

***CORSO DI LAUREA IN
SCIENZE BIOLOGICHE***



BIOCHIMICA

Prof. Paola Di Donato

Dipartimento di Scienze per l'Ambiente

Stanza 520, V piano lato NORD

Tel. 081 547 6625

E-mail: paola.didonato@uniparthenope.it

TESTI CONSIGLIATI

**• David L. Nelson, Michael M. Cox:
"I principi di Biochimica di Lehninger" *V edizione*
Ed. Zanichelli**

**• Campbell, Farrell:
"Biochimica" III edizione
Ed. EDISES**

STRUTTURA DEL CORSO

- ✓ ***Struttura e proprietà delle biomolecole***
 - ***Proteine***
 - ***Lipidi***
 - ***Carboidrati***
 - ***Acidi Nucleici (DNA, RNA)***

- ✓ ***Metodi per lo studio delle proteine***

- ✓ ***Metabolismo cellulare***
 - ***Catabolismo***
 - ***Anabolismo***

Cosa studia la Biochimica?

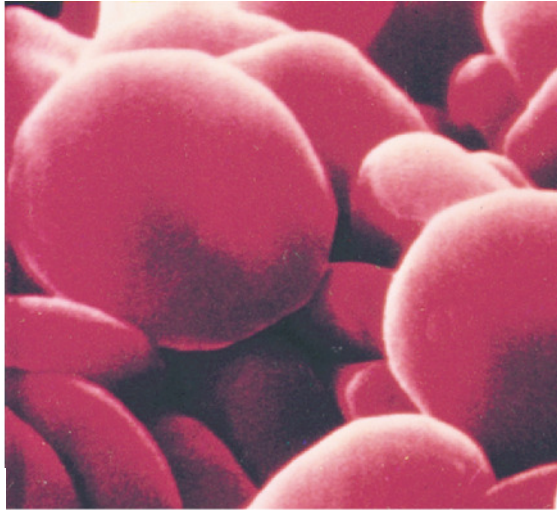
- ✓ la composizione chimica degli esseri viventi e dei loro prodotti**

- ✓ le trasformazioni chimiche che avvengono negli esseri viventi e che sono alla base della vita**

Caratteristiche comuni degli esseri viventi



vegetali



microorganismi



animali

tutti gli esseri viventi sono costituiti da CELLULE

TEORIA CELLULARE

TEORIA CELLULARE

XVII Secolo: Robert HOOKE osserva al microscopio un pezzo di sughero ed altri tessuti vegetali e verifica che sono tutti costituiti da piccole cavità separate cui dà il nome di "cellule"

XIX Secolo: lo zoologo Theodorus SCHWANN formula la TEORIA CELLULARE oggi universalmente accettata: tutti gli organismi viventi sono organizzati su base cellulare

Cellula: dal latino 'cellulam' ovvero cella; in biologia unità fondamentale degli organismi viventi capace di vita autonoma

**La TEORIA CELLULARE si basa sulla
interpretazione molecolare della vita**

LOGICA MOLECOLARE DELLA VITA

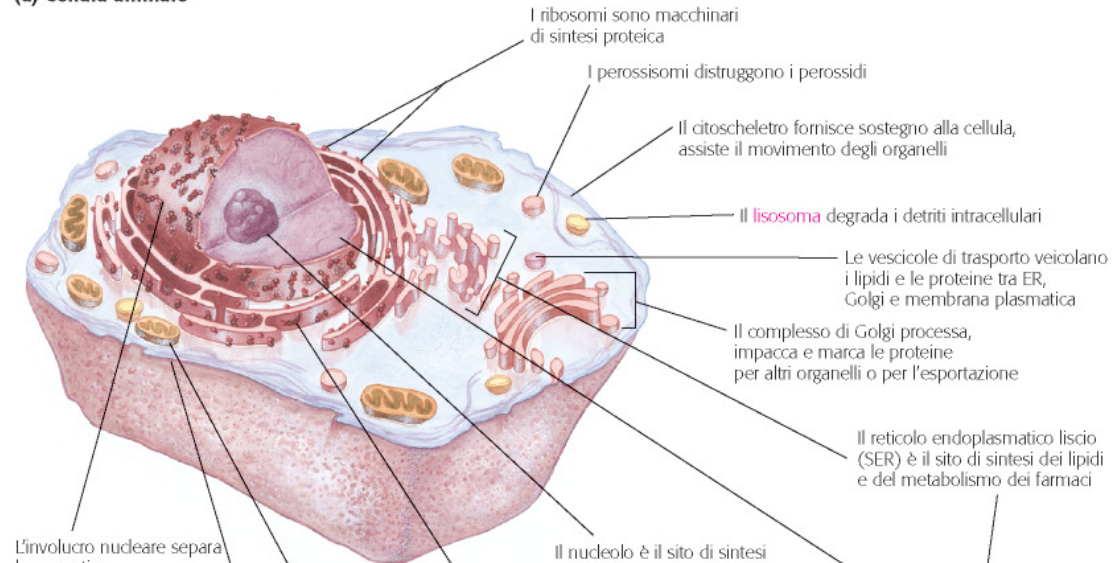
chimica degli organismi viventi  **chimica di molecole**

strutture cellulari
**processi e meccanismi
cellulari** } **descrivibili in termini
molecolari**

principi organizzativi validi per tutte le forme di vita

eucarioti

(a) Cellula animale



L'involucro nucleare separa la cromatina (DNA + proteine) dal citoplasma

La membrana plasmatica separa la cellula dall'ambiente, regola il movimento dei materiali all'interno e all'esterno della cellula

Il nucleolo è il sito di sintesi dell'RNA ribosomiale

Il reticolo endoplasmatico ruvido (RER) è il sito di sintesi di molte proteine

Il nucleo contiene i geni (cromatina)

I mitocondri ossidano combustibili per produrre ATP

Ribosomi

Citoscheletro

Complesso di Golgi

Il cloroplasto cattura la radiazione solare, produce ATP e carboidrati

I granuli di amido immagazzinano temporaneamente i carboidrati prodotti dalla fotosintesi

I tilacoidi sono i siti di sintesi di ATP guidati dalla luce

La parete cellulare conferisce forma e rigidità; protegge la cellula dal rigonfiamento osmotico

Il vacuolo degrada e ricicla le macromolecole, immagazzina i metaboliti

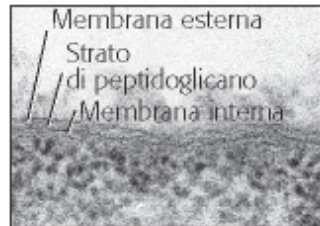
Il plasmodesma mette in comunicazione due cellule vegetali

Il glicosoma contiene enzimi del ciclo del glicosilato

La parete cellulare della cellula adiacente

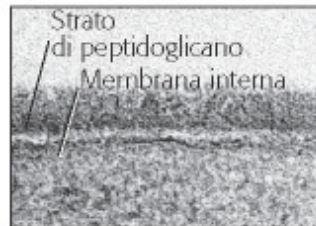
(b) Cellula vegetale

procarioti



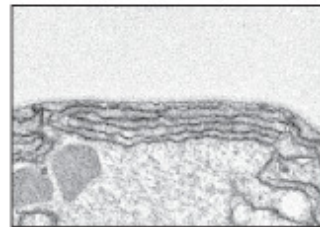
Batteri gram-negativi

Membrana esterna e strato di peptidoglicano



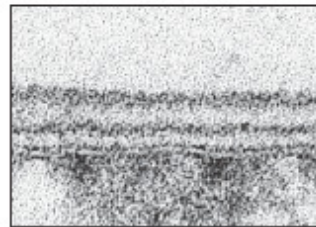
Batteri gram-positivi

Strato di peptidoglicano più sottile e membrana esterna assente



Cianobatteri

Batteri gram-negativi con uno strato di peptidoglicano resistente e un sistema membranoso interno molto esteso, contenente i pigmenti fotosintetici



