

Quanta vita!
...come parlarne?



Quante sono le specie di organismi presenti sulla Terra?

Species	Earth			Ocean		
	Catalogued	Predicted	±SE	Catalogued	Predicted	±SE
Eukaryotes						
Animalia	953,434	7,770,000	958,000	171,082	2,150,000	145,000
Chromista	13,033	27,500	30,500	4,859	7,400	9,640
Fungi	43,271	611,000	297,000	1,097	5,320	11,100
Plantae	215,644	298,000	8,200	8,600	16,600	9,130
Protozoa	8,118	36,400	6,690	8,118	36,400	6,690
Total	1,233,500	8,740,000	1,300,000	193,756	2,210,000	182,000
Prokaryotes						
Archaea	502	455	160	1	1	0
Bacteria	10,358	9,680	3,470	652	436	436
Total	10,860	10,100	3,630	653	437	436
Grand Total	1,244,360	8,750,000	1,300,000	194,409	2,210,000	182,000

Predictions for prokaryotes represent a lower bound because they do not represent a complete database for the entire Earth so we only used three significant digits.

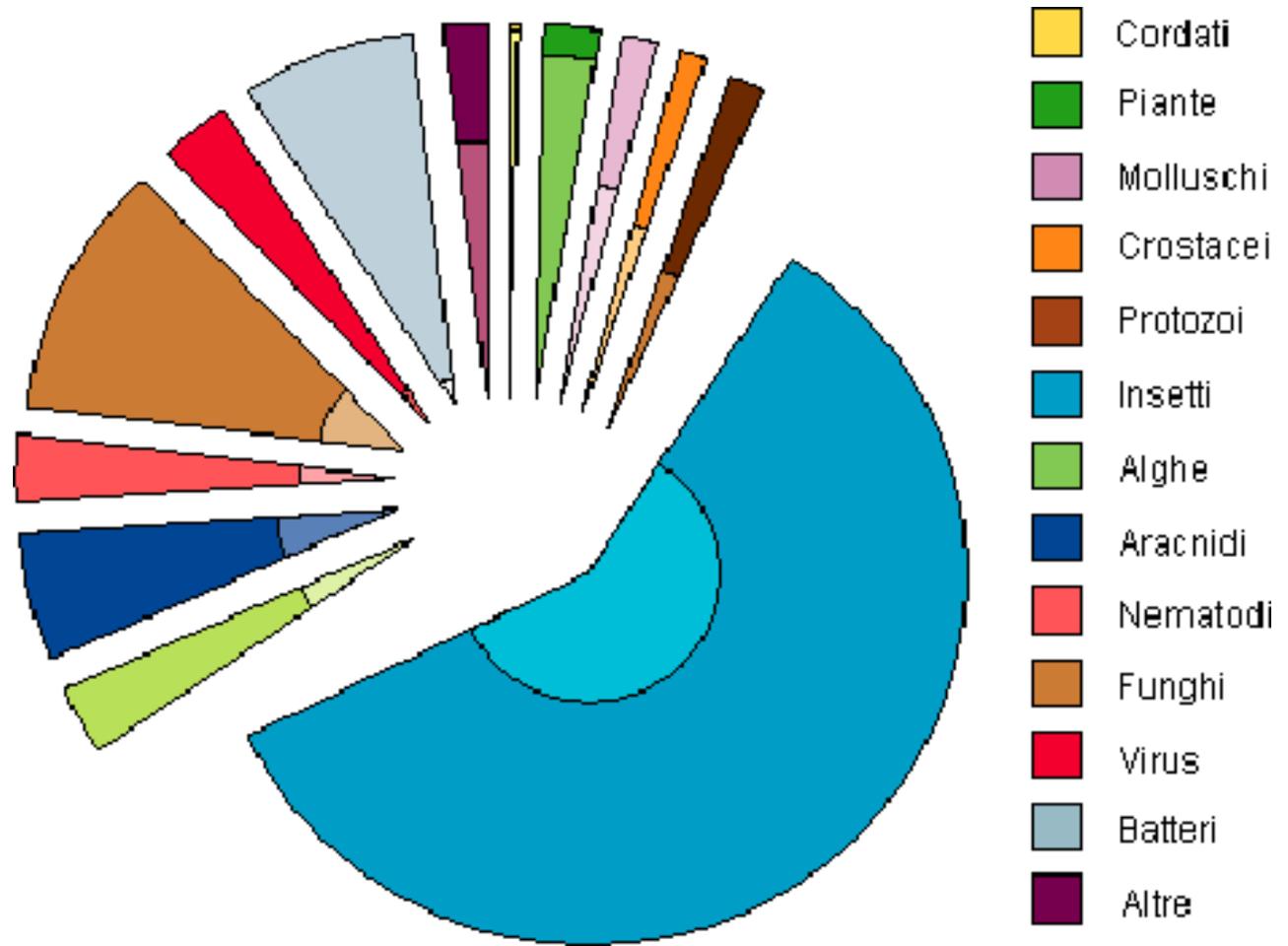
doi:10.1371/journal.pbio.1001127.t002

Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, et al. (2011) *PLoS Biol* 9(8): e1001127. doi:10.1371/journal.pbio.1001127
<http://www.plosbiology.org/article/info:doi/10.1371/journal.pbio.1001127>

L'86% delle specie è ancora da scoprire.

