

Principi di biologia

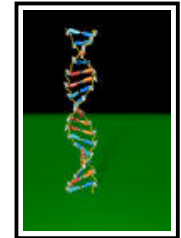
BIOLOGIA è la scienza della vita,
che indaga le caratteristiche dei sistemi viventi



biologia animale

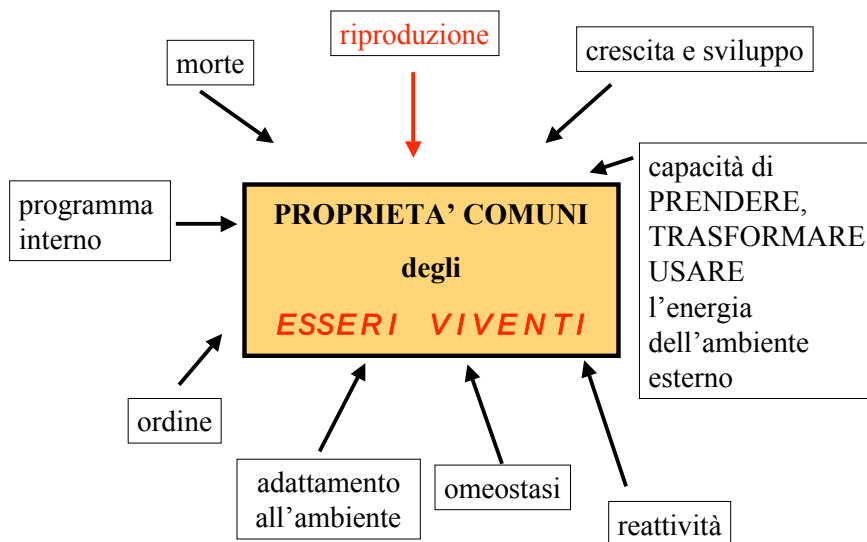


biologia cellulare



biologia molecolare

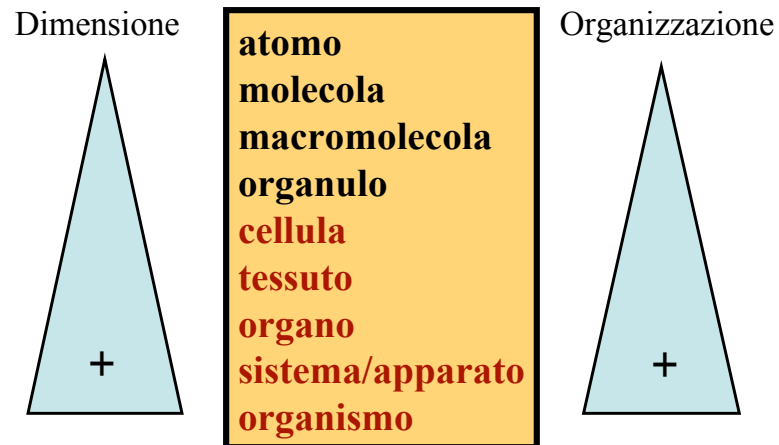
Prof.ssa Flavia Frabetti



TEMI - TRASVERSALI FONDAMENTALI IN BIOLOGIA E GENETICA

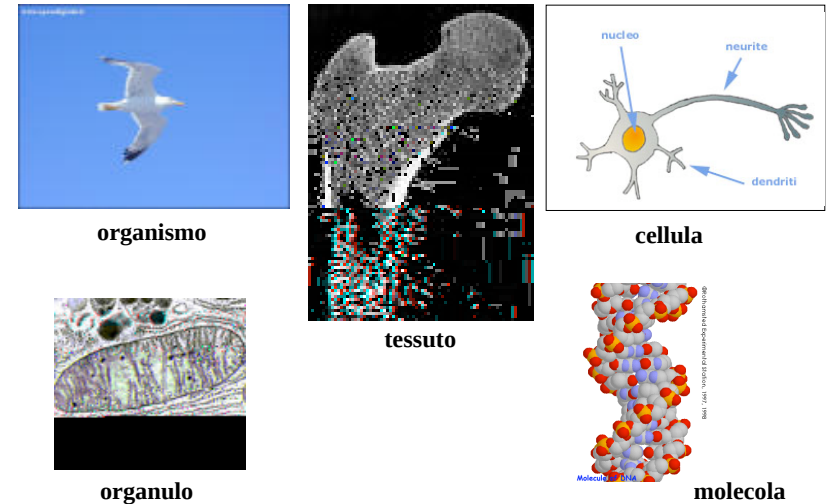
- 1) gerarchia dell'**organizzazione**
- 2) correlazione tra **struttura e funzione**
- 3) ricerca della **unità nella diversità**
- 4) interazione tra **organismi ed ambiente**
- 5) la **base cellulare della vita**
- 6) l'**ereditarietà della informazione genetica**

