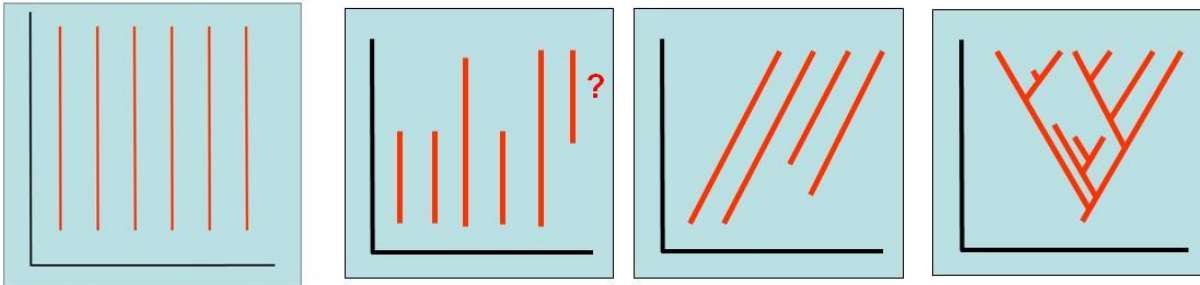


## L'origine del pensiero evolutivo e la sua storia fino a Darwin

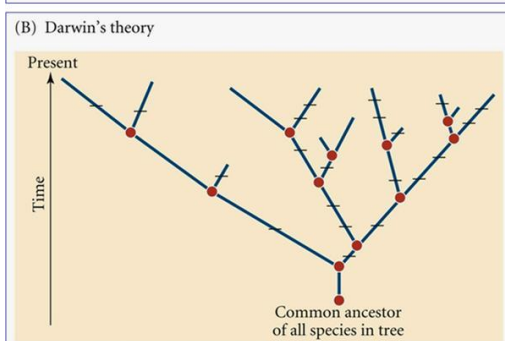
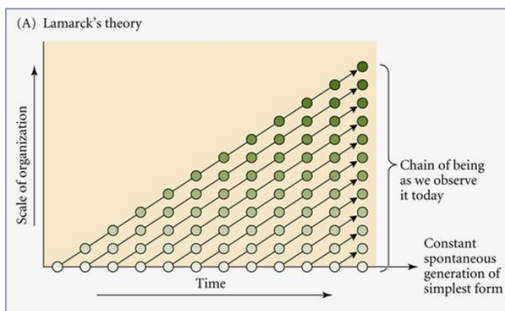
- Cos'è la legge della sovrapposizione in geologia, chi l'ha formulata e quando, e perché è importante anche nello studio della storia naturale?
- Queste quattro figure rappresentano quattro ipotesi sulla storia delle specie. Indicare il significato degli assi e identificare le ipotesi rappresentate



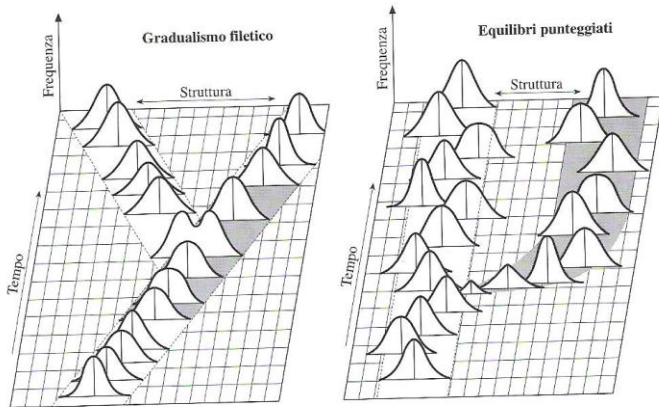
- Abbinare i seguenti scienziati alle idee per le quali sono ricordati: Niccolò Stenone; Georges Buffon; Charles Lyell; Georges Cuvier; Jean Baptiste Lamarck
  - a) Prima teoria completa sull'evoluzione
  - b) Il principio della sovrapposizione degli strati sedimentari
  - c) La prima datazione scientifica dell'antichità della terra
  - d) Il principio dell'uniformitarismo
  - e) La teoria delle catastrofi
- Quali sono stati alcuni (almeno 3) passi fondamentali del pensiero evolutivo pre-darwiniano?

