

# FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA

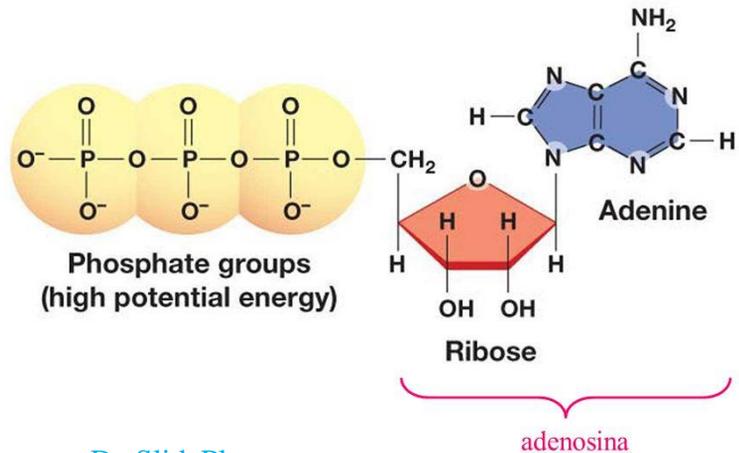
TUTORATO 2 | GIULIANO F. PATANÈ | COLLEGIO A. VOLTA

# bioenergetica

**Metabolismo:** complesso di reazioni biochimiche di sintesi ( anabolismo ) e di degradazione ( catabolismo ), che si svolgono in ogni organismo vivente e che ne determinano l'accrescimento, il rinnovamento, il mantenimento.

La riduzione dei trasportatori nei processi catabolici consente di conservare l'energia libera rilasciata dall'ossidazione dei substrati.

## LA MOLECOLA DI ATP adenosin trifosfato

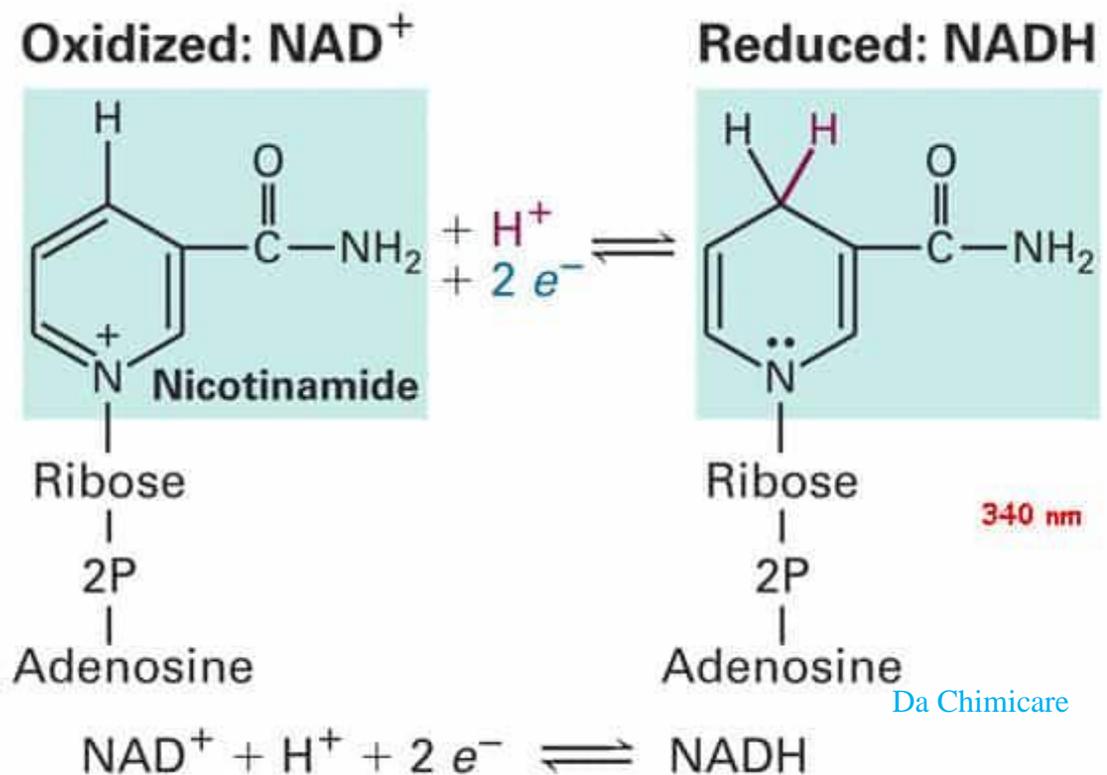


Da SlidePlayer

Nucleotidi come cofattori:

