

C.I. Scienze Morfologiche

Modulo

**FONDAMENTI DI BIOLOGIA**

CdL TECNICHE DELLA PREVENZIONE NELL'AMBIENTE E  
NEI LUOGHI DI LAVORO

A.A. 2023/2024

Prof. DIEGO MEDINA

Dip. Di Scienze Mediche Traslazionali- Via Pansini 5,  
Napoli

[diegoluis.medinasanabria@unina.it](mailto:diegoluis.medinasanabria@unina.it)

ATTIVITA' SCIENTIFICA -

<https://www.tigem.it/research/research-faculty/medina>  
Cell biology and disease mechanisms

ATTIVITA' DIDATTICA - [www.docenti.unina.it](http://www.docenti.unina.it)  
DOCENTE DI BIOLOGIA CELLULARE

# **PROGRAMMA DI BIOLOGIA APPLICATA**

## **INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA CELLULARE**

Organismi viventi. Proprietà comuni. La teoria cellulare.

La cellula procariote. Modello organizzativo generale.

La cellula eucariote. Modello organizzativo generale.

Principali macromolecole di interesse biologico. Carboidrati, lipidi, acidi nucleici, proteine

Enzimi. Concetto di catalisi enzimatica.

## **CARATTERISTICHE DELLA INFORMAZIONE GENETICA E SUO UTILIZZO**

Il DNA come materiale genetico. La cromatina, i cromosomi.

Il concetto di gene. La trascrizione (aspetti generali).

La sintesi delle proteine. Il codice genetico. Colinearità tra gene e proteine.

Funzione dei principali tipi di RNA in relazione alla sintesi proteica.

## **ORGANIZZAZIONE CELLULARE E FUNZIONI**

Struttura e funzione delle membrane biologiche.

Il traffico vescicolare delle proteine. Il ruolo funzionale del reticolo endoplasmatico e dell'apparato di Golgi. Ruolo dei lisosomi nei processi di endocitosi e fagocitosi.

I mitocondri e l'omeostasi cellulare. Glicolisi e respirazione cellulare.

Gli elementi del citoscheletro: microfilamenti, microtubuli e filamenti intermedi. Motilità cellulare.

## **ATTIVITA' PROLIFERATIVA**

La proliferazione cellulare (concetti generali). Le fasi della mitosi.

La meiosi. La riproduzione sessuale. Gametogenesi

## **CELLULE E AMBIENTE**

Mutazioni. Inquinanti ambientali e danno cellulare.

## Testi Consigliati

Elementi di Biologia e Genetica. Sadava, Hillis, Craig Heller, Hacker. Zanichelli

Elementi di Biologia - EDISES traduzione di Solomon-Martin

L'essenziale di biologia molecolare della cellula. Alberts B. Zanichelli

## Il corso di laurea in Tecniche della Prevenzione nell'**Ambiente** e nei **Luoghi di Lavoro**:

Prevede:

La associazione tra **discipline di base nelle aree biologica e tecnica** e discipline caratterizzanti la **sua specificità acculturante** e professionalizzante,

di modo da consentire ai discenti l'acquisizione delle **conoscenze teoriche** e le abilità pratiche e gestionali necessarie allo sviluppo di capacità di intervento professionale negli ambiti dell'Igiene Pubblica, della Sicurezza del Lavoro e della Sicurezza Alimentare.

# Obiettivi formativi dell'insegnamento della **Biologia Applicata**

*fornire agli studenti le nozioni di base della biologia della cellula e degli organismi viventi, con particolare riguardo ai meccanismi di base coinvolti nei seguenti processi: espressione, duplicazione e trasmissione dell'informazione genetica, proliferazione cellulare, biogenesi di organelli e strutture cellulari, interazione fra le cellule. Obiettivo generale dell'insegnamento è quello di dotare gli studenti di un'opportuna preparazione per la comprensione dei meccanismi cellulari che possono essere bersaglio di inquinanti ambientali e agenti mutageni, potendo in tal modo individuare specifici interventi preventivi e/o di reintegro funzionale.*

**il termine ambiente** indica tutto ciò con cui un essere vivente entra in contatto influenzandone (in maniera positiva o negativa) le caratteristiche.

L'insieme correlato dell'ambiente e di tutti gli organismi che lo popolano definisce quello che viene detto un "ecosistema".

L'attività umana ha profondamente modificato nei secoli l'ambiente, creando città, utilizzando risorse, modificando il paesaggio, inserendo nuove specie in regioni in cui prima erano assenti.

È fondamentale che il sistema venga mantenuto in equilibrio per preservare la vita.



Pesticidi, erbicidi, fertilizzanti chimici,



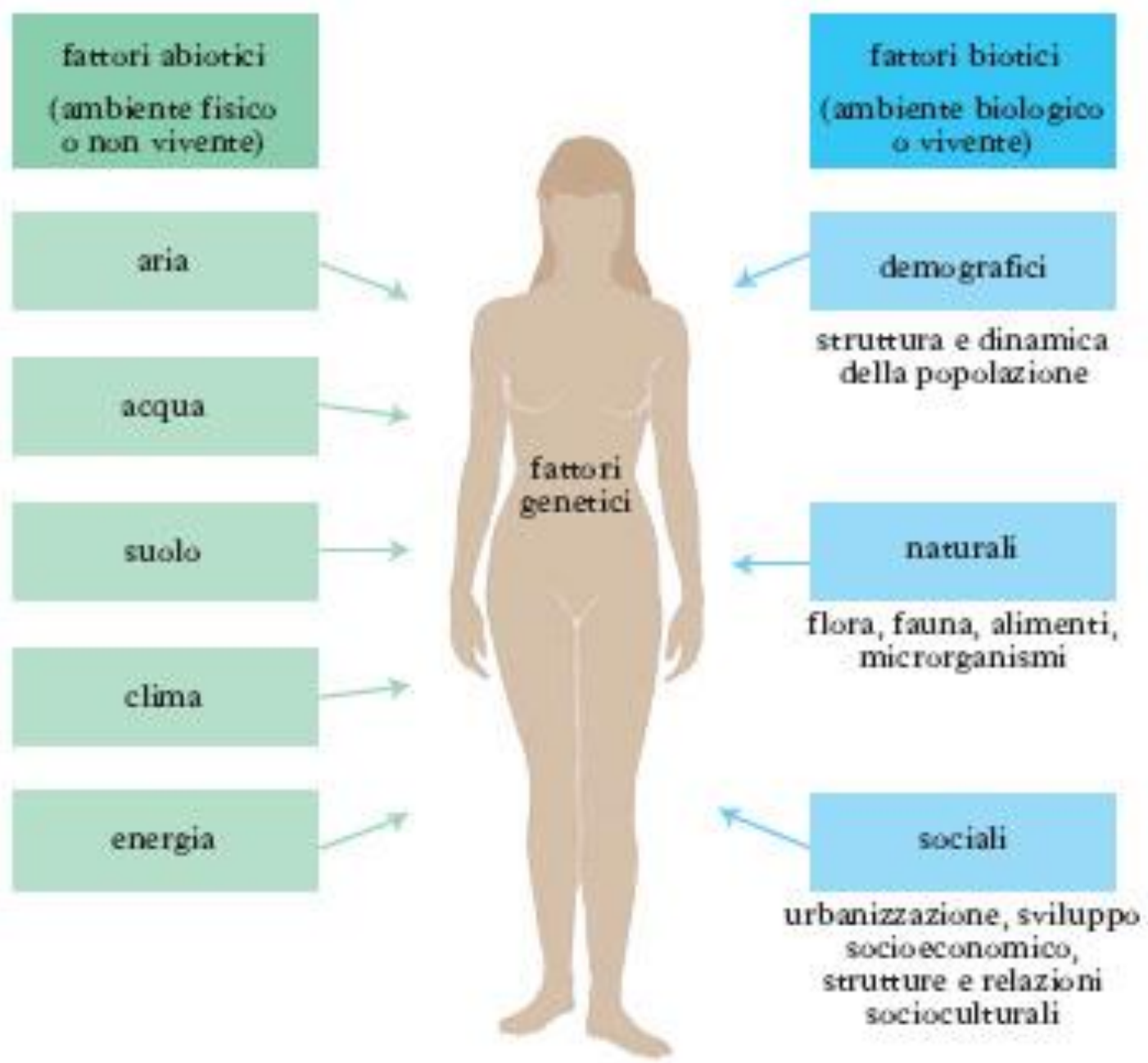
Detergenti, metalli, sostanze chimiche di varia natura,  
Microorganismi patogeni



