

Principi di biologia

Cdl Infermieristica
A.a. 2011-12

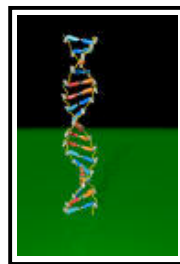
BIOLOGIA è la scienza della vita,
che indaga le proprietà dei sistemi viventi



biologia animale

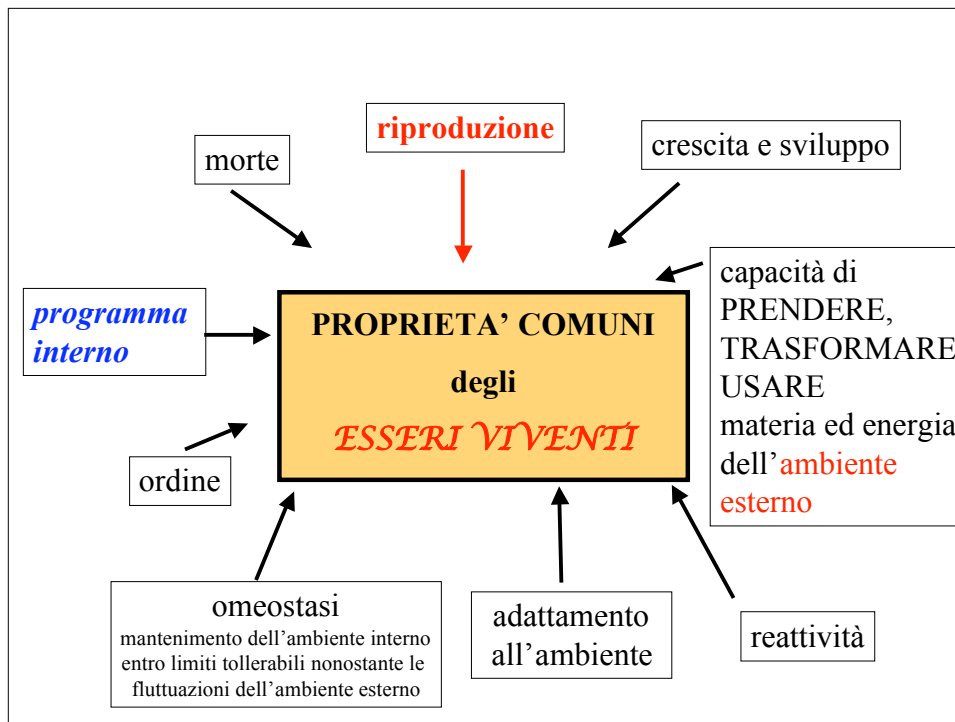


biologia cellulare



biologia molecolare

**La BIOLOGIA è una ricerca,
una indagine continua sulla natura della vita.**



Metodo di studio

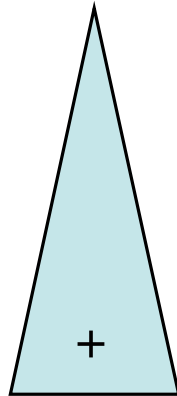
Identificare temi comuni “trasversali”,
delle *chiavi interpretative*
all'interno della materia

- 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

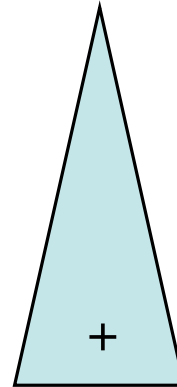
L'organizzazione biologica si basa su una gerarchia di *livelli strutturali*

Dimensione

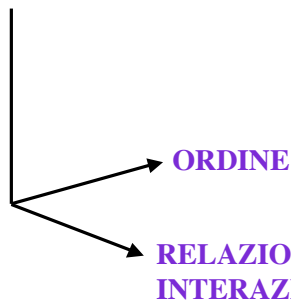


atomo
molecola
macromolecola
organulo
cellula
tessuto
organo
sistema/apparato
organismo

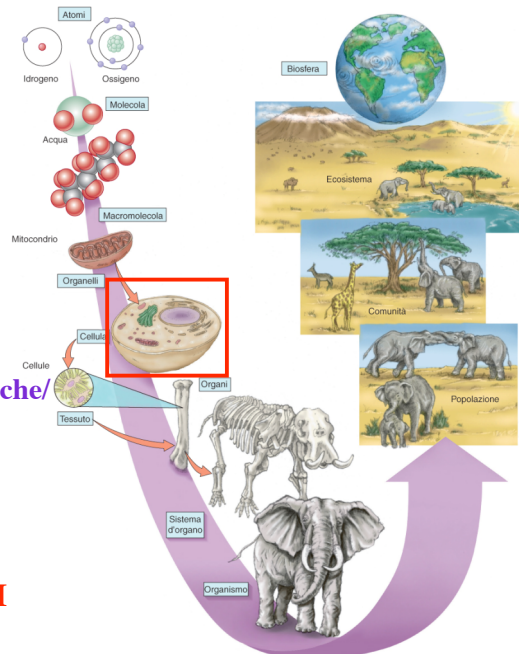
Organizzazione



ORGANIZZAZIONE GERARCHICA DELLE STRUTTURE BIOLOGICHE



BIOLOGIA DEI SISTEMI
(teoria dei sistemi):
-PROPRIETA' EMERGENTI
-MODULARITA'



