

L' EVOLUZIONE BIOLOGICA

Il biologo sistematico che risolve il problema dell'origine della specie è Aristotele nel 300 a.C. scrivendo libri su tale argomento:

- Storia degli animali;
- Sulle parti degli animali;
- Sulla generazione degli animali;
- Sulle migrazioni degli animali;
- Sul movimento degli animali.

Ci vollero circa duemila anni affinché il problema dell'origine della modificazione degli animali fosse ripreso.

CUVIER

Cuvier alla fine del 1700 introdusse il problema dei fossili **"i fossili sono impronte di animali antichi o la fossilizzazione è la modificazione degli scheletri animali?"**.

Cuvier dopo ricerche si accorge che ci sono scheletri di animali mai visti e quindi si crea il problema teologico sul perché siano stati creati degli animali che poi si sono estinti. Si mette in dubbio la perfezione del creato. Dal punto di vista teorico e filosofico comincia ad evolversi la situazione su come gli scienziati vedono la vita sulla terra, la quantità di specie presenti e la loro diversità.

NONNO DI DARWIN

Il nonno di Darwin si prende la responsabilità introducendo il concetto di evoluzione come cambiamento delle specie e il problema della relazioni fra tutte le specie viventi.

Introduce il concetto di evoluzione e di progenitori comuni.

LAMARK

Ma i meccanismi finora affrontati sono sfocati o scorretti come quelli introdotti da Lamarck che sposa l'idea dell'evoluzione. **È il primo evoluzionista a parlare di ereditabilità dei caratteri acquisiti ed è dell'idea che gli animali nel corso della vita possano subire mutamenti che poi saranno passati alle progenie.**

Ora in base alla genetica moderna sappiamo che questo non è un meccanismo in atto durante l'evoluzione biologica e non è in atto in tempi brevi negli organismi.

Contemporaneamente a queste prime teoria iniziano fermenti in campo geologico...

HUTTON

La teoria di Hutton **introdusse che i cambiamenti geologici fossero gradualmente e quindi l'evoluzione terrestre non fosse avvenuta in un istante ma ci fosse voluto un tempo lunghissimo per raggiungere l'equilibrio geologico attuale.** È quasi contemporaneo a Lamarck e le teorie di Cuvier.

LYELL

Lyell è molto importante (contemporaneo di Darwin) è il fondatore della geologia moderna. A lui dobbiamo **l'intuizione della teoria delle placche.** È il padre del principio di contemporaneità: le forze che hanno plasmato la terra sono ancora presenti.

Le teorie di Darwin si basano sul principio di contemporaneità: **"le forze di evoluzioni sono presenti sugli animali ancora ora"**

DARWIN (1809-1882)

Nel 1831 compie un viaggio a bordo di Beagle. Viaggia intorno agli oceani per cinque anni. Al ritorno nel 1836, comincia un viaggio teorico non stabilendosi in Gran Bretagna. Durante questo viaggio intellettuale comincia a raccogliere i suoi appunti del viaggio sul beagle e crea la sua famosa teoria dell'evoluzione: immagina rapporti fra specie a, b, c e disegna il primo albero filologico delle specie che prende in esame. Le varie specie condividono un antenato comune che dette origine alle specie.

