

I grandi passi dell'evoluzione biologica dopo Charles Darwin

*Insegnamento di Biologia Evoluzionistica
Corso di Laurea Magistrale in Ecologia ed Evoluzione
Università di Ferrara
AA 2011-2012
Docente: Giorgio Bertorelle*

La teoria di Darwin inizia a consolidarsi

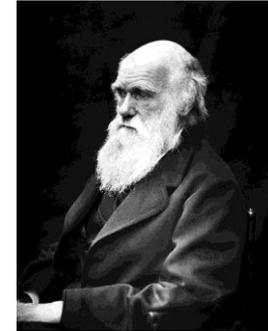


Gregor Mendel (1822-1884)

- Esperimenti tra 1850-1860 sulla trasmissione dei caratteri. Ereditarietà è discreta. Tempi difficili per la statistica. Darwin non capì? Non lesse? Si dovette aspettare la fine del secolo.

L'ereditarietà secondo Darwin

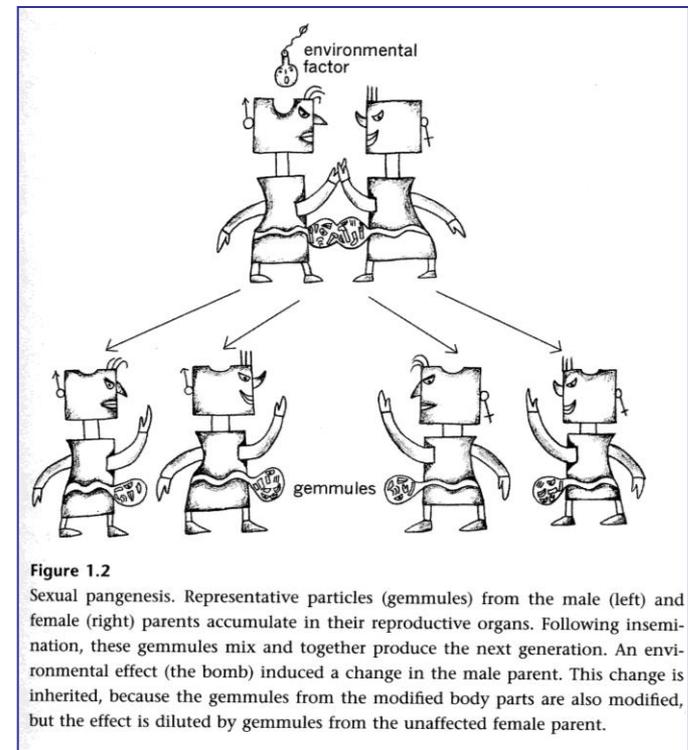
- Nell'*Origine*, Darwin scriveva: "The laws governing inheritance are for the most part unknown. No one can say why the same peculiarity in different individuals of the same species, or in different species, is sometimes inherited and sometimes not."



- Poi riprese la teoria della pangenesi da Ippocrate sostenendo nel 1868 in *The variation of animals and plants under domestication* che:

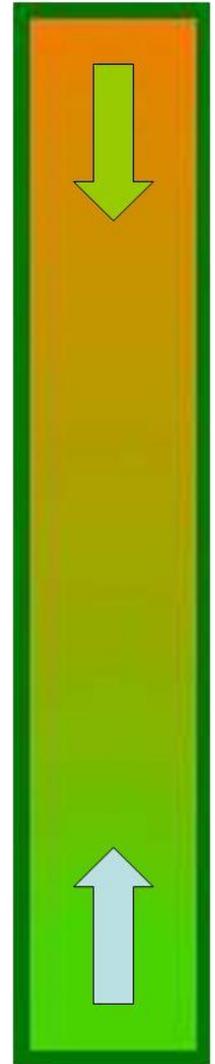
- Ogni parte del corpo, in ogni momento della vita di un organismo, attraverso i liquidi del corporei, contribuisce gemmule alle gonadi
- Le gemmule sono incorporate nei gameti
- Dopo la fecondazione le gemmule sono integrate nello sviluppo del nuovo organismo
- Le gemmule sono quindi allo stesso tempo unità ereditarie e di sviluppo

- In questo Darwin, quindi, lasciava anche spazio a meccanismi di uso e disuso, e di trasmissione, lamarckiani



