

Acidi nucleici

Bio-polimeri aventi come unità strutturali:

- Ribonucleotidi (Acido ribonucleico-RNA)
- Deossiribonucleotidi (Acido deossiribonucleico -DNA)

DNA $\xrightarrow{\text{Trascrizione}}$ RNA $\xrightarrow{\text{Traduzione}}$ proteine



Acido ribonucleico (RNA)

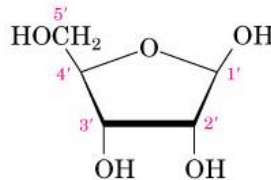
Acido deossiribonucleico (DNA)

Bio-polimeri

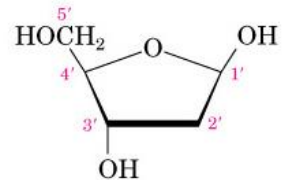
Unità strutturale:

- Nucleotidi (RNA)
- Deossinucleotidi (DNA)

Differiscono per:



Ribosio



2'-Deossiribosio

Acido ribonucleico – RNA

Unità strutturale: nucleotide

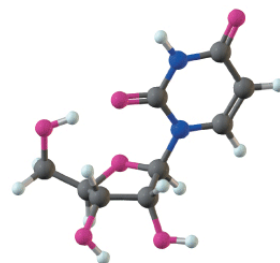
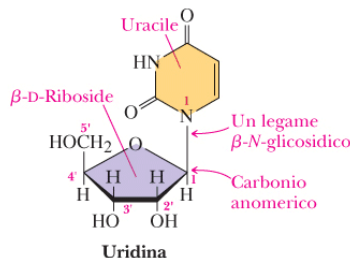
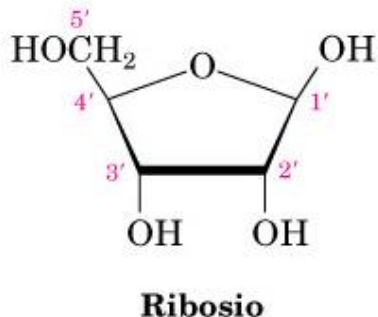
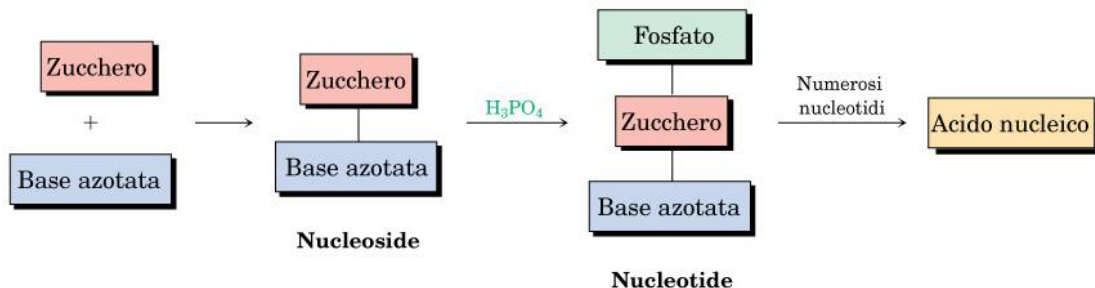
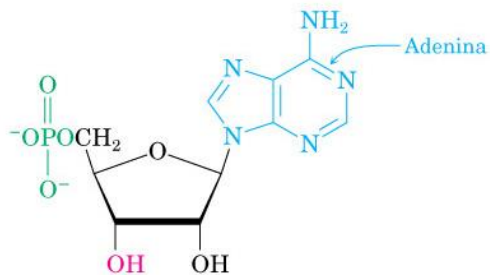


Figura 28.2

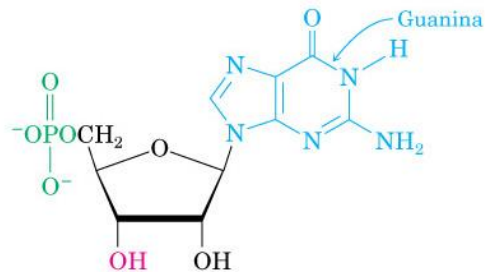
L'uridina, un nucleoside. I numeri degli atomi sull'anello del monosaccaride portano l'apice primo affinché si possano distinguere dai numeri degli atomi delle basi eterocicliche.

