

Acidi nucleici

Bio-polimeri aventi come unità strutturali:

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

Acido ribonucleico (RNA)

Acido deossiribonucleico (DNA)

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



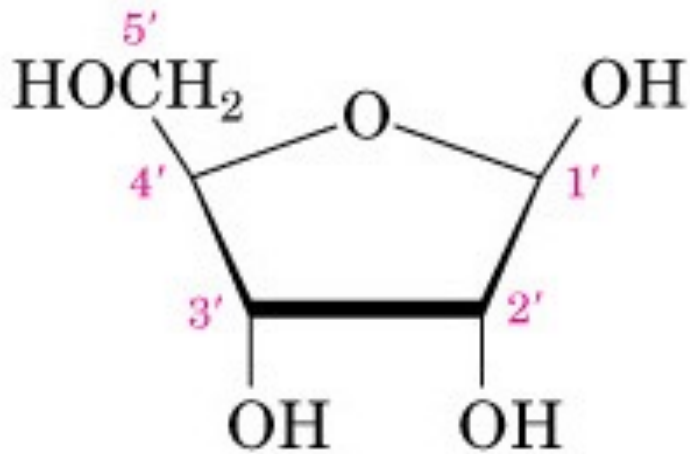
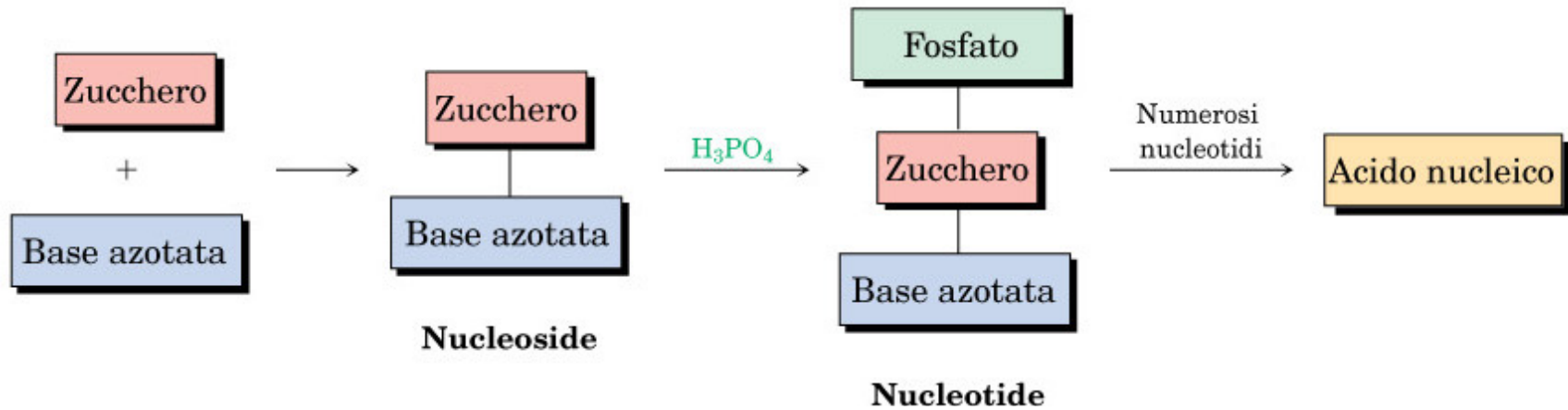
Bio-polimeri

Unità strutturale:

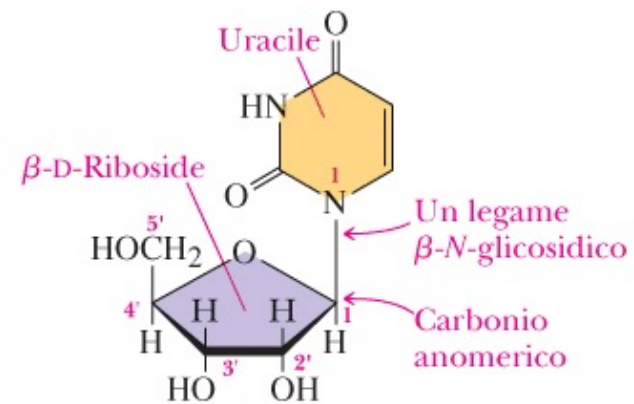
- Nucleotidi (RNA)
- Deossinucleotidi (DNA)

Acido ribonucleico – RNA

Unità strutturale: nucleotide



Ribosio

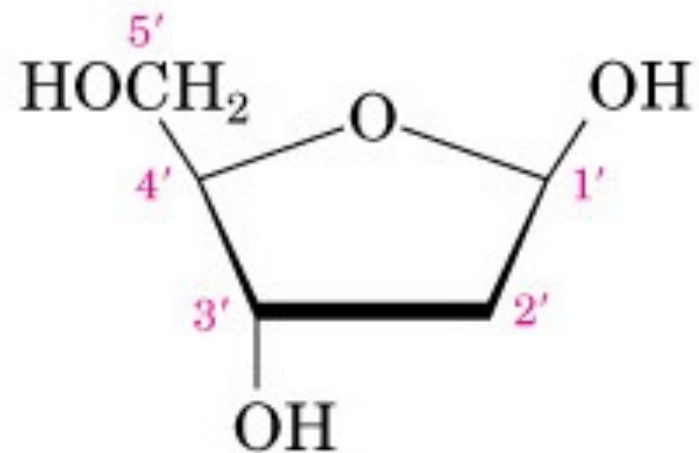
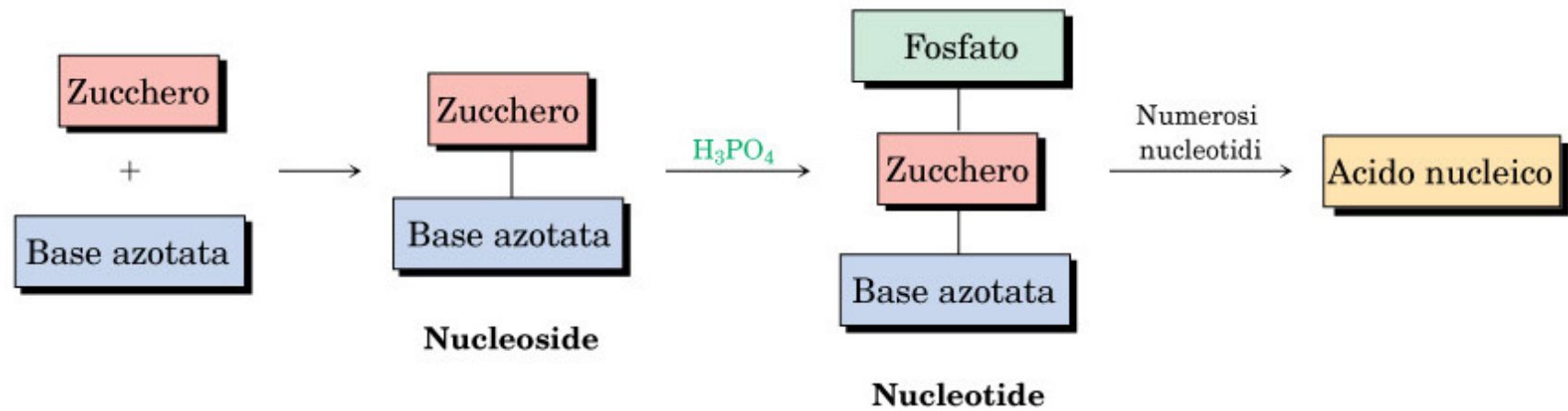


