

Lezione 3
Anno accademico 2019/2020

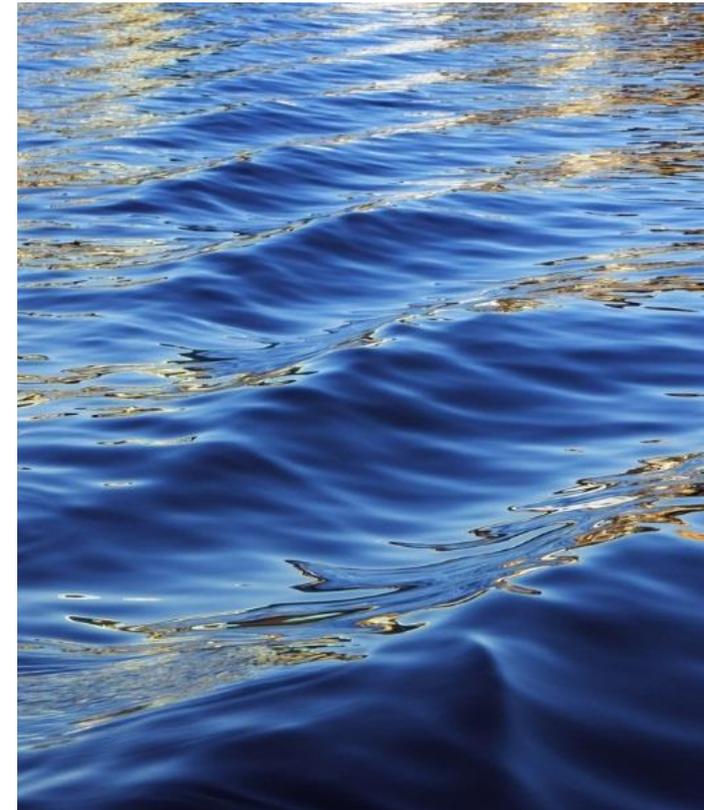


Università
degli Studi
di Ferrara



Antropologia

Marta.arzarello@unife.it

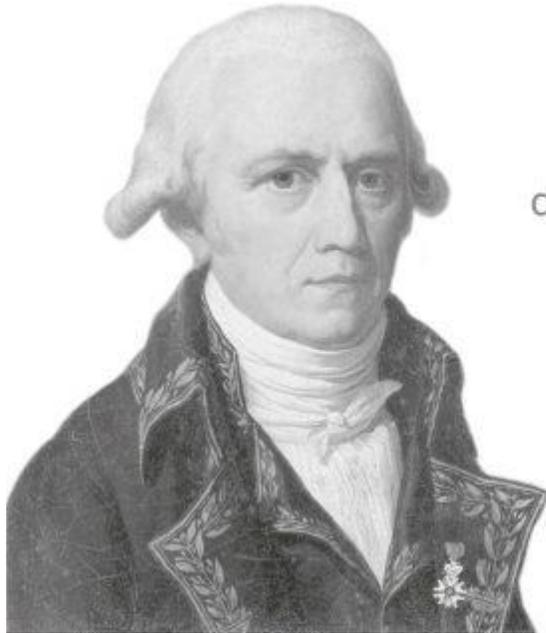


Evoluzione

- «E. biogica Il processo di cambiamento adattivo per il quale tutte le specie viventi – e solo queste – mutano di generazione in generazione per adattarsi all'ambiente in continua trasformazione.» (Enciclopedia Treccani)
- «L'idea che le specie viventi mutino nel tempo è relativamente recente. Il famoso aforisma di [Linneo](#), il fondatore della moderna sistematica, «species tot numeramus, quot ab initio numeravit Infinitum Ens» mostra come ancora nel Settecento si sostenesse nella maniera più categorica la fissità delle specie viventi: fissità che si rifaceva alla lettera del dettato biblico. Teorie evolutive furono accennate, sempre nel 18° sec., da P.-L. Moreau de Maupertuis e G.-L. Leclerc de Buffon, il quale fu tuttavia costretto a ritrattare le sue idee quando furono criticate dalla facoltà di Teologia della Sorbonne di Parigi. Teorie organiche dell'evoluzione furono formulate soltanto a partire dagli inizi del 19° sec. da [J.-B. de Lamarck](#) in Francia e, quasi contemporaneamente in Inghilterra, da [Erasmus Darwin](#), nonno di Charles, e dominarono il campo della biologia dopo l'uscita, nel 1859, dell'Origine delle specie di quest'ultimo. Una teoria identica a quella di Darwin fu formulata dal naturalista inglese [A.R. Wallace](#).» (Enciclopedia Treccani)

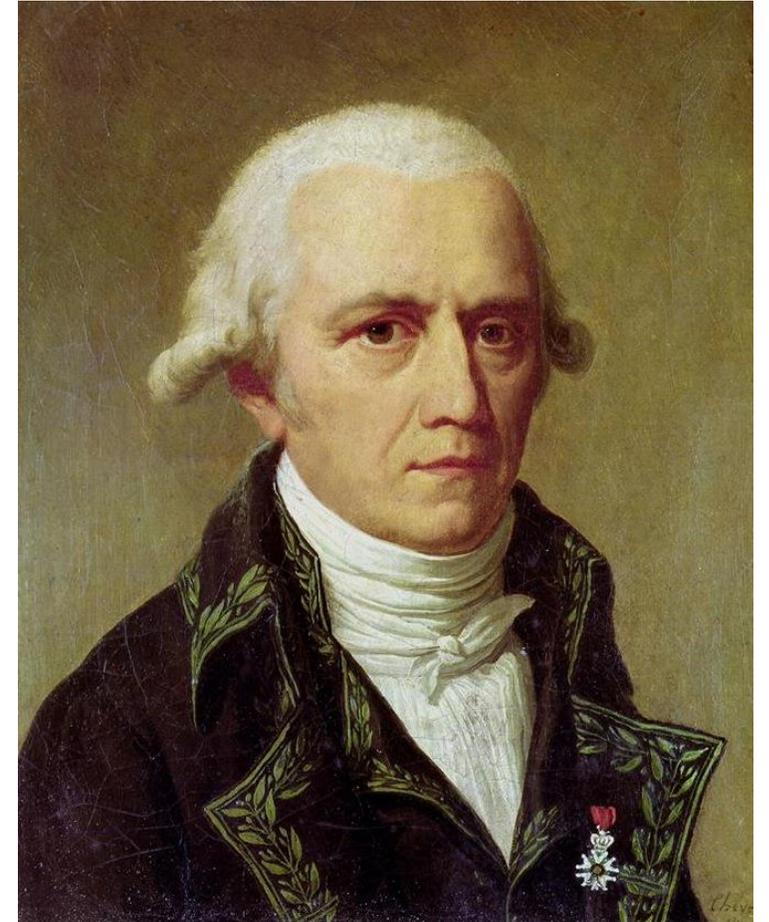
Gli studi di Lamarck

- Jean-Baptiste-Pierre-Antoine de Monet chevalier de Lamarck - Naturalista francese (Bazentin le Petit, Somme, 1744 - Parigi 1829)