1. GERARCHIA DELL'ORGANIZZAZIONE BIOLOGICA



2. CORRELAZIONE TRA STRUTTURA e FUNZIONE

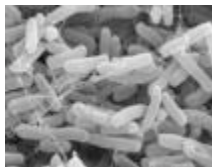
ai vari livelli gerarchici



3. UNITA' NELLA DIVERSITA'

1.500.000 specie identificate

5 Regni:



Monera



Protista



Fungi



Plantae



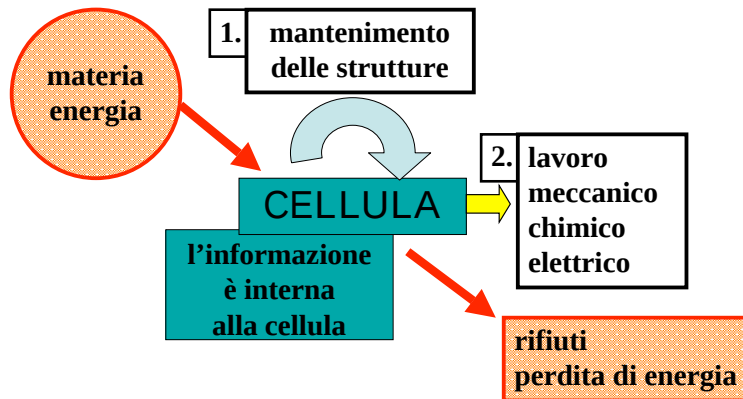
Animalia

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEI 5 REGNI

	Procarioti	Eucarioti			
	Monera	Protista	Fungi	Plantae	Animalia
CELLULA-Membrana nucleare					
Pluricellularità					
Nutrizione					
Movimento					
Sistema nervoso					

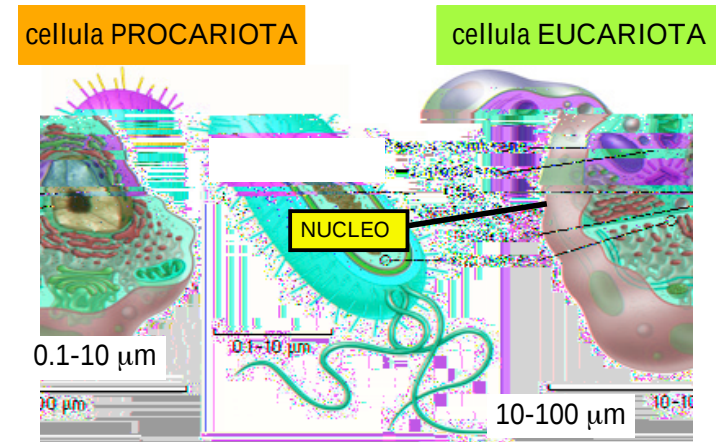
4. INTERAZIONE TRA ORGANISMI ED AMBIENTE

NON ESISTE VITA NEL VUOTO
LA CELLULA E' UN SISTEMA APERTO

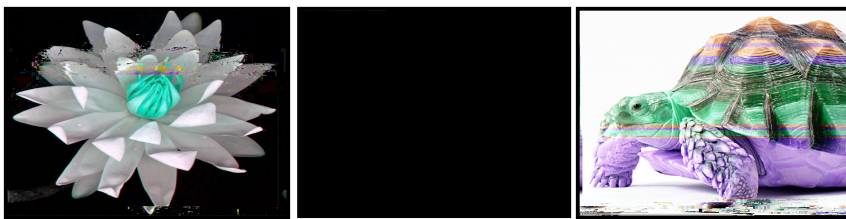


5. BASE CELLULARE DELLA VITA

La **cellula** è l'unità strutturale e funzionale degli organismi viventi.
Struttura minima in grado di **compiere tutte le attività minime della vita**.



6. EREDITARIETA' DELLA INFORMAZIONE BIOLOGICA



ORDINE ↔ INFORMAZIONE

sono necessarie

INFORMAZIONI o ISTRUZIONI

**INFORMAZIONI
ISTRUZIONI**

**CONSERVATE
TRASMESSE**

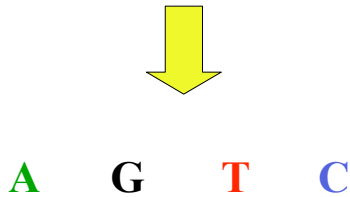


Come è organizzata l'INFORMAZIONE BIOLOGICA?

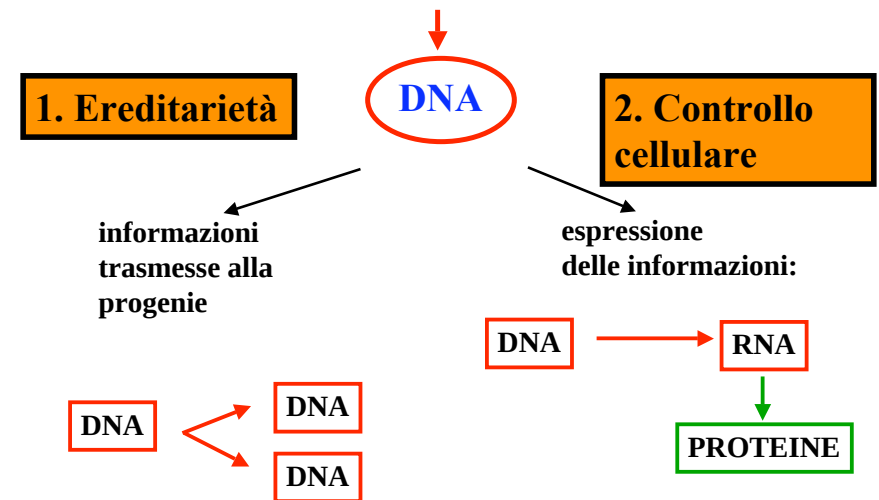
Le **istruzioni biologiche** sono:

