

# Animali

## Il Regno animale

### Come si riproducono

La maggior parte degli animali, anche i più semplici, si riproducono per via sessuata con il vantaggio di aumentare la variabilità genetica dei singoli individui e la conseguente diversità fra degli organismi. Essi hanno organi interni che si chiamano **gonadi**, che si distinguono in maschili e femminili e sono specializzati per la produzione dei gameti (cellule sessuate: spermatozoi e cellule uovo). Essi sono destinati a fondersi per formare un'unica cellula chiamata zigote o uovo fecondato, dalla quale si svilupperà l'embrione cioè il nuovo organismo. Alcuni animali, anche invertebrati, sono ermafroditi, hanno la possibilità cioè di produrre sia spermatozoi che cellule uovo. La possibilità di comportarsi come individui maschili o femminili è un vantaggio per animali come lombrichi, chioccioline e lumache, animali molto lenti che in questo modo raddoppiano le loro possibilità di incontrare un altro individuo per accoppiarsi. In questo caso entrambi gli individui possono produrre nuovi discendenti.

### Classificare gli animali

Dato lo stretto rapporto esistente tra l'uomo e la natura, fin dall'antichità si è tentato di conoscere gli esseri viventi e di classificarli. Nel IV secolo a.C., il grande filosofo e scienziato greco *Aristotele* cominciò a ordinare gli animali conosciuti in base alle loro caratteristiche fisiche. Ovviamente a quel tempo si conosceva assai poco sull'anatomia interna degli organismi e, di conseguenza, tale classificazione si fondava principalmente sull'osservazione delle caratteristiche esterne e risultava dunque piuttosto sommaria. La moderna classificazione risale allo scienziato svedese *Carlo Linneo*, che nel XVIII secolo introdusse il concetto di **SPECIE** ("gruppo di individui che possiedono uguali caratteristiche e che accoppiandosi fra loro generano una prole feconda, cioè in grado a sua volta di riprodursi"). Linneo diede inoltre, ad ogni specie, due nomi in lingua latina, di cui il primo indica il genere e si scrive con l'iniziale maiuscola; il secondo indica la specie e si scrive invece con l'iniziale minuscola, entrambi in corsivo. Specie molto simili vengono raggruppate quindi in **GENERI** e, allo stesso modo, generi simili sono raggruppati in un insieme più ampio, quello della **FAMIGLIA**; a loro volta, le famiglie sono raggruppate in **ORDINI**, gli ordini in **CLASSI**, le classi in **TIPI** o **Phyla** e, infine, i tipi in **REGNI**. Esistono 5 regni: **ANIMALI, VEGETALI, FUNGHI, PROTISTI, MONERE**.

### Quanti animali

Il regno animale è caratterizzato dalla straordinaria diversità degli organismi che gli appartengono, infatti si riconoscono almeno 30 milioni di specie. Un'idea di questa varietà si può avere curiosando fra i vari Phyla nei quali gli animali sono raggruppati. Tra gli animali che vivono in habitat acquatici troviamo i **poriferi** ovvero le spugne, gli **cnidari** come le meduse, i coralli, gli anemoni di mare e le idre. In particolare, i polipi sono capaci di costruire strutture di sostegno calcaree che formano le barriere coralline. I **platelminti** sono vermi piatti, spesso ermafroditi e parassiti dell'intestino come le tenie, caratterizzate da una struttura formata da uncini e ventose per attaccarsi alle pareti dell'intestino dell'organismo ospite; i vermi di forma cilindrica sono i nematodi; gli **annelidi** sono i lombrichi e le sanguisughe, importanti organismi decompositori e parassiti. I molluschi sono animali con il corpo molle perché non hanno uno scheletro interno, ma semplicemente uno scheletro calcareo esterno: alcuni sono ricoperti da una conchiglia, altri sono racchiusi in due conchiglie, come le vongole e i mitili. I **gasteropodi** sono i molluschi più numerosi e sono sia acquatici (le patelle) che terrestri (chioccioline e lumache); i **cefalopodi** sono le seppie e i polpi, tutti organismi marini senza conchiglia. Il gruppo di animali più numeroso e vario è quello degli artropodi: sono note più di un milione di specie sia terrestri, sia acquatiche, sia aeree. Essi sono caratterizzati da uno scheletro esterno costituito da chitina e proteine, e un corpo ben suddiviso in un capo, un torace, un addome, delle appendici articolate che sono simili a delle "zampe". Inoltre hanno ben sviluppato il sistema respiratorio e il sistema nervoso. Esempi sono: i miriapodi come millepiedi e centopiedi, animali terrestri che si nutrono di insetti, che vengono uccisi con pinze velenose presenti sul capo; i crostacei come gamberi, aragoste e granchi; gli aracnidi che comprendono ragni, scorpioni, zecche e acari; gli insetti ovvero api, farfalle,

