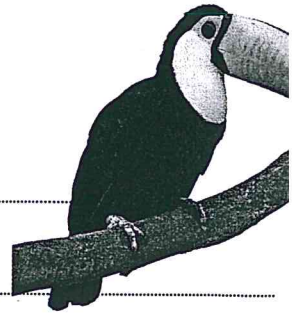


La biologia Audio



La biologia è la branca della scienza che studia gli esseri viventi

Parole di scienze

biologia: dal greco *bios* = vita + *lògos* = discorso, studio.

microscopio: dal greco *mikròs* = piccolo + *skopéin* = vedere, esaminare.

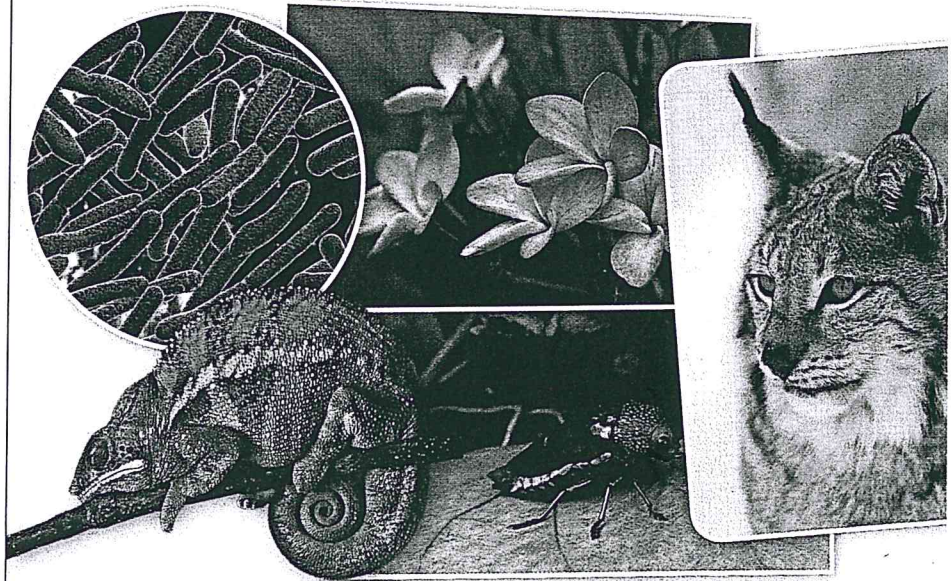


■1 Jean Baptiste de Lamarck: fu questo grande naturalista francese a usare, per primo, alla fine del Settecento, il termine "biologia" in senso moderno.

Curiosità

Esistono anche delle "superspecializzazioni": tra gli zoologi, per esempio, esistono gli **ornitologi**, che studiano gli uccelli, gli **entomologi**, che studiano gli insetti, i **cetologi**, che studiano i cetacei, cioè le balene e i delfini ecc. Cerca tu altri superspecialisti!

Le scienze hanno tanti campi di indagine: uno di questi è il vastissimo mondo degli esseri viventi e la branca che se ne occupa si chiama **biologia**. È però solo negli ultimi secoli che la biologia è diventata scienza a se stante. La straordinaria varietà degli esseri viventi e le loro caratteristiche così speciali hanno da sempre incuriosito l'uomo. Già gli antichi Greci erano attenti osservatori della natura. Nel IV sec. a.C. il filosofo Aristotele, per esempio, descrisse molti fenomeni naturali connessi alla vita che poteva vedere con i suoi occhi e ne diede delle spiegazioni: ma, non facendo uso di un metodo scientifico, e non possedendo gli strumenti che hanno oggi gli scienziati, le sue supposizioni non potevano essere dimostrate in alcun modo.



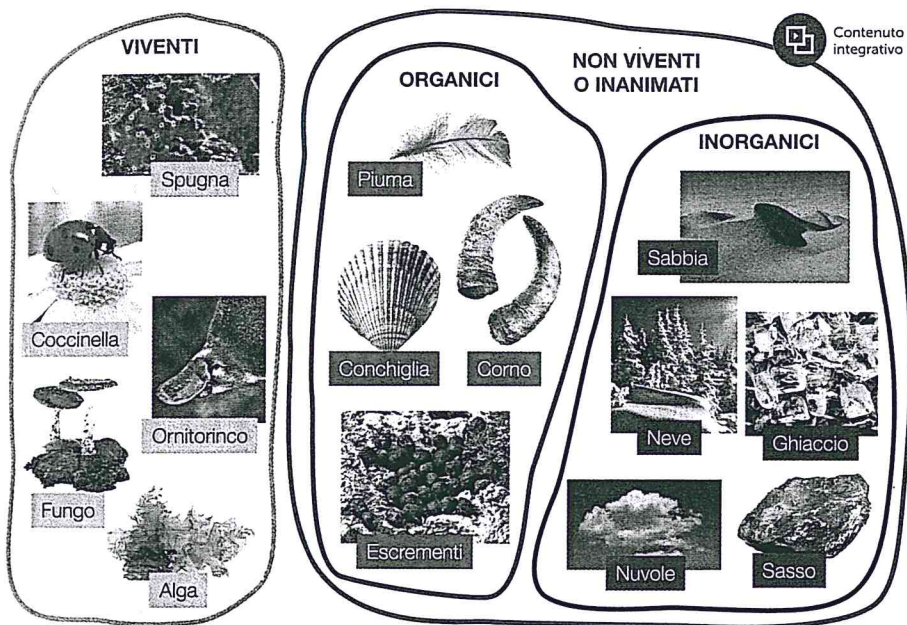
Nel corso dei secoli, l'elaborazione di un metodo scientifico di indagine e lo sviluppo della tecnologia, che ha messo a disposizione degli scienziati strumenti sempre più perfezionati, hanno consentito di aumentare le conoscenze sul mondo dei viventi: pensiamo all'invenzione del **microscopio**, nel XVII secolo, che ha permesso di osservare un intero mondo impossibile da vedere a occhio nudo, o alla scoperta del DNA (ne avrai sentito parlare, anche se studierai più avanti di che cosa si tratta). Inoltre, i campi di indagine sono diventati talmente vasti che non è più possibile per i biologi occuparsi di tutto; ciascuno è specializzato in un campo ben preciso:

- il **botanico** studia le piante;
- lo **zoologo** studia gli animali;
- il **microbiologo** studia i batteri e altri esseri microscopici;
- l'**etologo** studia il comportamento animale.

Che cosa differenzia un essere vivente da un oggetto inanimato?

Non abbiamo certo difficoltà a inserire un cane o un sasso nelle due diverse categorie “viventi” e “non viventi”. Sembra facile, ma... come consideriamo un osso, oppure una conchiglia? In quale delle due categorie collochiamo questi oggetti? Sono tutti sicuramente “inanimati”, anche se sono parti di esseri viventi (rispettivamente di un vertebrato e di un mollusco).