Un nucleoside

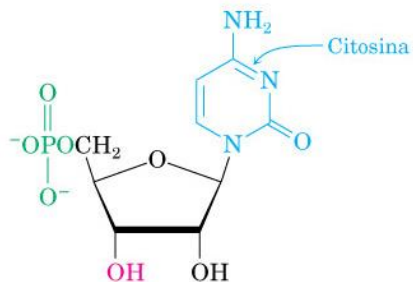
Ribonucleotidi



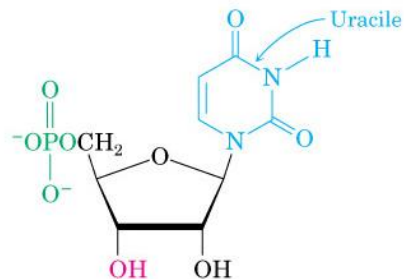
Adenosina 5'-fosfato



Guanosina 5'-fosfato



Citidina 5'-fosfato

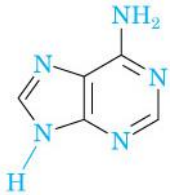


Uridina 5'-fosfato

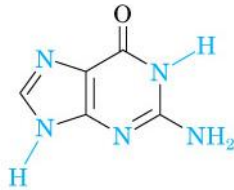
Nomenclatura nucleotidi (RNA)

- La presenza del residuo fosforico conferisce carattere fortemente **acido** ai nucleotidi;
- acido **adenilico**
- acido **guanilico**
- acido **citidilico**
- acido **timidilico**
- acido **uridilico**

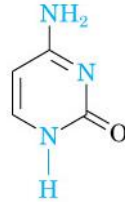
Basi azotate



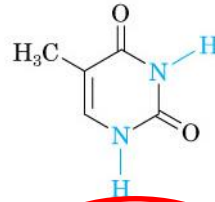
Adenina (A)
DNA
RNA



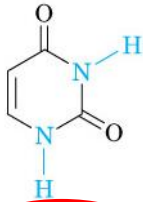
Guanina (G)
DNA
RNA



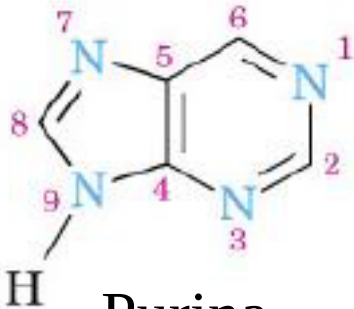
Citosina (C)
DNA
RNA



Timina (T)
DNA



Uracile (U)
RNA



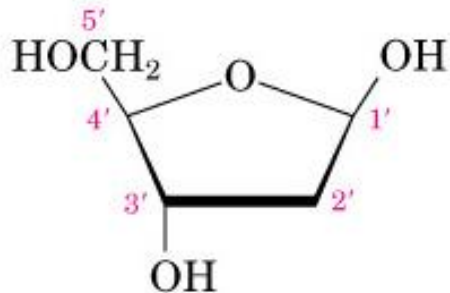
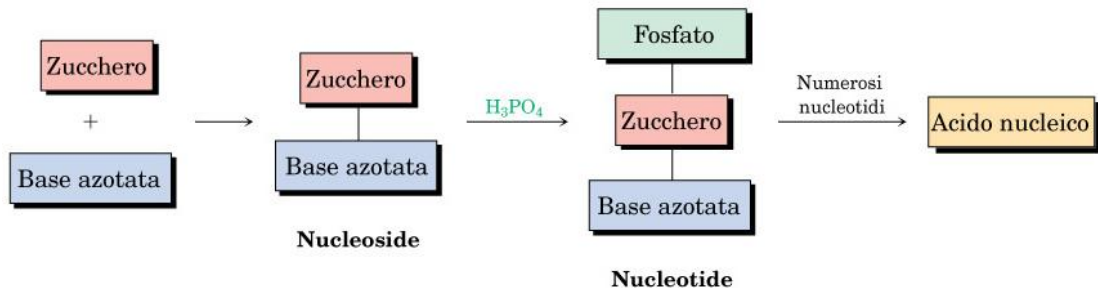
Purina