Vapori tossici, gas nocivi, idrocarburi, polveri sottili







fattori abiotici  
(ambiente fisico  
o non vivente)

aria

acqua

suolo

clima

energia



fattori biotici  
(ambiente biologico  
o vivente)

demografici

struttura e dinamica  
della popolazione

naturali

flora, fauna, alimenti,  
microrganismi

sociali

urbanizzazione, sviluppo  
socioeconomico,  
strutture e relazioni  
socioculturali

**LA BIOLOGIA E'**

**LA SCIENZA**

**CHE STUDIA**

**I VIVENTI**

# PERCHE' COMPRENDERE LA BIOLOGIA?

1. La biologia può aiutare nella produzione agricola di cibo
2. La biologia costituisce la base della medicina applicata
3. La biologia può indirizzare le politiche pubbliche
4. La biologia è fondamentale per comprendere gli ecosistemi
5. La biologia ci permette di apprezzare la biodiversità

**LA SCIENZA E' UNA RICERCA SENZA FINE**

**CHE COSA E'**

**LA SCIENZA**



## LA SCIENZA E' :

un modo di pensare, di ragionare,

di studiare sistematicamente il mondo che ci circonda

# LA SCIENZA PROGREDISCE ATTRAVERSO L'ATTIVITA' DI RICERCA

## LA RICERCA BIOMEDICA:

persegue l'obiettivo generale di capire come funzionano gli essere viventi.

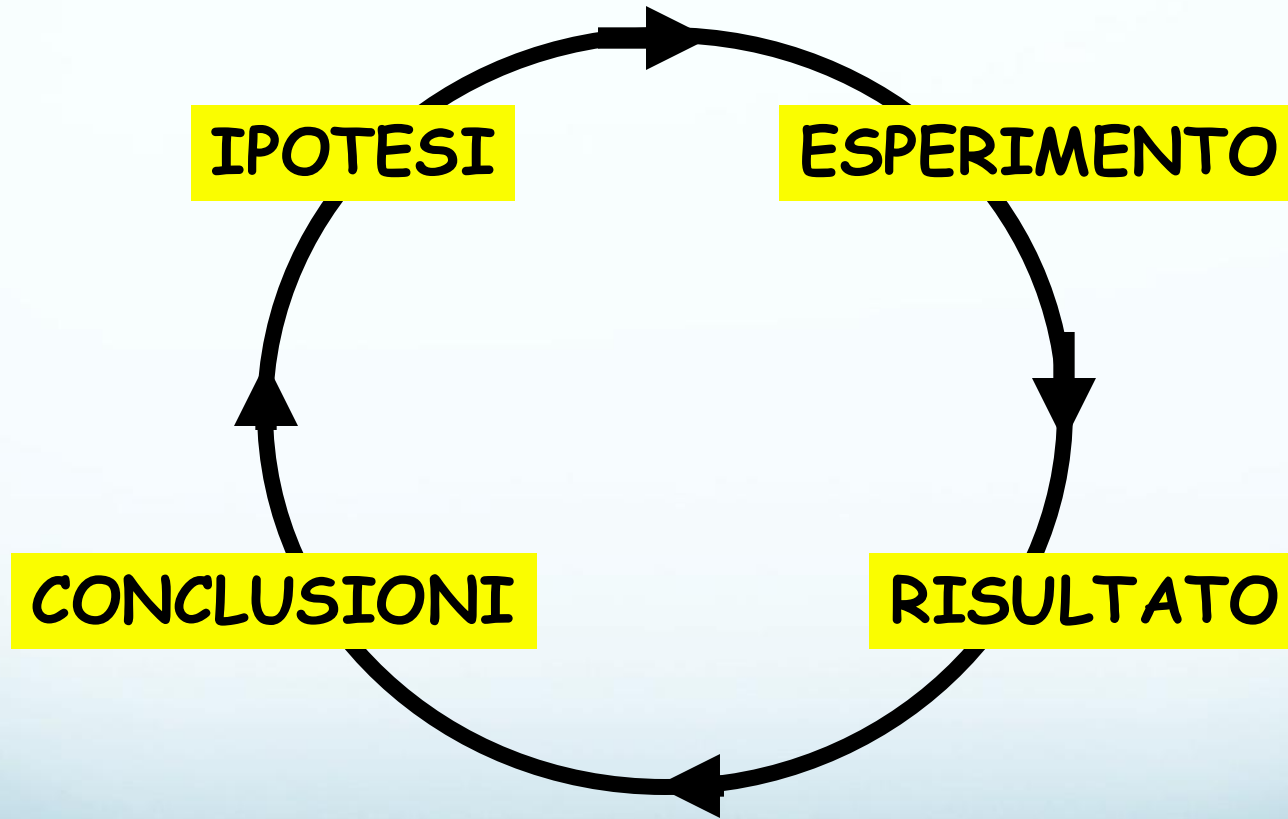
**RICERCA DI BASE**

ovvero:

persegue la finalità di utilizzare le conoscenze disponibili per la soluzione di problemi specifici.