Uridina

Un nucleoside

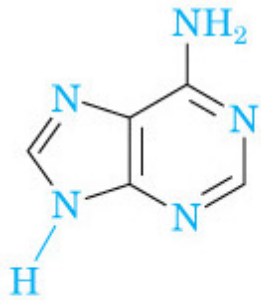
DNA

Unità strutturale: deossinucleotidi

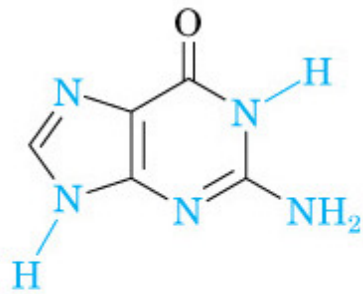


2'-Deossiribosio

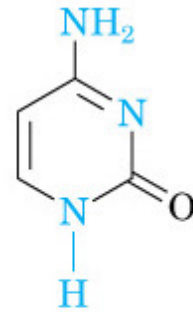
Basi azotate



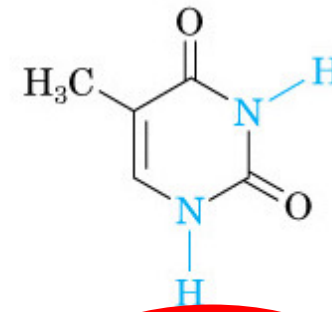
Adenina (A)
DNA
RNA



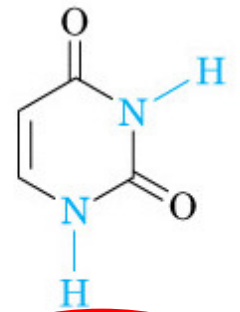
Guanina (G)
DNA
RNA



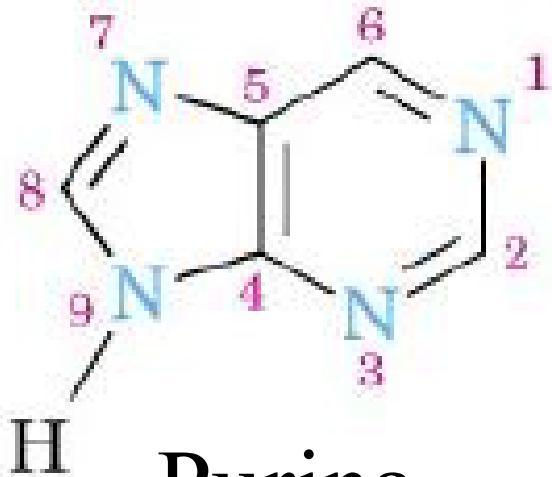
Citosina (C)
DNA
RNA



Timina (T)
DNA



Uracile (U)
RNA

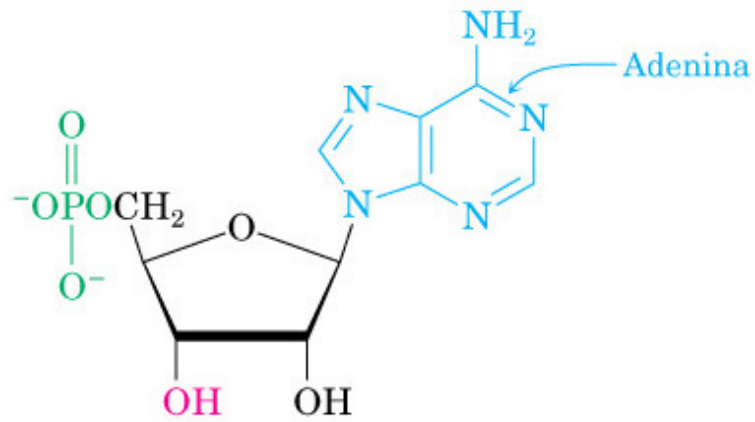


