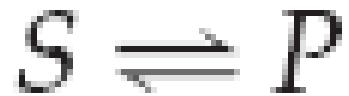


Enzimi

Proteine specializzate nella catalisi di reazioni biologiche

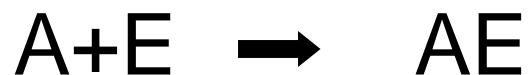
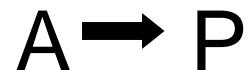


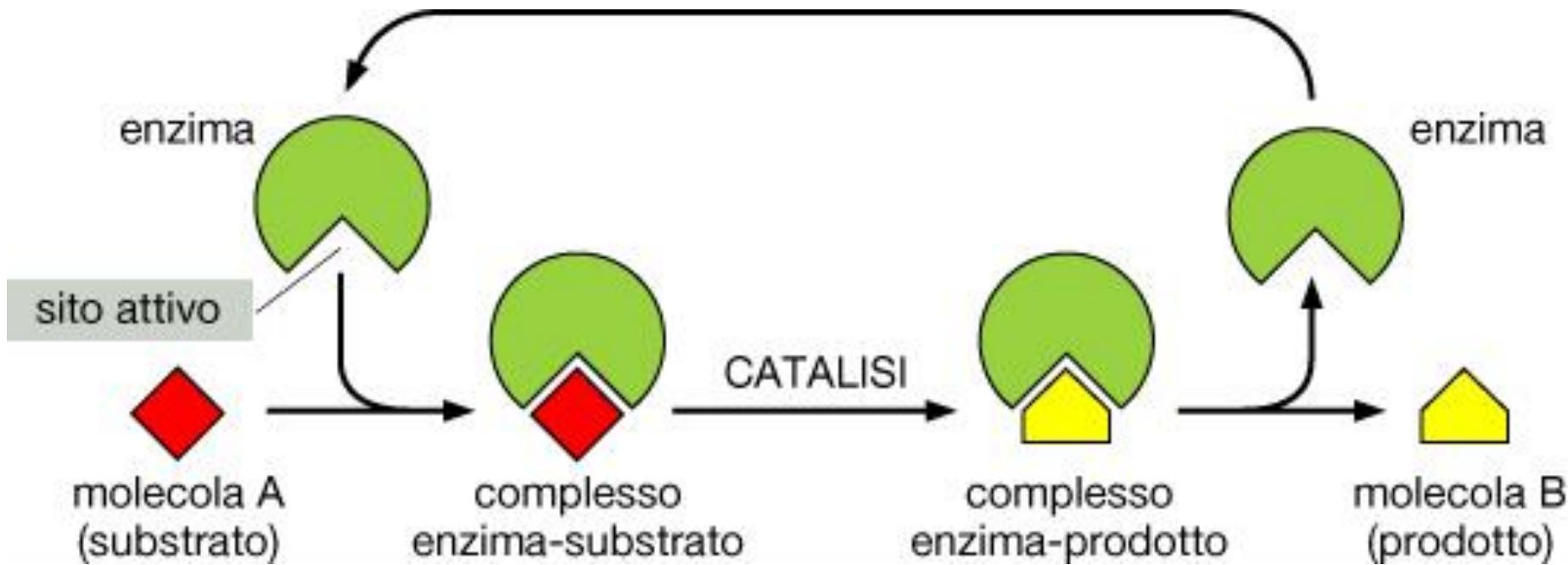
Metabolismo

Somma di tutte le reazioni enzimatiche che avvengono nella cellule

Caratteristiche delle proteine enzimatiche

- Gli enzimi si combinano brevemente con i reagenti durante una reazione da essi catalizzata
- Sono liberati inalterati dopo aver catalizzato la trasformazione da reagenti a prodotti





Caratteristiche delle proteine enzimatiche

- Gli enzimi sono specifici nella loro attività: ogni enzima catalizza la reazione di un singolo tipo di molecola (o di un gruppo di molecole strettamente correlate)
- Molti enzimi contengono gruppi non proteici, definiti cofattori, che contribuiscono alla loro attività. I cofattori inorganici sono tutti ioni metallici. I cofattori organici, definiti coenzimi, sono gruppi complessi e derivano dalle vitamine.

