



Psicologia generale

Dr. Alessandra Galmonte

e-mail: alessandra.galmonte@univr.it

3 Evoluzione, Ereditabilità e Comportamento

Evoluzione

E' costituita dai **processi** che hanno trasformato la vita sulla terra dalle sue forme iniziali alla vasta diversità che la caratterizza oggi.

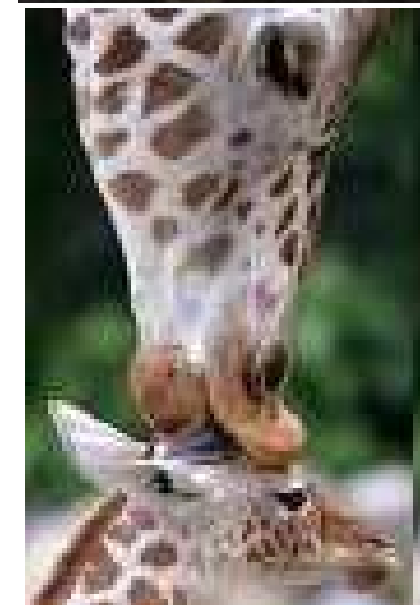
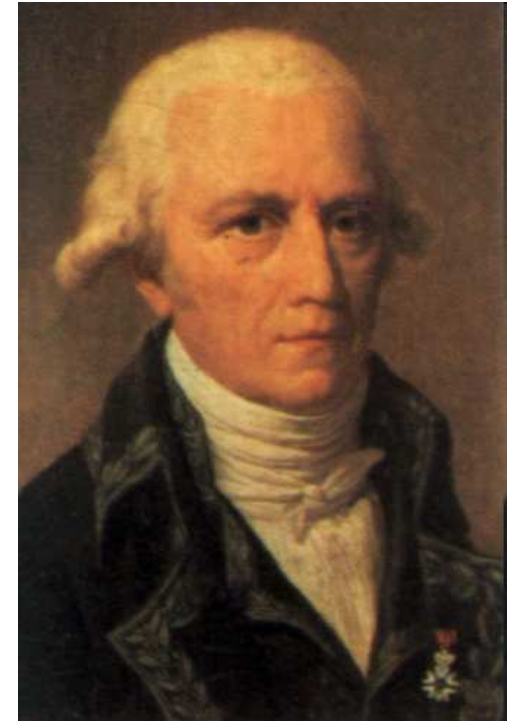
E' determinata da cambiamenti nei **geni**.

Prime teorie dell'evoluzione

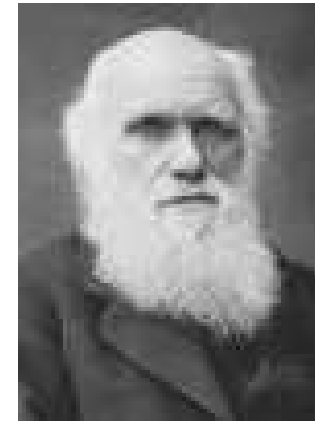
Jean Baptiste LAMARCK (1744-1829) ha proposto l'ereditarietà delle caratteristiche acquisite.

Ha pensato che l'usare o meno certe parti del corpo fa sì che l'individuo tenda a sviluppare certe caratteristiche, che poi passerebbe alla sua prole.

Ad esempio, la giraffa avrebbe acquisito il collo lungo perché i suoi antenati l'hanno stirato sempre più verso l'alto per raggiungere le foglie in cima agli alberi, e questo allungamento del collo si sarebbe trasferito alla progenie.



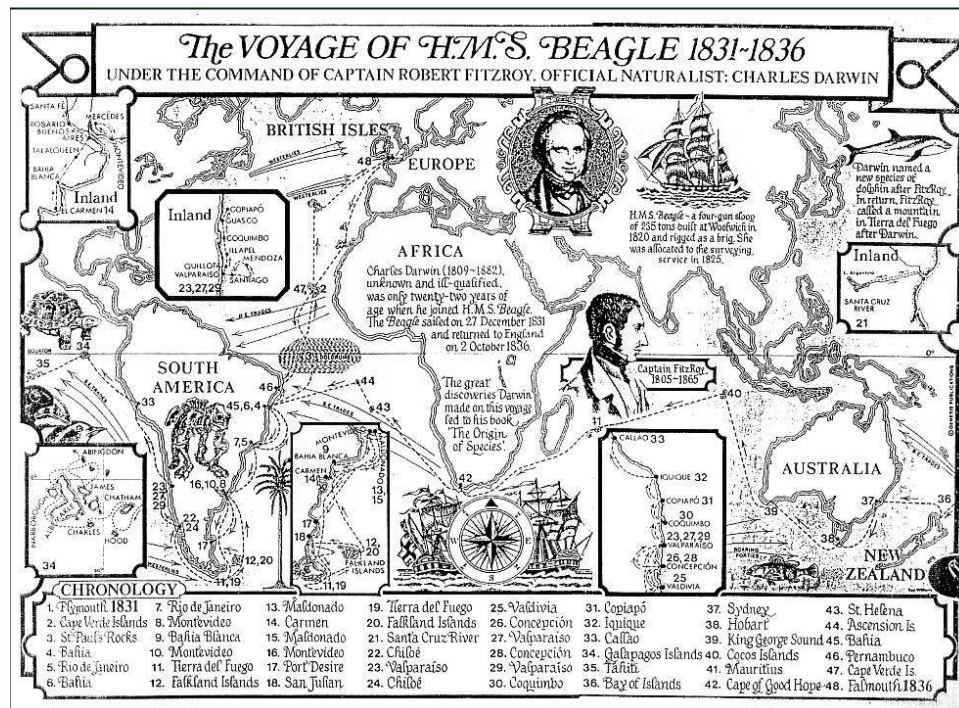
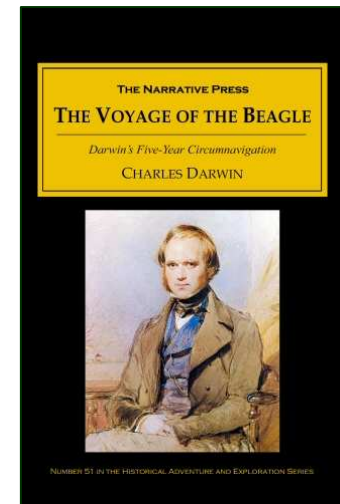
Charles Darwin



Darwin partì con il **H.M.S. Beagle** (1831-1836) per i mari del sud (principalmente il sud America e le isole Galapagos) per collezionare piante e animali.

Darwin arrivò nell'arcipelago delle Galapagos il 15 settembre 1835 e vi restò fino al 20 ottobre; osservò specie che non esistevano in altri luoghi del mondo.

Da queste osservazioni prese origine il suo libro.



Charles Darwin

Nel 1859 scrisse

Due sono i punti principali:

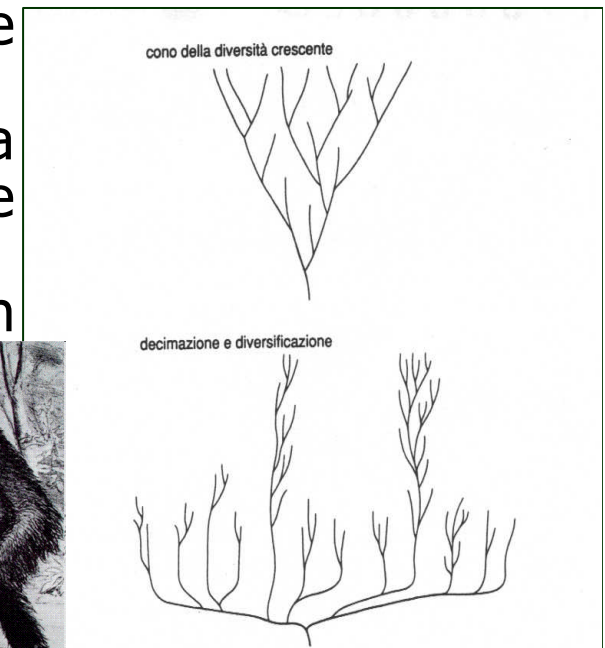
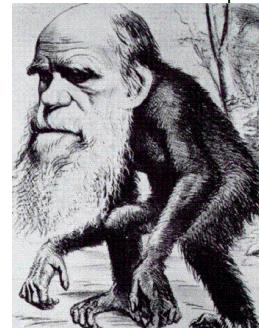
1. Le specie non sono state create nella loro forma attuale, ma si sono evolute da specie ancestrali.
2. Propone un meccanismo per l'evoluzione: la **selezione naturale**.

In quest'opera si pensa l'evoluzione come una lenta e continua trasformazione dell'intera specie, che si adatta sempre più al suo ambiente di vita o risponde ai cambiamenti ambientali sotto l'influenza della selezione naturale.

Cioè una linea continua che partendo da forme ancestrali, più antiche, porta alle forme attuali.

Questo percorso fu rappresentato da Darwin stesso con una struttura ad albero.

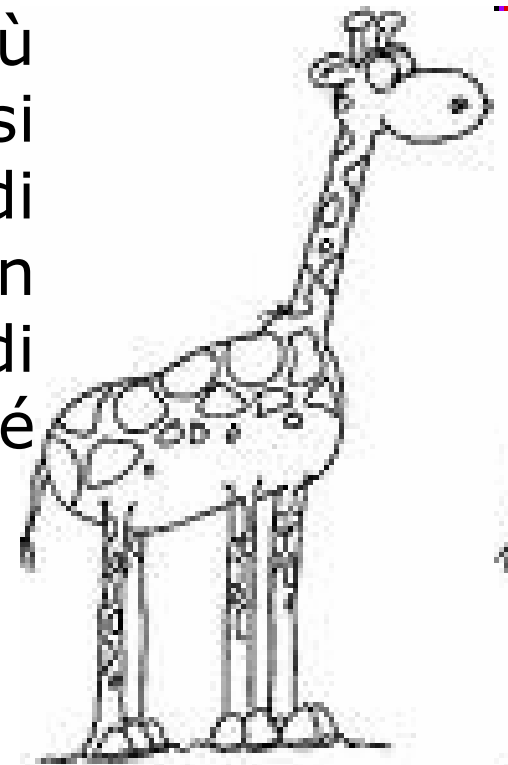
Nota: In ambiente cattolico ci fu un sollevamento di scudi contro la teoria dell'evoluzione, le critiche erano particolarmente forti sulla questione dell'origine animale dell'uomo.



Selezione naturale

All'interno di una specie si osserva una **notevole variabilità** di caratteristiche morfologiche e fisiologiche tra i vari esemplari (espressione della **variabilità genetica**); la **pressione selettiva ambientale** provoca la sopravvivenza dei soli esemplari che si adattano all'ambiente.

Esempio: le giraffe che hanno il collo più lungo hanno più possibilità di nutrirsi (adattamento all'ambiente-*fitness*) e quindi di riprodursi, cosicché di generazione in generazione si seleziona una popolazione di giraffe con il collo sempre più lungo (finché questo favorisce l'adattamento!).



Selezione naturale

Gli individui con tratti favorevoli hanno maggiori probabilità di lasciare della prole più adatta al loro ambiente (**riproduzione differenziale**).

Ad esempio, la farfalla inglese *Biston betularia*.



Selezione artificiale

E' la riproduzione selettiva da parte dell'uomo di piante e animali domestici.