## Darwin, l'Origine delle Specie, e la teoria darwiniana

- Quali furono alcune domande fondamentali alle quali Darwin cercò di rispondere riguardo le specie viventi, i fossili, e la loro distribuzione geografica?
- Qual'è stato il ruolo di Thomas Malthus nello sviluppo della teoria di Darwin?
  - a) Darwin si convinse dell'importanza della variabilità
  - b) Darwin si convinse dell'importanza dell'ereditarietà
  - c) Darwin si convinse dell'importanza della lotta per l'esistenza
  - d) Darwin si convinse dell'importanza della discendenza con modificazioni
  - e) Darwin si convinse dell'importanza dell'uniformitarismo
- Spiegare i due schemi seguenti

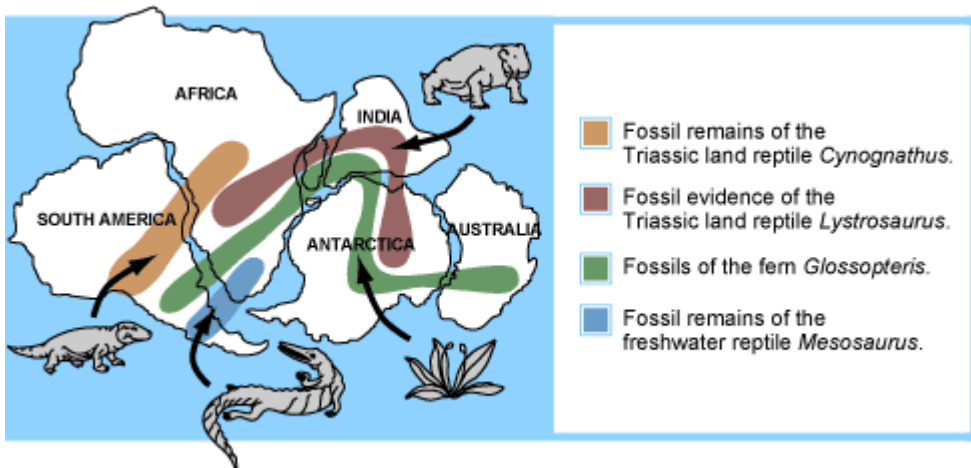


- Spiegare i due schemi seguenti



### I grandi passi della teoria dell'evoluzione dopo Darwin

- Le conoscenze sui meccanismi dell'ereditarietà erano molto scarse quando Darwin pubblica l'*Origine*, e anche per molti anni a seguire. Perché l'idea dell'*ereditarietà mescolata* poneva seri problemi alla teoria darwiniana?
- Quale di queste frasi è corretta secondo la sintesi Neo-Darwiniana?
  - a) L'evoluzione è dovuta da cambiamenti nelle frequenze alleliche all'interno delle specie
  - b) L'evoluzione è causata dal meccanismo mendeliano dell'ereditarietà
  - c) L'evoluzione avviene perché alcuni individui sono eterozigoti ad alcuni loci
  - d) L'evoluzione avviene perché alcuni individui sono omozigoti ad alcuni loci
  - e) L'evoluzione non può avvenire a caratteri influenzati da alleli con ereditarietà mendeliana
- Quali sono stati alcuni (almeno 3) passi fondamentali del progresso scientifico post-darwiniano che hanno contribuito a consolidare la teoria darwiniana nel secolo scorso?
- Cosa permette di capire la figura seguente?