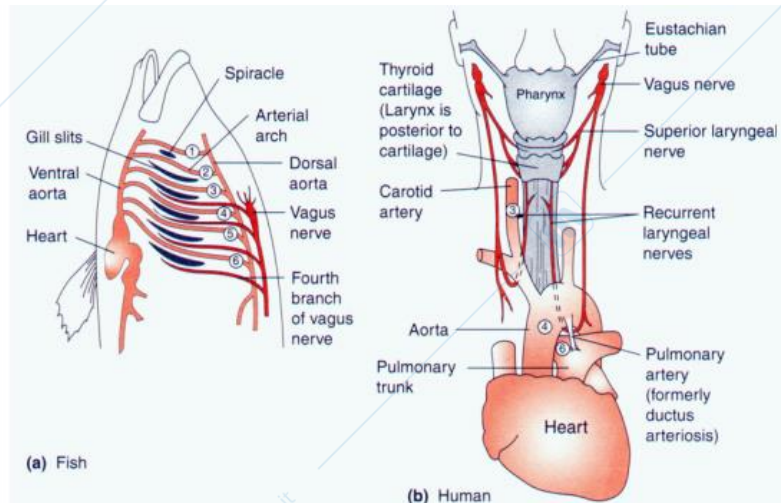
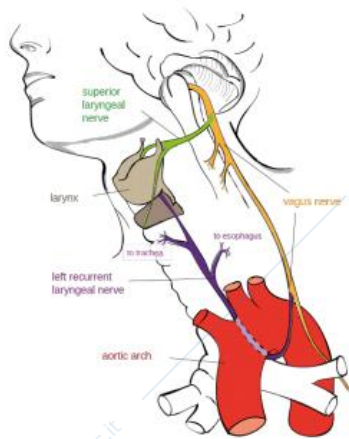
Nel 1859 Charles Darwin pubblica il libro **"On the Origin of Species"** nel quale:

- **Presenta una serie di prove a sostegno della trasformazione delle specie nella storia della terra**
- **Propone un possibile meccanismo che spieghi COME questa trasformazione può avvenire**

Le prove sono basate su documentazioni:

- **PALENTOLOGICHE:** il fatto che gli animali estinti e le loro specie si trasformano, soprattutto paragonandole a specie viventi (gliptodonte e armadillo si assomigliano abbastanza e si può immaginare che siano uno l'evoluzione dell'altro – milodonte e il bradipo evidenti somiglianze – che anche gli apparati evolvono). Possiamo ricostruire all'interno di queste linee evolutive l'evoluzione delle loro parti (Le appendici evolvono dalle pinne dei pesci fino agli arti dei vertebrati. Possiamo attraverso i reperti fossili le forme intermedie che ci portano dalla pinna di un pesce all'arto di un tetrapode)
In generale: I fossili di animali più complessi si trovano in strati geologici più superficiali. Le sequenze evolutive di alcune classi animali rispecchiano rigorosamente le sequenze stratigrafiche (es, cavallo i cavalli primitivi sono nelle rocce più profonde. Possiamo seguire paleontologicamente l'evoluzione degli arti e dentatura dei cavalli).
- **EMBRIOLOGICHE:** gli animali di uno stesso gruppo sistematico si assomigliano durante gli stadi precoci; più sono affini e più a lungo dura la somiglianza. Il delfino, il maiale e l'uomo sono dei mammiferi e hanno somiglianze fra loro soprattutto a livello embrionale. Il delfino presenta a livello embrionale l'abbozzo degli arti inferiori e superiori. Troviamo questo sia nell'embrione del delfino che dell'uomo. Queste differenze allo stadio embrionale (faringula) tutti questi embrioni di pesci anfibi cane pollo coniglio e l'uomo sono uguali. Al procedere dello sviluppo cominciano a divergere tanto più sono diversi gli animali. Per quelli appartenenti ad esempio ai mammiferi si vedranno le differenze soltanto negli stadi più avanzati dell'embrione.
- **ZOOGEOGRAFICHE:** In diverse isole delle Galapagos diverse specie di fringuelli, diversi alimenti e diversi adattamenti. Animali molto simili si sono differenziati e specializzati in regioni geografiche sovrapposte o adiacenti, come appunto i fringuelli delle Galapagos. Hanno nel becco diversi adattamenti, rispetta la dieta degli animali che si sono differenziati nelle diverse isole per mangiare diversi elementi).
- **MORFOLOGICHE:** relitti anatomici. Cosa servono delle ali per animali che non volano? Struzzi. Cosa servono arti vestigiali ai pitoni che sono animali striscianti? A cosa servono le palpebre ai pesci di grotta che vivono totalmente privi di occhi funzionali? Sono dei relitti che sono irrimediabili durante l'evoluzione degli animali e ci danno la prova di derivare da animali che hanno questi organi funzionali