Secondo un nuovo studio sono 8,7 milioni le specie sul pianeta terra. Finora ne sono state classificate solo 1,2 milioni. E secondo alcuni potrebbero essercene ancora di più.

Figura: Stima del numero di specie esistenti nei principali gruppi di organismi. L'area più chiara segnata all'interno di ogni fetta rappresenta il numero di specie che sono state formalmente descritte.

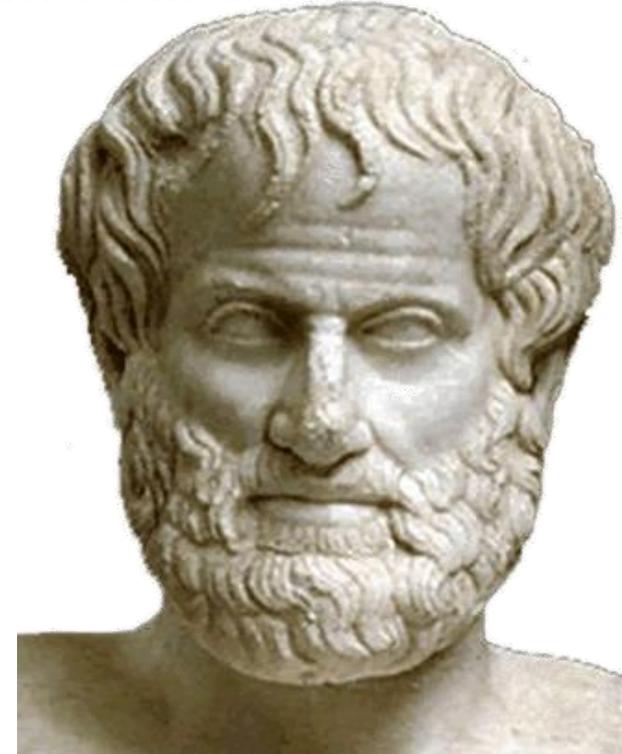


COME FARE PER ORGANIZZARE LE SPECIE DI ESSERI VIVENTI CHE CONOSCIAMO?

Nasce l'esigenza di raggruppare e CLASSIFICARE gli organismi viventi

Il più antico sistema di classificazione delle forme di vita fu introdotto da Aristotele (384-322 a.C.), che nel suo "De Anima" classificò gli animali basandosi sul loro modo di locomozione e sull'ambiente dove essi si muovevano (aria, terra o acqua); inoltre divise gli animali in animali con sangue e animali privi di sangue o in base alla deposizione o no di uova.

Aristotele si interessò, seppur marginalmente, anche dei vegetali. Aristotele sosteneva che le piante si fossero originate a partire da animaletti dalle dimensioni modeste provvisti di un gran numero di zampe che, a causa di una vita sempre più immobile e sedentaria, avrebbero perso le articolazioni terminali e anche avrebbero sostituito le funzioni vitali svolte dalla bocca. Le teorie zoologiche di Aristotele perdurarono per circa 2000 anni.



*Nel XVIII secolo collezionare piante divenne una sorta di mania internazionale. Fama e ricchezza attendevano quelli che riuscivano a rinvenire nuove specie: botanici ed avventurieri intrapresero le più incredibili spedizioni pur di soddisfare la brama del mondo di nuove varietà di piante ed animali. Quando arrivò in America, Thomas Nuttall – l'uomo che diede il nome di Caspar Wistar alla leguminosa Wisteria (il glicine) – era ancora un tipografo poco istruito, ma ben presto scoprì di avere la passione per le piante ed esplorò il paese in lungo e largo collezionando centinaia di vegetali mai visti prima. John Fraser – che diede il suo nome ad una specie di abete, *Abies fraseri* o abete di Fraser – passò anni a raccogliere piante in luoghi sperduti per la grande Caterina di Russia e, quando finalmente tornò alla civiltà scoprì che la Russia aveva un nuovo Zar che lo riteneva un folle e si rifiutò di onorare il suo contratto. Fraser allora portò tutti i suoi esemplari a Chelsea, dove aprì un vivaio e fece la bella vita vendendo a una deliziata aristocrazia inglese rododendri, azalee, magnolie, vite del Canada e altre piante esotiche provenienti dalle colonie.*

Scoprendo le cose giuste si potevano mettere insieme somme enormi.

John Lyon, un botanico dilettante, trascorse due anni difficili e pericolosi a raccogliere esemplari, ma a compenso dei suoi sacrifici si mise in tasca circa 185.000 euro di oggi. Molti, comunque, intraprendevano spedizioni solo per amore della botanica. Nuttall regalò gran parte di ciò che aveva scoperto ai giardini botanici di Liverpool. Alla fine divenne direttore del giardino botanico di Harward. E questo per limitarsi solo alle piante. C'era anche tutta la fauna dei nuovi mondi: canguri, kiwi, procioni, linci, zanzare e altre creature la cui stranezza andava oltre ogni immaginazione. Il volume della vita sulla Terra era in apparenza infinito, come ebbe a notare Jonathan Swift in alcuni suoi celebri versi:

***Dunque, sostengono i naturalisti, la pulce
Ha pulci più piccole che la tormentano;
E queste ne hanno di ancora più minute che le mordono;
E così ad infinitum.***

Tutte queste informazioni andavano archiviate, ordinate e confrontate con quello che già si conosceva. Il mondo aveva un disperato bisogno di un sistema di classificazione che funzionasse : in Svezia c'era un uomo pronto a fornirlo.