Archebatteri

Strato di peptidoglicano fuori della membrana plasmatica; membrana esterna assente

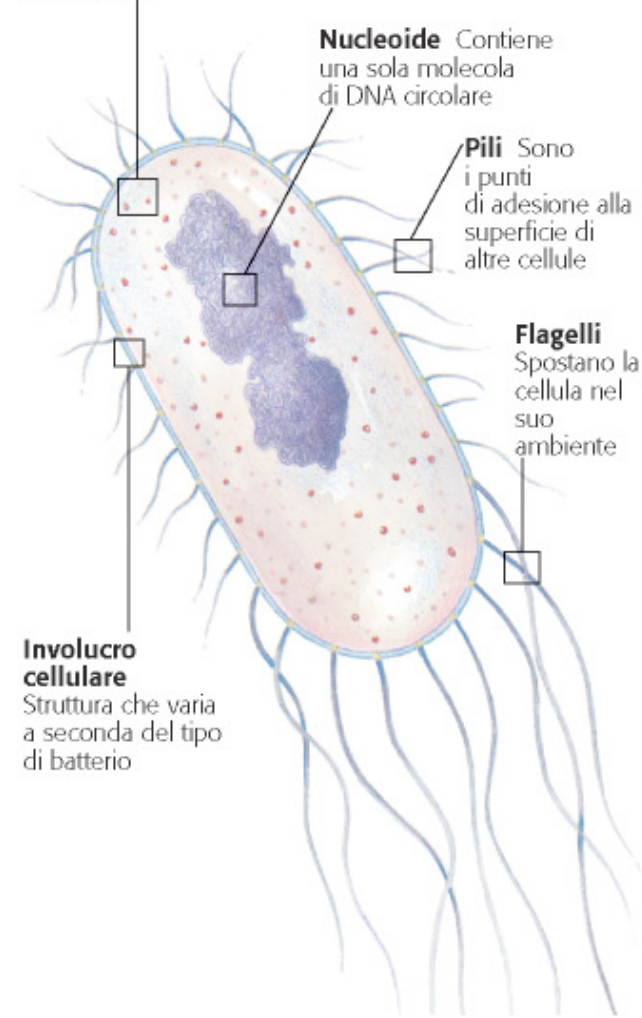
Ribosomi I ribosomi batterici sono più piccoli di quelli degli eucarioti, ma hanno la stessa funzione: sintesi delle proteine da uno stampo di RNA messaggero

Nucleoide Contiene una sola molecola di DNA circolare

Pili Sono i punti di adesione alla superficie di altre cellule

Flagelli Spostano la cellula nel suo ambiente

Involucro cellulare Struttura che varia a seconda del tipo di batterio

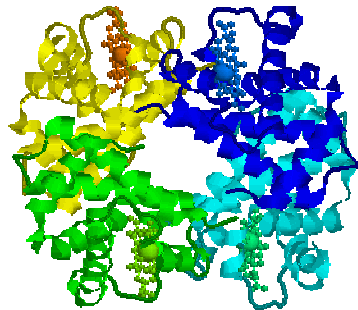


principi validi per tutte le forme di vita

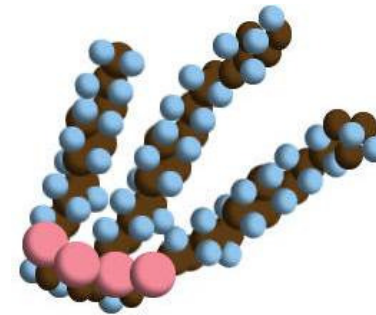
- 1. Organizzazione**
- 2. Ruoli specifici dei componenti cellulari**
- 3. Trasformazione dell'energia**
- 4. Autoriproduzione**

1. Organizzazione: la struttura degli organismi viventi è riconducibile a 4 tipi fondamentali di macromolecole (biomolecole)

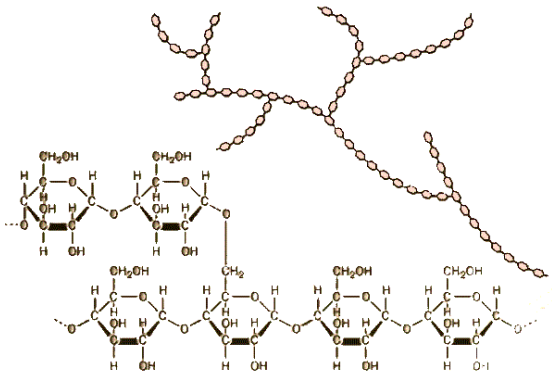
proteine



**lipidi
complessi**



polisaccaridi



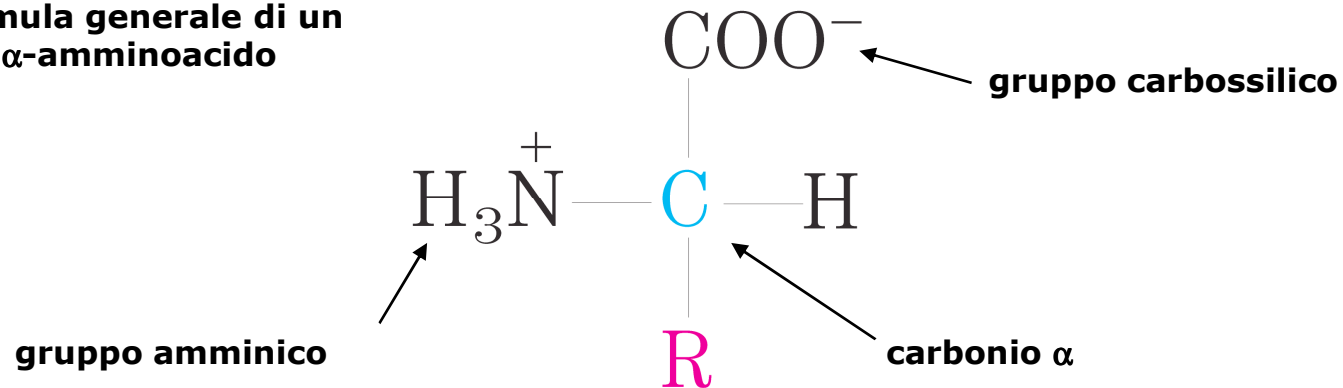
**acidi
nucleici**



1. Organizzazione

PROTEINE Polimeri di aminoacidi

formula generale di un
 α -amminoacido

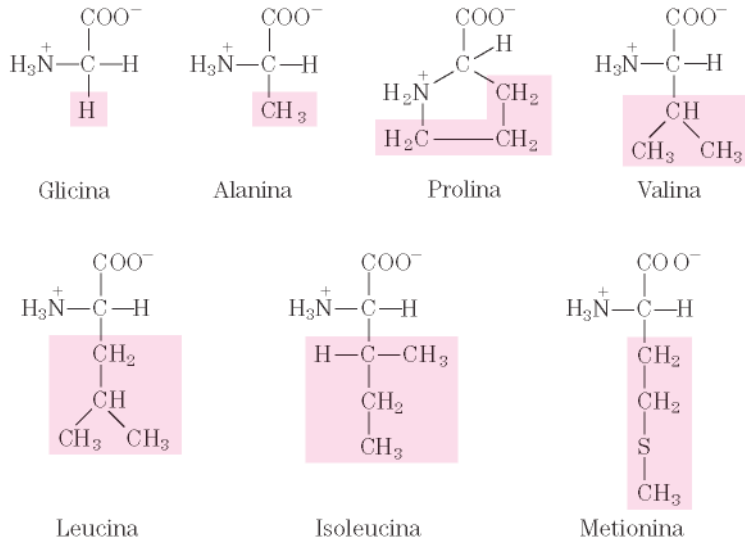


In natura esistono molti tipi di aminoacidi, e tra questi soltanto 20 vanno a costituire le proteine.