Per poter risolvere questo problema, è necessario utilizzare due termini che ormai conosci: “organico” e “inorganico”. Osserva lo schema: una coccinella, un fungo, un’alga sono esseri viventi, formati da **molecole organiche**, costituenti delle **cellule**; una piuma o un corno sono oggetti non viventi e inanimati, come la sabbia o un cubetto di ghiaccio. Tra di loro, tuttavia, vi è una differenza essenziale: i primi hanno un’**origine organica**, mentre i secondi no.



■2 Una piuma, una conchiglia, un corno sono inanimati, ma formati da molecole organiche. Le cellule di cui sono composti sono state viventi, finché hanno fatto parte di un organismo vivente: un uccello, un mollusco; una mucca.

Essere organico o inorganico, dunque, è la prima differenza fondamentale tra gli esseri viventi e gli oggetti non viventi. Nei prossimi paragrafi però prenderemo in considerazione le altre caratteristiche che distinguono con certezza gli organismi viventi dagli oggetti inanimati, cioè:

- essere un sistema organizzato di cellule capace di scambiare energia con l'esterno;
- avere la capacità di creare copie di se stessi;
- avere un ciclo vitale di nascita, crescita, riproduzione e morte;
- rispondere agli stimoli.

Queste funzioni compiute dagli esseri viventi si definiscono **funzioni vitali**. Si definisce **essere vivente** un organismo che le presenta tutte. Inoltre, generazione dopo generazione, gli esseri viventi hanno la capacità di evolvere, cioè di modificarsi nel tempo adattandosi ai cambiamenti ambientali.



Spunti

Ricordare agli studenti che un composto organico è formato da idrogeno, ossigeno e lunghe catene di atomi di carbonio legate tra loro.

Con metodo

Analizzo il testo

1. Di che cosa si occupa la biologia? Sottolinealo nel testo.
2. Evidenzia con colori diversi le caratteristiche che contraddistinguono con certezza un essere vivente.

Comprendo il testo

3. Rispondi.
 - a Chi fu il primo scienziato a utilizzare nell'accezione moderna il termine “biologia”?
 - b Da che cosa deriva questo termine?

Comprendo le parole

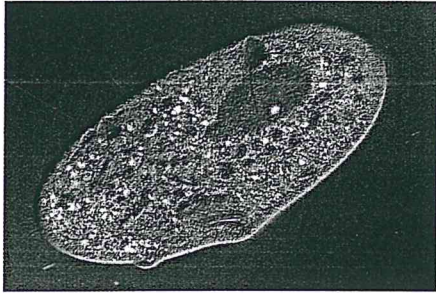
4. Abbina a ogni termine il significato corretto.
 - Botanico *b*.....
 - Zoologo *d*.....
 - Microbiologo *a*.....
 - Etologo *e*.....
 - a studia i microorganismi
 - b studia le piante
 - c studia il comportamento animale
 - d studia gli animali

Collaboro

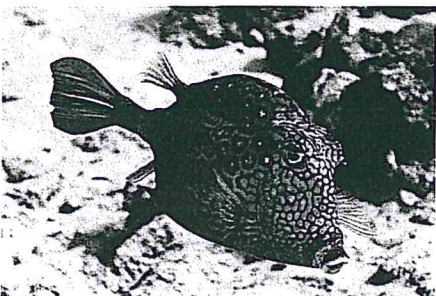
5. Formate **delle coppie**; ciascuno scriva su un foglio il nome di una decina di oggetti che si trovano in natura. Interrogatevi a vicenda sull'appartenenza degli oggetti selezionati ai viventi o ai non viventi e, nel caso di non viventi, specificate se sono organici o inorganici.



I viventi sono sistemi organizzati perché le loro cellule collaborano per compiere le funzioni vitali



■1 Un paramecio (unicellulare).

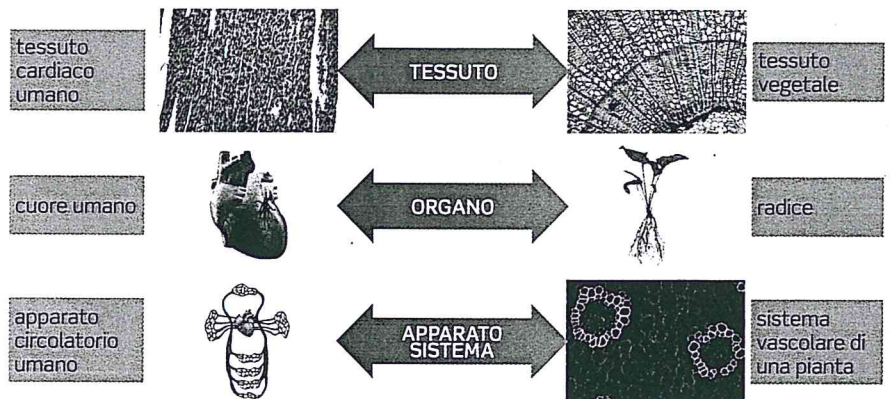


■2 Un pesce tropicale (pluricellulare)

Tutti gli esseri viventi, o **organismi**, sono costituiti da piccole unità, le cellule, formate a loro volta da molecole organiche. I viventi più semplici sono formati da un'unica cellula (**organismi unicellulari** ■1), mentre i più complessi possono arrivare ad avere un corpo formato addirittura da parecchi miliardi di cellule (**organismi pluricellulari** ■2).

La cellula è la più piccola unità vivente, capace di compiere le funzioni vitali.

Negli unicellulari, l'unica cellula presente svolge da sola queste funzioni, mentre nei pluricellulari le cellule sono specializzate per svolgere precisi compiti. Le cellule con la stessa specializzazione formano un **tessuto**; tessuti diversi lavorano insieme e formano un **organo**, che ha un compito complesso; più organi connessi formano un **apparato** (o un **sistema**) e compiono una funzione importante per tutto l'organismo.



Gli esseri viventi si nutrono per avere energia

Tutti i viventi, unicellulari e pluricellulari, hanno bisogno di energia per compiere quelle funzioni che li rendono così diversi dagli oggetti inanimati. Anche le macchine hanno bisogno di energia (un'automobile funziona solo se c'è benzina), ma non crescono, né si riproducono: le macchine svolgono solo la funzione per cui sono state costruite dall'uomo.

Per ottenere l'energia loro necessaria, gli organismi si nutrono, cioè recuperano dall'ambiente esterno sostanze diverse (il loro "cibo"), e le trasformano in materiali identici a quelli che formano il loro corpo.

Gli organismi dunque sono in grado di fabbricare continuamente nuova "materia vivente". Contemporaneamente, però, producono anche sostanze di scarto, che escono dall'organismo e ritornano nell'ambiente.