2. CORRELAZIONE TRA STRUTTURA e FUNZIONE

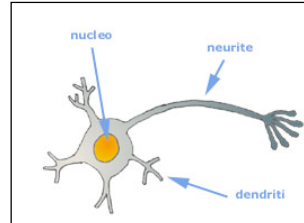
ai vari livelli gerarchici



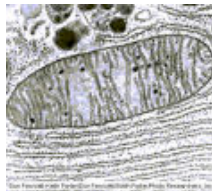
organismo



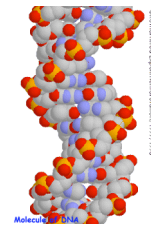
tessuto



cellula



organulo



molecola

3. UNITA' NELLA DIVERSITA' 3 domini - 6 Regni

si stimano 10×10^6 (o forse 100×10^6) specie viventi



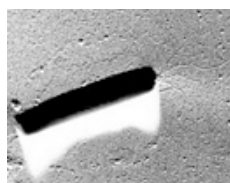
Eubacteria



Protista



Fungi



Archaea



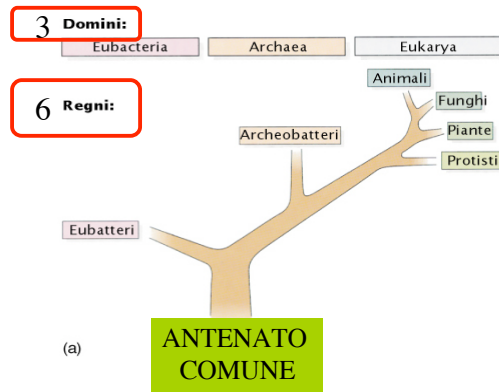
Plantae



Animalia

Eukarya

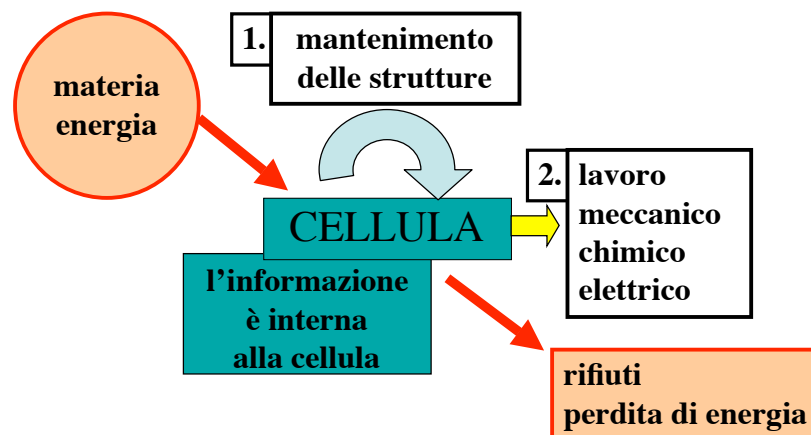
Classificazione 1977: 6 REGNI



Albero filogenetico= rappresentazione schematica bidimensionale che mostra **le relazioni di discendenza** comune tra gli organismi.

4. INTERAZIONE TRA ORGANISMI ED AMBIENTE

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

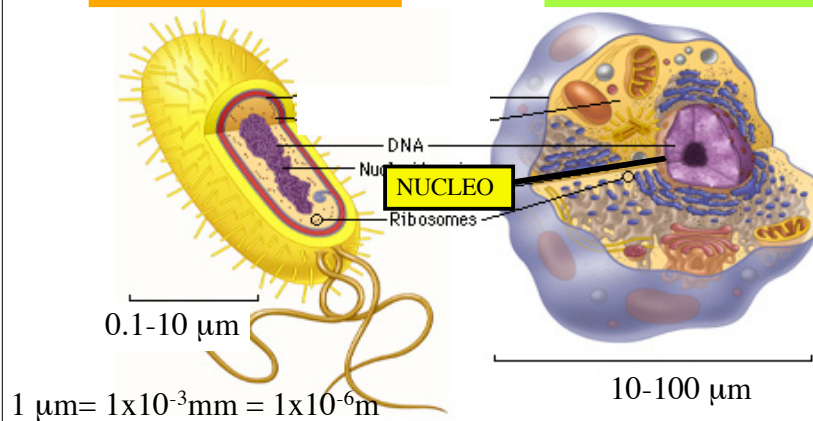


5. BASE CELLULARE DELLA VITA

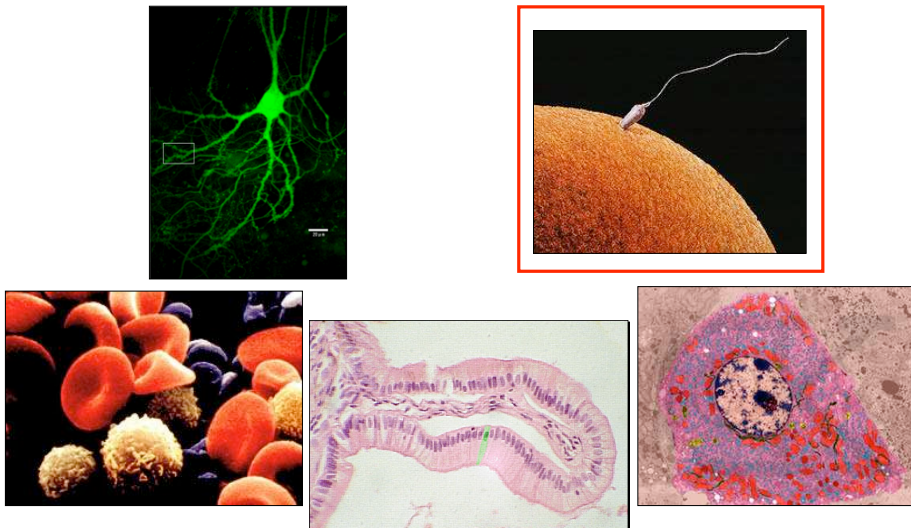
La **cellula** è l'unità strutturale e funzionale degli organismi viventi.
Struttura minima in grado di **compiere tutte le attività minime della vita**.