Pirimidina

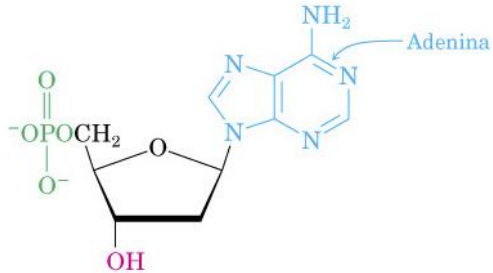
DNA

Unità strutturale: deossinucleotidi

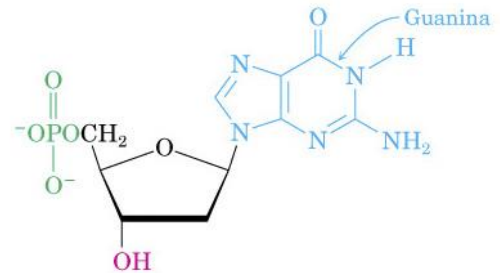


2'-Deossiribosio

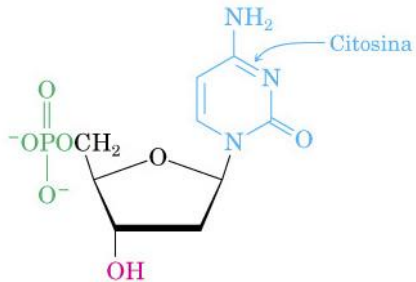
Deossiribonucleotidi



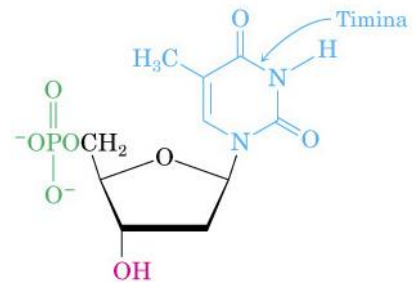
2'-Deossiadenosina 5'-fosfato



2'-Deossiguanosina 5'-fosfato



2'-Deossicitidina 5'-fosfato

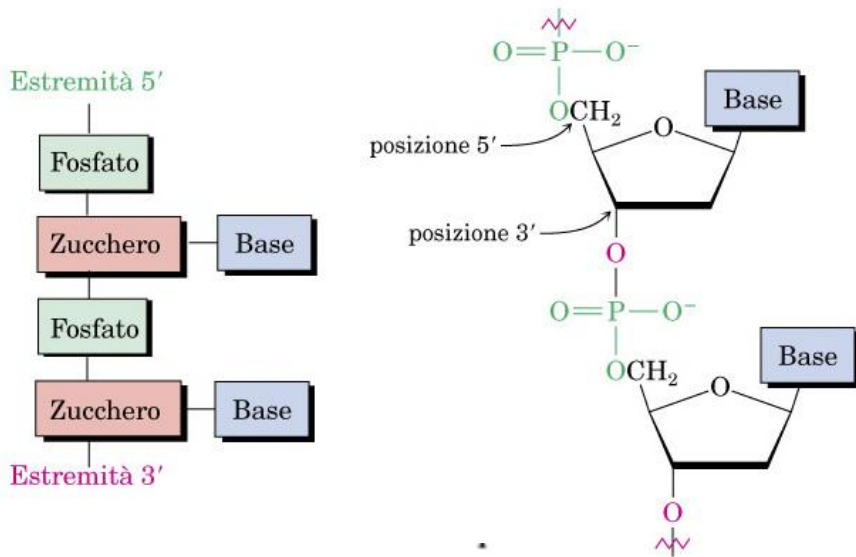


2'-Deossitimidina 5'-fosfato

DNA: elementi strutturali

Come sono collegati i nucleotidi

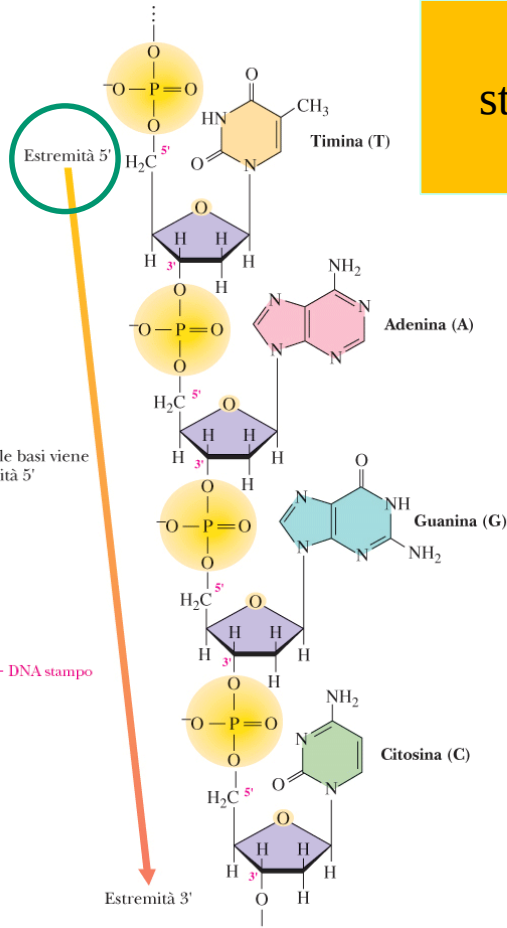
