

Seminario

Trasporto di metaboliti attraverso la membrana mitocondriale interna – [2]

- ✚ **Il trasporto di piccole molecole attraverso la membrana interna è mediato da proteine di trasporto che attraversano la membrana e guidato dal gradiente elettrochimico.**
 - Ad esempio, l'ATP viene esportato dai mitocondri verso il citosol da un trasportatore che lo scambia con l'ADP. La componente di voltaggio del gradiente elettrochimico guida questo scambio: l'ATP porta una maggiore carica negativa (-4) dell'ADP (-3), e perciò l'ATP è esportato dalla matrice mitocondriale al citosol mentre l'ADP viene importato verso i mitocondri.
 - Viceversa, il trasporto del fosfato (P_i) e del piruvato è accoppiato ad uno scambio con ioni idrossilici (OH^-); in questo caso, la componente di pH del gradiente elettrochimico guida l'esportazione degli ioni idrossilici, accoppiata al trasporto di P_i e piruvato verso i mitocondri.

Seminario

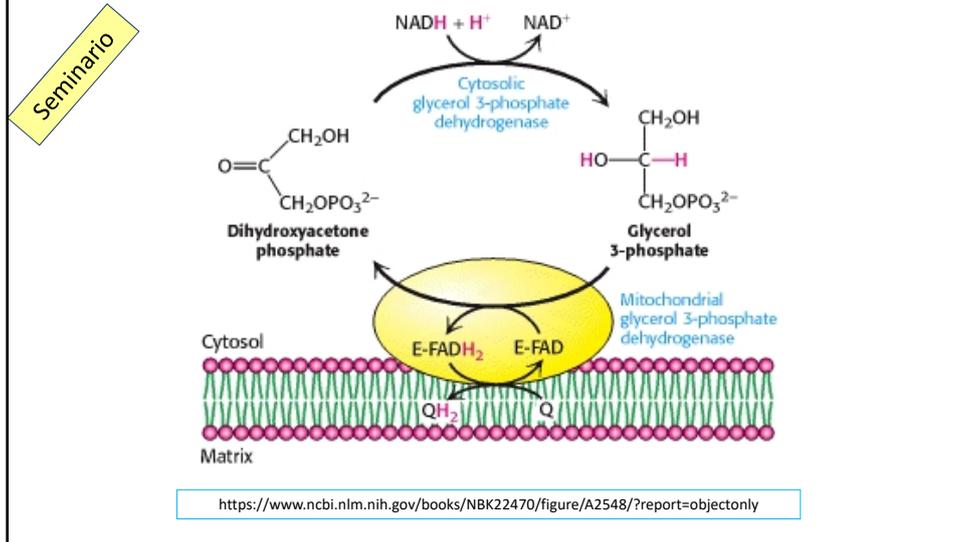
Gli elettroni del NADH citosolico entrano nei mitocondri mediante navette («shuttles») – [1]

- La via glicolitica genera NADH nel citosol nell'ossidazione del gliceraldeide-3-fosfato, e il NAD^+ deve essere rigenerato per che la glicolisi continui. Come viene riossidato in condizioni aerobiche?
- Il NADH non può semplicemente entrare nei mitocondri per essere ossidato nella catena respiratoria, in quanto la membrana mitocondriale interna è impermeabile sia al NAD^+ che al NADH.
- La soluzione è che sono gli elettroni trasportati dal NADH, piuttosto che il NADH stesso, ad essere trasportati attraverso la membrana mitocondriale.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK22470/>

Gli elettroni del NADH citosolico entrano nei mitocondri mediante navette («shuttles») – [2]

SHUTTLE DEL GLICEROLO FOSFATO – [A]