Attenzione però! Questi scarti non solo non inquinano, ma anzi riforniscono l'ambiente di sostanze riutilizzabili.

Parole di scienze

metabolismo: dal greco *metabolé* = modifica.

autotrofo: dal greco *autòs* = da sé + *trophé* = nutrimento.

eterotrofo: dal greco *héteros* = altro + *trophé* = nutrimento.

Questo ininterrotto scambio di energia con l'esterno e la trasformazione di sostanze all'interno dei corpi viene detto **metabolismo**.

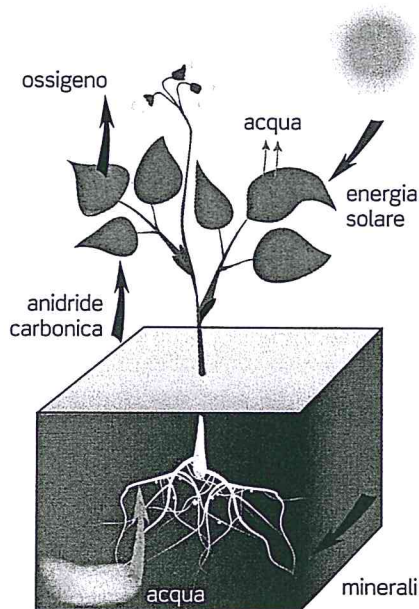
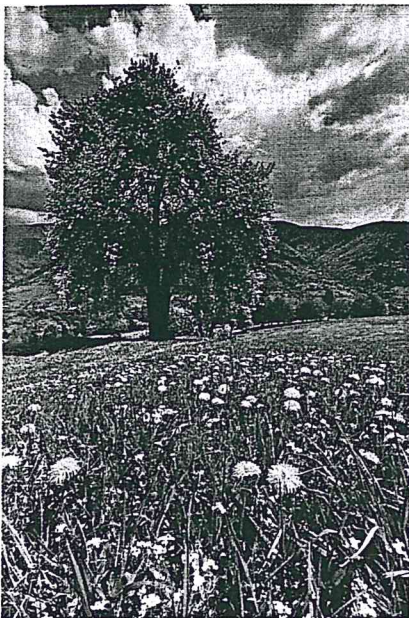
Il metabolismo è indispensabile non solo per la crescita dell'organismo, ma anche per rinnovare o riparare le sue strutture.

Attraverso il metabolismo, gli organismi viventi riescono a regolare tutte le funzioni che sono necessarie per la propria sopravvivenza. Nel mondo inanimato non esiste alcun "sistema" così complesso e organizzato.

Come si nutrono gli esseri viventi?

Non tutti nello stesso modo.

I vegetali riescono a produrre da sé il proprio nutrimento a partire da sostanze inorganiche (acqua, sali minerali), un gas (l'anidride carbonica) e dall'energia luminosa del Sole: per questa loro capacità le piante vengono dette **autòtrofe**.



Gli animali, invece, hanno bisogno di ingerire altri esseri viventi o comunque sostanze organiche: per questo vengono detti **eteròtrofi**. Sono eterotrofi anche i batteri, organismi unicellulari.



Con metodo

Analizzo il testo

1. A quali termini corrispondono le seguenti definizioni? Sottolineali nel testo.
 - a La più piccola unità vivente in grado di compiere le funzioni vitali.
 - b Organismi in grado di costruire da sé le sostanze nutritive.

Comprendo il testo

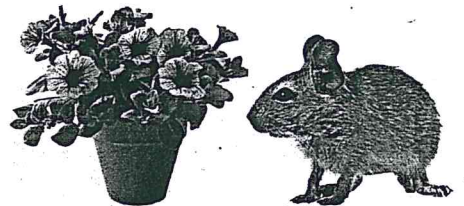
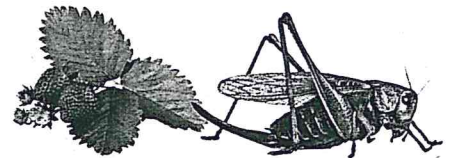
2. Rispondi.
 - a Qual è la caratteristica principale degli organismi vegetali?
 - b Qual è la caratteristica principale degli organismi animali?

Comprendo le parole

3. Scrivi il significato delle parole.
 - a Unicellulari
 - b Pluricellulari
 - c Metabolismo

Lavoro sulle immagini

4. Osserva le seguenti immagini e cerchia con il colore rosso quelle che si riferiscono a organismi autotrofi e con il colore blu quelle che si riferiscono a organismi eterotrofi.



Collaboro

5. Formate delle **coppie**. Ciascuno studi accuratamente il testo e prepari delle domande. Chiudete poi il libro e interrogatevi a vicenda, cercando di rispondere al maggior numero di domande.



È una caratteristica degli esseri viventi, che sono in grado di creare copie di se stessi



Spunti

I tempi in cui si compie un ciclo vitale sono molto diversi da specie a specie: nel regno Animali, per esempio, alcuni piccoli invertebrati vivono tre giorni, mentre le cozze del mare artico possono vivere oltre 200 anni.

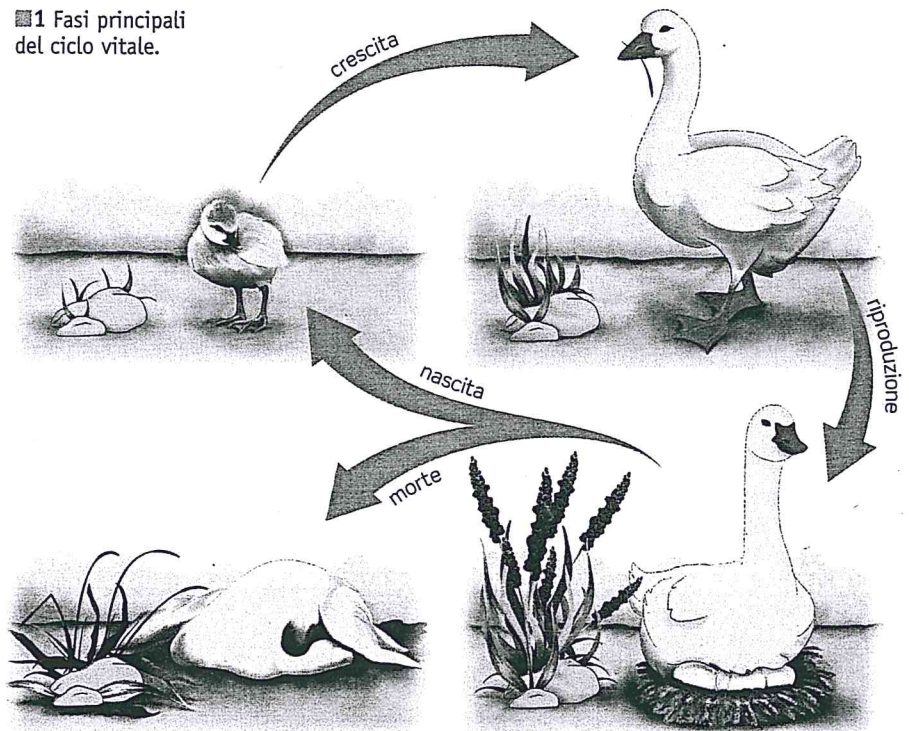
Si narra che un giorno, alla corte di Svezia, il grande filosofo Cartesio avesse affermato che gli animali non erano altro che automi meccanici. La regina Cristina allora, lo portò davanti a un orologio e gli chiese se poteva fare un figlio.

