
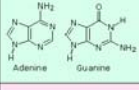


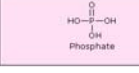



**Components of Nucleic Acids**

	DNA only	DNA & RNA	RNA only
Nitrogen Bases	 Thymine	 Adenine Guanine	 Uracil
Sugars & Phosphate	 2-Deoxyribose	 Phosphate	 Ribose

**Nucleotidi**

<https://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/virtbdjml/nucacids.htm>

## Base azotata

- Qualsiasi composto che manifesta proprietà basiche per via della **presenza di una doppietta di elettroni non condivisi su un atomo di azoto** (come nell'ammoniaca e nelle ammine).
- In biochimica, per base azotata, si intende una delle cinque basi che compongono i nucleotidi degli acidi nucleici DNA e RNA, ossia l'**adenina** (A) e la **guanina** (G) – dette **basi puriniche** o purine – e la **citosina** (C), la **timina** (T) e l'**uracile** (U) – dette **basi pirimidiniche** o pirimidine.

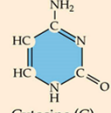
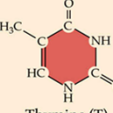
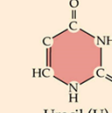
[http://www.treccani.it/enciclopedia/base-azotata\\_%28Enciclopedia\\_della\\_Scienza\\_e\\_della\\_Tecnica%29/](http://www.treccani.it/enciclopedia/base-azotata_%28Enciclopedia_della_Scienza_e_della_Tecnica%29/)

**I Nucleotidi Hanno Tre Componenti**

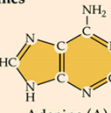
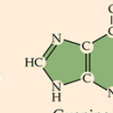
Base + Ribose or deoxyribose = Nucleoside + Phosphate = Nucleotide

**Base azotata**

**Pyrimidines**

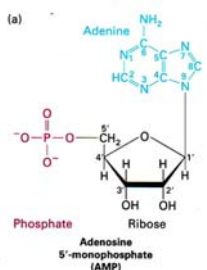
 Cytosine (C)
  Thymine (T)
  Uracil (U)

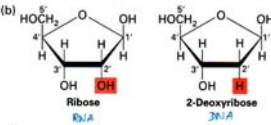
**Purines**

 Adenine (A)
  Guanine (G)

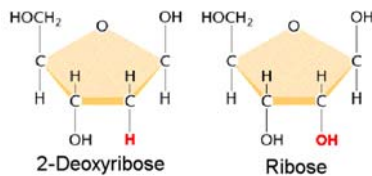
## Nucleosidi & Nucleotidi

- Un **Nucleoside** è una molecola costituita da una **base azotata legata ad uno zucchero con 5 atomi di carbonio**.
- Lo zucchero del nucleoside può essere il **ribosio** o il **desossiribosio**.
- NUCLEOTIDE**: lo zucchero del nucleoside è a sua volta **collegato ad uno o più gruppi fosfato**.

(a) 

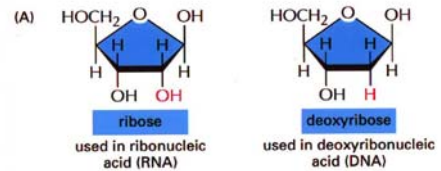
(b) 

### Ribosio Vs. Desossiribosio



- Il **2-Desossi-Ribosio** del **DNA** viene sostituito dal **Ribosio** nel **RNA**.
- Il gruppo **OH** extra del ribosio è molto reattivo ed impedisce la formazione di una doppia elica stabile.

[http://www.mun.ca/biology/scarr/Deoxyribose\\_versus\\_Ribose.html](http://www.mun.ca/biology/scarr/Deoxyribose_versus_Ribose.html)



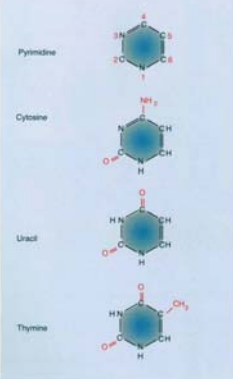
- I nucleotidi che contengono **deossiribosio** sono i **deossiribonucleotidi** e sono i monomeri del **DNA**.
- I nucleotidi che contengono **ribosio**, **ribonucleotidi**, sono i monomeri del **RNA**.