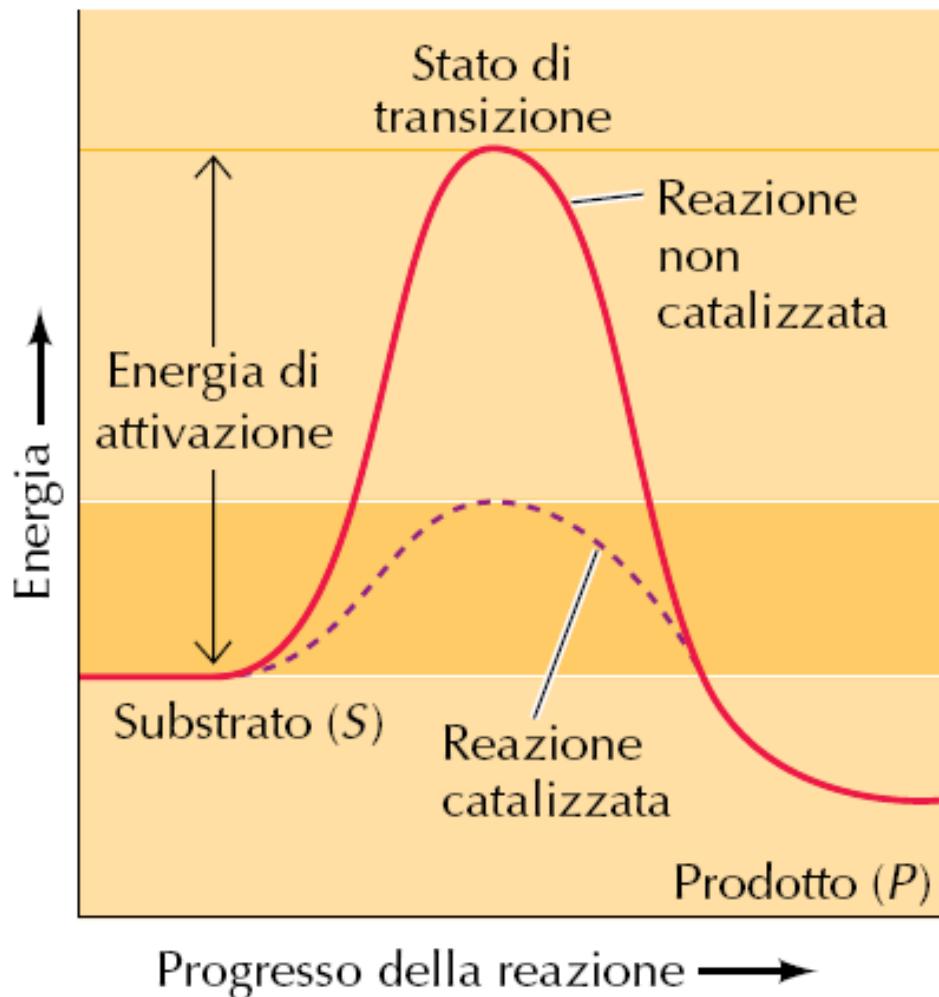


Figura 2.22 Diagrammi dell'energia nelle reazioni catalizzate e non catalizzate

La reazione illustrata è la semplice conversione di un substrato S in un prodotto P . Poiché lo stato finale dell'energia di P è più basso di quello di S , la reazione procede da sinistra a destra. Perché la reazione avvenga, tuttavia, S deve prima passare attraverso uno stato di transizione a più alta energia. L'energia richiesta per raggiungere tale stato di transizione (energia di attivazione) rappresenta una barriera per il progresso della reazione e pertanto determina la velocità a cui la reazione procede. In presenza di un catalizzatore (ad es., un enzima), l'energia di attivazione è più bassa e la reazione procede ad una velocità accelerata.

La velocità di una reazione catalizzata,
dipende anche
dalla temperatura e dal pH

Nella cellula:

temperatura $36^{\circ}/37^{\circ}\text{C}$
pH citosol circa 7
pH lisosomi circa 4

Regolazione

Regolazione allosterica (positiva e negativa)

Regolazione per modificazione covalente
(positiva e negativa)