Il filosofo rimase in silenzio... Già, perché i figli sono il prodotto di una capacità che solo gli esseri viventi possiedono: quella di **autoreplicarsi**, ovvero di dare origine a nuovi individui simili a loro stessi.

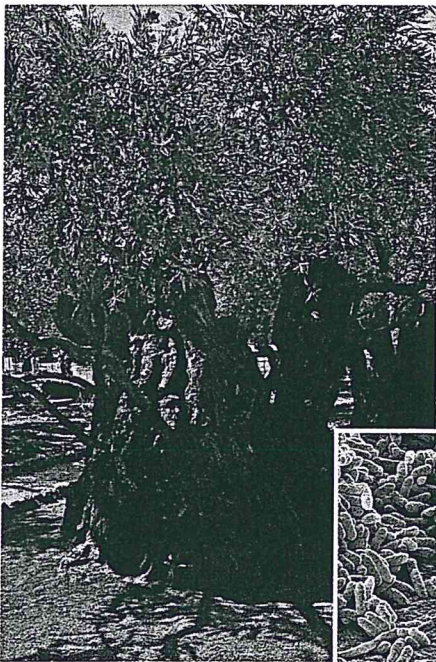
Questo meccanismo è chiamato **riproduzione**.

Per tutti gli organismi esiste un **ciclo vitale** che prende avvio con la **nascita** e si conclude con la **morte** dell'individuo ■1.

■1 Fasi principali del ciclo vitale.



■2 Gli ulivi possono essere centenari; un batterio, invece, generalmente vive pochi minuti.



La durata di questo ciclo varia da specie a specie e può andare da pochi minuti a diverse centinaia di anni ■2.

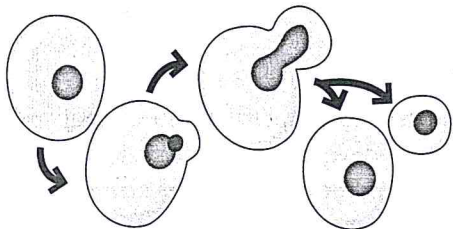
Nel corso della sua vita, quindi, ogni essere vivente è in grado di produrre delle "copie" di se stesso, che conservano le caratteristiche dell'originale e le trasmettono a loro volta alla prole.

Riproduzione sessuata e asessuata

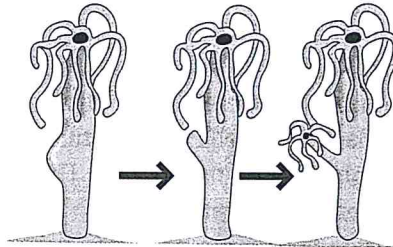
La riproduzione può avvenire in due modi e si definisce:

- **asessuata** quando un solo individuo vi partecipa: semplicemente esso si può dividere in due (*divisione*), generare un nuovo organismo da una parte del suo corpo (*gemmazione*), o da ogni singola porzione del corpo frammentato (*frammentazione*).

Negli organismi unicellulari prevale questo tipo di riproduzione, e il nuovo organismo generato è **identico al genitore** ■3.

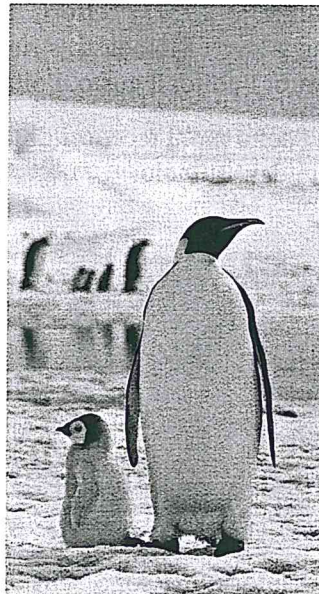


■3a Divisione (batteri).



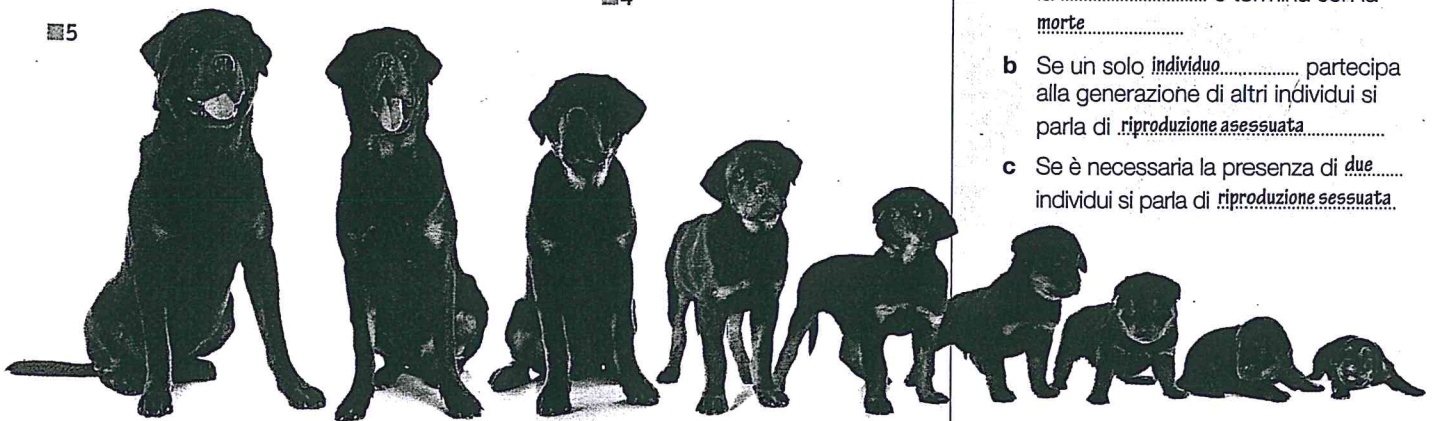
■3b Gemmazione (idra).

