

BIOCHIMICA

Prof. Stefania Hanau

Il metabolismo

ATP

concetti di base e disegno generale

- **Gli organismi viventi hanno bisogno di **energia****
che ricavano dagli alimenti (animali) e dalla luce solare (piante).
Non solo gli organismi in toto ma anche le loro singole **cellule**.

ANIMALI

- Digestione degli alimenti
 - Estrazione di energia dai prodotti di digestione, l'insieme di queste reazioni è chiamato CATABOLISMO
 - Immagazzinamento dell'energia sotto forma di ATP e altri composti ricchi di energia che servono per
 - Lavoro di sintesi delle macromolecole, movimento, organizzazione e riproduzione
 - L'insieme delle reazioni di sintesi è chiamato ANABOLISMO
-
- ```
graph TD; C[CATABOLISMO] --> E[ATP e altri composti ricchi di energia]; E --> L[Lavoro di sintesi delle macromolecole, movimento, organizzazione e riproduzione]; L --> A[ANABOLISMO]
```

- Come fanno le cellule ad estrarre Energia dall'ambiente che le circonda ?

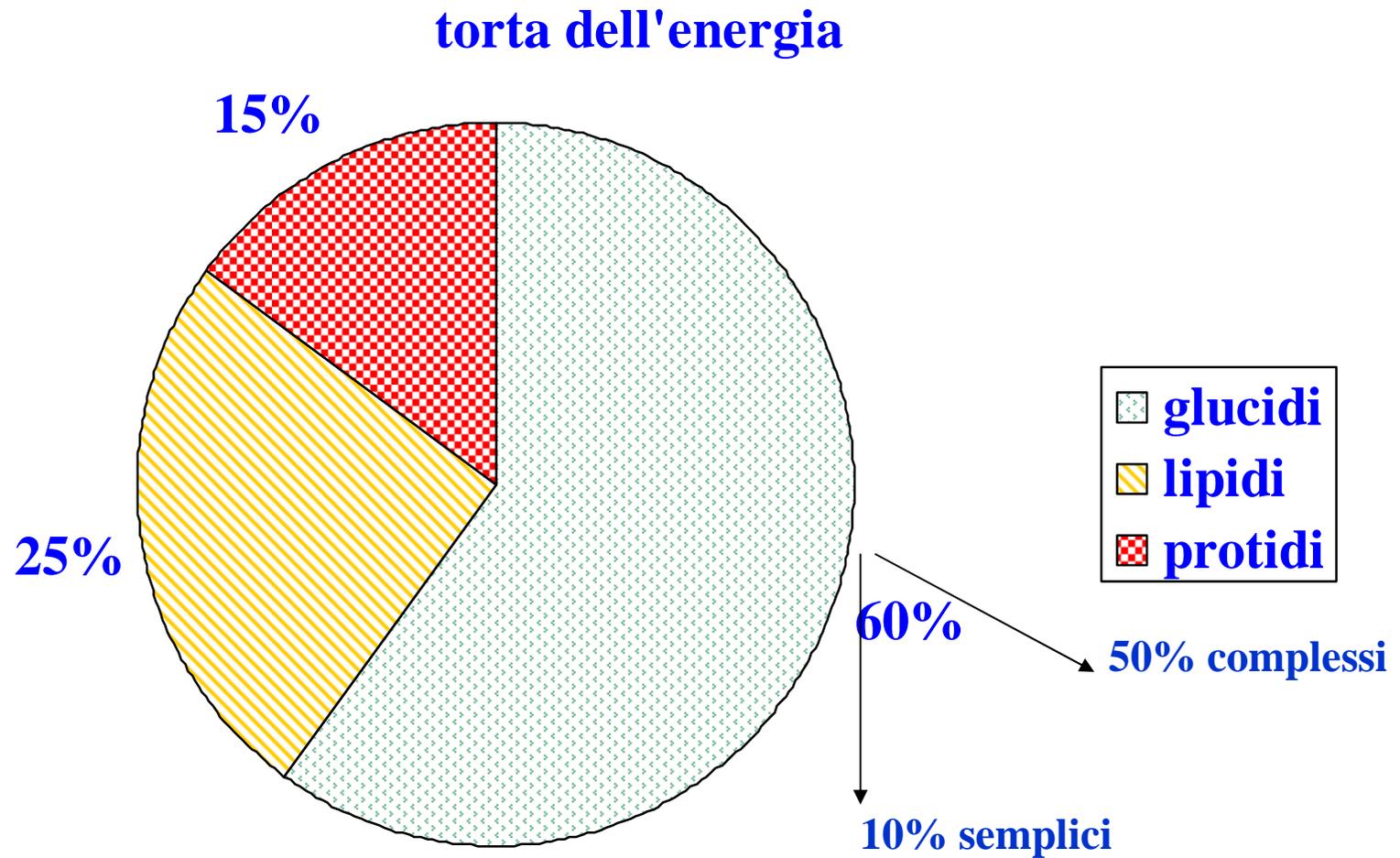
Le cellule necessitano di un costante flusso di Eg per svolgere diverse funzioni (lavoro meccanico, elettrico, trasporto, biosintesi)

- Come fanno le cellule a sintetizzare i precursori delle loro macromolecole ?