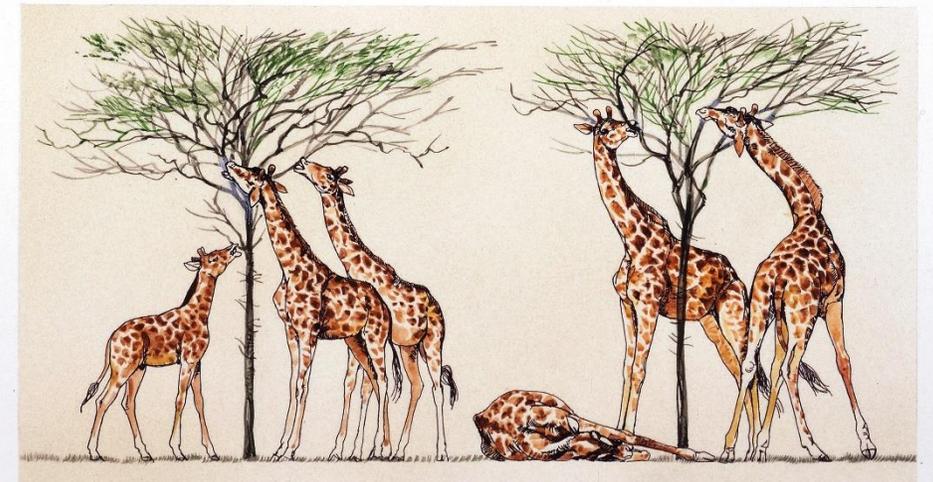
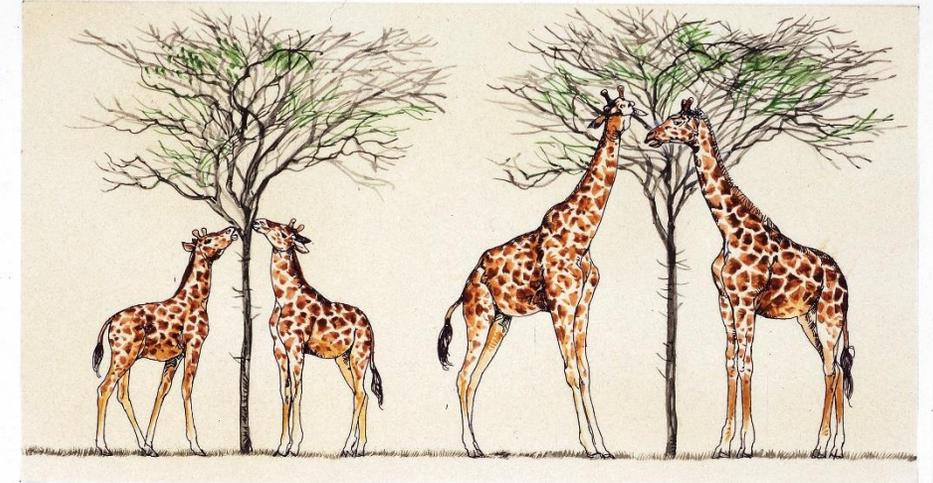
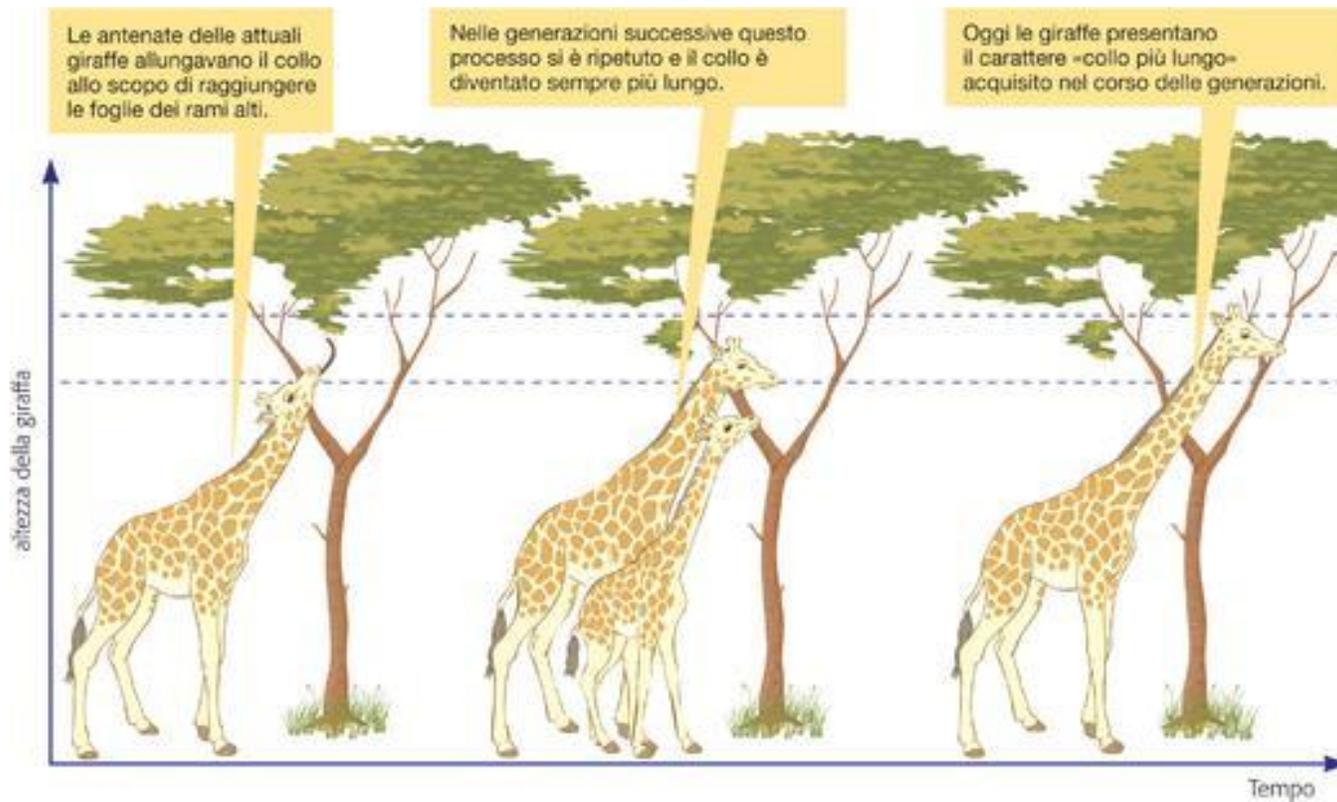
“ Non è sempre la grandezza delle differenze osservate tra specie che devono determinare distinzioni specifiche, ma la conservazione costante di quelle differenze nella riproduzione. ”

Jean-Baptiste Lamarck



Trasmissione dei caratteri acquisiti

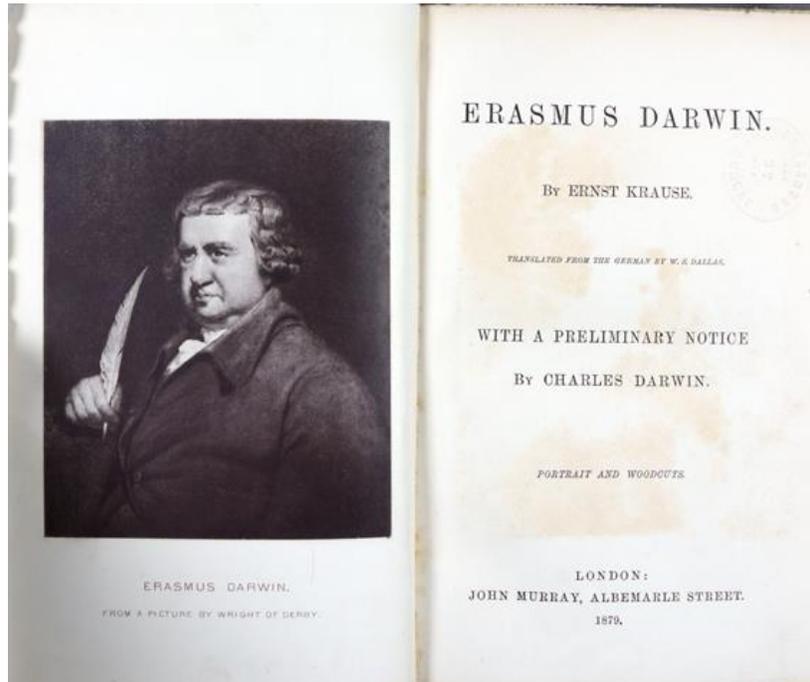
- 1) Teoria dell'uso e del disuso
- 2) Eredità dei caratteri acquisiti



Erasmus Darwin

«**Darwin**, Erasmus. - Poeta, medico e filosofo (Elston Hall, Nottinghamshire, 1731 - Breadsal, Derbyshire, 1802), nonno di Charles Robert. È autore fra l'altro della *Zoonomia* (1794-96), trattato filosofico di fisiologia e psicologia, e di due notevoli poemetti: *The botanic garden* (1789-92) e *The temple of nature* (post., 1803), per i quali è considerato un precursore dell'evoluzionismo» (Enciclopedia Treccani).