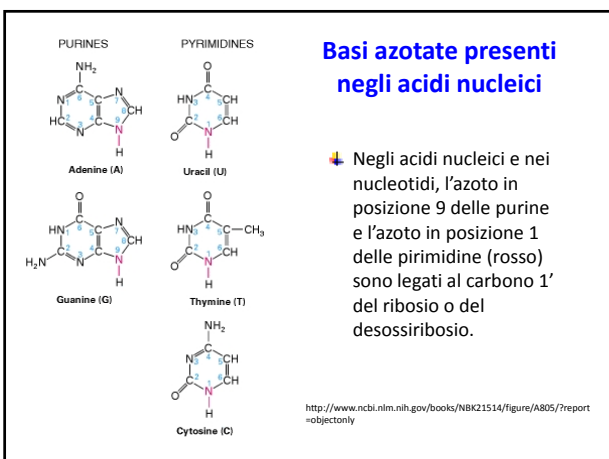
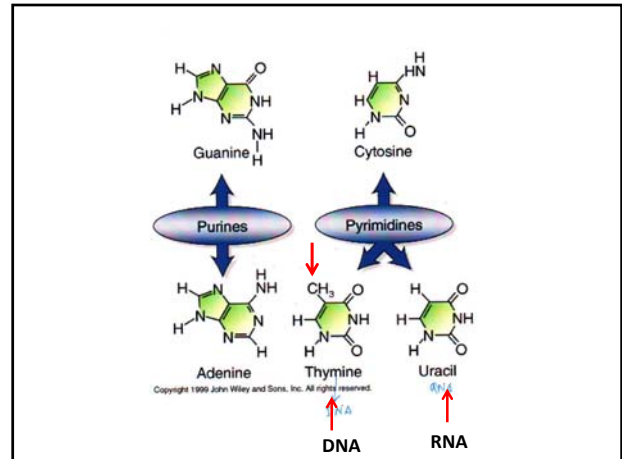
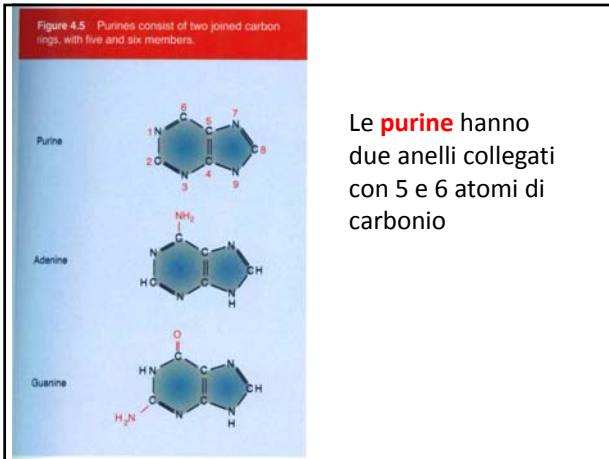
### Nucleotidi (2)

- Gli anelli che contengono N sono chiamati "basi" per ragioni storiche: in condizioni acide ciascuno di essi può legare un protone ( $H^+$ ) e quindi aumentare la concentrazione di ioni  $OH^-$  in soluzione acquosa.
- Vi è una forte somiglianza chimica fra le diverse basi azotate:
  - La **Citosina** (C), la **Timina** (T) e l'**Uracile** (U) sono chiamate **pirimidine** in quanto tutte derivano da un **anello a sei atomi** detto anello pirimidinico.
  - La **Guanina** (G) e l'**Adenina** (A) sono composti **purinici** ed hanno un **secondo anello a 5 atomi fuso con l'anello a 6 atomi**.

Le **pirimidine** hanno un anello con 6 atomi di carbonio

Figure 4.4 Pyrimidines have a six carbon ring.

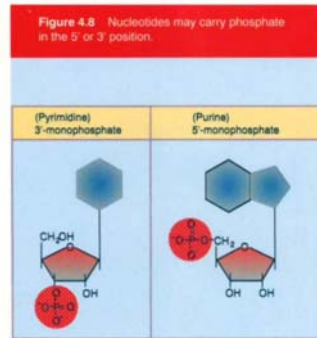




**I nucleosidi e i loro mono-, di- e tri-fosfati**

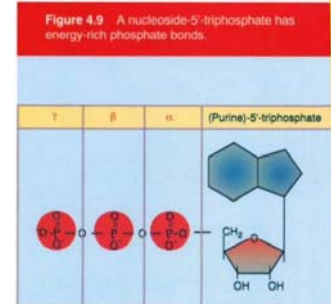
	Base	Nucleoside	Nucleotidi		
<b>DNA</b>	Adenina (A)	Deossiadenosina	dAMP	dADP	dATP
	Guanina (G)	Deossiguanosina	dGMP	dGDP	dGTP
	Citosina (C)	Deossicitidina	dCMP	dCDP	dCTP
	Timina (T)	Deossitimidina	dTMP	dTDP	dTTP
<b>RNA</b>	Adenina (A)	Adenosina	AMP	ADP	ATP
	Guanina (G)	Guanosina	GMP	GDP	GTP
	Citosina (C)	Citosina	CMP	CDP	CTP
	Uracile (U)	Uridina	UMP	UDP	UTP

- A seconda dei casi, i nucleotidi possono avere il loro **gruppo fosfato** legato sia al carbonio 5' che al carbonio 3' del pentoso.
- Quando un acido nucleico è degradato possono quindi venire rilasciati i nucleoside-3'-monofosfato e i nucleosidi-5'-monofosfati.