formiche ecc. Organismi marini come i ricci di mare, le stelle di mare e le oloturie (o cetrioli di mare) sono tutti organismi marini del phylum degli echinodermi. Infine troviamo i cordati, quelli privi di colonna vertebrale e quelli con colonna vertebrale (vertebrati come i pesci, gli anfibi, i rettili, gli uccelli e i mammiferi).

## Gli artropodi

Gli artropodi sono il gruppo di animali più numeroso sulla Terra: sono state classificate più di un milione di specie di insetti e altri artropodi, mentre il numero degli individui di insetti oggi viventi può arrivare fino al miliardo di miliardi. Gli artropodi si trovano in numero abbondante in tutti gli habitat e si è calcolato che in un chilometro quadrato di una regione della zona temperata ci possono essere 20 milioni di artropodi distribuiti nella biosfera.

### **Insetti**

La parola "insetto" deriva dal latino *insectum*, che vuol dire "tagliato"; infatti, il corpo di questi invertebrati è suddiviso in segmenti separati tra loro. Alla classe degli Insetti appartengono circa 1.000.000 di specie divise in 28 ordini tra cui: Lepidotteri (es. farfalla e falena), Coleotteri (es. maggiolino), Ditteri (es. mosca), Imenotteri (es. ape, vespa e formica), Ortotteri (es. cavalletta). Vengono anche chiamati "esapodi" che in greco significa "sei zampe", infatti la caratteristica comune a tutti gli Insetti è quella di possedere sei arti. Possiedono uno scheletro esterno chiamato "**esoscheletro**": quando l'insetto cresce, abbandona il rivestimento esterno vecchio, mentre al di sotto è già pronto quello nuovo. Generalmente i maschi e le femmine della stessa specie sono molto diversi tra loro, sia per dimensione sia per forma (dimorfismo sessuale). La fecondazione è interna e le femmine producono uova da cui nasceranno le larve. In alcune specie avviene la **metamorfosi**: la larva si impupa all'interno di un bozzolo, da cui ne uscirà soltanto quando sarà completamente matura.

## I vertebrati

I numerosi Phyla di invertebrati sono caratterizzati dalla grande diversità di forme e modi di vivere degli organismi; i vertebrati, al contrario, hanno una organizzazione dell'organismo simile tra i vari animali. Nonostante queste limitate diversità e modifiche nel corso dell'evoluzione, i vertebrati hanno conquistato non solo le terre emerse, ma anche i cieli; comprendono alcuni dei più grossi organismi mai vissuti sulla Terra e anche la nostra stessa specie. I vertebrati sono caratterizzati da una colonna vertebrale, o spina dorsale, costituita da vertebre che circondano il cordone nervoso. Fra le vertebre si trovano dei dischi cartilaginei che rendono la colonna vertebrale una struttura ossea flessibile; collegati alle vertebre troviamo i muscoli che permettono il movimento delle diverse parti della colonna vertebrale. Questi animali hanno uno scheletro osseo interno costituito da materiale vivente che cresce con l'animale fino al raggiungimento delle sue dimensioni definitive.

### **Pesci**

I Pesci sono i più antichi vertebrati comparsi sulla Terra. A seconda dei vari adattamenti agli ambienti in cui vivono, presentano le forme più disparate. Un organo che caratterizza molti pesci, anche se non tutti, è la vescica natatoria, che è piena di gas, e permette perciò di modificare il proprio peso specifico (cioè il rapporto tra il peso e il volume del corpo), in modo da poter scendere e risalire nell'acqua senza muovere le pinne. I Pesci producono tantissime uova, poiché devono affrontare molte insidie e pochi riescono a sopravvivere: il merluzzo depone fino a sei milioni di uova per volta. La fecondazione è perlopiù esterna: la femmina depone le uova e il maschio le feconda deponendovi sopra i propri spermatozoi. In questo caso i pesci sono chiamati "**ovipari**", cioè l'embrione si sviluppa all'interno dell'uovo, dopo che è stato deposto dalla femmina. Nel caso in cui, invece, le uova siano trattenute nel corpo della femmina fino alla schiusa, i pesci si dicono "**ovovivipari**".

