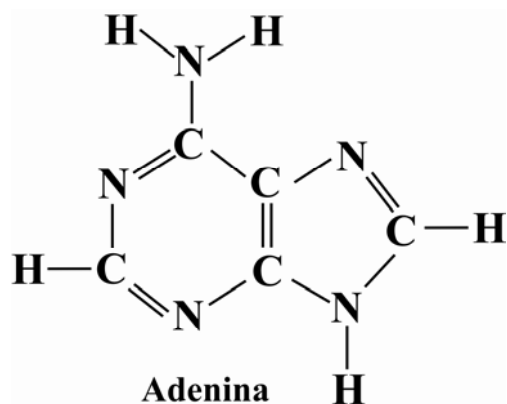


12 - L'ADENOSINTRIFOSFATO

L'**adenina** è una sostanza relativamente complessa, classificata dai chimici come *base azotata*; essa è formata da molecole costituite da 5 atomi di carbonio, 5 atomi di azoto e 5 di idrogeno, come illustrato nello schema sottostante. Si tratta di un disegno piuttosto complesso e difficile da ricordare; ma il tutto può essere

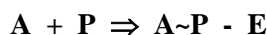


ulteriormente complicato se immaginiamo di unire tale molecola con quella dello zucchero **ribosio** (vedi **scheda 6**), costituita da 5 atomi di carbonio, 5 di ossigeno e 10 di idrogeno, cioè con formula $(CH_2O)_5$.

Per semplificare il tutto (e per aiutare la nostra debole memoria), utilizziamo la lettera "A" come simbolo per indicare l'unione delle due molecole adenina + ribosio. Tale unione è molto forte; in altri termini è difficile separare le due molecole una volta unite; pertanto è giusto considerare l'insieme "adenina + ribosio" come un'unica entità (molecola) rappresentabile con il simbolo "A" (in quanto lettera iniziale della parola "adenina"). Visto che siamo in vena di semplificazioni, conviene riconsiderare lo schema riguardante la formazione dei **gruppi fosfato**, che

abbiamo già studiato a proposito dei grassi (vedi **scheda 7**); utilizziamo allora la lettera "P" come simbolo per indicare il gruppo fosfato (in quanto lettera iniziale della parola "*Phosphoreum*" che, in latino, significa "fosforo").

La molecola "adenina + ribosio" (A), a sua volta può legarsi, con uno o più gruppi fosfato (P):



Si tratta di un processo di costruzione (quindi rientrante nell'insieme dell'*anabolismo*; vedi **scheda 10**) che ha portato ad una nuova e più grande molecola detta **AdenosinMonoFosfato (AMP)**. È una reazione endoergonica e ciò è evidente dal segno meno che precede la lettera "E" che significa energia. In altri termini è un processo che assorbe energia, oppure che occorre fornire energia affinché esso avvenga o ancora si può affermare che la molecola di AMP contiene più energia della somma di quelle contenute nelle singole molecole "A" e "P". Il simbolo "~" sta ad indicare il legame tra i due gruppi "A" e "P" e può essere spezzato nel seguente modo:

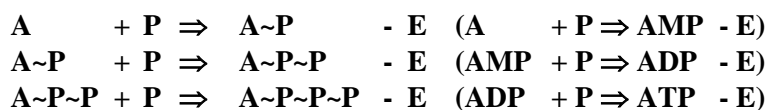


Ciò significa che la molecola di adenosimono fosfato viene scissa (processo del *catabolismo*; vedi **scheda 10**) nelle due componenti originarie (A e P), con liberazione della stessa quantità di energia richiesta per consentire la reazione precedente; si tratta quindi di una reazione che libera energia (esoergonica).

L'AMP può legarsi ad un altro gruppo fosfato diventando **AdenosinDiFosfato (ADP)** e poi ancora ad un terzo gruppo fosfato diventando infine **AdenosinTriFosfato (ATP)**; si tratta di processi analoghi al primo che abbiamo descritto; quindi ciascuno è una reazione endoergonica che richiede sempre la stessa quantità di energia per formare il legame che abbiamo rappresentato con il simbolo "~". In sintesi:



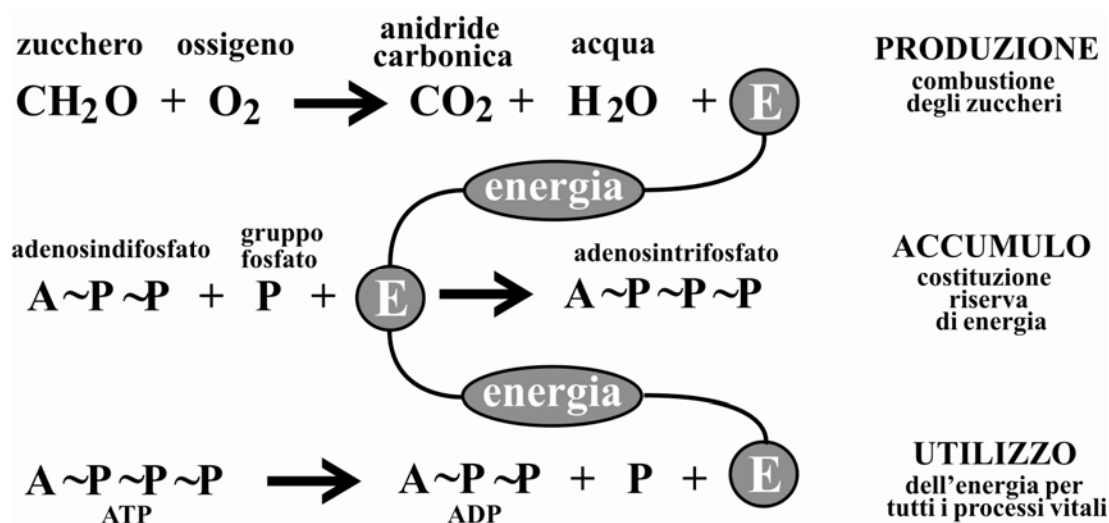
Oppure, con i simboli:



Nella **scheda 10** avevamo considerato, come esempio, il sistema automobile. Esso ha il compito di trasformare l'energia chimica contenuta nel carburante benzina in energia cinetica (movimento). Quando si aziona il motore la benzina viene bruciata e l'energia liberata viene "direttamente" utilizzata per essere trasformata in movimento. Nella **scheda 6** avevamo affermato che **il processo di combustione degli**

zuccheri, in quasi tutti i viventi, costituisce il modo con il quale essi ottengono energia per i processi vitali (si usa anche dire che gli zuccheri hanno “*funzione energetica*”). Ma ciò non avviene in modo diretto, come per la benzina nell’automobile. Per esempio l’energia lavoro dei nostri muscoli, quando siamo impegnati in una corsa, oppure il lavoro di costruzione di succo gastrico da parte della parete dello stomaco, non derivano direttamente dalla combustione degli zuccheri; si verifica invece un passaggio intermedio. Quando il nostro corpo, o una parte di esso, è chiamato a svolgere una determinata attività, vi è bisogno immediato dell’energia necessaria, ma lo zucchero non può essere così velocemente demolito, come avviene per la benzina in un motore a combustione.

L’energia contenuta negli zuccheri deve essere “estratta” gradualmente ed immagazzinata entro “depositi” che possono essere utilizzati con immediatezza. Tali depositi sono costituiti dall’ATP, in quanto staccare un gruppo fosfato da una molecola di adenosintrifosfato (cioè demolire il legame che abbiamo indicato con “~”) è un processo molto più semplice e veloce che “smontare” una molecola di zucchero per trarre energia. Pertanto, man mano che lo zucchero viene gradualmente demolito (processo catabolitico esoergonico) l’energia ottenuta viene immagazzinata per costruire ATP a partire dall’ADP (processo anabolico endoergonico). Riassumendo, vale il seguente schema:



Tutti i processi vitali che avvengono negli organismi e tutte le attività svolte da essi, richiedono energia; quasi tutta è fornita dall’adenosintrifosfato (ATP), quando si scompone in ADP + P. I carboidrati costituiscono la forma di accumulo di energia e la forma in cui l’energia stessa viene trasferita da cellula a cellula e da organismo ad organismo, paragonabile al denaro conservato in banca (ciò vale anche per i grassi, a loro volta paragonabili ad investimenti a medio e lungo termine). Invece l’ATP è paragonabile al denaro in contanti, valuta energetica spendibile immediatamente. Questa valuta è utilizzata da tutti gli organismi, da quelli microscopici a quelli più grandi, vegetali e animali, primitivi o evoluti. Si potrebbe affermare che, dal punto di vista energetico, lo scopo essenziale di qualsiasi organismi è “produrre ATP”.