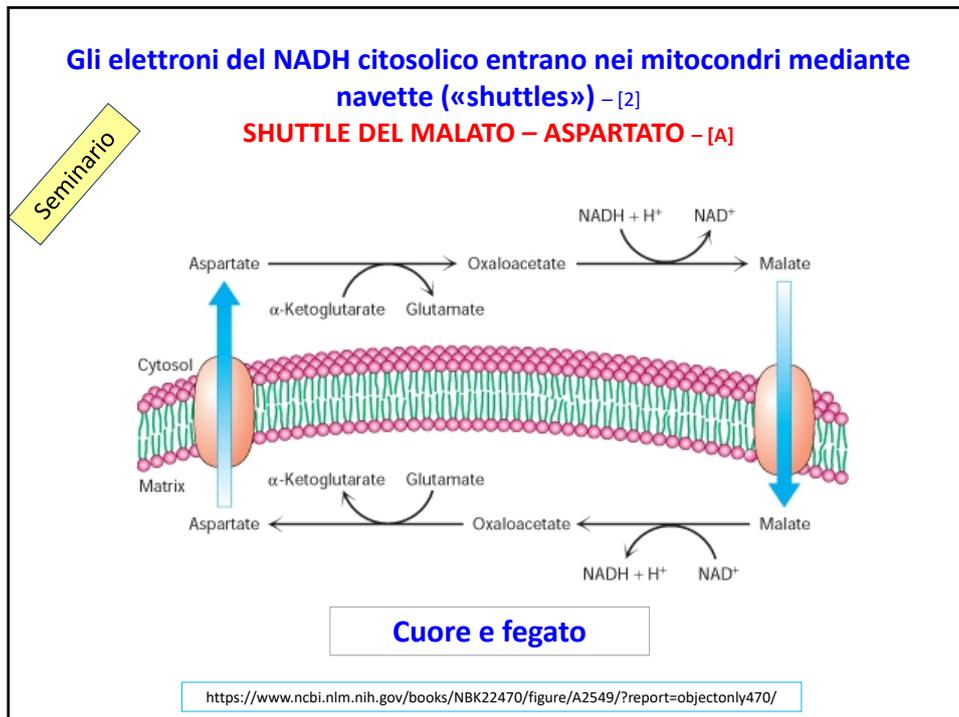
Seminario

Gli elettroni del NADH citosolico entrano nei mitocondri mediante navette («shuttles») – [2]

SHUTTLE DEL GLICEROLO FOSFATO – [B]

- Gli elettroni del NADH possono entrare nella catena di trasporto degli elettroni dei mitocondri essendo usati per ridurre il diidroacetone fosfato (un intermediario della glicolisi) a glicerolo-3-fosfato. Questa reazione si svolge nel citosol ed è catalizzata da una glicerolo-3-fosfato deidrogenasi.
- Il glicerolo-3-fosfato viene riossidato a diidroacetone fosfato sulla superficie esterna della membrana mitocondriale interna da un isoenzima legato alla membrana della glicerolo-3-fosfato deidrogenasi.
- Una coppia di elettroni del glicerolo-3-fosfato è trasferita ad un gruppo prostetico FAD di questo enzima, per formare FADH₂. Questa reazione rigenera inoltre il diidroacetone fosfato.
- Il seguente trasferimento di elettroni dal coenzima Q per formare QH₂ permette a questi elettroni di entrare nella catena di trasporto degli elettroni.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK22470/>



Seminario

Gli elettroni del NADH citosolico entrano nei mitocondri mediante navette («shuttles») – [2]
SHUTTLE DEL MALATO – ASPARTATO – [B]

- Nel cuore e fegato, gli elettroni del NADH citosolico sono portati ai mitocondri mediante il shuttle malato-aspartato, che è mediato da due trasportatori di membrane e quattro enzimi.
- Gli elettroni sono trasferiti dal NADH nel citosol all'ossalacetato, formando malato, che attraversa la membrana mitocondriale interna e viene in seguito riossidato dal NAD^+ nella matrice per formare NADH, in una reazione catalizzata dall'enzima del ciclo di Krebs malato deidrogenasi. L'ossalacetato risultante non attraversa facilmente la membrana mitocondriale interna, e perciò è necessaria una reazione di transaminazione per formare aspartato, che può allora essere trasportato verso il lato citosolico. Il glutamato mitocondriale dona un gruppo amminico, formando aspartato e α -chetoglutarato.
- Nel citoplasma, l'aspartato è in seguito deaminato per formare ossalacetato e il ciclo ricomincia.
- Questo shuttle, in contrasto con il shuttle del glicerolo-3-fosfato, è rapidamente reversibile.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK22470/>