Prove dell'evoluzione

1. Biogeografia: distribuzione geografica delle specie.

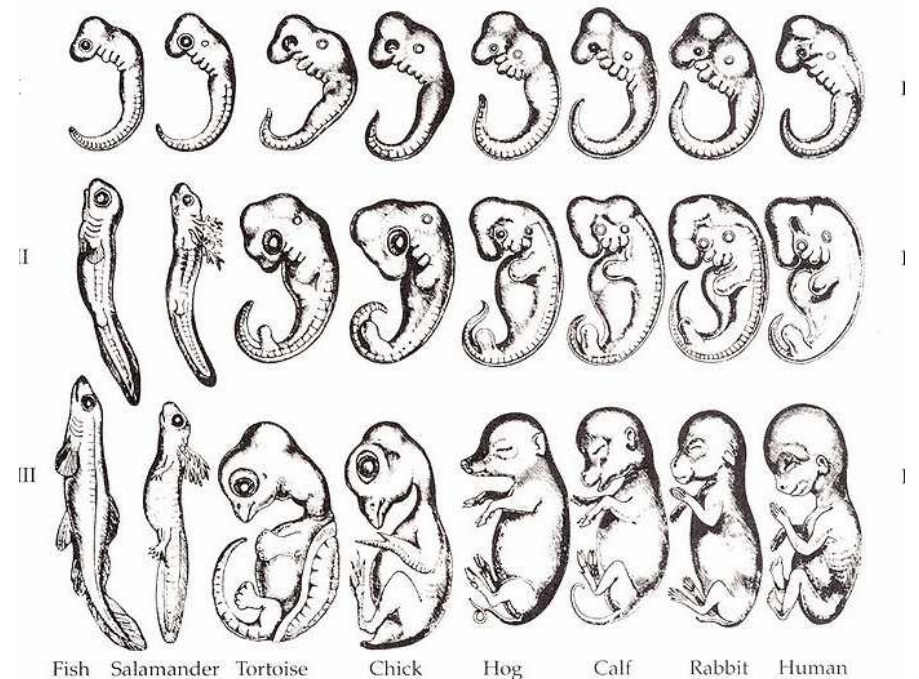
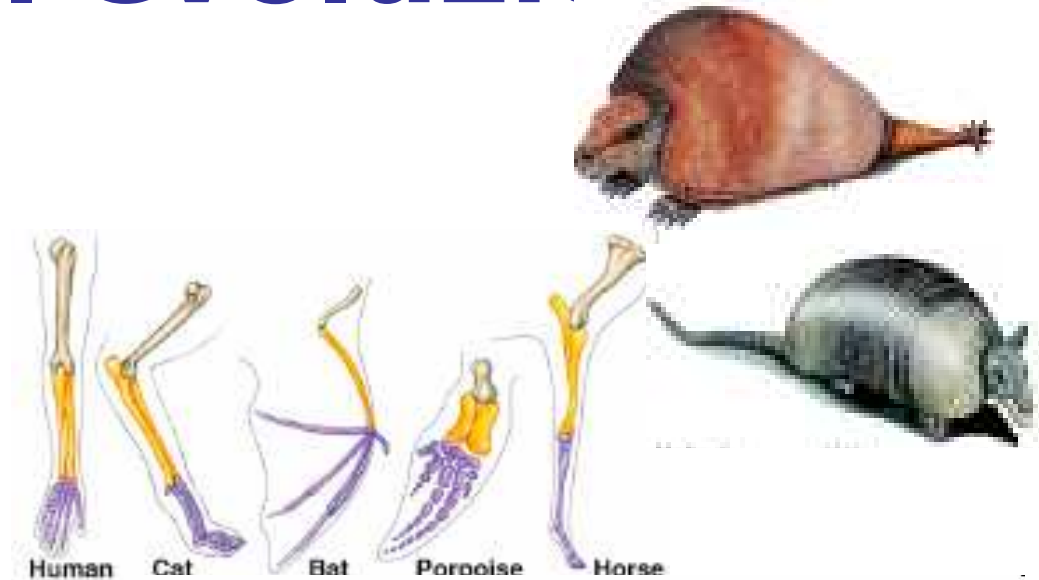
2. Fossili: i fossili e l'ordine in cui si trovano in strati di roccia sedimentaria (la prova più forte).

3. Tassonomia: classificazione delle forme di vita.

4. Strutture omologhe: strutture che sono simili a causa di un antenato comune (anatomia comparata)

5. Embriologia comparata: studio delle strutture che appaiono durante lo sviluppo embrionale.

6. Biologia molecolare: DNA e proteine (aminoacidi).

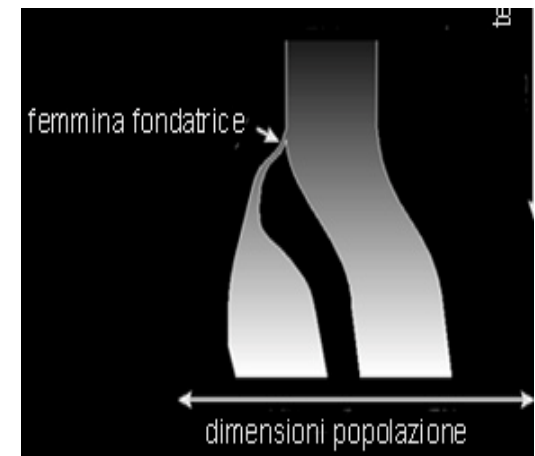


Deriva genetica

All'interno di piccole popolazioni la sopravvivenza dei membri può dipendere da eventi casuali (accidentali) più che dall'avere la dotazione genetica più favorevole all'adattamento rispetto alla pressione ambientale.

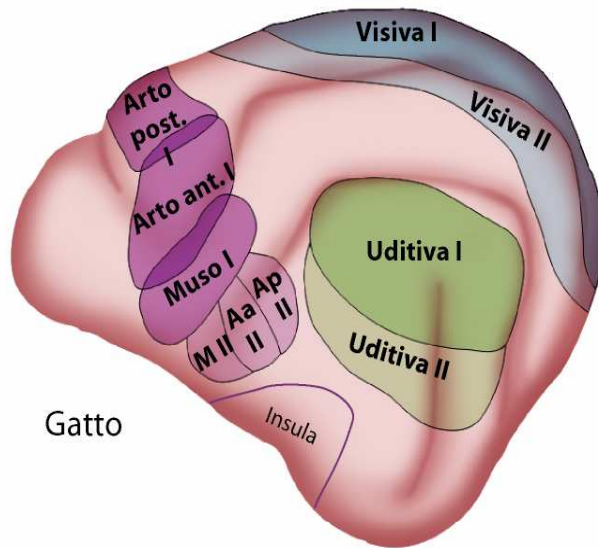
a. **Effetto collo di bottiglia:** deriva genetica (riduzione di alleli in una popolazione) risultante da un evento disastroso (es., terremoti, eruzioni vulcaniche, inondazioni, etc.) che riduce drasticamente la dimensione della popolazione.

b. **Effetto del fondatore:** deriva genetica risultante dalla colonizzazione di un nuovo territorio da parte di un piccolo numero di individui (es. isole). Il risultato è un cambiamento casuale del pool di geni.

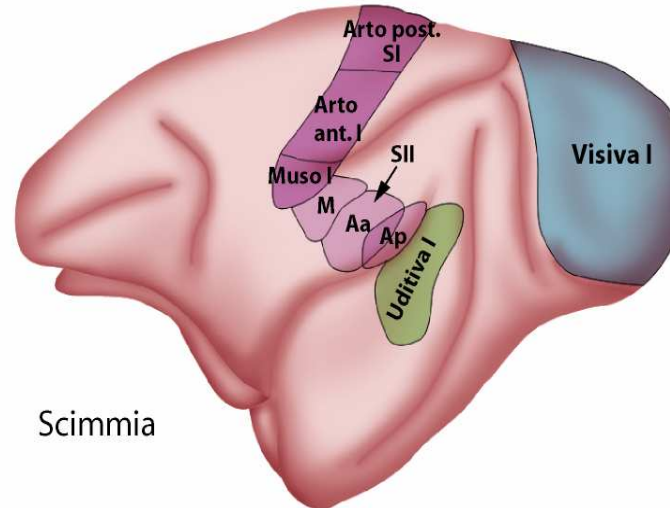


Evoluzione

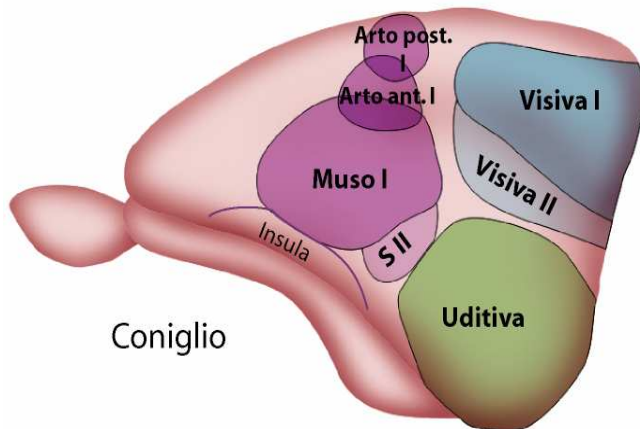
Evoluzione dal ratto alla scimmia: si espandono le regioni cerebrali "associative", non devolute solamente all'analisi sensoriale e all'esecuzione dei movimenti.



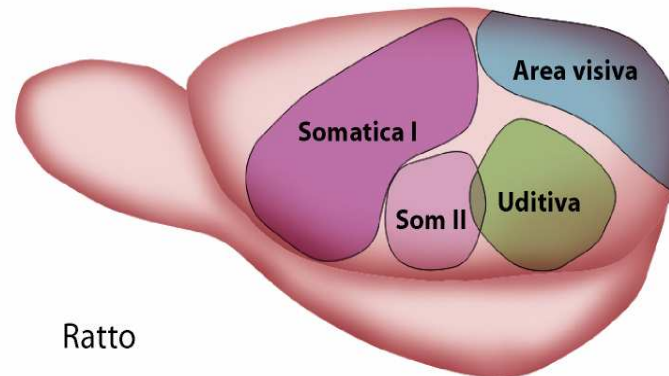
Gatto



Scimmia



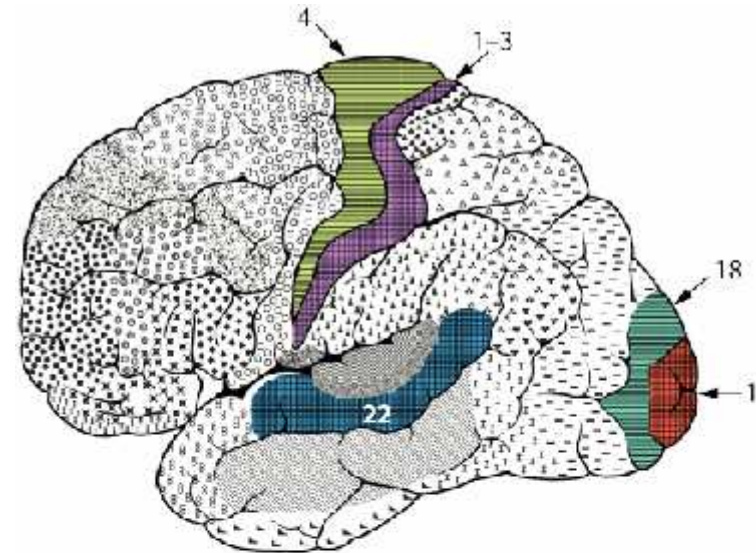
Coniglio



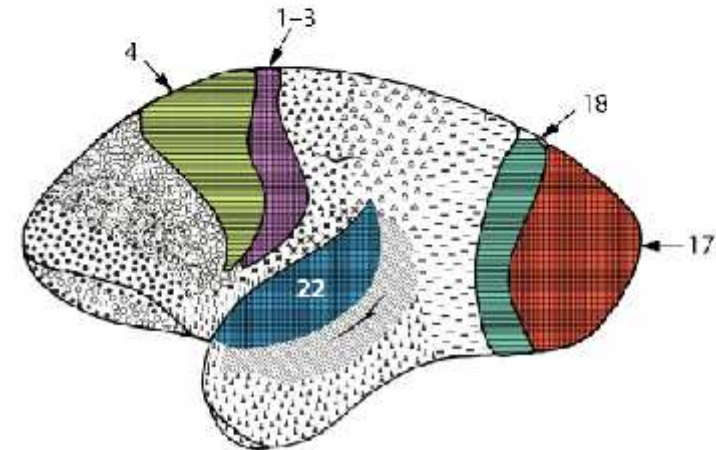
Ratto

Evoluzione

Evoluzione dalla scimmia all'uomo: si espandono le regioni cerebrali "associative" non devolute solamente all'analisi sensoriale e all'esecuzione dei movimenti.