- **sessuata**, se è necessaria la presenza di due individui "genitori", che producono cellule specializzate per lo scopo, dette **gameti**, o cellule sessuali. I gameti si uniscono (*fecondazione*), generando la prima cellula del nuovo individuo che sarà **simile, ma non identico, ai genitori**. I nuovi organismi prodotti con la riproduzione sessuata sono generalmente più piccoli rispetto ai genitori e alla nascita possono avere addirittura un aspetto completamente diverso ■4-5. Il neonato di qualsiasi specie deve affrontare lo **sviluppo**, ovvero un processo più o meno lungo, che con il tempo lo porterà ad aumentare di dimensioni e complessità, fino ad arrivare allo stadio adulto ■6.



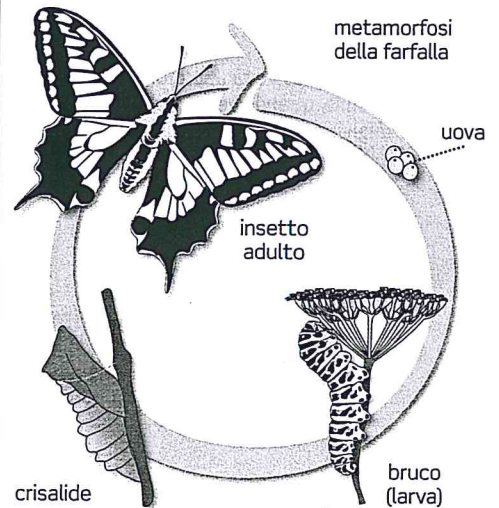
■4

■5



Spunti

La riproduzione delle stelle marine avviene anche per frammentazione: se viene strappato uno dei suoi bracci, questo può dare origine a un nuovo individuo.



- 6 Alcuni animali, come gli anfi e molti insetti, hanno uno stadio giovanile, detto larvale, in cui sono presenti caratteristiche molto diverse da quelle dell'adulto. Spesso anche l'ambiente di vita non è lo stesso.

Con metodo

Analizzo il testo

1. Che tipo di individuo viene generato con la riproduzione asessuata? E con quella sessuata? Sottolinealo nel testo.

Comprendo il testo

2. Completa.
 - a Per tutti gli esseri viventi esiste un ciclo vitale..... che prende avvio con la nascita..... e termina con la morte.....
 - b Se un solo individuo..... partecipa alla generazione di altri individui si parla di riproduzione asessuata.....
 - c Se è necessaria la presenza di due..... individui si parla di riproduzione sessuata.

**Spunti**

Questo argomento verrà approfondito nel corso del terzo anno, quando verrà affrontato lo studio degli organi di senso.

CLIL for SCIENCE  Audio

organo di senso: *sense organ*
 recettore: *receptor*



Look at the picture and translate the following words in Italian.

Eyes: *occhi*

View: *vista*

Nose: *naso*

Smell: *olfatto*

Tongue: *lingua*

Taste: *gusto*

I viventi percepiscono gli stimoli e reagiscono

Osserva: con l'arrivo della stagione invernale le giornate si accorciano facendosi più fredde; molte piante perdono le foglie, il cibo diventa meno abbondante, alcuni animali migrano, altri si preparano per andare in letargo.

Ogni essere vivente riceve degli stimoli dall'ambiente che lo circonda: presenza di acqua e di cibo, di altri esseri viventi, di odori e suoni, variazioni della luce e della temperatura. Questi stimoli gli permettono di cogliere i cambiamenti attorno a lui. Un organismo deve saper percepire lo stimolo, saperlo interpretare nel modo corretto e infine saper mettere in atto una reazione positiva da cui dipenderà la sua sopravvivenza.

La **percezione degli stimoli** negli esseri viventi avviene attraverso particolari strutture, i **recettori**; negli organismi superiori i recettori sono situati negli organi di senso, strutture più complesse che consentono la vista, il tatto, l'udito, il gusto, l'olfatto.

Vi sono molti recettori di diverso tipo, ognuno specializzato per percepire un dato stimolo.



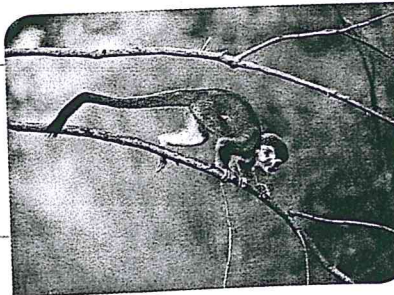
I **chemiocettori** sono i più antichi e sono capaci di cogliere gli stimoli di natura chimica. Sono molto utili per percepire, per esempio, la presenza e la qualità del cibo. Tra essi troviamo le papille gustative della lingua e le cellule olfattive del naso, che in alcuni animali, come il cane, sono sviluppatissime.

■1

I **fotocettori** sono sensibili alla luce, quindi colgono la variazione di intensità dei segnali luminosi. Si sono evoluti in strutture straordinariamente complesse come gli occhi dei vertebrati.



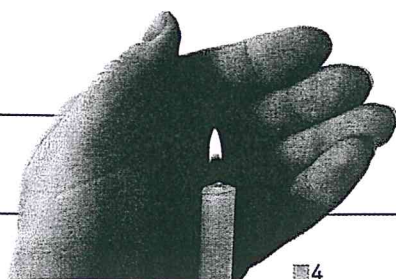
■2



I **meccanocettori** consentono di percepire le variazioni di pressione e contribuiscono a mantenere l'equilibrio.

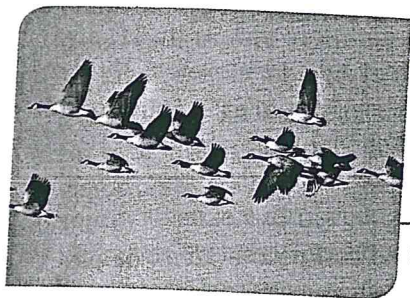
■3

I **termocettori** rilevano il caldo e il freddo.



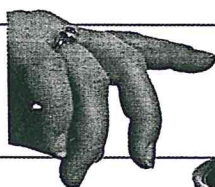
■4

I **magnetocettori** sono sensibili al campo magnetico terrestre. Ne sono provvisti, per esempio, gli uccelli migratori, per orientarsi nei loro spostamenti.



■5

I **nocicettori**, capaci di rilevare la sensazione di dolore, sono meno noti, ma non meno importanti.

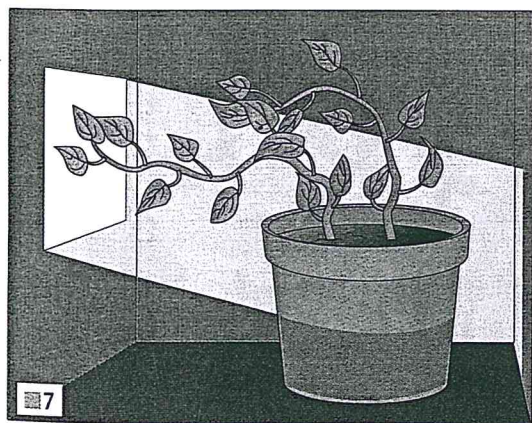


■6

Ricevuto lo stimolo, un organismo reagisce in maniera immediata (per esempio la fuga da un pericolo o l'attacco a una preda) o graduale (per esempio preparandosi al letargo o accumulando cibo o acqua di riserva). E le piante? Hanno sensibilità? Sì, anche gli organismi vegetali reagiscono, seppur in modo meno evidente degli animali.

