

ZANICHELLI

Jay Phelan, Maria Cristina Pignocchino

Scopriamo la biologia

Capitolo 7

L'evoluzione e la biodiversità

1. La teoria dell'evoluzione di Charles Darwin



Nel suo viaggio sul *Beagle* **Darwin** notò che i fossili somigliavano, ma non erano identici, agli organismi che vivevano nella medesima area del rinvenimento.



Inoltre le specie di fringuelli che popolavano isole diverse delle Galapagos differivano l'una dall'altra in modo lieve, come se avessero avuto un antenato comune.

2. Variabilità, speciazione, estinzione /1

Una **specie biologica** è un insieme di organismi che possono riprodursi tra loro, generando prole fertile.

Una **popolazione** è costituita dai membri di una specie che vivono nella stessa regione geografica. All'interno di una popolazione, gli individui non sono tutti uguali: questa caratteristica si chiama **variabilità intraspecifica**.



2. Variabilità, speciazione, estinzione /2

Gli **adattamenti** sono tutte le caratteristiche ereditarie che facilitano la sopravvivenza e la riproduzione degli individui in un determinato ambiente.



La forza che muove l'evoluzione è quindi la **selezione naturale** operata dall'ambiente sugli individui che compongono una popolazione.

3. I fossili: racconto dell'evoluzione dei viventi /1



I **fossili** sono resti o tracce di organismi vissuti in epoche passate e conservati nelle rocce.

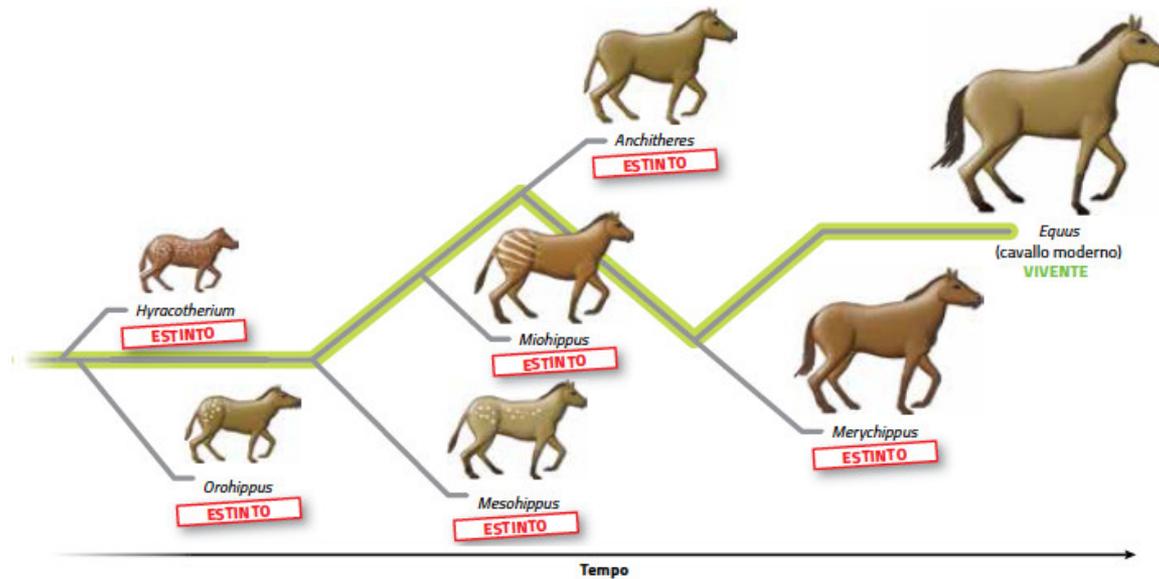
La scienza che studia i fossili si chiama **paleontologia**.

3. I fossili: racconto dell'evoluzione dei viventi /2



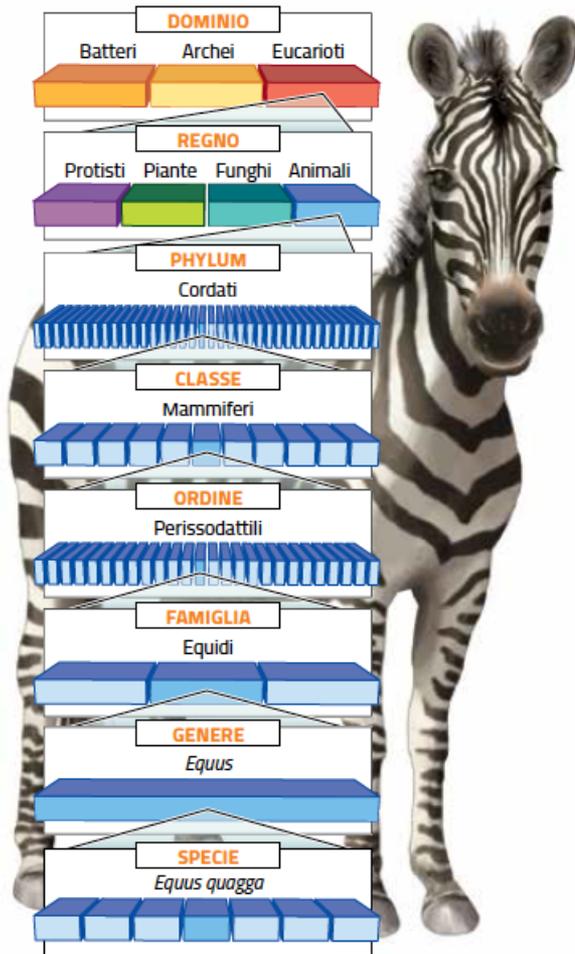
I fossili non possono fornire una documentazione completa della storia della vita perché il processo di fossilizzazione, come la scoperta dei fossili, è un evento raro e interessa in modo casuale un numero limitato di individui.

3. I fossili: racconto dell'evoluzione dei viventi /3



Grazie ai fossili sappiamo che l'evoluzione procede **gradualmente** o «**per salti**»; inoltre sono documentati alcuni importanti momenti di transizione e diverse **estinzioni di massa**.