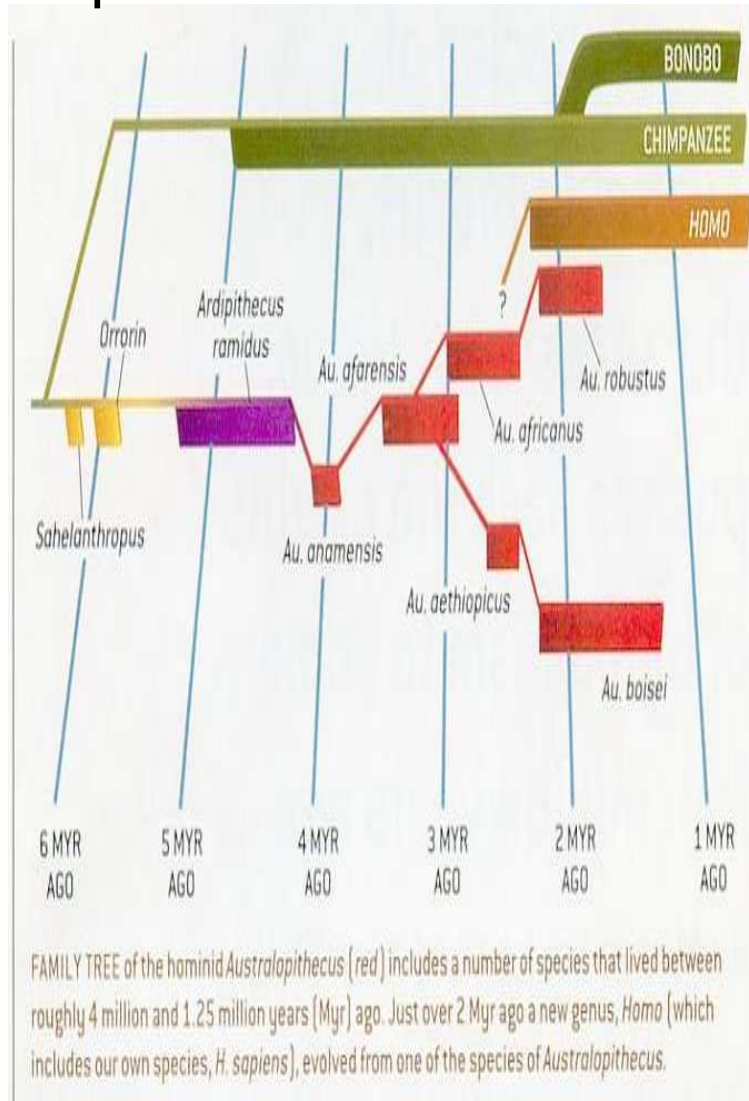
Homo sapiens (uomo)



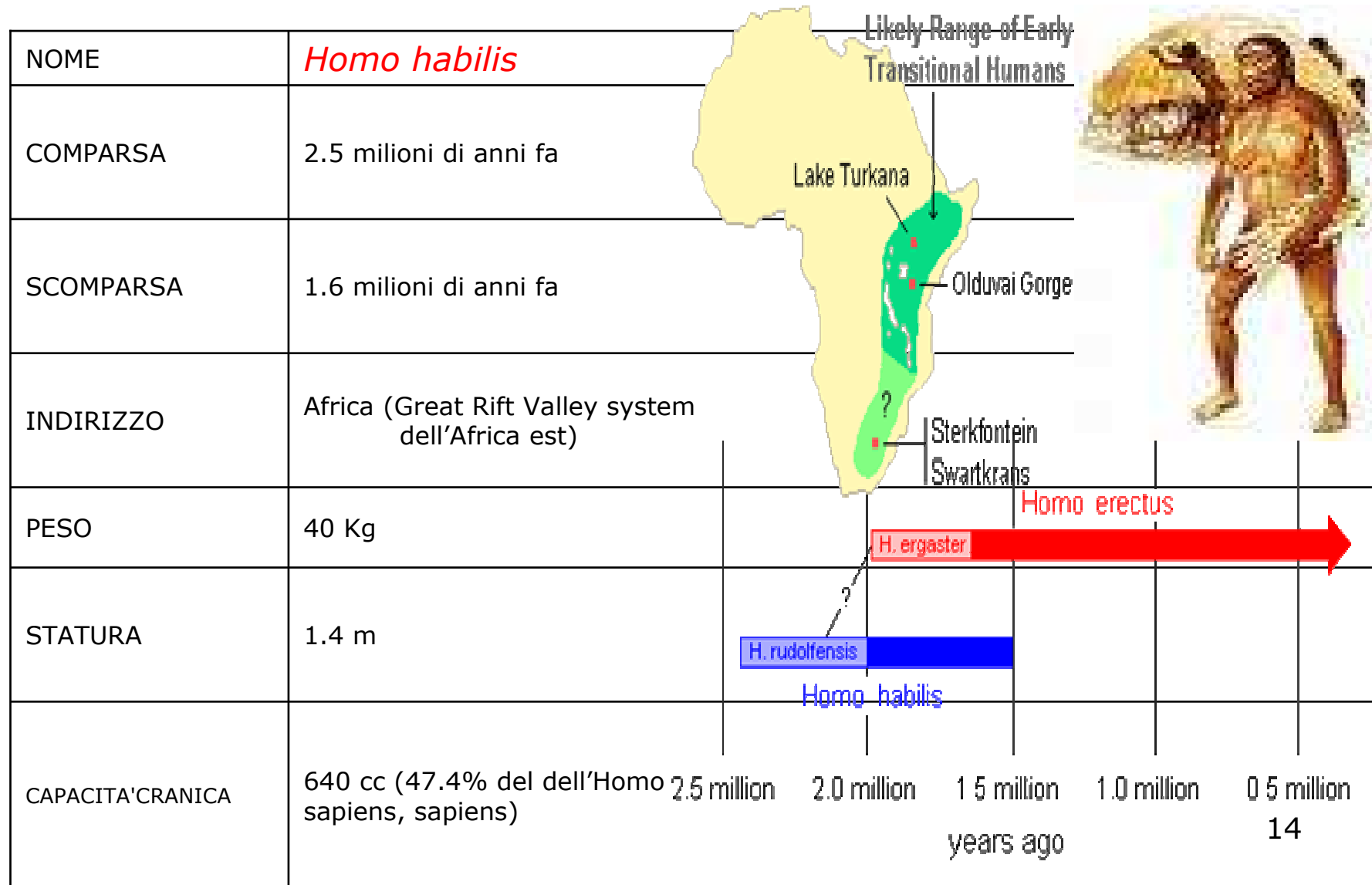
Callithrix jacchus (scimmia uistiti)

Evoluzione

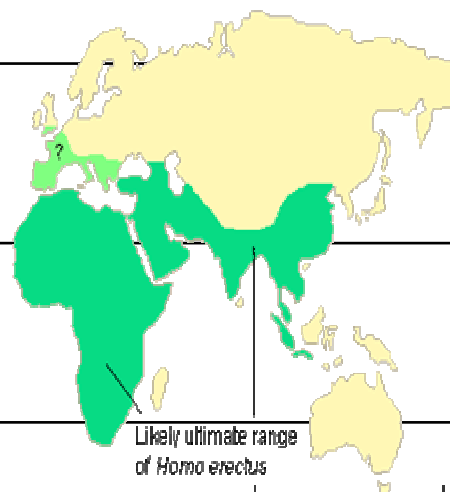




L'evoluzione degli ominidi agli uomini: dalla stazione eretta allo sviluppo di nuove caratteristiche cerebrali e abilità comportamentali



Transizione ominide-uomo ("Homo habilis"): il cervello è accresciuto, appaiono i primi strumenti (battere, schiacciare, scavare).

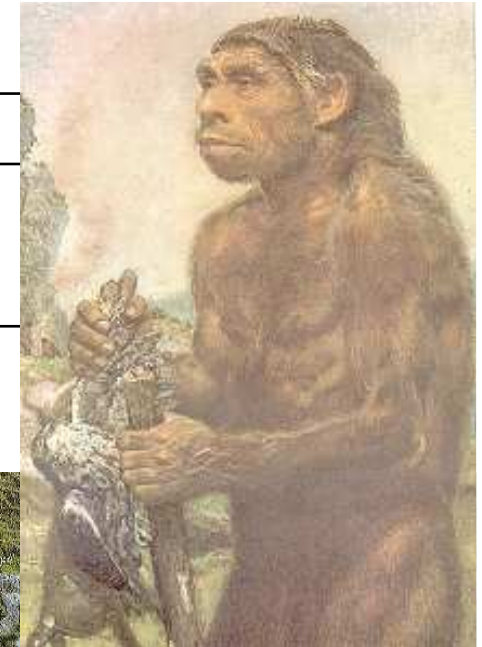


Homo "erectus": cervello e corpo sono accresciuti, si crea una cultura tecnologica (armi, **fuoco**) e si spinge oltre l'Africa.

NOME	<i>Homo erectus</i>	 <p>Likely ultimate range of <i>Homo erectus</i></p>	
COMPARSA	1,8 milioni di anni fa		
SCOMPARSA	500.000 mila anni fa		
INDIRIZZO	Africa, Europa, Asia		
PESO	60/70 Kg		 <p>H. ergaster</p>
STATURA	1.6/1.8 m	 <p>H. rudolfensis</p>	 <p>Homo habilis</p>
CAPACITA'CRANICA	1000 cc (74% dell'Homo sapiens, sapiens)	<p>2.5 million 2.0 million 1.5 million 1.0 million 0.5 million</p> <p>years ago</p>	

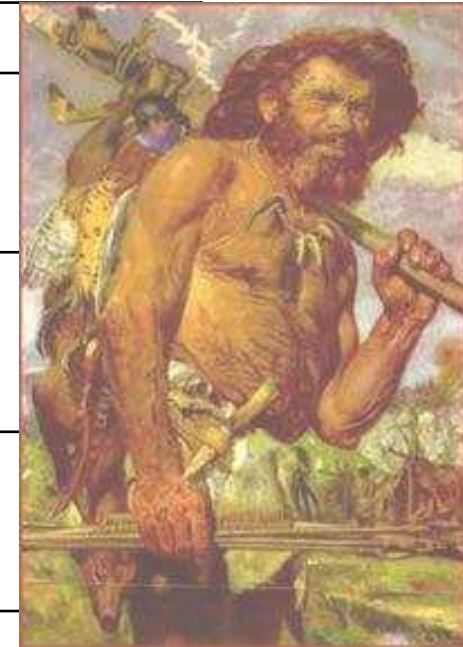
Homo "di Neanderthal": cervello e corpo più grandi, vive in piccoli gruppi, ha il culto dei morti, un linguaggio essenziale, domina l'Europa per 250.000 anni nella morsa delle ere glaciali, si estingue dopo il contatto con l'Homo "sapiens,sapiens"

NOME	<i>Homo neanderthalensis</i>
COMPARSA	500.000 mila anni fa
SCOMPARSA	130.000 mila anni fa
INDIRIZZO	Europa, Asia
PESO	65 Kg
STATURA	1.6 m
CAPACITA'CRANICA	1245/1740 cc (110% dell'Homo sapiens, sapiens)



Homo "sapiens, sapiens": creatività e linguaggio molto sviluppati promuovono arte, cultura, tecnologia, ampi gruppi sociali, commercio e armi fino a dominare il pianeta.

NOME	<i>Homo sapiens sapiens</i>
COMPARSA	200.000 mila anni fa
SCOMPARSA	(non estinto)
INDIRIZZO	Tutto il pianeta
PESO	70 Kg
STATURA	1.7/1.8 m
CAPACITA'CRANICA	1350 cc



Che cosa è un gene?

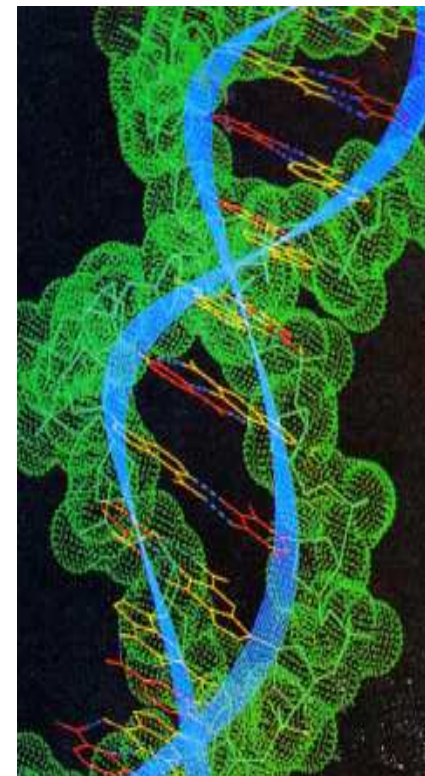
- Definizione genetica: "Unità ereditaria degli organismi viventi".
- Definizione molecolare: "regione di sequenza genomica, corrispondente a un'unità ereditaria".