Gli esteri dell'acido fosforico fungono da gruppo funzionale di collegamento tra due zuccheri di 2 nucleotidi



DNA: come si struttura il singolo filamento

Esiste un verso come nel caso delle proteine

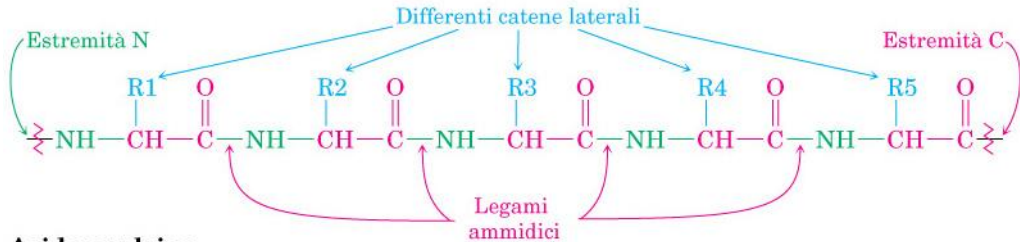
La sequenza delle basi viene letta dall'estremità 5' all'estremità 3'.



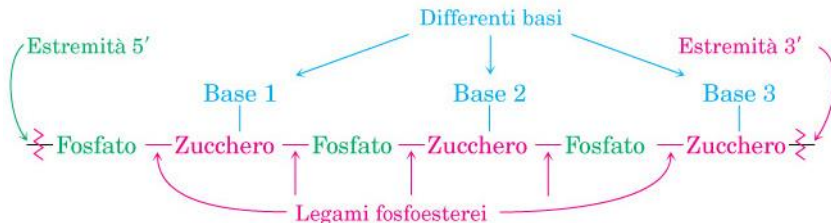
Gli esteri dell'acido fosforico fungono da gruppo funzionale di collegamento tra due zuccheri di 2 nucleotidi

DNA: come si struttura il singolo filamento. Esiste un verso come nel caso delle proteine