### **Anfibi**

Il vocabolo *anfibia* deriva dal greco e significa "*doppia vita*", poiché questi animali conducono parte della loro esistenza in acqua e parte sulla terraferma. Prima di diventare adulti, essi subiscono delle trasformazioni che cambiano completamente il loro aspetto. Dalle uova sgusciano giovani, chiamati girini, che assomigliano a piccoli pesci: in un secondo momento il girino, dallo stadio di larva, si trasforma in un adulto totalmente sviluppato. Durante la metamorfosi, al girino cominciano a spuntare le zampe e le branchie si riducono fino a scomparire: ad esse si sostituiscono i polmoni, organi necessari per respirare aria. Infine scompare la coda fino ad essere totalmente riassorbita.

### **Rettili**

Il termine rettile deriva dal latino *reptilis*, che significa "strisciante". Effettivamente gli animali più rappresentativi di tutta la classe sono i serpenti, ma i Rettili comprendono anche quadrupedi come tartarughe e coccodrilli. I Rettili sono piuttosto simili agli Anfibi, ma possiedono un vantaggio in più: sono capaci di vivere anche in luoghi aridi, lontani dall'acqua. Possiedono polmoni per respirare e vengono comunemente chiamati "vertebrati a sangue freddo"; in realtà il loro sangue ha una temperatura che dipende da quella dell'ambiente, rispetto alla quale è di poco superiore, quindi è più corretto definirli animali eterotermi, cioè "a temperatura corporea variabile". Il loro corpo è ricoperto da squame, e si riproducono per mezzo di uova. La riproduzione dei rettili è sessuata con fecondazione interna; le uova, fornite di guscio impermeabile, vengono deposte sempre sulla terraferma (in alcuni casi le uova si sviluppano all'interno dell'organismo del genitore).

### **Uccelli**

Gli uccelli sono animali perfettamente conformati per il volo; infatti, il loro scheletro è molto leggero grazie a ossa pneumatizzate, cioè contenenti aria all'interno. Gli arti anteriori degli uccelli sono trasformati in ali, mentre quelli posteriori sono retrattili; il loro corpo è ricoperto di penne e piume che consentono un'ottima protezione con il minimo di peso. Possiedono anche un eccezionale organo prensile: il becco, il cui nome appropriato è "ranfoteca" ed è formato da due astucci cornei. Alla classe degli Uccelli appartengono circa 9000 specie molto diverse tra loro sia per aspetto fisico, sia per abitudini di vita: alcune vivono nell'acqua, dove trovano cibo abbondante, altre, invece di usare le ali, si arrampicano sugli alberi con le zampe e il becco, altre ancora invece non sono più in grado di volare. Ovviamente, ogni specie ha tutto ciò che le serve per vivere nel proprio ambiente: zampe palmate per nuotare, zampe robuste per correre e razzolare, artigli per afferrare le prede. La fecondazione è esterna e la femmina depone sul terreno le uova, ricoperte da un guscio di protezione.

### **Mammiferi**

I Mammiferi sono animali omeotermi: mantengono una temperatura corporea costante all'incirca sui 37°C. Il nome "mammifero" (letteralmente "portatore di ghiandole mammarie") deriva da una delle caratteristiche che li contraddistinguono, infatti per un certo periodo di tempo allattano i propri piccoli con il latte secreto dalle ghiandole mammarie. Il corpo è rivestito di peli, che mancano o sono ridotti nelle specie adattate alla vita acquatica (Cetacei come delfini e balene) e in quelle provviste di squame (come armadilli, pangolini). Ad esclusione di Cetacei (come delfini e balene), Sireni (come dugonghi) e Pinnipedi (come foche e otarie), in cui gli arti sono trasformati in pinne, tutti i Mammiferi possiedono quattro arti e vengono quindi chiamati quadrupedi. I Mammiferi quadrupedi si suddividono in Plantigradi (es. orsi), Digitigradi (es. cani e gatti) e Unguligradi (es. cavalli) a seconda che nel camminare appoggino a terra tutta la pianta del piede, soltanto le dita, oppure le ultime falangi. A seconda della prole, i Mammiferi si possono suddividere in tre gruppi: monotremi, marsupiali e placentati. I monotremi sono ovipari, le femmine depongono uova e i piccoli si sviluppano al loro interno, come ad esempio l'ornitorinco e l'echidna. I marsupiali sono vivipari, i piccoli cioè nascono incompleti e terminano il loro sviluppo all'interno del marsupio della madre, una tasca presente nell'addome, in cui i neonati si trasferiscono (es. canguro e opossum). I piccoli dei placentati invece si sviluppano all'interno dell'utero materno e nascono in uno stadio di sviluppo molto avanzato.