Questi processi avvengono tramite una rete integrata di reazioni chimiche, che vengono collettivamente chiamate **METABOLISMO**

(= CATABOLISMO + ANABOLISMO)

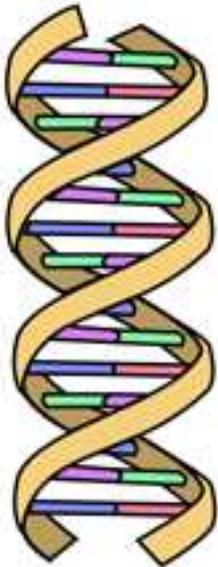
## RIPARTIZIONE ideale DEI NUTRIENTI PER OGNI PASTO:



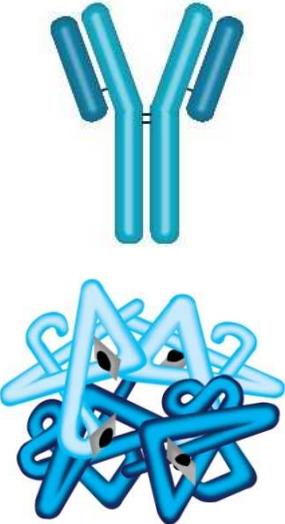
Tra i nutrienti anche **acqua, vitamine e sali minerali.**

# MACROMOLECOLE

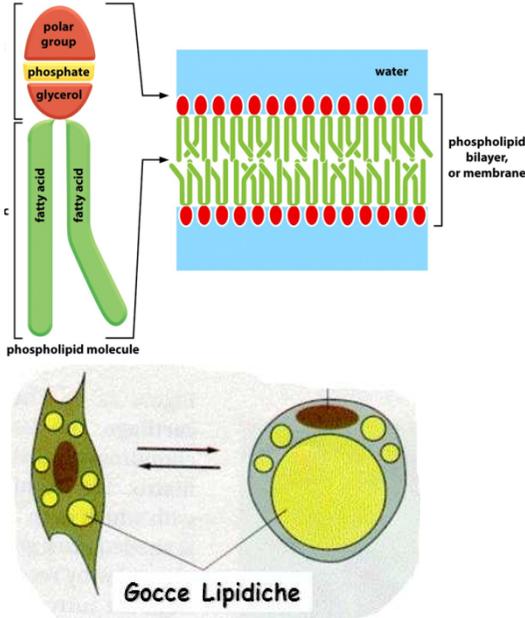
DNA, RNA



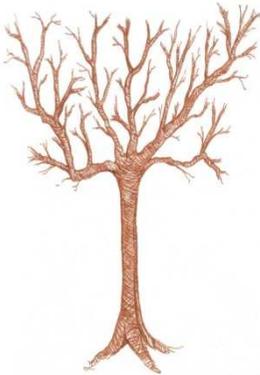
PROTEINE



LIPIDI



ZUCCHERI COMPLESSI



composti da



Nucleotidi

Aminoacidi

Acidi grassi  
e altri componenti

Zuccheri semplici

# Metabolismo

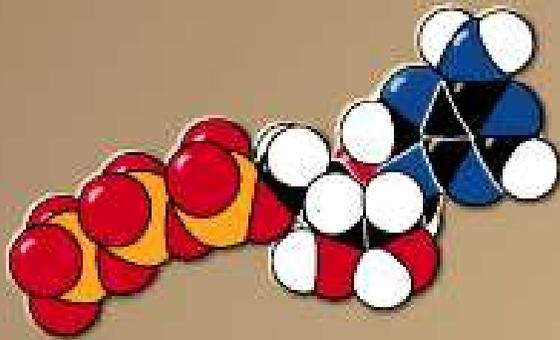
insieme di tutte le trasformazioni chimiche che avvengono in una cellula o in un organismo