**RICERCA APPLICATA**

# VI E' UN METODO NEL PROGRESSO DELLE CONOSCENZE SCIENTIFICHE



# LA METODOLOGIA SCIENTIFICA

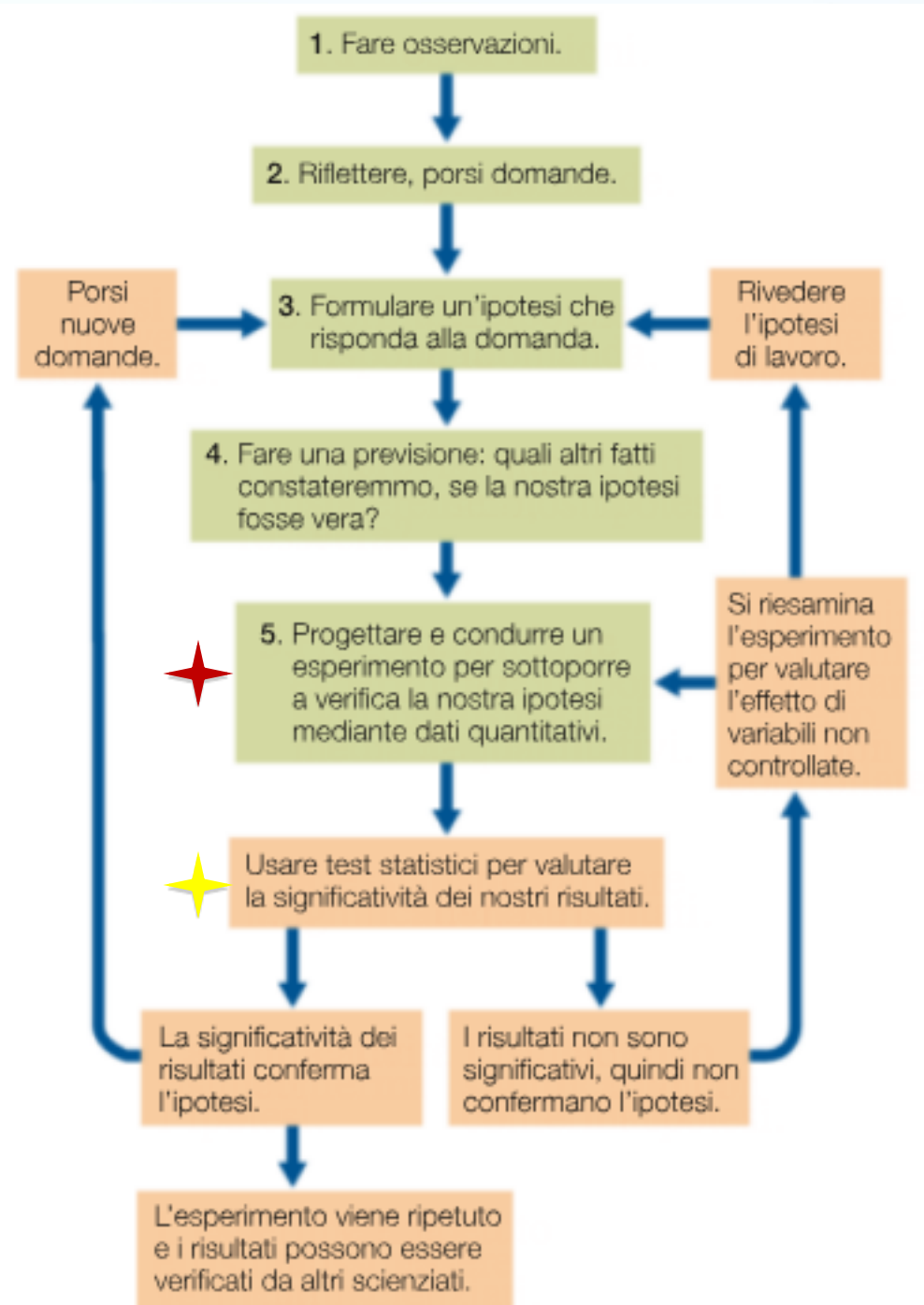
Esperimenti  
CONTROLLATI



Esperimenti  
COMPARATIVI



METODI  
STATISTICI



# LA RICERCA BIOMEDICA HA QUATTRO CARATTERISTICHE

**SPERIMENTALE**

**RIPETIBILITA'**  
**RIPRODUCIBILITA'**  
**MISURABILITA'**

**COSA SONO**

**I VIVENTI**

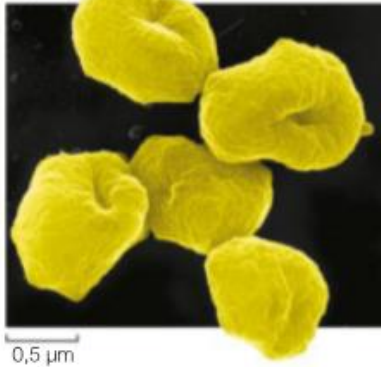


# PROPRIETA' DEI VIVENTI

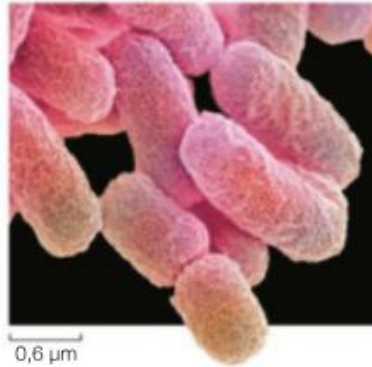
- **NASCERE**
- **RIPRODURSI**
- **INTERAGIRE CON L' AMBIENTE (ADATTARSI)**
- **AVERE UNA FORMA ORDINATA**
- **SINTETIZZARE**
- **NUTRIRSI**
- **RESPIRARE**
- **CRESCERE**
- **MORIRE**
- **MUOVERSI**
- **EVOLVERSI**

# I MOLTEPLICI VOLTI DELLA VITA

(A) *Sulfolobus*



(B) *Escherichia coli*



(C) *Coronosphaera mediterranea*



(D) *Thelocactus conothelos argenteus*



(E) *Pholiota squarrosa* (funghi fioccosi e squamosi)



(F) *Heteractis magnifica* (anemone magnifica)

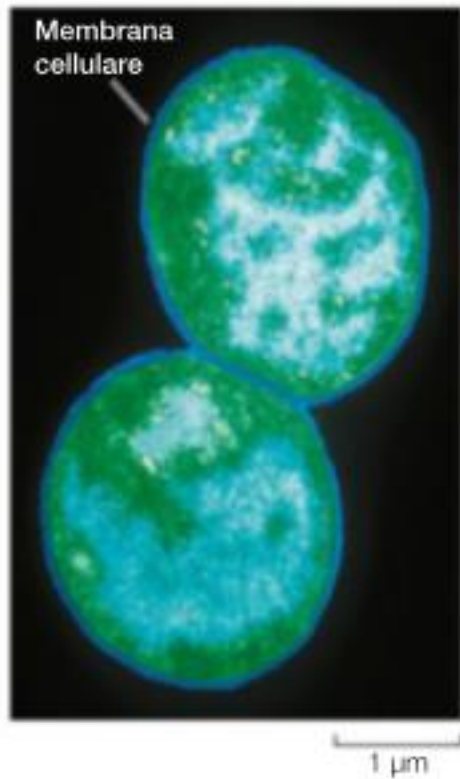


*Eretmochelys imbricata* (tartaruga embricata)

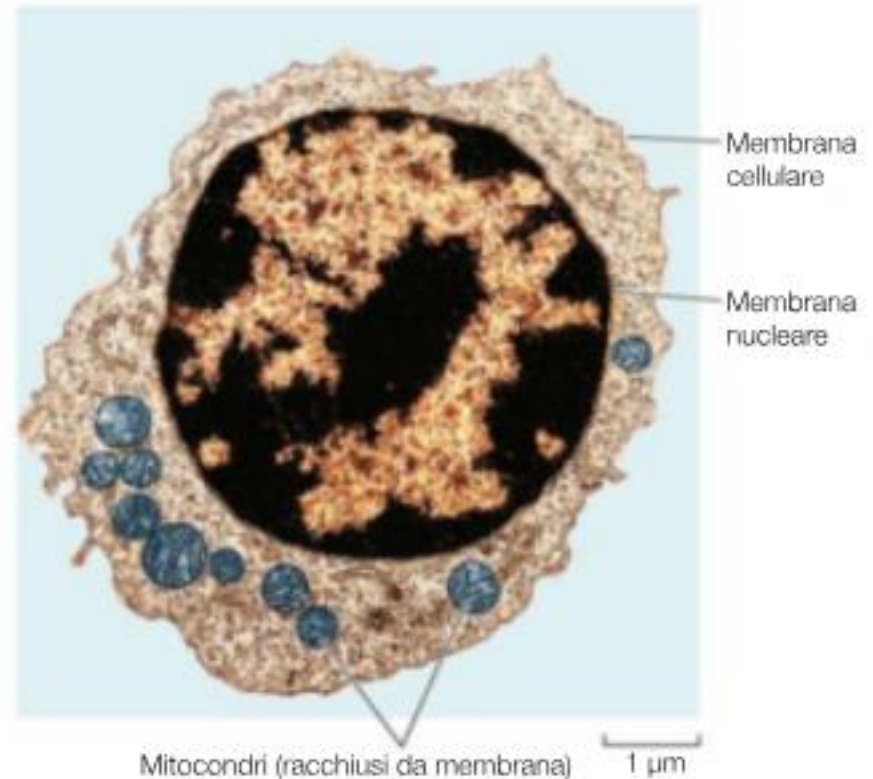
*Chaetodon punctatofasciatus* (pesce farfalla puntato fasciato)