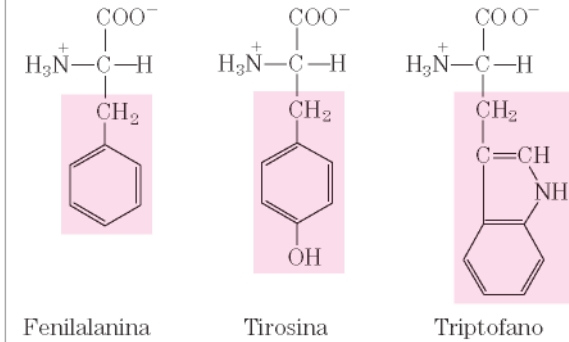
Negli aminoacidi proteici (AA primari o standard) i due gruppi acido e amminico sono entrambi legati al carbonio in α al carbonile, per cui sono detti anche α -aminoacidi.

Tale carbonio pertanto risulta chirale e pertanto si possono distinguere gli L-aminoacidi e i D-aminoacidi: gli aminoacidi proteici sono tutti L-aminoacidi.

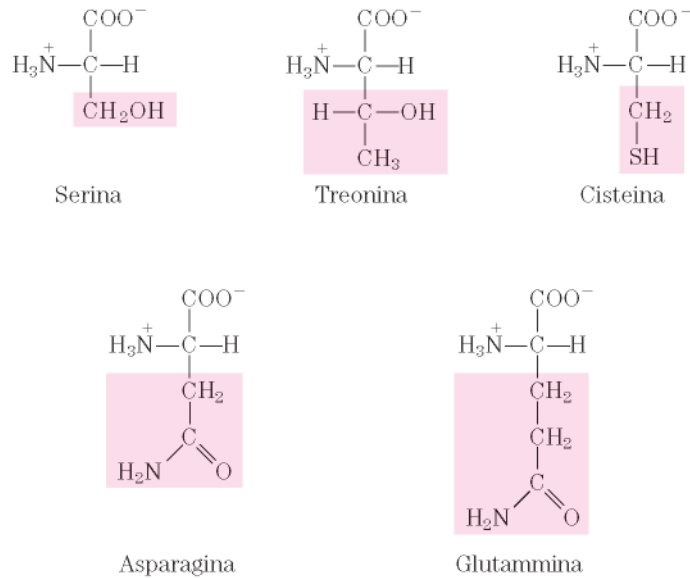
Gruppi R alifatici, non polari



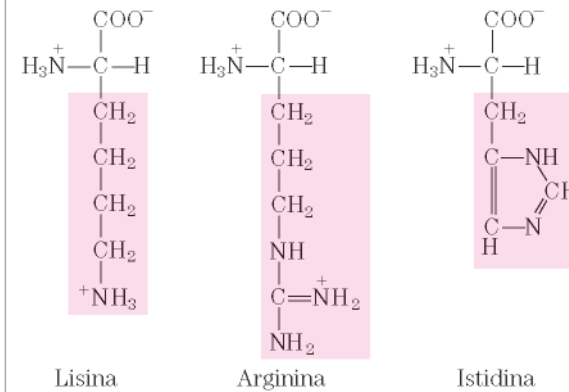
Gruppi R aromatici



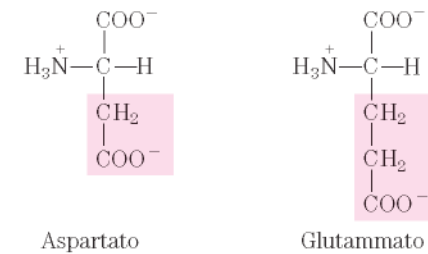
Gruppi R polari, non carichi



Gruppi R carichi positivamente

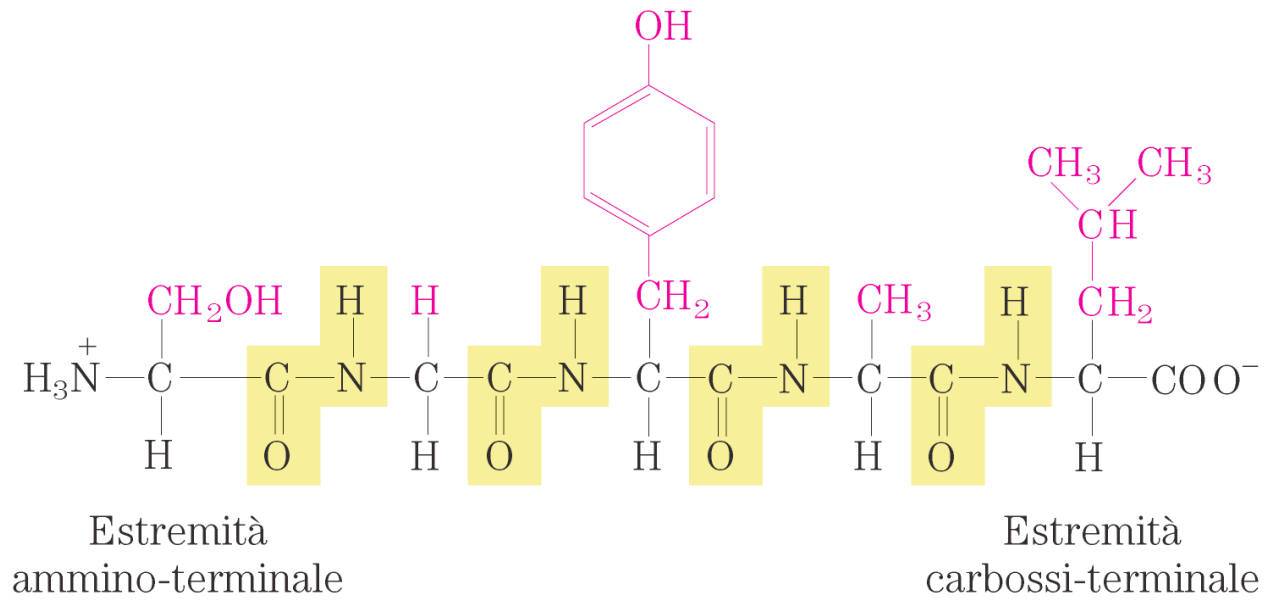


Gruppi R carichi negativamente



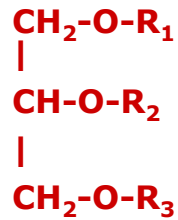
1. Organizzazione

PROTEINE

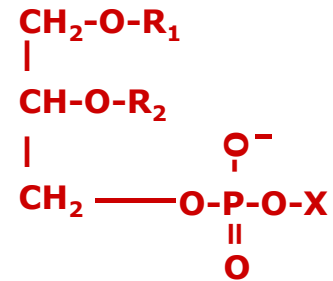


1. Organizzazione

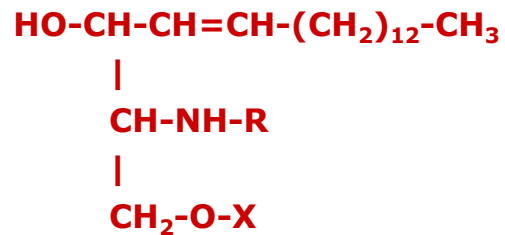
LIPIDI



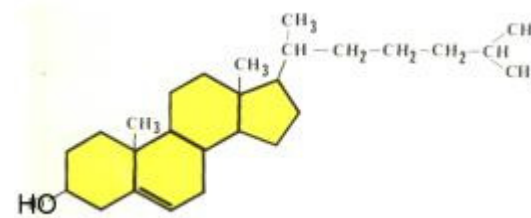
TRIGLICERIDI
(lipidi di riserva)