## **Selezione naturale e evoluzione**

La Terra ha una lunga storia e tutti gli organismi, uomo compreso, hanno avuto origine nel corso di questa storia da forme precedenti e più antiche. Di conseguenza, tutte le specie derivano da altre specie, e tutti gli esseri viventi hanno un antenato comune nel lontano passato. Questo è possibile perché nel corso tempo si sono susseguiti dei processi di cambiamento che hanno agito sulle specie: l'evoluzione.

### **Lamarck e Darwin**

Jean-Baptiste Lamarck, scienziato francese (1744-1829), sosteneva che l'ambiente è la causa dell'evoluzione perché costringe gli animali ad usare alcune parti del corpo al posto di altre. Col passare del tempo, le parti del corpo meno utilizzate tendono a scomparire, mentre quelle più usate si sviluppano in funzione dell'utilizzo. Il naturalista inglese Charles Darwin (1809-1882), definì il processo di selezione naturale sostenendo che le interazioni tra individui e ambiente creano due situazioni differenti: animali che non riescono a sopravvivere e altri che al contrario sopravvivono e

si riproducono trasmettendo ai figli le variazioni che li rendono capaci di vivere in quell'ambiente. Questa variabilità fra gli individui è ereditabile e si esprime geneticamente. La variabilità genetica è la premessa per i cambiamenti evolutivi, e quasi tutte le specie si dimostrano geneticamente variabili, sia che le si valuti nel tempo in una medesima località, sia confrontando quelle di località diverse.

### ***Per capirci meglio***

Secondo Lamarck, le giraffe allungarono a poco a poco il loro collo per potersi nutrire delle foglie degli alberi, tramandando di generazione in generazione questa modifica. Per Darwin, all'interno di un gruppo di giraffe tutte con collo corto ne nacque una con collo lungo che era facilitata a raggiungere le foglie e, potendosi nutrire meglio, diventava più forte e robusta rispetto alle altre. La giraffa diversa aveva subito una mutazione del gene che determina le caratteristiche del collo e, trattandosi di una modifica vantaggiosa, nel tempo la nuova caratteristica venne diffusa a tutta la specie. Questo è potuto avvenire perché i figli ereditano le caratteristiche genetiche dei genitori.

## **Il comportamento animale**

Tutti gli organismi si procurano cibo e acqua, spesso riescono a evitare di diventare cibo per altri organismi, si riproducono (ovvero hanno rituali di corteggiamento e accoppiamento) ed infine si prendono cura della prole. Tutte queste attività costituiscono il comportamento che ha molta importanza per la sopravvivenza dell'animale e per il successo della sua specie. Anche le caratteristiche comportamentali subiscono l'evoluzione: normalmente ci sono variazioni di comportamento tra i singoli organismi, ed alcuni sono più vantaggiosi di altri. Alcune di queste variazioni sono portate dai geni, e quelle che garantiscono il maggior successo saranno nel tempo predominanti per la specie.

### ***Società ben organizzata per le api***

Le api vivono in società composte da migliaia di individui raccolti intorno alla "regina", unica ape capace di deporre le uova (fino a 50.000 in un anno). Essa può vivere per cinque anni, mentre le altre api "operaie" vivono poco più di un mese. Quando la comunità diventa troppo numerosa, l'ape regina e alcune operaie abbandonano l'alveare e ne vanno a costruire uno nuovo. L'alveare abbandonato rimane funzionante con le api rimaste e una nuova regina. Le api operaie hanno il compito di trasportare miele e polline dalle celle di riserva alle larve, produrre cera per costruire l'alveare, andare alla ricerca del nettare e del polline.

### ***La socialità degli eterocefali glabri***

Gli unici vertebrati noti per avere un sistema sociale simile a quello degli insetti sono gli eterocefali glabri che vivono in tunnel sotterranei in Kenya, Etiopia e Somalia. In ogni colonia si riproducono solo una femmina dominante (ratto regina) e uno o pochi maschi; gli altri si occupano della raccolta del cibo e provvedono alla manutenzione del tunnel.