Purina

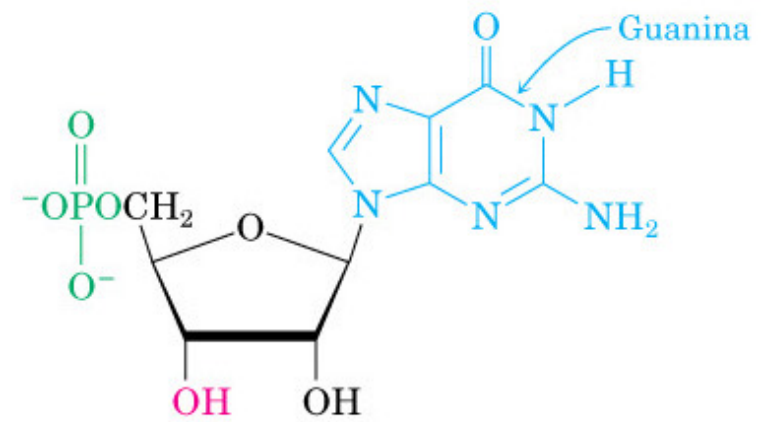


Pirimidina

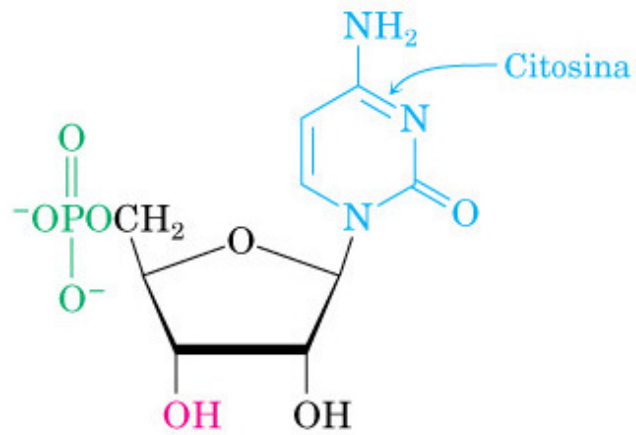
Ribonucleotidi



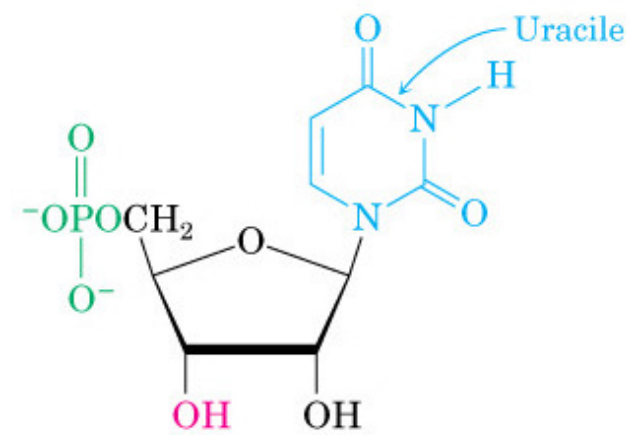
Adenosina 5'-fosfato



Guanosina 5'-fosfato

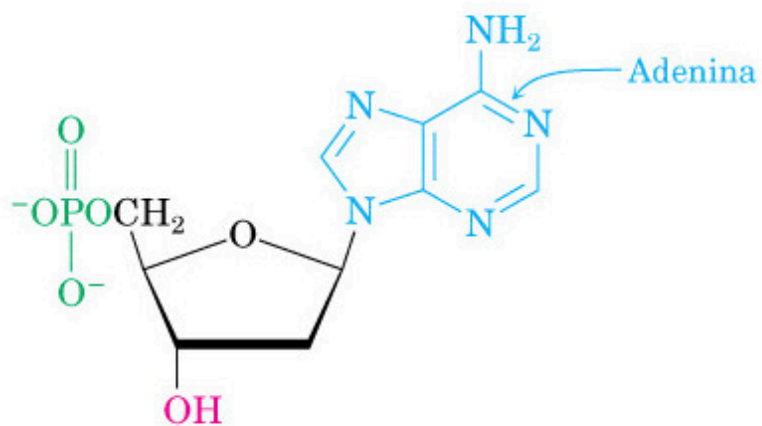


Citidina 5'-fosfato

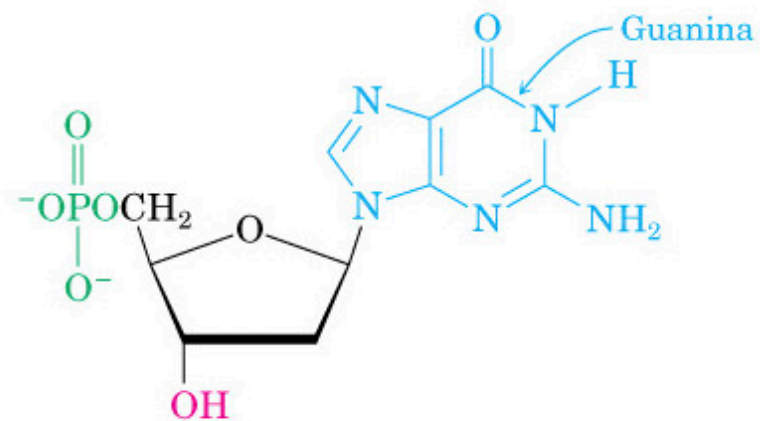


Uridina 5'-fosfato

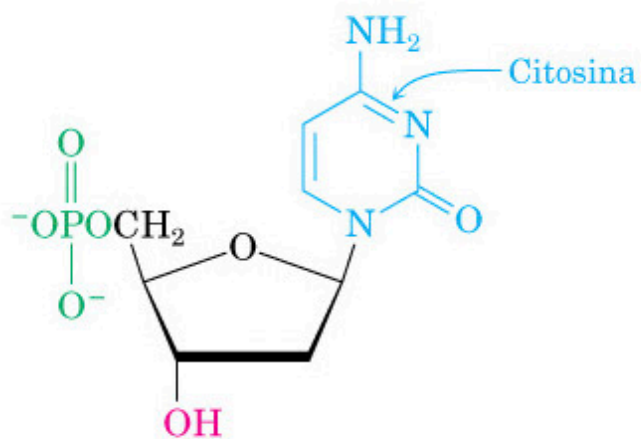
Deossiribonucleotidi



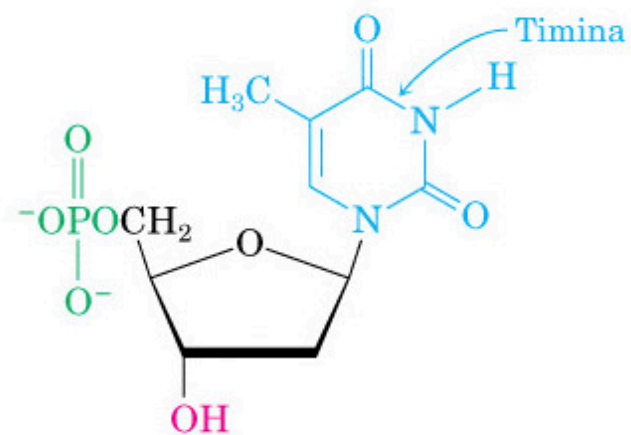