Uno stimolo ambientale può provocare nei viventi, animali o vegetali, un movimento: questo fenomeno è detto **tropismo**. La tendenza ad avvicinarsi alla fonte dello stimolo è detta **tropismo positivo**, tipico delle piante, che rivolgono le foglie verso la luce ■7; il **tropismo negativo** è invece la tendenza a muoversi in direzione opposta alla fonte dello stimolo: alcuni insetti, come gli scarafaggi, rifuggono lo stimolo luminoso, nascondendosi in luoghi bui.

Le piante presentano inoltre uno spiccato **geotropismo**: orientano la crescita delle radici verso il basso, secondo la forza di gravità, e il fusto nella direzione opposta ■8.



■7



■8

Parole di scienze

tropismo: dal greco *trépomai* = mi volto.

Con metodo

Analizzo il testo

- Rispondi.
 - Quali sono gli stimoli che ogni essere vivente riceve dall'ambiente?
 - Per mezzo di quali strutture vengono percepiti gli stimoli? Come può essere la risposta a uno stimolo?

Comprendo il testo

- Abbina ogni termine al suo significato.
 - Chemiocettori .a.....
 - Fotocettori .e.....
 - Meccanocettori .a.....
 - Termocettori .f.....
 - Magnetocettori .d.....
 - Nocicettori .b.....
 - consentono di percepire le variazioni di pressione
 - rilevano la sensazione di dolore
 - colgono stimoli di natura chimica
 - sono sensibili al campo magnetico
 - sono sensibili alla luce
 - sono sensibili alla variazione di temperatura.
- Un esempio di tropismo positivo nelle piante è:
 - l'accrescimento dello stelo in direzione della fonte di luce
 - l'appassimento delle foglie dovuta alla mancanza di acqua
- La fuga di alcuni insetti da uno stimolo luminoso è un esempio di:
 - geotropismo
 - tropismo negativo

Collaboro

- Formate dei **gruppi di tre** persone e provate a preparare un breve elenco di alcuni stimoli che quotidianamente ricevete. Stabilite con quali organi di senso li percepite e a quali comportamenti vi inducono. Confrontate poi il vostro elenco con quello degli altri gruppi.

Nel corso di milioni di anni, la comparsa di adattamenti all'ambiente porta gli esseri viventi a modificarsi



Spunti

È possibile dare agli studenti qualche informazione generale su Charles Darwin, per esempio che viaggiò per cinque anni attorno al mondo ed ebbe modo di osservare moltissime specie di animali e vegetali, diversi tra loro ma perfettamente adattati all'ambiente in cui vivevano.

Non sbagliare anche tu

L'evoluzione agisce sui viventi secondo uno schema "ad albero" e mai "a scala": per questo non è possibile distinguere gli esseri viventi in "superiori" o "inferiori", ma solo in "complessi" e "meno complessi".



sbagliato



giusto

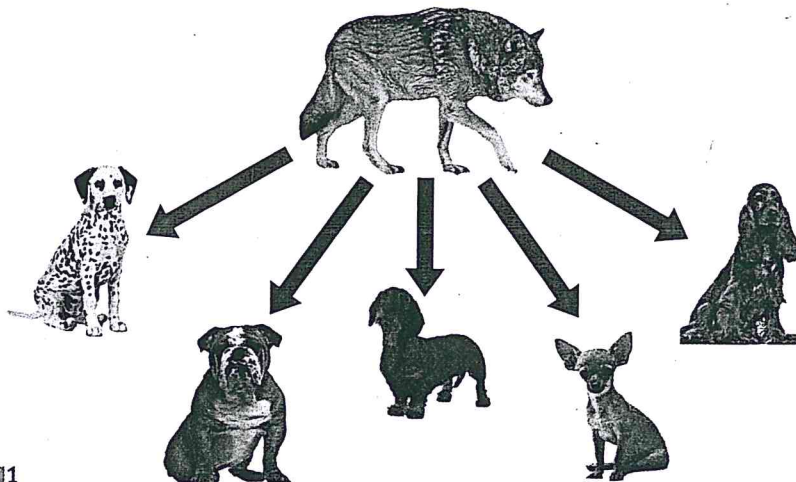
■1 Gli allevatori fanno incroci selettivi per produrre nuove varietà di organismi, in modo da avere nelle generazioni successive le caratteristiche che desiderano. Per esempio le razze di cani che oggi conosciamo derivano tutte dal medesimo antenato: il lupo.

Un'ulteriore caratteristica degli esseri viventi è la loro capacità di modificarsi nel tempo, ovvero di evolversi. Un singolo individuo non può mutare nel corso della propria vita le caratteristiche ereditate alla nascita: i cambiamenti, infatti, si verificano a ogni generazione.

Sebbene tra genitori e figli i cambiamenti siano così poco evidenti da passare inosservati, in periodi di tempo estremamente lunghi (come milioni di anni), possono portare a profonde modifiche nell'aspetto e nel comportamento. Questo lento processo è chiamato **evoluzione**.

Possiamo considerare l'evoluzione il più importante principio su cui oggi si poggiano le basi di tutta la biologia. Fu **Charles Darwin**, un naturalista inglese vissuto nel XIX secolo, a elaborare questa importante teoria: basandosi su semplici osservazioni, egli intuì che tutti gli esseri viventi sono imparentati tra loro e che discendono da un antenato comune; le differenze che oggi vediamo non sono altro che le modificazioni accumulate nel tempo, generazione dopo generazione: più tempo trascorre, più differenze si sommano. Come avviene ciò? Il meccanismo con cui l'evoluzione opera è chiamato **selezione naturale**. Poiché esso agisce in tempi molto lunghi, non è possibile osservarlo direttamente in natura, ma possiamo facilmente comprenderlo se pensiamo a un fenomeno creato dall'uomo: la **selezione artificiale**.

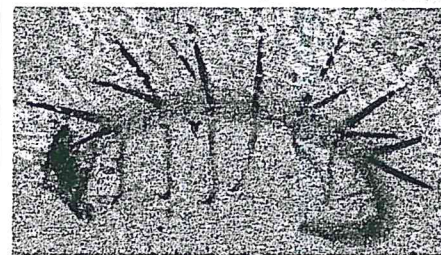
Nel corso della Storia, l'uomo ha creato, e tuttora crea, le "razze" domestiche degli animali: una volta decisa la caratteristica della nuova razza, gli allevatori selezionano in base a essa gli individui che la possiedono, facendoli incrociare tra loro. È altamente probabile che questa caratteristica compaia nella prole e nelle generazioni successive. Se pensiamo alle razze canine, la selezione ora di un carattere, ora di un altro, ha consentito di dare origine a una vastissima varietà di dimensioni, colori, lunghezza del pelo ecc. ■1.