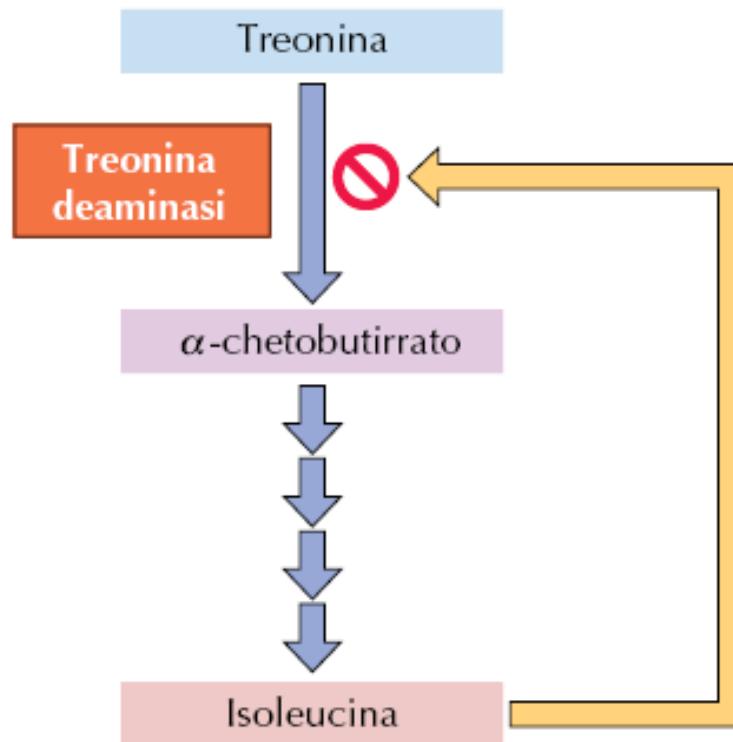
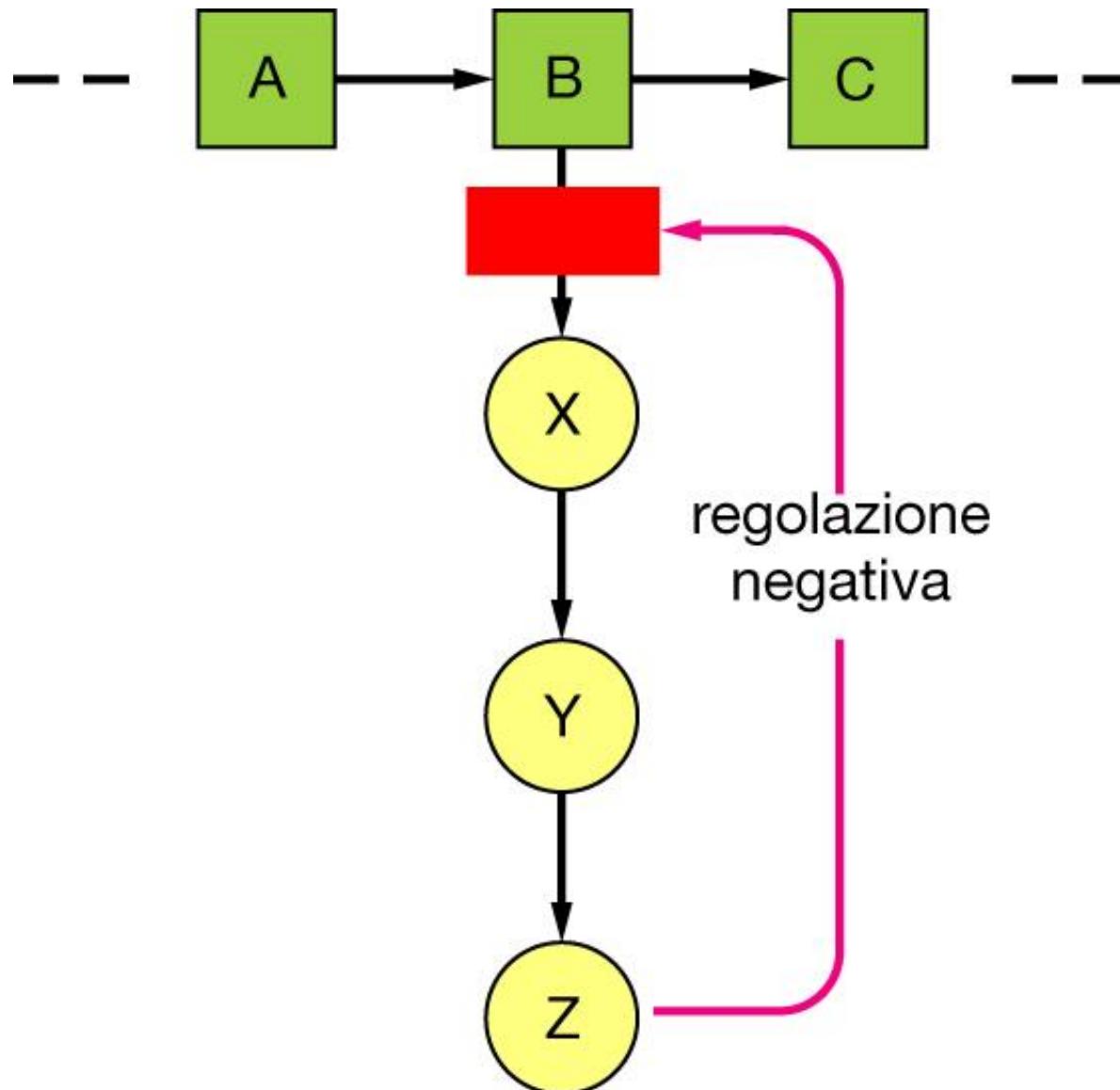
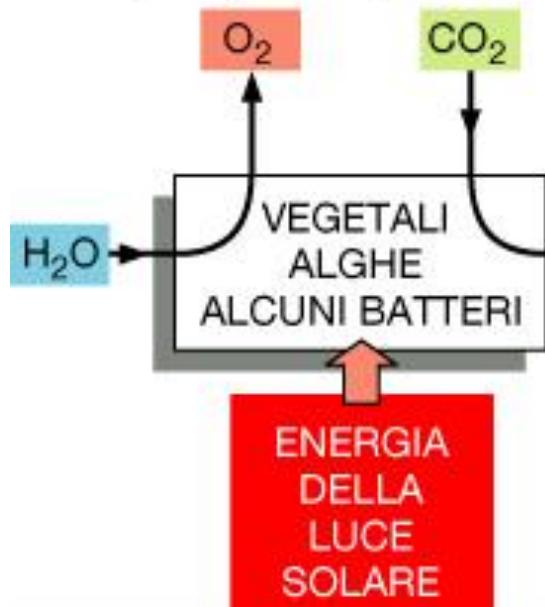
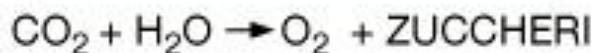