cellula PROCARIOTA

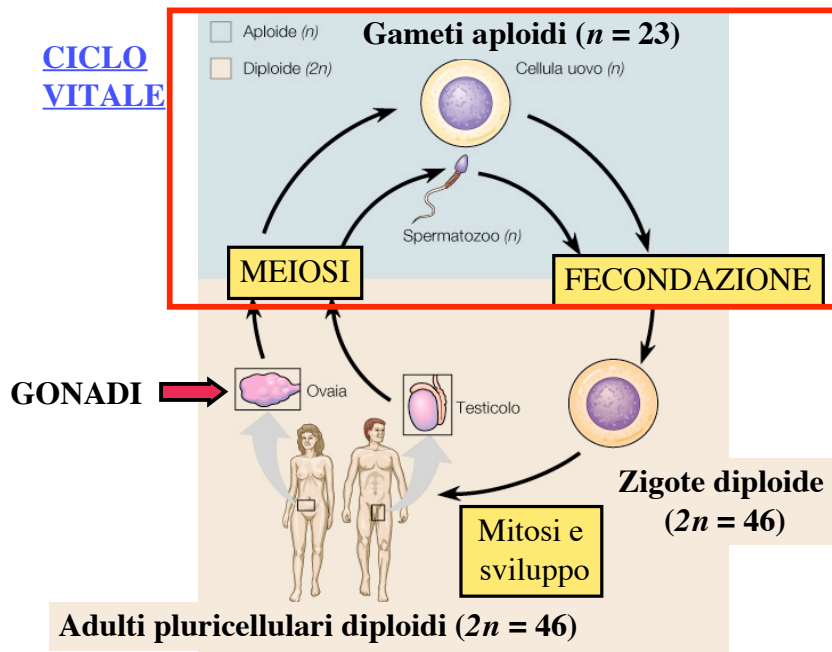
cellula EUCARIOTA



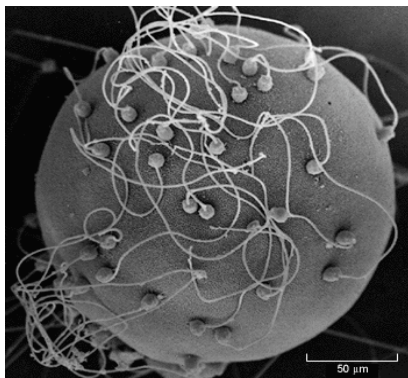
Le forme cellulari sono le più varie:



CICLO VITALE

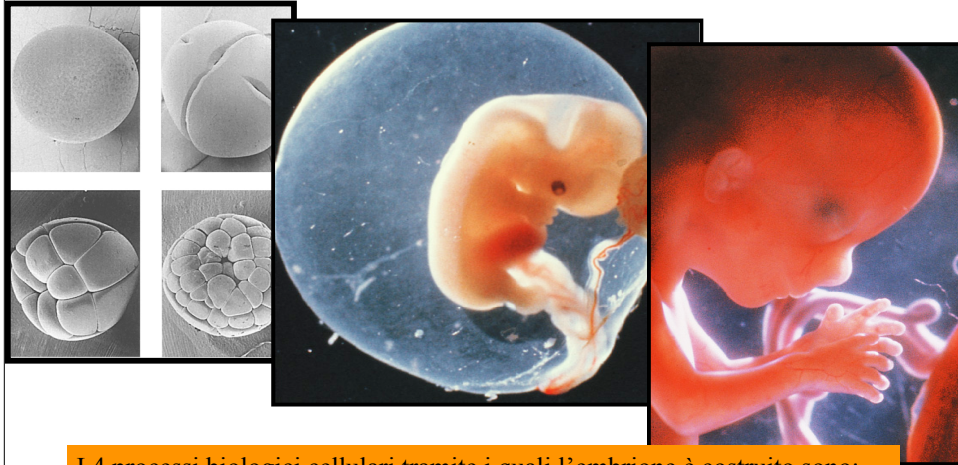


LA VITA è AFFIDATA ALLE CELLULE formazione dei gameti ed incontro



PENETRAZIONE SPERMATOZOO: 15-20 MIN

SVILUPPO



I 4 processi biologici cellulari tramite i quali l'embrione è costruito sono:

proliferazione cellulare

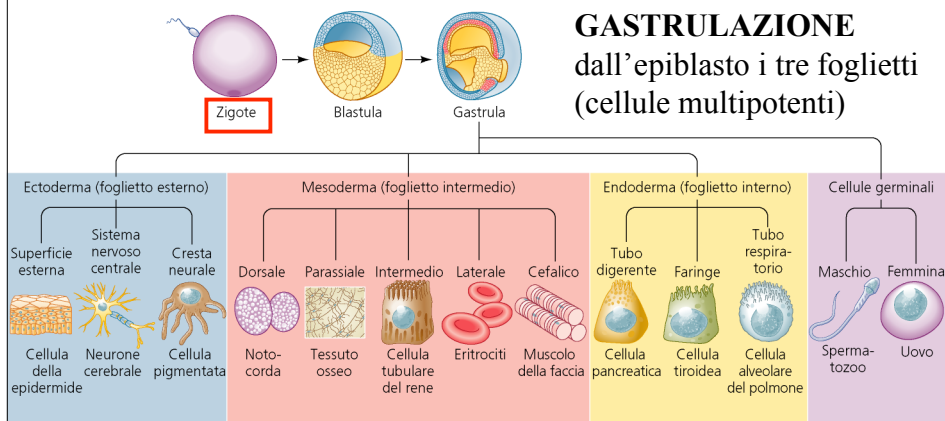
interazioni cellulari

movimento cellulare

specializzazione cellulare (differenziamento)

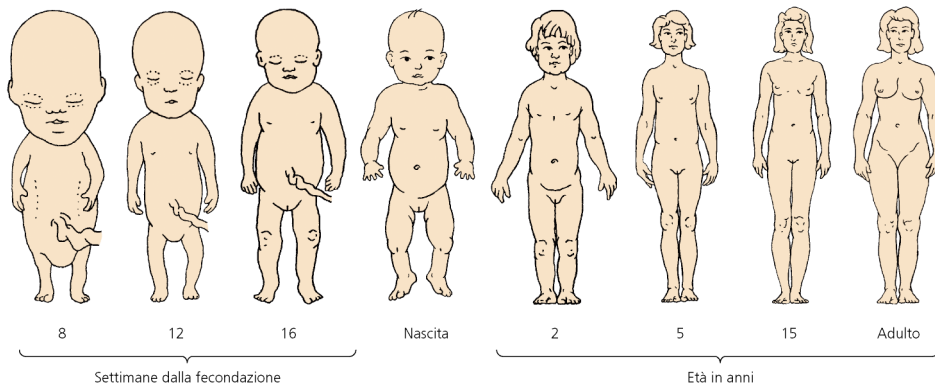
DIFFERENZIAMENTO

Nell'uomo alla 3^a settimana
GASTRULAZIONE
dall'epiblasto i tre foglietti
(cellule multipotenti)



- Come si stabilisce un *pattern* di espressione genica
- Come è reso stabile ed ereditabile (creazione di **cellule unipotenti**)
- Staminalità/ meccanismi di differenziamento

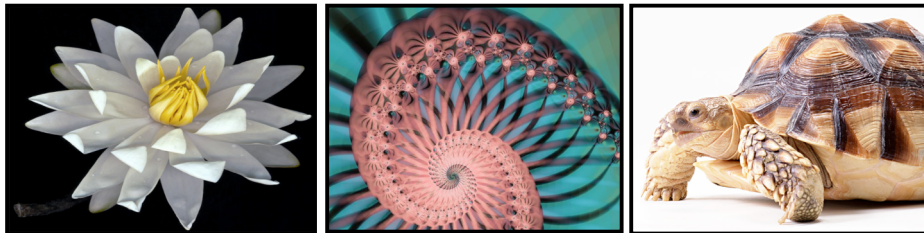
ACCRESIMENTO



- Da cosa dipende l'accrescimento e la massa totale?