2'-Deossiadenosina 5'-fosfato



2'-Deossiguanosina 5'-fosfato



2'-Deossicitidina 5'-fosfato



2'-Deossitimidina 5'-fosfato

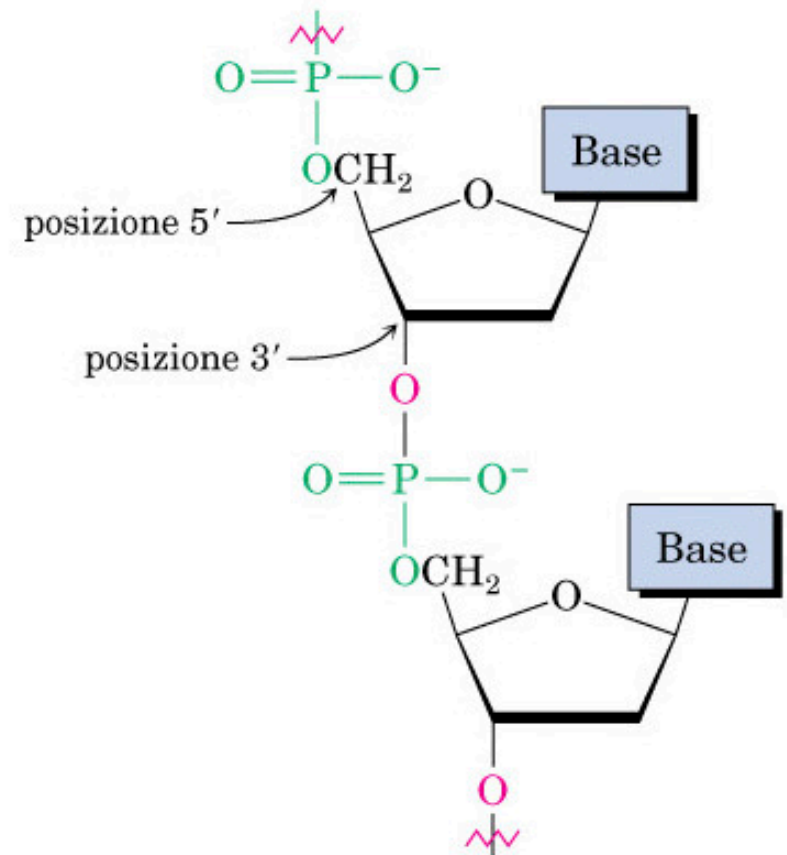
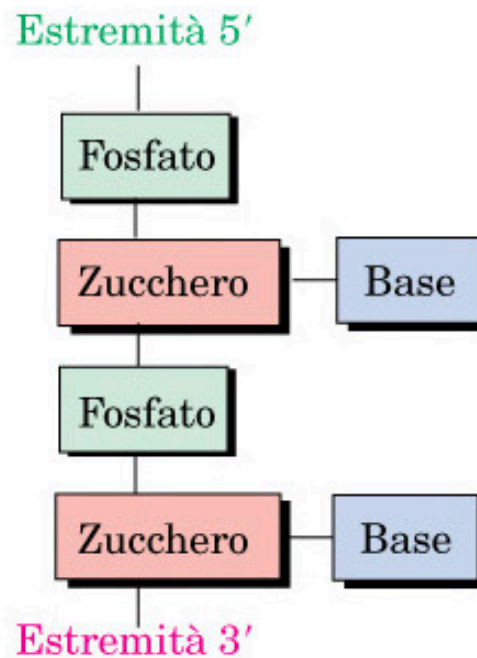
Nomenclatura nucleotidi (RNA)

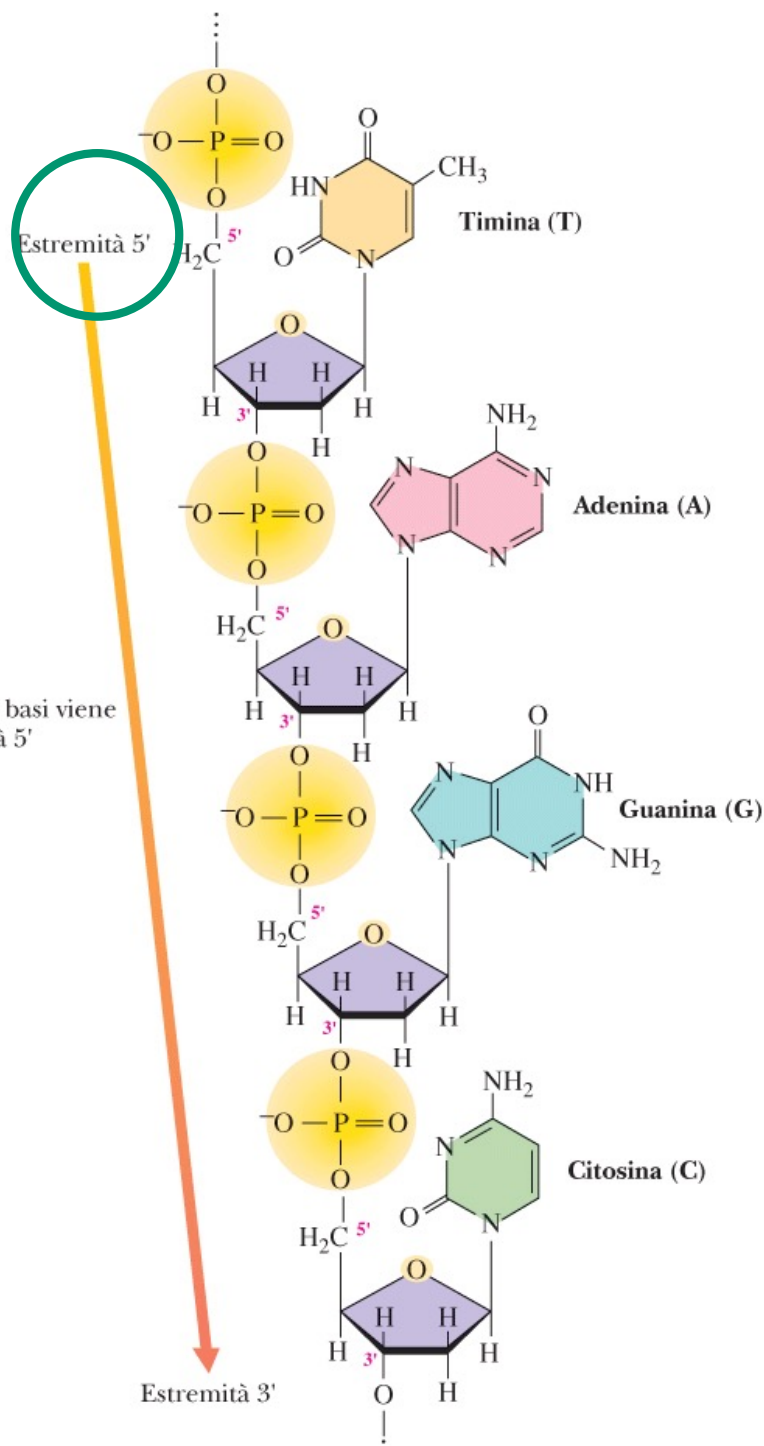
- La presenza del residuo fosforico conferisce carattere fortemente **acido** ai nucleotidi;
- acido **adenilico**
- acido **guanilico**
- acido **citidilico**
- acido **timidilico**
- acido **uridilico**