Nel suo poema «Natural History» ha incluso una parte in cui ha definito il concetto di evoluzione estesa a tutte le forme di vita.



A.R. Wallace

- «**Wallace** *«uòlis»*, Alfred Russel. - Naturalista (Usk, Monmouthshire, 1823 - Broadstone, Dorset, 1913); esplorò il Pará (1848) e l'arcipelago malese (1852-62). Concepì, contemporaneamente a Darwin, una teoria dell'evoluzione basata sugli stessi principî (1858), divenendo poi ardente propugnatore delle dottrine di Darwin, cui riconobbe il merito di avere compiutamente elaborato la teoria. S'interessò anche di problemi sociali e politici, e si dedicò alla ricerca psichica occupandosi di fenomeni quali il magnetismo animale, le chiaroveggenze, il problema dei miracoli, ecc. Opera principale, *The geographical distribution of animals* (1876), in cui pone i fondamenti della zoogeografia» (Enciclopedia Treccani).

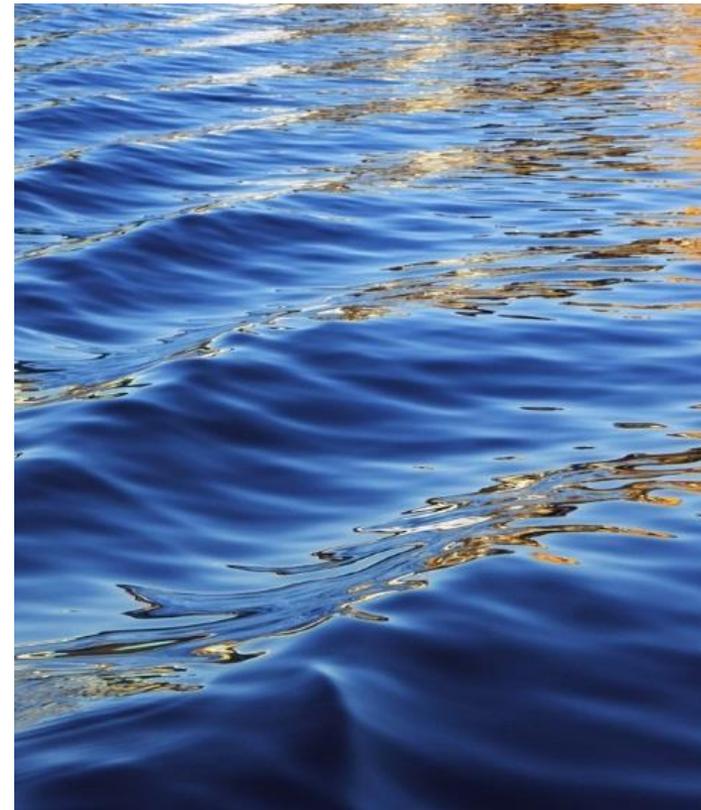


Alfred R. Wallace

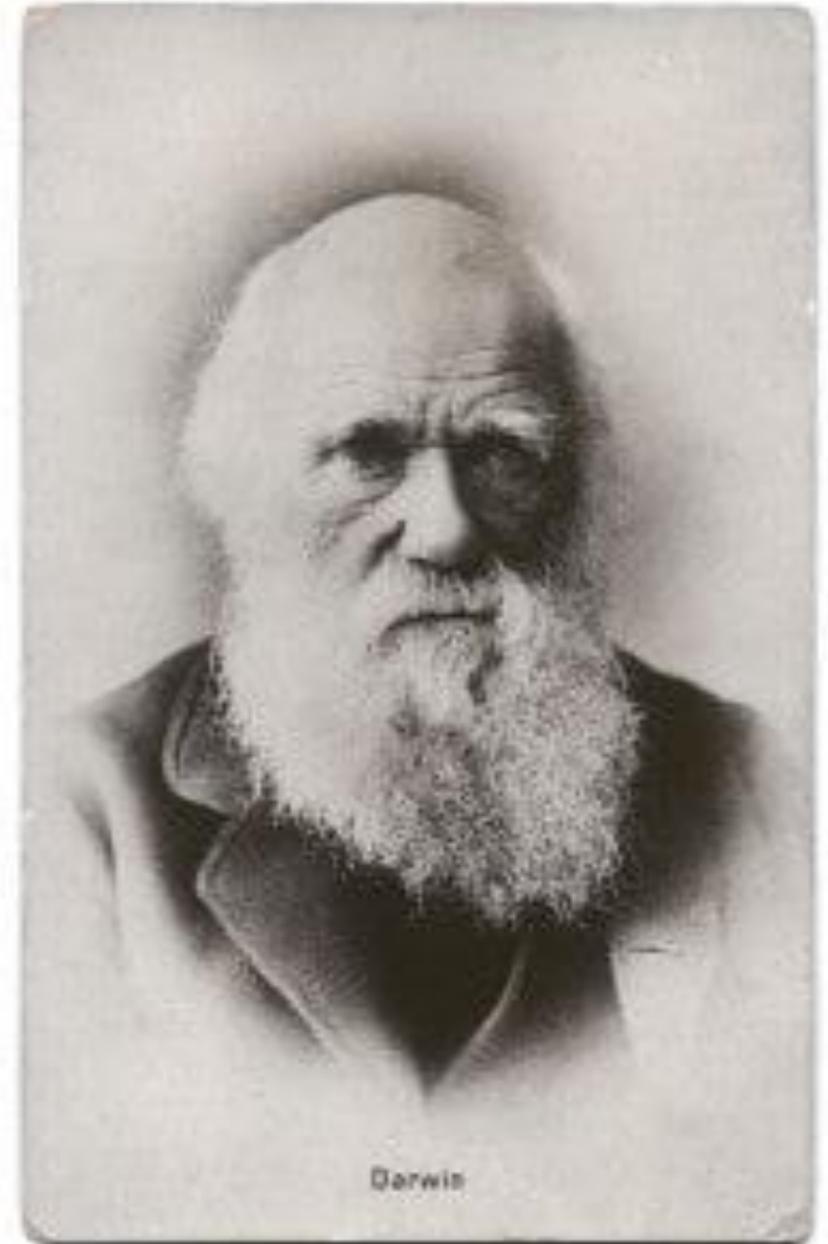
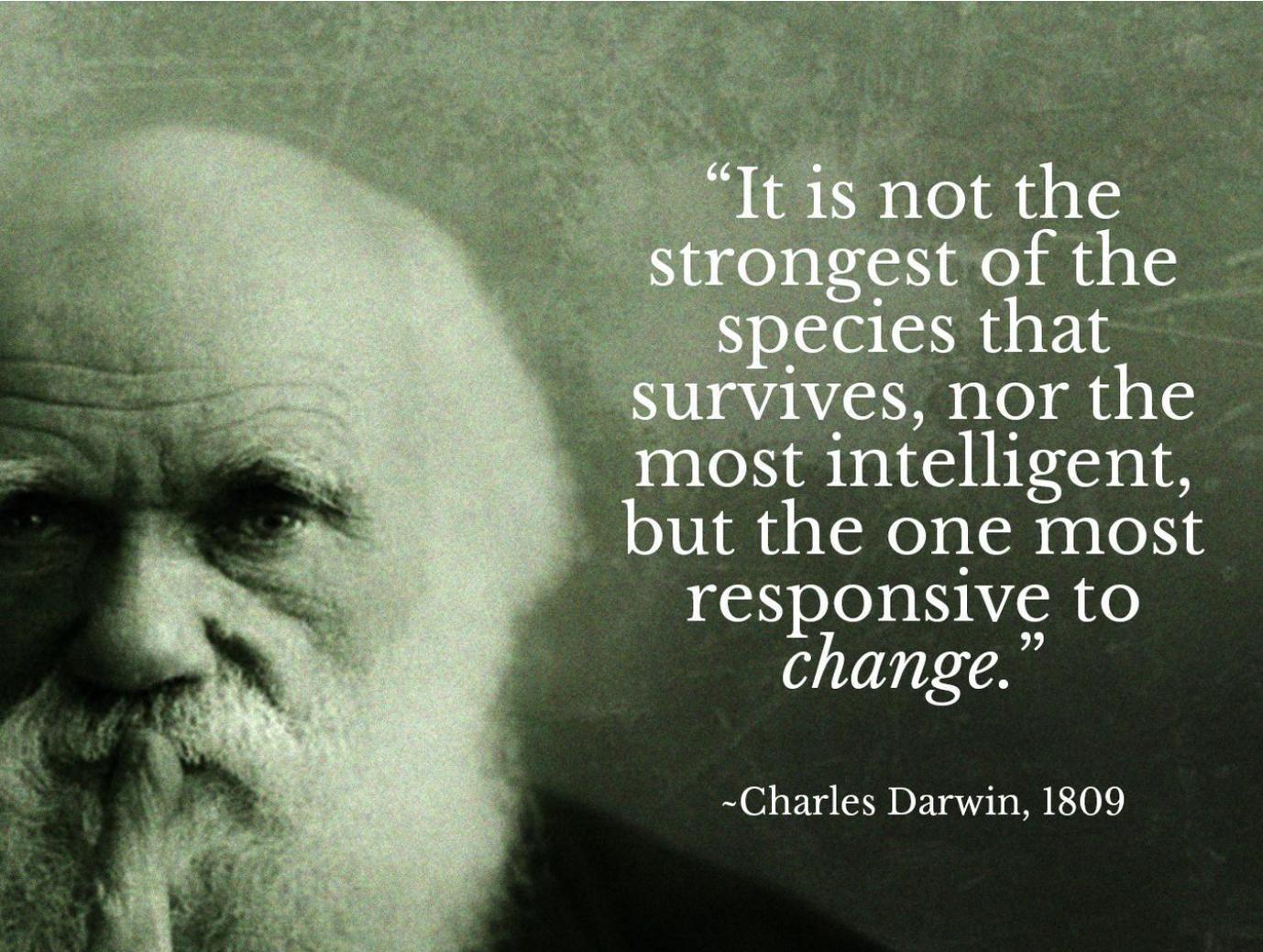