Proteina

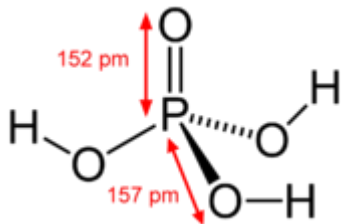


Acido nucleico



Gli esteri dell'acido fosforico fungono da gruppo funzionale di collegamento tra due nucleotidi

Acido fosforico: acido tri-protico

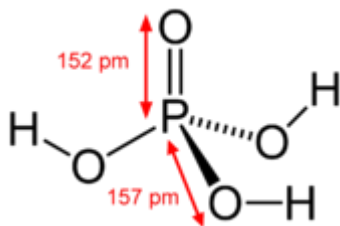


2.15 pK₁

7.20 pK₂

12.35 pK₃

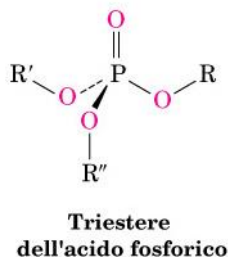
Acido fosforico ed esteri fosforici



2.15 pK_1

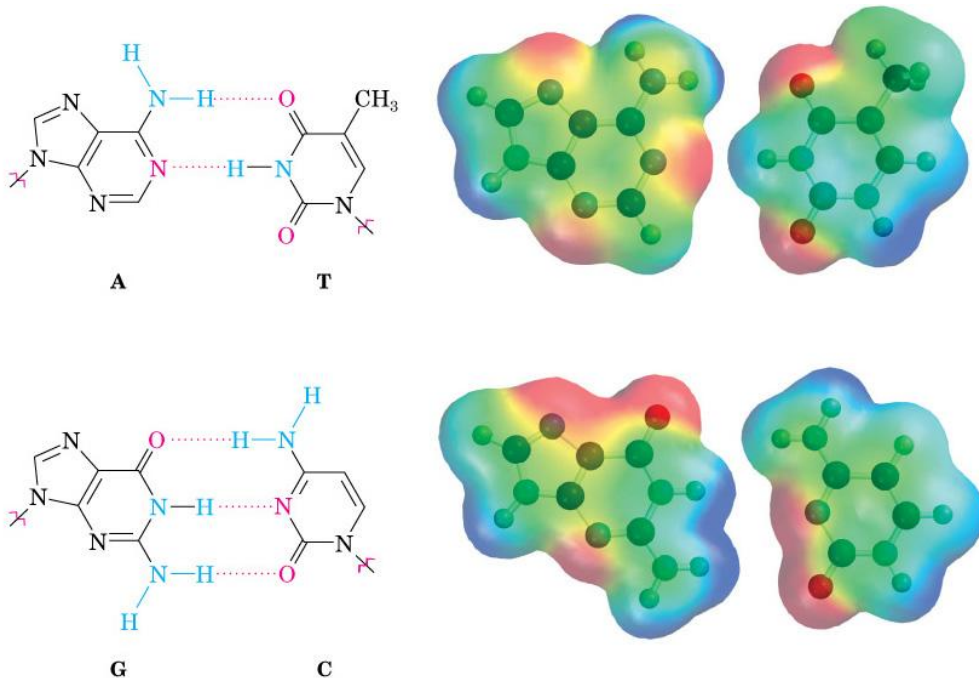
7.20 pK_2

12.35 pK_3



Riconoscimento molecolare tra coppie di deossiribonucleotidi

FIGURA 28.6 Il legame a idrogeno tra le coppie di basi nella doppia elica del DNA. Le mappe di potenziale elettrostatico mostrano che le facce delle basi sono relativamente neutre (verdi) mentre i bordi hanno regioni positive (blu) e negative (rosso). L'accoppiamento di G con C e di A con T tiene assieme regioni con carica opposta.