### ***Gerarchie di potere tra i lupi***

All'interno dei branchi di lupi esiste una gerarchia di dominanza sia tra i maschi sia tra le femmine; i lupi subordinati ossequiano attraverso comportamenti tipici (annusate) gli individui dominanti che sono gli unici che si riproducono. Il resto del branco provvede alla cura dei piccoli, alla sorveglianza della tana e a procurare il cibo.

### ***Difesa del territorio***

Molti vertebrati rimangono vicini ai loro luoghi di nascita e occupano un'area ben definita che ha forma e grandezza variabili. L'antilope maschio si esibisce al centro del proprio territorio grande quasi come un cerchio di 15 metri di diametro ed è circondato da territori simili difesi da altri maschi. La femmina esprime la preferenza per un maschio entrando nel suo territorio. Il granchio violinista possiede una grossa chela con la quale emette dei particolari suoni che servono per attirare le femmine e tenere lontani altri maschi. Sempre attraverso rumori, in particolare urla, le scimmie urlatrici mantengono definito il loro territorio; la territorialità è comune anche tra i pesci di scogliera.

## **Distribuzione degli animali**

È opinione comune degli scienziati che la vita sia sorta nel mare e che da qui gli organismi viventi abbiano conquistato, con i necessari passi evolutivi, sia l'ambiente terrestre sia quello delle acque dolci interne. Questi passaggi, dal mare agli altri ambienti, sono avvenuti in tempi antichissimi, quando le forme viventi erano poco evolute e poco specializzate. Successivamente gli esseri viventi, pur espandendosi tutto intorno, hanno trovato dei limiti invalicabili che li hanno tenuti confinati in certe regioni. Questi limiti sono stati le catene montuose, i deserti, i mari, i fiumi, la temperatura, la

disponibilità d'acqua, la presenza dell'ossigeno negli ambienti acquatici, le glaciazioni, le vicissitudini geologiche (deriva dei continenti, sollevamento delle catene montuose, evoluzione dei mari e degli oceani). Gli animali possono essere raggruppati seguendo un criterio ecologico (ovvero in relazione agli ambienti in cui vivono) in organismi marini, d'acqua dolce e terrestri. A metà fra i primi due vanno inseriti gli organismi che vivono nelle acque salmastre, acque di passaggio fra le acque salate e quelle dolci. Fra gli animali terrestri vanno considerati separatamente quelli che vivono in gallerie, grotte e negli interstizi del terreno, animali che nel loro complesso formano la "fauna ipogea".

## Fauna dell'ambiente marino

L'ambiente marino è caratterizzato da condizioni di temperatura meno variabili rispetto a quelle dell'ambiente terrestre. Le escursioni termiche giornaliere e stagionali (la differenza tra il minimo e massimo raggiunto dalla temperatura) sono infatti inferiori. Anche la salinità, pur variando di molto tra diversi mari, difficilmente presenta delle forti variazioni in uno stesso mare. Per questo motivo gli organismi marini, soprattutto quelli delle acque più profonde e lontane dalle coste, non hanno avuto il problema di adattarsi a forti sbalzi di temperatura e di salinità, e sono in genere animali che non tollerano variazioni notevoli di questi due fattori. Gli animali che vivono nel mare si dividono in:

- **benthos**: organismi che vivono a contatto con il fondo, possono essere fissi (es. coralli e spugne) o mobili (es. vermi, alcuni pesci, molti molluschi, ecc.);
- **plancton**: è una biocenosi acquatica di enorme importanza. La biocenosi è l'insieme delle popolazioni di specie animali e vegetali che coesistono nello spazio e nel tempo, in reciproca relazione. Il plancton è costituito da animali (zooplancton) e vegetali (fitoplancton) che vivono sospesi nella massa d'acqua e che vengono trasportati dalle correnti marine. Questi organismi sono di piccole dimensioni: alcuni fanno parte del plancton solo quando sono negli stadi larvali (es. larve di Molluschi, di Anellidi, ecc.) e poi da adulti vivono sul fondo e vanno a far parte del benthos. Il plancton costituisce il cibo per organismi posti a più alti livelli della piramide ecologica, come i pesci. Il plancton è, però, una biocenosi delicatissima collegata direttamente alle condizioni chimico – fisiche delle acque: pertanto, piccole variazioni di queste condizioni possono agire sul suo sviluppo provocando gravissimi squilibri nell'intera catena alimentare;
- **necton**: è la biocenosi che comprende tutti gli animali dotati di capacità di movimento tali da vincere le correnti e spostarsi attivamente nell'acqua (necton significa infatti "nuotare"). Gli animali più comuni che vi fanno parte sono, fra i Vertebrati, molti pesci, rettili (tartarughe e serpenti di mare), mammiferi marini (balene, delfini, capodogli, ecc.). In generale si tratta di animali predatori, cioè consumatori posti al termine della catena alimentare, ai vertici della piramide ecologica.