- $\text{NAD}^+$  (ossidazioni cataboliche) e  $\text{NADP}^+$  (riduzioni, biosintesi)

**Ripiegamento di Rossmann:** ripiegamento tipico che consta di 6 foglietti beta paralleli e quattro alfa eliche, è il punto in cui le deidrogenasi legano il NAD e NADP.



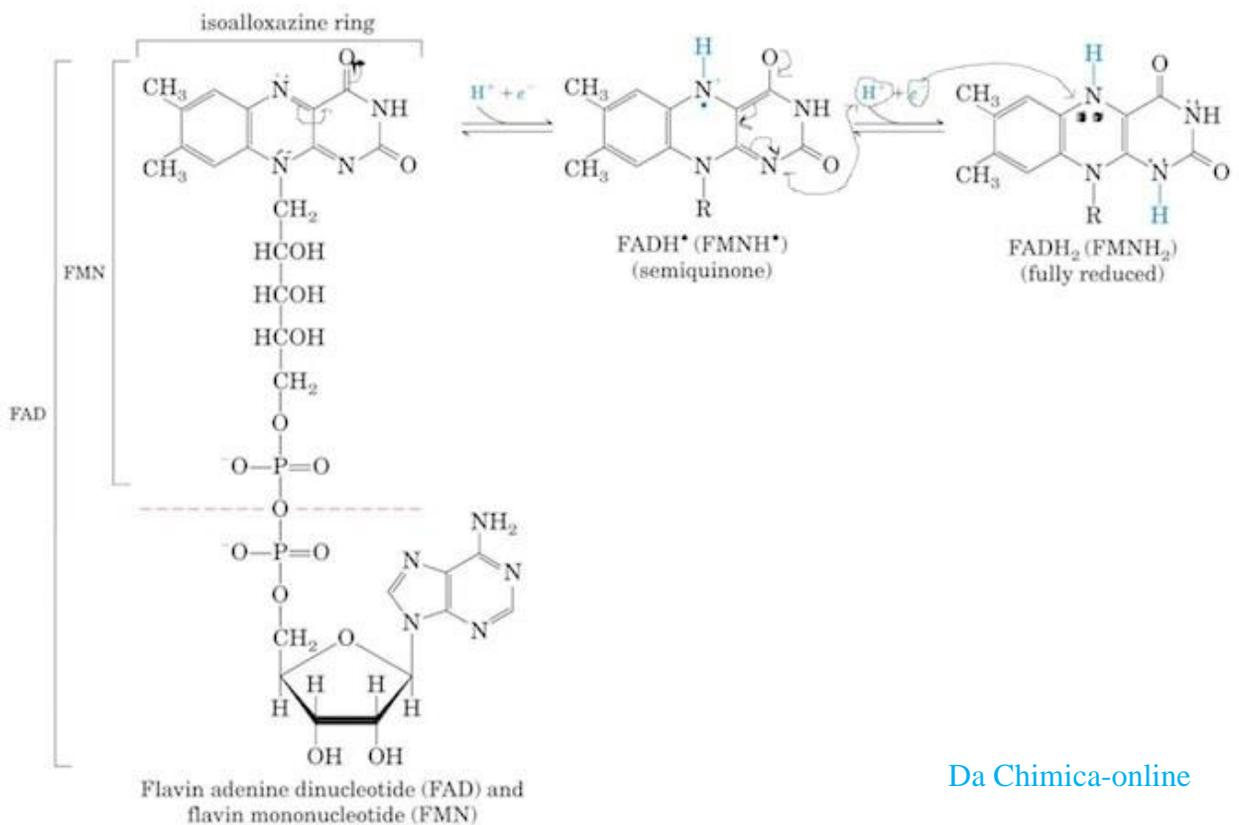
# COFATTORI

Le flavoproteine sono enzimi che catalizzano reazioni di ossidoriduzione usando come coenzimi:

- FMN
- FAD

Considerata la loro possibilità di partecipare a reazioni che coinvolgono il trasferimento sia di un singolo elettrone che di due, le flavoproteine vengono utilizzate in un numero maggiore di reazioni rispetto alle deidrogenasi dipendenti dai coenzimi piridinici.