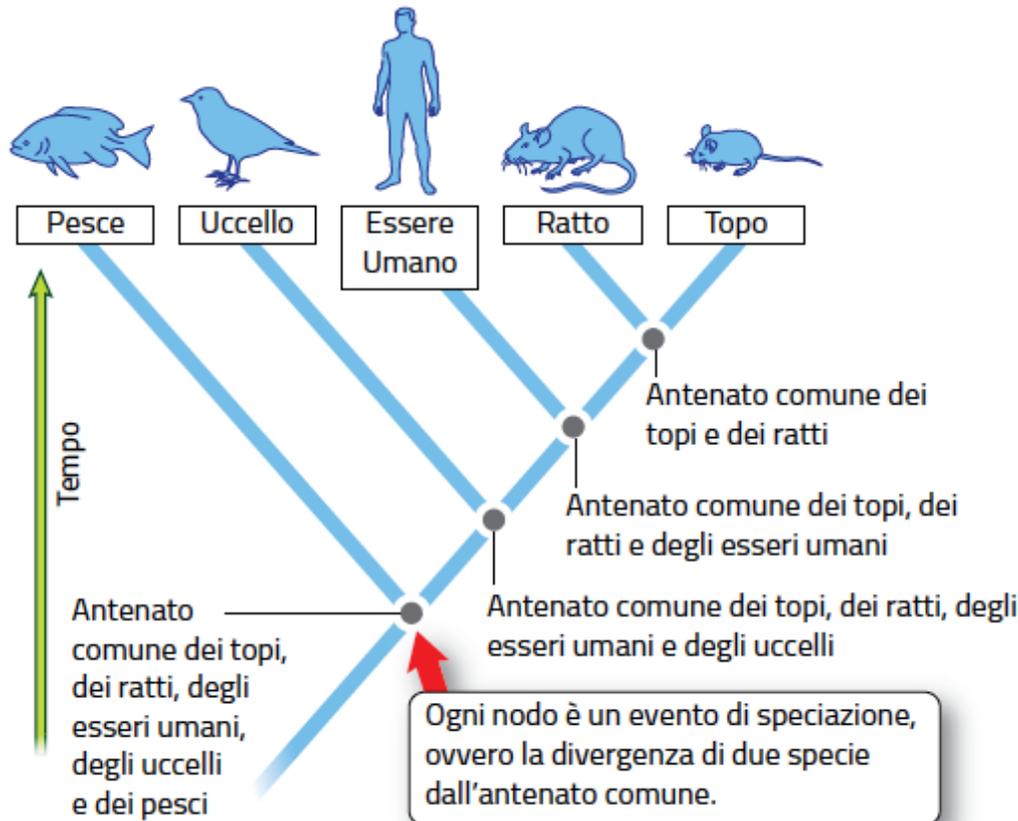
4. La classificazione delle specie /1



Il moderno sistema di classificazione è gerarchico: le specie sono riunite in gruppi di livello via via più generale secondo questa sequenza: **specie, genere, famiglia, ordine, classe, phylum, regno, dominio.**

I domini sono tre: batteri, archei, eucarioti.

4. La classificazione delle specie /2



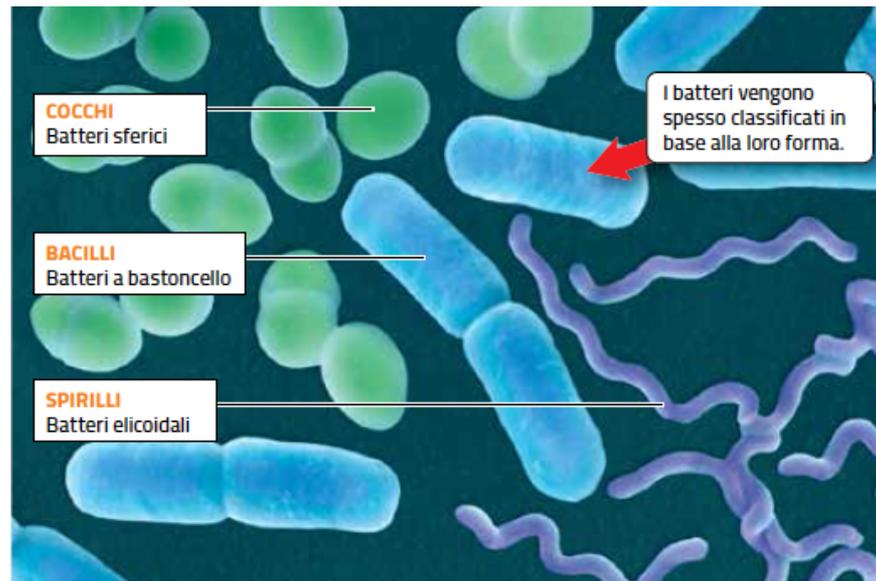
Gli **alberi filogenetici** sono diagrammi che mettono in evidenza le relazioni (mediante rami) e le divergenze (mediante nodi) evolutive tra specie.

L'albero filogenetico completo si chiama **albero della vita**.

5. Il dominio dei batteri /1

Il dominio dei **batteri** comprende organismi con quattro caratteristiche comuni:

- sono unicellulari;
- contengono un cromosoma circolare;
- non presentano organuli o sistemi di membrane interne;
- la loro riproduzione è asessuata, per scissione binaria.



5. Il dominio dei batteri /2

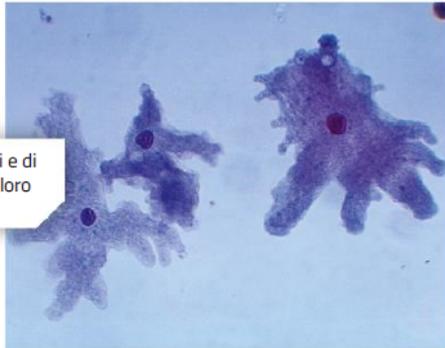
Molti batteri sono **patogeni**, cioè causano malattie e infezioni più o meno gravi. I patogeni penetrano all'interno dell'organismo e liberano nei tessuti sostanze velenose, chiamate **tossine**.