Un processo determinato da **proliferazione e morte cellulare** mediati da moltissimi **fattori chimici solubili** e da una **espressione genica** controllata

6. EREDITARIETA' DELLA INFORMAZIONE BIOLOGICA



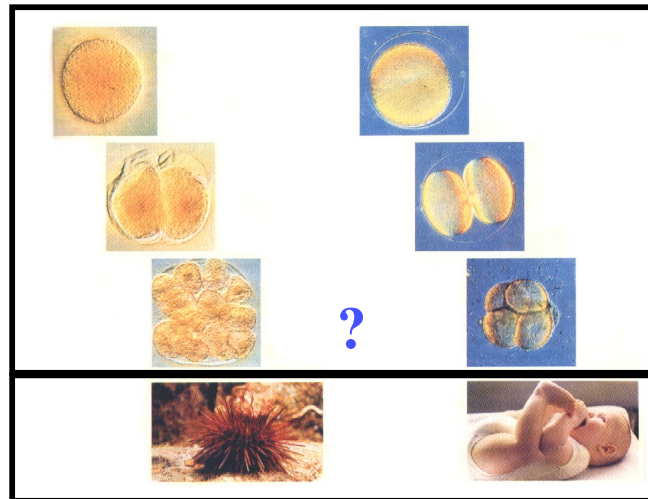
ORDINE /  **INFORMAZIONE**
ORGANIZZAZIONE

sono necessarie

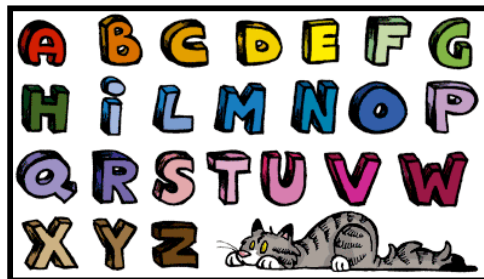
INFORMAZIONI e ISTRUZIONI

INFORMAZIONI

CONSERVATE
TRASMESSE
ESPRESSE



Come è organizzata INFORMAZIONE VERBALE?



Informazioni verbali:

ARPE RAPE PERA

con 4 lettere,
dalle diverse sequenze,
ottengo diversi significati!

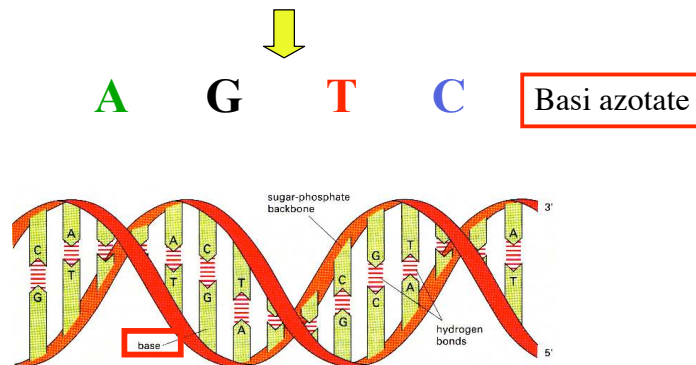
Come è organizzata l'INFORMAZIONE BIOLOGICA?

Le **istruzioni biologiche** sono:

il *progetto interno* della cellula

contenute nel DNA

in **sequenze specifiche** di 4 lettere chimiche cioè
4 piccole molecole organiche, i “**nucleotidi**”



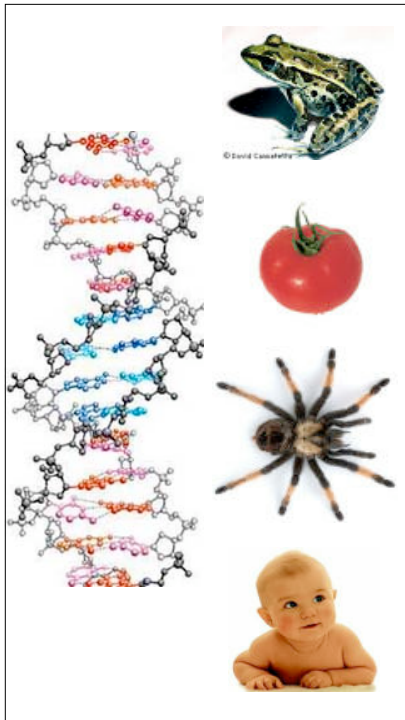
TTAGCACTACCGTATTTCGCGATTACCAGATTAGAGAA
ATGCTAGTCGATCTATCGATCGGCTATTTCGCAAAGCTG
CGCGACTGCGATGCGCTAGCATGCGGATTTCGCGATCGCC
GAGCGCTCGCGAGCGCGCTAGCGGAATACTATATAGC
GCGGATCAGTCTAGATCTATGAGATCGATAGCGCATCTA
GAGATAGGATCGAGATCGAGGCGAGATCATATGAGCG
CGGCTATTTAGGCTTAGAGGATTTCGAGATTTCGAGCT
TAGGATTACAGAGAGCTTTTAGGCGCTCCCGGTATCG
CTCCCATCCCATATTTAAATCTATCGATCGAGCTCTCCA
ATGCGATCGATAGGACTAGTAGCTAGCTAGCTGAGCA
TGATAGGCTCGATGAGCATGAGATGCTGACGACTG
CATAGGCATGACTGATCGACTGCATCATGACGCATGAC
TGATGCTGACTGCATATGACGAGCTCGCATTAGCAC
TACCGTATTGCGCATTACCAGATTAGAGAAATGCTAG
TCGATCTATCGATCGGCTATTTCGCAAAGCTGCGCGACT
GCGATGCGCTAGCATGCGGATTTCGCGATCGCGGAGCGC
TCGCGAGCGCGCTAGCGGAATACTATATAGCGCGGAT
CAGTCTAGATCTATGAGATCGATAGCGATCTAGAGATA
GGATCGAGATCGAGGCGAGATCATATGAGCGCGGCTA
TTTAGGCTTAGAGGATTTCGAGATTTCGAGCTTAGGAT
TACAGAGAGCTTTTAGGCGCTCCCGGTATCGCTCCCA
TCCCATATTTAAATCTATCGATCGAGCTCTCCAATGCG
ATCGATAGGACTAGTAGCTAGCTAGCTGAGCATGATA
GGCTCGATGAGCATGAGATGCTGATGACGACTGCATAG
GCATGACTGATCGACTGCATCATGACGCATGACTGCAT
GCATGACTGCATATGACGAGCTCGCATTAGCACTACCG
TATTTGCGCATTACCAGATTAGAGAAATGCTAGTCGAT
CTATCGATCGGCTATTTCGCAAAGCTGCGGACTGCGAT
GCGCTAGCATGCGGATTTCGCGATCGCGGAGCTCGCG
AGCGCGCTAGCGGAATACTATATAGCGCGGATCAGTC
TAGATCTATGAGATCGATAGCGATCTAGAGATAGGATC
GAGATCGAGGCGAGATCATATGAGCGCGGCTATTTAG
GCTTAGAGGATTTCGAGATTTCGAGCTTAGGATTACA
GAGAGCTTTTAGGCGCTCCCGGTATCGCTCCCATCCC
ATATTTAAATCTATCGATCGAGCTCTCCAATGCGATCG
ATAGGACTAGTAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTAGCT
CGATGAGCATGAGATGCTGATGACGACTGCATAGGCAT
GACTGATCGACTGCATCATGACGCATGACTGCATGCTA
GACTGCATATGACGAGCTCGCA