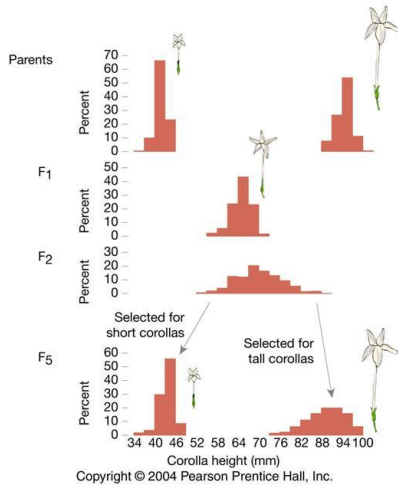


### La genetica delle popolazioni

- Perché la variabilità genetica è importante perché avvenga il processo evolutivo?
- La mutazione è una forza debole per determinare \_\_\_\_\_ nelle popolazioni ma una forza rilevante per \_\_\_\_\_ variabilità nelle popolazioni
- Descrivere il fenomeno della deriva genetica e alcune importanti effetti della deriva sulla variabilità genetica e sulle frequenze alleliche.
- Cos'è la selezione frequenza-dipendente?

### Caratteri quantitativi ed evoluzione

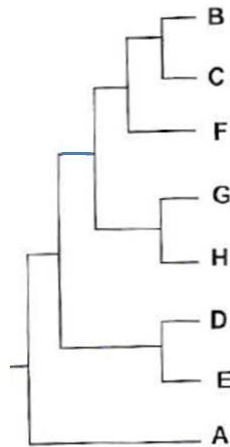
- Cosa è possibile dedurre riguardo i caratteri quantitativi dall'esperimento riportato in figura?



- Se  $h_B^2$  è pari a 0, il carattere non è controllato geneticamente. Spiegare se questa frase è corretta e perché sì o perché no.
- Cos'è la *breeders's equation* e a cosa può servire?
- Descrivere un esempio di processo evolutivo osservato ad un carattere quantitativo

### Alberi filogenetici

- Cos'è il metodo dell'*outgroup* e come funziona?
- Supponete che nell'albero che segue le specie A, D, e E abbiano il becco rosso, e le altre ce l'abbiano grigio. Supponete inoltre che la filogenesi sia corretta (determinata sulla base di molti altri caratteri), e che sia anche sicuro il fatto che il becco grigio è ancestrale e quello rosso derivato. Secondo il principio della parsimonia, quante volte si è evoluto il becco rosso e lungo quali rami dell'albero?



- Se il tasso di mutazione ad un certo tratto di DNA è molto alto, conviene utilizzare questo tratto per studiare la filogenesi di specie molto distanti evolutivamente? Perché sì o perché no?
- Perché i metodi per la ricostruzione delle filogenesi basati sulle distanze sono in genere molto più rapidi a fornire una risposta rispetto ai metodi basati sulla parsimonia o sulla verosimiglianza?

### L'evoluzione regressiva

- Esistono diverse teorie per spiegare la perdita o degenerazione di un tratto fenotipico. Quali sono?
- La regressione dell'occhio nei pesci ciechi può avvenire per selezione rilassata? Spiegare pro e contro di questa teoria

## **Lezione: L'evoluzione del genoma**

- Quali sono i tre paradossi del genoma?
- Quale può essere il destino di un gene duplicato? Fare esempi
- La complessità degli organismi non dipende dal numero di cromosomi, dalla dimensione del genoma, e dal numero di geni. Cosa sembra quindi essere importante a livello genomico per spiegare l'evoluzione della complessità degli organismi?

## **Selezione sessuale, corteggiamento, e il caso del manachino**

- Quale di queste frasi descrive meglio un aspetto della selezione sessuale?
  - a) Competizione tra maschi per il cibo
  - b) Competizione tra maschi per accedere alle femmine
  - c) Competizione tra femmine che si riproducono asessualmente
  - d) Competizione tra figli per accedere alla madre
  - f) Nessuna di queste
- Perché gli ornamenti elaborati che posseggono alcune specie sembrano contraddire il processo di selezione naturale?
- Fare alcuni esempi di situazioni con diverso investimento parentale in maschi e femmine e spiegarne le conseguenze sul comportamento durante la riproduzione.
- Diverse teorie spiegano l'evoluzione di ornamenti elaborati (esagerati). Descriverne brevemente almeno due.