Il suo nome era **Carl von Linnè** (italianizzato Carlo Linneo). Nato nel 1707 in un villaggio della Svezia meridionale, Linneo era il figlio di un povero quanto ambizioso pastore luterano, ed era uno studente così pigro che il padre, esasperato, lo mandò a lavorare come apprendista da un calzolaio (oppure, secondo alcuni, fu sul punto di mandarlo a lavorare come apprendista da un calzolaio). Terrorizzato dalla prospettiva di passare la vita a battere chiodi nel cuoio, il giovane Linneo implorò un'altra possibilità, che gli fu concessa. Da quel momento in poi, si distinse per i risultati accademici: studiò medicina in Svezia ed in Olanda, ma la sua vera passione era il mondo della natura. Non ancora trentenne cominciò a produrre cataloghi di specie animali e vegetali, adoperando un sistema di sua invenzione. A poco a poco divenne famoso. È difficile trovare un uomo che fosse a più a suo agio con la propria grandezza. Passava la maggior parte del suo tempo libero a scrivere lunghi autoritratti celebrativi, dichiarando che non era mai esistito «un botanico o uno zoologo più grande» e che il suo sistema di classificazione era «la più grande conquista del regno della scienza». Con molta modestia, suggerì che la sua lapide dovesse portare l'iscrizione **Princeps Botanicorum**. Non fu mai molto saggio mettere in questione le generose valutazioni che Linneo faceva di se stesso. Coloro che ci provarono, ritrovarono il proprio nome legato ad una erbaccia... il suo sistema di classificazione era però irresistibile. Prima di Linneo, alle piante venivano dati nomi lunghi e descrittivi. La mullaca, una pianta simile all'alchechengi, si chiamava *Physalis amno ramosissime ramis angulosis glabris foliis dentoserratis*. Linneo gli diede un taglio riducendo il suo nome a *Physalis angulata*, nome tuttora in uso... Linneo possedeva un vero e proprio genio per individuare le qualità salienti di una specie. Il sistema linneano è così consolidato che per noi è difficile immaginare un'alternativa, ma prima di lui i sistemi di classificazione erano spesso altamente arbitrari

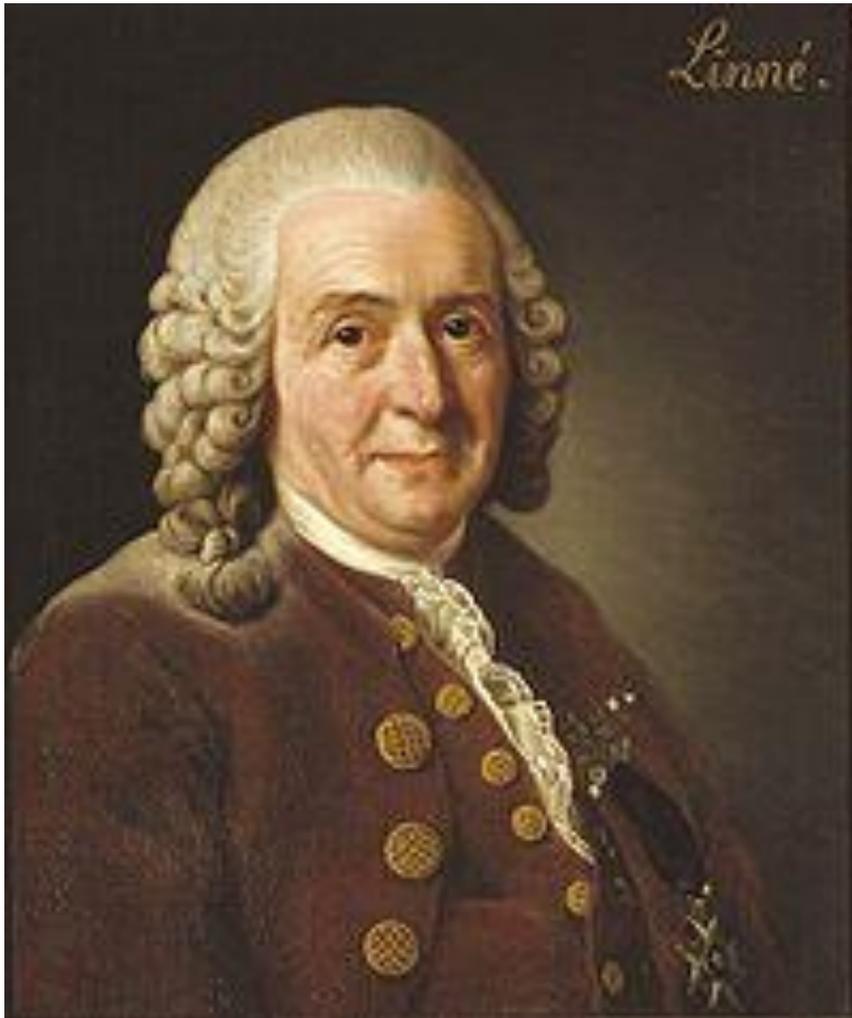
Gli animali potevano essere raggruppati a seconda che fossero selvatici o domestici, terrestri o acquatici, grandi o piccoli o addirittura nobili e belli.