- Reazioni chimiche che avvengono spontaneamente liberando Energia ( $G$ ) = **reazioni esoergoniche**  
*I prodotti contengono meno energia dei reagenti ( $\Delta G < 0$ )*
- Reazioni chimiche che non avvengono spontaneamente e che necessitano un apporto di energia = **reazioni endoergoniche**.  
*I prodotti contengono più energia dei reagenti ( $\Delta G > 0$ )*

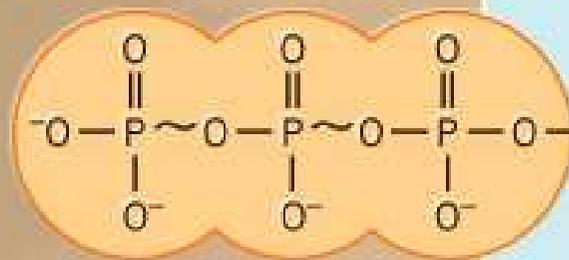
Le reazioni termodinamicamente sfavorevoli (endoergoniche) vengono accoppiate alle reazioni termodinamicamente favorevoli (reazioni esoergoniche)

## mediante l'ATP

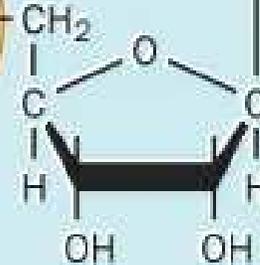
- L'ATP è una molecola ricca di energia in quanto contiene due legami fosfoanidridici
- La scissione di questi legami rilascia energia, che viene utilizzata per favorire quelle reazioni che richiedono un apporto di energia (reazioni endoergoniche).
- Viceversa, l'energia liberata dalle reazioni esoergoniche viene utilizzata per la sintesi di ATP