Darwin il padre dell'EVOLOUZIONE

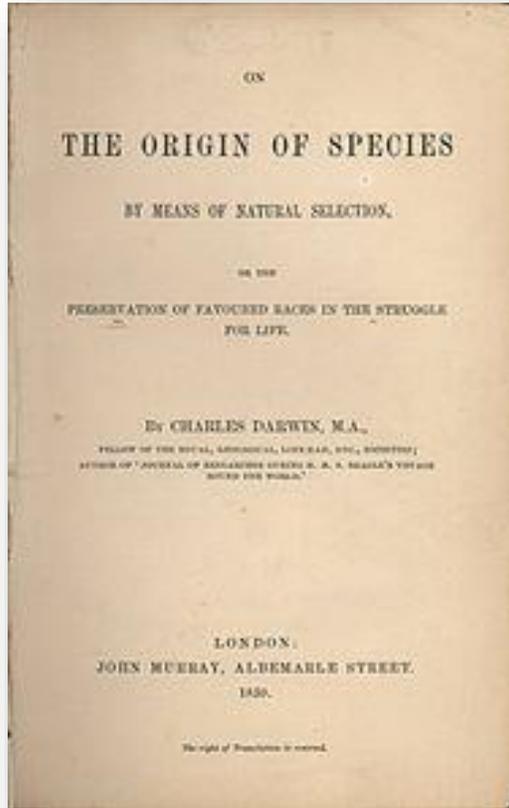
..... Più che una teoria.. Una svolta epocale!



Charles Darwin



Charles Robert Darwin (Shrewsbury, 12 febbraio 1809 – Londra, 19 aprile 1882)



«L'origine della specie per selezione naturale» 1859

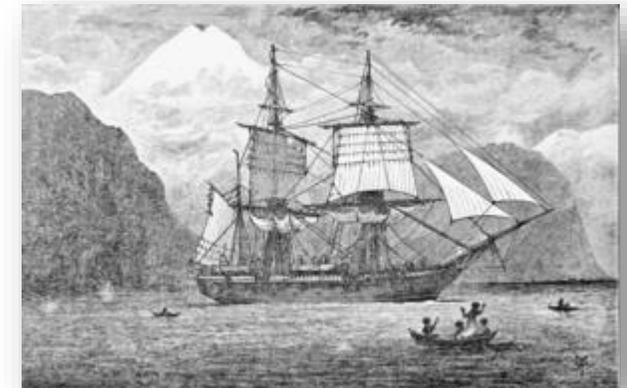


1816 – già molto giovane Darwin inizia a collezionare insetti, uova, rocce e comincia ad osservare la natura

1825 – si iscrive alla facoltà di medicina (Edimburgo) che abbandonerà nel 1927

1828 – si iscrive all'Università di Cambridge (il padre voleva per lui una carriera ecclesiastica) dove si diploma nel 1831