DNA

è come un libro,
ma **non** si legge
come tale!

Le pagine
sono scritte
secondo **più**
codici in parte
ancora ignoti

TTAGCACTACCGTATTTCGCGATTACCAGATTAGAGAA
ATGCTAGTCGATCTATCGATCGGCTATTTCGCAAAGCTG
CGCGACTGCGATGCGCTAGCATGCGGATTTCGCGATCGCC
GAGCGCTCGCGAGCGCGCTAGCGGAATACTATATAGC
GCGGATCAGTCTAGATCTATGAGATCGATAGCGCATCTA
GAGATAGGATCGAGATCGAGGCGAGATCATATGAGCG
CGGCTATTTAGGCTTAGAGGATTTCGAGATTTCGAGCT
TAGGATTACAGAGAGCTTTTAGGCGCTCCCGGTATCG
CTCCCATCCCATATTTAAATCTATCGATCGAGCTCTCCA
ATGCGATCGATAGGACTAGTAGCTAGCTAGCTGAGCA
TGATAGGCTCGATGAGCATGAGATGCTGACGACTG
CATAGGCATGACTGATCGACTGCATCATGACGCATGAC
TGATGCTGACTGCATATGACGAGCTCGCATTAGCAC
TACCGTATTGCGCATTACCAGATTAGAGAAATGCTAG
TCGATCTATCGATCGGCTATTTCGCAAAGCTGCGCGACT
GCGATGCGCTAGCATGCGGATTTCGCGATCGCGGAGCGC
TCGCGAGCGCGCTAGCGGAATACTATATAGCGCGGAT
CAGTCTAGATCTATGAGATCGATAGCGATCTAGAGATA
GGATCGAGATCGAGGCGAGATCATATGAGCGCGGCTA
TTTAGGCTTAGAGGATTTCGAGATTTCGAGCTTAGGAT
TACAGAGAGCTTTTAGGCGCTCCCGGTATCGCTCCCA
TCCCATATTTAAATCTATCGATCGAGCTCTCCAATGCG
ATCGATAGGACTAGTAGCTAGCTAGCTGAGCATGATA
GGCTCGATGAGCATGAGATGCTGATGACGACTGCATAG
GCATGACTGATCGACTGCATCATGACGCATGACTGCAT
GCATGACTGCATATGACGAGCTCGCATTAGCACTACCG
TATTTGCGCATTACCAGATTAGAGAAATGCTAGTCGAT
CTATCGATCGGCTATTTCGCAAAGCTGCGGACTGCGAT
GCGCTAGCATGCGGATTTCGCGATCGCGGAGCTCGCG
AGCGCGCTAGCGGAATACTATATAGCGCGGATCAGTC
TAGATCTATGAGATCGATAGCGATCTAGAGATAGGATC
GAGATCGAGGCGAGATCATATGAGCGCGGCTATTTAG
GCTTAGAGGATTTCGAGATTTCGAGCTTAGGATTACA
GAGAGCTTTTAGGCGCTCCCGGTATCGCTCCCATCCC
ATATTTAAATCTATCGATCGAGCTCTCCAATGCGATCG
ATAGGACTAGTAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTAGCT
CGATGAGCATGAGATGCTGATGACGACTGCATAGGCAT
GACTGATCGACTGCATCATGACGCATGACTGCATGCTA
GACTGCATATGACGAGCTCGCA



POLIMERI
da *polys*, molte e *meros*, parte

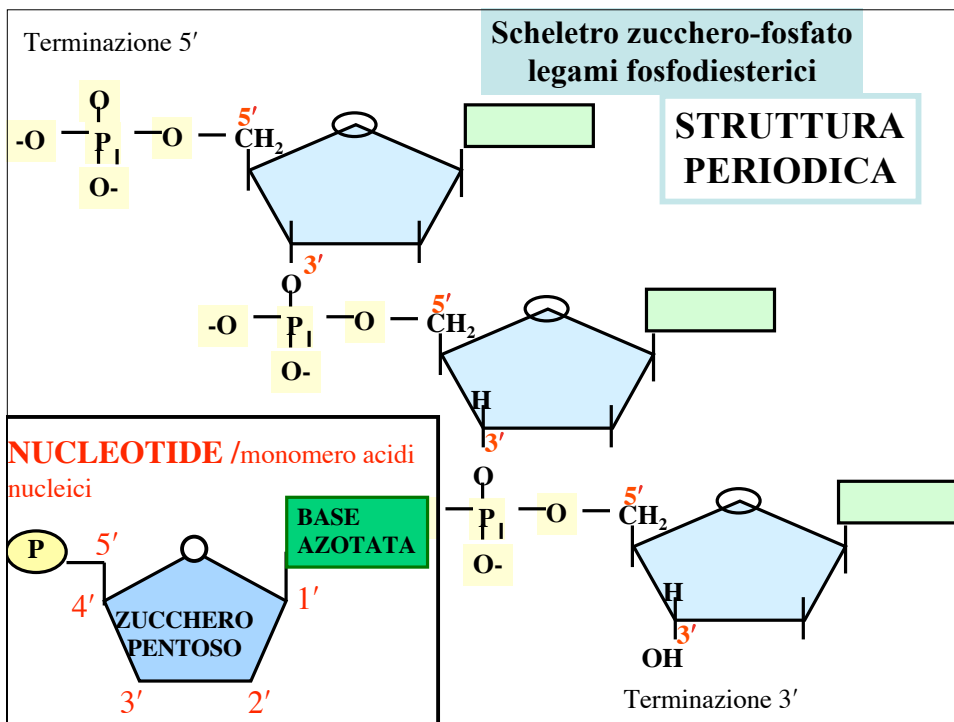
= grandi molecole costituite dall'unione di molte sub-unità identiche o simili
→ **MONOMERI**