il *progetto interno* della cellula
contenute nel DNA

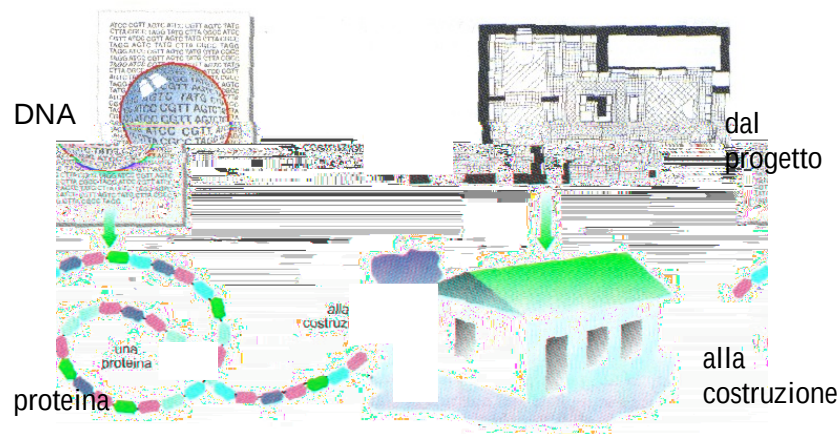
in **sequenze specifiche** di 4 “nucleotidi” diversi



IL DNA HA UN DUPLICE RUOLO:



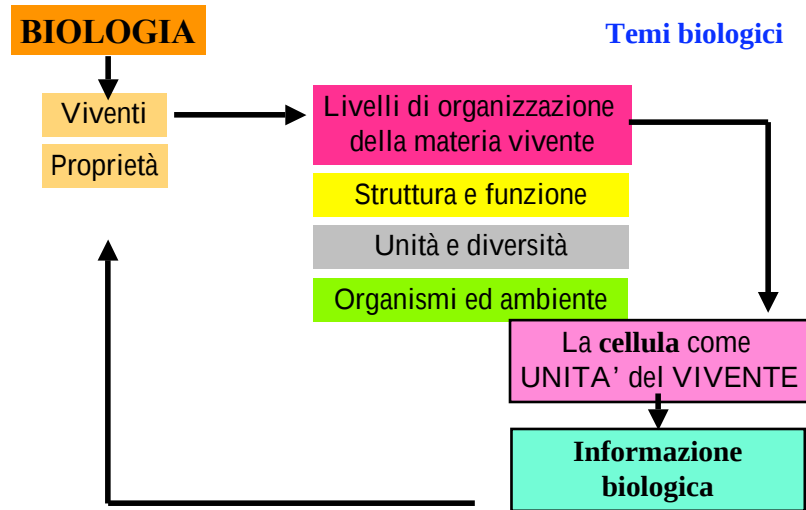
ESPRESSIONE DELLA INFORMAZIONE BIOLOGICA



INFORMAZIONE BIOLOGICA

- Molecola ereditata, il DNA, che contiene un'enorme quantità di informazioni in codice, sequenze di A,G,T,C.
- Le differenze tra gli organismi riflettono differenti sequenze nucleotidiche sulla base di un **linguaggio molecolare comune**.

Riassunto-Concetti

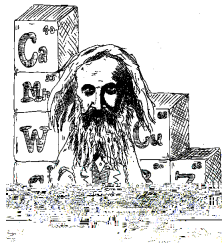


Introduzione alla chimica - terminologia e definizioni

Elemento sostanza che non può essere scomposta con semplici reazioni chimiche

↓

La più piccola particella di un elemento che possiede le proprietà di quell'elemento è l'**atomo**



Gli atomi non sono isolati, ma combinati in **composti chimici** tenuti insieme da forze dette **legami chimici**

Molecola più piccola parte di un composto chimico capace di esistenza indipendente e nella quale si ritrovano conservate le proprietà chimiche caratteristiche del composto. **Unità elementare di un composto.** Costituita da atomi uguali o diversi.