Buffon classificò gli animali a seconda della loro utilità per l'uomo. Difficilmente entravano in gioco considerazioni anatomiche. Linneo lavorò tutta la vita alla correzione di questa carenza, classificando ogni essere vivente a seconda delle sue particolarità fisiche. La tassonomia - cioè la scienza della classificazione - non si è più guardata indietro.

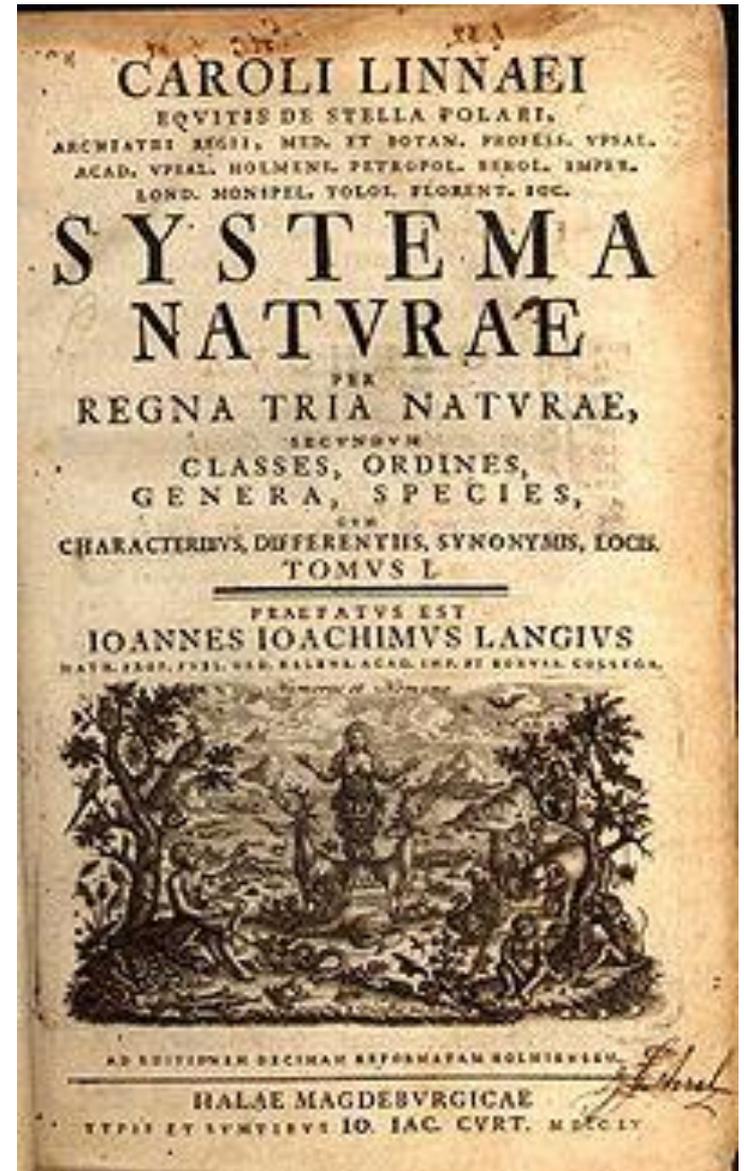
Naturalmente ci volle del tempo. La prima edizione del suo grande *Systema Naturae*, del 1735, era lunga soltanto 14 pagine. Crebbe però da una ristampa all'altra finché, alla dodicesima edizione - l'ultima che Linneo vide prima di morire - era ormai estesa a tre volumi per un totale di 2300 pagine. Alla fine, Linneo diede il nome a , o registrò, circa tredicimila specie fra piante ed animali. Altri autori avevano provato a fare una loro classificazione, ma in quanto a coerenza, ordine e semplicità Linneo non temeva confronti. Sebbene la sua opera risalga al decennio 1730-40, in Inghilterra ebbe fortuna solo dopo il 1760, in tempo per fare dell'autore una sorta di padre dei naturalisti britannici: in nessun altro paese il suo sistema fu adottato con tanto entusiasmo. Non che Linneo fosse al riparo da errori. Trovò spazio, nei suoi cataloghi, anche per bestie mitologiche ed «esseri umani mostruosi» descritti da marinai ed altri viaggiatori dalla fervida immaginazione e che lui, peccando di creduloneria, aveva accettato. Fra questi vi era un *Homo caudatus*, ovvero un uomo con la coda. D'altra parte non dovremmo dimenticare che l'epoca di Linneo era molto più ingenua della nostra. In massima parte, però, le sviste di Linneo erano compensate da una solida e brillante tassonomia. Fra l'altro si accorse che le balene appartenevano al gruppo dei mammalia (mammiferi) che comprendeva bovini, topi e altri comuni animali terrestri: un'affinità questa che non era stata ancora colta....»

Tratto da Breve storia di (quasi) tutto - Bill Bryson

Scopriamo il metodo di classificazione messo a punto da Linneo.