Il patrimonio genetico (**genoma**) di un individuo è costituito dal DNA che è organizzato in unità codificanti (**geni**) e da regioni non codificanti, ed è ordinato nei **cromosomi**.

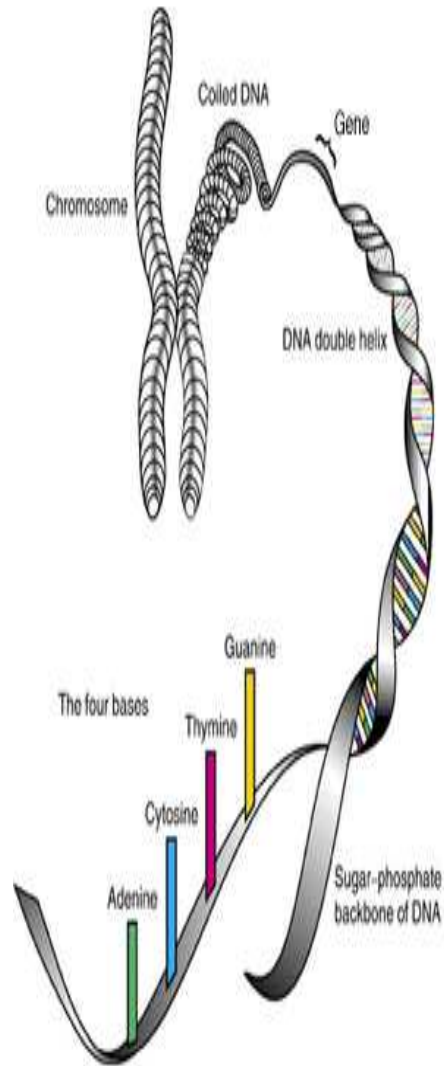
Nell'uomo il genoma è costituito da 46 cromosomi (22 coppie di autosomi e due cromosomi sessuali, XY nel maschio, e XX nella femmina).

Il genoma è presente nel nucleo di tutte le cellule dell'organismo che sono distinguibili in due gruppi o "linee":

- la **linea somatica**, comprendente la grandissima maggioranza delle cellule dei diversi tessuti,
- la **linea germinale**, che comprende le cellule delle gonadi deputate specificamente alla riproduzione, e quindi alla trasmissione del patrimonio ereditario da una generazione a quella successiva.



Ogni soggetto possiede nel proprio genoma, due coppie di ciascun cromosoma e dunque anche due esemplari di ciascun gene (**alleli**).
I due alleli non sono necessariamente identici, essendo stati ereditati rispettivamente uno dalla madre e l'altro dal padre.



Se un individuo è portatore di due alleli diversi nello stesso sito cromosomico (**locus**), si definisce come "**eterozigote**" a tale locus. Se i due alleli sono identici allora l'individuo è "**omozigote**", sempre relativamente a quel determinato locus cromosomico.

Una piccola, ma non trascurabile, parte del patrimonio ereditario si trova fuori dal nucleo, nei mitocondri, deputati alla produzione di energia.

Il genoma mitocondriale è ereditato dalla madre ed è meno "stabile" rispetto al genoma cromosomico, cioè è molto più suscettibile all'insorgenza di *mutazioni*.

Genetica:

Nucleo

Cromosomi

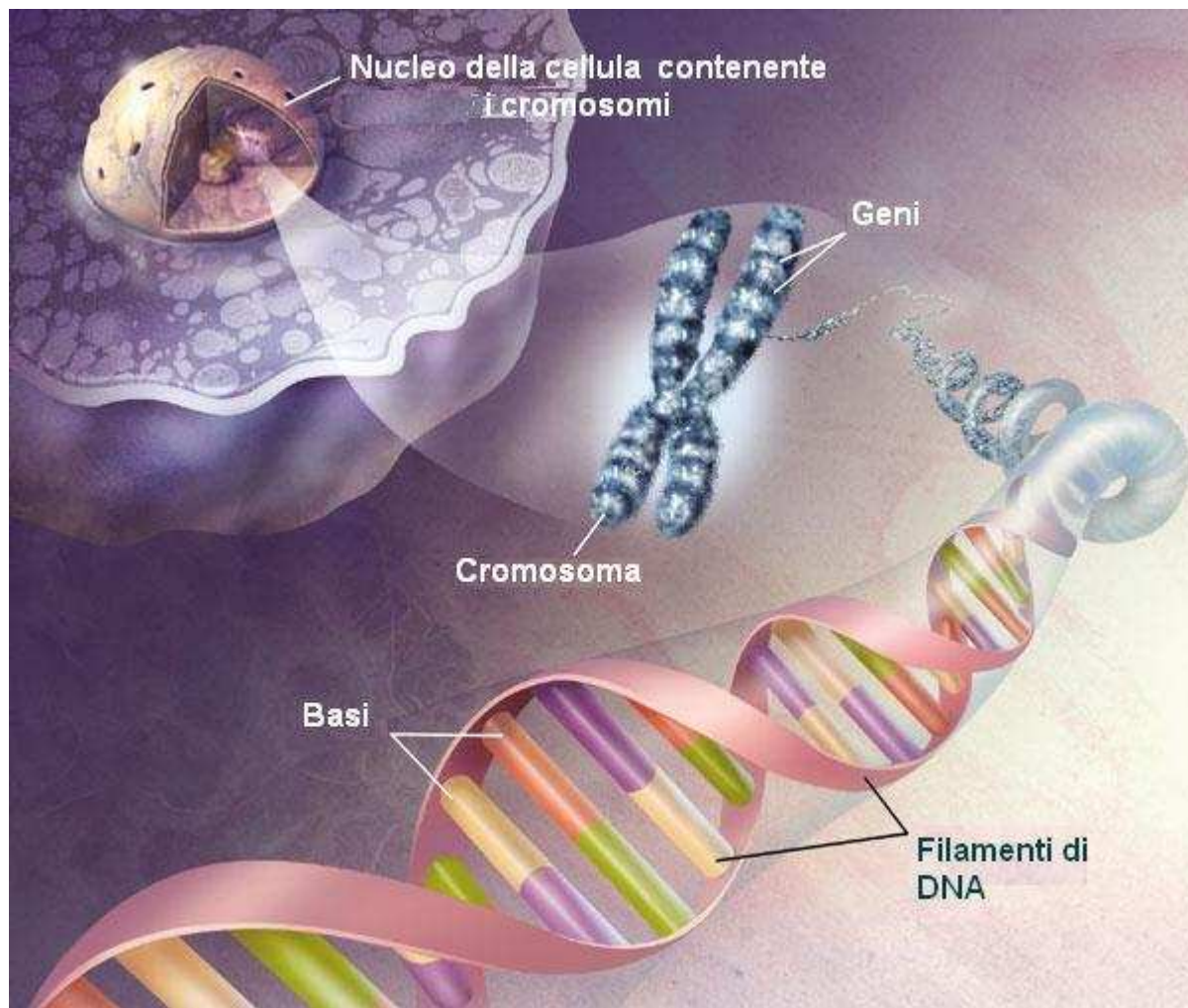
Geni

(unità fisica
fondamentale per
l'ereditarietà)

DNA

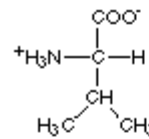
Proteine

Fenotipo

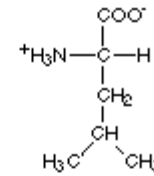


Proteina: sequenza di aminoacidi

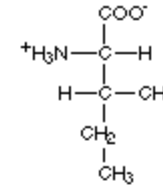
Amino acids with hydrophobic side groups



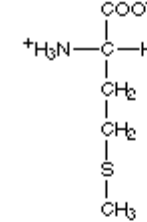
Valine
(val)



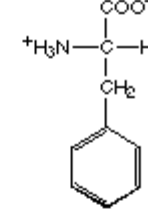
Leucine
(leu)



Isoleucine
(ile)

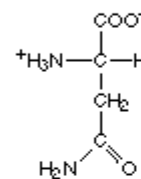


Methionine
(met)

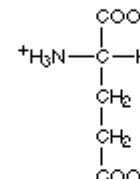


Phenylalanine
(phe)

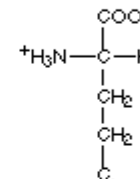
Amino acids with hydrophilic side groups



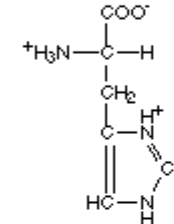
Asparagine
(asn)



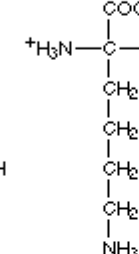
Glutamic acid
(glu)



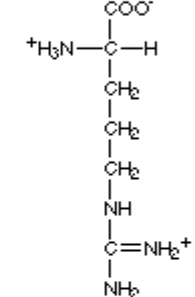
Glutamine
(gln)



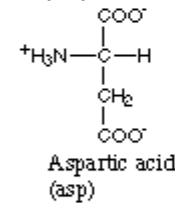
Histidine
(his)



Lysine
(lys)

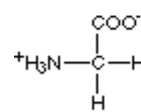


Arginine
(arg)

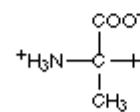


Aspartic acid
(asp)

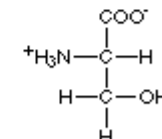
Amino acids that are in between



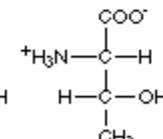
Glycine
(gly)



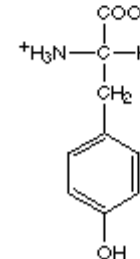
Alanine
(ala)



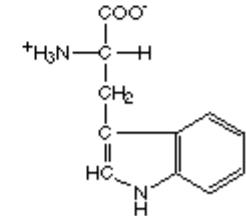
Serine
(ser)



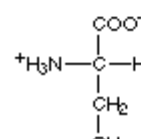
Threonine
(thr)



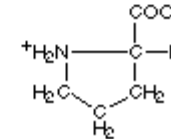
Tyrosine
(tyr)



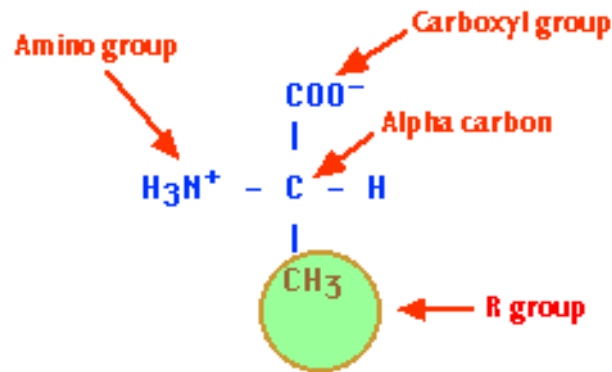
Tryptophan
(trp)



Cysteine
(cys)



Proline
(pro)