## Animali dell'ambiente salmastro

Le zone in cui le acque dei fiumi si gettano in mare rappresentano l'ambiente di passaggio dalle acque dolci a quelle salate, ambiente che, a causa delle brusche variazioni di salinità e dei forti sbalzi termici giornalieri e stagionali, permette la vita solo ad organismi particolarmente specializzati a sopportare condizioni così particolari. A causa di tali difficoltà ambientali, la fauna e la flora delle acque salmastre sono piuttosto povere di specie. Queste poche specie sono però presenti in abbondanza per via dell'enorme quantità di sostanze nutritive che provengono dai fiumi. Inoltre, le foci dei fiumi rappresentano una via di penetrazione di specie migratrici, come le anguille e i salmoni.

## Fauna ipogea

Grotte e cunicoli sotterranei sono abitati da organismi molto specializzati che, nei millenni, hanno sviluppato caratteri che li rendono particolarmente adatti a questo ambiente. La maggior parte di questi animali sono invertebrati: anellidi, molluschi, insetti, crostacei e aracnidi. A questi si aggiungono a volte anfibi, rettili e particolari specie di pesci ciechi. Queste creature non hanno occhi, né organi per la respirazione. Essi respirano direttamente attraverso i pori che compongono i tessuti di rivestimento del loro corpo. Per "osservare" il mondo che li circonda, possiedono organi di

relazione distribuiti su tutto il corpo, molto sensibili. L'ambiente ipogeo è saturo di umidità e presenta una temperatura costante. Gli animali che lo abitano sono abituati ad un dispendio minimo di energia. Per questo il loro ciclo riproduttivo è molto più rallentato rispetto agli altri animali: di solito producono poche uova, ma molto grosse.

### **Anfibi in grotta**

Il proteo è un anfibio dal colore bianco-giallastro o rosa tenue: manca la pigmentazione perché questo animale vive al buio completo e trascorre la sua vita in grotte sotterranee. Questo anfibio, infatti, è anche cieco e i suoi occhi sono ricoperti di pelle. Esso nasce come larva in acqua, ma non perde le branchie quando si sviluppano i polmoni; può così respirare sia sott'acqua che all'aria a seconda della necessità (ricordiamo che l'ambiente sotterraneo può venire temporaneamente allagato o essere stabilmente occupato da un fiume). Il rospo ostetrico Alcuni rospi che vivono in luoghi con poca acqua e in sottoboschi umidi allevano i piccoli in modo particolare. La femmina depone le uova sul dorso del maschio, e i girini che si sviluppano sotto la pelle del padre portano a termine la loro metamorfosi in un ambiente adatto e umido. Una volta sviluppati, rompono lo strato di pelle e iniziano la loro vita autonoma.

## **Animali di acqua dolce**

Le acque dolci presentano una innumerevole varietà di condizioni chimico-fisiche (temperatura, profondità, pH, ecc.). Inoltre, a seconda che siano acque stagnanti (paludi, stagni, laghi) o correnti (fiumi, torrenti), consentono la vita a biocenosi completamente diverse. Le acque stagnanti presentano, come il mare, un benthos, un plancton e un necton, ma con un numero minore di specie. Le acque correnti, a causa della variabilità delle condizioni termiche e del movimento dell'acqua, non presentano il plancton.