DNA: elementi strutturali

Come sono collegati i nucleotidi

FIGURA 28.5 Struttura generale del DNA.





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

Figura
Una se
di un l

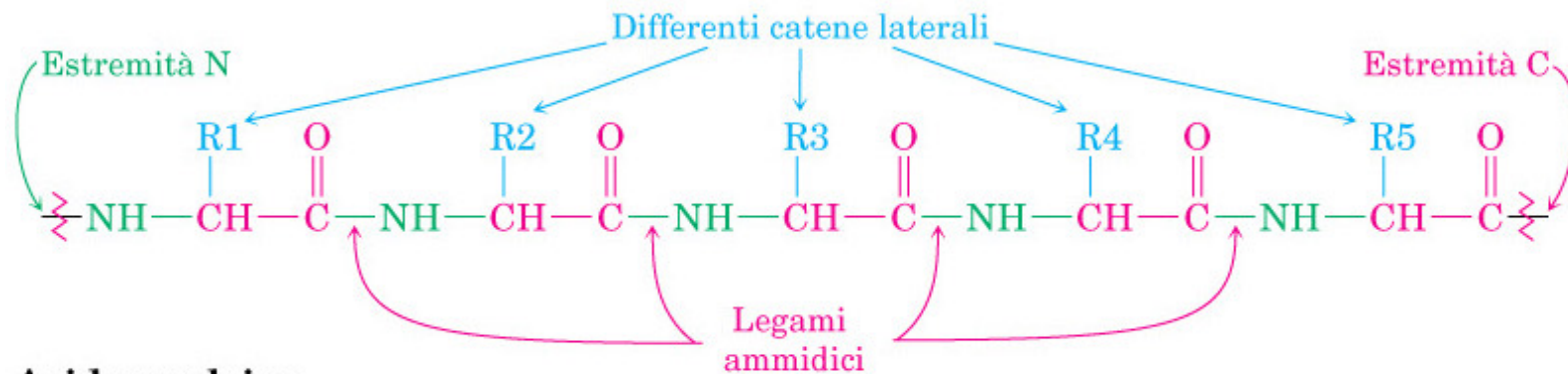
DNA: come si struttura il singolo filamento



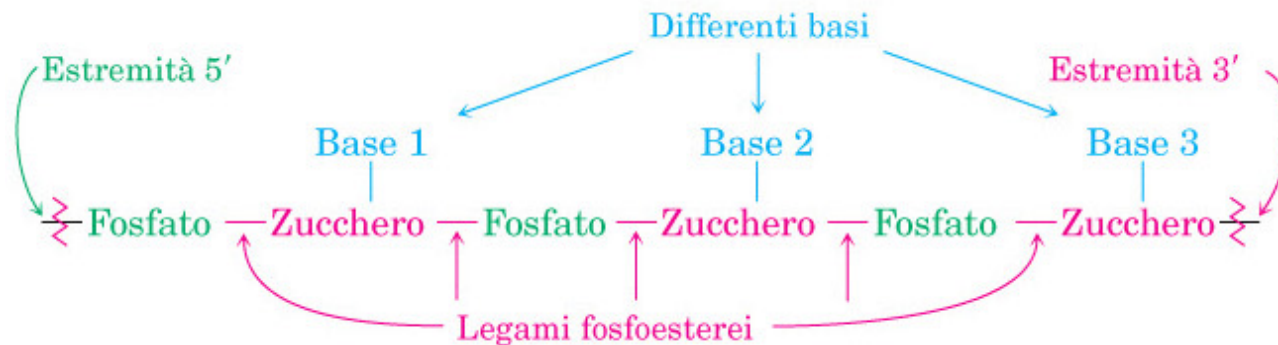
Gli esteri dell'acido fosforico fungono da gruppo funzionale di collegamento tra due zuccheri di 2 nucleotidi

