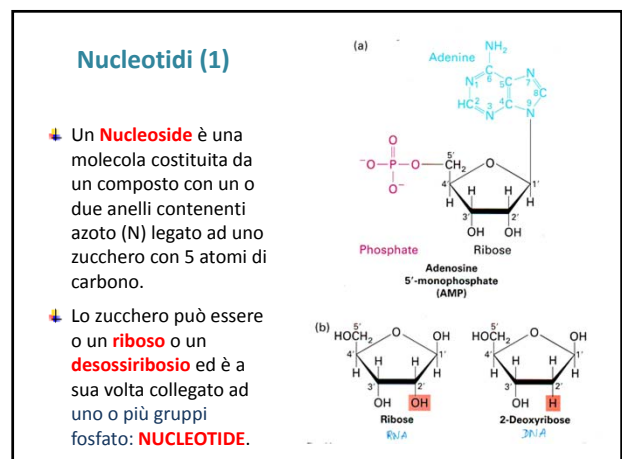


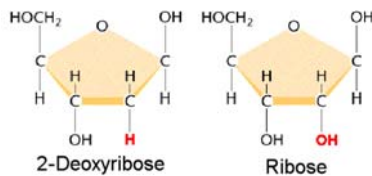
Base azotata

- 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/

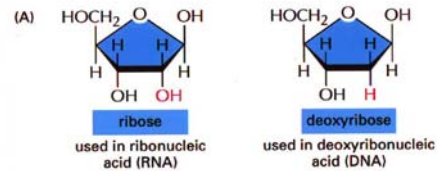


Ribosio Vs. Desossiribosio



- 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



- 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.

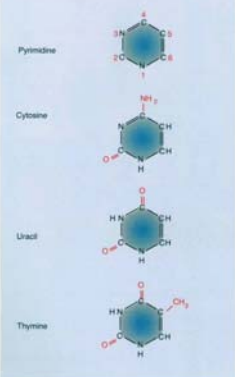


Figure 4.5 Purines consist of two joined carbon rings, with five and six members.

Le **purine** hanno due anelli collegati con 5 e 6 atomi di carbonio

Copyright 1999 John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.

DNA RNA

Basi azotate presenti negli acidi nucleici

Negli acidi nucleici e nei nucleotidi, l'azoto in posizione 9 delle purine e l'azoto in posizione 1 delle pirimidine (rosso) sono legati al carbonio 1' del ribosio o del desossiribosio.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21514/figure/A805/7report=objectonly>

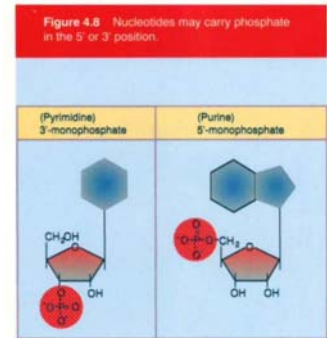
Nucleotidi (3)

- L'insieme **zucchero + base azotata** è detto **NUCLEOSIDE**.
- Il nucleoside può legarsi ad uno, due o tre gruppi **fosfato**.
- I gruppi fosfato possono legarsi all'atomo di carbonio 5' oppure al carbonio 3' del pentoso.
- La base azotata è legata al carbonio 1' dello zucchero.

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

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

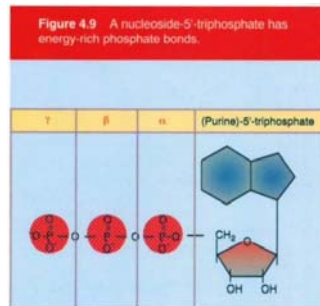
- A seconda dei casi, i nucleotidi possono avere il loro **gruppo fosfato** legato sia al carbonio 5' che al carbonio 3' del pentoso.
- Quando un acido nucleico è degradato possono quindi venire rilasciati i nucleoside-3'-monofosfato e i nucleosidi-5'-monofosfati.



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 (α) e il secondo (β), e fra il secondo (β) e il terzo (γ) gruppi fosfato sono **ricchi di energia** e sono usati per **fornire energia per numerose attività cellulari**.