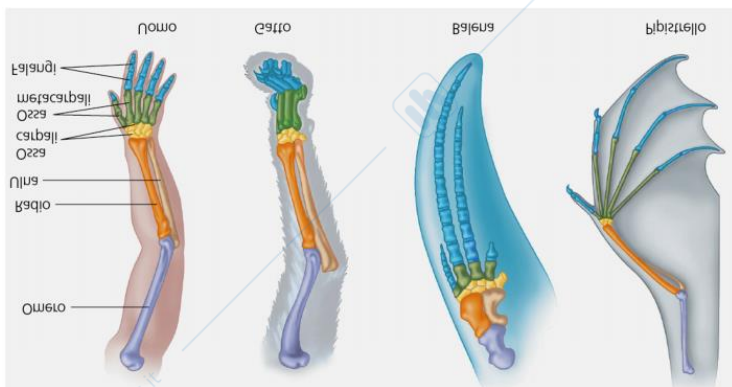
NERVO LARINGEO RICORRENTE DEL VAGO



È un nervo cranico: sotto l'aorta per poi tornare alla laringe.

Perché un nervo deve fare tutto questo giro?

Il precursore di questo nervo passa nei pesci fra il 4° ed il 6° arco arterioso (4) e (6), che diventano rispettivamente l'aorta e l'arteria polmonare. Le altre ramificazioni del Vago (fra le arcate 3 e 4 e quelle dopo la 4) sono scomparse nei mammiferi.



*Omologie fra appendici con funzioni diverse Il piano dell'arto dei vertebrati è unico anche se l'arto è adattato a diversi usi (presa, corsa, nuoto o volo).

La documentazione presentata parlava a favore di una trasformazione delle specie piuttosto che di una loro creazione (o di creazioni successive).

Rimaneva da spiegare il meccanismo

IL MECCANISMO

- All'interno di una popolazione gli individui sono variabili nell'espressione dei loro caratteri (**VARIABILITÀ**). All'interno di una stessa specie possiamo trovare caratteristiche diverse (anche piccole) variabilità nei caratteri.
- Membri della stessa famiglia sono più simili tra loro di quanto lo siano con membri di un'altra famiglia I caratteri vengono trasmessi dai genitori ai figli (**EREDITARIETÀ**). I caratteri vengono trasmessi dai genitori ai figli
- Prendendo le idee di Maltus dice che Tutte le specie sono in grado di produrre più prole di quanta ne possa sopravvivere nell'ambiente.

- A causa della mancanza di cibo o di altre risorse ambientali la gran parte di questa prole non sopravvive (**SELEZIONE**)
- Gli individui i cui caratteri ereditati forniscono una maggior probabilità di sopravvivenza in un certo ambiente, tendono a lasciare maggior prole rispetto agli altri individui (**TEMPO**)
- Questa riproduzione differenziale determinerà l'accumulo nella popolazione di certi caratteri (favorevoli alla sopravvivenza in quell'ambiente) piuttosto che di altri (**ADATTAMENTO**)

UNA SINTESI IN 5 PUNTI:

VISTA V = variability

I = inheritance

S = selection

T = time

A = adaptation

I fattori ambientali agiscono sulla variabilità dei caratteri ereditabili, selezionando nel tempo, quelli che permettono una miglior sopravvivenza all'individuo. Il significato adattativo dei caratteri: le specie si adattano all'ambiente tramite la modifica dei loro caratteri (emoglobina fetale ha un'affinità per l'ossigeno maggiore di quella dell'adulto per poter estrarre l'ossigeno dall'emoglobina adulta; il feto necessita di un'emoglobina con un'affinità all'ossigeno maggiore).

ADATTAMENTO: CARATTERISTICHE DEGLI ORGANISMI CHE NE AUMENTANO IL SUCCESSO RIPRODUTTIVO (FITNESS) IN PARTICOLARI AMBIENTI