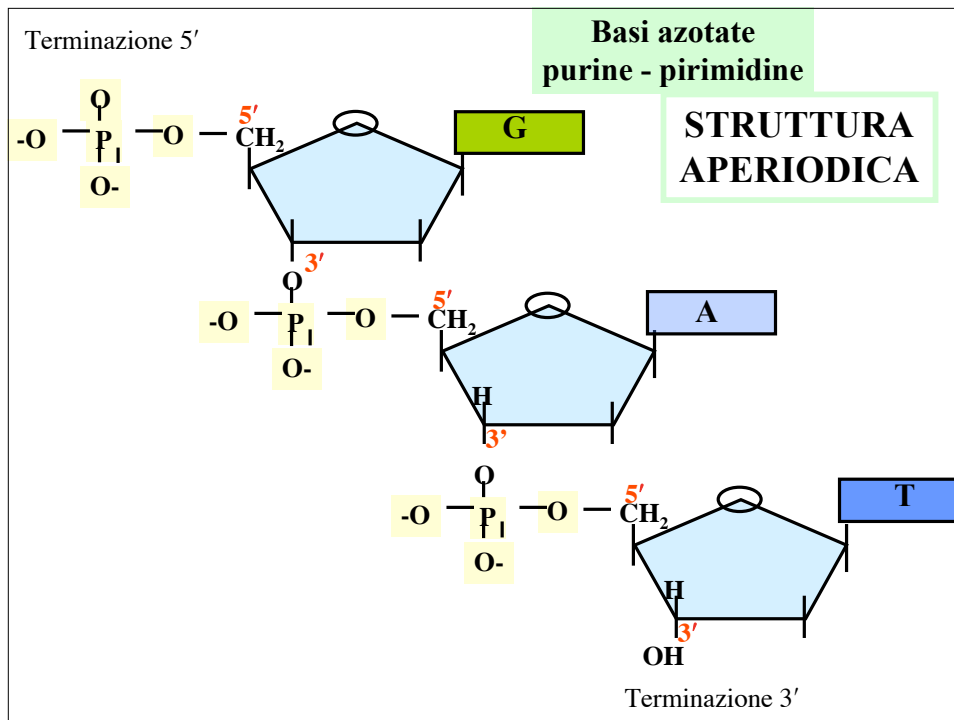
ENORME VARIABILITA'
tra cellule, tra individui, tra specie

?

pochi monomeri di base
varia la SEQUENZA
per grandi lunghezze

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

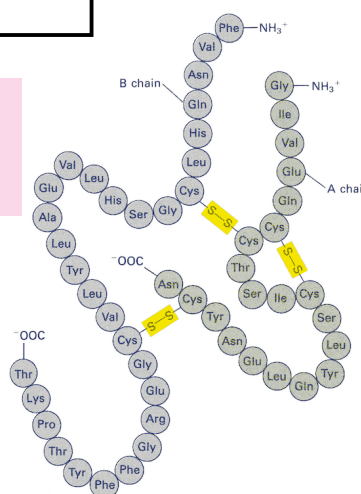
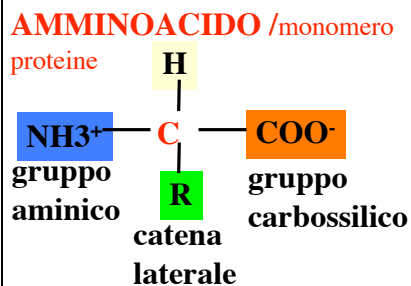




POLIMERI INFORMATIVI

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

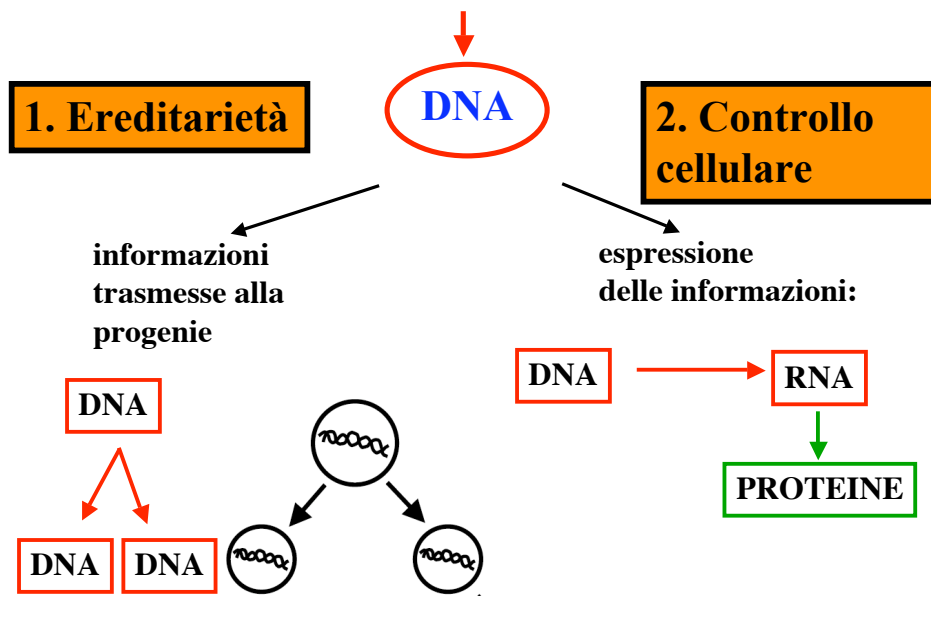
Le **proteine** sono **POLIMERI DI
AMMINOACIDI** e sono polimeri informativi
che in condizioni fisiologiche assumono
complesse conformazioni tridimensionali