FOSFOLIPIDI
(lipidi di membrana)



SFINGOLIPIDI
(lipidi di membrana)

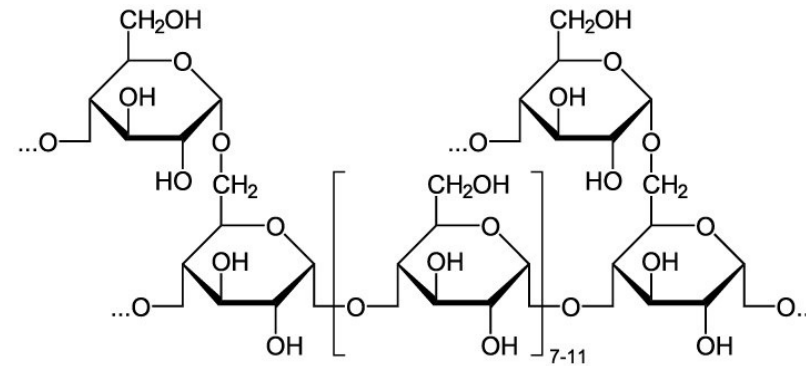
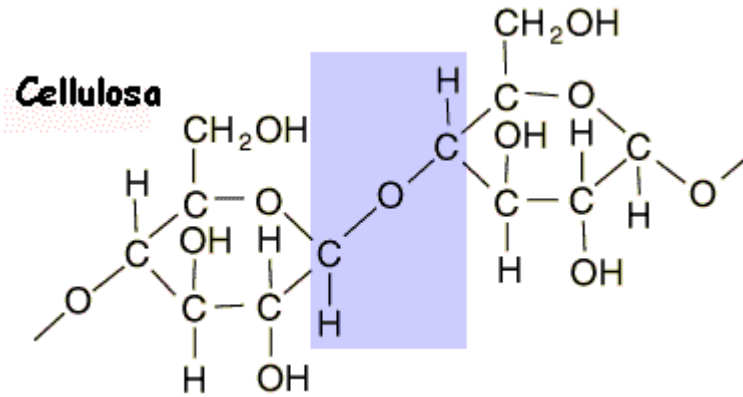
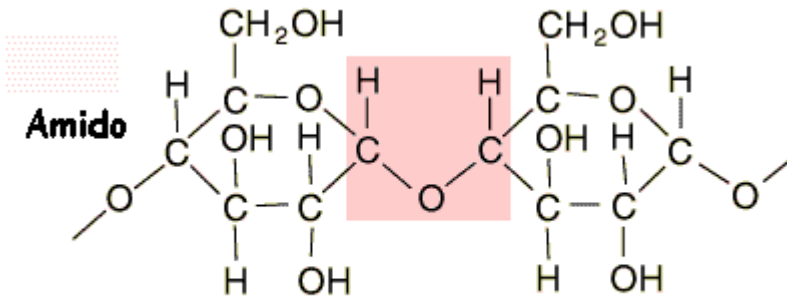