Questi coenzimi sono così saldamente uniti ai loro enzimi che vengono detti più propriamente gruppi prostetici; essi infatti non trasportano elettroni diffondendo da un enzima all'altro.



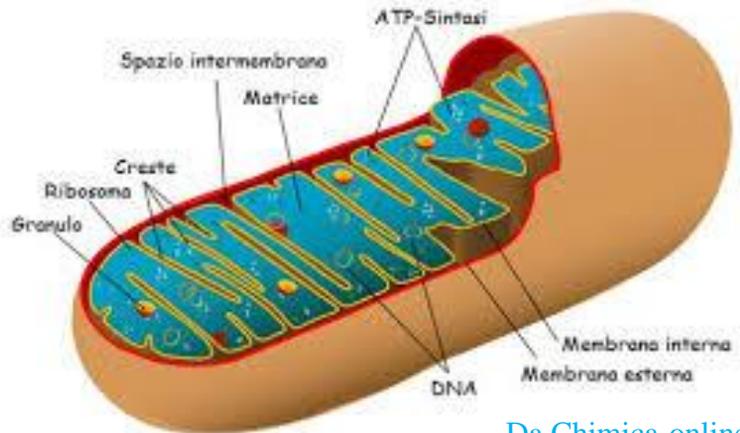
Da [Chimica-online](http://chimica-online.it)



# MITOCONDRI

## Teoria chemiosmotica:

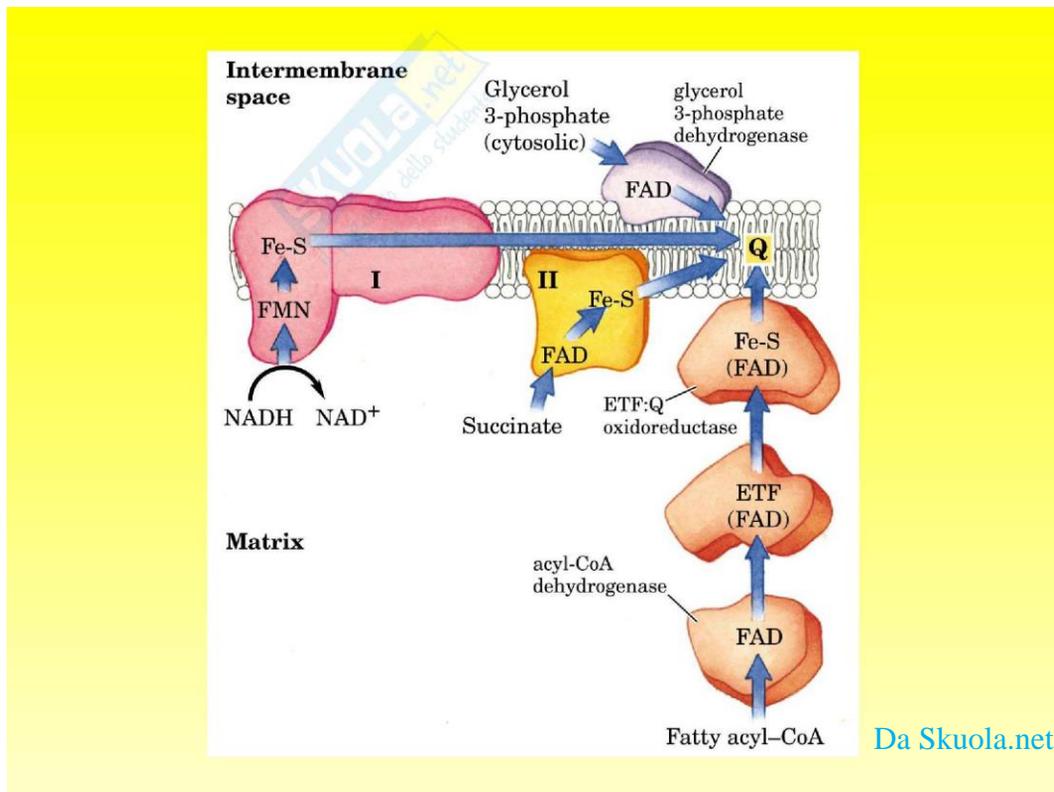
differenze nella concentrazione dei protoni tra le due facce della membrana mitocondriale interna rappresentano un modo per conservare l'energia estratta dalle ossidazioni metaboliche.