Costituenti chimici della materia vivente

Chimica INORGANICA

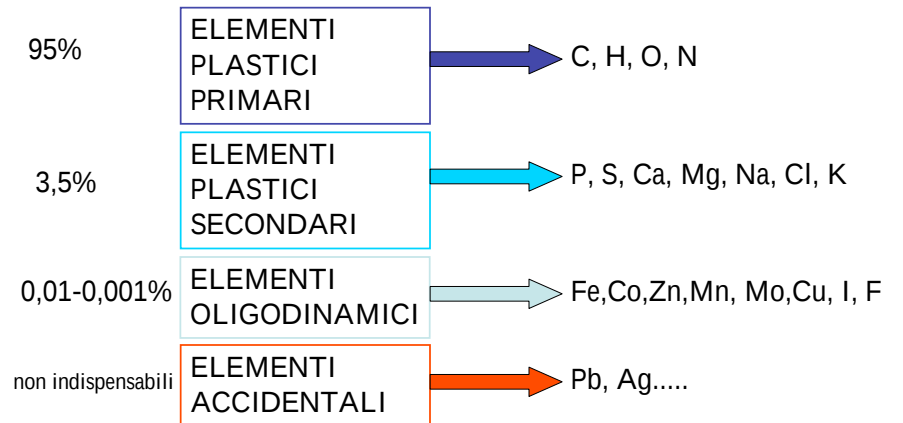
ACQUA
SALI MINERALI

Chimica ORGANICA

CARBOIDRATI
LIPIDI
PROTEINE
ACIDI NUCLEICI

- DNA
- RNA

Composizione chimica della materia vivente Gli **elementi**:



LEGAMI CHIMICI - concetto

- I legami chimici sono **FORZE ATTRATTIVE**.
- Ciascun legame rappresenta una certa quantità di energia chimica potenziale.
- L'energia di legame è l'energia necessaria per rompere tale legame.

LEGAMI CHIMICI - tipologia

legame
COVALENTE
(FORTE)

compartecipazione tra 2
atomi di una coppia di
elettroni

legame
IONICO

l'atomo più **elettro**negativo
strappa l'elettrone all'altro
Ad interagire sono IONI

legame
A IDROGENO
(DEBOLE)

un atomo di ~~H~~ legato
covalentemente ad un
atomo molto elettro

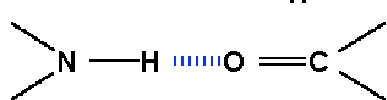
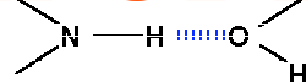
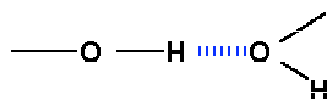
Realizzazione di legami a idrogeno- DEL LEGAME A H

m

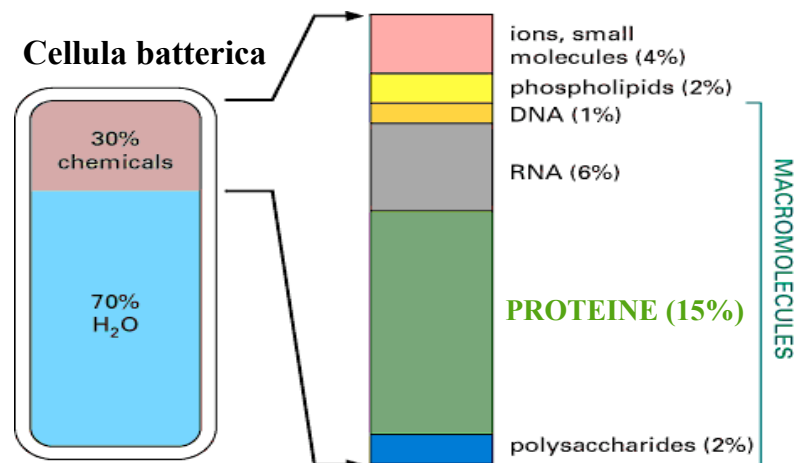
Principali tipi di legame ad Idrogeno

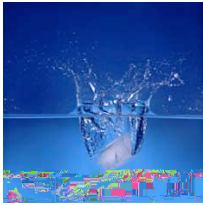
donatore  accettore

H
covalentemente ad un
atomo molto elettro



Cellula batterica





ACQUA

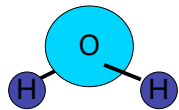
rende possibile la VITA

la vita nasce in H_2O

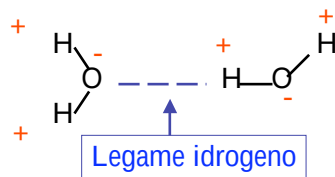
70-95% di una cellula, anche se varia da tessuto a tessuto

la terra è bagnata per i 3/4 da H_2O

esiste nei tre stati: **SOLIDO**
LIQUIDO
GASSOSO



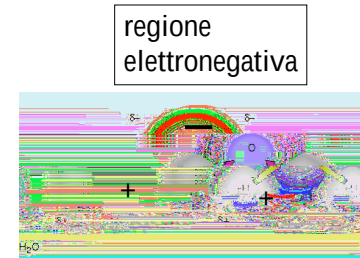
A causa della polarizzazione, 2 molecole adiacenti di H_2O possono formare **legami a idrogeno**



I **legami idrogeno** che si realizzano **tra le varie molecole di H_2O** sono responsabili delle proprietà fondamentali di questa molecola, come ad es.:

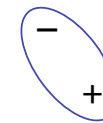
COESIONE ed ADESIONE
ALTO CALORE SPECIFICO
ALTO CALORE DI EVAPORAZIONE
SOLVENTE VERSATILE