Il batterio *Clostridium tetani* è un patogeno che produce una tossina responsabile del tetano, una malattia mortale.

6. I protisti, eucarioti unicellulari o pluricellulari

I **protisti** comprendono tutti gli eucarioti unicellulari e alcuni pluricellulari che non possono essere classificati tra animali, piante e funghi.



Le **amebe** si nutrono di batteri e di altri protozoi inglobandoli nel loro citoplasma.

i **protozoi** sono protisti unicellulari autotrofi o eterotrofi



Questo **fungo mucillaginoso** cresce soprattutto sui tronchi e sulle radici delle piante, nutrendosi per assorbimento dei materiali in decomposizione.

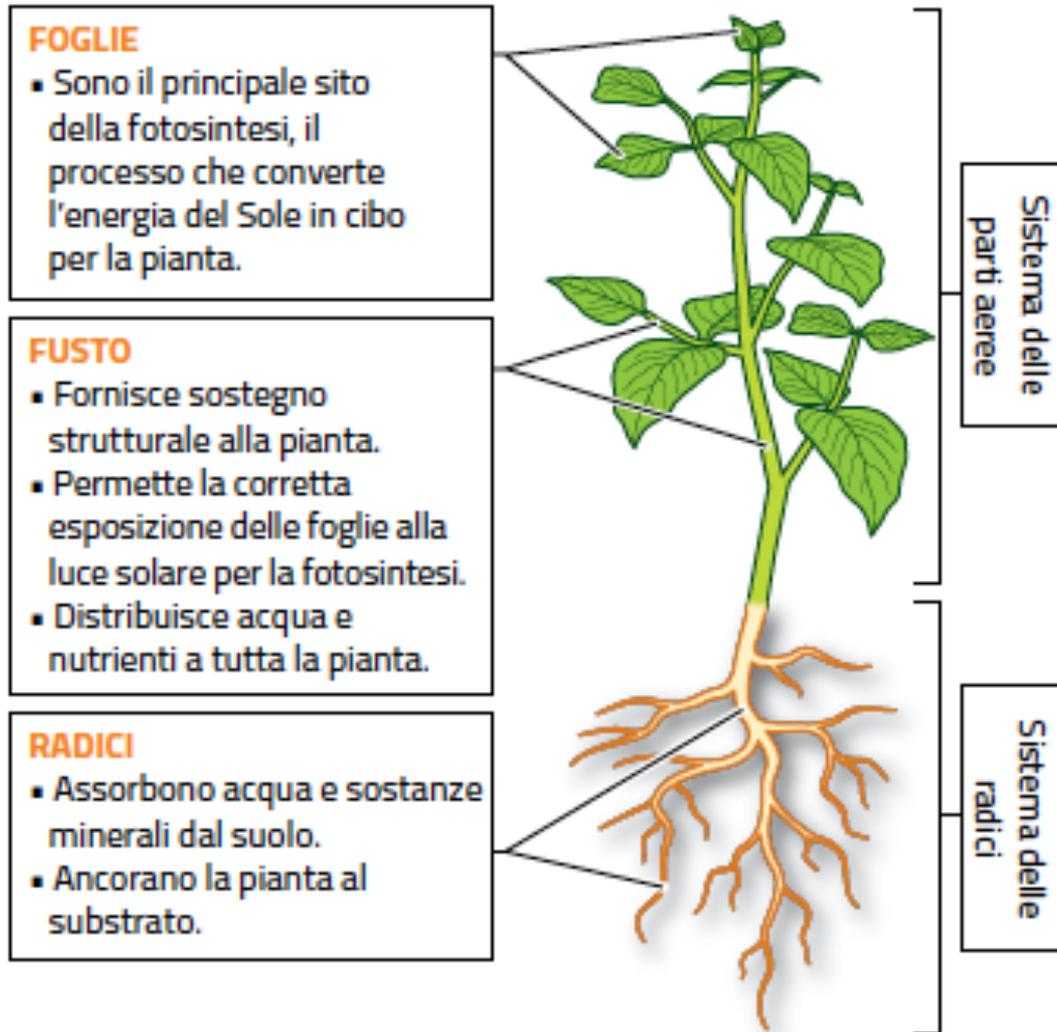
i **funghi mucillaginosi** sono protisti pluricellulari e si nutrono per assorbimento



Alcuni **protisti**, come quelli che formano questa foresta di kelp, sono pluricellulari e svolgono la fotosintesi come le piante.

le **alghe** sono protisti acquatici fotosintetici e possono essere unicellulari o pluricellulari

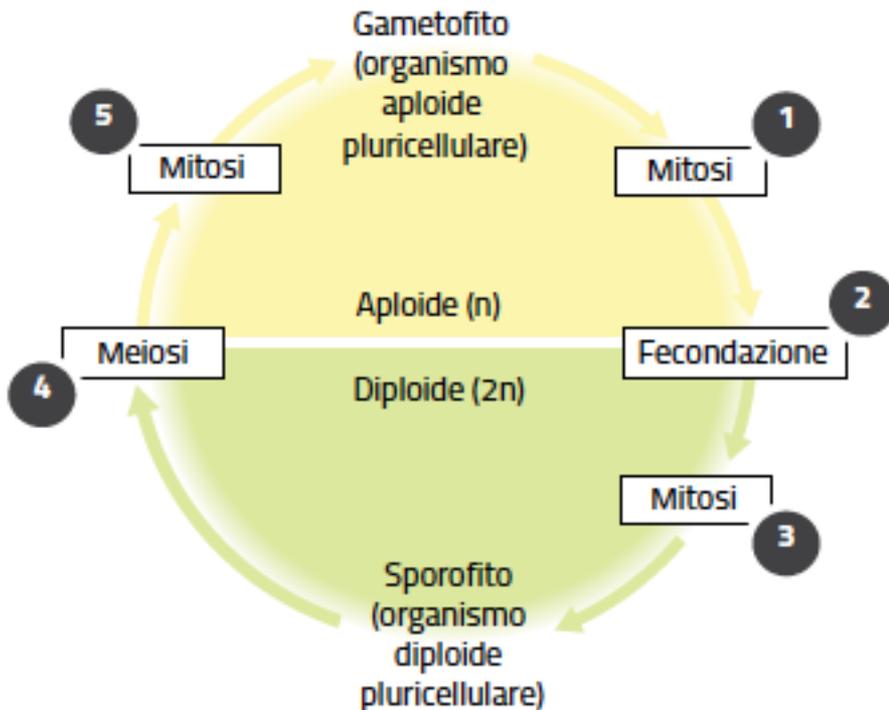
7. Il regno delle piante /1



Le **piante** sono organismi pluricellulari che svolgono la fotosintesi clorofilliana.