Da Chimica-online

## Complesso I:

- Passaggio di un protone rispettivamente dal NADH e dalla matrice all'ubichinone;
- Passaggio di 4 protoni dalla matrice allo spazio intermembrana.



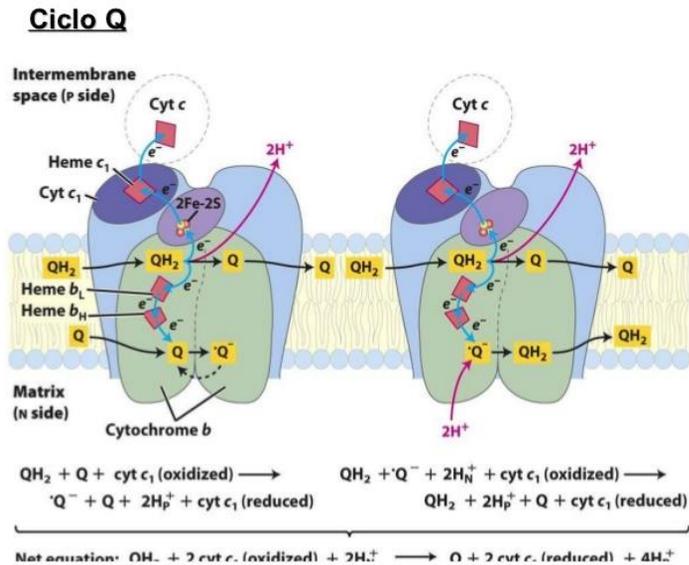
Da Skuola.net

# CATENA RESPIRATORIA

**Complesso II:** è l'enzima succinato deidrogenasi (catalizza l'ossidazione del succinato a fumarato nel ciclo dell'acido citrico), concorre ad aumentare il pool di coenzima Q ridotto, senza pompare protoni nello spazio intermembrana.

**Complesso III:** passaggio degli elettroni dall'ubichinolo al citocromo c.

**Ciclo Q:** espediente per limitare la formazione di specie reattive dell'ossigeno (ROS).



Da Slideshare

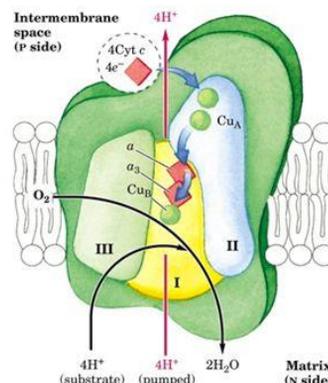
**Complesso IV:** media il trasporto di elettroni dal citocromo c all'ossigeno molecolare, riducendolo ad acqua. Per ogni molecola di ossigeno vengono pompate 4 protoni nello spazio intermembrana.

## Complesso IV

Il **complesso IV (citocromo c ossidasi)** è costituito da proteine rame-zolfo (CuA, CuB), citocromo a, citocromo a<sub>3</sub>.

Il complesso IV riceve gli elettroni dal citocromo c e li trasferisce all'ossigeno che si riduce ad H<sub>2</sub>O.

Al trasferimento degli elettroni si associa la fuoriuscita di protoni (H<sup>+</sup>) dalla matrice verso lo spazio intermembrana.