STEROLI

R = acido grasso a catena lunga

1. Organizzazione

POLISACCARIDI



Glicogeno

1. Organizzazione

ACIDI NUCLEICI

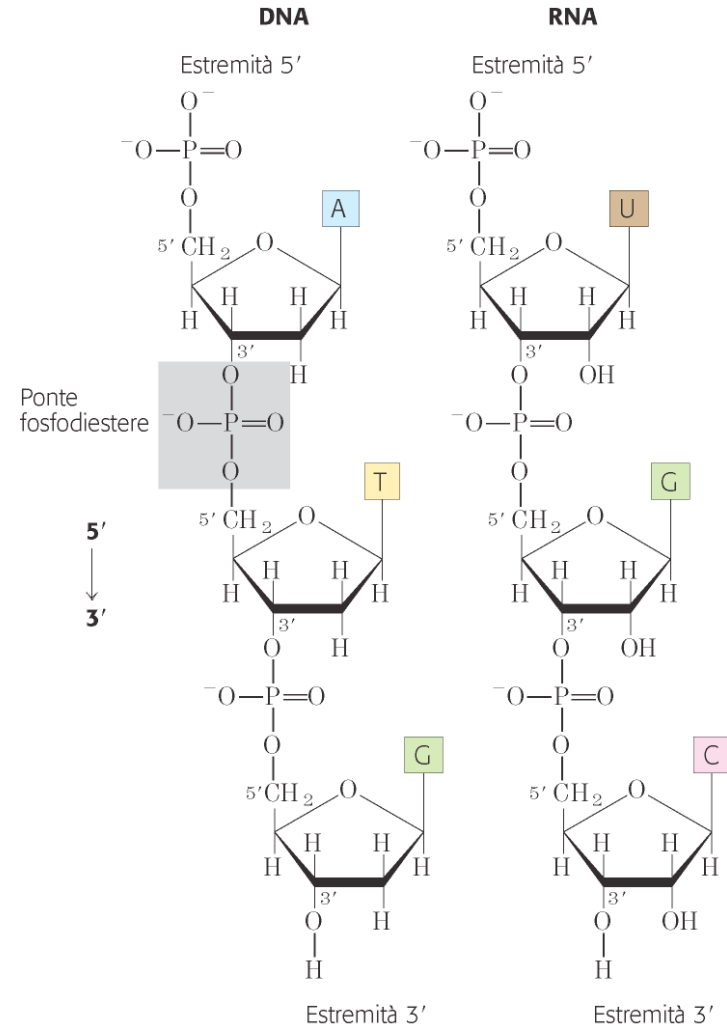
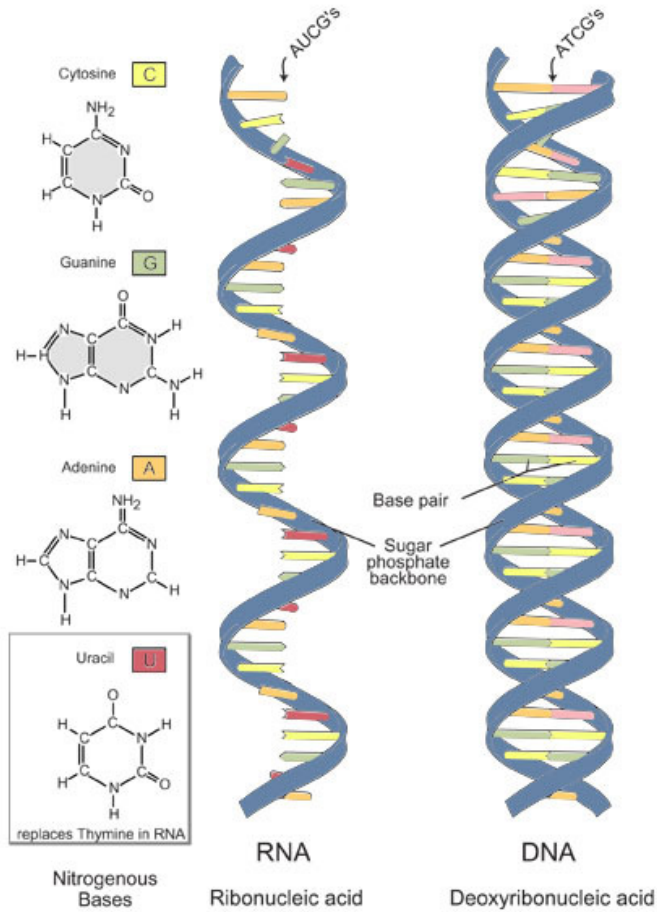
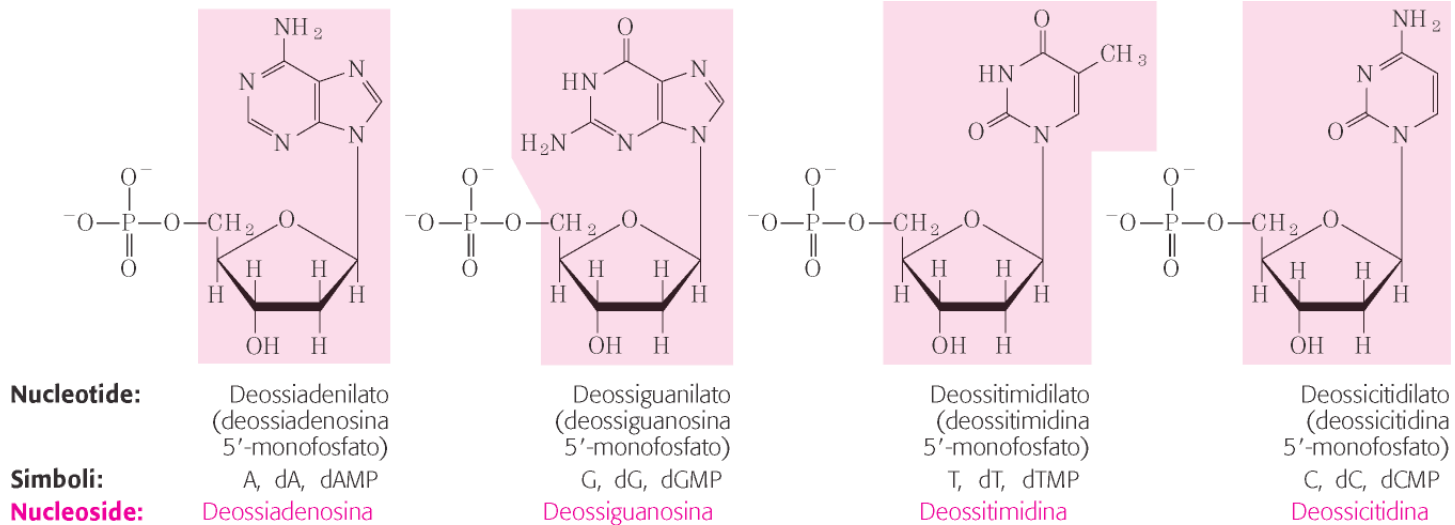
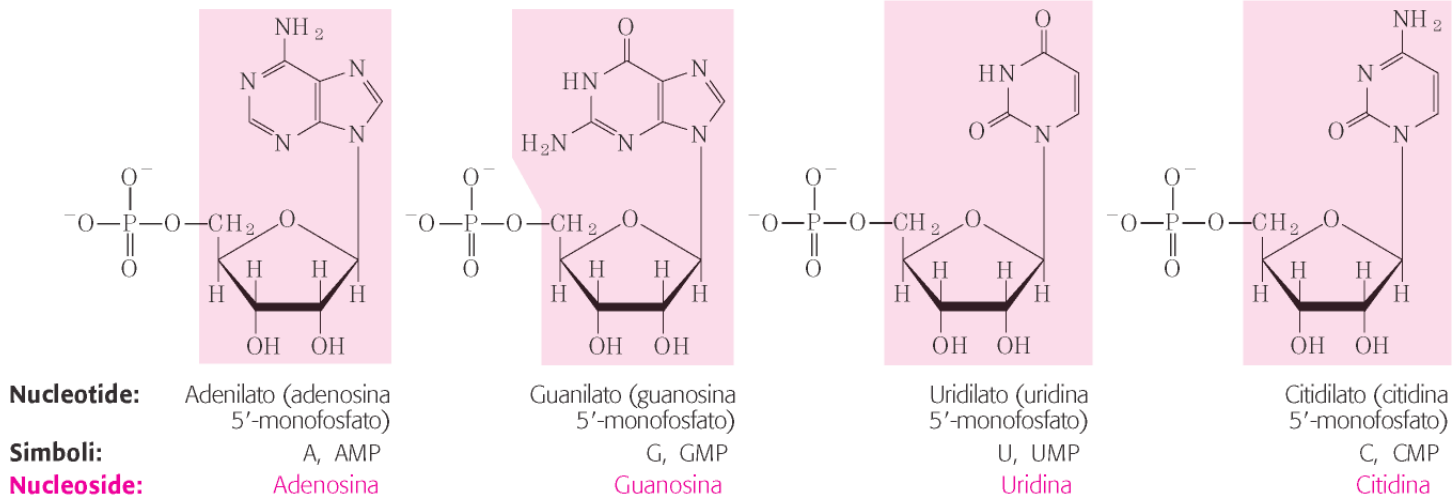


Image adapted from: National Human Genome Research Institute. Talking Glossary of Genetic Terms. Available at: www.genome.gov/Pages/Hyperion/DIR/VIP/Glossary/illustration/rna.shtml.