Watson e Crick



Publicazione 1953

Nobel 1962

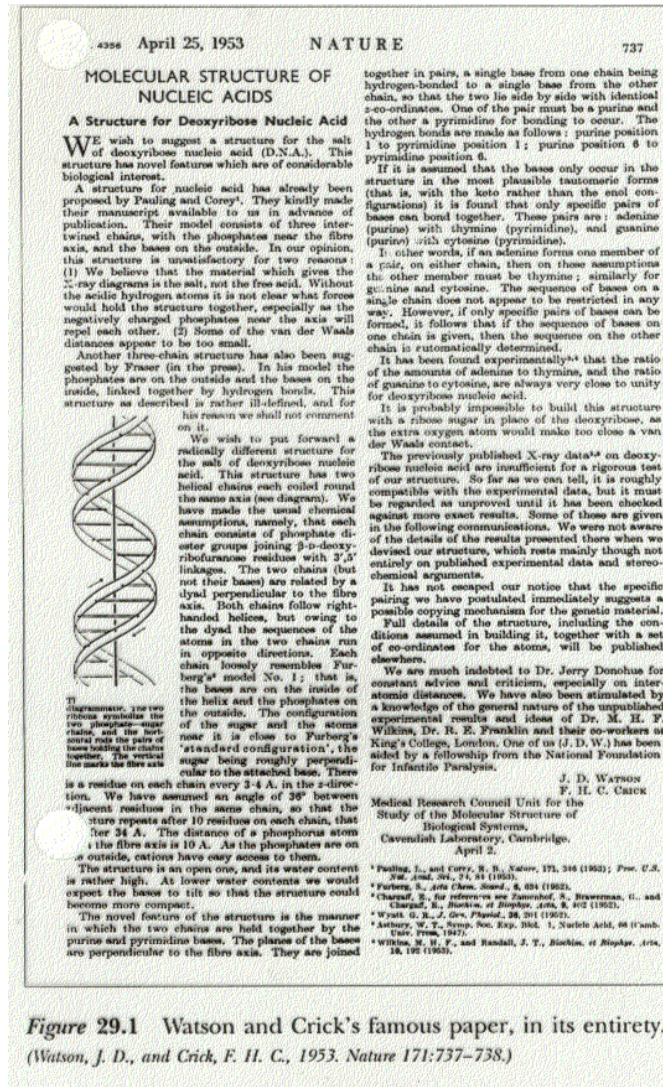
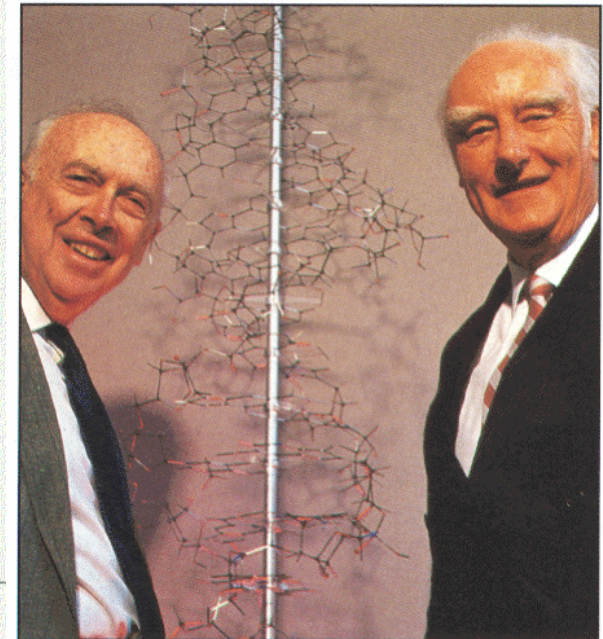
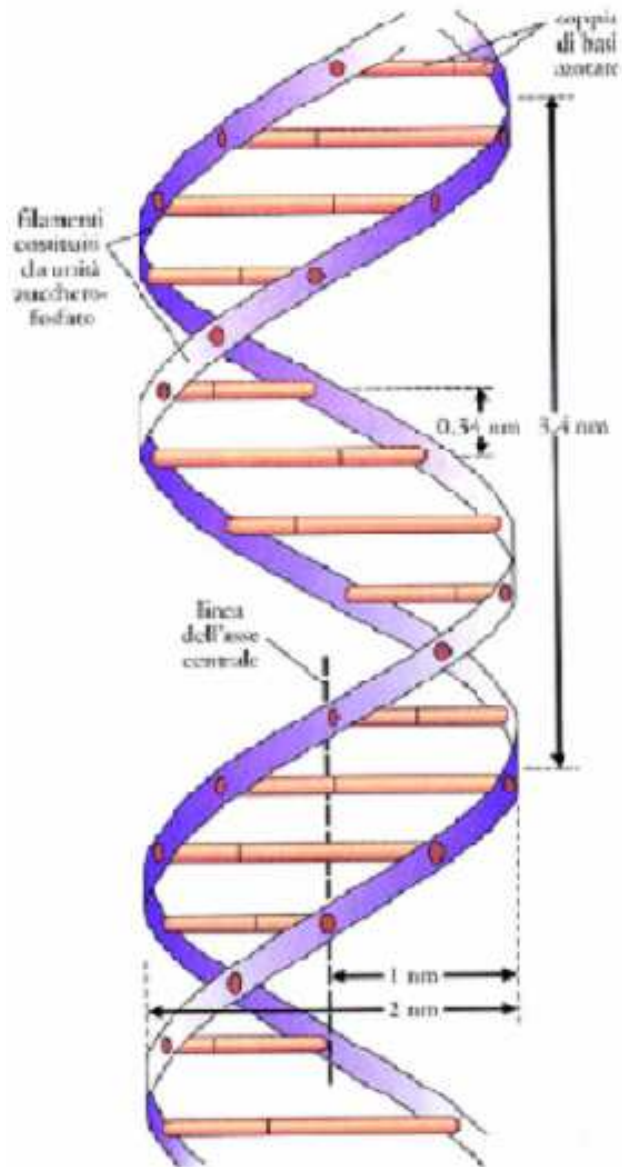


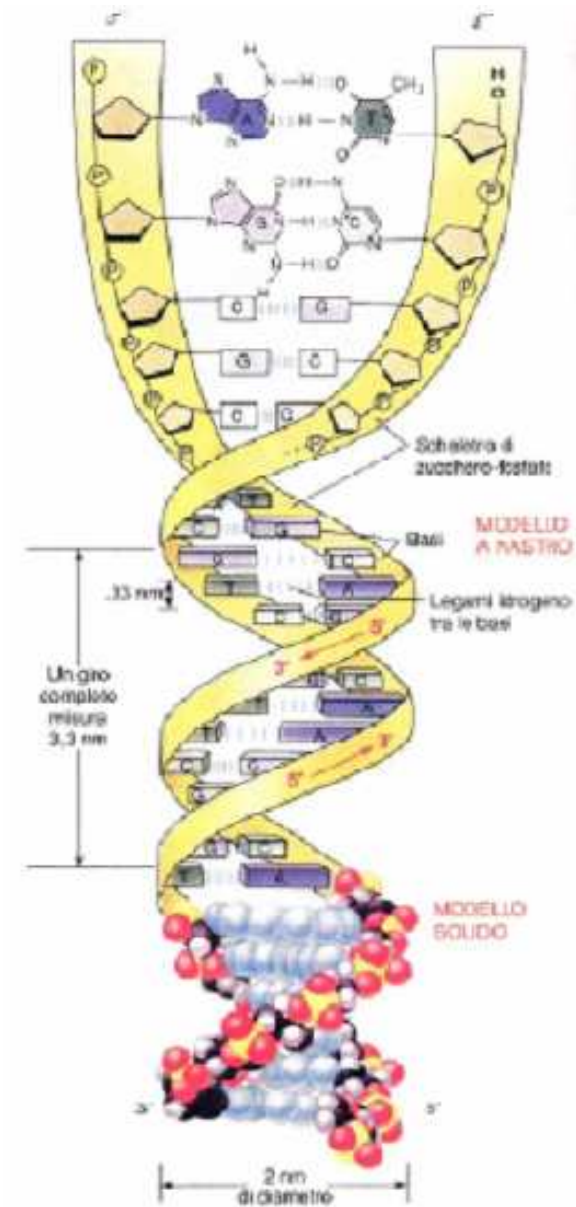
Figure 29.1 Watson and Crick's famous paper, in its entirety. (Watson, J. D., and Crick, F. H. C., 1953. *Nature* 171:737-738.)



DNA (acido deossiribonucleico)



Struttura a doppio filamento avvolto ad elica di un breve segmento di DNA. Ogni "piolo" è formato da una coppia di basi azotate complementari

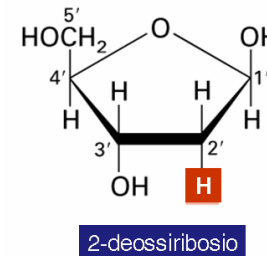


DNA (acido deossiribonucleico)

1) Acido fosforico

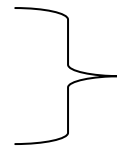
2) Deossiribosio

3) Basi azotate (o nucleotidi)