Struttura chimica



molecola
POLARE

carica globale nulla, ma **elettroni (e^-) distribuiti in modo asimmetrico** (O è più elettronegativo dell'H)



L'ACQUA E L'ORGANISMO UMANO

L'acqua è circa il **60-70%** del peso corporeo di un individuo, in una persona di medio peso il contenuto è di circa **40 litri**

H_2O intracellulare

ca. 67 % del totale

H_2O extracellulare

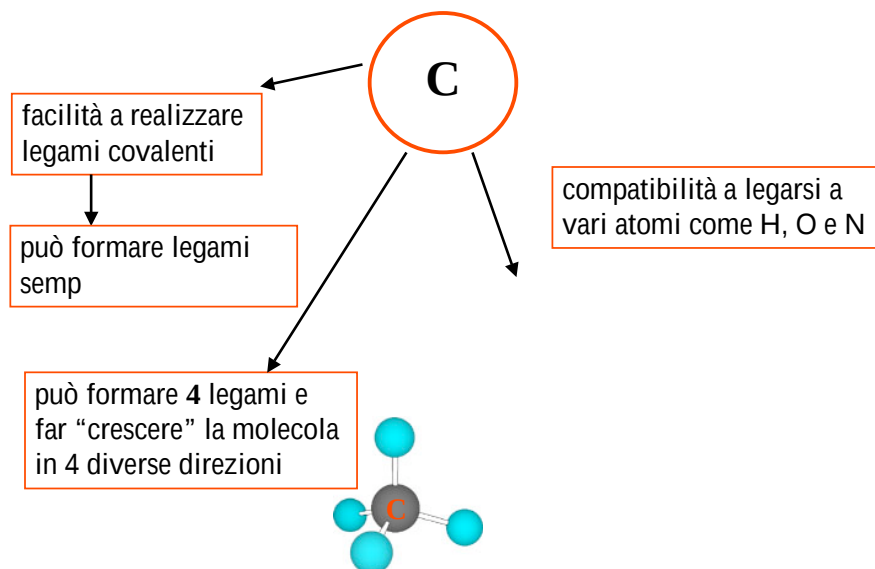
acqua plasmatica 8% del totale
acqua interstiziale 25 % del totale
+ altre frazioni minori

La **quantità totale** di acqua di un organismo deve essere mantenuta costante, se non si mantiene in pareggio l'equilibrio idrico...

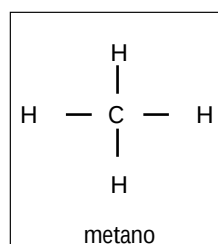
Bilancio idrico giornaliero
tra entrate ed uscite è di
2800 ml ca.

disidratazione
idratazione eccessiva

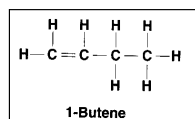
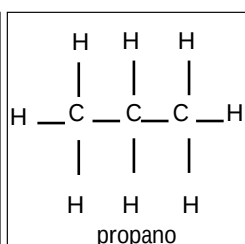
La chimica **organica** è la chimica dei composti del



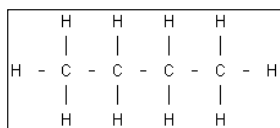
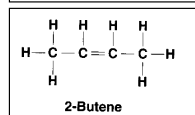
Varietà di scheletri carboniosi



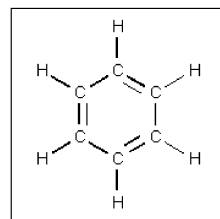
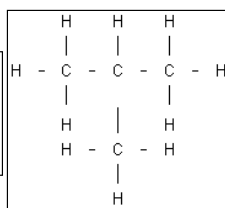
scheletri di varia **lunghezza**



doppi legami in diverse posizioni



scheletri ramificati o meno



scheletro chiuso ad anello





POLIMERI

= grandi molecole costituite dall'unione di molte subunità identiche o simili

→ **MONOMERI**

ENORME VARIABILITA'

nella cellula, tra cellule, tra individui, tra specie

?

pochi monomeri di base (40-50 tipi)
varia la SEQUENZA
per grandi lunghezze

→ variabilità potenziale infinita

**logica: piccole molecole comuni
a tutti gli organismi ordinate a
formare macromolecole peculiari**



Molecole organiche

piccole molecole
o
MONOMERI

zuccheri semplici
amminoacidi
nucleotidi
acidi grassi

grandi molecole
o
POLIMERI

polisaccaridi
proteine
acidi nucleici
lipidi complessi

MONOMERO = unità strutturale del polimero

POLIMERO = insieme di monomeri

Se il polimero è fatto di **monomeri tutti uguali**
NON HA FUNZIONE INFORMATIVA

POLISACCARIDI e LIPIDI

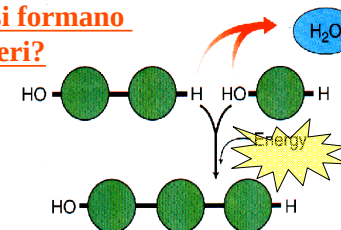
GGGGGGGGGGGG

Se il polimero è fatto di **monomeri diversi**
IL POLIMERO PUO' AVERE FUNZIONE INFORMATIVA