1. Organizzazione

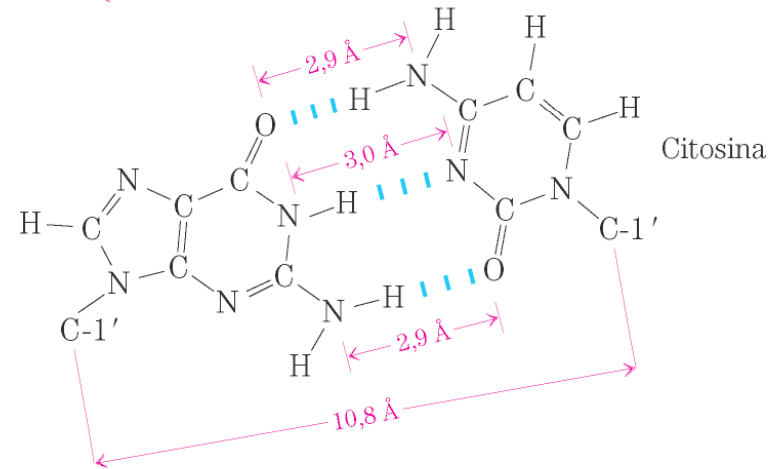
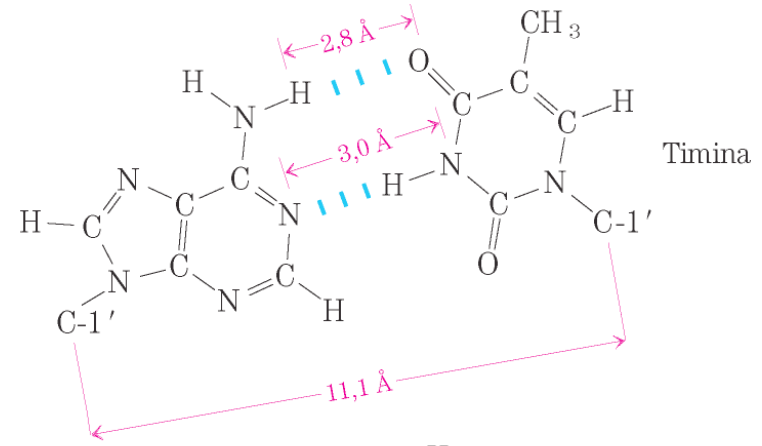
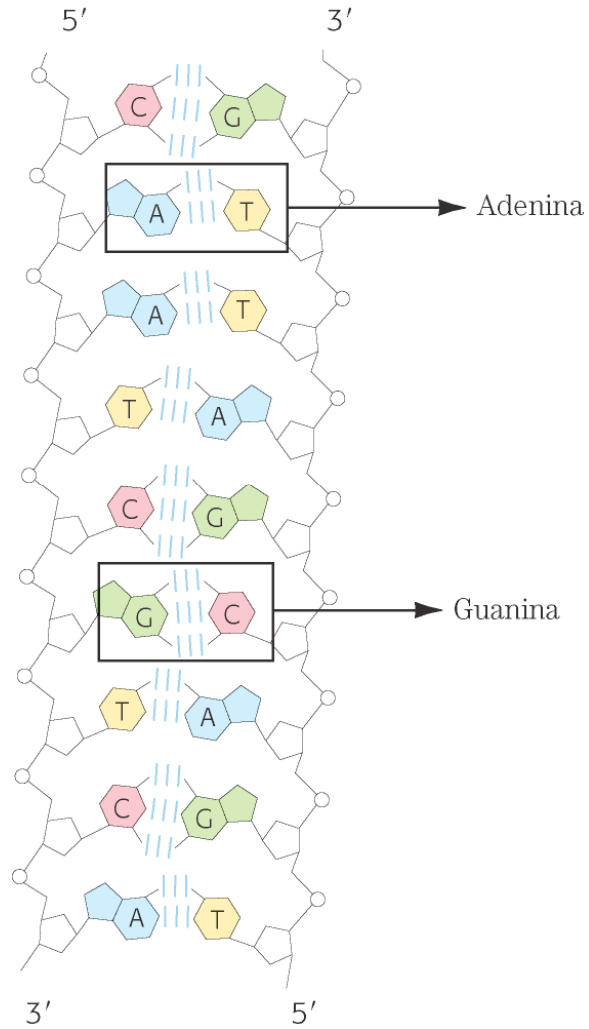


(a) Deossiribonucleotidi

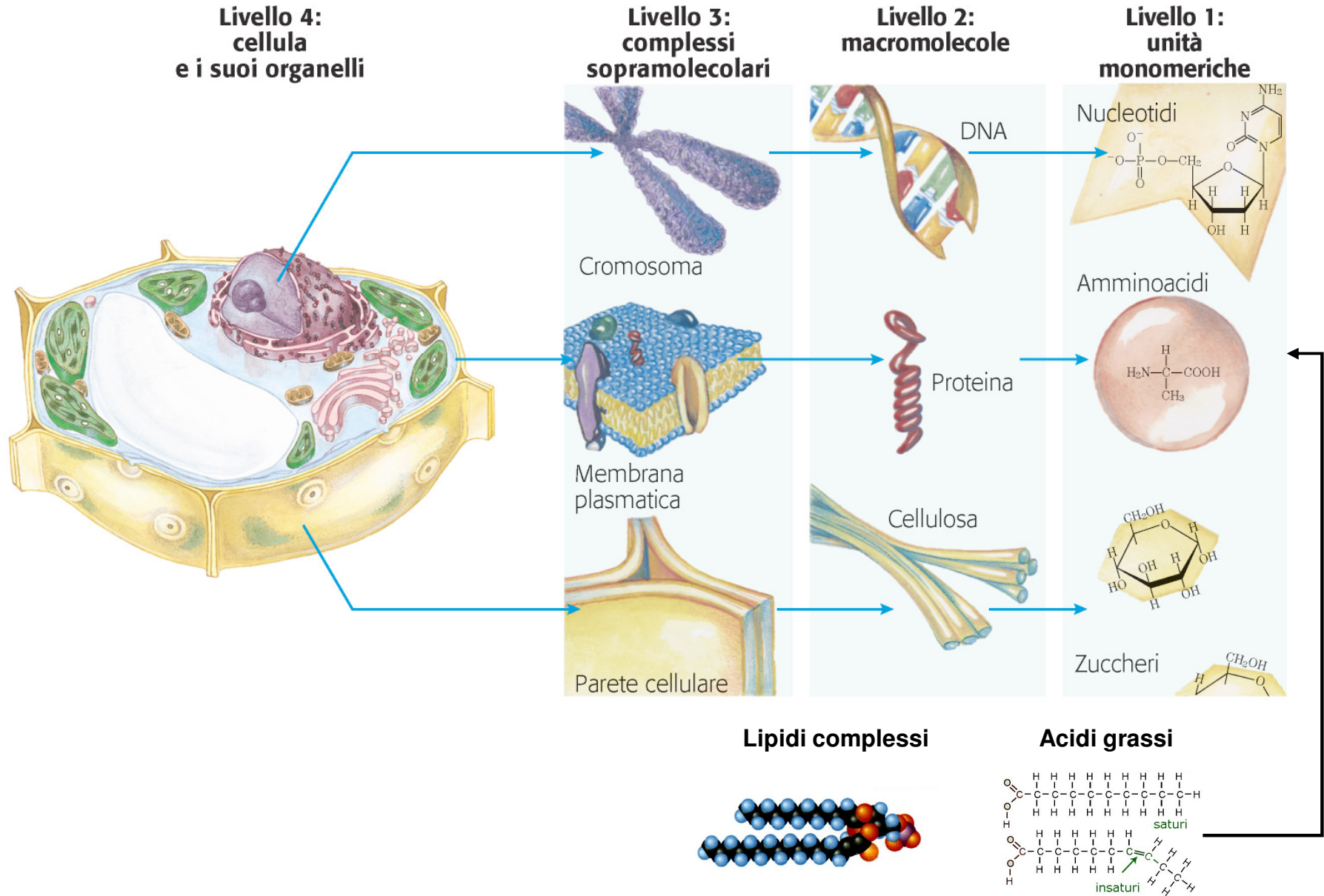


(b) Ribonucleotidi

1. Organizzazione



1. Organizzazione: livelli di organizzazione cellulare



principi validi per tutte le forme di vita

- 1. Organizzazione**
- 2. Ruoli specifici dei componenti cellulari**
- 3. Trasformazione dell'energia**
- 4. Autoriproduzione**