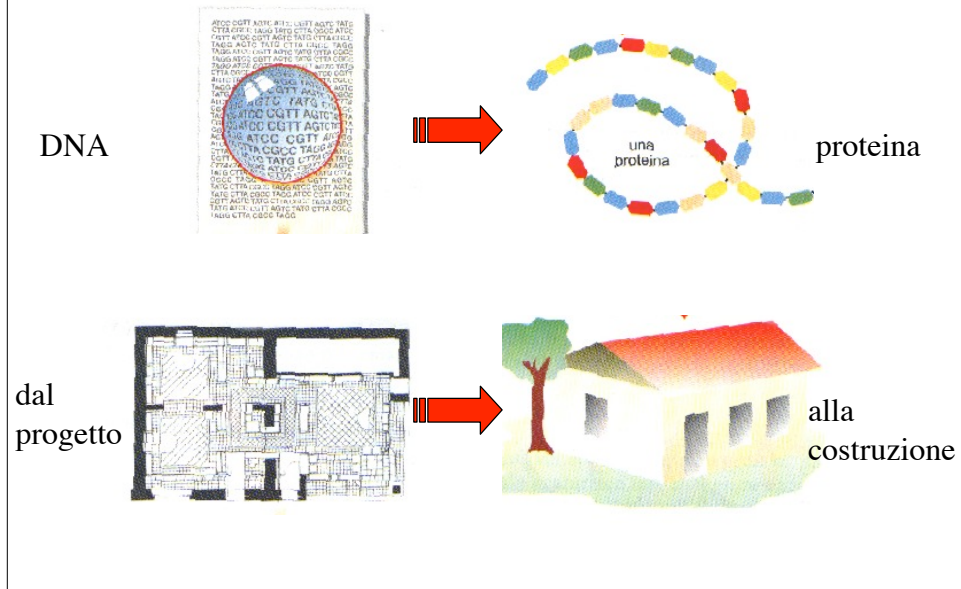
IL DNA ha caratteristiche chimiche tali da assumere un duplice ruolo:

- Consentire la trasmissione della informazione: **EREDITARIETA'**
- Consentire l'espressione dell'informazione: **CONTROLLO CELLULARE**

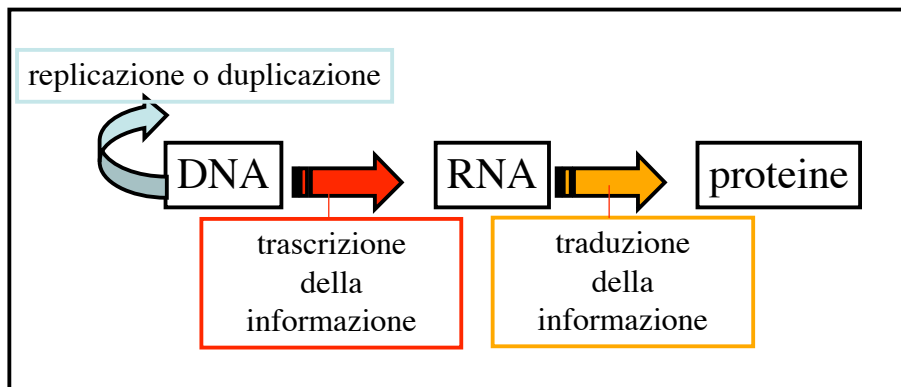
IL DNA HA UN DUPLICE RUOLO:



ESPRESSIONE DELLA INFORMAZIONE BIOLOGICA



Esemplificazione del **flusso di informazione genetica**:



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**.

La GENETICA

è la scienza che studia le leggi dell'ereditarietà, i caratteri che vengono ereditati biologicamente, inclusi quelli condizionati dall'ambiente

Che cosa rende una specie ciò che essa è?

DIVERSITA' BIOLOGICA INTER-SPECIFICA



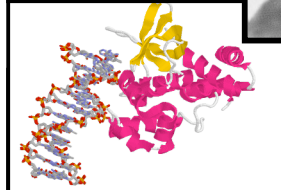
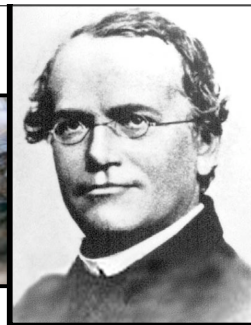
Che cos'è che causa la variabilità interna ad una specie?

DIVERSITA' BIOLOGICA INTRA-SPECIFICA



Branche della genetica

- Genetica di trasmissione
o *genetica classica*
- Genetica molecolare
- Genetica di popolazione



LA GENOMICA è la branca della biologia molecolare che si occupa dello studio del **genoma** degli organismi viventi, della sua struttura, funzione ed evoluzione.

1990: lancio del PROGETTO GENOMA UMANO:
“sequenziare tutta la informazione di una cellula umana”

1995: sequenziamento del *H.Influentiae* (1.83 Mb)