Il percorso degli elettroni è:

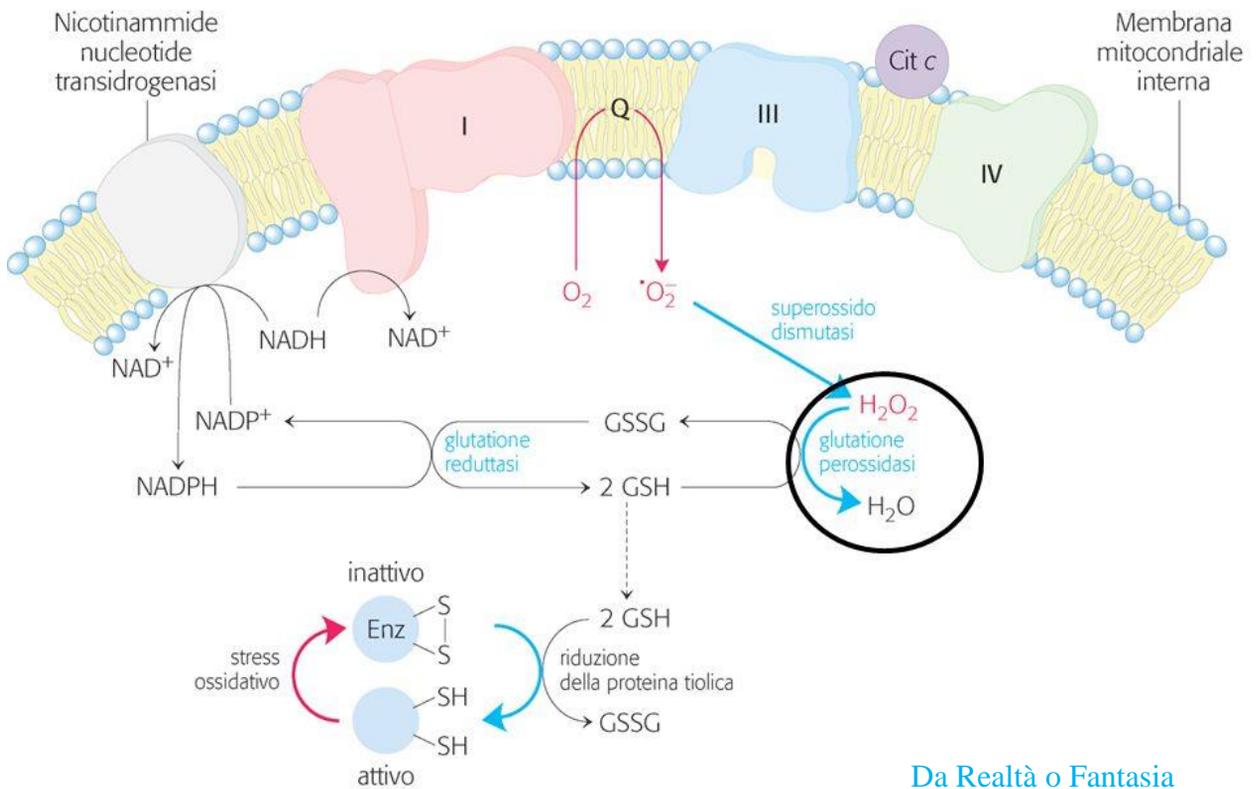
**Cit c → CuA → cit a → cit a<sub>3</sub> → CuB → O<sub>2</sub>**

Da SlidePlayer

# STress ossidativo

**Glutatione perossidasi:** enzima preposto alla detossificazione del perossido di idrogeno ( $H_2O_2$ ) che può formarsi lungo il trasferimento degli elettroni attraverso la catena respiratoria.

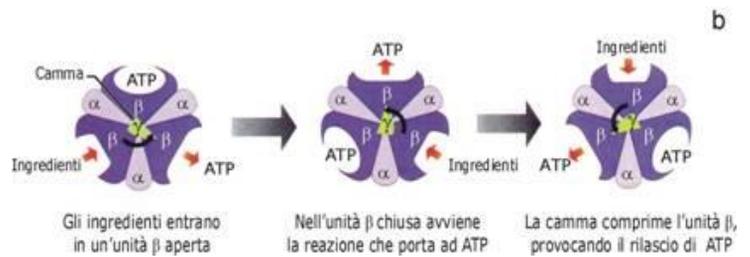
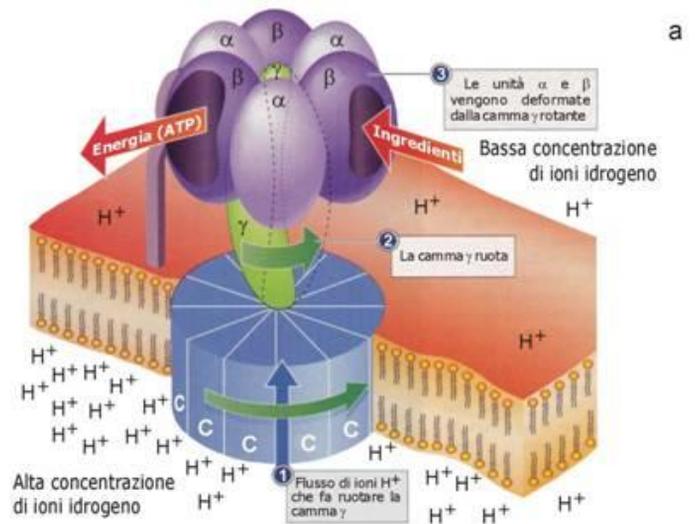
## La glutazione perossidasi