■1

Anche in natura esiste una selezione dei caratteri che compariranno nelle successive generazioni: come avviene ciò? Quali caratteristiche verranno trasmesse alla prole e quali no? Darwin aveva osservato che, in determinate condizioni e in certi ambienti, alcune caratteristiche possono avvantaggiare l'individuo che le possiede, per esempio consentendogli di sfuggire ai predatori o di trovare più facilmente cibo, e permettendogli dunque di poter sopravvivere più a lungo. In natura, chi sopravvive più a lungo ha maggior probabilità di riprodursi, generando una prole con le stesse vantaggiose caratteristiche. In questo modo la natura favorisce la comparsa di **adattamenti**, cioè **caratteri fisici e comportamenti che aumentano le probabilità di sopravvivenza e di riproduzione in un certo ambiente**. Gli individui con i caratteri "vincenti" si diffondono, gli altri tendono a diminuire fino alla scomparsa. Possiamo allora intuire che, a partire da una primitiva cellula primordiale, negli esseri viventi si siano accumulati innumerevoli adattamenti che, nel corso della lunga storia della Terra, abbiano dato origine alla vastissima diversità di forme di vita che oggi conosciamo ■2.

I biologi hanno ricostruito le principali linee di parentela e tracciato l'**albero evolutivo** degli esseri viventi ■3. Ripercorrendo a ritroso i rami che conducono alle specie animali e vegetali di oggi, incontriamo i loro parenti via via più antichi. Possiamo alla fine facilmente risalire a un misterioso antenato comune a tutti gli organismi, che visse sulla Terra miliardi di anni fa. In inglese viene indicato come *Last Universal Common Ancestor* (LUCA), ovvero l'"ultimo antenato comune universale".



■2 I resti fossili di antichi esseri viventi sono i testimoni dell'evoluzione: in genere più gli organismi sono antichi, più sono differenti dalle forme oggi viventi. Per esempio l'*Hallucigenia* è un animale molto antico e così diverso dagli animali attuali da creare dubbi sulla ricostruzione del suo reale aspetto.

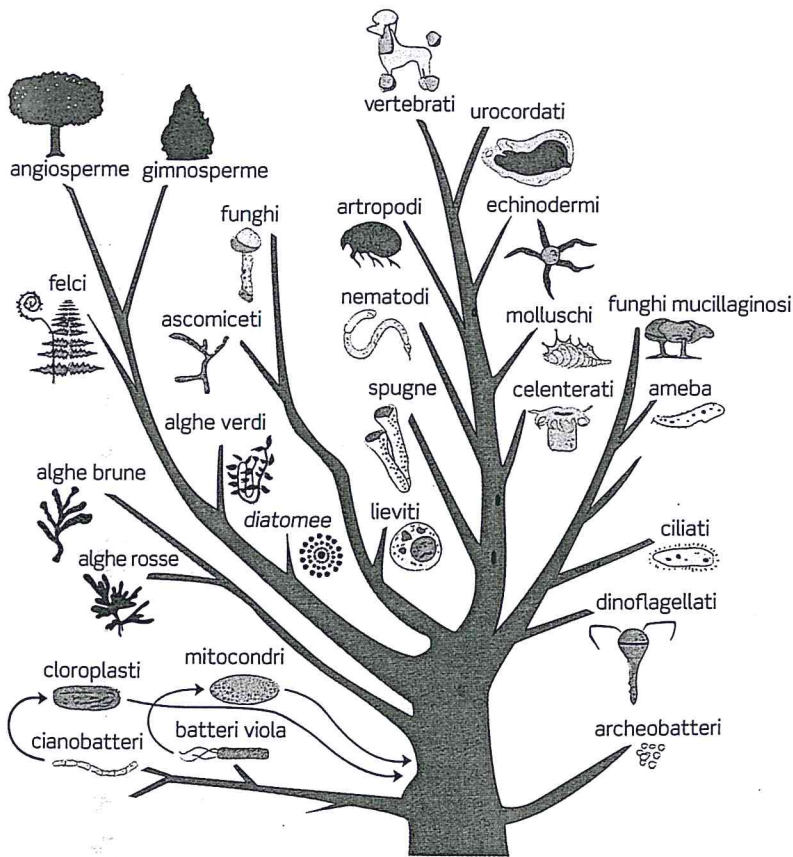
Con metodo

Analizzo il testo

1. Che cosa significa il termine evoluzione?
2. Qual è il meccanismo attraverso il quale opera l'evoluzione? Sottolinealo nel testo.

Comprendo il testo

3. Rispondi.
 - a Chi fu il primo scienziato a elaborare la teoria dell'evoluzione?
 - b Che cosa sono gli adattamenti all'ambiente?
4. Completa.
 - a La selezione naturale avviene in tempi molto lunghi..... e non è possibile osservarla direttamente in natura.....
 - b Tutti gli organismi viventi discendono da un unico antenato comune che visse sulla Terra miliardi..... di anni fa.
5. La selezione artificiale:
 - è creata dall'uomo
 - avviene spontaneamente in natura
6. Gli organismi si modificano lentamente per:
 - cercare del cibo
 - rispondere meglio alle mutate condizioni ambientali
7. Un individuo adattato all'ambiente:
 - ha minori probabilità riproduttive
 - ha maggiori probabilità riproduttive



■3

Sulle spalle dei giganti

Pasteur e il tramonto della generazione spontanea



Camminando nel bosco, ti sarà capitato di vedere dei funghi cresciuti sul tronco di un albero morto. Forse avrai sentito dire da qualcuno che è il tronco stesso a generare quei funghi. Infatti, comunemente si pensa ancora che dal legno in decomposizione possano nascere spontaneamente degli esseri viventi come i funghi: questa opinione si rifà alla teoria della **generazione spontanea**, che però oggi la scienza ha ormai abbandonato. La teoria della generazione spontanea risale ai tempi di **Aristotele** (IV secolo a.C.), e fu pienamente accettata da tutto il mondo scientifico fino alla seconda metà del Seicento, quando cominciarono a sorgere i primi dubbi. Nel 1668 **Francesco Redi**, un coraggioso medico e naturalista italiano, effettuò una serie di esperimenti per provare che le larve di mosche, che comparivano numerose sulla carne in putrefazione, non si originavano dalla carne in sé, ma nascevano semplicemente da uova deposte dalle mosche sulla carne stessa: il suo lavoro però non convinse fino in fondo i suoi colleghi. Neppure gli esperimenti di un altro illustre biologo italiano, **Lazzaro Spallanzani**, circa un secolo dopo, riuscirono a mettere un punto fermo alla questione, anzi alimentarono il dibattito.