a) Adenina

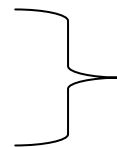
b) Guanina



Purine

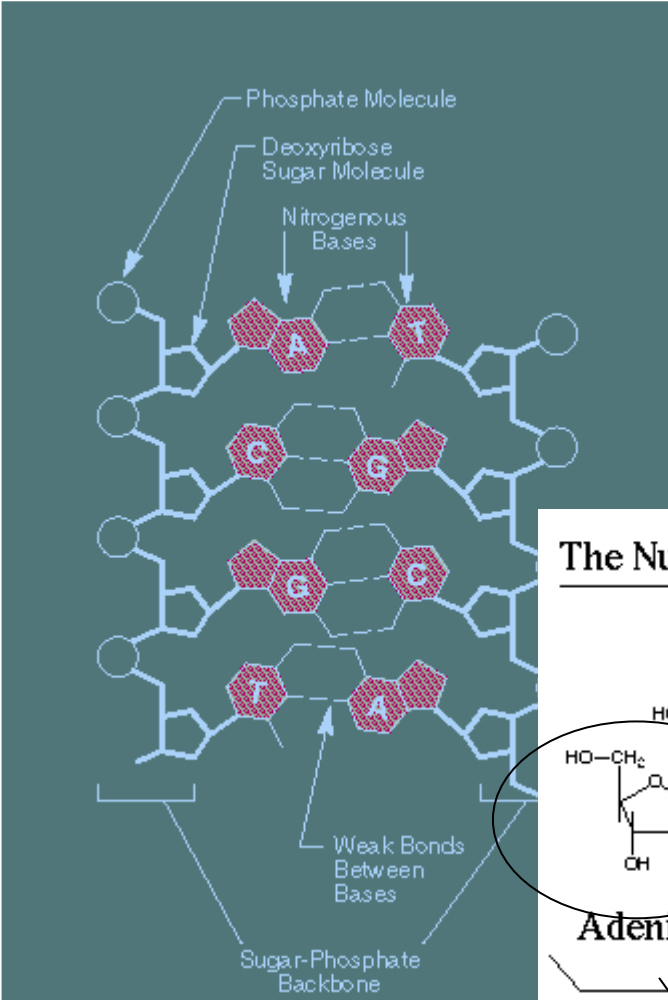
c) Citosina

d) Timina

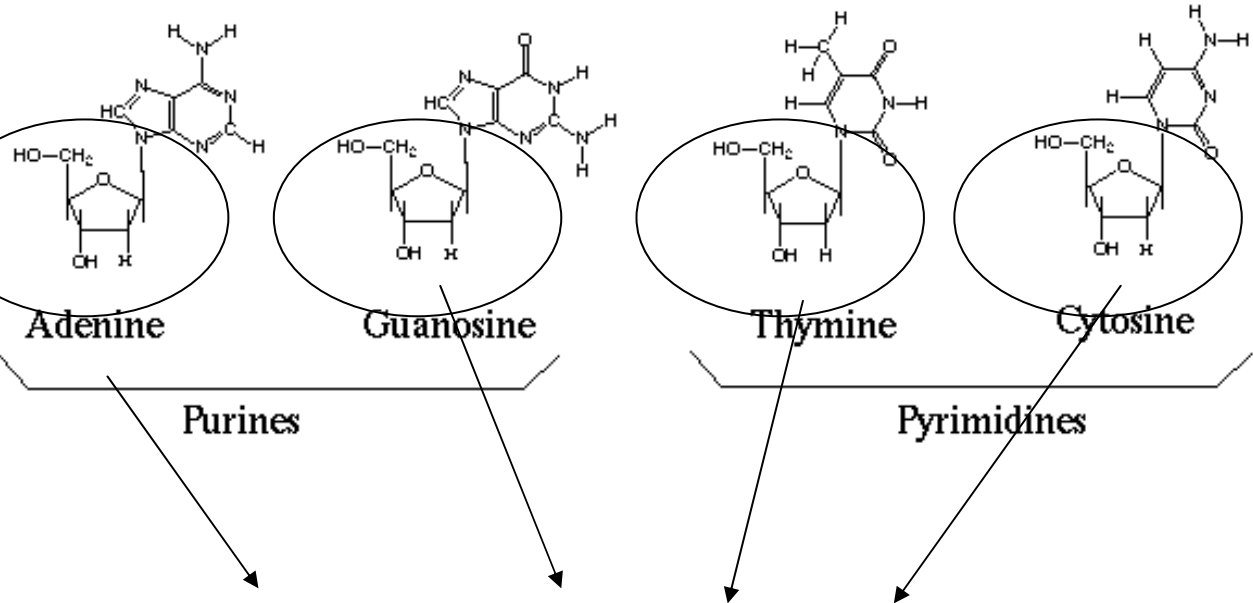


Pirimidine

Basi azotate



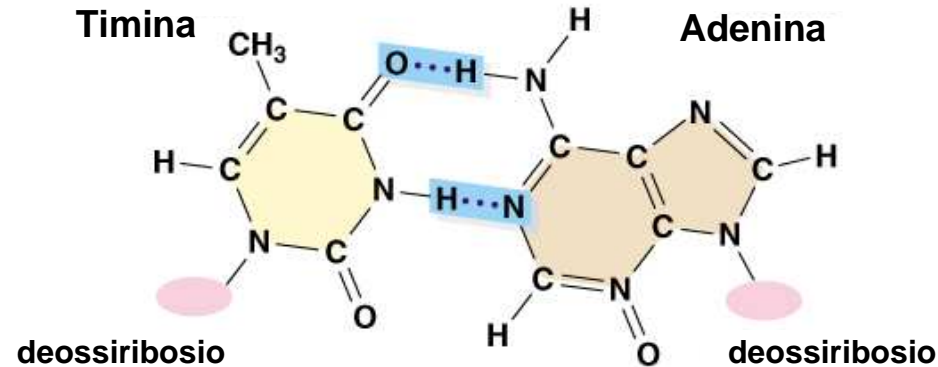
The Nucleotides of DNA



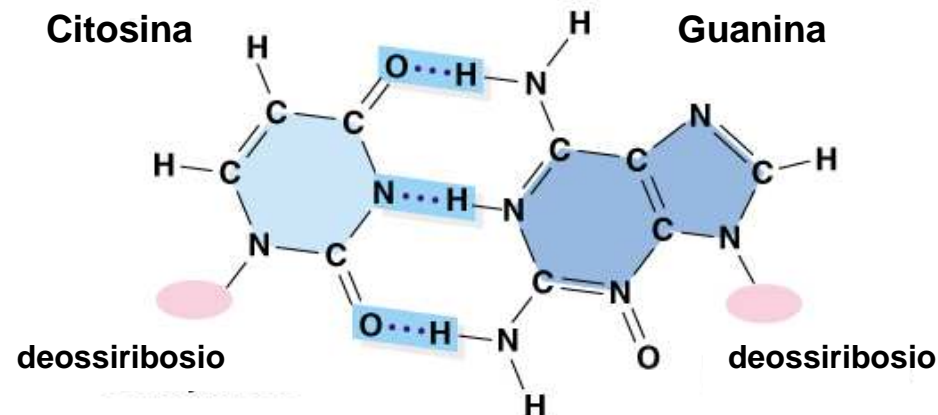
Costituite da una parte uguale per tutte, ed una parte variabile

Accoppiamenti tra basi azotate

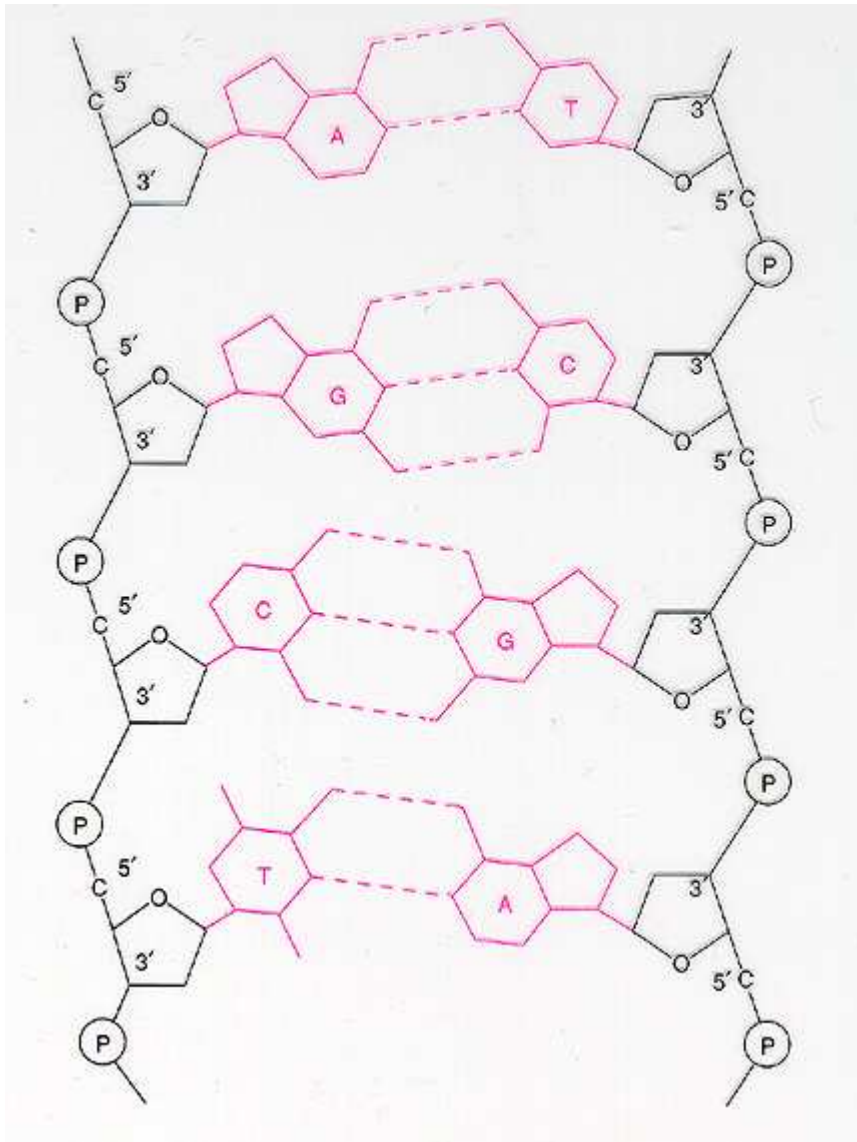
Base **adenina-timina** (due legami idrogeno)



Base **guanina-citosina** (tre legami idrogeno)



Il DNA (doppia elica)

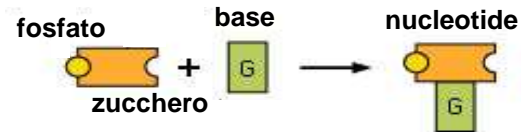


I due filamenti polinucleotidici sono complementari e antiparalleli

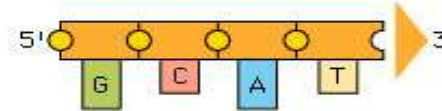
Le basi sono situate perpendicolarmente all'asse del doppio filamento

Il DNA (doppia elica)

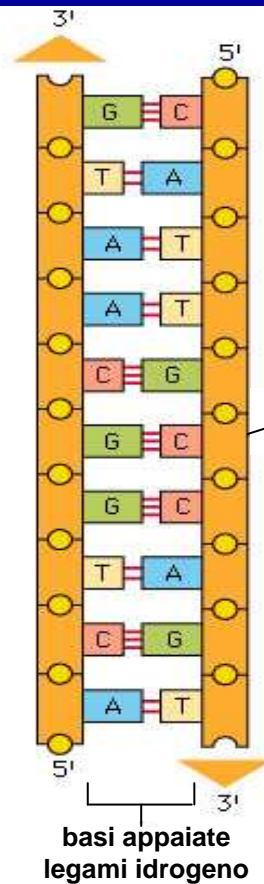
mattoni del DNA



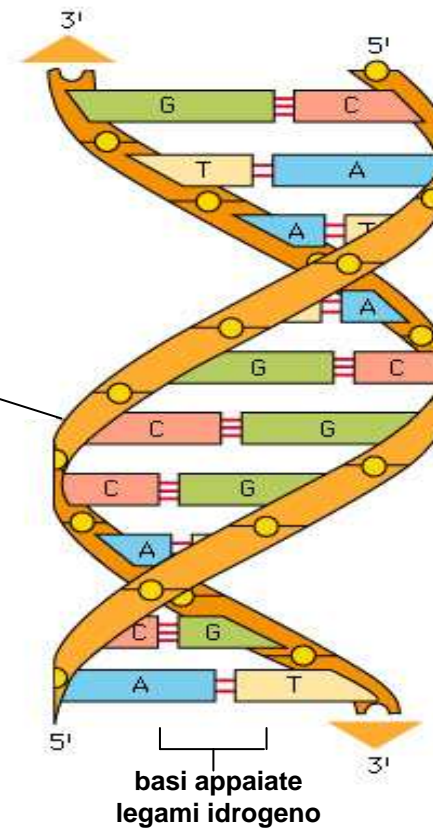
filamento di DNA



doppio filamento di DNA



doppia elica di DNA



Mendel

I fisici e i matematici hanno giocato un ruolo estremamente importante fin dall'inizio in Genetica.

Gregor MENDEL (Hynčice, 20 luglio 1822 – Brno, 6 gennaio 1884) era un fisico, allievo di Doppler, esperto in calcolo probabilistico e per questo impostò gli esperimenti sui piselli in modo da poterne trarre leggi probabilistiche.

Per questo scelse di analizzare singoli caratteri presenti in forme alternative e quindi contabili di generazione in generazione in modo da stabilirne le frequenze.

Questo, partendo dal presupposto riduzionista che un genotipo sia dato dalla somma dei geni.



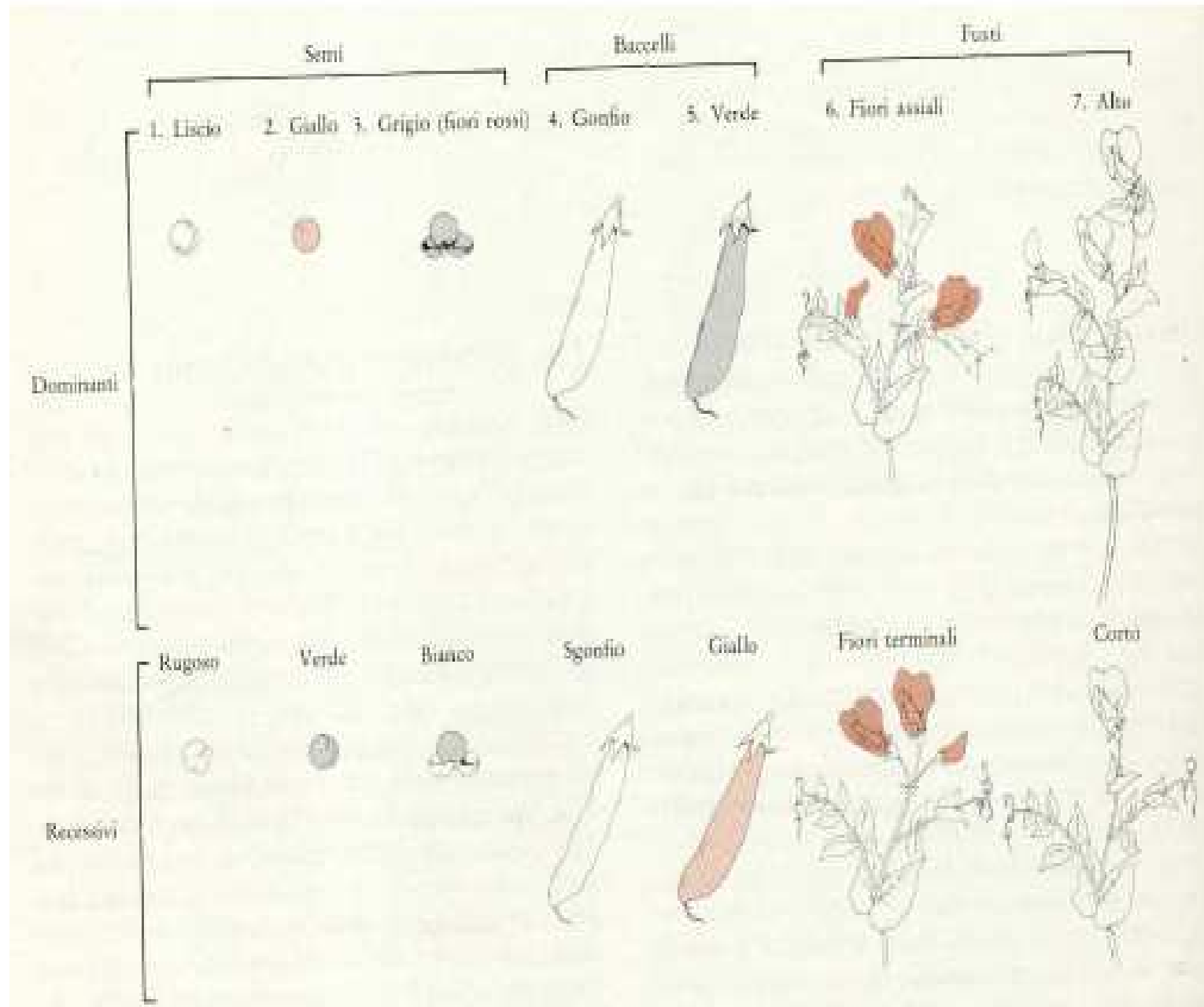
I CONCETTI FONDAMENTALI DI MENDEL

- Geni ed alleli sono indipendenti uno dall'altro e si assortiscono casualmente di generazione in generazione.
- Ogni carattere è completamente determinato dai fattori ereditari senza nessuna influenza di fattori esterni.