Carl von Linné (in alto) e la sua opera (a destra)



il sistema di classificazione degli esseri viventi proposto da **Linneo** raggruppa gli esseri viventi in base alle parentele esistenti. Con questo metodo a ciascun organismo sono attribuiti due nomi in latino
(NOMENCLATURA BINOMIA):

- il primo nome con l'iniziale maiuscola indica il **Genere** di appartenenza dell'organismo
- Il secondo nome scritto in lettere minuscole indica la **Specie**



genere
specie
Phantera tigris

genere
specie
Hepatica nobilis



Phantera leo

genere
specie

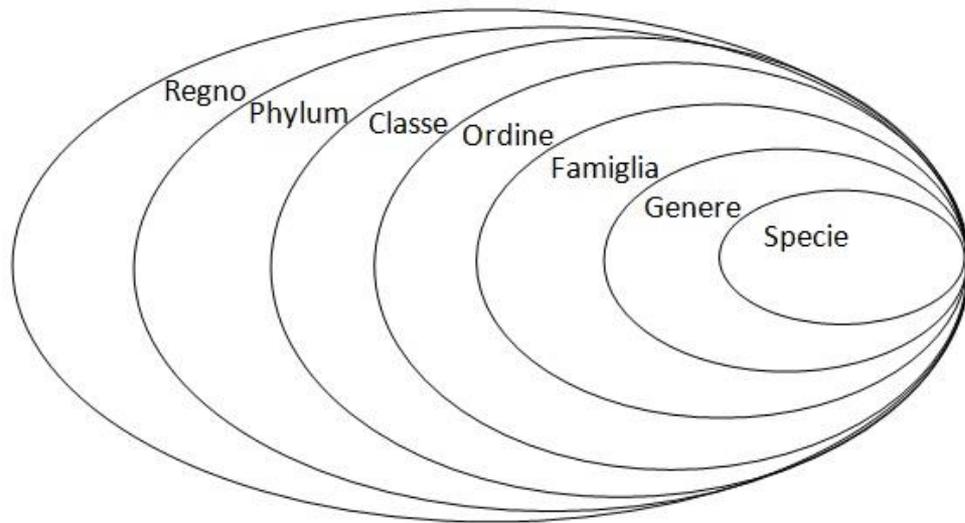


Physalis angulata

genere
specie

La classificazione comprende altre categorie (*taxa*) oltre al genere, progressivamente superiori per dimensioni e numero di organismi compresi.

- ❖ I **Generi** vengono oggi raggruppati in **Famiglie**
- ❖ Le **Famiglie** sono raggruppate in **Ordini**
- ❖ Gli **Ordini** sono raggruppati in **Classi**
- ❖ Le **Classi** sono raggruppate in **Phyla**
- ❖ I **Phyla** sono raggruppati in **Regni**
- ❖ I **regni** sono raggruppati in **Domini**



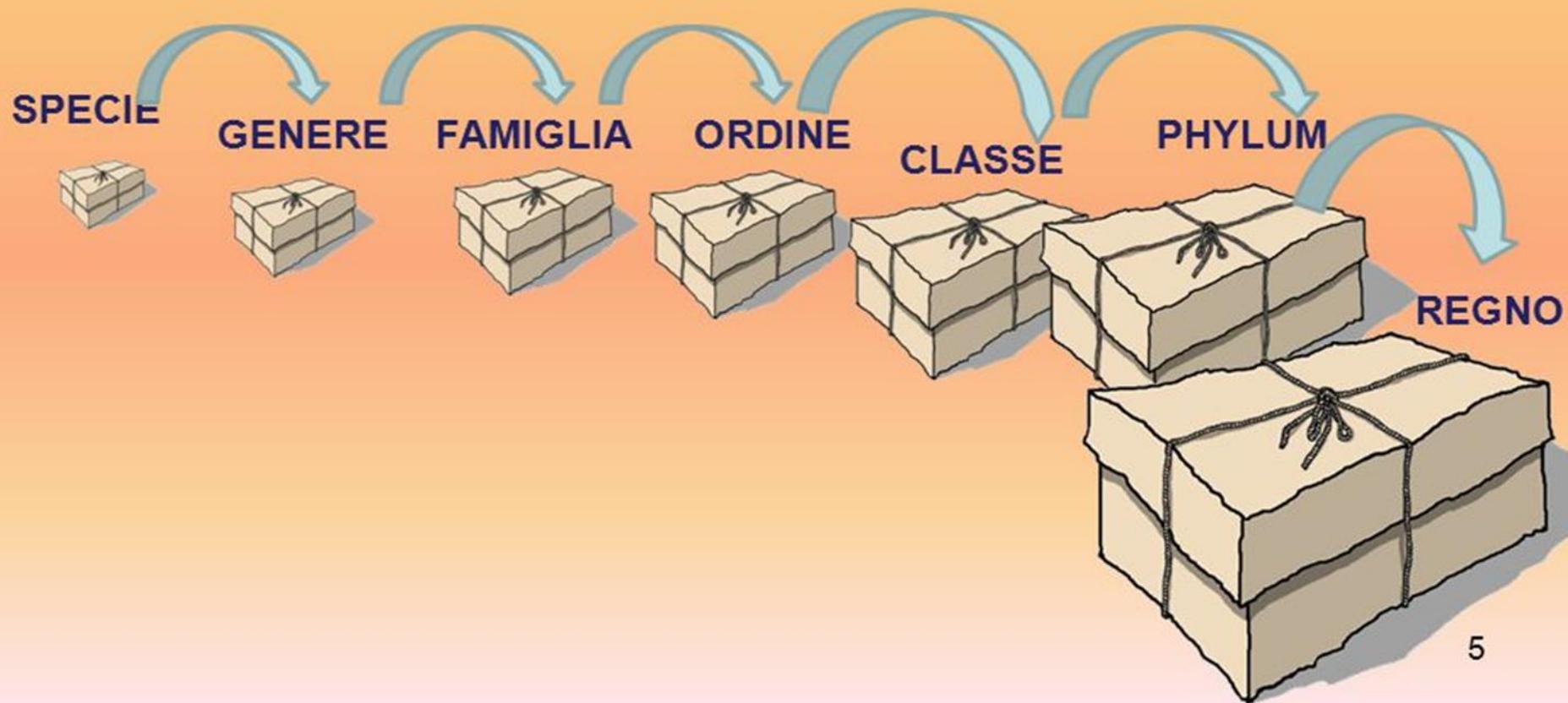
Per fare un esempio il lupo comune avrà la seguente classificazione (dalla specie al regno):