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

Proteina

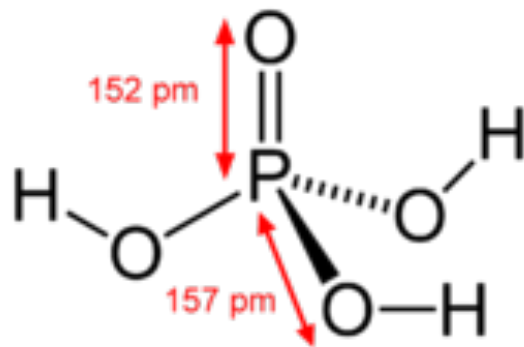


Acido nucleico



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

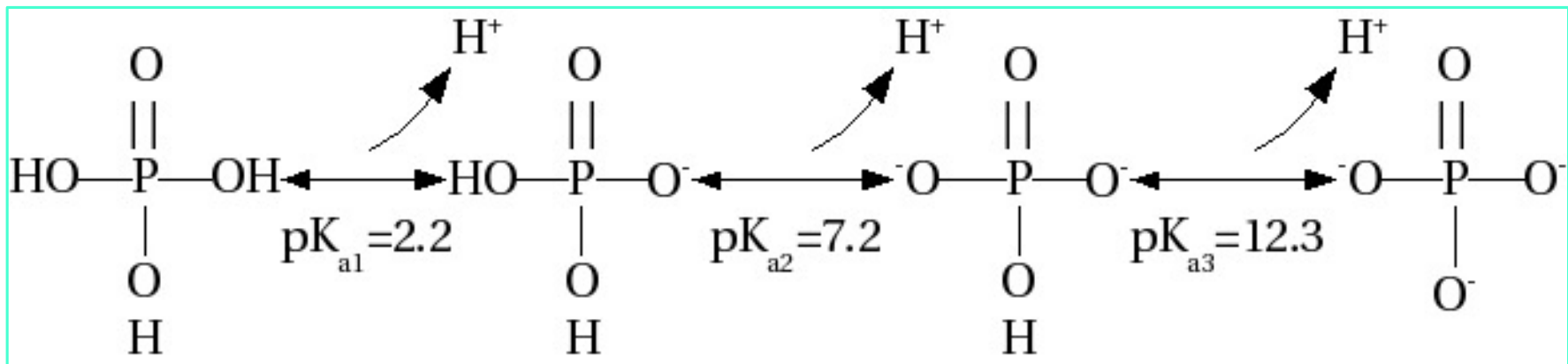
Acido fosforico: acido tri-protico



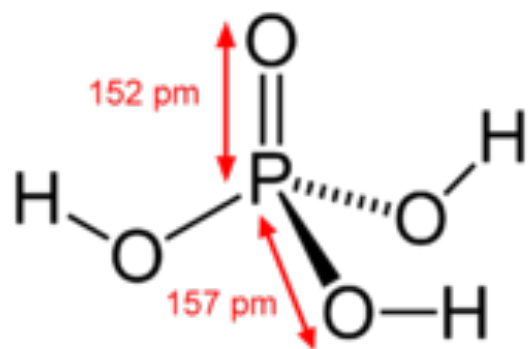
2.15 pK_1

7.20 pK_2

12.35 pK_3



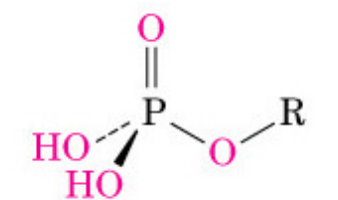
Acido fosforico ed esteri fosforici



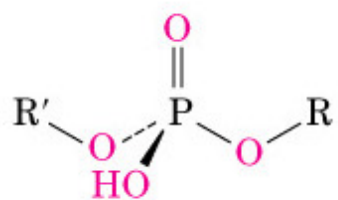
2.15 pK₁

7.20 pK₂

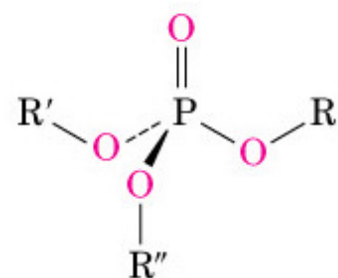
12.35 pK₃



**Monoestere
dell'acido fosforico**



**Diestere
dell'acido fosforico**



**Triestere
dell'acido fosforico**



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.