## **L'evoluzione dell'uomo**

- Descrivere le due principali teorie ipotizzate per spiegare l'origine dell'uomo moderno, in termini di tempi, luoghi, e migrazioni
- Quali sono le principali evidenze genetiche che favoriscono l'ipotesi *Out-of-Africa* per spiegare l'origine dell'uomo moderno?

## **L'evoluzione dell'uomo, storia e adattamenti. Alcuni esempi**

- Descrivere almeno un esempio di un carattere presente nell'uomo che abbia un chiaro significato adattativo compreso anche a livello molecolare
- L'evoluzione spiega i complessi schemi del comportamento umano, come la cooperazione e la moralità? Esprimete la vostra opinione considerando quello che pensano importanti scienziati nel mondo

## **Ricostruire le domesticazioni e la storia evolutiva dei bovini moderni e antichi**

- Nello studio delle specie domestiche e degli eventi di domesticazione, perché gli alberi filogenetici sono molto utili?
- Le specie domestiche (piante e animali) possono essere importanti serbatoi di variabilità genetica. Perché? Elaborare questo concetto con esempi.

## **Specie e speciazione**

- Qual è il concetto biologico di specie? Quali sono i possibili svantaggi nel definire una specie su questa base?
- Cos'è il DNA barcoding?
- Fare almeno due esempi di barriere riproduttive pre-zigotiche e due esempi di barriere riproduttive post-zigotiche
- La speciazione è sempre/spesso/mai accompagnata da accelerazioni evolutive? Come possiamo studiare questa correlazione?

## **Specie e ibridazione**

- Perché gli ibridi, soprattutto nelle generazioni successive alla prima, sono poco frequenti in natura anche escludendo l'intervento di incompatibilità genetiche?
- L'ibridazione può avere avuto un importante ruolo innovativo nell'evoluzione di una specie? Spiegare

- Cosa può succedere quando una specie viene introdotta in un habitat dove è presente una specie nativa con la quale si può riprodurre?

### **Evoluzione: aspetti importanti in biologia della conservazione**

- Capire l'evoluzione può essere utile anche per la gestione delle specie in cattività. Perché?
- Quali sono i concetti principali della biologia evoluzionistica che bisogna considerare per evitare la perdita di variabilità genetica e l'estinzione di popolazioni o specie?
- Le specie potrebbero evolvere in risposta ai recenti cambiamenti climatici e ambientali indotti dall'uomo. Quali sono alcuni fattori importanti da considerare per prevedere se ciò avverrà?
- La risposta evolutiva di una specie ai recenti cambiamenti climatici o ambientali indotti dall'uomo è sempre positiva a lungo termine? Spiegare.

### **Biologia evoluzionistica dello sviluppo**

- Cosa si intende per *paesaggio generativo* nella biologia evoluzionistica dello sviluppo?
- La variazione non ha solo un ruolo permissivo ma anche un ruolo istruttivo. Cosa vuol dire?
- Cosa sono i *master genes* e perché possono svolgere un ruolo molto importante nell'evoluzione di una specie?
- Cosa si intende per *evolvability* e come questo concetto è associato alla biologia evoluzionistica dello sviluppo?

### **Domande generali**

- Indicare almeno tre motivi per cui conoscere i principi della biologia evoluzionistica è importante per chiunque studi le proprietà degli organismi viventi e degli ecosistemi
- Cosa si intende per microevoluzione e per macroevoluzione? Sono due discipline distinte? Perché sì o perché no?
- L'evoluzione è una teoria? E' un fatto? E' tutte e due le cose? Argomentare la risposta
- Fate almeno un esempio di uno studio in cui è stato possibile identificare un adattamento a livello molecolare