**Phosphate groups**



**Adenine (BASE AZOTATA)**

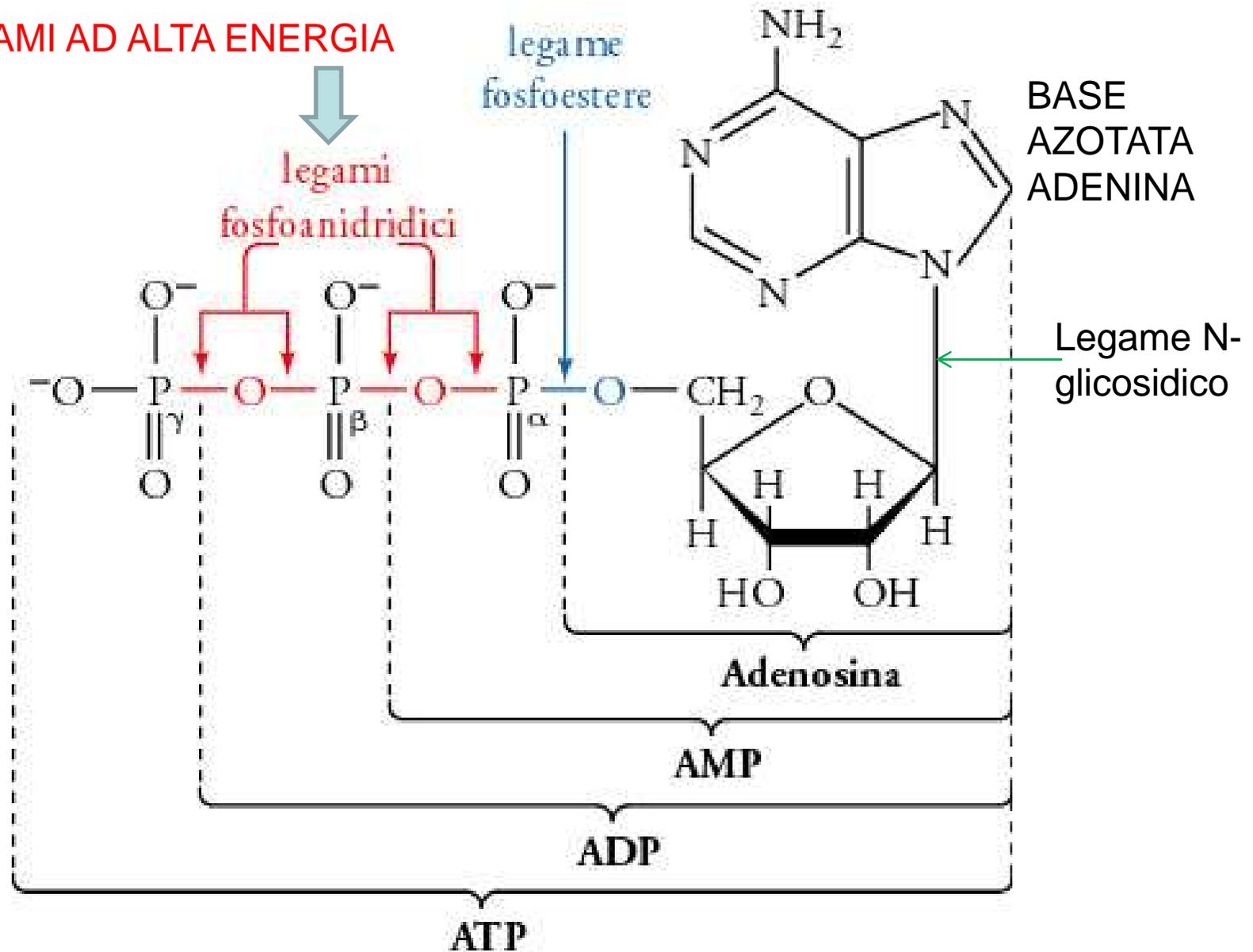


**Ribose (ZUCCHERO SEMPLICE)**