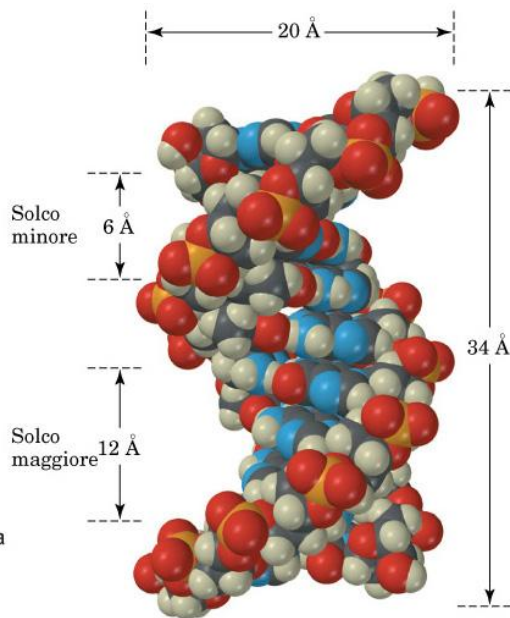
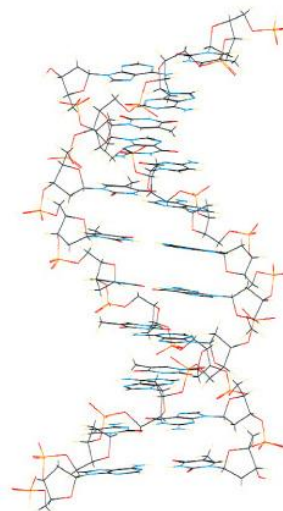


FIGURA 28.7 Un giro (360°) della doppia elica del DNA rappresentato nel formato space-filling e a bastoncino. Lo scheletro fosfozuccherino corre lungo la parte esterna dell'elica e le basi azotate si legano l'una all'altra nella parte interna. Sono visibili il solco maggiore e minore.





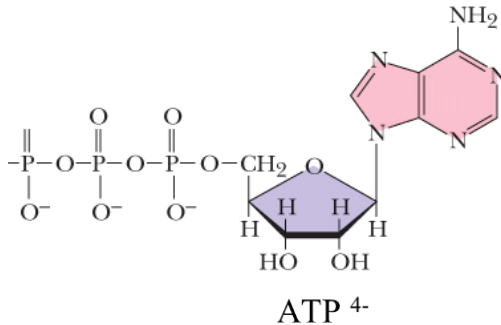
Rosalind Franklin (1920-1958). Nel 1951 si trasferì al King's College, a Londra, presso il Laboratorio di Biofisica, dove utilizzò i metodi di diffrazione dei raggi X per studiare il DNA. A lei sono attribuite le scoperte che stabilirono la densità del DNA e la sua conformazione ad elica. Il suo lavoro fu importante per il modello di DNA sviluppato da Watson e Crick. Morì nel 1958 all'età di 37 anni e, poiché il premio Nobel non viene mai assegnato postumo, ella non condivise nel 1962 il premio Nobel per la fisiologia e la medicina con Watson, Crick e Wilkins. Sebbene inizialmente i suoi rapporti con Watson e Crick fossero tesi, Watson disse, "in seguito noi abbiamo apprezzato.....le battaglie che una donna intelligente è costretta ad affrontare per essere accettata dalla comunità scientifica che spesso considera le donne un mero diversivo ai ragionamenti seri."



Watson e Crick con il loro modello di DNA.

Composti fosforilati di importanza biochimica

Adenosina trifosfato: ATP ⁴⁻



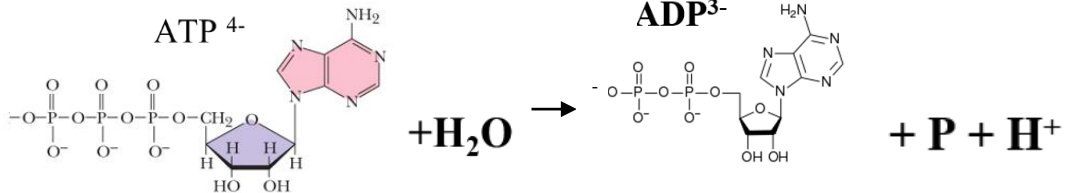
- tensione repulsiva tra gli atomi di ossigeno dei gruppi fosfato che a pH 7 sono ionizzati.

