

**Spunti**

Può essere utile anticipare che le funzioni svolte da questi apparati negli animali saranno studiate in modo più completo nel secondo e terzo anno, quando si affronterà lo studio dei sistemi e degli apparati del corpo umano.

**Ricorda**

- Cellule simili tra loro, specializzate in una funzione, formano un **tessuto**.
- Tessuti diversi che collaborano a svolgere una funzione formano un **organo**.
- Organi diversi che collaborano a svolgere una funzione formano un **sistema** o un **apparato**.

**GHIL for SCIENCE**  Audio

animale: *animal*  
tessuto: *tissue*  
organo: *organ*

**True or False?**

1. All members of the Animalia kingdom are multicellular and eukaryotes.  F
2. All animals are autotrophs.  T  F
3. Most animals are motile, which means they can move independently and spontaneously.  F

**Gli animali sono organismi pluricellulari eterotrofi, con un'organizzazione del corpo molto varia**

Gli animali sono gli esseri viventi che più di tutti si sono diffusi in ogni tipo di ambiente, dalle foreste ai deserti più inospitali, dai fiumi ai mari, al cielo. Appartengono al regno Animali organismi **eucarioti**, **pluricellulari** ed **eterotrofi**, che si riproducono prevalentemente per via **sessuata**. Hanno diversi livelli di organizzazione cellulare (**tessuti**, **organi**, **apparati**) che, negli organismi più complessi, raggiungono una specializzazione sempre maggiore.

**Organi, apparati e loro funzioni**

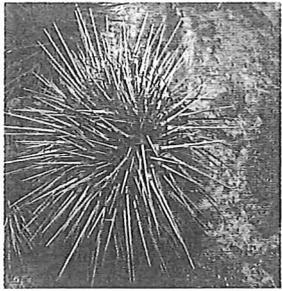
Organi e apparati sono le strutture che consentono agli animali di svolgere tutte quelle funzioni necessarie alla loro vita nell'ambiente in cui vivono: respirare e nutrirsi, eliminare le sostanze di scarto, riprodursi (funzioni della **vita vegetativa**), muoversi, cogliere stimoli esterni, reagire a essi, stabilire rapporti con l'ambiente (funzioni della **vita di relazione**). Alcuni organi, come gli occhi, sono ben visibili, mentre la maggior parte di essi non è visibile perché si trova all'interno del corpo. Nella tabella sono schematizzate le principali funzioni dell'organismo, con gli apparati e gli organi che le compiono.

funzione	apparati/sistemi	organi che svolgono la funzione
protezione e rivestimento	apparato tegumentario	pelle
sostegno e movimento	sistema scheletrico, sistema muscolare	ossa, muscoli
nutrizione e digestione	apparato digerente	bocca, stomaco, intestino
scambio di ossigeno e anidride carbonica	apparato respiratorio	vie respiratorie, polmoni
distribuzione dei nutrienti, dei gas e di altre sostanze	apparato circolatorio	sangue, vasi sanguigni, cuore
eliminazione delle sostanze di rifiuto	apparato escretore	reni, vie urinarie; pelle; polmoni
percezione stimoli esterni	sistema nervoso	recettori sensoriali, nervi, cervello
riproduzione	apparato riproduttore	organi sessuali

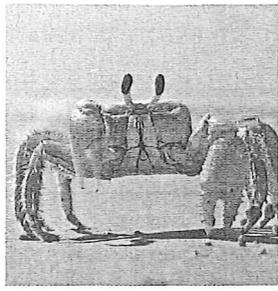
**Organizzazione corporea**

Al regno Animali appartengono milioni di specie, che detengono il record di diversità di forme e dimensioni.

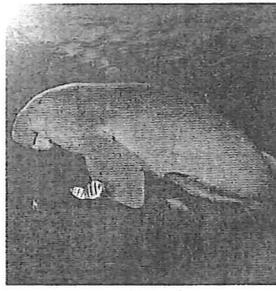
Osserva le immagini della pagina accanto: in ognuna di esse è illustrato un rappresentante di alcuni *phyla* del regno Animali. Come puoi vedere, la varietà di forme di questi organismi è talmente sorprendente che è proprio impossibile individuare lo schema corporeo di un "animale tipo".



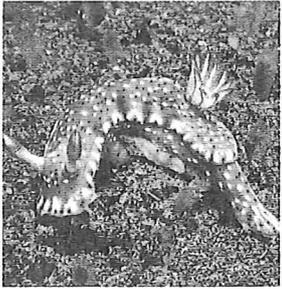
■ *Phylum* echinodermi:  
riccio di mare.