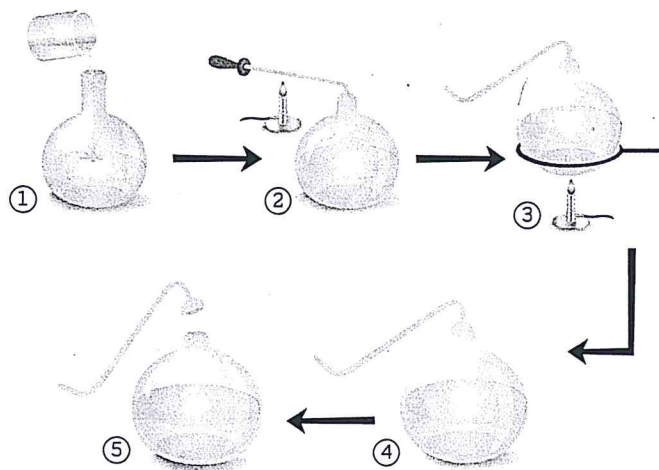
Alla metà dell'Ottocento, l'Accademia delle Scienze di Parigi offrì un premio allo scienziato che fosse riuscito a smontare una volta per tutte la teoria della generazione spontanea.

Vinse il premio il grande biologo francese **Louis Pasteur** nel 1864, con un esperimento molto semplice illustrato di seguito.

1. Pasteur versò del brodo di carne in un pallone di vetro.
2. Dopo aver applicato un lungo e stretto collo di vetro al pallone, lo scaldò per poterlo curvare a forma di S.
3. Fece bollire il brodo per parecchi minuti.
4. Verificò che polvere e batteri venissero bloccati nella curva a S e che potesse entrare nel pallone solo aria. Ebbe così la certezza che il brodo fosse "sterile", cioè privo di forme di vita.
5. Il distacco del collo dal pallone permetteva invece l'entrata nel brodo di batteri e altre microscopiche forme di vita presenti nell'aria, che qui trovavano il nutrimento sufficiente per potersi riprodurre: Pasteur infatti ne rilevò un'abbondante presenza. Aveva così dimostrato che non era il brodo a generare i microorganismi dal nulla, ma che essi erano entrati nel pallone con l'aria.

L'esperimento di Pasteur riportò un successo spettacolare. Per tutti i colleghi fu allora chiaro che nessuna forma vivente può nascere dal nulla, ma solo da altri esseri viventi. I sostenitori della generazione spontanea erano rimasti senza argomenti.

E se qualcuno ti dicesse ora che le rane nascono dal fango, che i vermi nascono dalla carne e che i funghi nascono dai tronchi marci, che cosa risponderesti?



Ipotesi sull'origine della vita sulla Terra



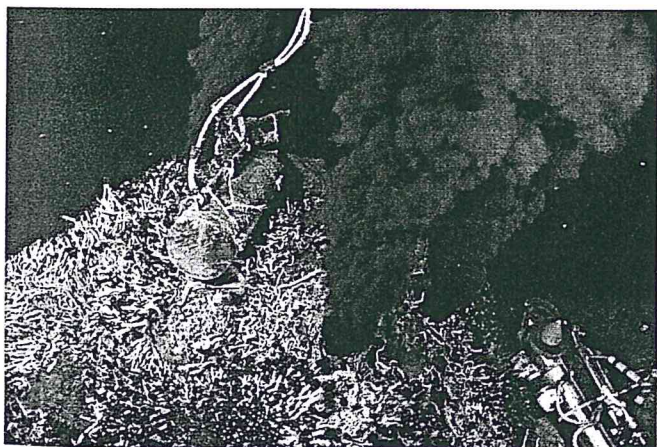
L'esperimento di Pasteur dimostrò che non esiste la generazione spontanea.

Questa verità fa nascere però un nuovo interrogativo: se la vita nasce solo da altra vita, come è comparso sulla Terra il primo essere vivente?

Per trovare una risposta a questa domanda sono state formulate diverse ipotesi.

Alcune sono cadute un po' in disuso, come quella della "vita da altri pianeti", anche se molti ricercatori la ritengono tuttora valida. Secondo tale ipotesi la prima fonte di vita, costituita da batteri, sarebbe giunta sulla Terra con polvere o meteoriti provenienti dallo spazio. Questa teoria, in realtà, non chiarisce in alcun modo come sia nata la vita su qualunque altro pianeta da cui possa essere arrivata: in definitiva non dà nessuna spiegazione sull'origine della vita stessa.

Quello che invece gli scienziati sanno con certezza è che circa 4,6 miliardi di anni fa l'atmosfera della Terra era formata principalmente da gas come vapore acqueo, idrogeno, metano e ammoniaca: un'aria per noi oggi veramente irrespirabile, ma che conteneva tutti gli ingredienti di base necessari alla vita. Parte di questi gas andarono a sciogliersi negli antichi oceani, le cui acque, raccolte in piccole pozze, diedero origine al cosiddetto **brodo primordiale**.



■1 Una fumarola nera: si tratta di una sorgente di acqua che risale da sotto la crosta terrestre ad almeno 400 °C. Quest'acqua è ricca di minerali di zolfo che a contatto con la superficie fredda del camino cristallizzano. Vicino alle fumarole vivono solo organismi adattati a ambienti estremi, acidi, privi di luce e ad altissima temperatura.

L'abbondante presenza di scariche elettriche prodotte dai fulmini fornì l'energia necessaria perché dagli elementi inorganici presenti in questo liquido si formassero le prime molecole organiche.

Alcune di queste molecole organiche avrebbero acquisito la capacità di riprodursi, diventando così le primissime semplici forme di vita. Esse vivevano in un ambiente ricco di nutrimento, erano quindi eterotrofe.

Oggi l'atmosfera della nostra Terra è completamente diversa, quindi la formazione spontanea di nuova vita da sostanze inorganiche non è più possibile.

Per alcuni studiosi molte sostanze che ritroviamo negli esseri viventi non si sarebbero originate nel brodo primordiale, ma in prossimità di vulcani sottomarini, dove sono presenti acque molto calde e una grande varietà di sali minerali e di gas ■1. Secondo quest'ultima ipotesi la vita potrebbe aver avuto origine in un lontanissimo passato in ambienti simili a quelli.

L'origine della vita in laboratorio

Stanley Miller, dell'Università di Chicago, nel 1935 costruì un'apparecchiatura che riproduceva quanto più fedelmente possibile le condizioni esistenti nell'atmosfera primitiva: gas, calore, pioggia e scariche di fulmini in miniatura. Dopo qualche giorno nella boccia di vetro si depositò un liquido che conteneva sostanze organiche assenti negli ingredienti di partenza.