Mediante idrolisi si ha il rilascio di una mole di fosfato e quindi un abbassamento delle forze repulsive

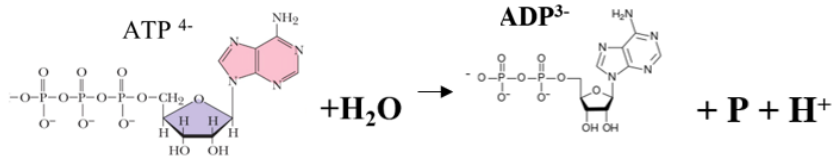
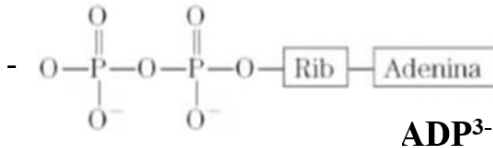
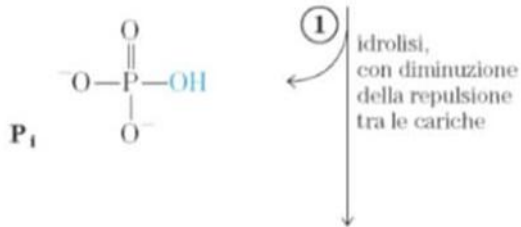
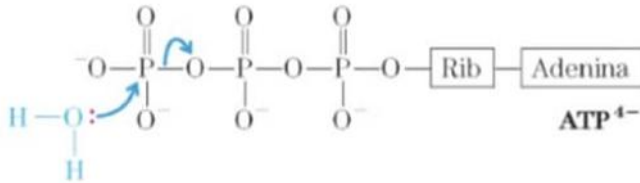
La reazione è pertanto esoergonica:

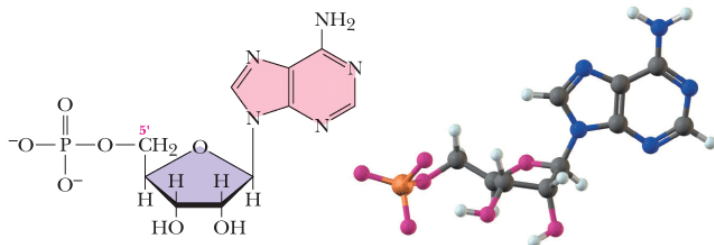
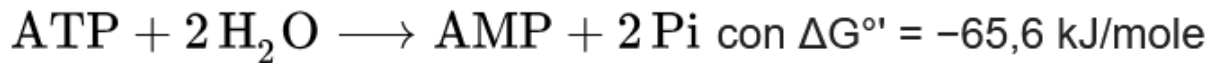
Idrolisi dell'ATP

- dona energia mediante reazione di idrolisi catalizzata dall'enzima ATPasi, che nella maggior parte dei casi coinvolge il trasferimento di un gruppo fosfato.
- **variazione di energia libera = -30,5 kJ/mole (esoergonica)**



Idrolisi dell'ATP



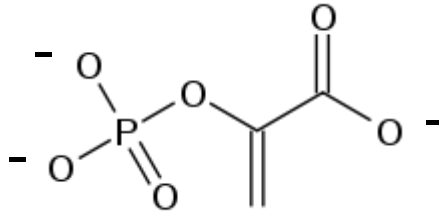


AMP²⁻

Figura 28.3

Adenosina 5'-monofosfato, AMP. Il gruppo fosfato è completamente dissociato a pH 7.0, conferendo a questo nucleotide una carica di -2.

Fosfoenolpiruvato:
monoestere fosforico della forma enolica
dell'acido piruvico



A pH fisiologico il gruppo fosfato
presenta due cariche negative e una carica
negativa sul gruppo carbossilico che è
dissociato

Coinvolto nella glicolisi