PROTEINE ed ACIDI NUCLEICI

ARPE RAPE PERA

**Come si formano
i polimeri?**

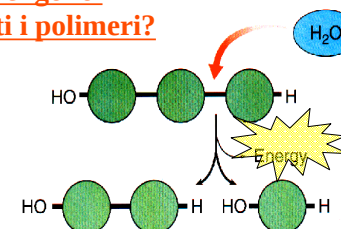


Da monomeri a polimeri

COSTRUZIONE

sintesi per disidratazione / condensazione

**Come vengono
demoliti i polimeri?**



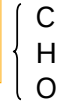
Da polimeri a monomeri

DEMOLIZIONE

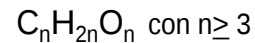
idrolisi

CARBOIDRATI

idrati del C



Per risalire alla formula:



Classificazione:

monosaccaridi e i loro derivati
oligosaccaridi
polisaccaridi

Funzione:

- combustibili cellulari per produrre energia facile
- riserva energetica
- fonte di atomi di C
- legati a proteine e/o lipidi sulla superficie cellulare, funzionano da segnali di riconoscimento
- funzione strutturale

CARBOIDRATI

DISACCARIDI

maltosio: glucosio + glucosio

lattosio: glucosio + galattosio

saccarosio: glucosio + fruttosio

legame glucosidico
(covalente)

PO97 T100 0 0 -100 169.028 26 1516 Tm (L) T j 100 0 0 -100 235.7923

LIPIDI

Classificazione:

acidi grassi
triacilgliceroli (o trigliceridi)
fosfolipidi
sfingolipidi
cere
terpeni
steroidi

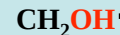
Caratteristica:

scarsa o nulla affinità per l'acqua,
possono essere estratti solo con
solventi apolari (es. etere, benzene,
cloroformio)

Funzione:

- energetica
- strutturale nelle membrane
- regolativa-ormonale

GLICEROLO



ACIDO GRASSO 1

ACIDO GRASSO 2

ACIDO GRASSO 3

TRIGLICERIDI

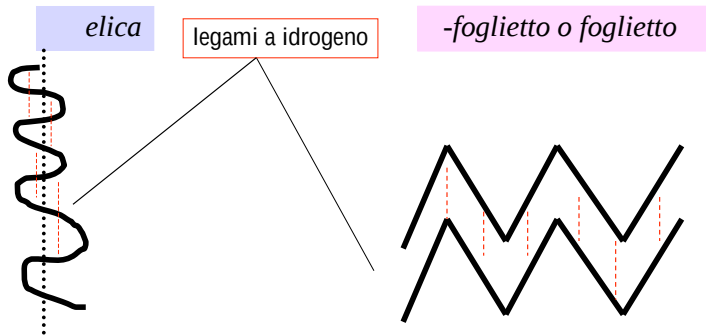
funzioni: - **ENERGIA**
- **PROTEZIONE**

Dunque la struttura primaria si complica...

Struttura secondaria

- “strutture” date dall'avvolgimento e/o ripiegatura di segmenti
- stabilizzate da legami a H disposti regolarmente lungo lo scheletro peptidico e realizzati tra O rimanente dal gruppo carbossilico e H del gruppo aminico.

Le principali sono (schematizzate):



struttura TERZIARIA



RIPIEGAMENTO IRREGOLARE DELLE CATENE R E DEI VARI AMINOACIDI

LEGAMI tra i residui R:

- interazioni idrofobiche
- legami a H
- legami ionici
- ponti disolfuro (S-S)

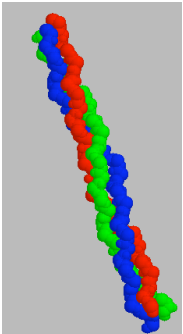
Vedi fig. libro di testo

Struttura quaternaria

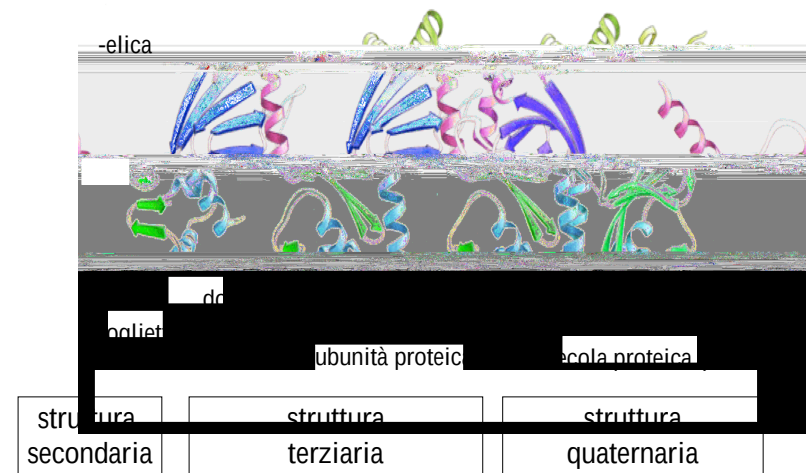
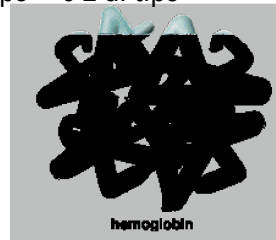
- unione di 2 o più catene polipeptidiche
- le singole catene si chiameranno “subunità” della proteina