L'ereditarietà secondo Darwin

- Nell'idea di Darwin sul meccanismo della trasmissione ereditaria dei caratteri c'era anche il concetto di *mescolanza*, la *blending inheritance*: i caratteri nel maschio e della femmina si mescolavano (erano le gemmule a mescolarsi), si ottenevano quindi forme intermedie, che venivano trasmesse come tali
 - Ma questa idea della mescolanza creava molti problemi alla teoria dell'evoluzione perché si osservava che
 - alcuni tratti scomparivano nella prole per poi riapparire nelle generazioni successive
 - le popolazioni non diventavano omogenee con il passare del tempo
- e perché si notava che
- se in qualche modo un nuovo carattere, vantaggioso, appare, non può diffondersi perché si dovrebbe "diluire" quasi subito
 - Darwin stesso riconobbe i problemi della sua idea sull'ereditarietà e favorì la realizzazione di esperimenti che poi la contraddissero

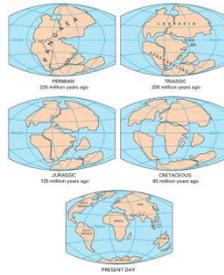


La teoria di Darwin inizia a consolidarsi



Gregor Mendel (1822-1884)

- Esperimenti tra 1850-1860 sulla trasmissione dei caratteri. Ereditarietà è discreta. Tempi difficili per la statistica. Darwin non capì? Non lesse? Si dovette aspettare la fine del secolo.



Alfred Wegener (1880-1930)

- Teoria della deriva dei continenti. Hanno senso le inferenze biogeografiche di Buffon, Darwin, Wallace



Uomo di Neanderthal

- 1856. Neanderthal, prime evidenze dell'evoluzione umana. 1891. Erectus a Java.

La teoria di Darwin: verso la sintesi moderna



- Cromosomi e meiosi. Geni e riscoperta di Mendel. Evoluzione = mutazioni nei geni? Morgan e il colore degli occhi in *Drosophila* = mutazioni mendeliane e senza speciazione.

Thomas Hunt Morgan (1866–1945)

- Nasce la genetica di popolazioni: evoluzione+genetica+matematica. Genetica dei caratteri quantitativi. Spiega diffusione e mantenimento di alleli. Gran parte delle mutazioni hanno effetti minimi, molti caratteri sono controllati da più geni. Ruolo del caso.



Ronald Aylmer
Fisher (1890-1962)



John Burdon
Sanderson Haldane
(1892 – 1964)



Sewall Green Wright
(1889 – 1988)

La sintesi moderna



Theodosius Dobzhansky, 1900-1975

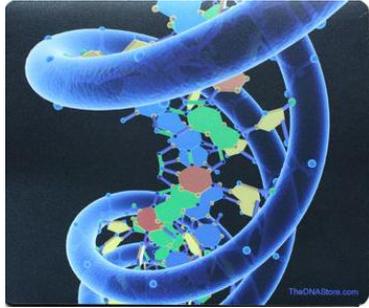
- Individui in una specie non sono quasi geneticamente identici. Alta variabilità genetica. Divergenza genetica fino alla speciazione. Integrazione di discipline. “Niente ha senso...”
- “L’evoluzione è un cambiamento nella composizione genetica delle popolazioni”



Ernst Mayr, 1904-2005

- Prosegue lavoro di Dobzhansky sul concetto di specie (che non ci deve preoccupare) e sui meccanismi genetici della speciazione (speciazione peripatrica).

Pietre miliari post-sintesi



Francis Crick, 1916-2004
James Watson, 1928 -

- Struttura chimica del materiale ereditario (1953). Codice genetico. Struttura dei geni. Si capisce cosa sono le mutazioni. Si può studiare l'evoluzione seguendo il DNA nel tempo.



Clair Patterson, 1928 -

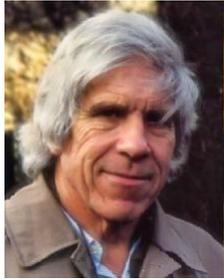
- Datazioni radiometriche (1956). Età della terra e datazione degli eventi. L'evoluzione inizia ad avere date certe di riferimento.



Stephen J. Gould (1941 – 2002)

- Equilibri punteggiati, biologia evolutiva dello sviluppo, geni regolatori, exaptation, pennacchi di San Marco.