- **Canis lupus** (specie)
 - **Canis** (genere)
 - Canidi (famiglia)
 - Carnivori (ordine)
 - **Mammiferi** (classe)
 - **Cordati** (*phylum*)
 - **Animali** (regno)

CLASSIFICAZIONE GERARCHICA

CATEGORIE TASSONOMICHE

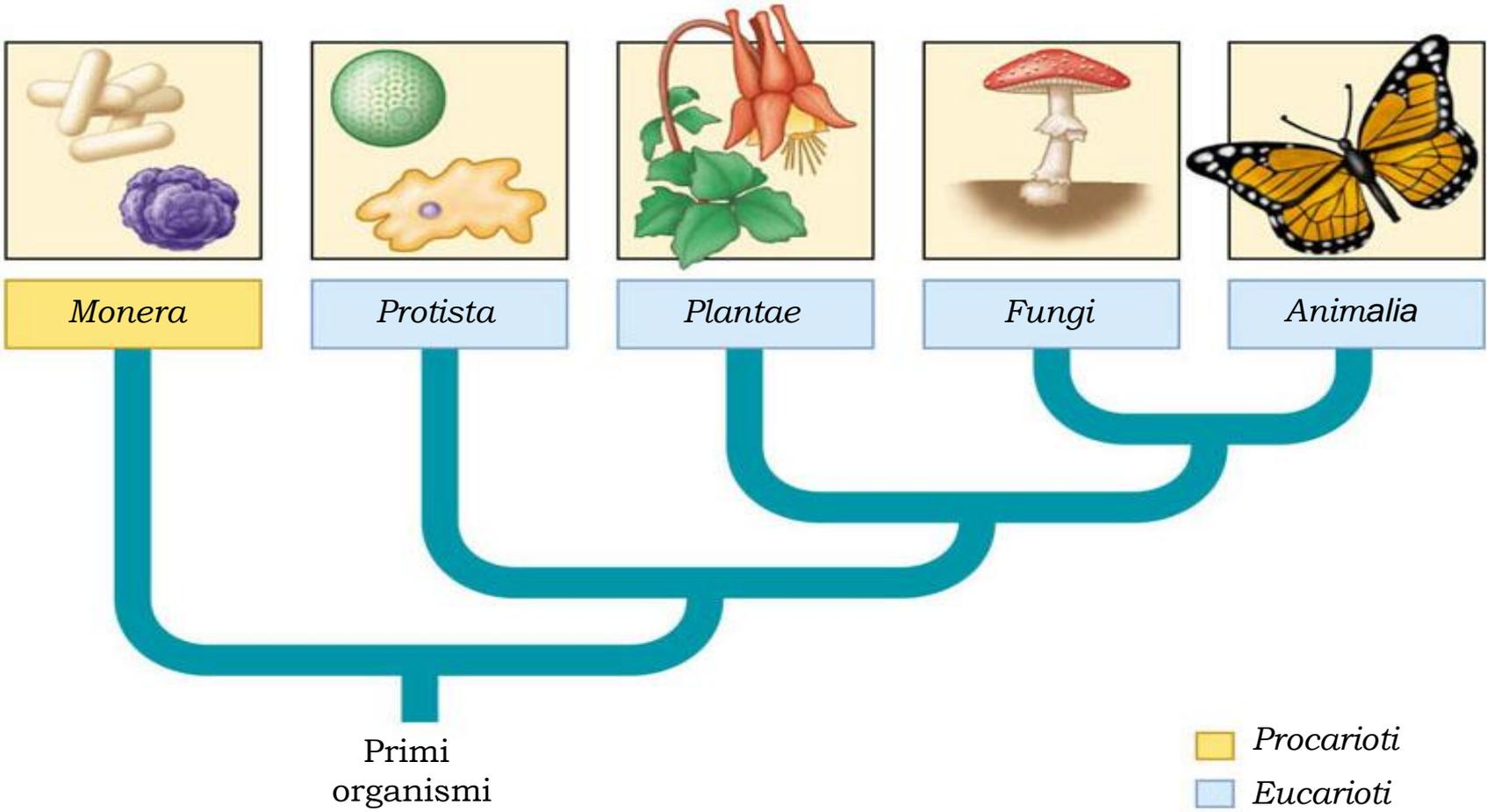
7 CATEGORIE (scatole dentro scatole)



....Vediamo ad esempio come può essere classificato l'uomo...