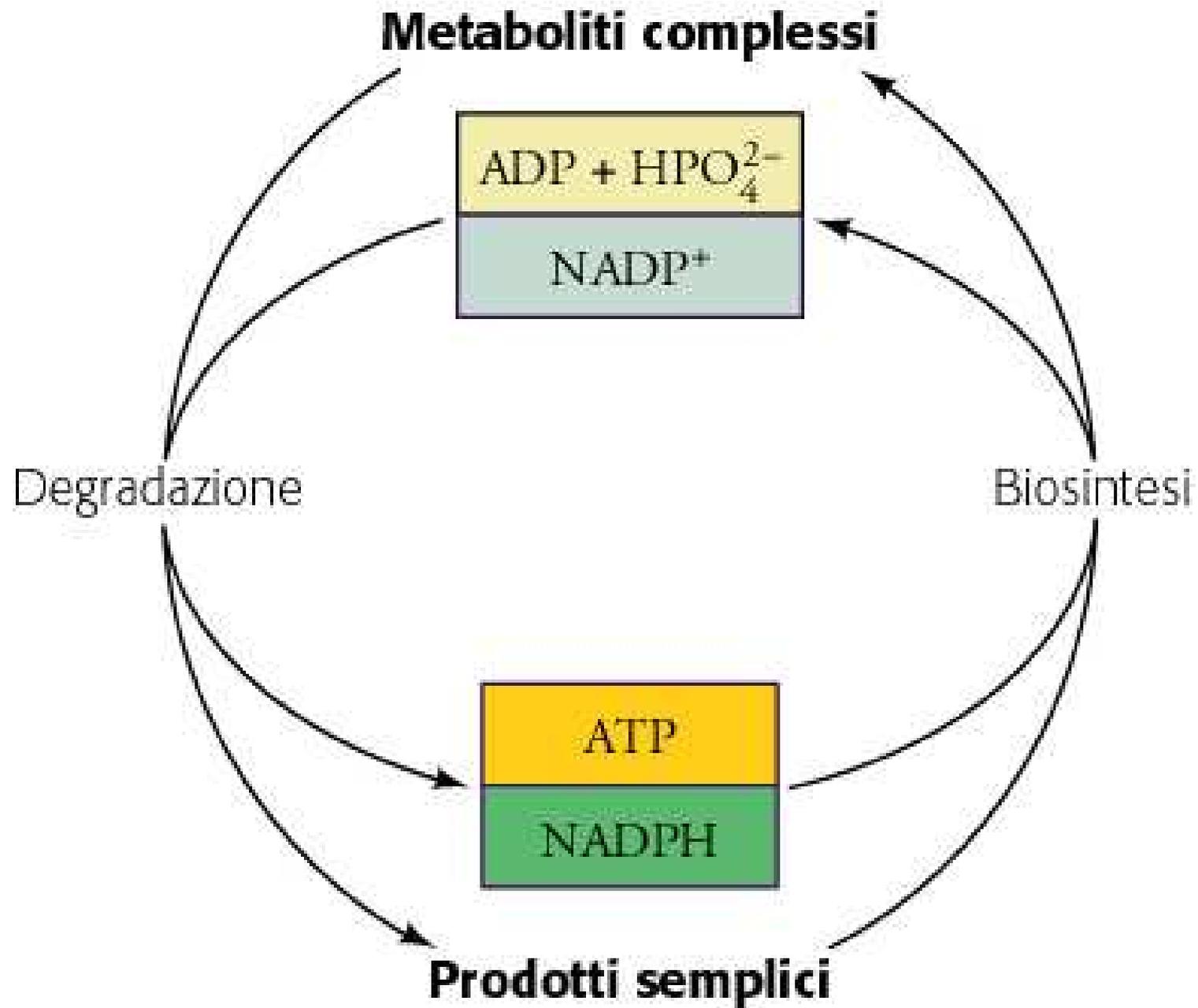
**ATP**

È un **NUCLEOTIDE**

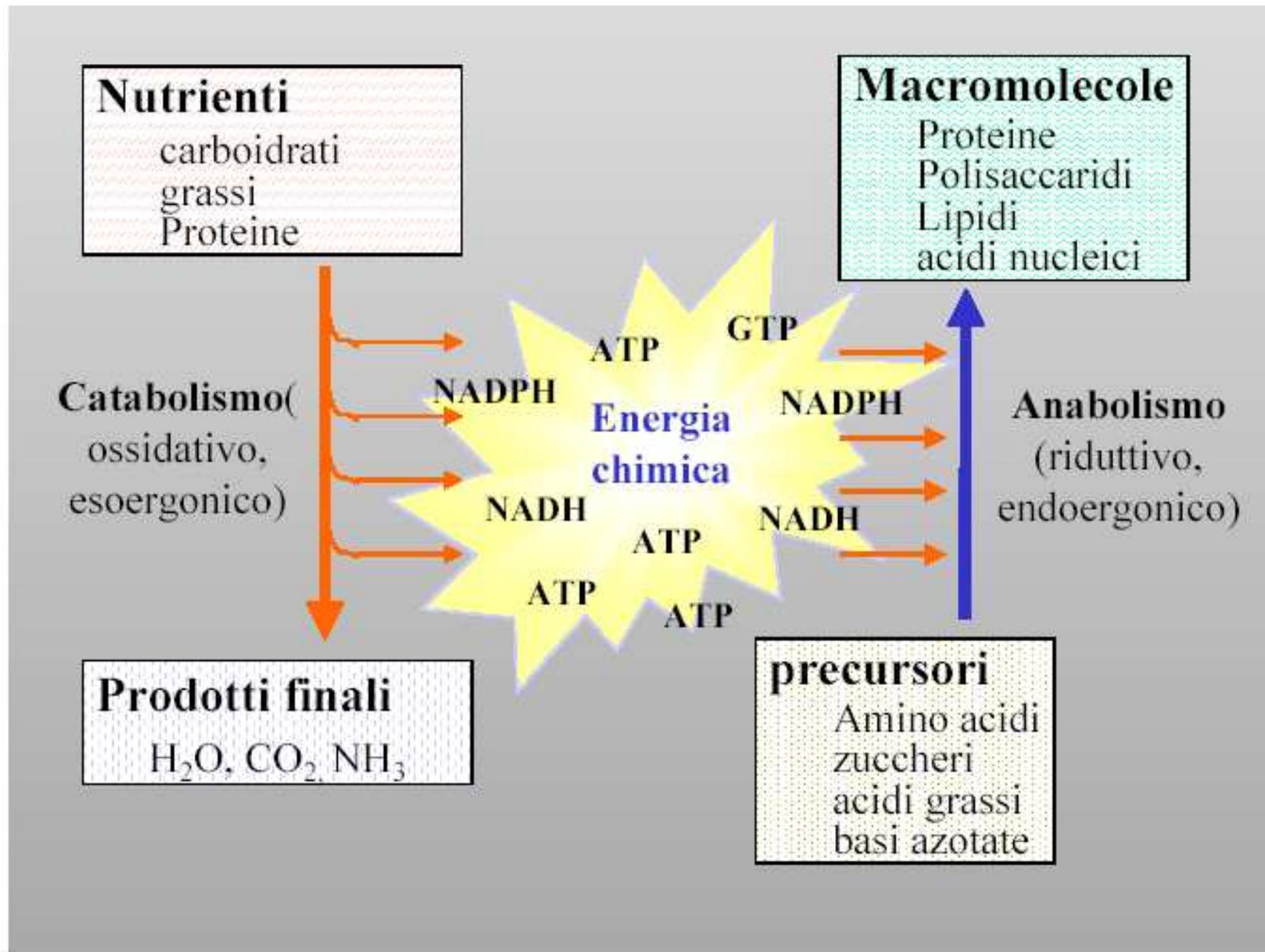
## LEGAMI AD ALTA ENERGIA