Lewin, Genes

- Tutti i nucleotidi possono esistere in composti in cui vi è più di un gruppo fosfato legato alla posizione 5'.
- I legami fra il primo ( $\alpha$ ) e il secondo ( $\beta$ ), e fra il secondo ( $\beta$ ) e il terzo ( $\gamma$ ) gruppi fosfato sono **ricchi di energia** e sono usati per **fornire energia per numerose attività cellulari**.



Legame ricco di energia

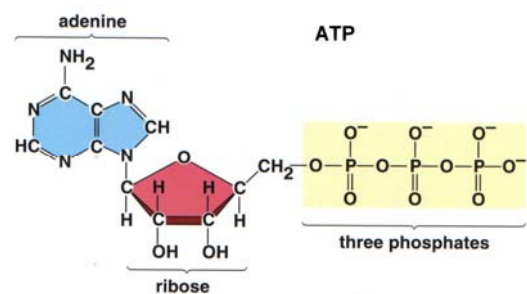
Legame chimico che **rilascia una grande quantità di energia** quando viene idrolizzato.

Lewin, Genes

### Nucleotidi (3)

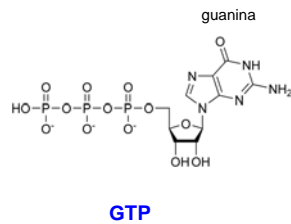
- Oltre ad essere componenti degli acidi nucleici (DNA e RNA) i nucleotidi possono svolgere **altre** importanti funzioni. Es.
  - La maggior parte dell'energia utilizzata dagli esseri viventi deriva dall'**adenosina trifosfato (ATP)**
  - La **guanosina trifosfato (GTP)** è un nucleotide che, oltre a fornire energia per la sintesi proteica, si lega a un gran numero di proteine ("**proteine G**") e agisce da **interruttore** per attivarle.
    - Proteine G monomeriche
    - Proteine G trimeriche.
  - L'**AMP ciclico (cAMP)** è un ribonucleotide speciale che è essenziale per l'azione ormonale e per il trasferimento di informazione nel sistema nervoso.

### ATP



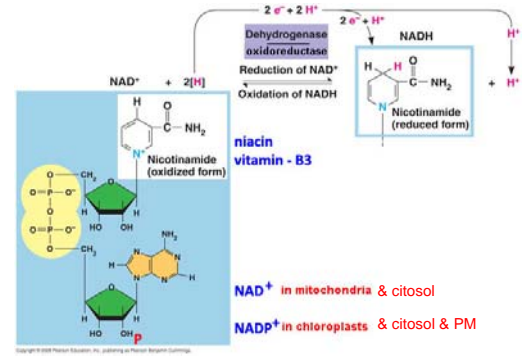
### GTP e "Proteine G"

- Funzionano da **interruttori molecolari**. Quando legano la guanosina trifosfato (GTP) si attivano ("on") e quando legano la guanosina difosfato si disattivano ("off").
- Le **proteine G regolano enzimi metabolici, canali ionici, trasportatori di membrana**, e altre componenti delle attività cellulari, **controllando la trascrizione, motilità, contrattilità e secrezione** che, a loro volta, **regolano funzioni sistemiche** quali lo sviluppo embrionale, l'apprendimento e la memoria e l'omeostasi.

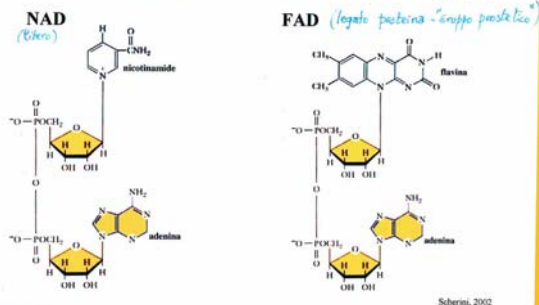


Seminario

### Accettori intermedi di elettroni: NAD, NADP

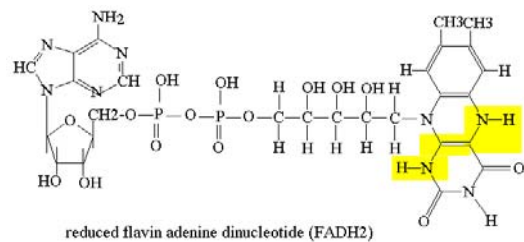


Il **NAD** (nicotinamide-adenin-dinucleotide) ed il **FAD** (flavin-adenin-dinucleotide) sono derivati dell'**adenosina**, che possono essere ridotti e quindi sono portatori di protoni (H<sup>+</sup>) ed elettroni ad alta energia (e<sup>-</sup>).



Servirà capitolo mitocondri

### FAD ridotto: FADH<sub>2</sub>



<http://course1.winona.edu/sberg/ChemStructures/Fad2.gif>