# GLI ORGANISMI VIVENTI SONO COSTITUITI DA CELLULE

(B) Cellule procariotiche



(C) Cellule eucariotiche



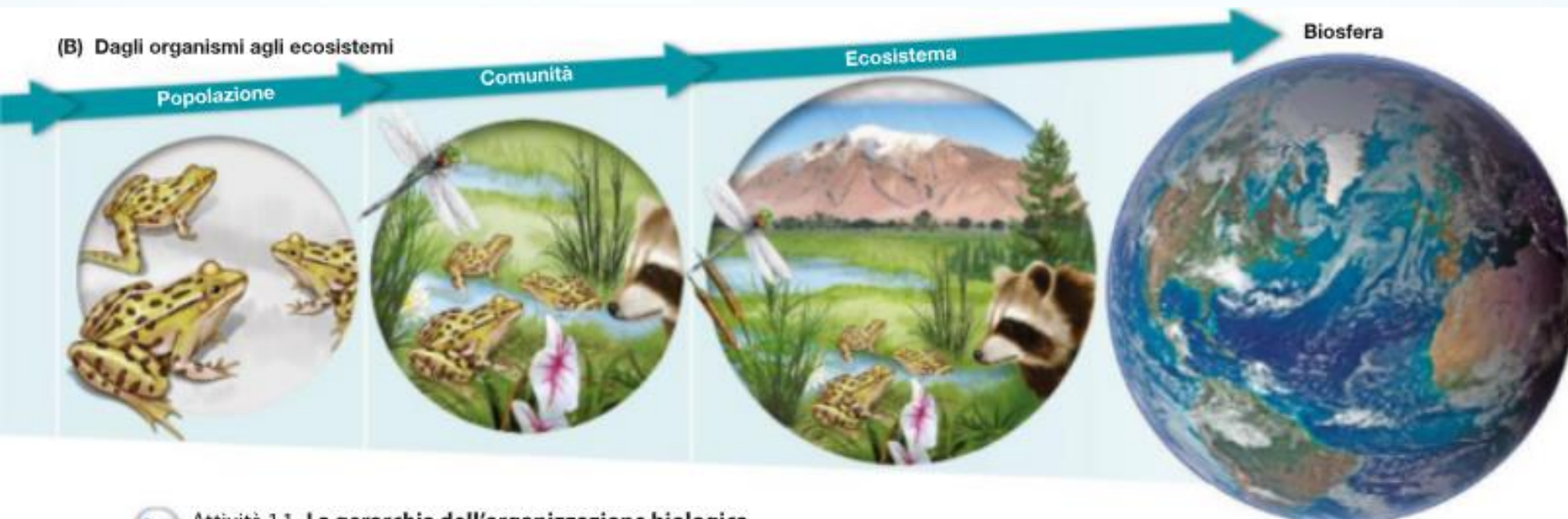
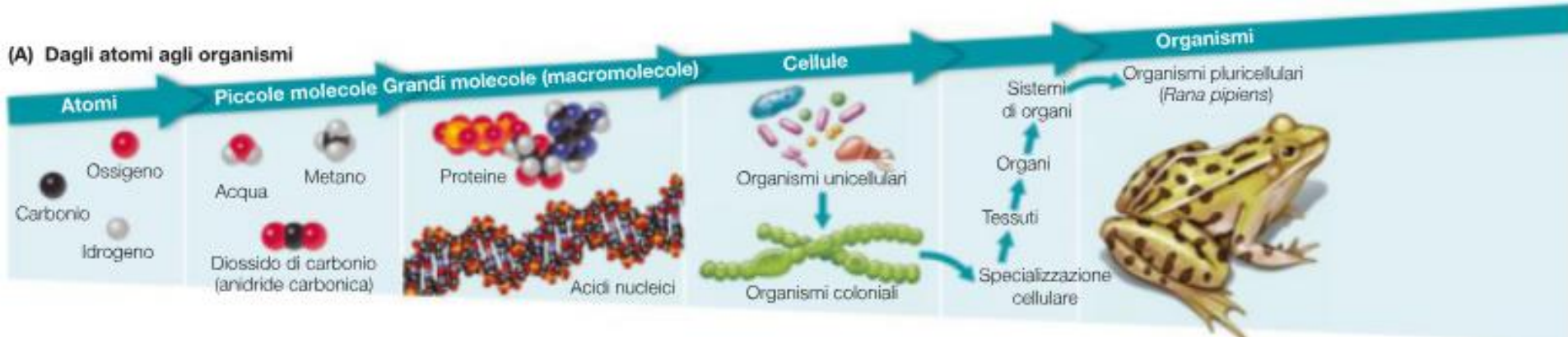
# COSA SONO I VIVENTI?

UN MUCCHIETTO DI ATOMI

UN INSIEME DI REAZIONI CHIMICHE

RIDUZIONISMO

# L' ORGANIZZAZIONE DEGLI ORGANISMI VIVENTI



# QUALI ELEMENTI COMPONGONO I VIVENTI?

Carbonio C

Idrogeno H

Fosforo P

Ossigeno O

Azoto N

Zolfo S

# C, H, O, N

Formano prontamente legami covalenti

Sono gli elementi più leggeri capaci di formare legami covalenti

I legami covalenti sono molto forti

Gli atomi di C hanno la capacità di legarsi tra loro a formare molteplici strutture

Alcune combinazioni di atomi  
sono particolarmente frequenti

**CHOH**

**CH<sub>2</sub>OH**

**CH<sub>3</sub>**

**NH<sub>2</sub>**

**COOH**

**CHO**

# COMPOSIZIONE CHIMICA DI UNA CELLULA

Composto	% del totale	N. di tipi di molecole
Acqua	75	1
Sali Inorganici	1	20
Zuccheri e Precursori	3	250
Amminoacidi e Precursori	0.4	100
Nucleotidi e Precursori	0.4	100
Acidi grassi e Precursori	2	50
Altre Molecole Piccole	0.2	300
4 tipi di macromolecole	18	3000

# L' ACQUA

Ha una struttura ordinata

Si comporta come un dipolo

**La vita nasce nell' acqua**

**L' acqua come solvente**

**L' acqua come reagente**

# IONI INORGANICI

## REGOLAZIONE DELLA PRESSIONE OSMOTICA

$\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$

## COFATTORI DI REAZIONI ENZIMATICHE

$\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$

## ALTRE FUNZIONI

Fe: Emoglobina

I: ormone tiroideo

Ca: ossa

**Le cellule contengono quattro tipi principali di molecole organiche piccole:**

**ZUCCHERI**

**ACIDI GRASSI**

**AMMINOACIDI**

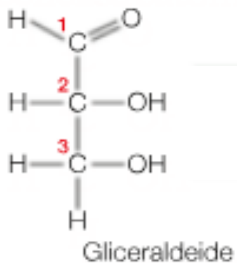
**NUCLEOTIDI**

# Gli **ZUCCHERI** sono le unità strutturali dei carboidrati (**C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O<sub>n</sub>**)

