



# Biologia

## Organizzazione gerarchica della biologia

La biologia presenta un'organizzazione gerarchica, ovvero sia un'organizzazione sempre più complessa partendo dall'atomo, arrivando alle cellule e così via.

- *Atomo*: la parte più piccola di una sostanza;
- *Molecola*: due o più atomi legati fra loro;
- *Macromolecole*: più molecole legate fra loro;
- *Aggregati molecolari*: organelli e citoplasma, componenti delle cellule;
- *Cellule*: più piccola unità vivente.

La biologia si occupa anche di organizzazioni cellulari superiori come *tessuti*, *organi*, *sistemi di organi*, *organismi*, *popolazione*, *comunità biologica* e *ecosistemi*.

Man mano che si sale nella gerarchia dell'ordine biologico si può notare la presenza di nuove proprietà, *proprietà emergenti*, cioè che non esistono nel grado inferiore, ma compaiono solo nell'organizzazione superiore.

Esempio: partendo dalla clorofilla da sola, senza gli altri organelli cloroplasmatici, non è possibile compiere la fotosintesi. È possibile compiere la fotosintesi solo quando la clorofilla è inserita in un'organizzazione superiore che a questo punto è una proprietà emergente.

Quindi possiamo dire che la vita è una proprietà emergente dell'organizzazione della materia.

## Caratteristiche degli organismi viventi e la loro suddivisione in sei Regni

Le caratteristiche degli organismi viventi possono risultare scontate, anche se spesso non lo sono:

- Crescono e si sviluppano
- Regolano i propri processi metabolici
- Rispondono agli stimoli
- Si riproducono
- Si evolvono e si adattano all'ambiente

Non sono scontate queste cose, perché basta pensare ai virus: essi non sono in grado di mantenere una propria omeostasi, quindi non sono in grado di avere un metabolismo, non sono in grado di riprodursi autonomamente. Un altro punto non scontato è quello dell'evoluzione. La teoria dell'evoluzione nasce nell'Ottocento con Darwin. Aristotele, il primo grande biologo della storia, credeva che tutti gli esseri viventi potessero essere disposti in una scala gerarchica, *Scala Naturae*, ordinata per complessità crescente dove ogni categoria era immutabile e in cima si trovava l'uomo.

Questo tipo di visione, chiamata *Fittismo*, fu ripresa anche dal Creazionismo, ma venne smentita con la teoria dell'evoluzione di Darwin. Egli s'imbarcò su un brigantino chiamato *Beagle*, per redigere una spedizione per una carta geografica. Darwin raccolse tantissimi dati e alla fine pubblicò il suo *Origine della specie* che gettò le basi della teoria dell'evoluzione.

La teoria dell'evoluzione prevede che all'interno di una popolazione ci sono individui con caratteristiche genetiche diverse, per cui tra questi individui la selezione naturale, a seconda delle pressioni ambientali, vengono selezionati gli individui più adatti all'ambiente circostante. È importante sottolineare che sebbene la selezione naturale agisce sulle interazioni tra un singolo individuo e l'ambiente, l'individuo non evolve, è la popolazione che evolve nel tempo. Alla base della creazione della varietà genetica degli individui è resa possibile grazie alla riproduzione sessuata e/o dalle mutazioni.

Esempio: *Evoluzione della resistenza ai farmaci di alcuni batteri:*

La selezione può essere naturale (es: cambiamenti climatici) oppure artificiale (creati in laboratorio dall'uomo). Un esempio sono gli antibiotici. Adesso si ha una grande attenzione sull'utilizzo, ma in passato venivano anche abusati, per questo si sono formati dei batteri con resistenza agli antibiotici. Un esempio è lo *Staphylococcus aureus*.

- 1943 la penicillina diventa il primo antibiotico di uso comune
- 1945 il 20% dei ceppi di S. Aureus presenti in ospedale sono resistenti alla penicillina
- 1953 viene sintetizzato un antibiotico molto potente, la *meticillina*
- Compaiono i ceppi meticillino-resistenti, estremamente patogeni cresciuti negli ultimi anni in maniera esponenziale.