Quasi tutte, tranne le alghe, sono dotate di **foglie, fusto e radici.**

7. Il regno delle piante /2

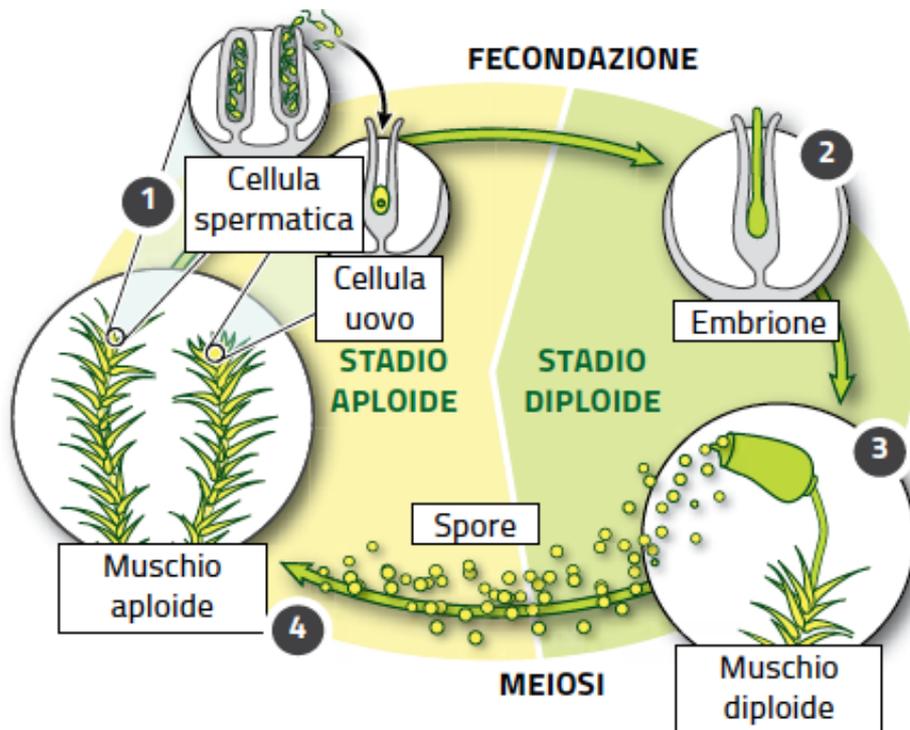


Le piante si riproducono con **alternanza di generazioni**:

- un **gametofito** aploide produce per mitosi gameti aploidi, che si uniscono per formare uno zigote;
- questo si sviluppa in uno **sporofito** diploide, che produce per meiosi gameti aploidi.

8. I muschi e le felci /1

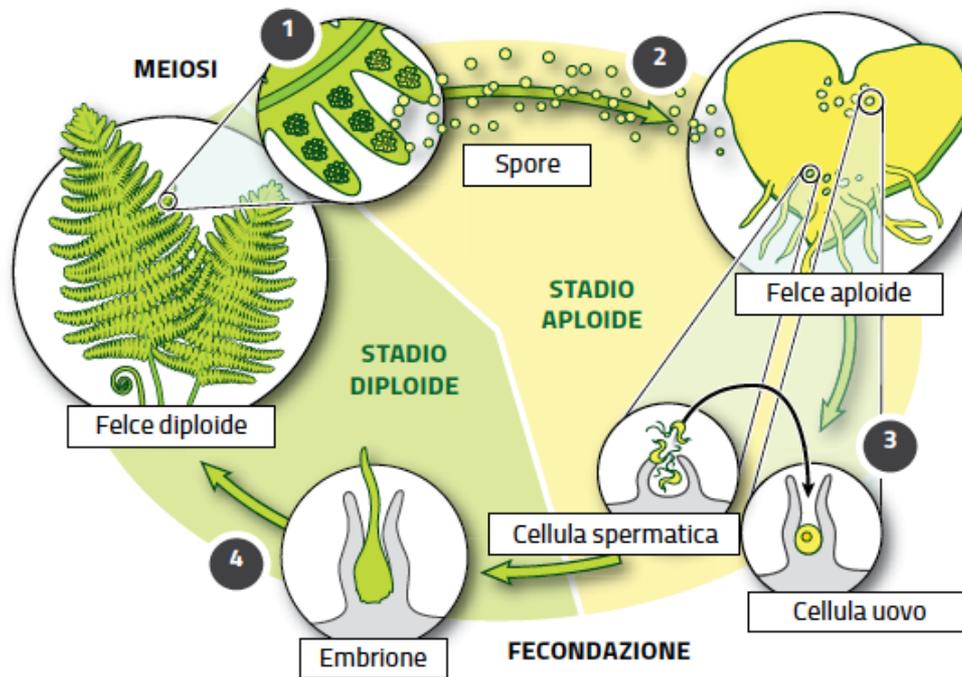
Le **piante non vascolari** sono le piante terrestri più antiche e comprendono i **muschi**. Queste piante non hanno un sistema di vasi interni e nemmeno radici, foglie e fiori.