CATEGORIA	TAXON				
REGNO	<i>Animalia</i> (Animali)				
PHYLUM	<i>Chordata</i> (Cordati)				
SUBPHYLUM	<i>Vertebrata</i> (Vertebrati)				
CLASSE	<i>Mammalia</i> (Mammiferi)				
ORDINE	<i>Primates</i> (Primati)				
FAMIGLIA	<i>Hominidae</i> (Ominidi)				
GENERE	<i>Homo</i>				
SPECIE	<i>Homo sapiens</i>				

Modello della classificazione a cinque regni



Nella sistematica più recente è stato introdotto un nuovo taxon, il **dominio**, di rango superiore al regno:

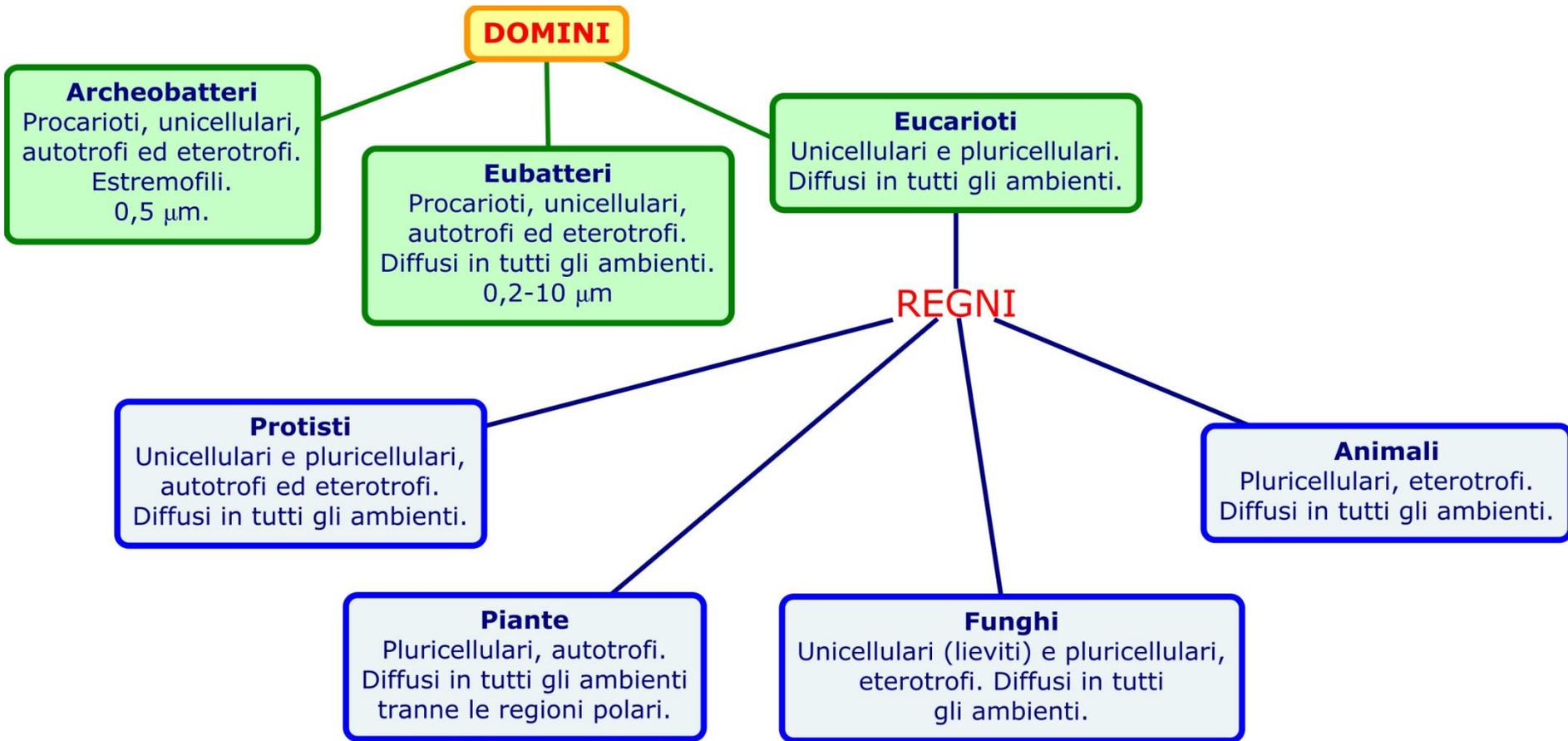
✳ i quattro regni di eucarioti sono mantenuti e raggruppati nel dominio ***Eukarya (Eucarioti)***;

✳ i procarioti sono raggruppati in due domini

Bacteria (batteri) ;

Archaeobacteria (archebatteri).

Modello della classificazione a tre domini



Autotrofi: sono organismi in grado di prodursi autonomamente il nutrimento, come le piante e le alghe che producono il proprio cibo col processo della fotosintesi.