dal 1997 al 2002: **successione veloce di eventi** con il sequenziamento di

S.Cerevisiae

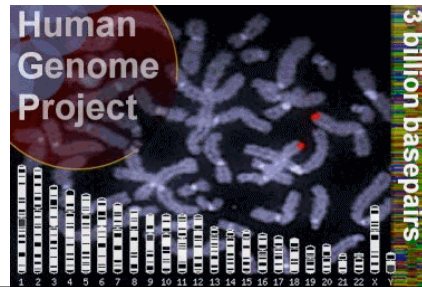
Bacillo tubercolosi

C.Elegans

Cromosoma 22 e 21

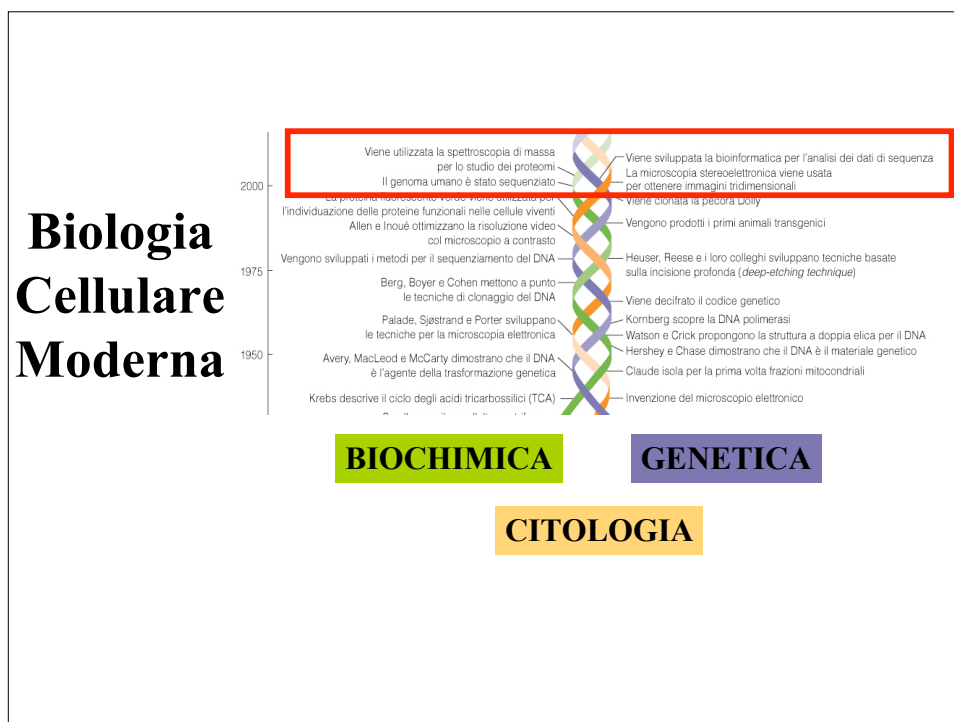
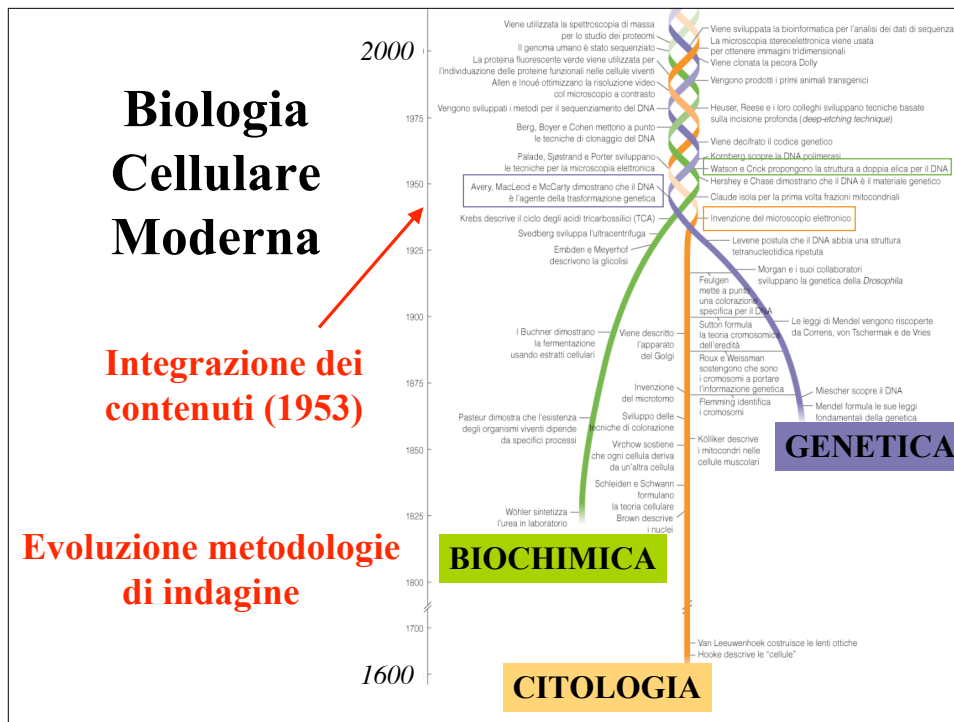
Bozza del genoma umano

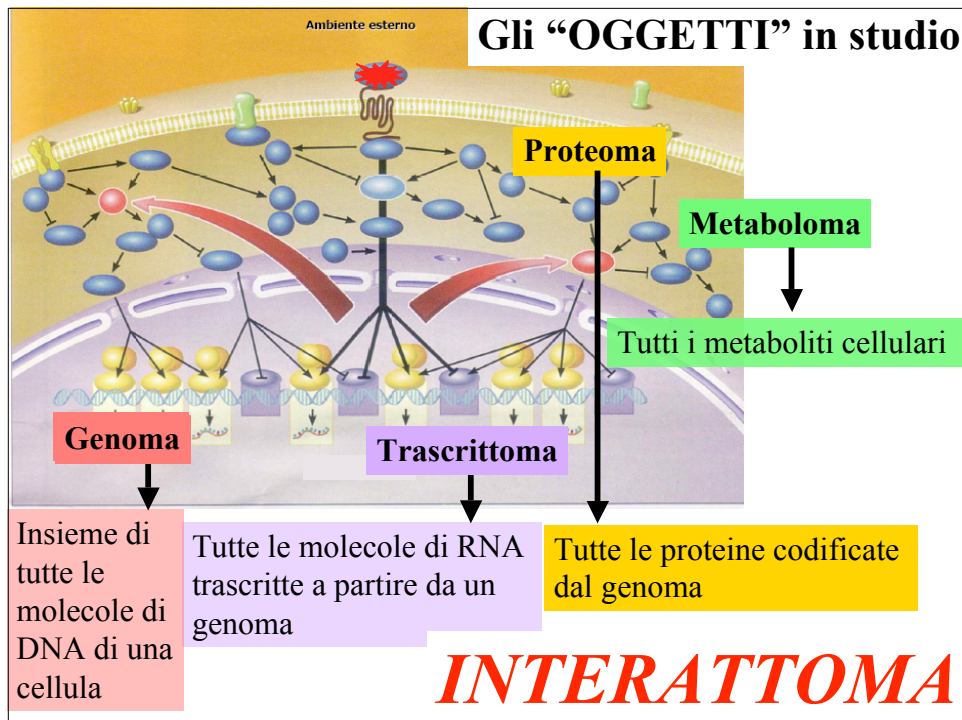
Bozza topo



Nature, 14 aprile 2003:
sequenza completa ed accurata
dei 23 cromosomi componenti
il **genoma** umano







scienza: da *scire* = conoscere

Max Perutz, Nobel, biochimico

“fare una scoperta è come innamorarsi e, allo stesso tempo, raggiungere la vetta di un monte dopo una difficile scalata, è un’estasi provocata non da una droga, ma dalla rivelazione di un volto della natura che nessuno ha mai scorto prima”

Albert Einstein, Nobel, biochimico

“Non c’è nulla che ti impedisce di cercare come il fatto di credere di sapere già! (Socrate)”