Figura 2.28 Inibizione a feedback

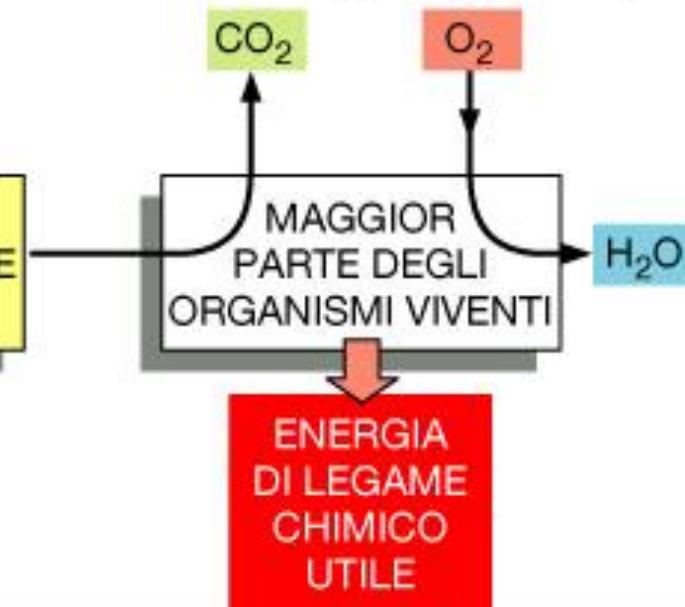
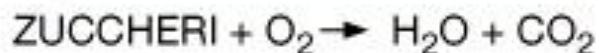
Il primo passaggio nella conversione della treonina ad isoleucina è catalizzato dall'enzima treonina deaminasi. L'attività di questo enzima è inibita dall'isoleucina, prodotto finale del percorso.



FOTOSINTESI



RESPIRAZIONE



Metabolismo

Somma delle reazioni enzimatiche che avvengono nella cellula

Si divide in:

Catabolismo

Anabolismo

Catabolismo

Fase degradativa del metabolismo.

Le macromolecole vengono scisse nelle
molecole di base.