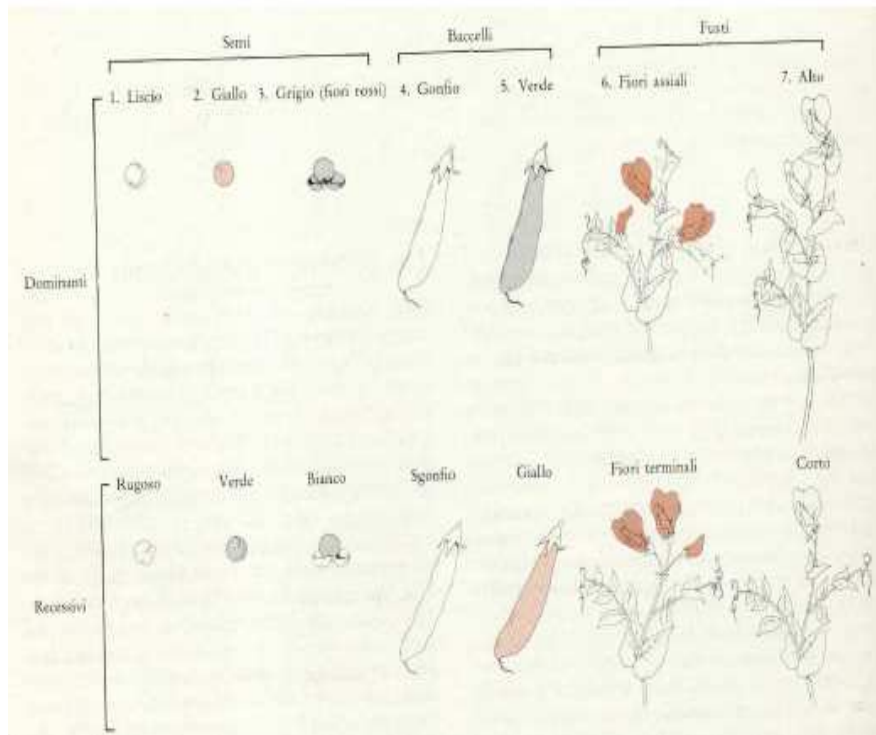
ORTO DI MENDEL NEL MONASTERO DI BRNO



7 CARATTERI STUDIATI DA MENDEL



SEGREGAZIONI OTTENUTE DA MENDEL PER 7 CARATTERI



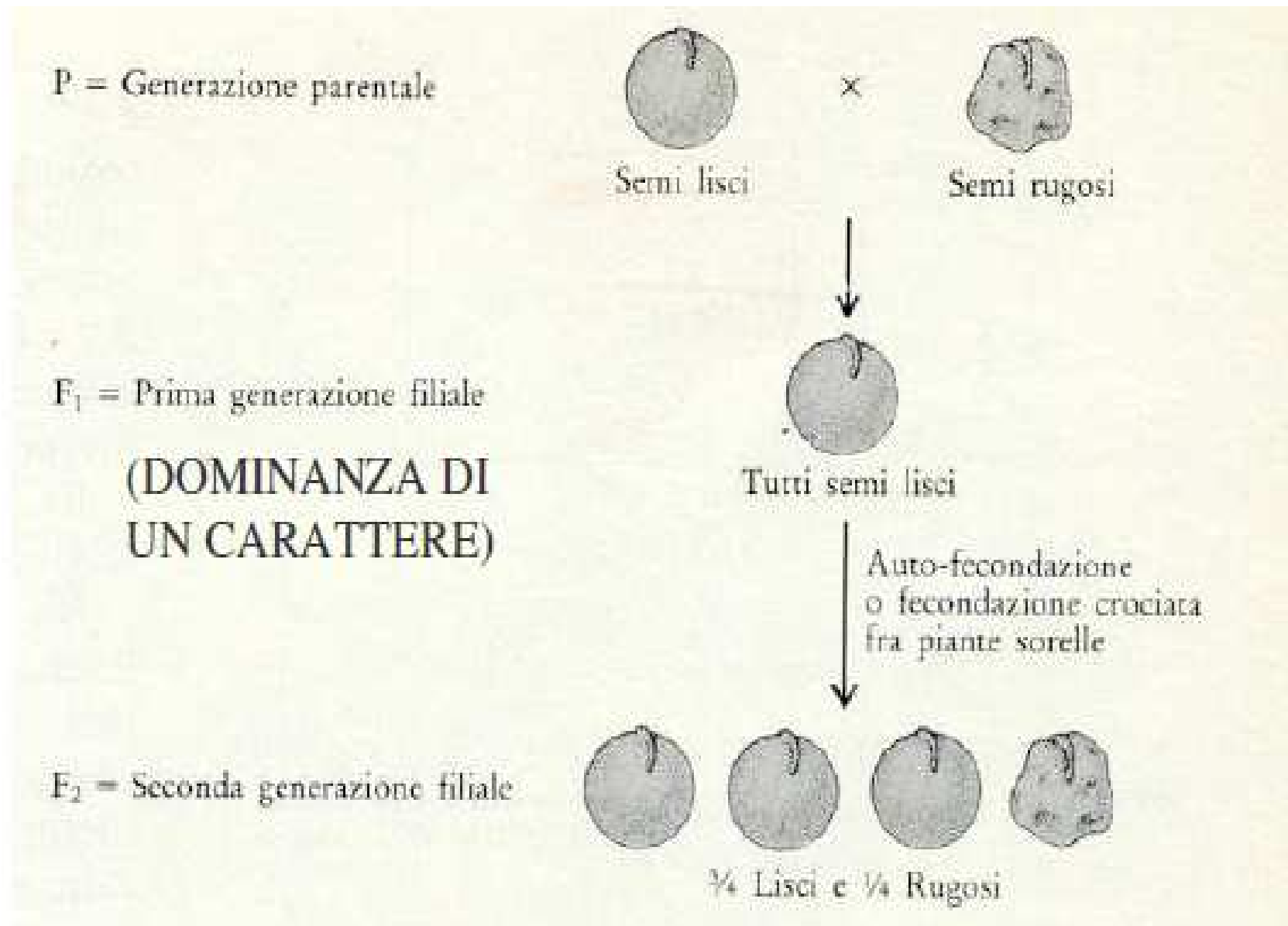
Caratteri	Frequenze fenotipiche		Rapporto
	dominante	recessivo	
Forma del seme	5.474	1.850	2,96:1
Colore del seme	6.022	2.001	3,01:1
Colore del tegumento seme e dei fiori	705	224	3,15:1
Forma del baccello	882	299	2,95:1
Colore del baccello	428	152	2,85:1
Posizione dei fiori	651	207	3,14:1
Lunghezza del caule	787	277	2,84:1
Totali	14.949	5.010	2,98:1

Ereditarietà mendeliana

Mendel, 1865:

*"quelle caratteristiche che vengono trasmesse intere, o quasi immutate dall'ibridazione, e pertanto costituiscono i caratteri dell'ibrido, sono denominate **dominanti**, e quelle che divengono latenti nel processo, **recessive**".*

SEGREGAZIONE DI UN CARATTERE



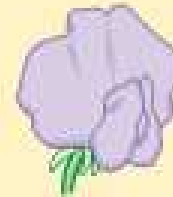
Generazione P

(linee pure)



Generazione F₁

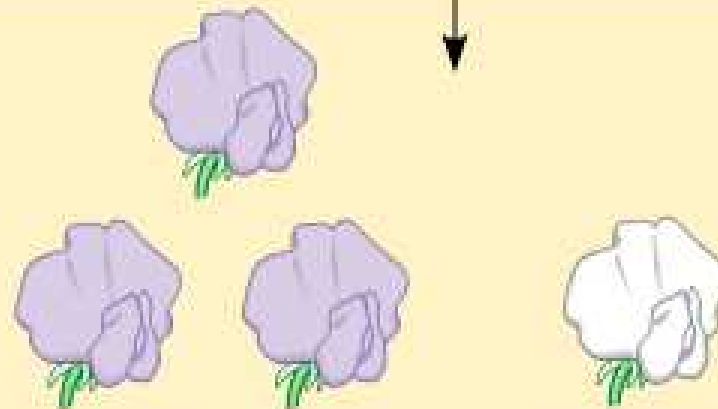
(ibridi)