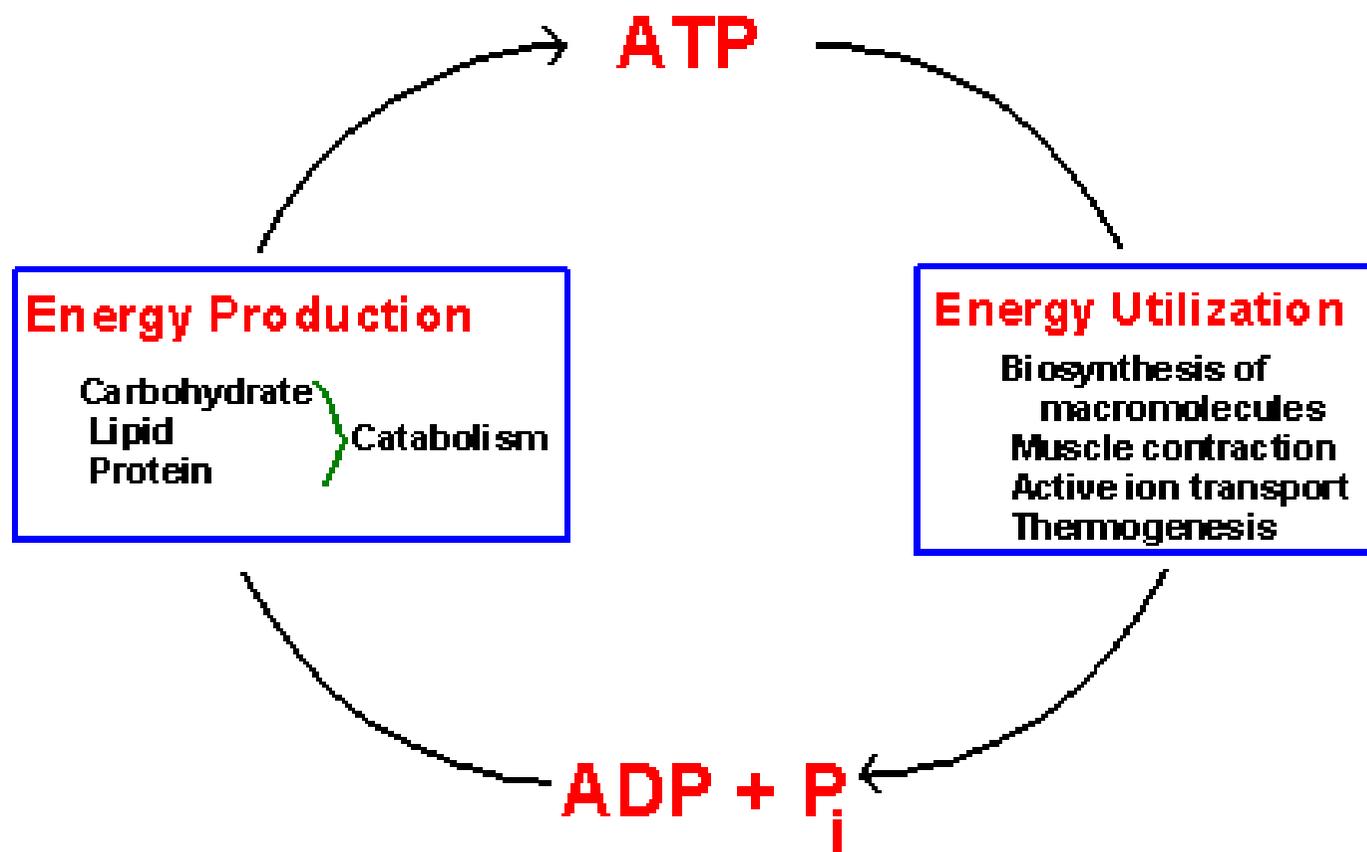
Tra i composti ad alta energia l'ATP può cedere più energia perché i legami ad alta energia sono 2