■ *Phylum* artropodi:  
granchio.



■ *Phylum* cordati:  
dugongo.



■ *Phylum* molluschi:  
nudibranco.



■ *Phylum* celenterati:  
medusa.



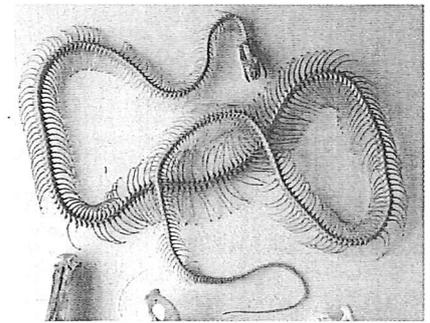
■ *Phylum* anellidi:  
sanguisuga.

Pur nell'estrema varietà di forma e dimensione, però, tutti gli animali sono caratterizzati da particolari proprietà di simmetria e, in base a queste, possono essere suddivisi in due gruppi:

- **animali a simmetria raggiata**, in cui si possono individuare infiniti piani di simmetria, passanti per un asse centrale, ciascuno dei quali divide il corpo dell'animale in due parti uguali ■1;
- **animali a simmetria bilaterale**, in cui si individua facilmente un unico piano di simmetria, che divide il corpo dell'animale in due parti speculari, destra e sinistra ■2. Vi sono animali, come la stella marina, che presentano una **falsa simmetria raggiata**. In realtà, le loro larve hanno simmetria bilaterale e anche nelle forme adulte si può individuare un unico piano di simmetria, che corrisponde alla disposizione degli organi interni ■3. La simmetria bilaterale è propria degli animali con un'organizzazione corporea più complessa.

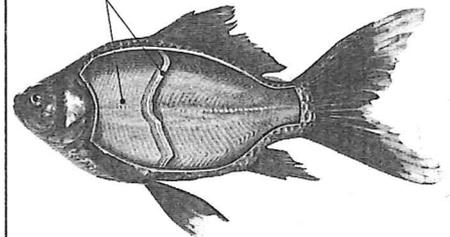
## La metameria

In molti animali è evidente la replicazione in serie di strutture simili tra loro: questo fenomeno è chiamato **metameria** (dal gr. *metà* = successione + *meròs* = parte). Se osserviamo per esempio un bruco, ci accorgiamo che tutto il suo corpo è costituito da segmenti ben visibili che si susseguono. In altri animali, invece, solo alcune strutture si ripetono, come le vertebre della spina dorsale ■4, oppure i muscoli lungo i fianchi di un pesce (*miòmeri*) ■5. La metameria costituisce un grande vantaggio per la mobilità degli animali.

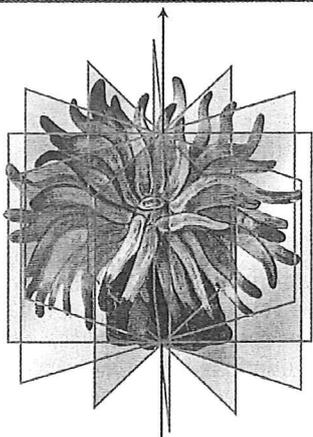


■4 Un serpente deve la sua agilità alle numerosissime vertebre che lo rendono estremamente flessibile.

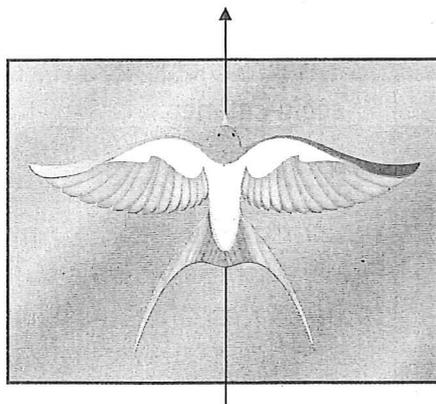
miomeri



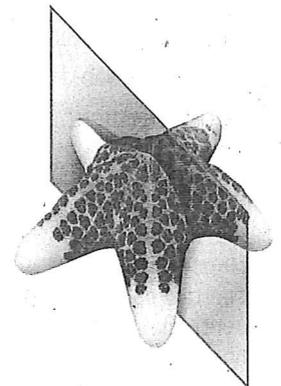
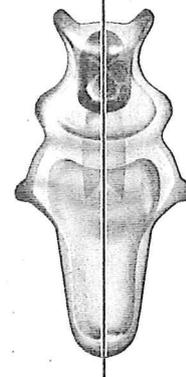
■5 I tipici movimenti del nuoto di un pesce sono possibili grazie alla presenza dei miomeri.