Gli organismi viventi sono organizzati in sei Regni:

- Eubatteri
  - Archeobatteri
  - Protisti
  - Piante
  - Funghi
  - Animali
- Sono procarioti, ovvero cellule prive di nucleo
- Organismi unicellulari e pluricellulari che furono i primi ad evolversi sulla Terra;
- Sono caratterizzate dalla capacità di fare la fotosintesi
- Sono organismi eterotrofi, a differenza delle piante

Da questo schema vediamo le correlazioni tra i vari Regni e il loro predatore. Vediamo anche ce tutti i Regni provengono da tre Domini diversi:

- Batteri
- Archea
- Eucarioti

Questi alberi che studiano le correlazioni tra gli organismi viventi vengono stabiliti su caratteri morfologici (es: struttura degli apparati), ma anche da un punto di vista molecolare. Quest'ultima è uno studio molto recente, che si basa sullo studio delle relazioni tra organismi andando a valutare quanto sono differenti delle macromolecole particolari (es: rRNA). Tanto più queste molecole sono diverse, tanto più sono lontane da un punto di vista evolutivo.

La nomenclatura binomiale è stata introdotta nella seconda metà del Settecento da Linneo e descrive in maniera chiara ed inequivocabile una determinata specie. Il nome di ogni specie è formato da due nomi (es: *Homo Sapiens*), dove il primo nome è riferito al genere e il secondo è un epiteto specifico, cioè un aggettivo che specifica in maniera precisa quel genere.

In tutto ciò stiamo parlando di *filogenesi*. La filogenesi è una disciplina che si occupa dei rapporti evolutivi della specie.

## Generalità sui diversi tipi di metabolismo

Tutti gli organismi presenti sulla Terra sono legati insieme e questo è molto importante per la nostra vita. All'interno della Terra ci sono i produttori primari, cioè le piante (tutti gli organismi fotosintetici= *autotrofi*), che riescono a produrre energia attraverso l'energia solare. Gli organismi come gli animali e i funghi, sono detti *eterotrofi*, cioè procurano l'energia attraverso gli organismi autotrofi. Basta pensare e noi respiriamo ossigeno ed espiriamo anidride carbonica che serve alle piante per trasformare l'energia solare in energia chimica che poi noi animali assumiamo.

## La teoria cellulare

L'osservazione delle prime cellule risale alla seconda metà del Seicento, quando sono stati creati degli strumenti (es: microscopi) che hanno permesso per la prima volta l'osservazione del mondo cellulare e dei microrganismi. Il primo studioso fu *Von Leeuwenhoek*, che fu un commerciante di tessuti che si diletta nella produzione di lenti contafili (utili per la sua professione). Si accorse che queste lenti potevano essere utilizzate per l'osservazione anche di altro, e si mise ad osservare i microrganismi dell'acqua, il sangue, lo sperma; tutto ciò che vedeva lo annotava/disegnava.

Quasi contemporaneamente, un altro scienziato, *Hooke*, costruì un microscopio vero e proprio con l'utilizzo di due lenti, per poter ingrandire ancora di più il preparato da osservare, riuscendo a vedere le cellule morte di una quercia da sughero. È proprio grazie a questa osservazione che dobbiamo il nome cellula, perché Hooke chiamò ogni piccola parte del sughero "cella". Successivamente due scienziati formularono quella che adesso è la teoria cellulare, dopo la scoperta nel 1873 della generazione spontanea di *Pasteur*.

La teoria cellulare ci dice che tutti gli organismi sono formati a una o più cellule e che la cellula è l'unità fondamentale della vita. Ogni cellula non nasce da niente, ma bensì da una cellula preesistente.

Questa cosa non è da dare per scontata: infatti prima della teoria di Pasteur, sempre sotto influenza da Aristotele, si pensava che organismi come vermi derivassero dalla materia inerte per generazione spontanea. Questa teoria fu ulteriormente comprovata dagli esperimenti di uno scienziato, *Nidam*. Egli prese dei brodi, li riscaldò, li tappò con una garza e poi andò a vedere come si comportavano nel tempo. Egli vide che stavano crescendo degli organismi, per questo affermò che dalla materia inerte si poteva creare della vita. Ma questo esperimento fu confutato direttamente dallo Spallanzani di Roma che fece bollire i brodi e li tappò ben bene dove, ovviamente, non crebbe niente. Si creò un dibattito molto vivo, poiché i sostenitori di Nidam dissero che lo Spallanzani aveva sfavorito la crescita per aver chiuso e bollito il brodo. A calmare questo dibattito arrivò Pasteur con un esperimento molto semplice: costruì due palloni di vetro con un tubo a collo di cigno con del brodo che fece arrivare ad ebollizione. In uno venne lasciato raffreddare così com'era, mentre l'altro viene lasciato raffreddare rompendo il lungo collo di cigno. Nel tempo, il primo caso rimase uguale perché il collo di cigno impedisce l'ingresso di polveri dall'esterno; il secondo caso invece, permise la nascita di batteri e organismi. Quindi con questo esperimento smentì la generazione spontanea.