# Vie cataboliche e anaboliche

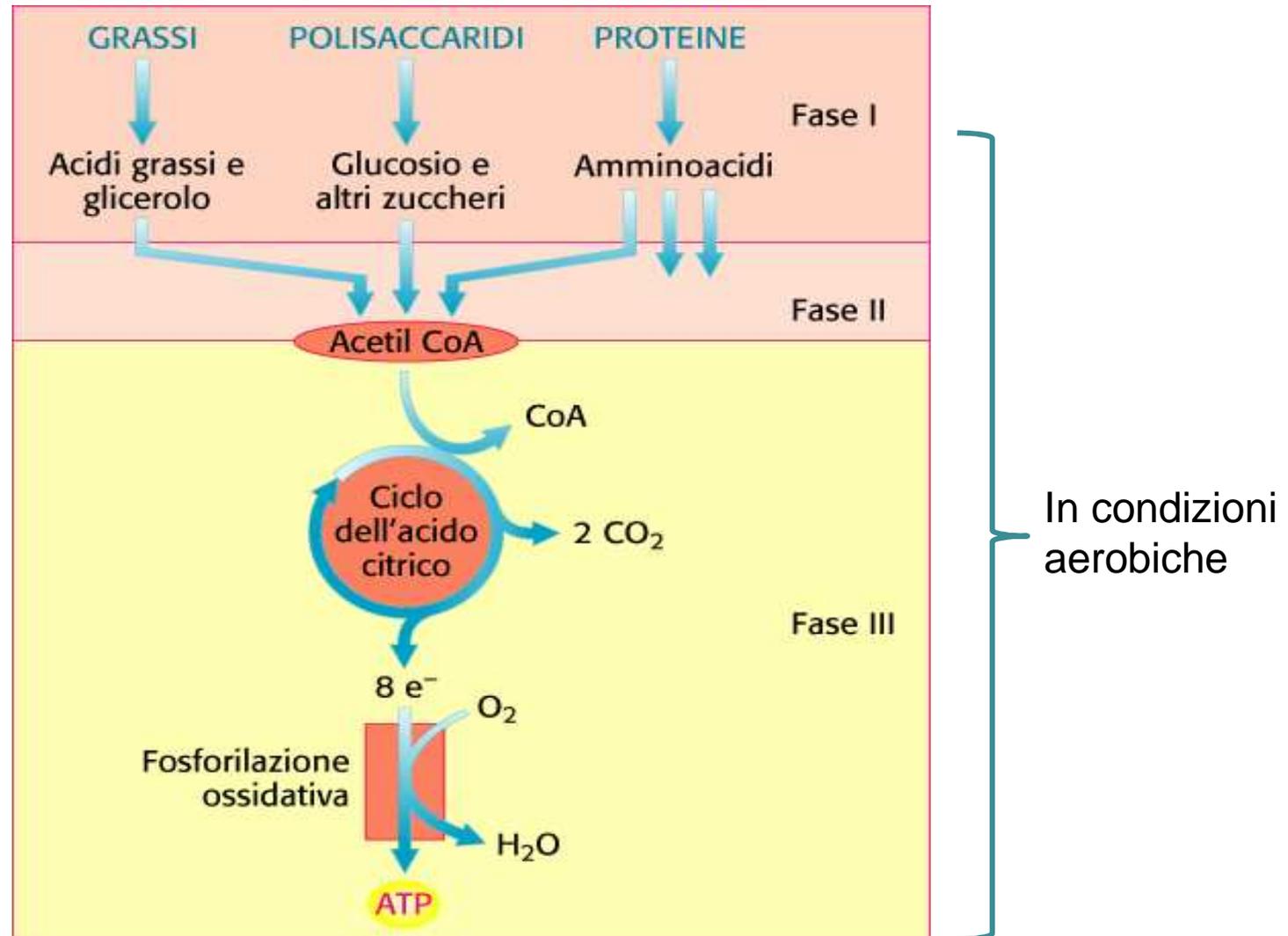


# Ciclo ATP-ADP



L'ATP viene continuamente formato e consumato

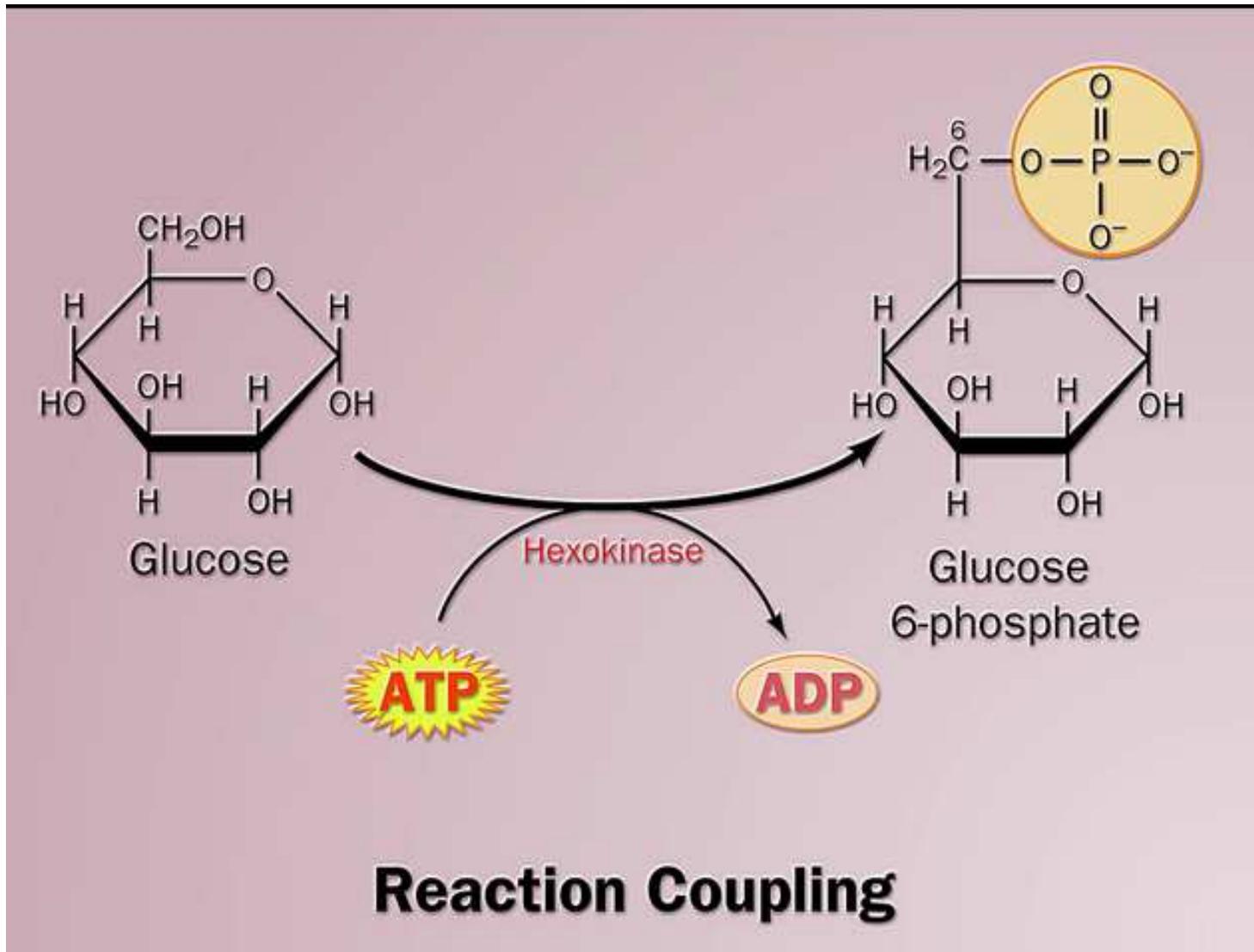
# Tappe dell' estrazione dell'energia dalle sostanze nutrienti



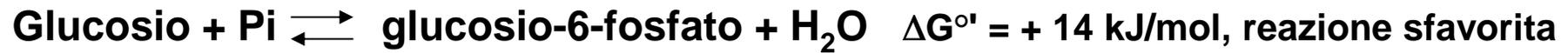


Invece in condizioni anaerobiche  
possono essere ossidati solo  
gli zuccheri

ATP è anche un trasportatore di gruppi fosforici



la fosforilazione del glucosio produce G6P : essa è una reazione molto importante per le cellule (è la prima reazione della glicolisi)

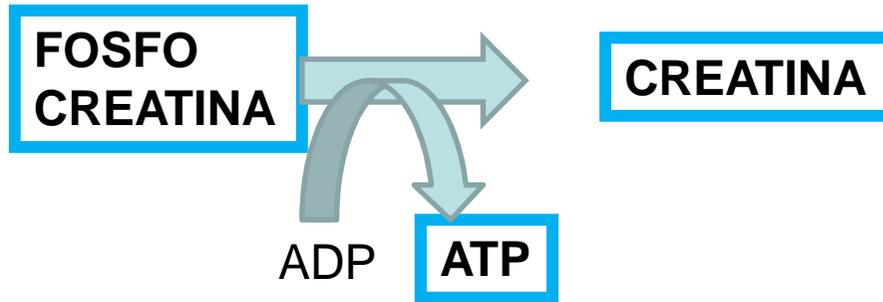


Accoppiando le due reazioni e sommando i  $\Delta G^\circ$



Adesso abbiamo una reazione esoergonica che è guidata da un enzima, **esochinasi**: questa strategia è tipica dei processi metabolici.

Nel cervello e muscolo,  
soprattutto muscolo, se l'ATP cala si può formare  
da



Fosfocreatina e creatina si trasformano in creatinina, eliminata con l'urina.  
Infatti il dosaggio della CREATININA è un marker di funzionalità renale.

**Metà** della creatina a noi necessaria è **sintetizzata** nel fegato e nei reni

**L'altra metà** la assumiamo con la **dieta** (buone fonti carne e pesce)

*E' anche un integratore, che può essere dannoso in caso di patologia renale, in gravidanza e sotto i 12 anni oppure in eccesso o per usi prolungati*