1831 – gli viene proposto il viaggio sulla Beagle dal Capitano Robert Fitzroy





Appunti sulla trasformazione delle specie



Accumulo graduale di piccole mutazioni casuali



Pubblicazione (1839-1843) «Zoologia del viaggio della H.M.S. Beagle



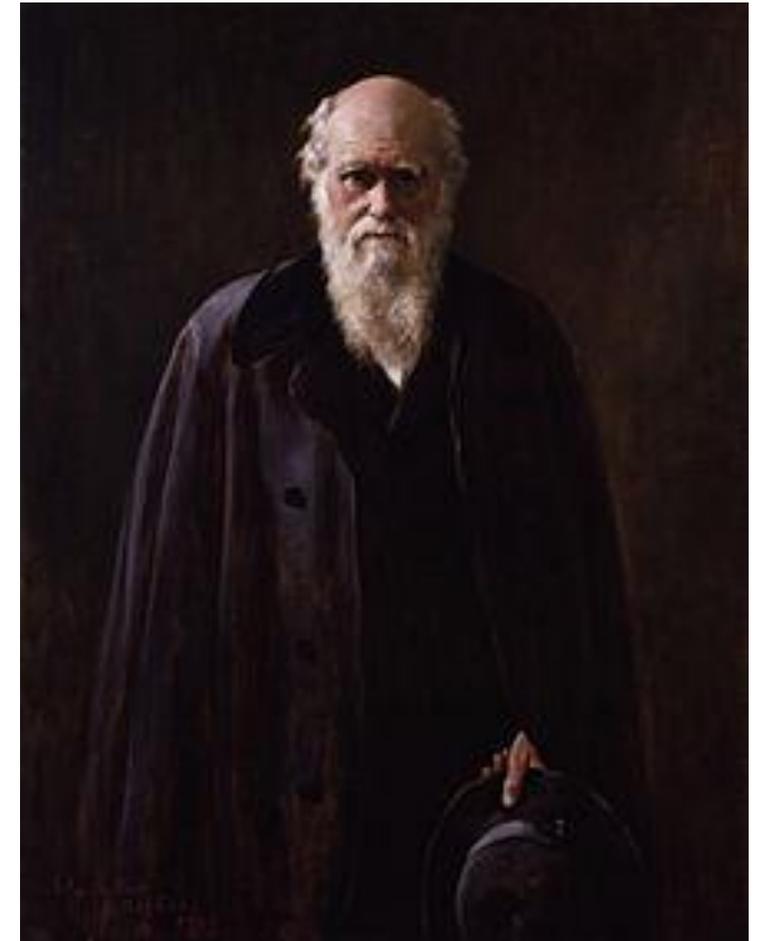
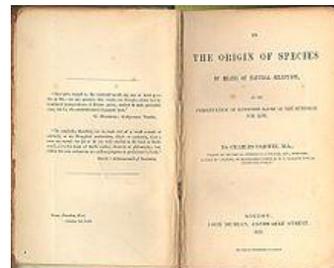
1844 inizia ad abbozzare la sua teoria in un libro di 240 pagine



1858 viene presentata la sua teoria alla Linnean Society di Londra (da Charles Lyell)



1859 Pubblicazione de «L'origine della specie» - più di 1200 copie esaurite in un solo giorno!





RIPRODUZIONE

- Riproduzione veloce
- Perdita equilibrio con risorse alimentari/ambiente



VARIAZIONI

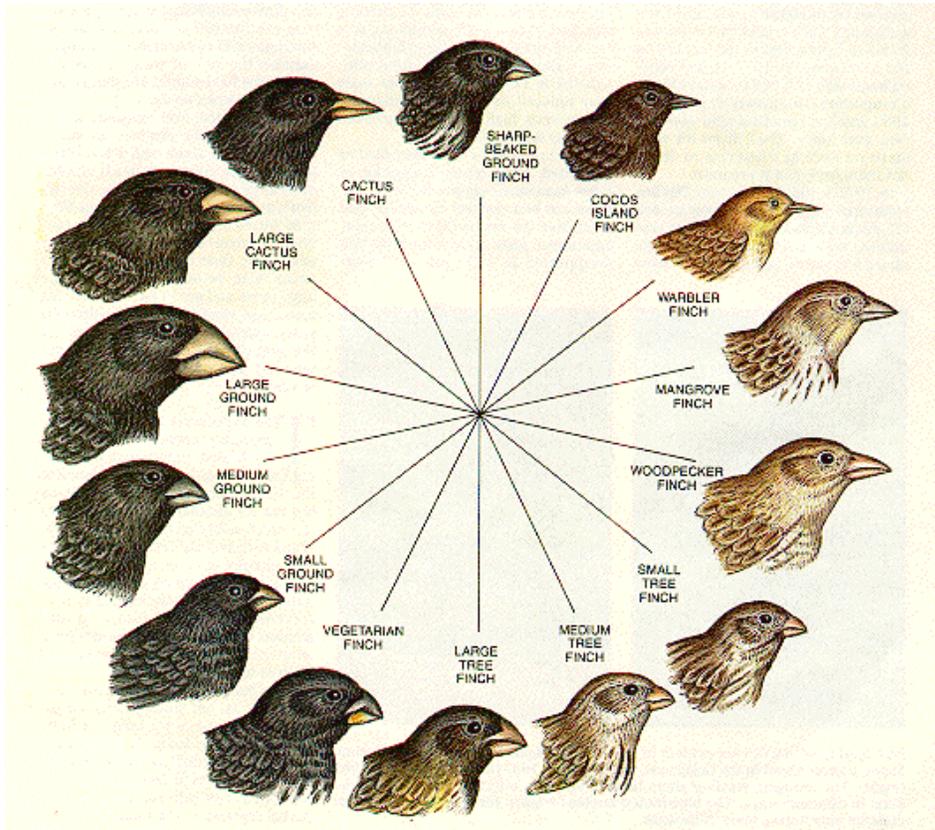
- Variabilità intraspecifica
- Diversa adattabilità all'ambiente



SELEZIONE

- Concorrenza intraspecifica e intraspecifica
- Sopravvive chi sfrutta meglio ambiente e produce prole più numerosa

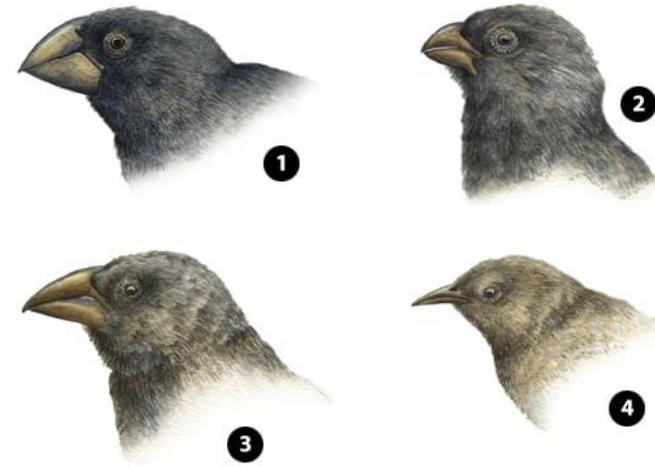
EVOLUZIONE PER SELEZIONE NATURALE



Gruppo monofiletico di passeriformi (17 specie) che attestano radiazione adattativa

«Gli altri uccelli terricoli sono rappresentati da un singolarissimo gruppo di fringuelli, affini fra loro nella struttura del becco, nella brevità della coda, nella forma del corpo e nel piumaggio; ve ne sono tredici specie, che il signor Gould ha diviso in quattro sottogruppi. Tutte queste specie sono caratteristiche di questo arcipelago, e così pure l'intero gruppo, eccettuato una specie del sottogruppo *Cactornis*, portato di recente dall'isola di Bow, nell'arcipelago Low. Le due specie di *Cactornis* si vedono spesso salire attorno ai fiori dei grandi cactus arborei; ma tutte le altre specie di questo gruppo di fringuelli vivono in stormi e trovano il loro cibo sull'asciutto e sterile terreno delle regioni più basse. I maschi di tutte le specie, o certamente della maggior parte, sono di colore nero inchiostro, e le femmine (eccettuate forse una o due specie) sono marroni. Il fatto più curioso è la perfetta gradazione nelle dimensioni del becco delle differenti specie di *Geospiza*, da uno grosso quanto quello di un frosone a quello di un fringuello, e (se il signor [Gould](#) ha ragione nell'includere il suo sottogruppo, *Certhidea*, nel gruppo principale) anche a quello di una *Sylvia*. Il becco più grosso nel genere *Geospiza* si vede nella figura 1, e il più piccolo nella figura 3; ma invece di esserci solo una specie intermedia con un becco delle dimensioni della figura 2, vi sono non meno di sei specie con becchi dalla gradazione impercettibile. Il becco del sottogruppo *Certhidea* si vede nella figura 4. Il becco del *Cactornis* ricorda in certo modo quello di uno stornello; e quello del quarto sottogruppo, *Camarhynchus*, assomiglia vagamente a quello di un pappagallo. Osservando questa gradazione e diversità di struttura in un gruppo piccolo e molto affine di uccelli, si può realmente immaginare che da uno scarso numero originario di uccelli di questo arcipelago, ogni singola specie di questo gruppo sia stata modificata per scopi differenti.» C. Darwin – Viaggio di un naturalista intorno al mondo - 1839