## **Animali dell'ambiente terrestre**

Fra i diversi ambienti, quello terrestre ha la più ampia variabilità giornaliera e stagionale di fattori che condizionano la vita degli animali. Questi fattori dipendono, fra le altre cose, dalla latitudine (dai poli fino all'equatore) e dalla altitudine (dal livello del mare alle vette montuose). La temperatura è quindi un importante fattore limitante per la vita nell'ambiente terrestre. L'altro fattore limitante per gli organismi terrestri è la disponibilità di acqua atmosferica, cioè di umidità dell'aria e del suolo proveniente dalle piogge. Quanto più le condizioni termiche e idriche sono difficili, tanto più basso è il numero delle specie animali. Gli animali terrestri hanno comunque sviluppato svariati meccanismi di resistenza agli sbalzi termici, quali l'ibernazione, la migrazione, la produzione di penne o peli, grasso, e molti altri ancora. I gruppi di animali che hanno avuto la massima evoluzione, e che quindi si sono adattati a tutti i vari ambienti terrestri sono Rettili, Uccelli, Mammiferi e Insetti. Per poter suddividere gli animali a seconda dell'ambiente terrestre in cui vivono, è utile seguire la distribuzione dei biomi. Un **bioma** è la comunità caratteristica di una regione climatica e viene in genere distinta in base al tipo di vegetazione. Sono biomi terrestri la tundra, la foresta di conifere boreale, le foreste temperate, la foresta pluviale tropicale, la prateria, la macchia mediterranea e il deserto.

## **Storia della vita sulla Terra**

L'avvio della vita sulla Terra si fa risalire a circa 4 miliardi di anni or sono e le testimonianze fossili più antiche riguardano organismi risalenti a circa 1 miliardo di anni fa (**per approfondimenti vedi sezione Origine della vita**): è evidente che molti anni della storia della vita sulla Terra sono avvolti nel buio del passato e che noi conosciamo solo la parte più recente di questa storia. Questa parte, le cui tracce sono state conservate e ritrovate fortunosamente negli strati geologici, testimonia di organismi già assai complicati e già distinguibili in Phyla. Pertanto, una parte fondamentale della storia degli esseri viventi, quella che riguarda le origini e le prime fasi evolutive, può essere solo oggetto di ipotesi di cui si cerca di verificare sperimentalmente la fondatezza. Ciò che alcuni studiosi hanno ipotizzato è che, quando la crosta terrestre si è raffreddata, più di 4 miliardi di anni fa, sia avvenuta la sintesi di composti inorganici verso molecole organiche complesse. Il percorso, poi, da queste molecole complesse ai primi esseri viventi veri e propri è stato lento e difficile. Si può ipotizzare che questo cammino sia passato attraverso le seguenti fasi:

- 1) costituzione di svariate molecole organiche organizzate in sistemi colloidali (i cosiddetti "coacervati");
- 2) alcuni complessi proteici possono aver acquisito la capacità di conservarsi, moltiplicarsi, trasformarsi, e di utilizzare altre sostanze organiche presenti nell'ambiente circostante, arrivando infine a costituire i primi esseri viventi. Questi

dovevano essere eterotrofi primari perchè utilizzavano sostanze organiche;

3) alcuni di questi organismi eterotrofi potrebbero, tramite delle modificazioni chimiche fortuite (mutazioni), aver acquisito la capacità di compiere una rudimentale fotosintesi. Questi organismi sarebbero stati autotrofi (in grado di nutrirsi in modo autonomo con le sostanze inorganiche), ovvero i diretti progenitori dei vegetali che avrebbero poi arricchito l'atmosfera di ossigeno;

4) gli autotrofi potrebbero aver subito un'evoluzione verso gli eterotrofi secondari progenitori degli animali. Oppure parte degli eterotrofi primari si sarebbero evoluti verso gli animali. Comunque siano andate le cose, i viventi si sono differenziati in vegetali ed animali, cioè in produttori e consumatori di sostanza organica. In qualche momento si devono anche essere evoluti i funghi, che sono eterotrofi, e anche gli organismi degradatori (ad esempio, i batteri) capaci di trasformare la sostanza organica morta in sostanza inorganica disponibile per altri esseri viventi.

5) lo sviluppo e l'estensione dei vegetali ha prodotto l'accumulo di ossigeno nell'atmosfera; questo gas ha modificato la respirazione dei primitivi organismi. Parte dell'ossigeno si è raccolto nell'alta atmosfera sotto forma di ozono. I raggi ultravioletti provenienti dal sole sono stati così filtrati e fermati, permettendo l'evolversi di particolari e delicati organismi che non avrebbero potuto formarsi e sopravvivere in presenza di forti quantità dei dannosi raggi ultravioletti. Poi la vita avrebbe trovato e percorso la via evolutiva che ne ha permesso la diffusione su tutta la Terra, la conservazione fino ad oggi e la diversificazione in un numero indefinibile di specie animali e vegetali.