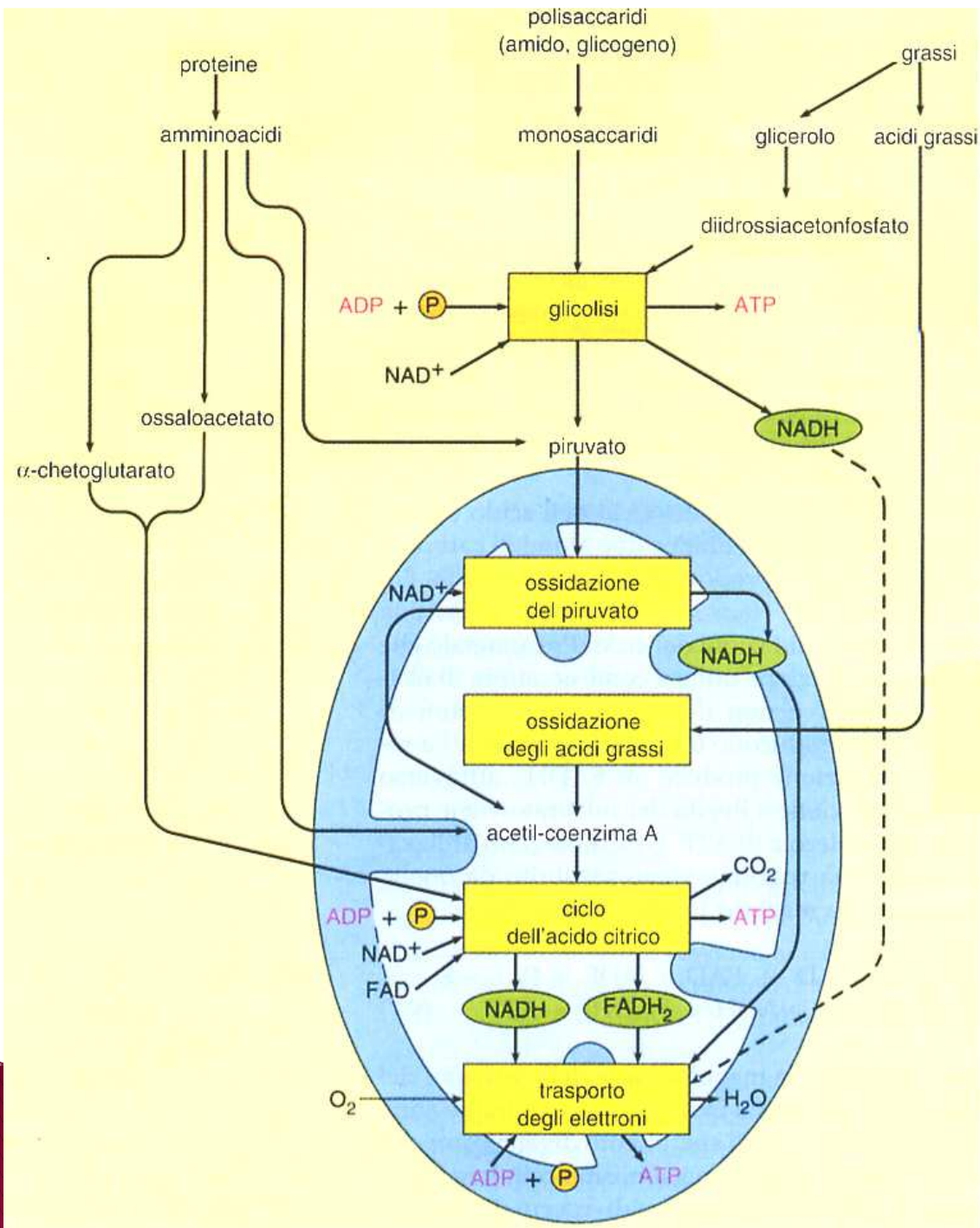
RESPIRAZIONE CELLULARE



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)

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

**CHETOSI – COMA DA
ACIDOSI**

RESPIRAZIONE CELLULARE:

1) CICLO DI KREBS

**2) FOSFORILAZIONE
OSSIDATIVA**

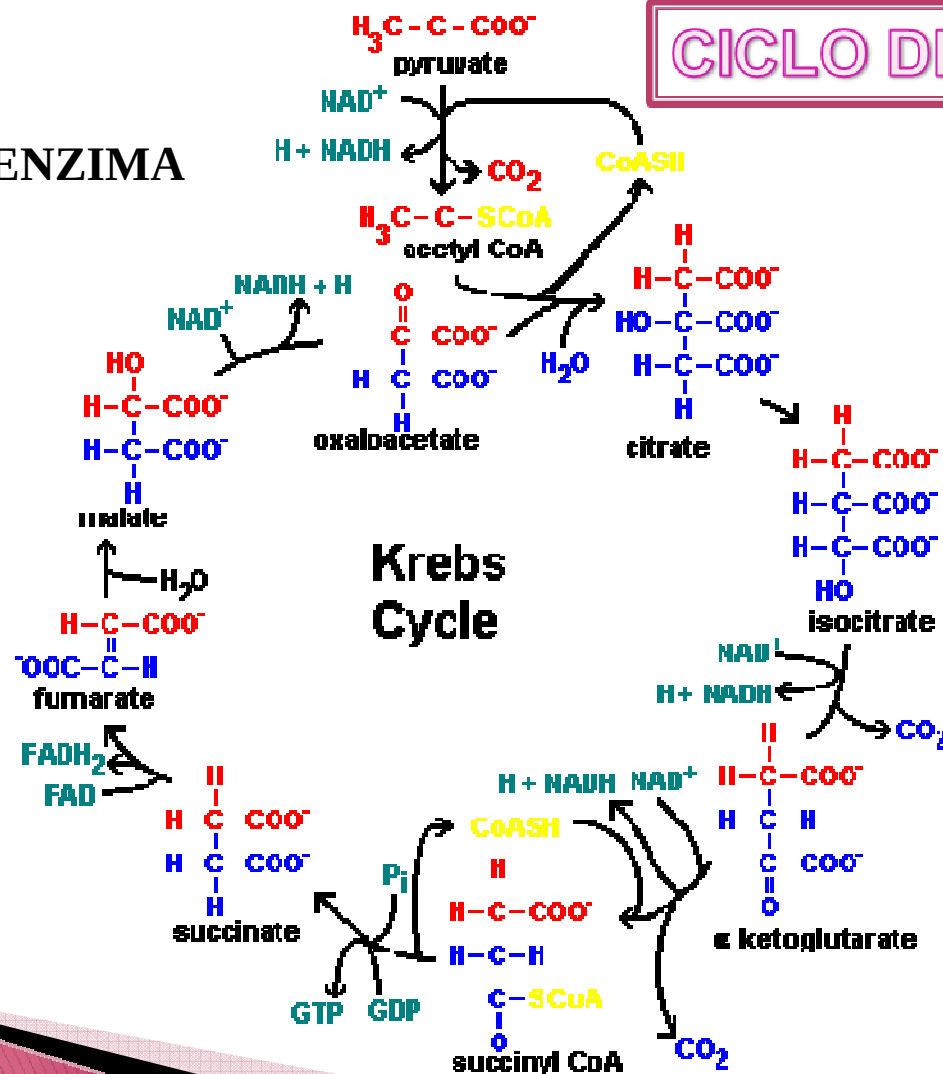
CICLO DI KREBS

CICLO DEGLI ACIDI TRICARBOSSILICI

CICLO DELL'ACIDO CITRICO

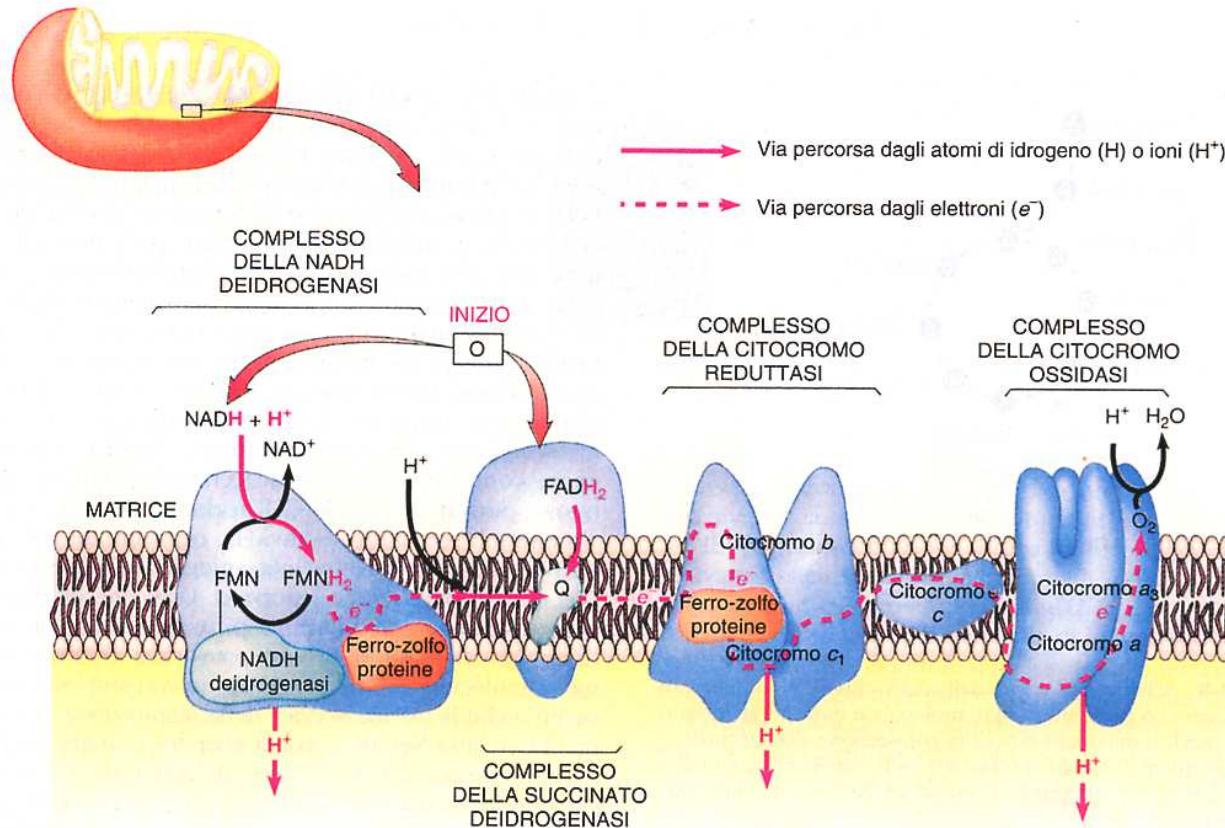
ACETILCOENZIMA
A

MATRICE
MITOCONDRIALE



FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA

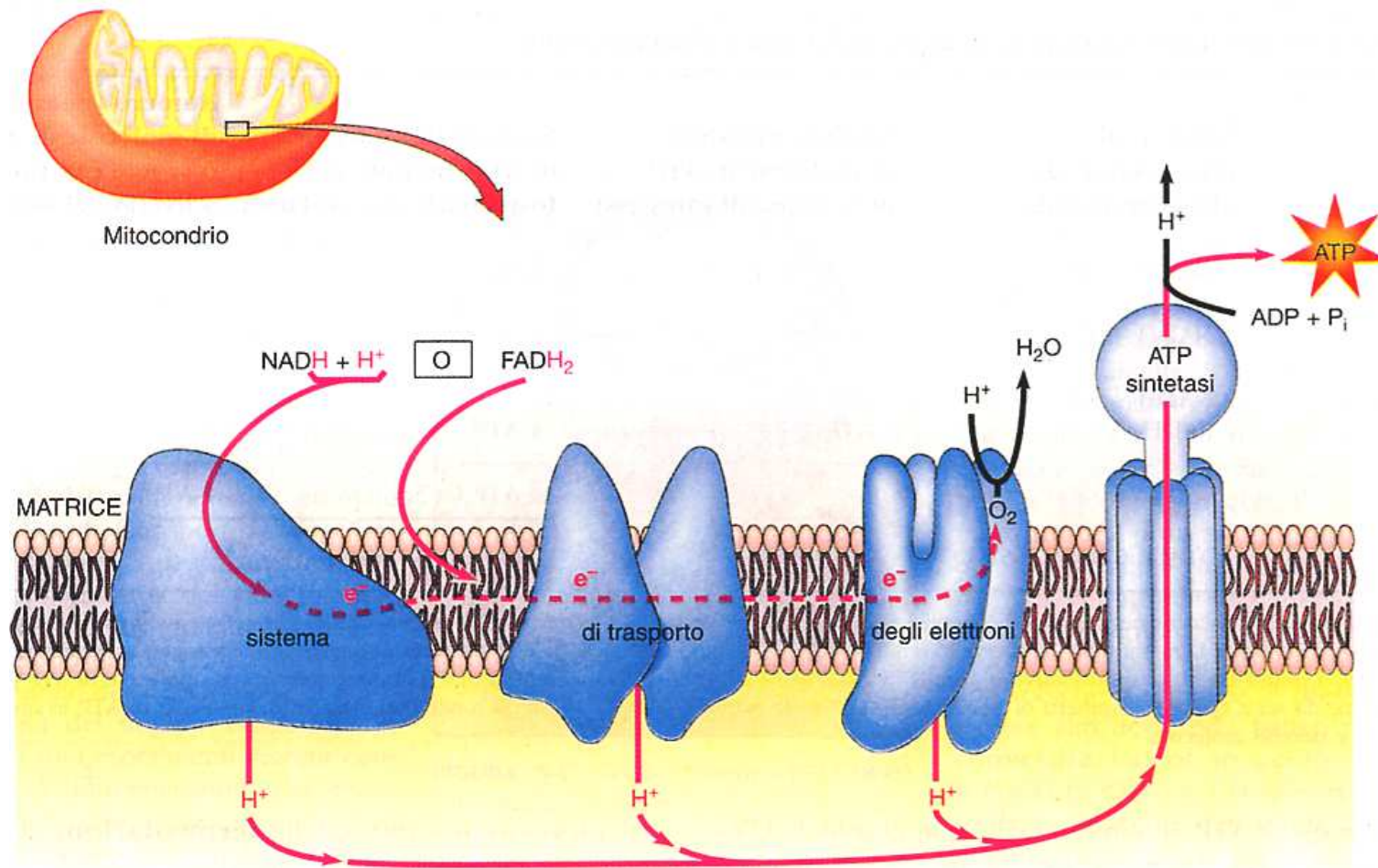
RI-OSSIDAZIONE DEI COENZIMI NAD E FAD ($\text{NADH} + \text{H}^+$ e FADH_2 convertiti in NAD^+ e FAD) MEDIANTE TRASFERIMENTO DEGLI ELETTRONI AD ALTA ENERGIA ALL'OSSIGENO MOLECOLARE (O_2) CHE VIENE RIDOTTO AD H_2O



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)



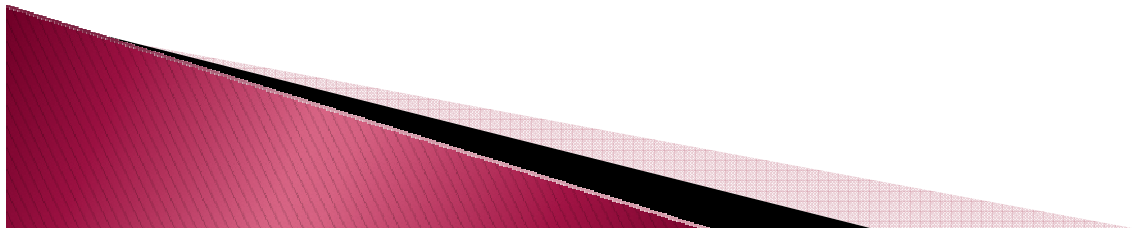
EFFICIENZA DELLA FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA:
RIOSSIDAZIONE DEL $\text{NADH} + \text{H}^+$ = 3 ATP
RIOSSIDAZIONE DEL FADH_2 = 3 ATP