Semi grossi e duri Gemme, fiori e frutti
Geospiza magnirostris *Platyspiza crassirostris*

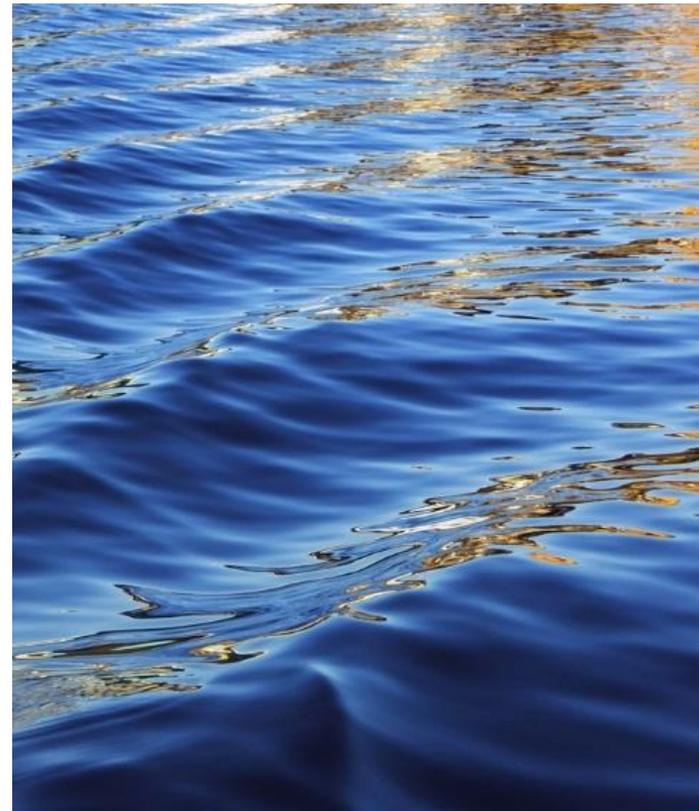


Geospiza conirostris *Certhidea olivacea*

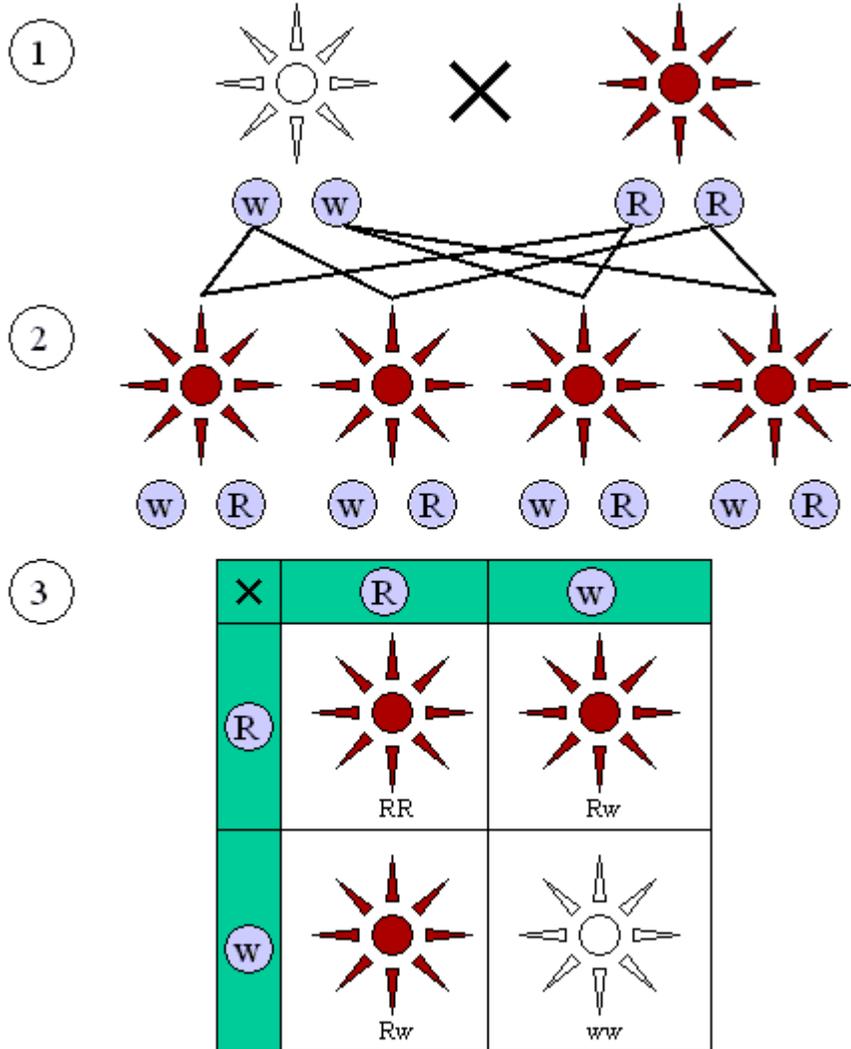
Nettare, polline e semi Insetti



NEODARWINISMO



Leggi di Mendel



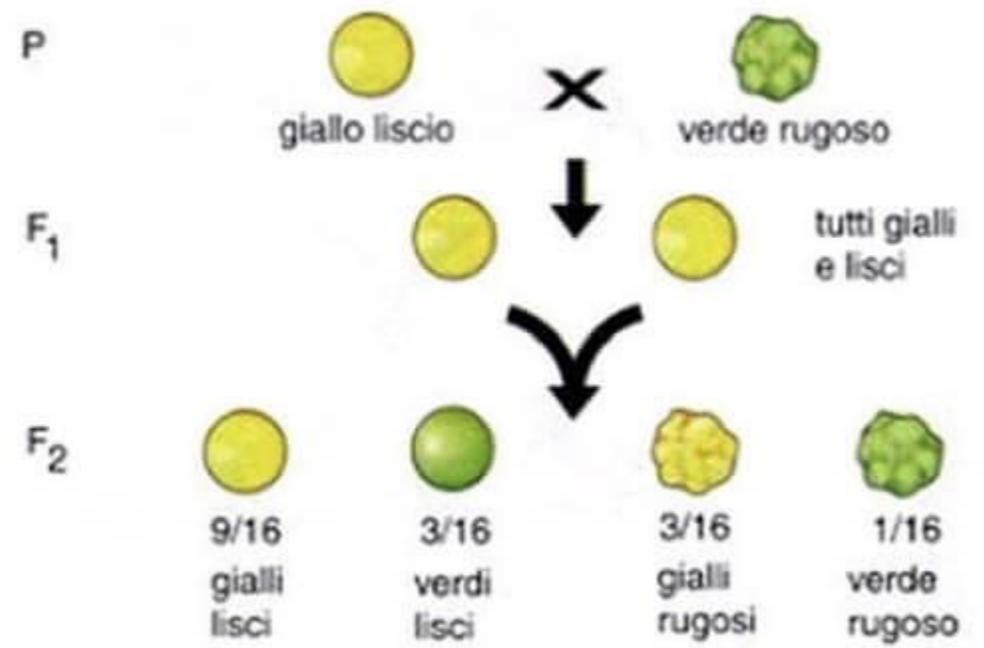
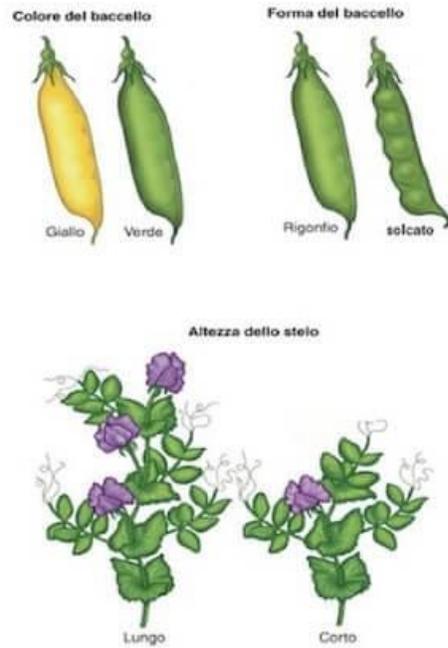
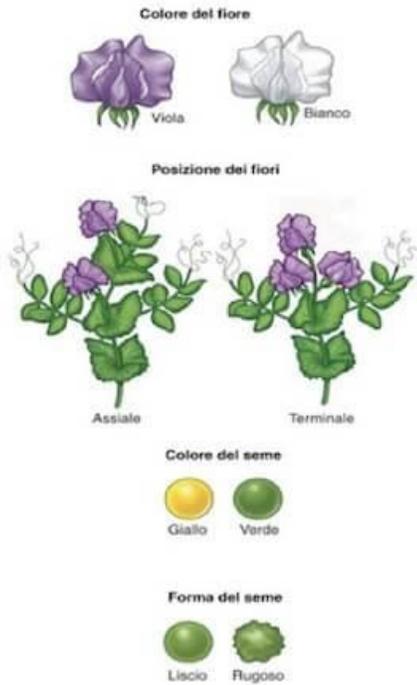
Alleli: due o più forme alternative dello stesso gene che si trovano nella stessa posizione su ciascun cromosoma omologo