Il gametofito è dominante sullo sporofito e i gameti maschili nuotano nell'acqua per fecondare la cellula uovo. Dallo sporofito che rimane unito al gametofito derivano le spore da cui germinano le nuove piante.

8. I muschi e le felci /2

Le **piante vascolari** comprendono la maggior parte delle specie vegetali: hanno vasi specializzati per il trasporto dell'acqua e dei nutrienti, oltre a foglie, fusto e radici.



Comprendono le **felci**, piante prive di semi. Lo sporofito è dominante e la diffusione avviene grazie alle spore da cui derivano gametofiti indipendenti. La fecondazione può avvenire solo in acqua.

9. Le gimnosperme /1

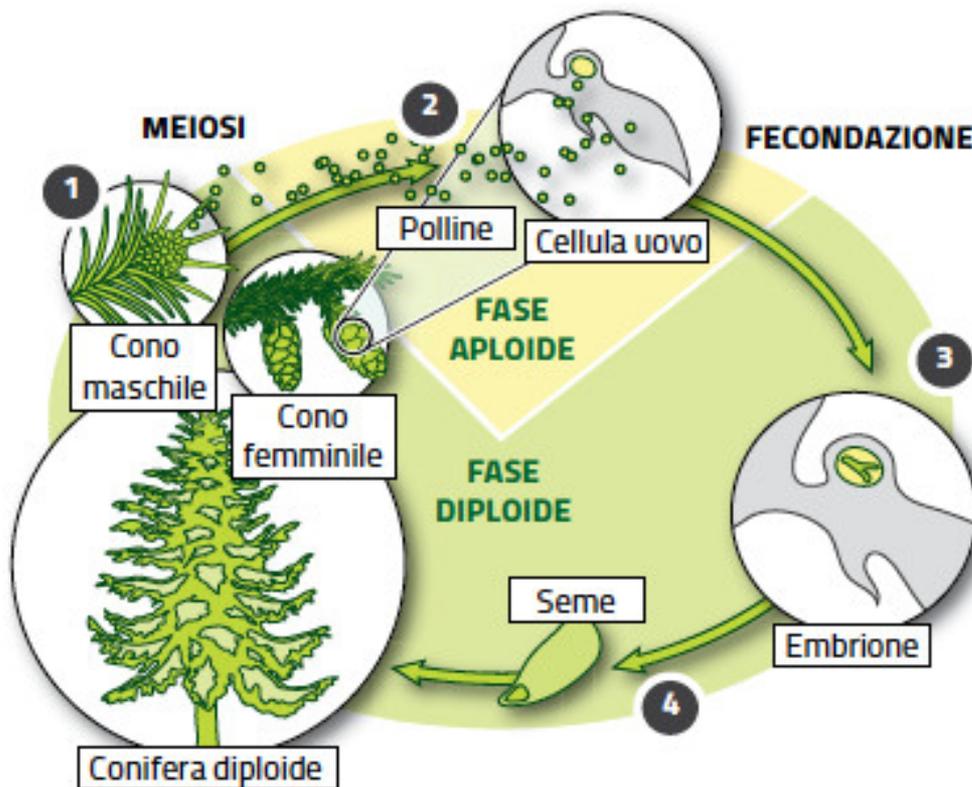
Le **spermatofite**, che comprendono gimnosperme e angiosperme, sono piante vascolari con **seme**.

Le **gimnosperme**, tra cui le conifere, sono state le prime piante a produrre semi.

Hanno un ciclo vitale senza nessuno stadio libero aploide e dipendono dal vento per trasportare il proprio polline.

Hanno un tronco legnoso, rivestito di corteccia.

9. Le gimnosperme /2



CONO MASCHILE

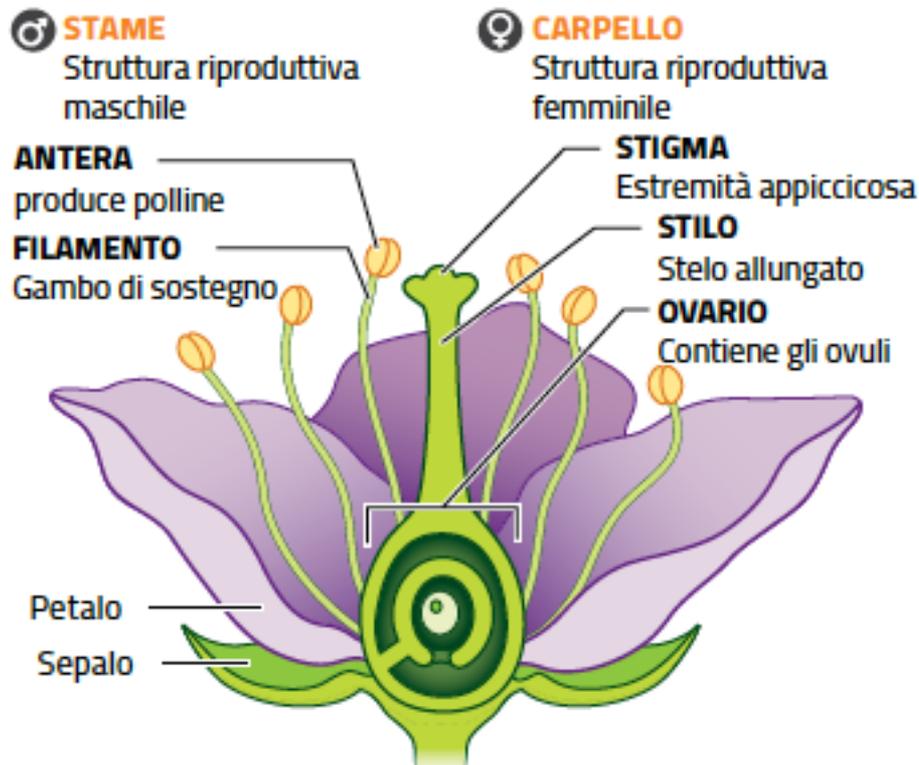
Il cono maschile rilascia grani di polline che hanno bisogno del vento per raggiungere un cono femminile.