Tutte le piante sviluppavano fiori viola

Generazione F₂

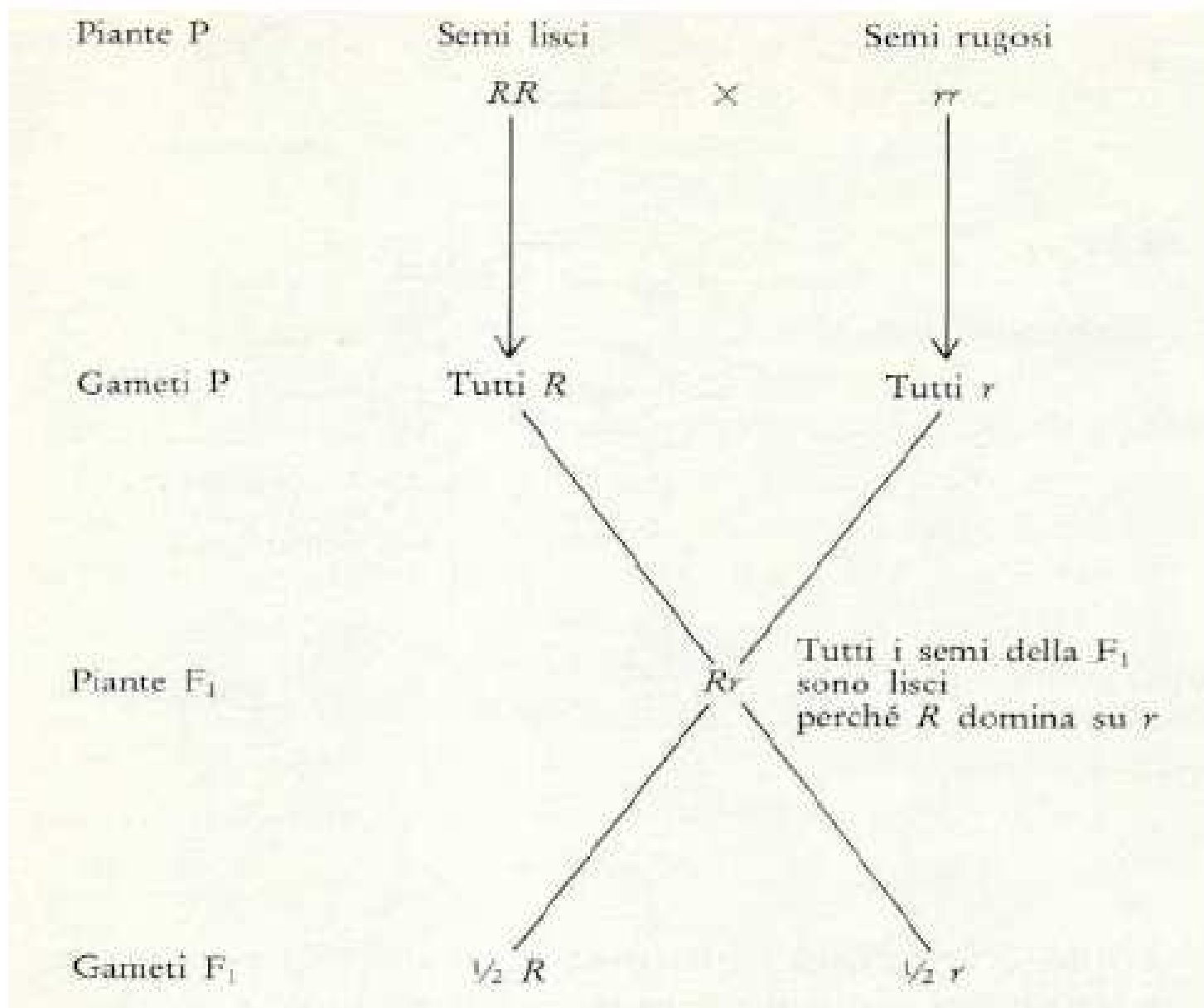
Rapporto 3:1



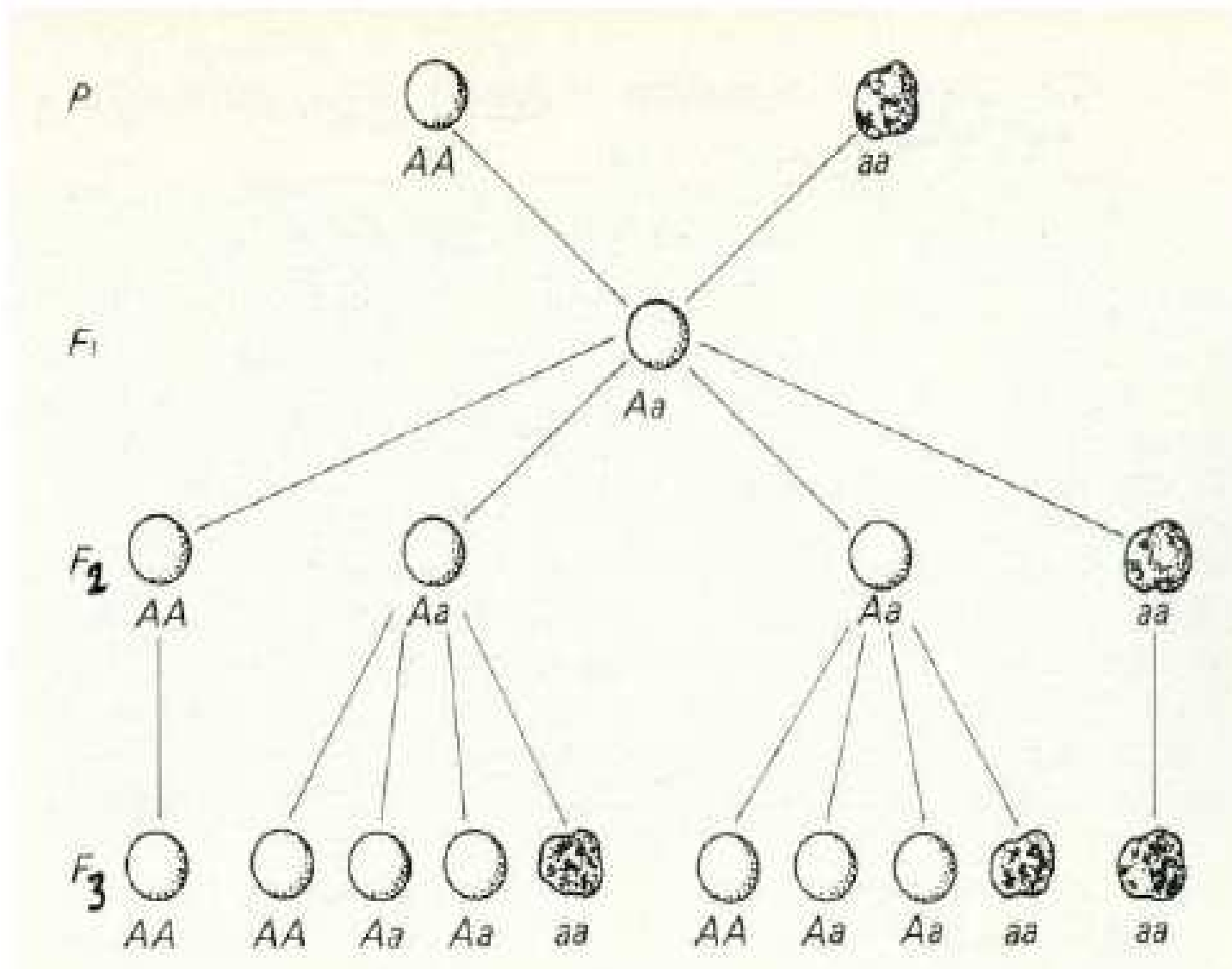
705 piante sviluppavano fiori viola

224 piante sviluppavano fiori bianchi

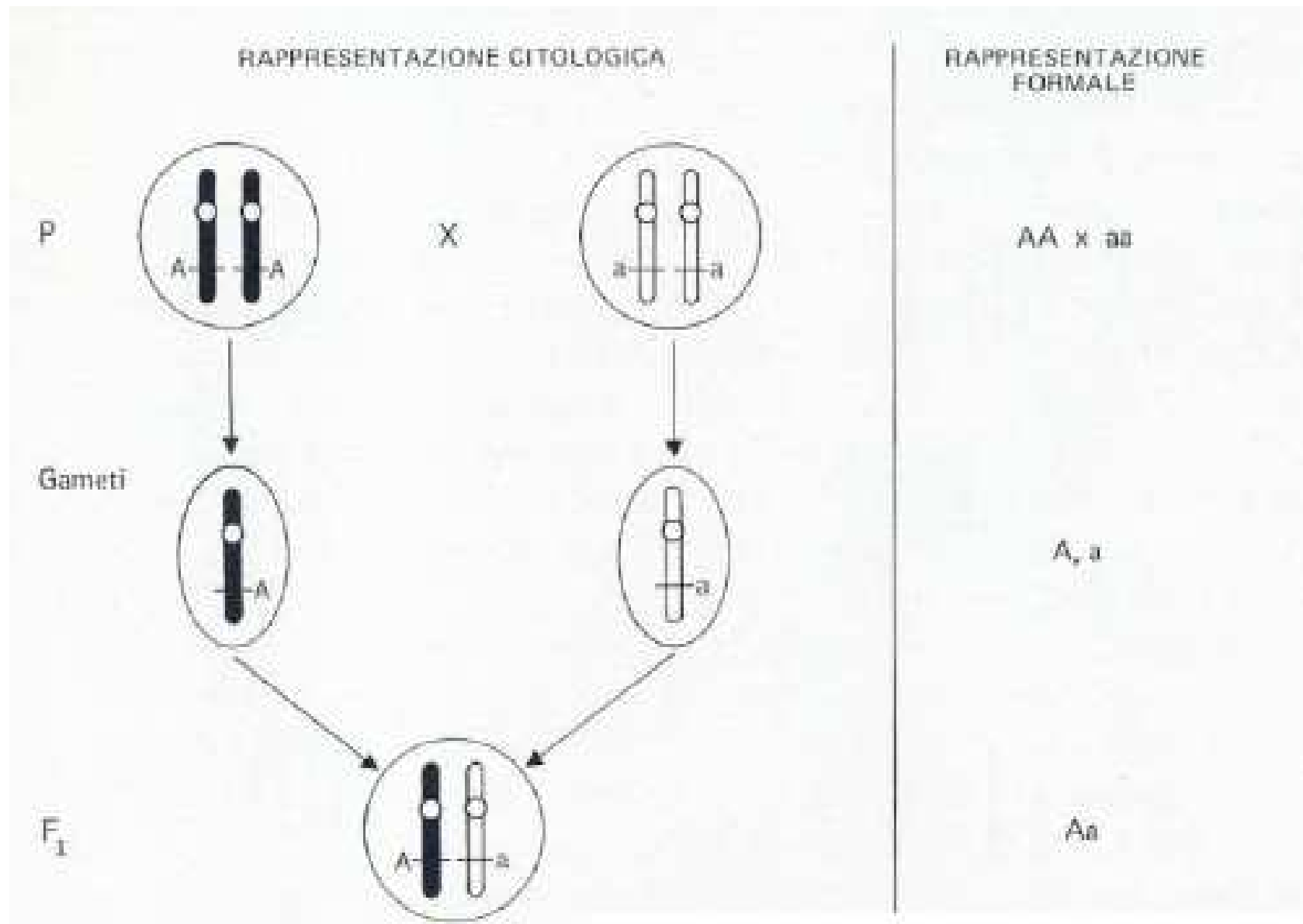
SEGREGAZIONE ALLELICA



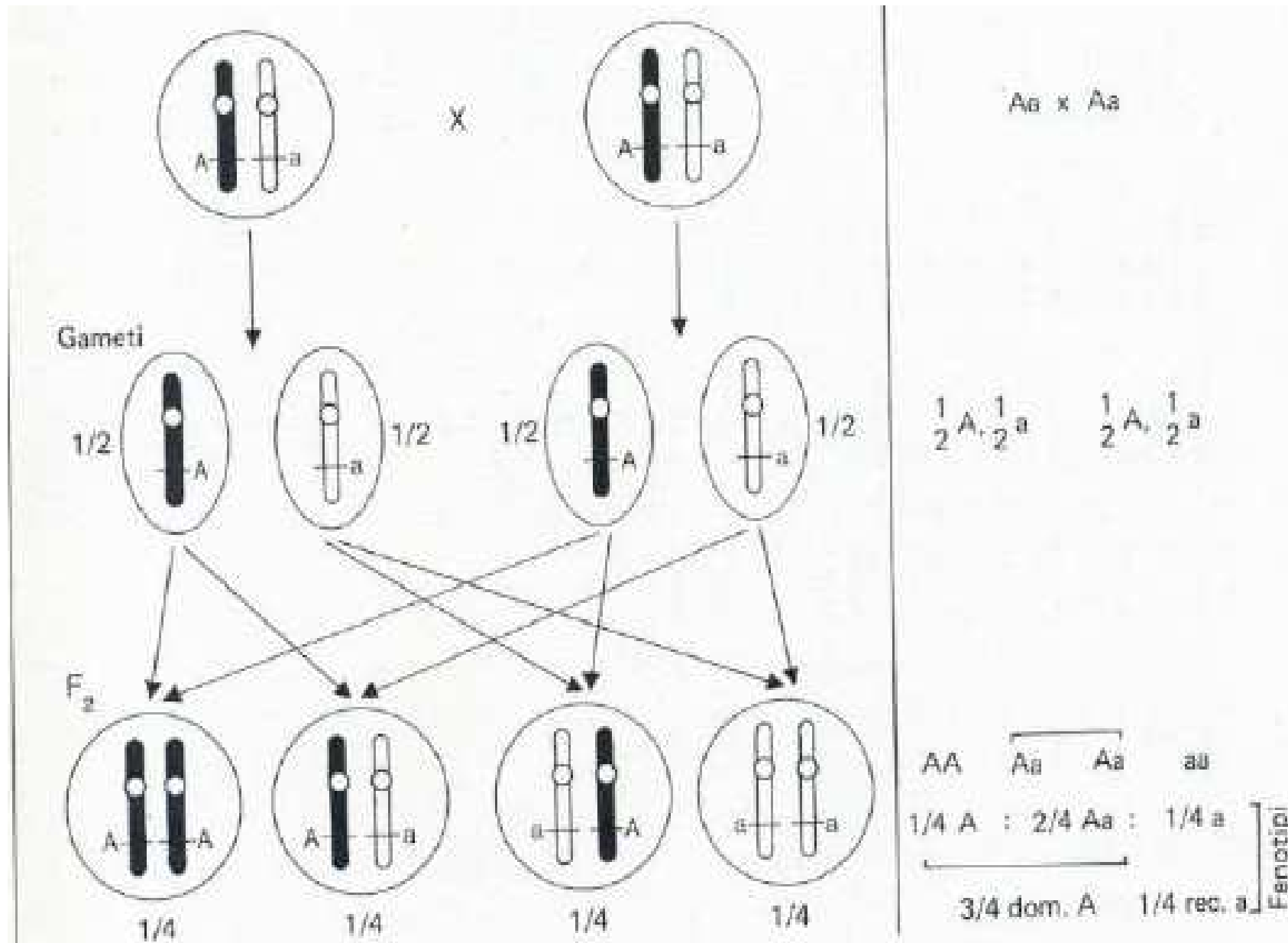
"I LEGGE DI MENDEL" LA SEGREGAZIONE DEGLI ALLELI



INTERPRETAZIONE CROMOSOMICA DELLA I LEGGE DI MENDEL



SEGREGAZIONE DI ALLELI E CROMOSOMI



Determinazione del sesso