L'energia liberata viene utilizzata per
sintetizzare ATP

Anabolismo

Fase biosintetica del metabolismo

Vengono sintetizzate le macromolecole della
cellula.

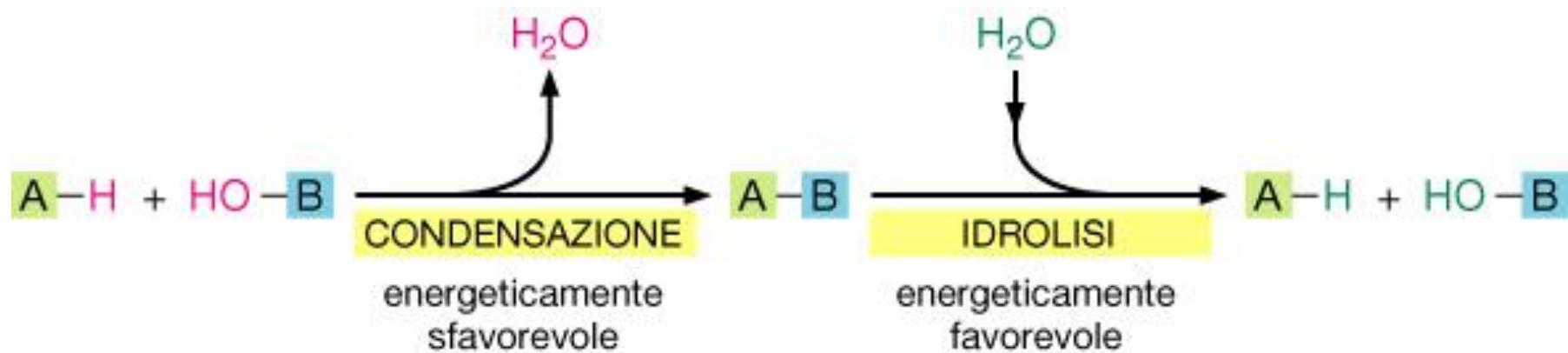
L'energia necessaria deriva dall'idrolisi
dell'ATP

Catabolismo

Reazioni spontanee

Anabolismo

Reazioni non favorevoli
da un punto di vista energetico



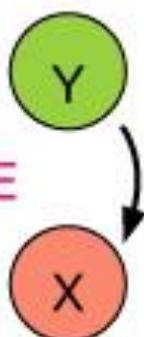
REAZIONE "SPONTANEA"

con il passare del tempo



SFORZO ORGANIZZATO CHE RICHIENDE APPORTO DI ENERGIA

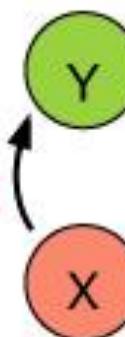
REAZIONE
ENERGETICAMENTE
FAVOREVOLE



l'energia libera di Y è maggiore dell'energia libera di X. Perciò $\Delta G < 0$, e il disordine dell'universo aumenta durante la reazione