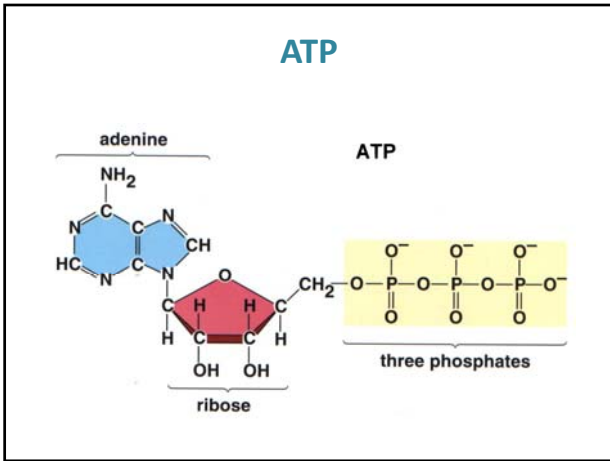
Legame ricco di energia

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

Lewin, Genes

Nucleotidi (4)

- 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.



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**.

guanine

GTP

Accettori intermedi di elettroni: NAD, NADP

$2 e^- + 2 H^+ \rightarrow 2 e^- + H^+$

Dehydrogenase oxidoreductase

Reduction of NAD⁺

Oxidation of NADH

NADH

Nicotinamide (reduced form)

niacin
vitamin - B3

NAD⁺ in mitochondria & citosol

NADP⁺ in chloroplasts & citosol & PM

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⁺) ed elettroni ad alta energia (e⁻).

NAD
(Rivista)

nicotinamide

adenosina

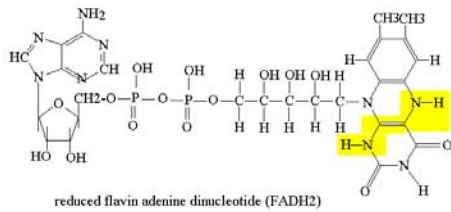
FAD *(legato proteina "gruppo prostetico")*

flavin

adenosina

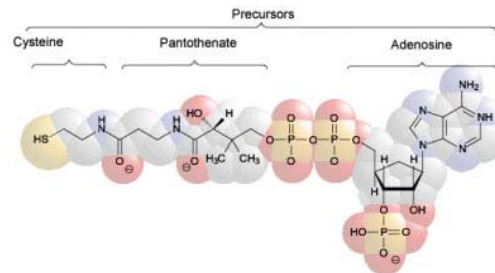
Scherini, 2002

FAD ridotto: FADH₂



<http://course1.winona.edu/sberg/ChemStructures/Fadh2.gif>

Coenzyme A



<http://www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigma-aldrich/life-science/biochemicals/migrationbiochemicals1/coenzyme-A.jpg>

Acetil coenzima A: gruppo che convoglia gli atomi di carbonio del gruppo acetile verso il ciclo dell'acido citrico (ciclo di Krebs) dove verranno ossidati per produrre energia.

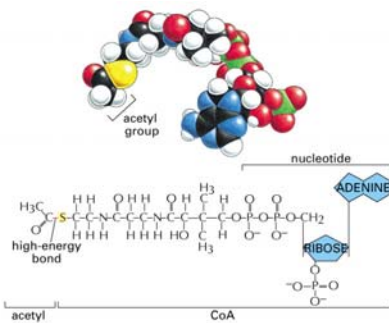
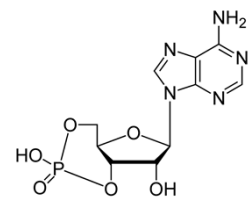


Figure 2-62. Molecular Biology of the Cell, 4th Edition.

AMP ciclico (cAMP)



L'**adenosina monofosfato ciclico** (AMP ciclico o cAMP) è un metabolita delle cellule prodotto grazie all'enzima adenilato ciclasi a partire dall'ATP. È un importante **"secondo messaggero"** coinvolto nei meccanismi di trasduzione del segnale all'interno delle cellule viventi in risposta a vari stimoli, come quelli indotti dagli ormoni glucagone o adrenalina, che non sono in grado di attraversare la membrana cellulare. La sua principale funzione consiste nell'attivazione di protein chinasi A (PKA) per regolare il passaggio transmembrana di calcio attraverso i canali ionici oppure tramite cascata porta all'aumento del glucosio disponibile come conseguenza di una degradazione del glicogeno.

http://it.wikipedia.org/wiki/Adenosina_monofosfato_ciclico