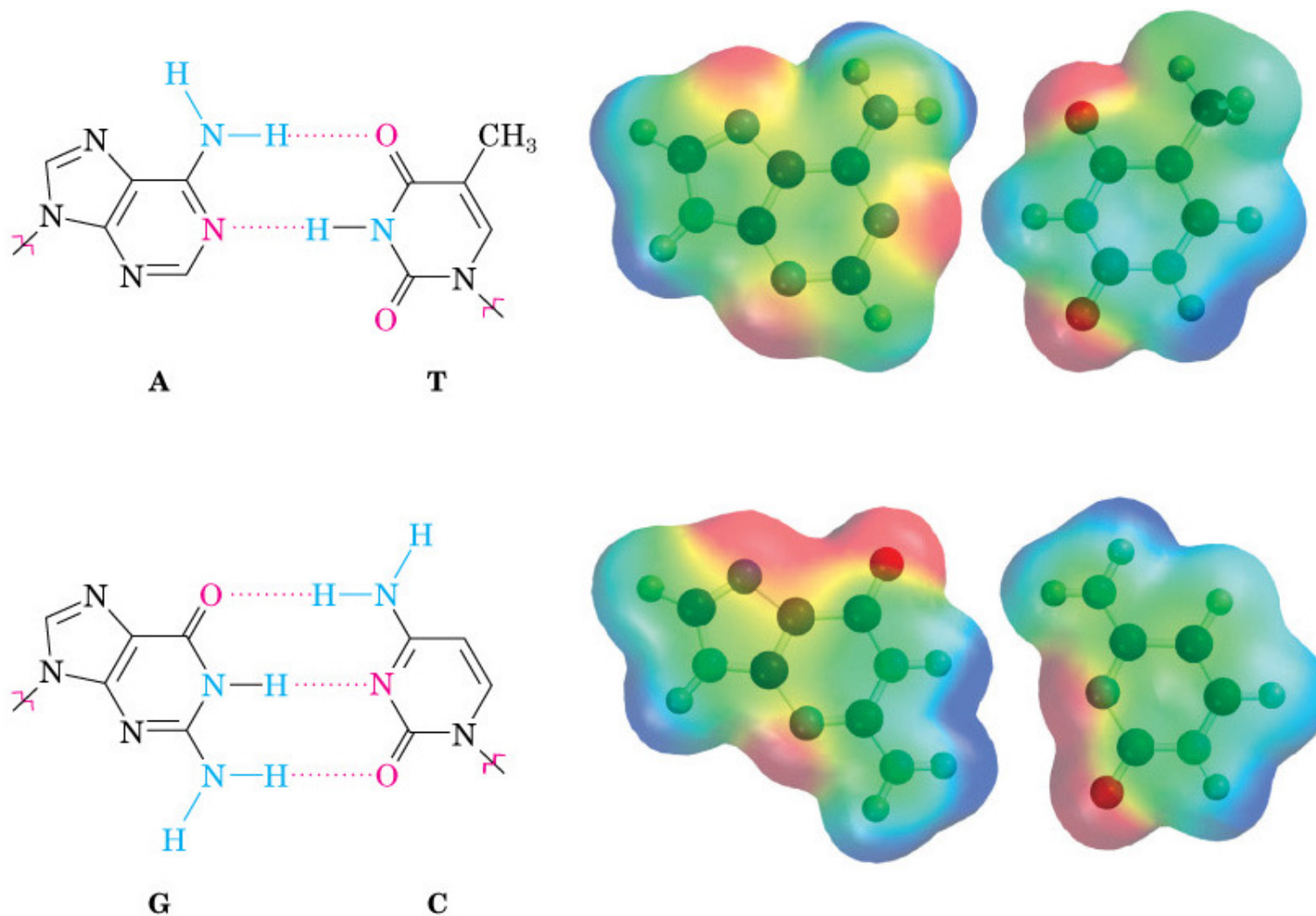
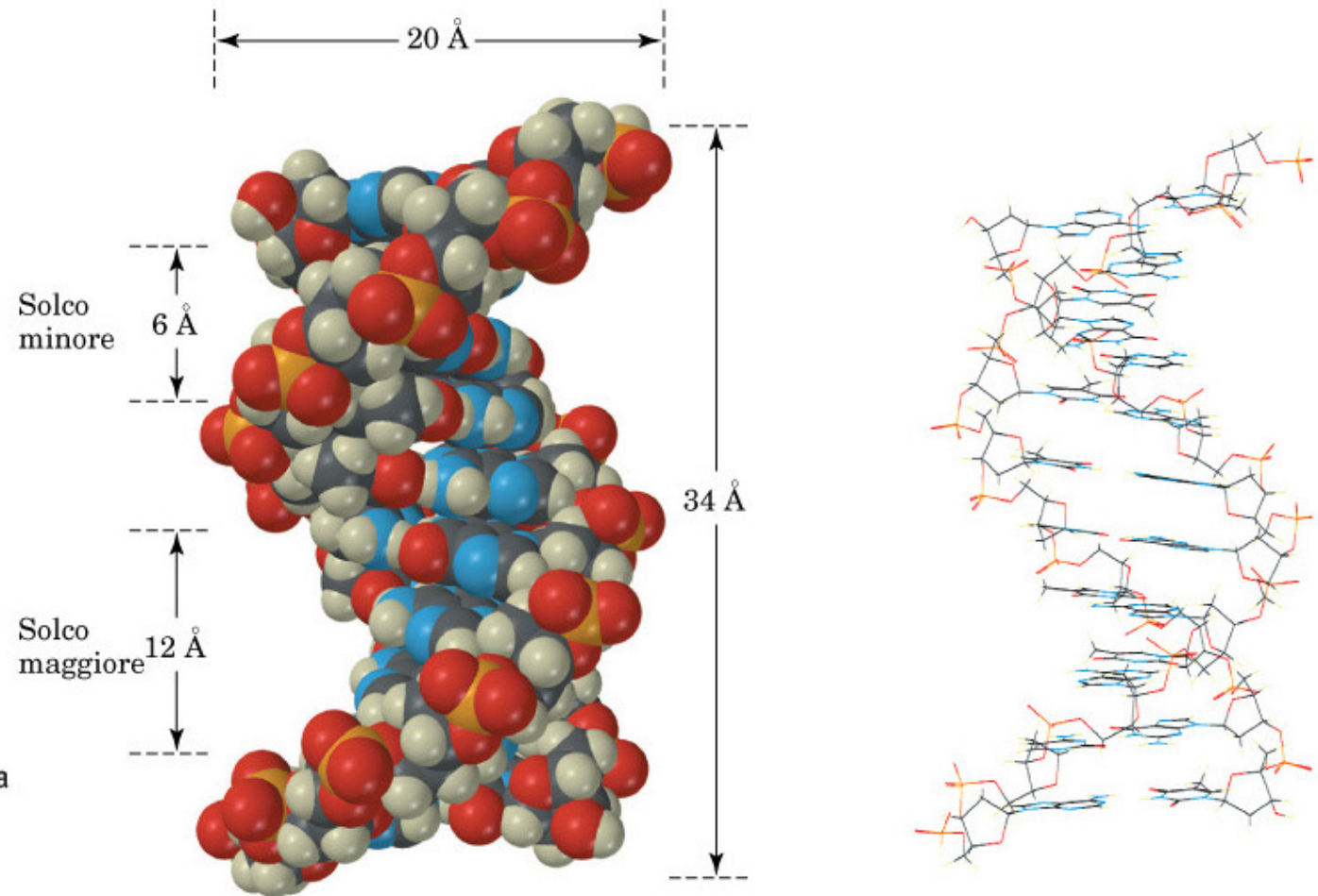


FIGURA 28.7 Un giro (360°) della doppia elica del DNA rappresentato nel formato space-filling e a bastoncino. Lo scheletro fosfozuccherino corre lungo la parte esterna dell'elica e le basi azotate si legano l'una all'altra nella parte interna. Sono visibili il solco maggiore e minore.



© Science Source/Photo Researchers, Inc.



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."

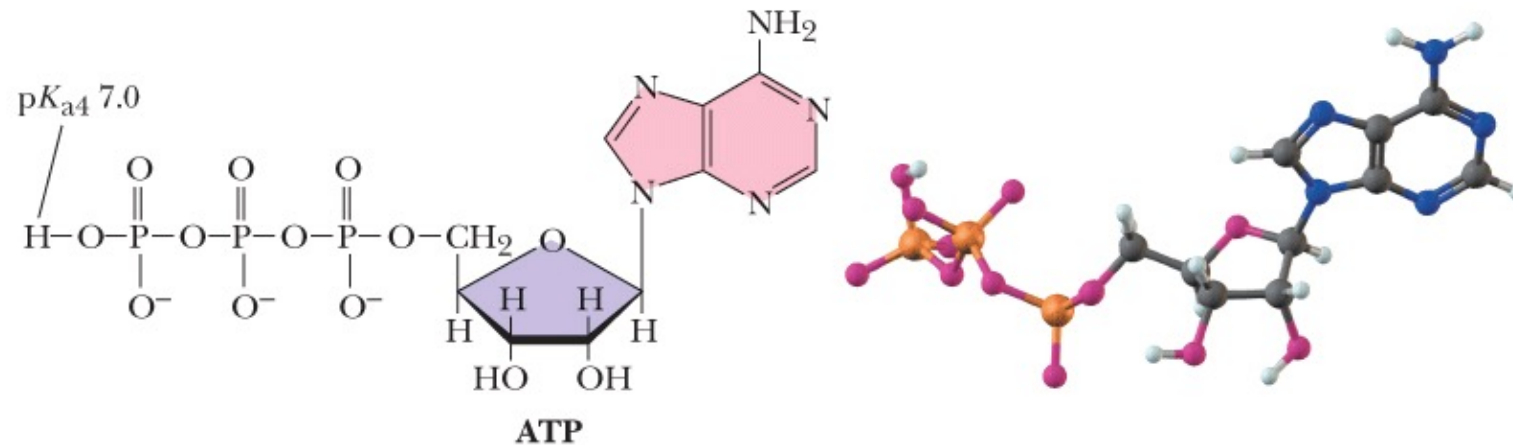
© Barnington Brown/Photo Researchers, Inc.