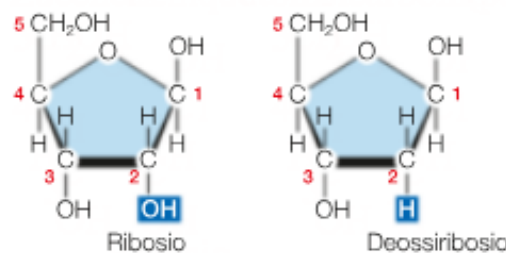
- Monosaccaridi ad es. il glucosio
- Disaccaridi ad es. il saccarosio (glucosio + fruttosio)
- Oligosaccaridi (da 3 a 20 monosaccaridi)
- Polisaccaridi ad es. l' amido

I monosaccaridi possono contenere un numero diverso di atomi di C

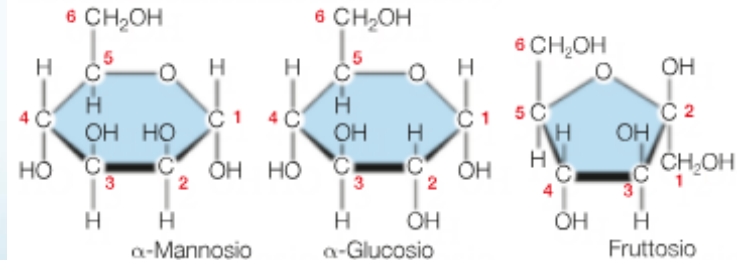
Zucchero a tre atomi di carbonio



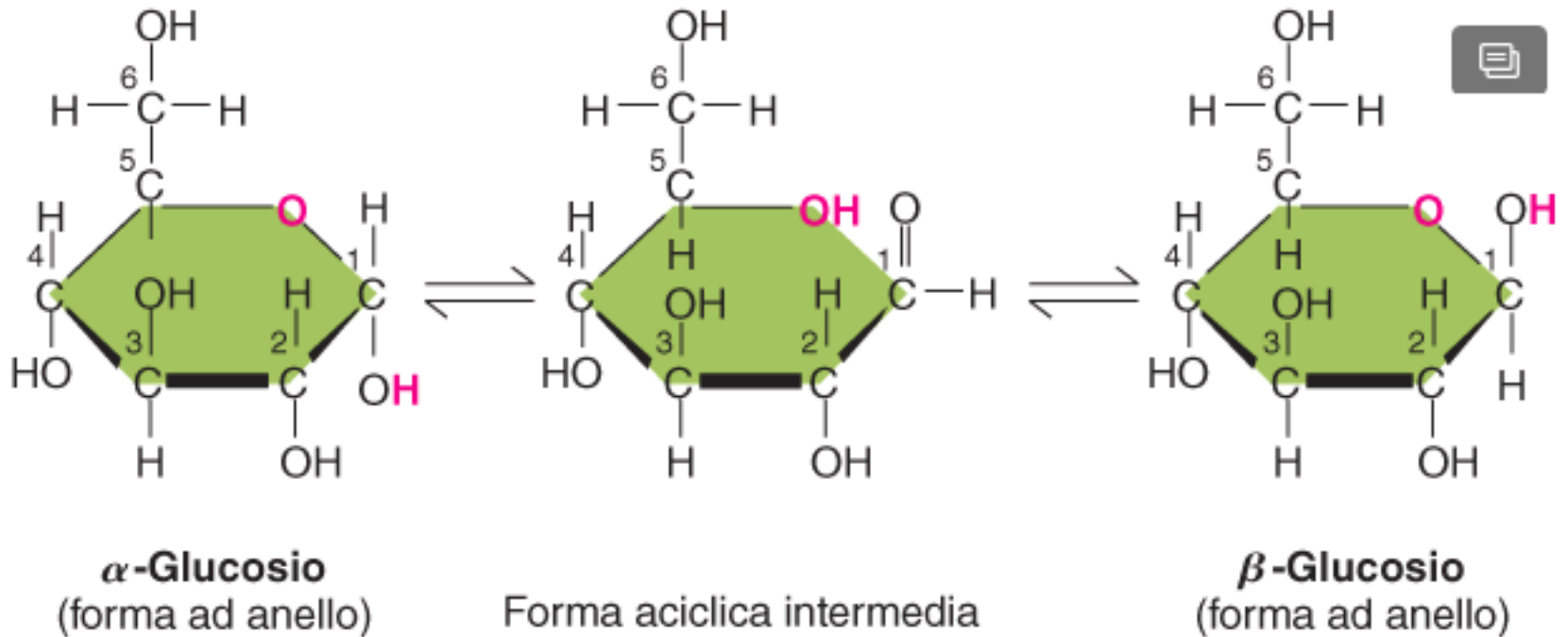
Zuccheri a cinque atomi di carbonio (pentosi)



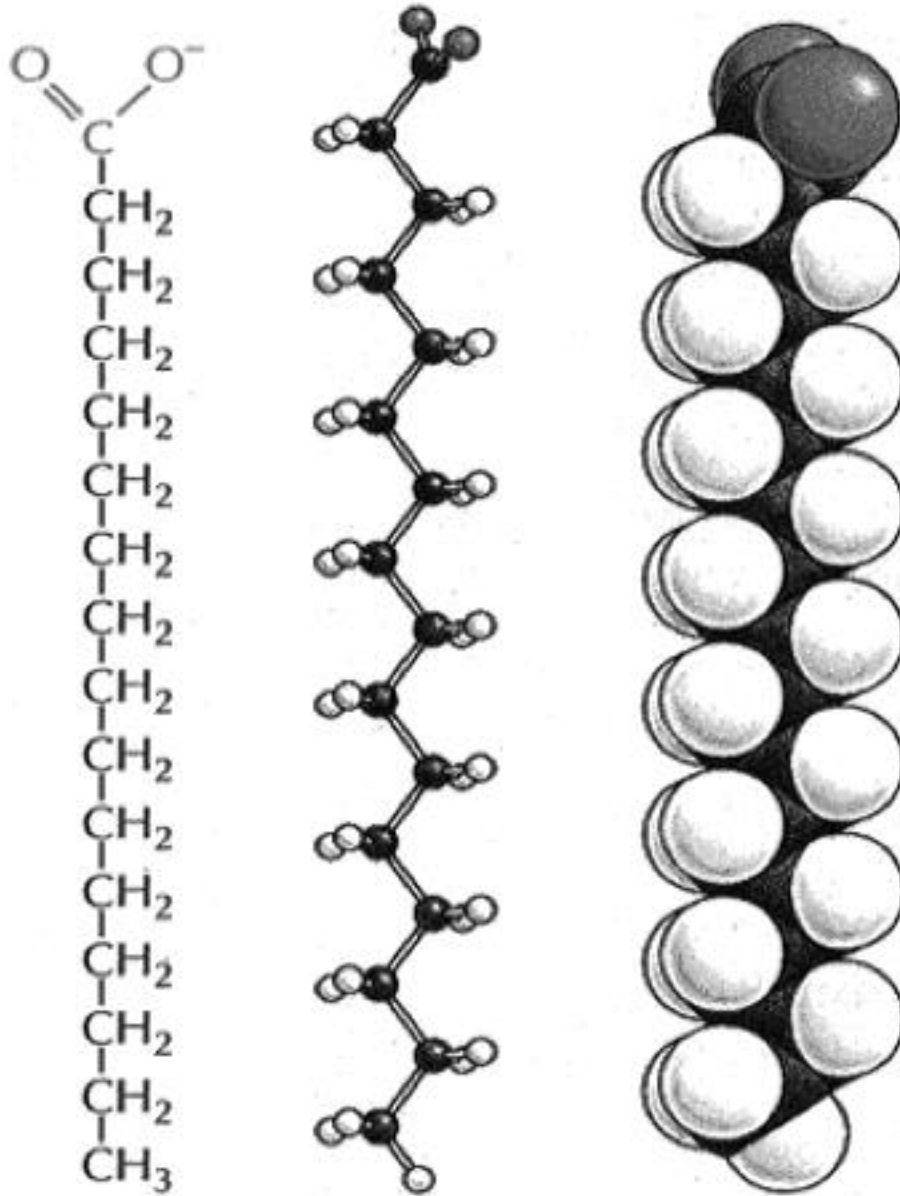
Zuccheri a sei atomi di carbonio (esosi)