Es.:

collagene = **proteina fibrosa** costituita da 3 subunità elicoidali superavvolte

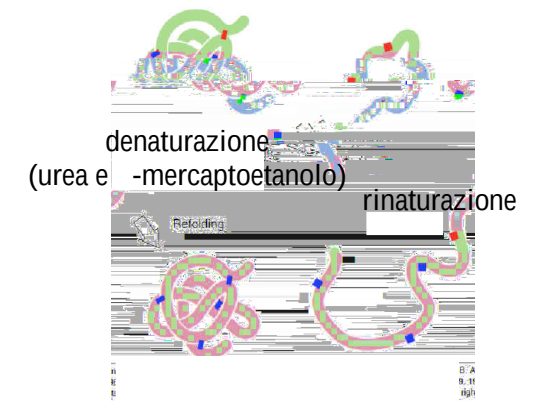


emoglobina = proteina globulare costituita da 4 subunità, 2 di tipo α e 2 di tipo β





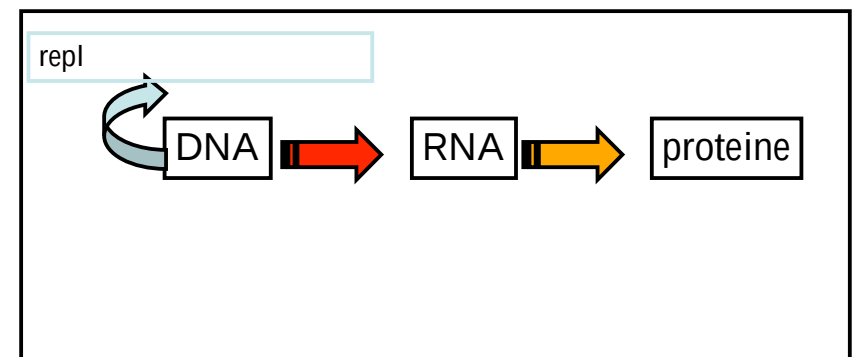
n



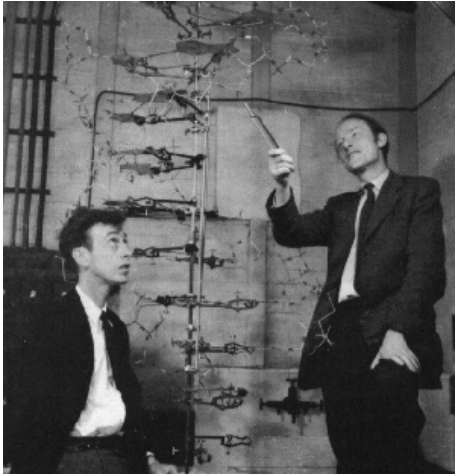
Se si alterano le condizioni ambi

Che ruolo assolve l'RNA nel **flusso di informazione genetica** dal DNA alle prote e?

Esemplificazione del **flusso di informazione genetica**:



*“Non è sfuggito alla nostra attenzione il fatto che l'appaiamento specifico da noi postulato suggerisce immediatamente un possibile meccanismo per la copiatura del materiale genetico”
da Watson e Crick Nature , 1953*