Omozigote: gli alleli di ciascun gene codificano nello stesso modo



1822 -1884

- 1) **Legge della dominanza** (o *legge dell'omogeneità di fenotipo*): gli individui nati dall'incrocio tra due individui omozigoti che differiscono per una coppia allelica avranno il fenotipo dato dall'allele dominante.
- 2) **Legge della segregazione:** durante la generazione della prole, gli alleli associati a uno stesso gene si separano tra di loro, facendo sì che ad ognuno dei due gameti giunga solo uno degli alleli stessi.
- 3) **Legge dell'assortimento indipendente:** durante la formazione dei gameti, geni diversi si distribuiscono l'uno indipendentemente dall'altro.



| | | | |
|------------|---|-----------|----|
| | | polline ♂ | |
| | | B | b |
| pistillo ♀ | B | BB | Bb |
| | b | Bb | bb |

Pisum sativum

Calcola le percentuali di semi verdi (in I e II generazione filiale) da una pianta a varietà pura "semi verdi" e una a "semi gialli".

GG = Gialli

gg = verdi

| | | |
|---|----|----|
| | G | G |
| g | Gg | Gg |
| g | Gg | Gg |

I generazione

| | | |
|---|----|----|
| | G | g |
| G | GG | Gg |
| g | Gg | gg |

II generazione

Calcola la probabilità di avere figlie femmine bionde e figli maschi con capelli neri da padre con capelli neri (omozigote) e madre bionda.
 NN = capelli neri Nn = capelli neri nn = capelli biondi

| | | |
|---|----|----|
| | N | N |
| n | Nn | Nn |
| n | Nn | Nn |

La sintesi moderna della teoria evuzionistica

La teoria di Darwin «evoluzione per selezione naturale»



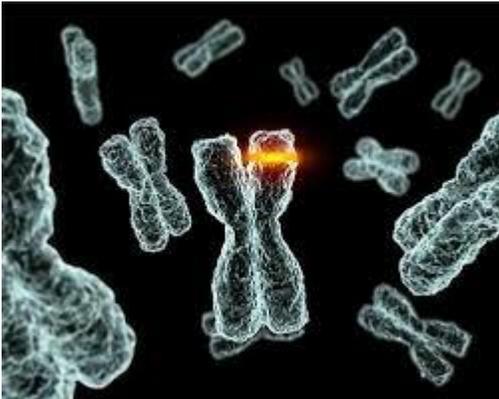
La teoria di Mendel «eredità biologica» in chiave attuale
(integrata dalle moderne conoscenze sulla genetica)



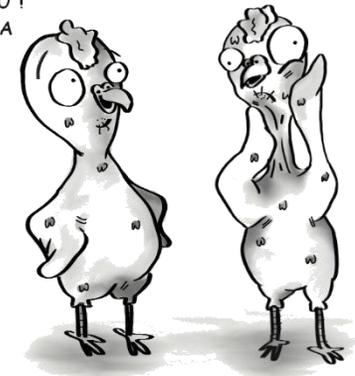
Genetica di popolazione



Dati paleontologici



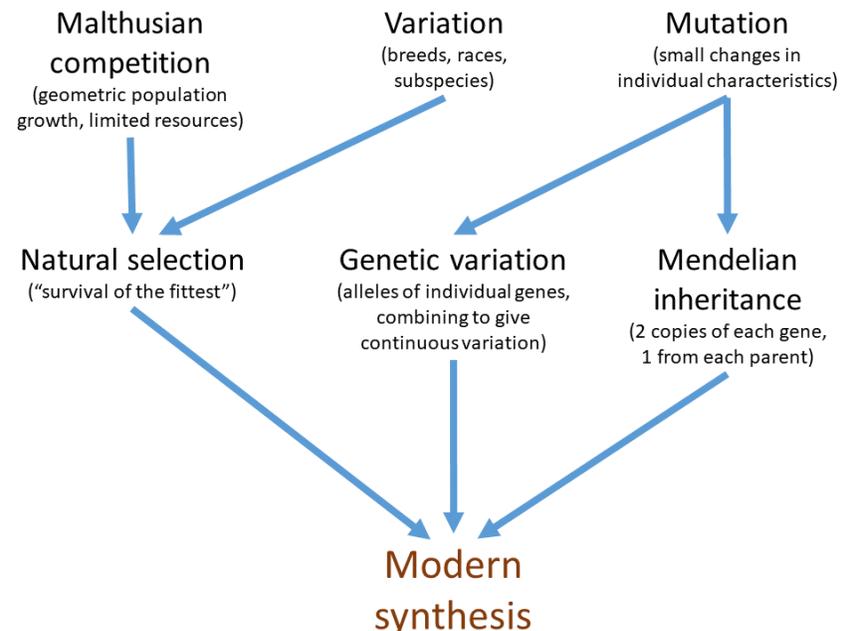
TIRALO ANCORA DI PIU'!
COSI'NELLA PROSSIMA
GENERAZIONE
DIVENTEREMO
DEGLI STRUZZI.