Pietre miliari post-sintesi



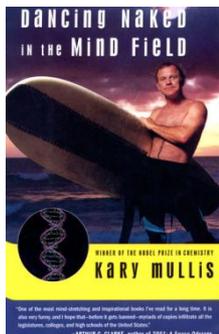
William D. Hamilton (1936 – 2000)

- Kin selection, altruismo, evoluzione sesso, selezione sessuale, evoluzione insetti sociali



Motoo Kimura (1924 – 1994)

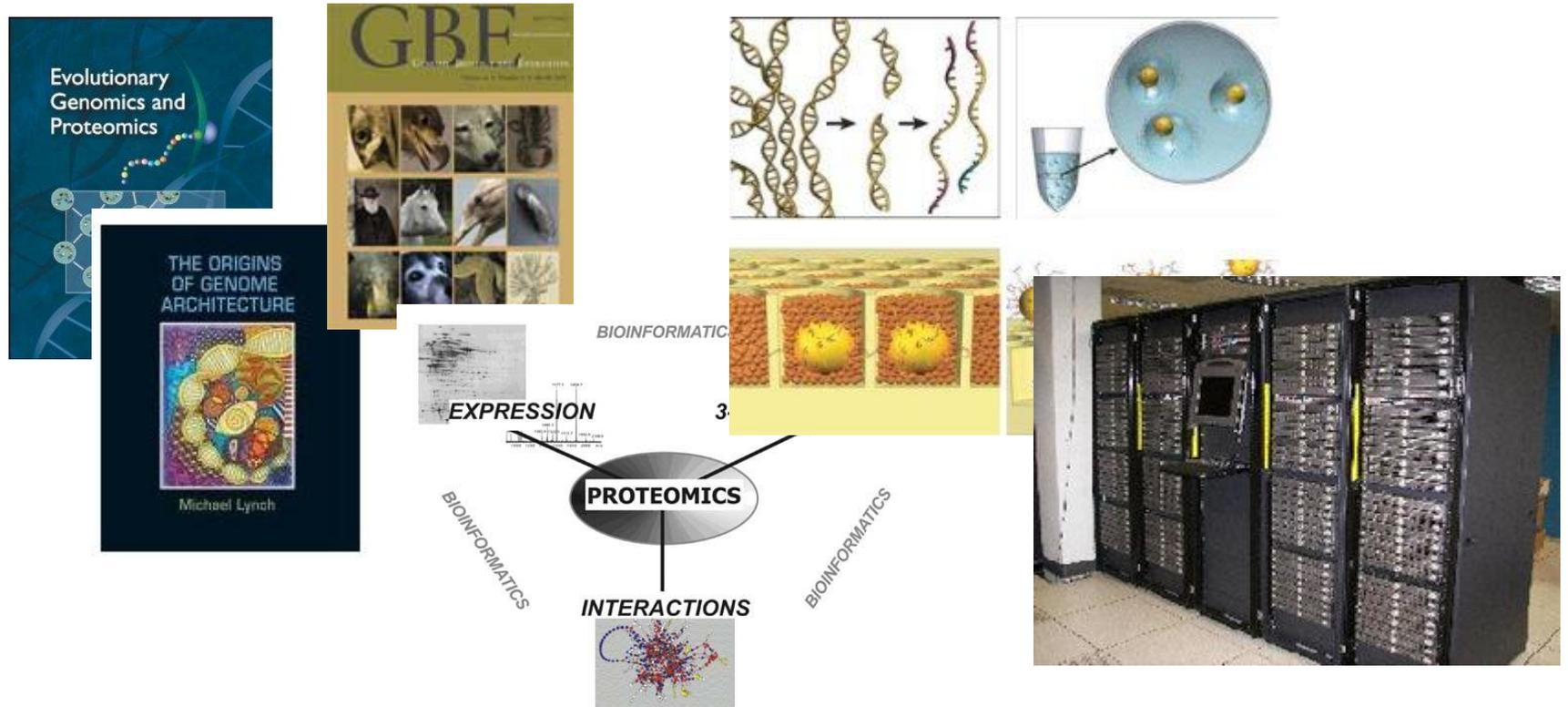
- Teoria neutrale dell'evoluzione. Grandi passi avanti nella teoria della genetica di popolazioni.



Kary Mullis (1944 –)

- PCR

More data and powerful tools: genomics, transcriptomics, proteomics, bioinformatics, ...



Evoluzione degli -omi, e gli -omi per studiare l'evoluzione dei caratteri e delle specie

La teoria darwiniana è stata integrata e corretta, ma l'entità delle modifiche non ne ha alterato l'identità e le fondamenta. Attualmente si parla di *Sintesi Estesa*.

La ricerca in questo campo continua a introdurre integrazioni e nuove prove. Non esiste attualmente una teoria alternativa per spiegare l'origine e l'evoluzione delle specie.