MATRICE MITOCONDRIALE

GLUCONEOGENESI: sintesi di piruvato a partire da glucosio

Sintesi degli acidi grassi a partire da acetil-coenzima A

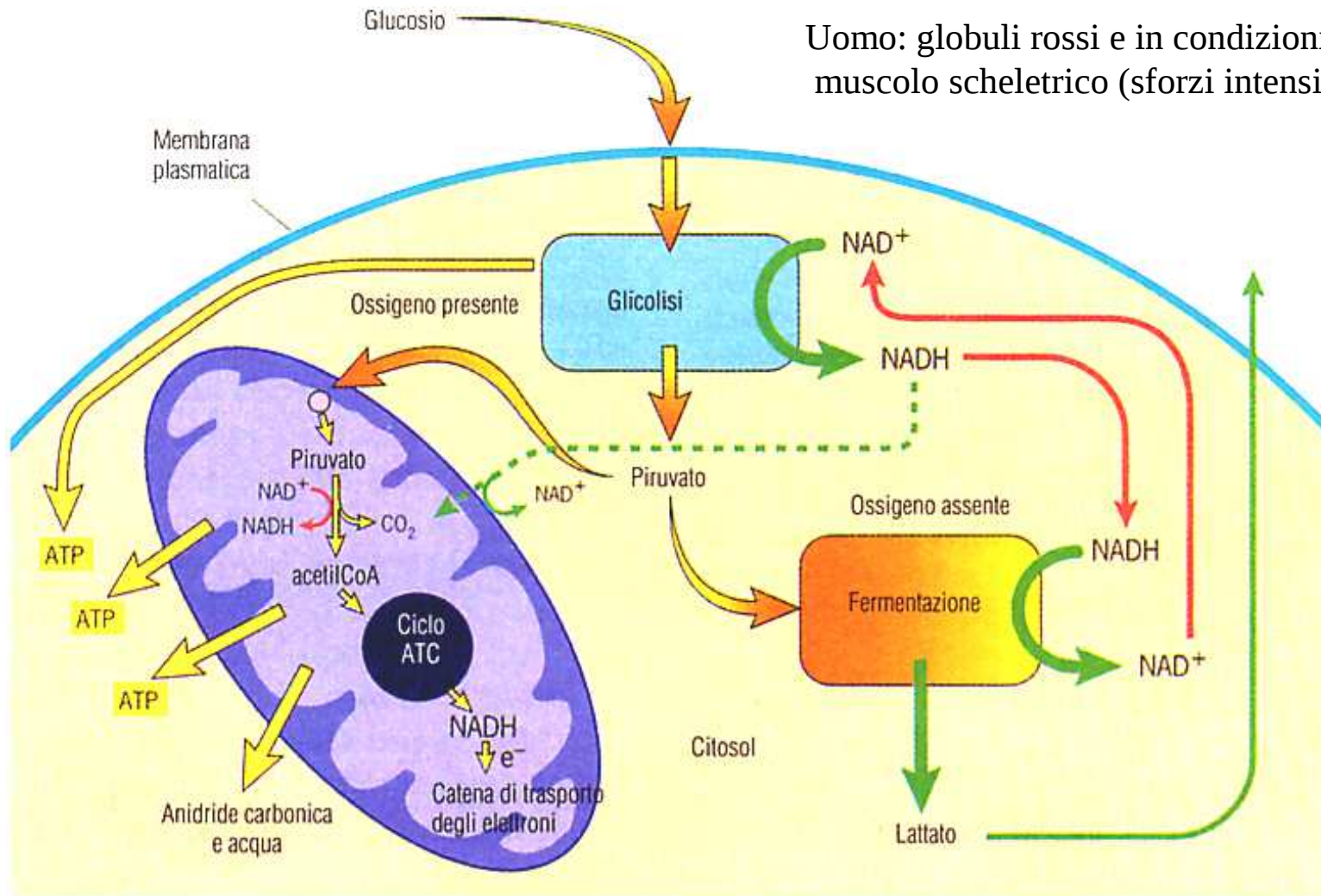
Ciclo dell'urea



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