2. Ruoli specifici dei componenti cellulari

proteine

- Catalizzatori: enzimi
- Elementi strutturali cellulari
- Recettori nella comunicazione con il mondo esterno

lipidi

- Riserva energetica delle cellule
- Componenti strutturali delle membrane biologiche
- Ormoni e vitamine

polisaccaridi

- Riserva energetica delle cellule
- Elementi strutturali extracellulari

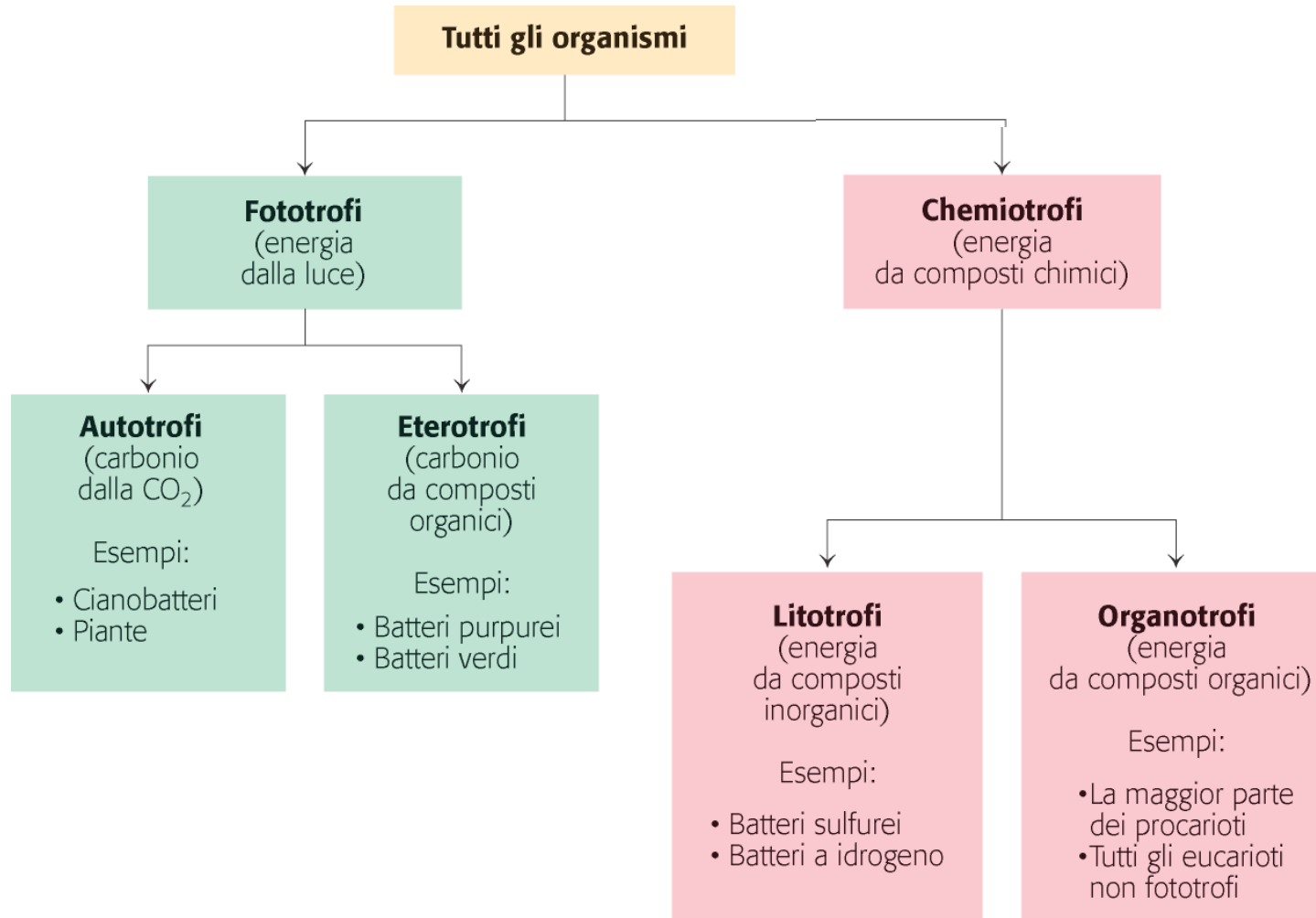
acidi nucleici

- Molecole informative
- Conservazione e trasmissione dell'informazione genetica

principi validi per tutte le forme di vita

- 1. Organizzazione**
- 2. Ruoli specifici dei componenti cellulari**
- 3. Trasformazione dell'energia**
- 4. Autoriproduzione**

3. Trasformazione dell'energia



Classificazione degli organismi sulla base di:

- **fonte di energia usata**
- **forma in cui sono ottenuti gli atomi di carbonio per la sintesi dei componenti cellulari**