CONO FEMMINILE

Il cono femminile ha ovuli sulle scaglie sporgenti. Questi producono semi una volta fecondati dal polline.

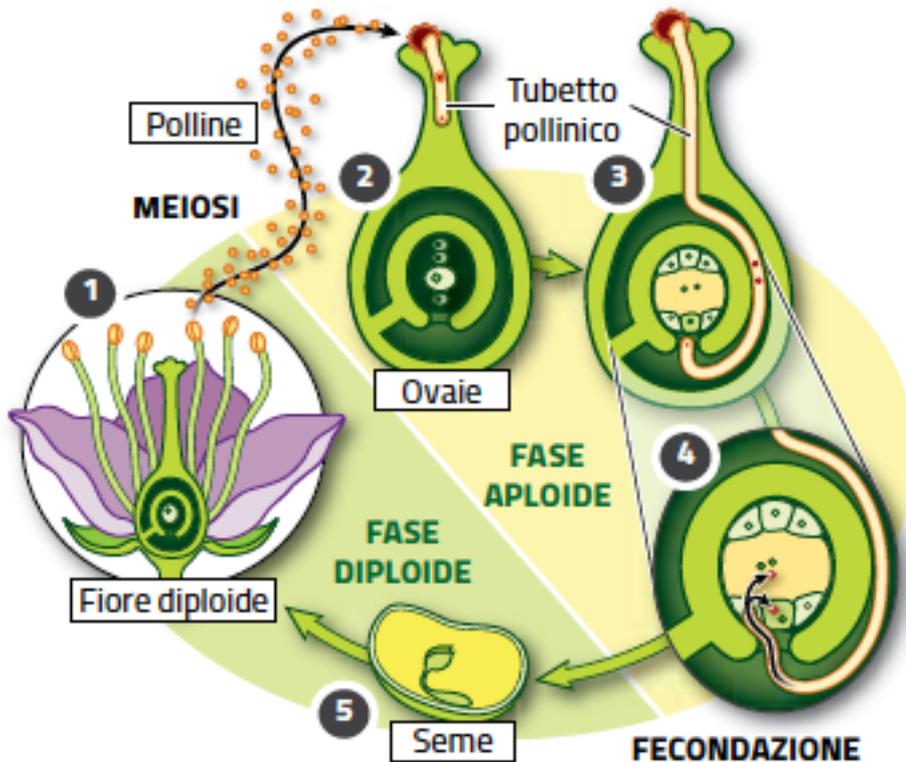
10. Le angiosperme /1



La caratteristica principale delle **angiosperme** è la presenza di un **frutto** che racchiude il seme; il frutto si sviluppa dal **fiore**.

Il fiore deriva da foglie modificate e ospita le strutture riproduttive della pianta.

10. Le angiosperme /2



Dopo la fecondazione dal fiore deriva il **frutto**, che avvolge il seme, lo nutre e ne favorisce la dispersione.

Normalmente il frutto si sviluppa dall'ovario.

11. Il regno dei funghi /1



I **funghi** sono eucarioti eterotrofi unicellulari o pluricellulari che si nutrono per assorbimento; hanno una parete cellulare di **chitina**, un polisaccaride ricco di azoto. Sono formati da **ife** organizzate in un **micelio**.

11. Il regno dei funghi /2

Alcuni funghi formano relazioni simbiotiche con altri organismi.

Le **micorrize** sono una forma di simbiosi tra le radici di una pianta e il micelio di un fungo, mentre i **licheni** rappresentano una simbiosi tra un fungo e un'alga unicellulare.



**I LICHENI SONO UN
ESEMPIO DI SIMBIOSI**
L'associazione tra un
fungo e un organismo
autotrofo permette ai
licheni di colonizzare gli
ambienti più disparati.

12. Il regno degli animali /1

Il regno degli **animali** comprende organismi eterotrofi pluricellulari che si nutrono per ingestione e digestione e che sono capaci di muoversi, almeno nei primi stadi del loro sviluppo.

Sono raggruppati in due grandi divisioni:

- **vertebrati**, provvisti di colonna vertebrale;
- **invertebrati**, il 97% delle specie esistenti.

Gli elementi che diversificano un gruppo da un altro sono:

- il grado di specializzazione e organizzazione gerarchica delle cellule;
- il piano strutturale del corpo.

12. Il regno degli animali /2

Riguardo la specializzazione e l'organizzazione cellulare, la situazione più semplice è quella dei **poriferi** o spugne.

CARATTERISTICHE GENERALI

- Prive di tessuti e organi.
- Corpo formato da un tubo cavo con pori sulle pareti.

COMPREDONO

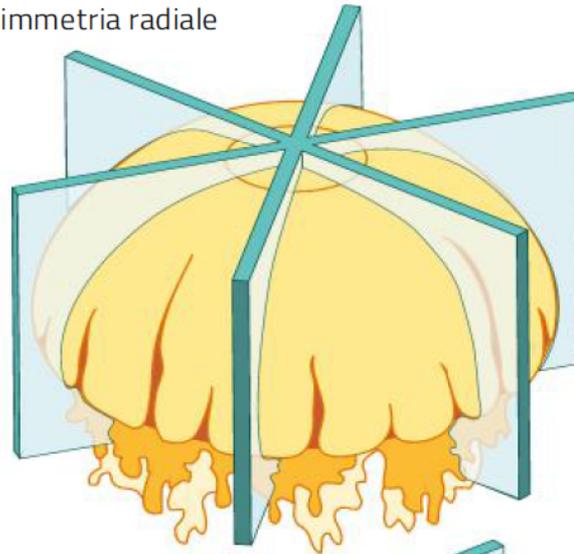
Circa 5000 specie.



Questi animali a forma di sacco sono costituiti da cellule poco differenziate e non organizzate in tessuti; tutti gli altri animali sono dotati di tessuti distinti.

12. Il regno degli animali /3

Simmetria radiale



Simmetria bilaterale



Il piano strutturale di un animale è l'organizzazione dei suoi organi e apparati; può essere a **simmetria radiale** o **bilaterale**.