questa reazione può avvenire spontaneamente

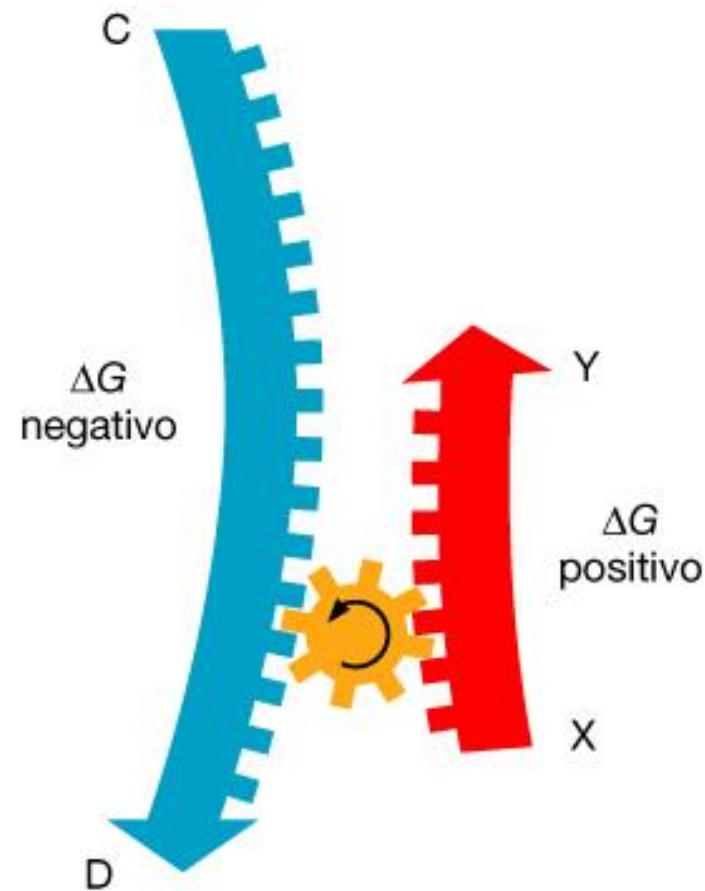
REAZIONE
ENERGETICAMENTE
SFAVOREVOLE



se la reazione $X \rightarrow Y$ avvenisse, ΔG sarebbe > 0 e l'universo sarebbe più ordinato

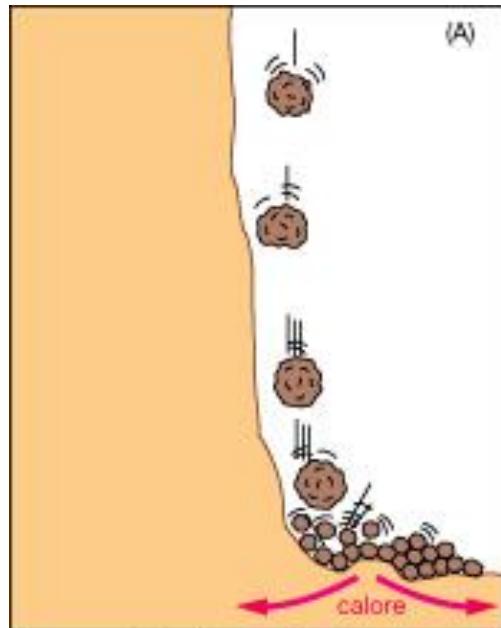
questa reazione può avvenire soltanto se accoppiata ad una seconda reazione energeticamente favorevole

Reazioni accoppiate

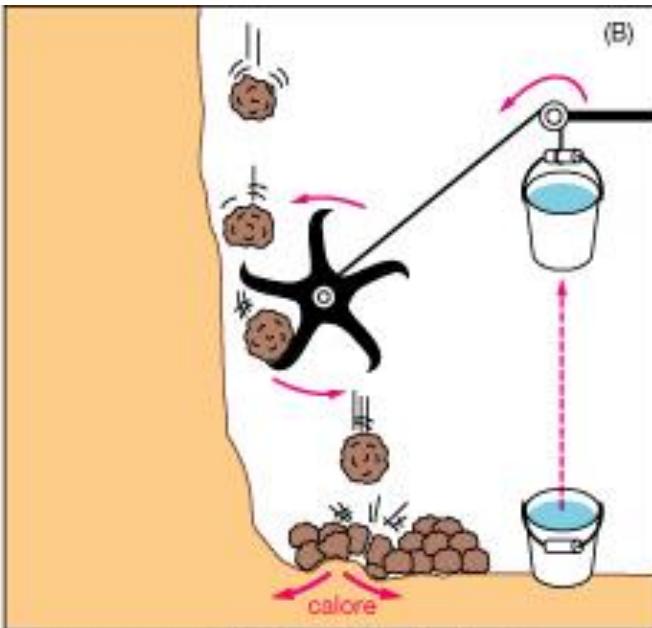


La reazione energeticamente sfavorevole $X \rightarrow Y$ è spinta dalla reazione energeticamente favorevole $C \rightarrow D$, perché il cambiamento in energia libera per la coppia di reazioni è meno di zero.

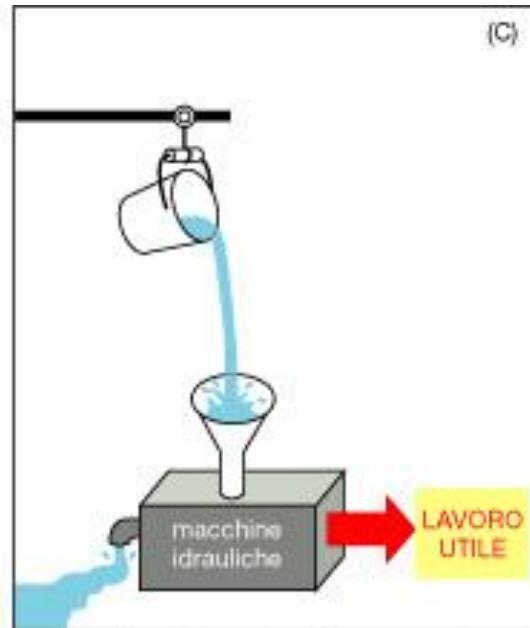
Reazioni accoppiate



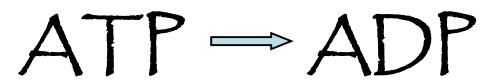
energia cinetica trasformata
soltanto in energia di calore