# IL GLUCOSIO ( $C_6H_{12}O_6$ )



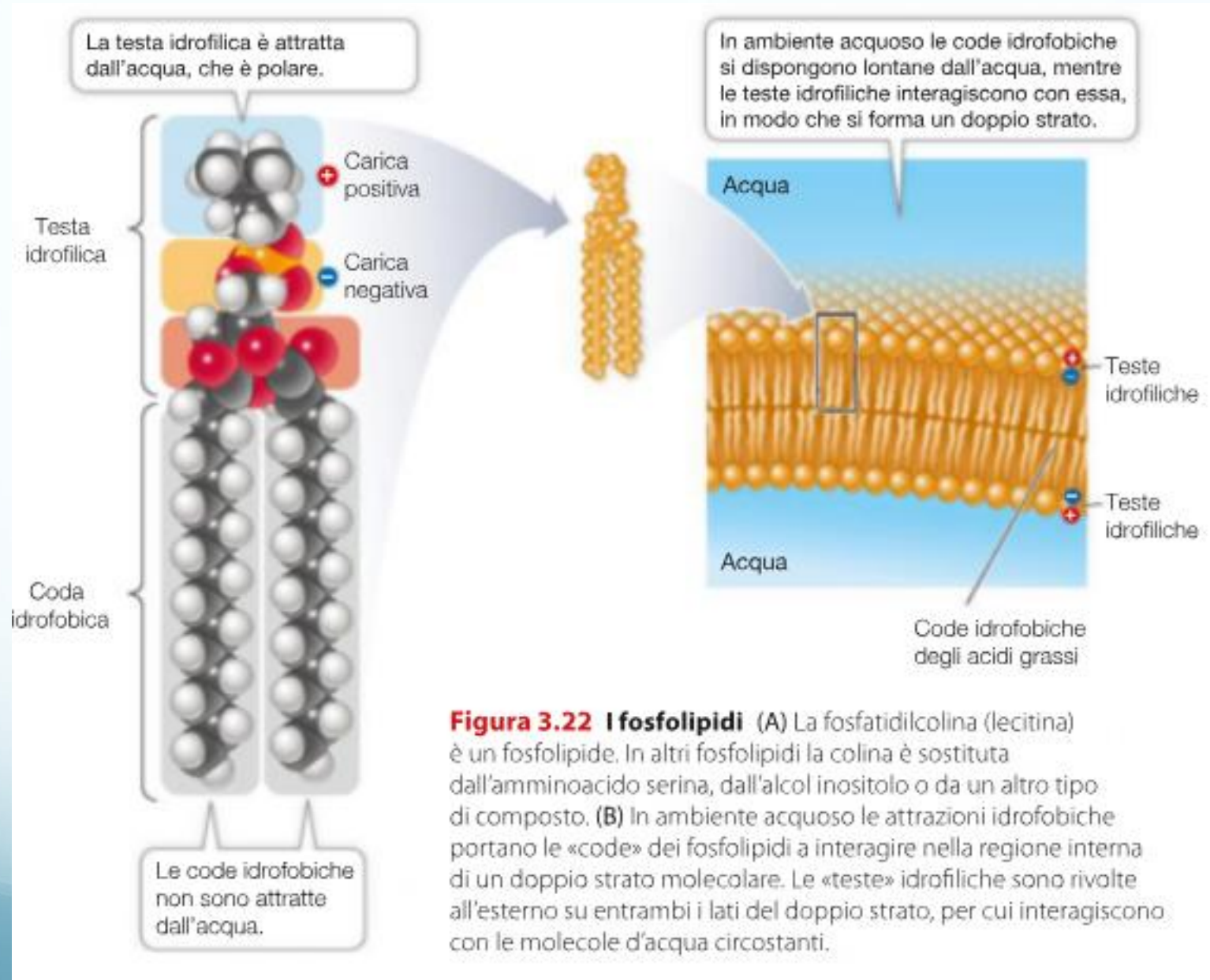
Gli **ACIDI GRASSI** sono lunghe catene carboniose



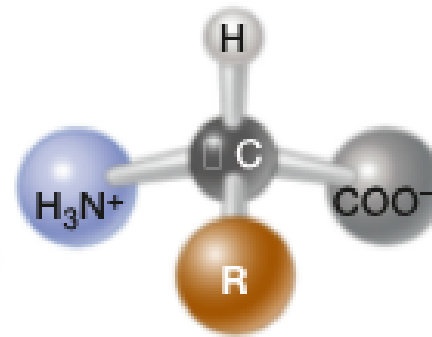
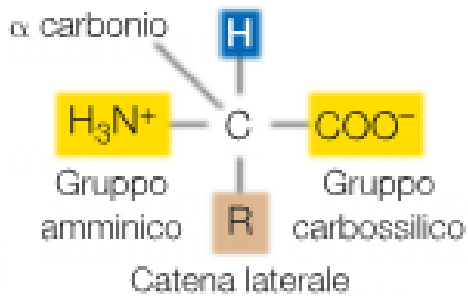
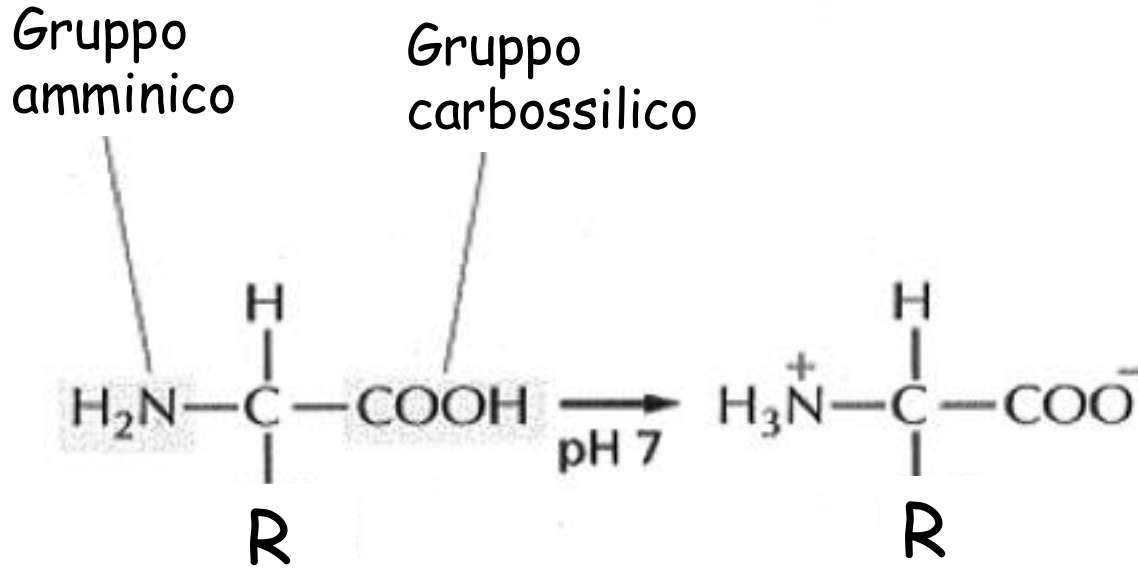
# Gli acidi grassi negli organismi viventi