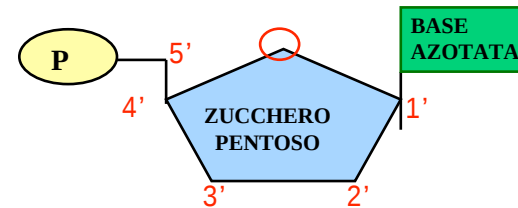


1953 Watson e Crick:
Struttura del DNA

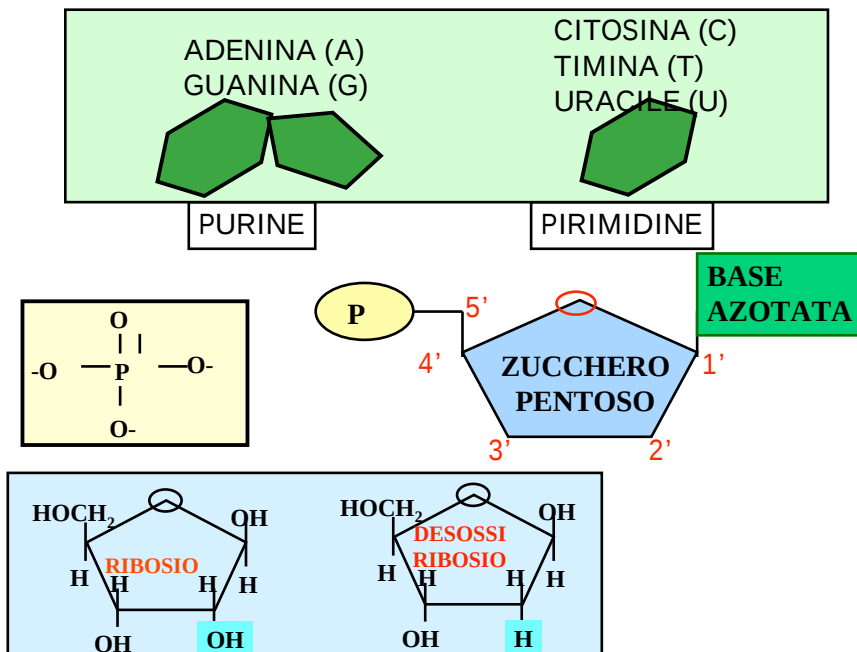
ACIDI NUCLEICI

ACIDO DESOSSIRIBONUCLEICO (DNA)*
ACIDO RIBONUCLEICO (RNA)

= POLIMERI DI **NUCLEOTIDI**



*1953 Watson e Crick: DNA



DIFFERENZE STRUTTURALI tra i
Nucleotidi di DNA e di RNA

DNA

DEOSSIRIBOSIO

ADENINA
GUANINA
CITOSINA
TIMINA

BASE

ZUCCHERO
PENTOSO

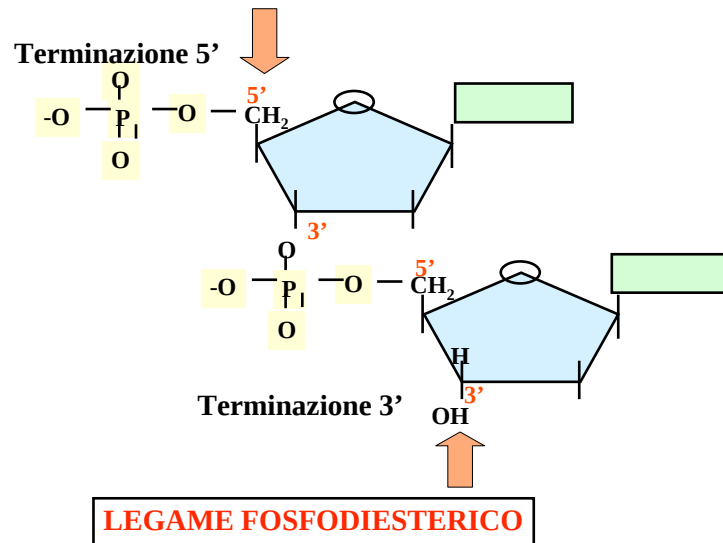
RIBOSIO

ADENINA
GUANINA
CITOSINA
URACILE

RNA

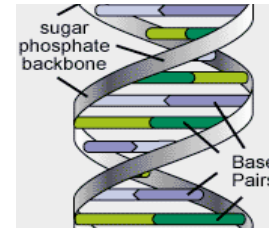
OH

BIOSINTESI DEGLI ACIDI NUCLEICI



DNA:

2 catene polinucleotidiche
avvolte a spirale



Es. scala a pioli

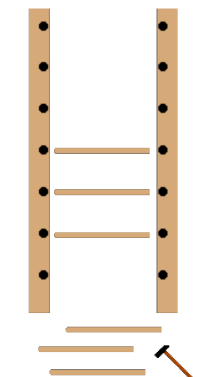
I "gradini" sono le basi azotate appaiate
a realizzare "coppie di basi"
(bp da *base pair*)

Complementarietà delle basi

C complementare a G
A complementare a T

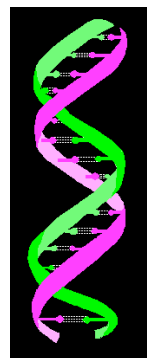


Costruiamo il DNA:



Scala a pioli

Ogni piolo è dato
da 2 basi complementari

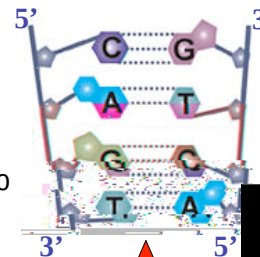


DNA

Le basi sono
appaiate
e centrali

La struttura è
stabilizzata
da **legami a H**:
2 tra A e T
3 tra C e G

I due filamenti sono:
COMPLEMENTARI e
ANTIPARARELLI

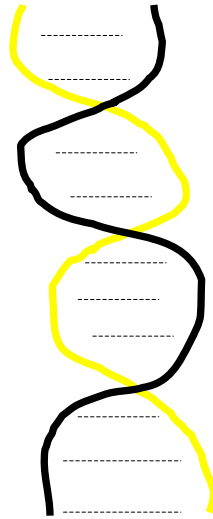


DNA

LA
SEQUENZA
di nucleotidi
determina
l'informazione

e fa da
STAMPO
o
MODELLO
per l'altro
filamento

A
T
C
C
G
A
C
G
T
A



T
A
G
G
C
T
G
C
A
T



fa da
STAMPO
o
MODELLO
per la formazione
di RNA