■1 Simmetria raggiata in un'attinia.



■2 Simmetria bilaterale in un uccello.



■3 Simmetria bilaterale nella larva di stella marina e falsa simmetria raggiata nell'adulto.

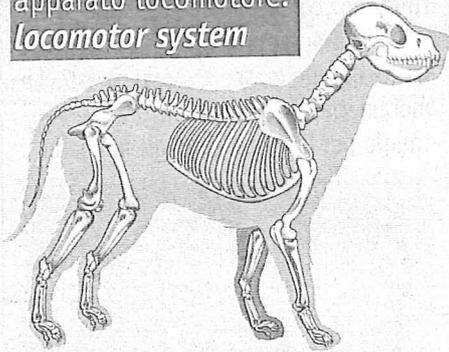
## Il movimento negli animali



**Gli animali si muovono nel proprio ambiente grazie a innumerevoli tipi di strutture di sostegno e di locomozione**

CLILforSCIENCE Audio

apparato locomotore:  
*locomotor system*



Translate the following words into Italian.

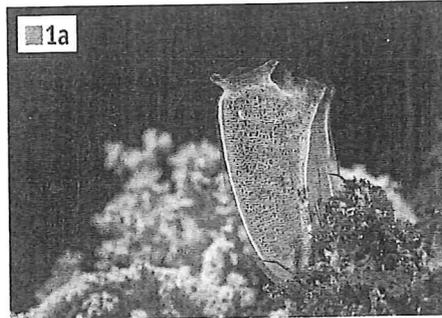
endoskeleton: *endoscheletro*

bones: *ossa*

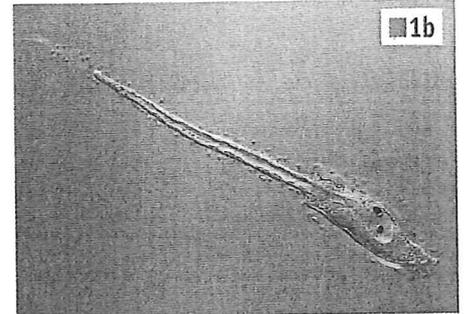
muscles: *muscoli*

locomotion: *locomozione*

Una delle caratteristiche degli animali è quella di potersi muovere: tutte le specie sviluppano, almeno in uno stadio della vita, qualche tipo di struttura per il movimento.



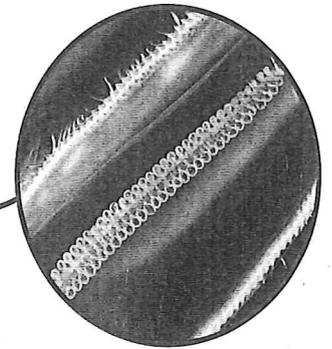
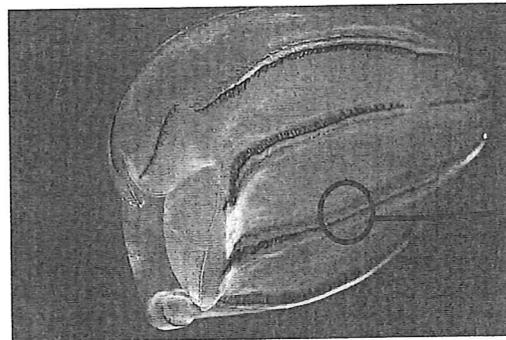
■1 Mentre l'ascidia adulta è sessile, ossia immobile e ancorata al substrato ■1a, le sue larve assomigliano a dei girini e sono estremamente mobili ■1b.



La capacità di muoversi (**locomozione**) ha dato agli animali, a differenza delle piante, l'opportunità di adottare innumerevoli stili di vita: muovendosi, essi possono cercare il posto migliore per nutrirsi e riprodursi o reagire attivamente ai cambiamenti climatici, per esempio migrando.

