

IL METABOLISMO CELLULARE

Il metabolismo energetico è un'attività a cui partecipano milioni di reazioni che svolgono tre funzioni principali:

- ricavare energia mediante la trasformazione di energia luminosa in energia chimica
- idealizzare polimeri biologici in monomeri e i trigliceridi in glicerolo e acidi grassi
- sintetizzare polimeri biologici a partire dai monomeri che li costituiscono e i trigliceridi a partire dal glicerolo e acidi grassi

Sequenza di reazione: catalizzata da uno specifico enzima, si forma un prodotto intermedio che costituisce il reagente della reazione successiva, fino alla formazione del prodotto finale (via metabolica). Negli eucarioti, molte di queste sono compartimentate, cioè avvengono all'interno di organuli specifici come i mitocondri e i cloroplasti. Tra le prime tappe di ogni via metabolica c'è il *passaggio obbligato*: una volta avvenuta la reazione catalitica, le altre si susseguono fino all'ottenimento del prodotto finale. Bisogna fare inibire dal prodotto finale l'enzima che catalizza il passaggio obbligato, interrompendo la via metabolica al suo inizio.

Le *reazioni biochimiche* si dividono in due gruppi:

- le *vie anaboliche* → reazioni che partendo da molecole di piccole dimensioni portano alla formazione di molecole più complesse (endoergoniche)
- le *vie cataboliche* → reazioni metaboliche che degradano le biomolecole in composti più semplici (esoergoniche)

La molecola di **ATP** (*nucleotide*) partecipa alle reazioni enzimatiche come molecola trasportatrice attivata: incamera in modo transitorio l'energia liberata nel corso delle reazioni esoergoniche e in seguito la cede per permettere lo svolgimento di reazioni endoergoniche. Formato da tre componenti:

- *uno zucchero pentoso*: 2'-desossiribosio nei nucleotidi che formano il DNA oppure ribosio nei nucleotidi che formano l'RNA
- *una base azotata*, che può essere purina (A, G) o pirimidina (C, T, U), legata allo zucchero con un legame b-N-glicosidico
- *uno o più gruppi fosfato* (max 3) di cui il primo è legato allo zucchero mediante un legame fosfoestereo, i successivi si legano in sequenza con un legame fosfoanidridico.

La maggior parte di reazioni sono di ossidoriduzioni in cui uno più elettroni vengono trasferiti da una specie chimica a un'altra (**RIDUCENTE=PERDE ELETTRONI; OSSIDANTE=ACQUISTA ELETTRONI; IL RIDUCENTE SI OSSIDA; L'OSSIDANTE SI RIDUCE**) → si parla di atomi di idrogeno.

La deidrogenasi catalizza l'ossidazione di centinaia di composti operando con specifici enzimi chiamati:

- **NAD e NADP**: sono coenzimi costituiti da due nucleotidi uniti mediante un legame fosfoanidridico tra i loro gruppi fosfato. Il primo deriva dalla niacina e opera nelle reazioni cataboliche (ossidazione del glucosio). Il secondo ha un ruolo in molte reazioni anaboliche. Entrambi possono esistere in due forme distinte: ossidata e ridotta. Quando in una via metabolica una molecola di substrato si ossida perdendo due atomi di idrogeno, la forma ossidata del coenzima (NAD⁺) può accettare un protone e due elettroni e trasformarsi nella forma ridotta (NADH). All'opposto può comportarsi da donatore di protoni ed elettroni alla specie che si riduce. Si conoscono più di 200 enzimi cellulari che catalizzano la riduzione del NAD (tutti deidrogenasi).
- **FAD**: Coenzima tipico delle flavoproteine, una classe di enzimi che catalizza ossidoriduzioni. Si presenta in forma ossidata (FAD) e in forma ridotta (FADH₂). È coinvolto nelle reazioni cataboliche dell'ossidazione del glucosio e deriva dalla vitamina riboflavina (abbondante nel lievito di birra, latte).

Il *metabolismo del glucosio* è molto importante, in quanto questo è ricco di energia potenziale:



Il *catabolismo del glucosio* prevede diverse vie metaboliche:

- la glicolisi
- la respirazione cellulare
- la fermentazione