parte dell'energia cinetica è usata
per sollevare un secchio d'acqua
e una quantità corrispondentemente
minore è trasformata in calore

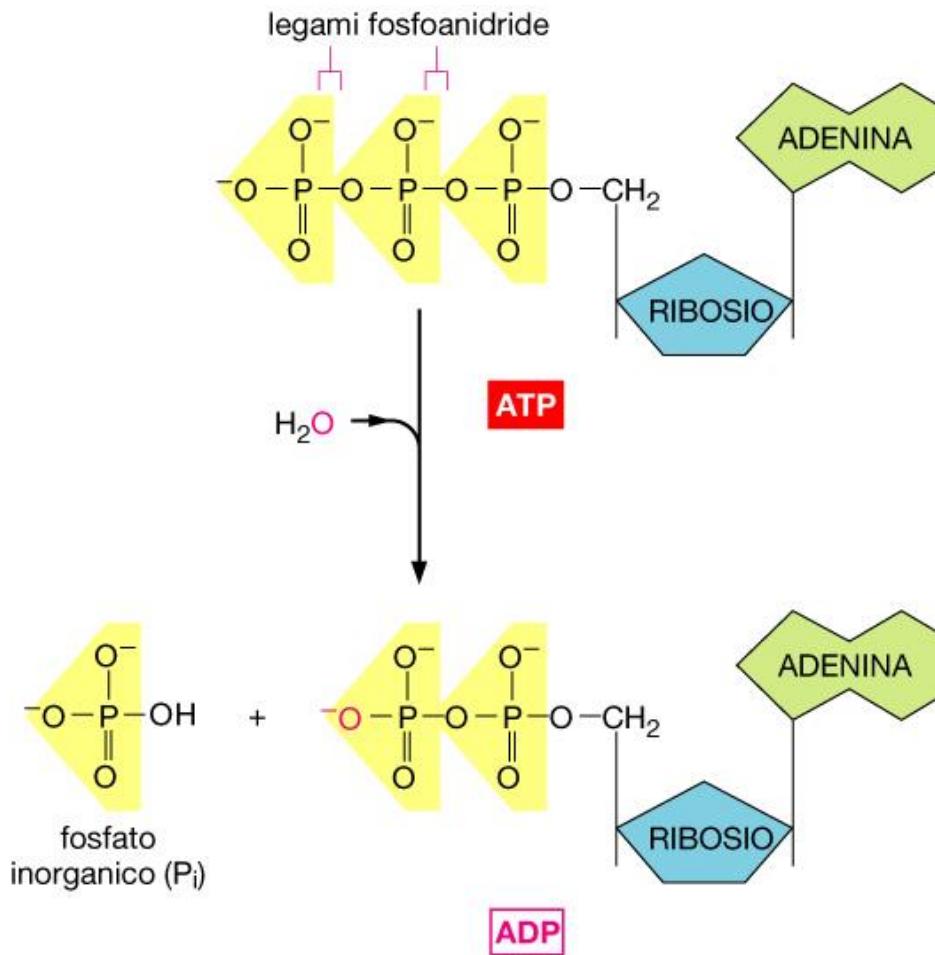


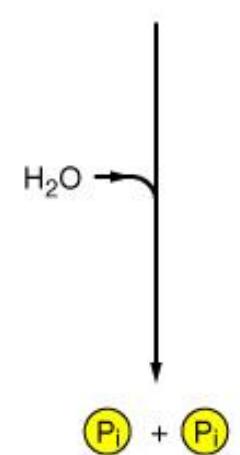
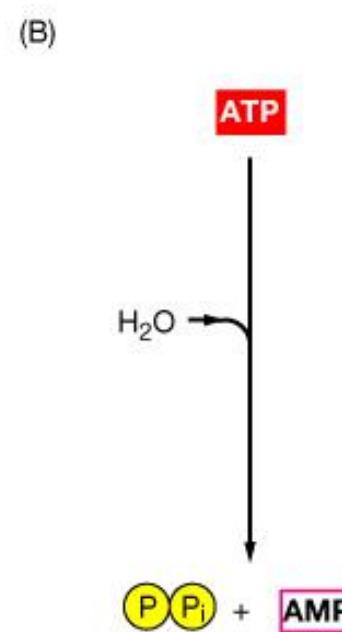
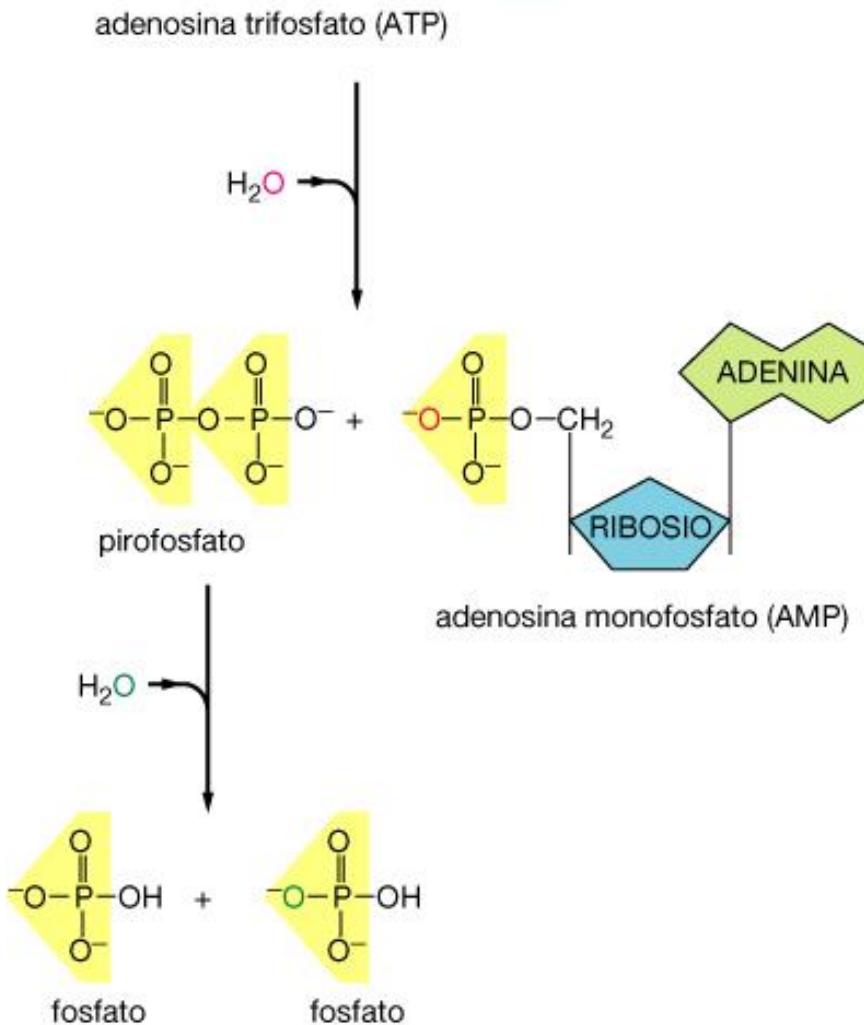
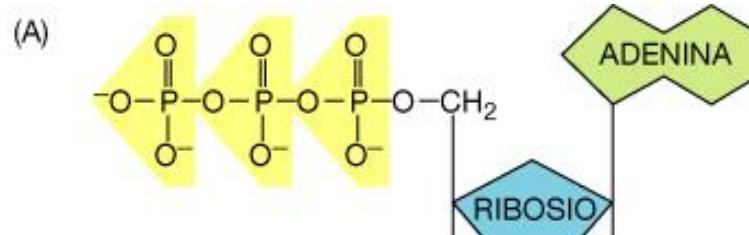
l'energia cinetica potenziale conservata
nel secchio d'acqua sollevato può essere
usata per spingere macchine idrauliche
che svolgono una varietà di lavori utili



ATP = Adenosin Trifosfato

ADP = Adenosin Difosfato





Principali vie del catabolismo e compartimenti cellulari