fx

La sintesi moderna della teoria evoluzionistica

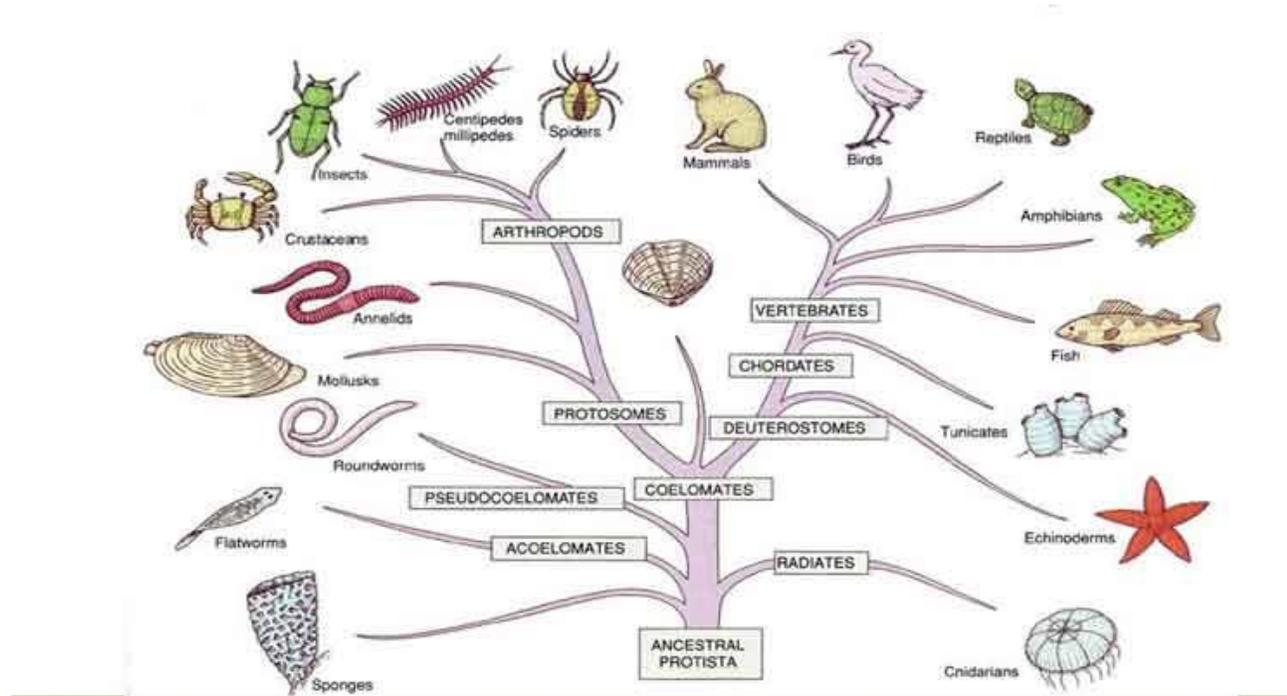
«Secondo la sintesi moderna (nella versione degli anni trenta e quaranta del XX secolo), la variazione genetica delle popolazioni naturali viene prodotta in modo casuale da [mutazioni](#) (che oggi sappiamo essere a volte causata da errori nella [replicazione del DNA](#)) e [ricombinazione](#) (*crossing over* dei [cromosomi](#) omologhi durante la [meiosi](#)). L'evoluzione consiste principalmente in cambiamenti della frequenza degli [alleli](#) tra una generazione e l'altra, come risultato della [deriva genetica](#), del [flusso genico](#) e della [selezione naturale](#). La selezione naturale è invece il solo fenomeno che porta un organismo all'[adattamento](#) ed è la principale forza evolutiva. La [speciazione](#), se avviene, accade gradualmente quando le popolazioni sono isolate dal punto di vista riproduttivo, ad esempio (ma non solo) per la formazione di barriere geografiche.» Wikipedia



La sintesi moderna della teoria evuzionistica

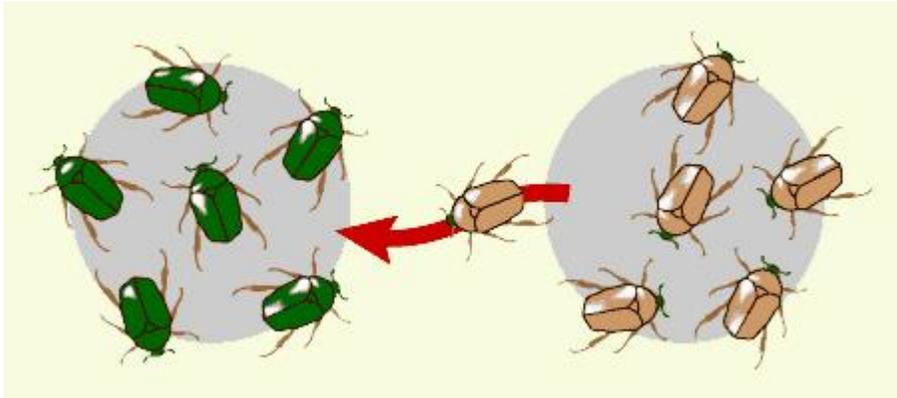
Variazione delle frequenze alleliche nel pool genetico

- ✓ Tutti gli individui discendono da un unico antenato
- ✓ Nascono più individui di quanti ne possano sopravvivere
- ✓ La variabilità individuale è frutto delle mutazioni (ricombinazioni)
- ✓ L'evoluzione è un fenomeno di popolazione e opera sull'intero patrimonio genetico (pool genetico) non su un genotipo
- ✓ La selezione naturale conserva le mutazioni vantaggiose ed elimina (più o meno velocemente) quelle svantaggiose.



Critiche (o contributi?) al Neodarwinismo

TEORIA NEUTRALISTA: Si basa sulla definizione di mutazioni neutrali derivanti dalla deriva genetica casuale
Motoo Kimura I CAMBIAMENTI NON SONO ADATTATIVI



"La teoria non nega il ruolo della selezione naturale nel determinare il corso dell'evoluzione adattativa"

«Il motivo per cui queste mutazioni si accumulano è che, essendo neutrali, non sono soggette a selezione naturale. Le mutazioni positive sono in realtà molto rare e quelle negative sono soggette a rapida [selezione negativa](#). Quelle neutrali non hanno effetto e quindi non hanno forze che vi si oppongono. Esse si accumulano liberamente e possono aumentare in seguito a deriva.» (Wikipedia)

Teoria degli equilibri punteggiati

Modello evolutivo a salti:

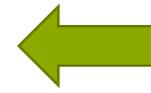
- Lunghi periodi di equilibrio
- Brevi ed intensi periodi di cambiamento evolutivo



Inferiore a
200-
300.000
anni

Opposta al
gradualismo filetico

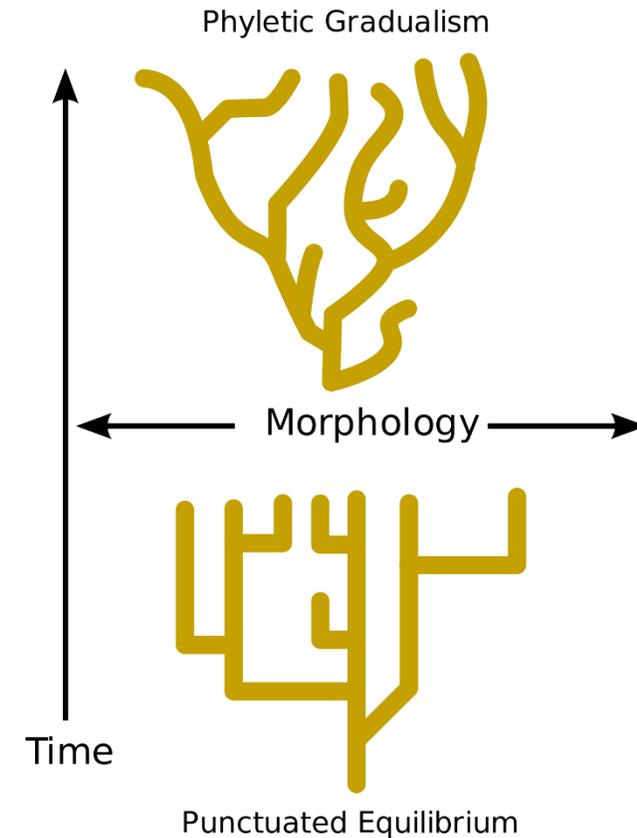
All'origine di una nuova specie si trova una piccola sottopopolazione della forma ancestrale.



Osservazioni
paleontologiche



Forze selettive



By Niles Eldredge e Stephen Jay Gould, nel 1972.