3. Trasformazione dell'energia: produzione e consumo

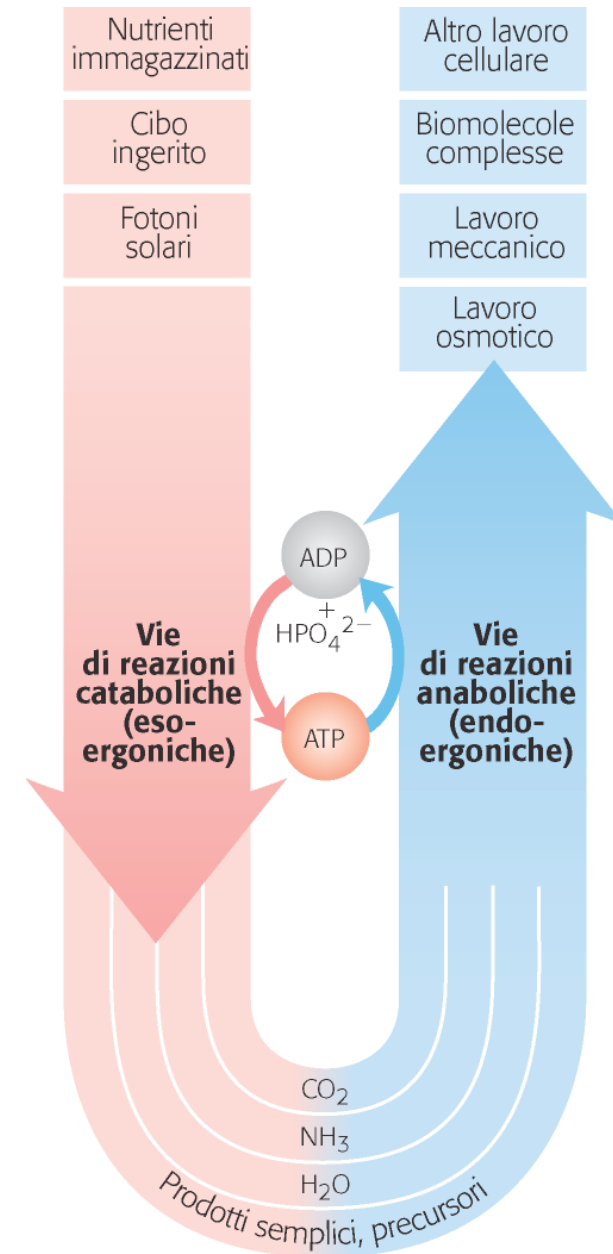
METABOLISMO

Catabolismo

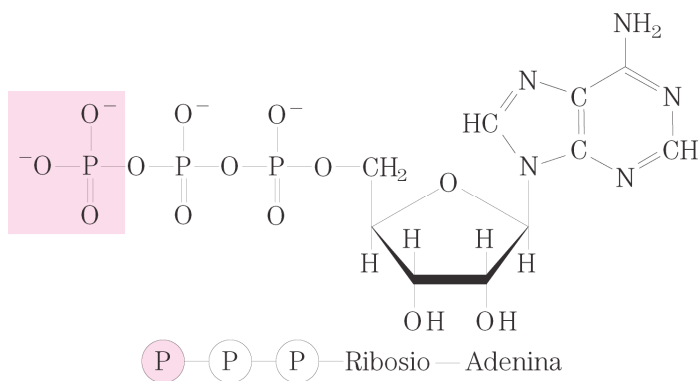
Anabolismo

ENZIMI = catalizzatori biologici

ATP = molecola ad alta energia di idrolisi

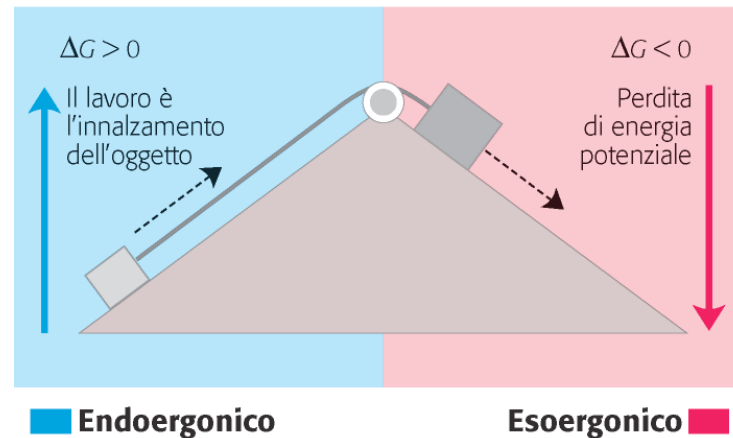


3. Trasformazione dell'energia

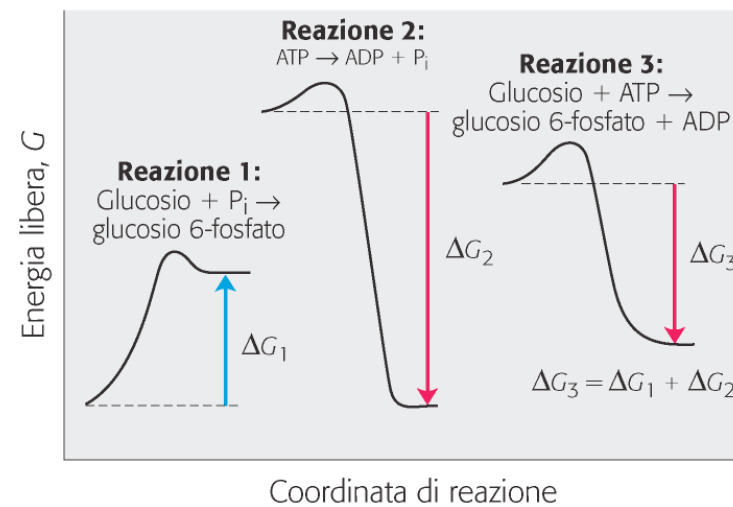


ATP = molecola ad alta energia di idrolisi

(a) Esempio meccanico



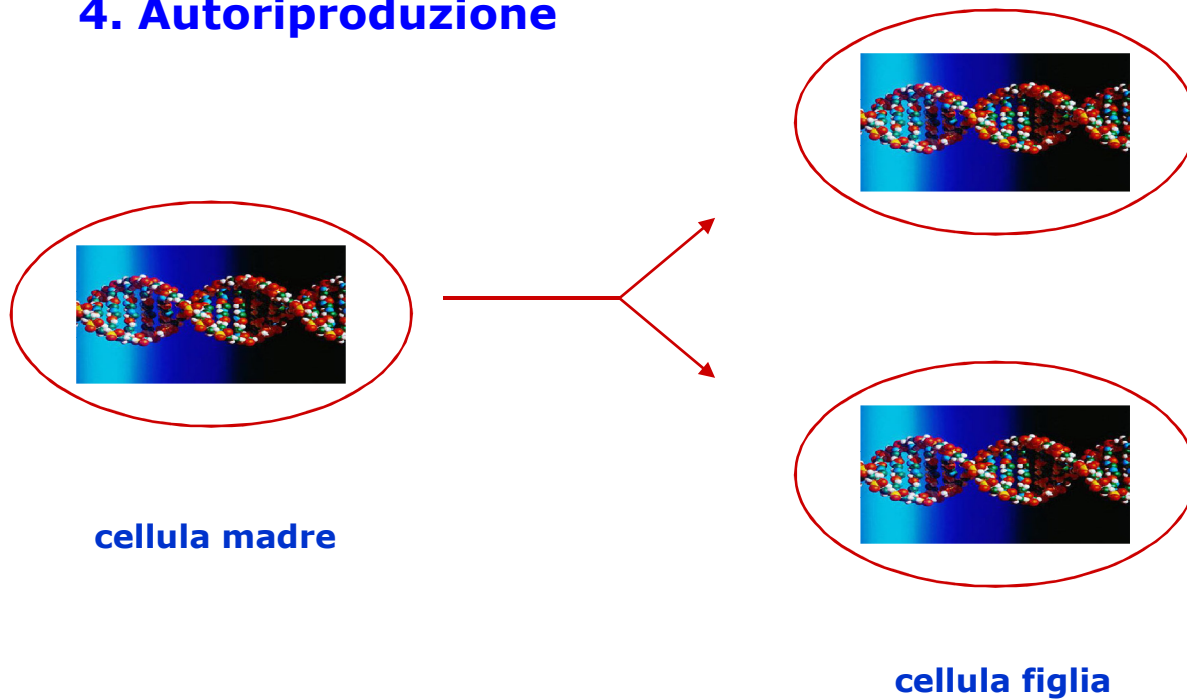
(b) Esempio chimico



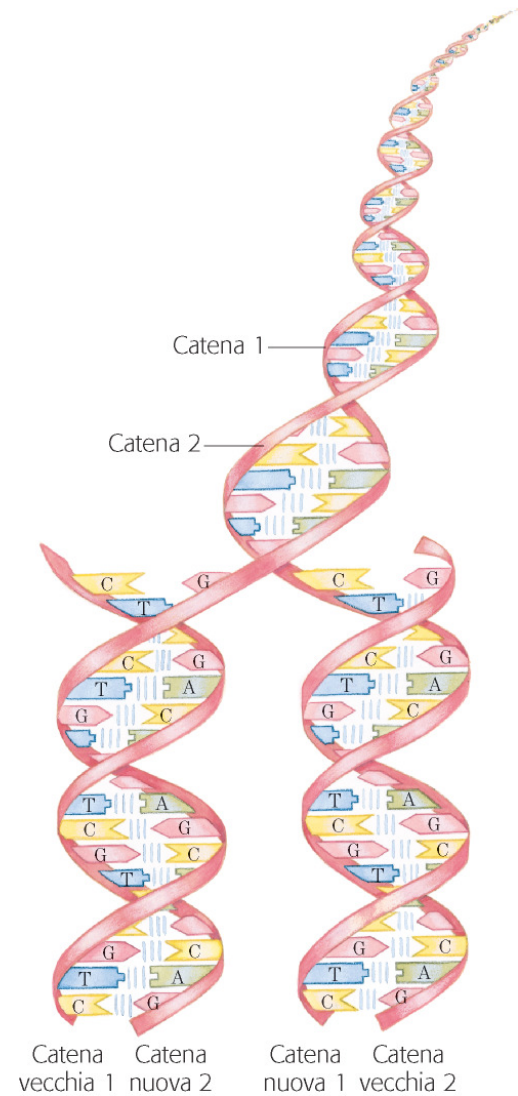
principi validi per tutte le forme di vita

- 1. Organizzazione**
- 2. Ruoli specifici dei componenti cellulari**
- 3. Trasformazione dell'energia**
- 4. Autoriproduzione**

4. Autoriproduzione



La riproduzione cellulare avviene con la duplicazione del patrimonio genetico che passa in modo identico alle due cellule figlie che saranno a loro volta perfettamente identiche alla cellula progenitrice.



In Conclusione:

Gli organismi viventi sono tutti composti da cellule a loro volta costituite da biomolecole (Teoria cellulare; interpretazione molecolare della vita)

La biochimica studia i principi alla base dei fenomeni cellulari che possono essere descritti ed interpretati in termini molecolari

Le cellule sono in grado di ricavare energia dall'ambiente esterno e di trasformarla per svolgere tutte le proprie funzioni vitali

Le cellule sono in grado di duplicarsi grazie all'informazione genetica codificata nel DNA.