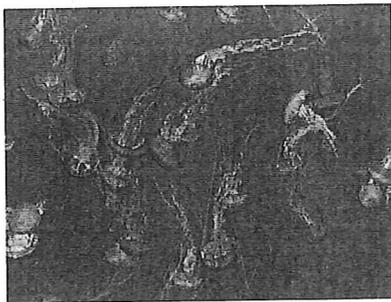
Molti animali acquatici di piccole dimensioni si muovono grazie alle **ciglia vibratili**, di cui è rivestito il loro corpo: agitandosi, esse creano correnti nell'acqua che fanno spostare l'animale.

■2 Lo ctenoforo si muove grazie a ciglia.



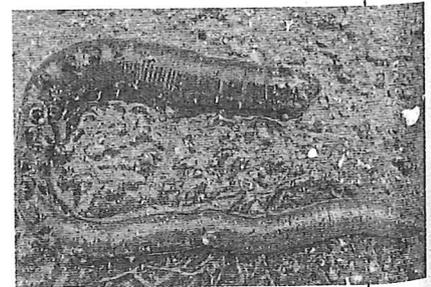
Accanto ai movimenti ciliari, in altri animali acquatici, come i celenterati, compaiono veri e propri **fasci muscolari** che, contraendosi e distendendosi, permettono un movimento attivo.

■3 Le meduse si fanno spesso trasportare dalle correnti, ma hanno anche la possibilità di muoversi attivamente.



In molti vermi la forma più diffusa di organo locomotore è rappresentata dal sacco **muscolo-cutaneo**.

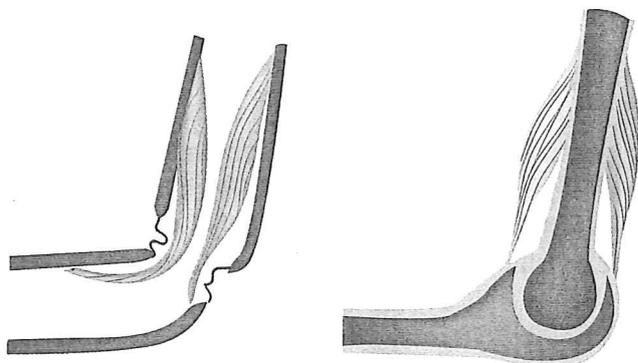
Sotto la pelle e lungo tutto il corpo, questi animali hanno uno strato di muscoli con fibre trasversali e un altro, più interno, con fibre longitudinali: la contrazione e la distensione alternata di questi strati fa avanzare l'animale.



■4 Sotto il corpo dell'arenicola (una specie di lombrico che vive sotto la sabbia in riva al mare) si vedono delle setole, che costituiscono un punto di appoggio per la spinta in avanti.

Negli animali che possiedono degli **arti** (artropodi e vertebrati) l'attività locomotoria è molto più specializzata: alla muscolatura si aggiunge infatti uno **scheletro**, un sistema di sostegno più o meno rigido ■5.

I muscoli sono gli organi attivi della locomozione, mentre le strutture scheletriche sono passive e fungono da attacco ai muscoli.



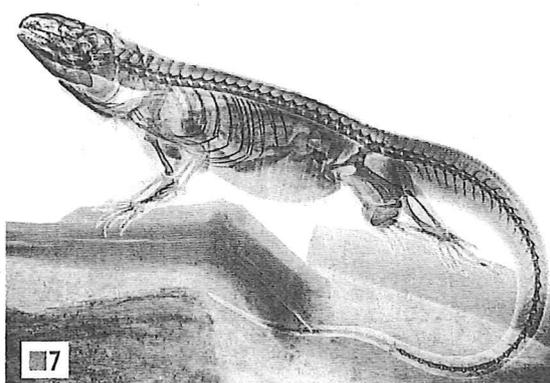
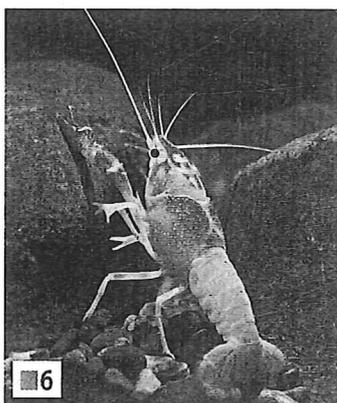
■5 Negli arti degli artropodi la parte scheletrica è esterna alla parte muscolare (esoscheletro); negli arti dei vertebrati, invece, la parte ossea è interna (endoscheletro). Nel disegno la parte scheletrica è in marrone.