- sono riserve di energia (es. oli e grassi)
- svolgono compiti strutturali nelle membrane cellulari (es. fosfolipidi)
- catturano l'energia luminosa nelle piante (es. clorofilla)
- hanno ruoli di regolazione (es. ormoni e vitamine)
- si comportano come isolante termico ed elettrico (es. grasso corporeo degli animali e rivestimento lipidico delle fibre nervose)
- hanno funzione idrorepellente

# I FOSFOLIPIDI COSTITUISCONO LE MEMBRANE BIOLOGICHE



Gli **AMMINOACIDI** sono caratterizzati da 2 gruppi chimici



# I PRINCIPALI AMMINOACIDI SONO 20

A

## BASICI

K	lys
R	arg
H	his

## ACIDI

D	asp
E	glu

B

## POLARI

S	ser
T	thr
N	asn
Q	gln
Y	tyr

C

G	gly
C	cys
P	pro

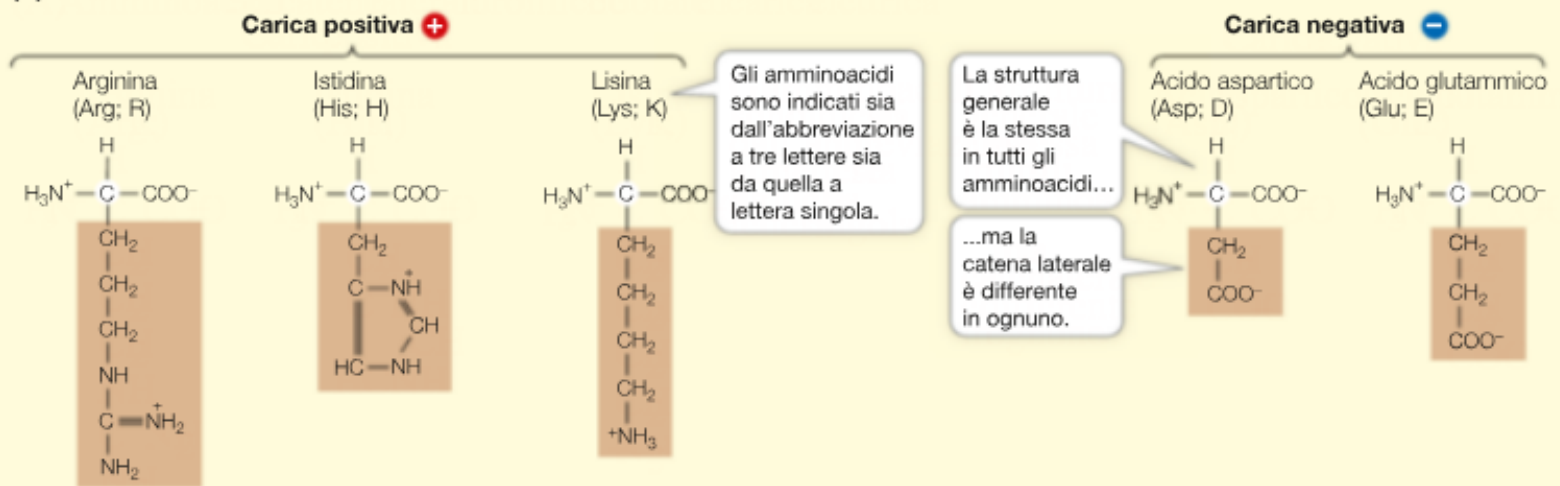
D

## NON POLARI

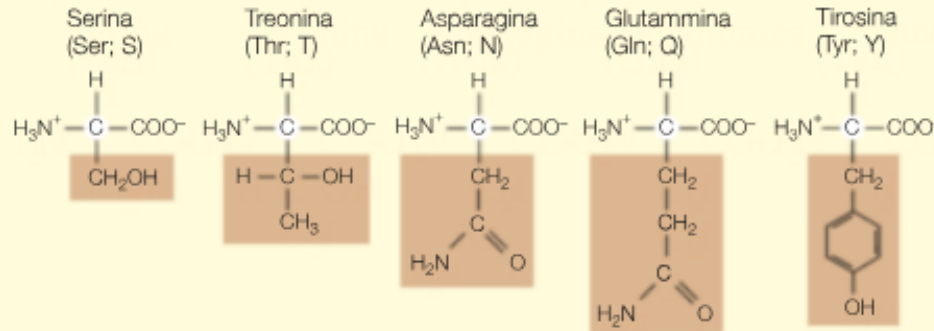
A	ala
V	val
L	leu
I	ileu
F	phe
W	trp
M	met

# I 20 AMMINOACIDI

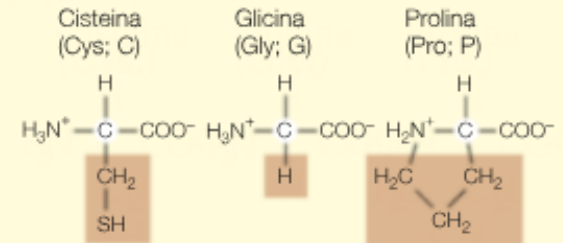
## (A) Amminoacidi con catene laterali idrofiliiche e dotate di carica elettrica



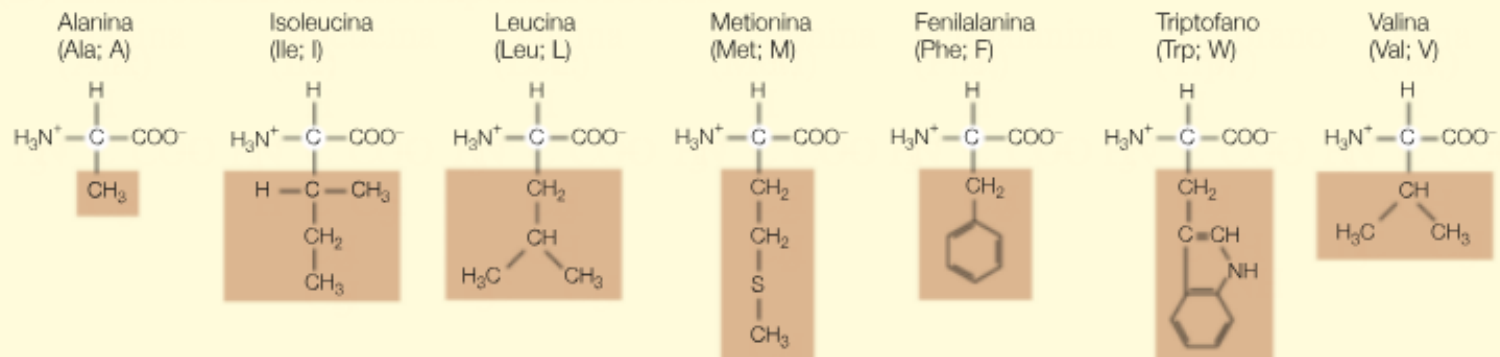
## (B) Amminoacidi con catene laterali polari ma prive di carica (idrofiliiche)