Watson e Crick con il loro modello di DNA.

Composti fosforilati di importanza biochimica

Adenosina trifosfato: ATP

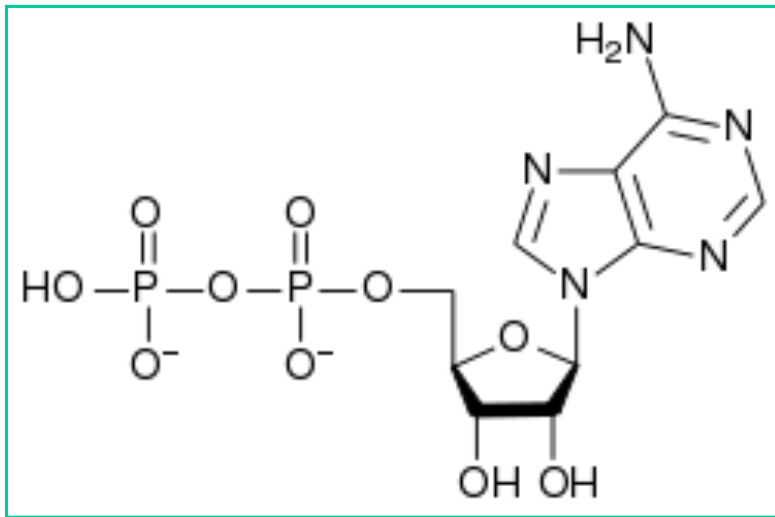


- tensione repulsiva tra gli atomi di ossigeno dei gruppi fosfato che a pH 7 sono ionizzati.

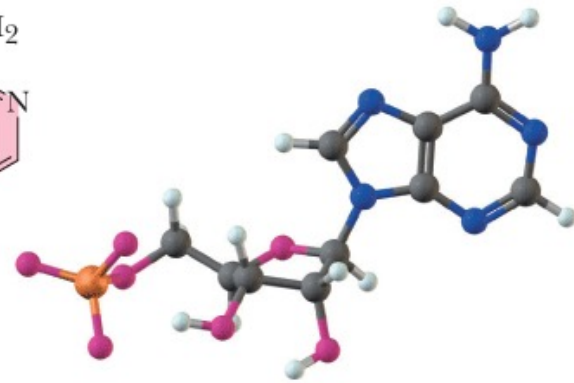
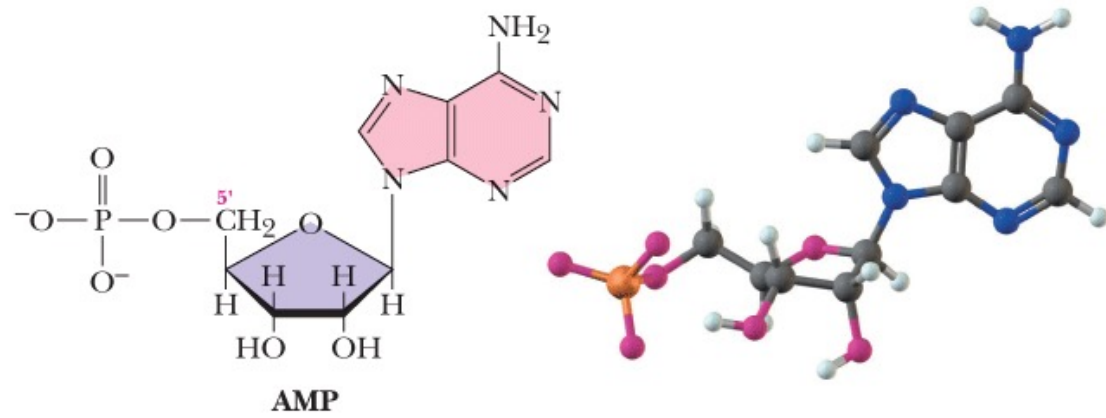
Mediante idrolisi si ha il rilascio di una mole di fosfato e quindi un abbassamento delle forze repulsive
La reazione è pertanto esoergonica:

Idrolisi dell'ATP

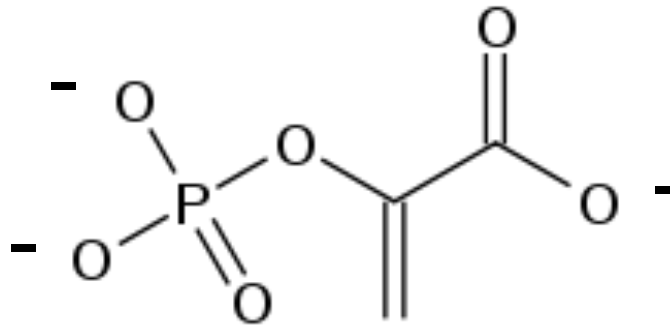
- dona energia mediante reazione di idrolisi catalizzata dall'enzima ATPasi, che nella maggior parte dei casi coinvolge il trasferimento di un gruppo fosfato.
- **$\text{ATP}^{4-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ADP}^{3-} + \text{P} + \text{H}^+$**
- **variazione di energia libera = -30,5 kJ/mole (esoergonica)**



ADP



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