Eterotrofi: sono organismi non in grado di prodursi autonomamente il nutrimento e che pertanto si cibano di altri organismi vegetali (**erbivori**), animali (**carnivori**) o di resti di organismi morti (**decompositori**: tipicamente funghi e alcuni batteri)

Estremofili: organismi che vivono in condizioni proibitive per gli altri esseri viventi (valori molto alti o bassi di temperatura, pressione, pH, salinità)

CHIAVI DICOTOMICHE SEMPLIFICATE DEI VERTEBRATI

- 1a. Con peloClasse Mammiferi
- 1b. Senza pelo2

- 2a. Con piumeClasse Aves
- 2b. Senza piume3

- 3a. Senza mandiboleClasse Agnati
- 3b. Con mandibole4

- 4a. Con pinne pari.....5
- 4b. Senza pinne; con zampe o senza6

- 5a. Con scheletro osseo Classe Osteichthyes (pesci ossei)
- 5b. Con scheletro cartilaginosoClasse Condritti (pesci cartilaginosi)

- 6a. Pelle secca, coperta di squame Classe Rettili
- 6b. Pelle umida, senza squameClasse Anfibi

**ORA SIETE PRONTI PER SVOLGERE LE ATTIVITA' PRESENTI A
QUESTO LINK:**

[http://www.mondadorieducation.it/risorse/media/secondaria_primo/scienze/
itinerari_scientifici/05/files/start.htm](http://www.mondadorieducation.it/risorse/media/secondaria_primo/scienze/itinerari_scientifici/05/files/start.htm)

«...Gli scienziati del XVIII secolo erano convinti che l'intero universo fosse governato da formule matematiche e che fosse possibile calcolare tutto quello che accadeva fino al minimo dettaglio.. Quest'idea è nota come **concezione meccanicistica del mondo**, in quanto i suoi seguaci vedevano l'universo come un'enorme macchina che seguiva ciecamente le leggi della fisica. Questa concezione dell'universo presentava però alcuni problemi: tra gli scienziati, infatti, ve ne erano alcuni che avevano grosse difficoltà a racchiudere in semplici leggi tutto ciò che accadeva in natura. Si trattava dei Biologi, che studiano tutto ciò che vive, nuota, striscia e cammina sul nostro pianeta... il mondo delle piante e degli animali era sconcertante e complesso, e il fatto che i viaggi di scoperta mettessero in luce l'esistenza di organismi sempre nuovi in Africa, Australia, Asia e America non migliorava di certo le cose. In pratica i biologi non riuscivano a stare al passo con le nuove scoperte. In primo luogo serviva un sistema che permettesse di mettere ordine tra gli esseri viventi. Aristotele aveva tentato di suddividere in gruppi le piante e gli animali, ma dalla sua epoca erano stati fatti pochissimi progressi. Era stato pubblicato qualche libro con illustrazioni e descrizioni di animali e piante, ma nessuno era riuscito a migliorare il sistema messo a punto da Aristotele. La svolta decisiva avvenne con lo svedese **Carl von Linnè** (italianizzato Carlo Linneo) nato nel 1707. Linneo era affascinato dalle piante e già a otto anni veniva chiamato il «piccolo botanico». Studiò medicina all'università, ma la botanica (la scienza che studia le piante) era la materia che più lo appassionava. In passato i botanici si erano spesso accontentati di osservare il colore e la forma delle piante, ma Linneo cominciò a studiarle nei dettagli. Partì per diversi viaggi di esplorazione alla ricerca di nuove piante da osservare e con le conoscenze acquisite mise a punto un nuovo modo di classificare le piante. Linneo riferì dei suoi studi nel libro **Systema Naturae** (Il sistema della natura), pubblicato nel 1735.

Linneo definì specie un gruppo di esseri viventi dotati delle stesse caratteristiche. Tra le piante, questi caratteri possono essere la forma delle foglie o dei petali. Tra gli animali, a distinguere una specie dalle altre, possono essere caratteristiche come le macchie sul pelo, la forma delle corna o delle orecchie o il modo di vivere. **Le femmine ed i maschi di una stessa specie possono accoppiarsi tra di loro e dare origine a prole.** Due animali appartenenti a specie diverse raramente riescono a far nascere dei figli, e se questo succede, nasce un animale sterile (che non è in grado di procreare). Sebbene i cani possano avere un aspetto diverso, appartengono alla stessa specie. È per questo che cani apparentemente molto diversi possono accoppiarsi e fare dei cuccioli. Carlo Linneo notò che molte specie si assomigliano e raggruppò le specie che si assomigliano in entità più grandi che denominò **generi**. Con l'aiuto di questi due raggruppamenti, la specie ed il genere, Linneo riuscì a dare un nome a tutti gli animali e le piante. In passato, i nomi erano casuali e spesso il nome variava da un luogo all'altro, cosa che poteva creare delle difficoltà ai botanici. Linneo, invece, attribuì a tutte le piante ed animali un nome scientifico diviso in due parti. La prima parte del nome era rappresentata dal genere a cui apparteneva la specie e la seconda parte era il nome della specie. **I nomi erano in latino**, in modo tale che tutti gli scienziati potessero capirli, a prescindere dal paese in cui abitavano. Per esempio l'anemone che si vede in primavera, si chiama *Hepatica nobilis*. Fu un grosso passo in avanti. Finalmente i biologi avevano a disposizione delle regole fisse che permettevano loro di avere una visione di insieme della molteplicità di esseri viventi presenti in natura. Il sistema era talmente funzionale che Linneo stesso diede il nome a circa tredicimila piante ed animali nel corso della sua carriera. I suoi successori continuarono il lavoro attribuendo nomi a d altre piante e d animali. Contemporaneamente svilupparono un sistema che organizzava tutto ciò che viveva sulla Terra in gruppi più ampi.

..»

tratto da Breve storia della scienza – Eirik Newth