Negli animali a **simmetria radiale** si possono individuare infiniti piani di simmetria che dividono il corpo in parti specularmente identiche; negli animali a **simmetria bilaterale** è possibile individuare un solo piano di simmetria.

13. Gli invertebrati più semplici /1



Gli **cnidari** comprendono meduse, coralli e anemoni di mare.

Le meduse sono carnivore, mentre i coralli e gli anemoni sono filtratori.



Gli cnidari simmetria radiale e tessuti veri e propri.

13. Gli invertebrati più semplici /2

Platelminti (vermi piatti), **nematodi** (vermi filiformi) e **anellidi** (vermi segmentati) hanno un corpo allungato e un piano strutturale a simmetria bilaterale.



I PLATELMINTI

- Estremità anteriore (capo) e posteriore (coda) ben definite.
- Ermafroditi, si riproducono per via sessuata e asessuata.
- Alcune specie sono dotate di una sola apertura corporea, che funge da bocca e ano.

COMPRENDONO

- Cestodi
- Trematodi



I NEMATOIDI

- Corpo allungato, sottile e non segmentato.
- Simmetria bilaterale.
- Ricoperti da una cuticola robusta e flessibile.
- Si accrescono compiendo la muta.

COMPRENDONO

- Oltre 90 000 specie (gli scienziati stimano che le specie non ancora identificate siano cinque volte tante).



GLI ANELLIDI

- Corpo segmentato.

COMPRENDONO

- Policheti marini (circa 9000 specie).
- Lombrichi (oltre 4000 specie).
- Sanguisughe (circa 500 specie).

14. Molluschi, artropodi ed echinodermi /1

I **molluschi** sono animali a simmetria bilaterale e hanno tessuti e organi distinti, tra cui un apparato circolatorio, organi riproduttivi e una cefalizzazione; presentano mantello, radula e conchiglia.

I gruppi principali sono **gasteropodi**, **bivalvi** e **cefalopodi**.



Nudibranco *Hexabranchnus sanguineus* (gasteropode)



Tridacna tridacna (bivalve)



Polpo delle barriere coralline dei Caraibi *Octopus briareus* (cefalopode)

14. Molluschi, artropodi ed echinodermi /2

Gli **artropodi** hanno il corpo suddiviso in segmenti specializzati, su cui si inseriscono appendici articolate. Hanno un **esoscheletro** di chitina e compiono la muta.



Sfinge della vite *Dellephila elpenor* (insetto)



Ragno *Gasteracantha cancriformis* (aracnide)



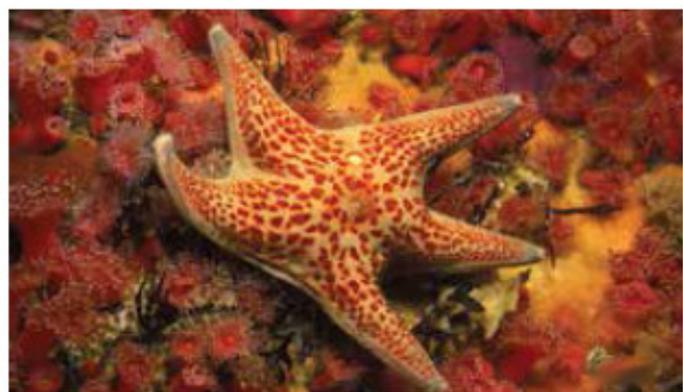
Paguro di barriera corallina (crostaceo)



Millepiedi *Pararhachistes potosinus* (miriapode)

Tra gli artropodi troviamo **aracnidi**, **miriapodi**, **crostacei** e **insetti**.

14. Molluschi, artropodi ed echinodermi /3



Stella marina *Dermasterias imbricata*



Riccio di mare



Oloturia (o cetriolo di mare)

Gli **echinodermi** hanno un rivestimento spinoso, un endoscheletro, il sistema acquifero e dei pedicelli ambulacrali utili al movimento e all'alimentazione.

L'adulto ha simmetria radiale, ma le larve hanno simmetria bilaterale.

15. Gli adattamenti dei vertebrati /1

I **vertebrati** hanno una colonna vertebrale che funge da scheletro interno e protegge il midollo spinale, connesso con l'encefalo che si trova nel cranio.



PESCI CARTILAGINEI

- Le pinne consentono il controllo fine del movimento in acqua.
- Le mascelle con file di denti acuminati permettono di afferrare e dilaniare la preda.



PESCI OSSEI

- Scheletro composto di tessuto osseo e pinne sostenute da raggi ossei.
- Circa 27 000 specie, di cui fanno parte gli organismi che tipicamente identifichiamo come pesci.

I **pesci** possono avere scheletro cartilagineo oppure osseo e sono dotati di pinne, mascelle e branchie.

15. Gli adattamenti dei vertebrati /2

Gli **anfibi** sono vertebrati terrestri, ma depongono le **uova** in acqua.

Alla schiusa, dalle uova fuoriescono **larve acquatiche**.

Dopo la **metamorfosi**, gli adulti sono dotati di polmoni. Molti anfibi adulti svolgono anche la **respirazione cutanea**.



UOVA

Gli anfibi hanno uova prive di rivestimento impermeabile che devono essere deposte in acqua per evitare la disidratazione.



LARVE

Gli anfibi trascorrono lo stadio larvale sott'acqua; gli arti e i polmoni compaiono dopo la metamorfosi.



ADULTI

Solo gli adulti sono veri e propri animali terrestri; quasi tutti gli anfibi restano però legati all'acqua per la deposizione delle uova.

15. Gli adattamenti dei vertebrati /3



RETTILI

- Pelle rivestita di squame.
- Temperatura corporea influenzata dalla temperatura dell'aria (ectotemi).
- Comprendono serpenti e lucertole (circa 8000 specie), tartarughe (circa 300 specie), coccodrilli e alligatori (23 specie), tuatara (2 specie).