# ATP SINTASI

L'**ATP sintasi**, o complesso V, è formato da due proteine:

- F<sub>1</sub>, prettamente deputata alla sintesi di ATP;
- F<sub>o</sub>, canale protonico.



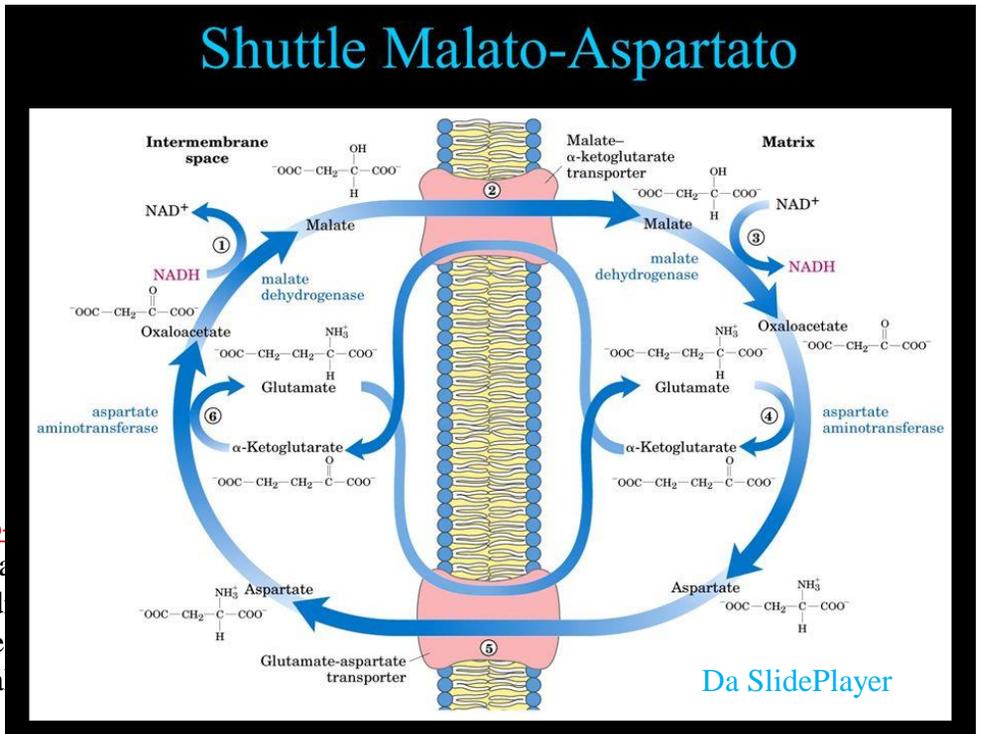
Da Osteopatia per Bambini

Meccanismo molecolare della catalisi rotazionale di Fo

# shuttle

**Shuttle:** sono vie indirette che permettono di trasferire gli equivalenti riducenti del NADH citosolico alla NADH deidrogenasi, la quale accetta elettroni solo dal NADH mitocondriale.

**Shuttle malato-aspartato:** funziona nei mitocondri del fegato, reni e cuore e trasporta elettroni al Complesso I.



**Shuttle glicerolo 3-fosfato:** attivo nel muscolo scheletrico e nel cervello, trasporta gli equivalenti riducenti dal NADH al Complesso III.