## (C) Casi speciali

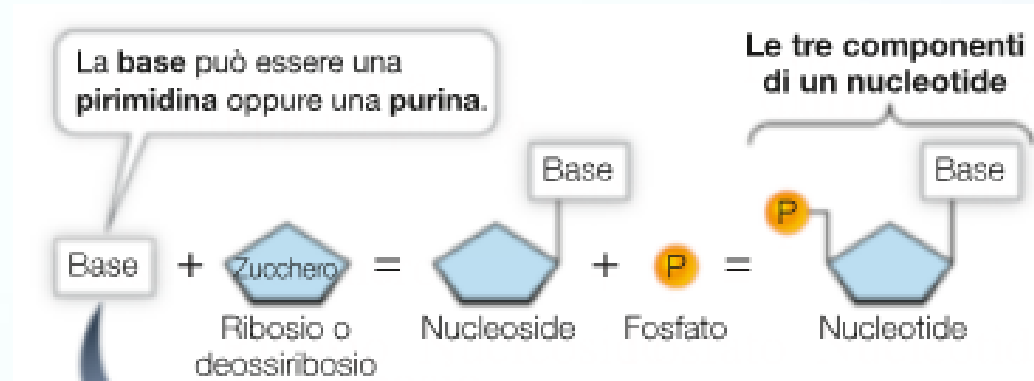


## (D) Amminoacidi con catene laterali apolari idrofobiche

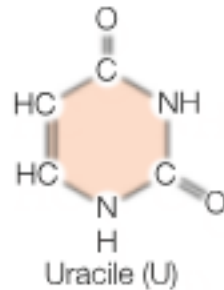
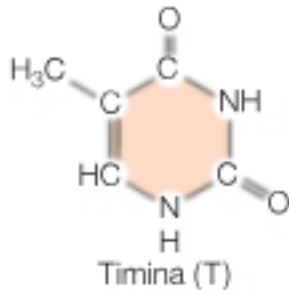
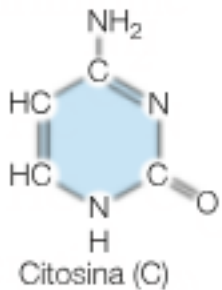


# I NUCLEOTIDI SONO COSTITUITI DA:

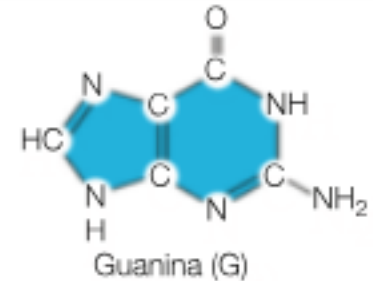
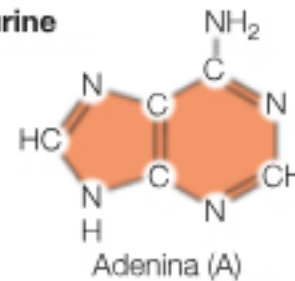
ZUCCHERO PENTOSO  
BASE AZOTATA  
FOSFATI



## Pirimidine



## Purine



**NEI VIVENTI CI SONO 4 TIPI DI MACROMOLECOLE**

**CARBOIDRATI**

**LIPIDI**

**ACIDI NUCLEICI**

**PROTEINE**

I CARBOIDRATI SONO IL

“CARBURANTE”

DEI VIVENTI





I LIPIDI SONO LE

**“FRONTIERE”**

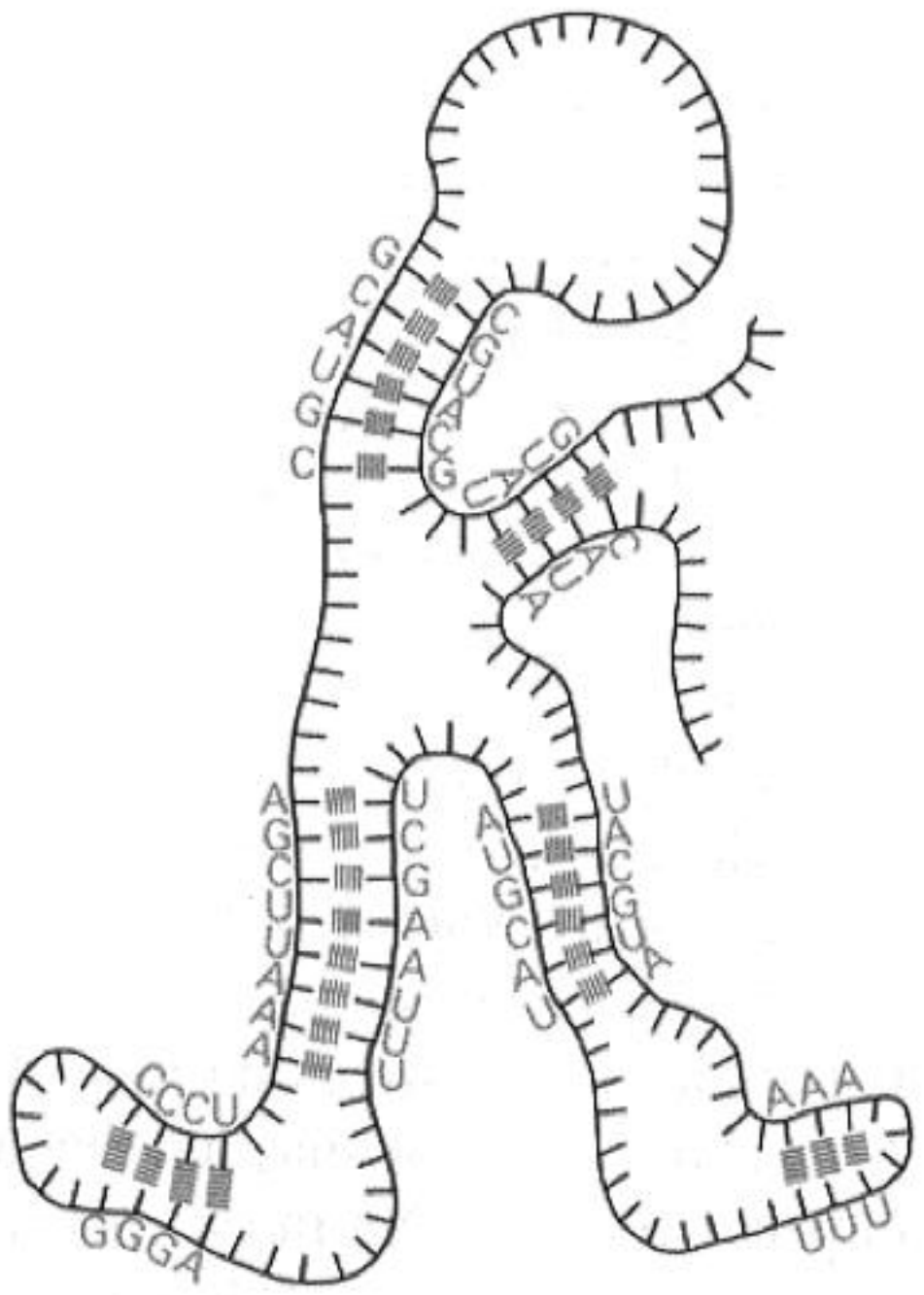
DELLA VITA

GLI ACIDI NUCLEICI CONTENGONO

L'INFORMAZIONE

DEL PROGETTO VITA

A  
C  
I  
D  
I  
N  
U  
C  
L  
E  
I  
C  
I



I  
N  
F  
O  
R  
M  
A  
T  
I  
O  
N  
E

LE PROTEINE SONO LE MOLECOLE

**EFFETTRICI** CHE MEDIANO

TUTTE LE REAZIONI DELLA VITA

GLI ACIDI NUCLEICI RAPPRESENTANO  
**IL SOFTWARE**  
DELLE CELLULE

LE PROTEINE RAPPRESENTANO  
**L' HARDWARE**