UCCELLI

- Pelle ricoperta di penne che consentono il volo e forniscono uno strato isolante.
- Temperatura corporea mantenuta costante grazie al calore prodotto con la respirazione cellulare (endotermi).
- Comprendono circa 9700 specie.

I **rettili** non dipendono dall'acqua per la riproduzione: le loro uova sono dotate di un rivestimento impermeabile, che mantiene l'embrione immerso nel liquido amniotico.

Gli **uccelli** rappresentano un ramo della linea evolutiva dei rettili, ma sono provvisti di penne e piume e sono endotermi.

15. Gli adattamenti dei vertebrati /4

I **mammiferi** sono vertebrati endotermi, dotati di peli e ghiandole mammarie. Sono suddivisi in tre gruppi: monotremi, marsupiali e placentati.



MONOTREMI

- Solo 5 specie viventi, l'ornitorinco e quattro specie di echidna, animali provvisti di aculei

I **monotremi** comprendono l'ornitorinco e l'echidna; depongono le uova.

15. Gli adattamenti dei vertebrati /5



MARSUPIALI

- Circa 300 specie, compresi canguri, koala, wallaby e opossum.



PLACENTATI

- Circa 4 500 specie.

I **marsupiali**, tra cui i canguri, partoriscono un piccolo immaturo, che cresce nel marsupio.

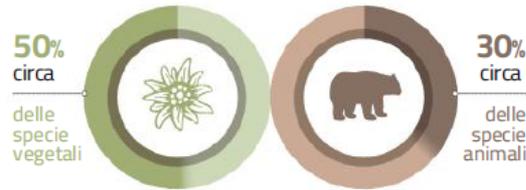
Nei **placentati**, tra cui la nostra specie, il piccolo completa il suo sviluppo all'interno del corpo materno.

I DATI A COLPO D'OCCHIO

La biodiversità in Italia

L'Italia è il Paese europeo che in assoluto presenta il più alto numero di specie.

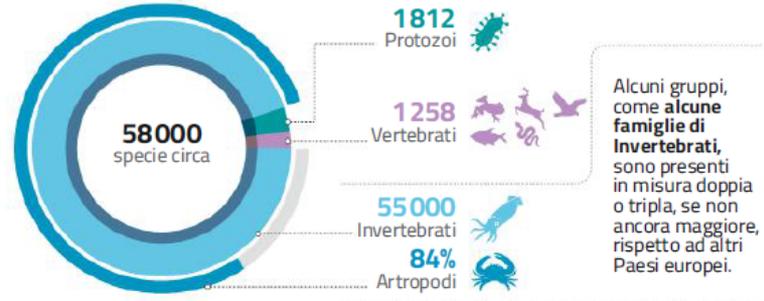
Rispetto alle specie presenti in Europa



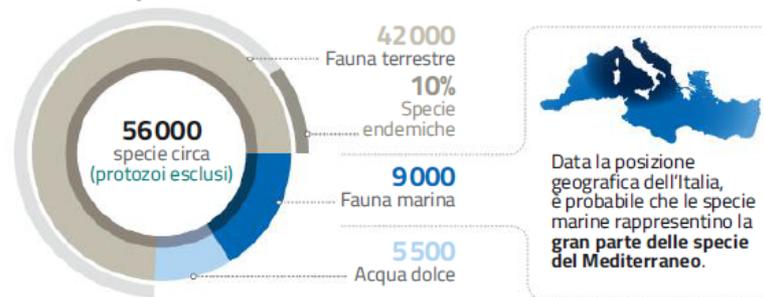
Gradiente latitudinale



Suddivisione specie animali



Diffusione per habitat

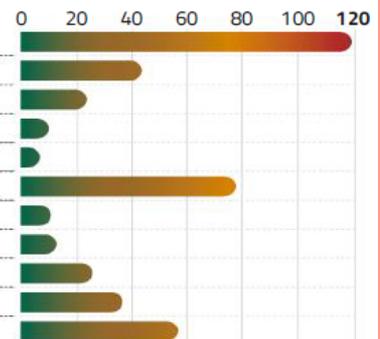


Pericolo di estinzione

Principali pericoli per la sopravvivenza dei vertebrati sul territorio italiano.

- Perdita / Degradazione di habitat
- Specie esotiche invasive
- Prelievo
- Mortalità accidentale
- Persecuzione
- Inquinamento
- Disastri naturali
- Cambiamenti nella dinamica delle specie
- Fattori intrinseci
- Disturbo antropico
- Nessuna

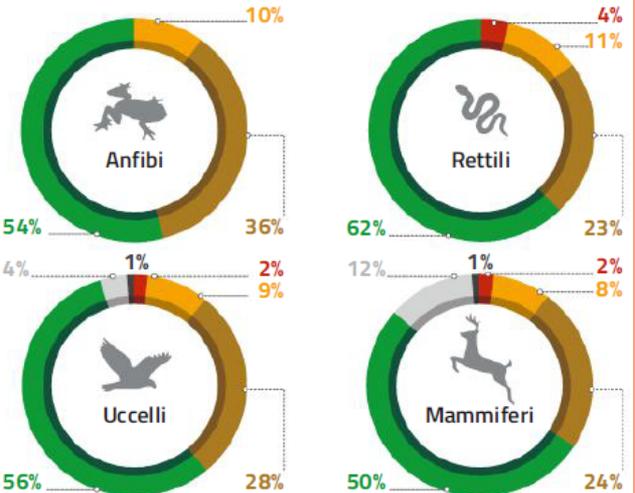
Numero specie a rischio



Categorie di minaccia di estinzione per i vertebrati terrestri italiani

Legenda:

- Estinta nella regione
- Pericolo critico
- Pericolo
- Vulnerabile, quasi minacciata
- Minaccia minima
- Dati non disponibili



Fonte: ISPRA; IUCN

Svolgi i seguenti esercizi.

1. Quale percentuale di specie animali è presente in Italia rispetto al totale europeo?
2. A quali classi di vertebrati appartengono le specie che sono estinte in Italia?