Lo **scheletro** può essere di due tipi:



- **esoscheletro**, se riveste esternamente il corpo come una specie di corazza: ne sono provvisti gli artropodi, per esempio i gamberi ■6, i ragni, gli insetti;
- **endoscheletro**, se sostiene il corpo dall'interno con ossa: ne sono provvisti i vertebrati come i rettili, i mammiferi ecc. ■7.

Entrambi i tipi di scheletro, oltre a sostenere il corpo dell'animale e a supportarne il movimento, hanno anche la funzione di proteggere importanti organi interni.



Alcuni animali come i lombrichi ■8, i vermi e le meduse, tuttavia, non hanno alcun sostegno duro: la pressione dei liquidi che hanno all'interno del corpo, però, consente loro di avere una certa "rigidità". Questo tipo di sostegno si chiama **idroscheletro** o scheletro idrostatico.



**Spunti**

Si può parlare anche di dermascheletro, scheletro calcareo che riveste il corpo degli echinodermi.

**Con metodo**

**Analizzo il testo (par. 1-2)**

1. Quali sono le caratteristiche principali del regno Animali? Sottolinealo nel testo.
2. Evidenzia con il colore rosso le funzioni della vita vegetativa e con un colore blu le funzioni della vita di relazione.

**Comprendo il testo (par. 1-2)**

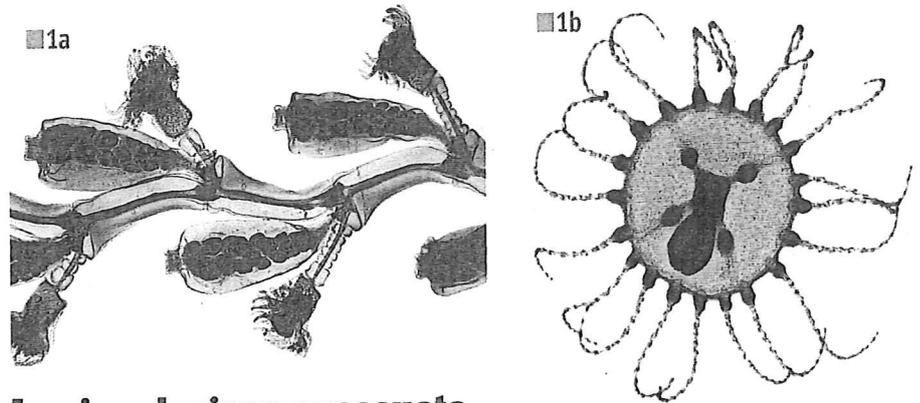
3. Rispondi.
  - a Per quale motivo non è possibile individuare lo schema corporeo di un animale "tipo"?
  - b Qual è la differenza tra "simmetria raggiata" e "simmetria bilaterale"?
  - c Quali opportunità offre agli animali la possibilità di muoversi?
  - d Come si muovono in genere gli animali acquatici di piccole dimensioni?
4. Completa.
  - a Gli animali che hanno arti sono provvisti di muscoli....., organi che consentono il movimento attivo....., collegati a un sistema di sostegno..... e protezione detto scheletro.
  - b Lo scheletro che riveste esternamente il corpo si chiama esoscheletro..... Lo scheletro che sostiene il corpo dall'interno si chiama endoscheletro.....
5. La metameria:
  - è la replicazione in serie di strutture simili tra loro
  - è la presenza di strutture divise in metà uguali tra loro
6. I miomeri:
  - sono i muscoli ai fianchi dei pesci
  - sono strutture che servono ai pesci per respirare sott'acqua

# La riproduzione negli animali Audio

## La riproduzione negli animali può essere sessuata o asessuata, a fecondazione interna o esterna

Tutti gli animali, anche quelli con struttura più semplice, sono in grado di produrre cellule riproduttive (**gameti**): si dice quindi che la loro riproduzione è **sessuata** o **gamica**. Alcuni di essi, però, **alternano una fase sessuata con una fase asessuata** o **agamica**, che ha come vantaggi la rapidità di replicazione e richiede meno energia per essere attuata.

■1 In alcuni celenterati la fase asessuata, il polipo, si alterna alla fase sessuata, la medusa. Nelle foto ■1a il polipo e ■1b la medusa di obelia, un piccolo organismo di pochi millimetri, che vive sia in acqua dolce che salata.



### La riproduzione asessuata

La **riproduzione asessuata** si svolge normalmente con una semplice frammentazione del corpo: a seconda del modo in cui le parti si dividono si parla di **scissione** o di **gemmazione**.

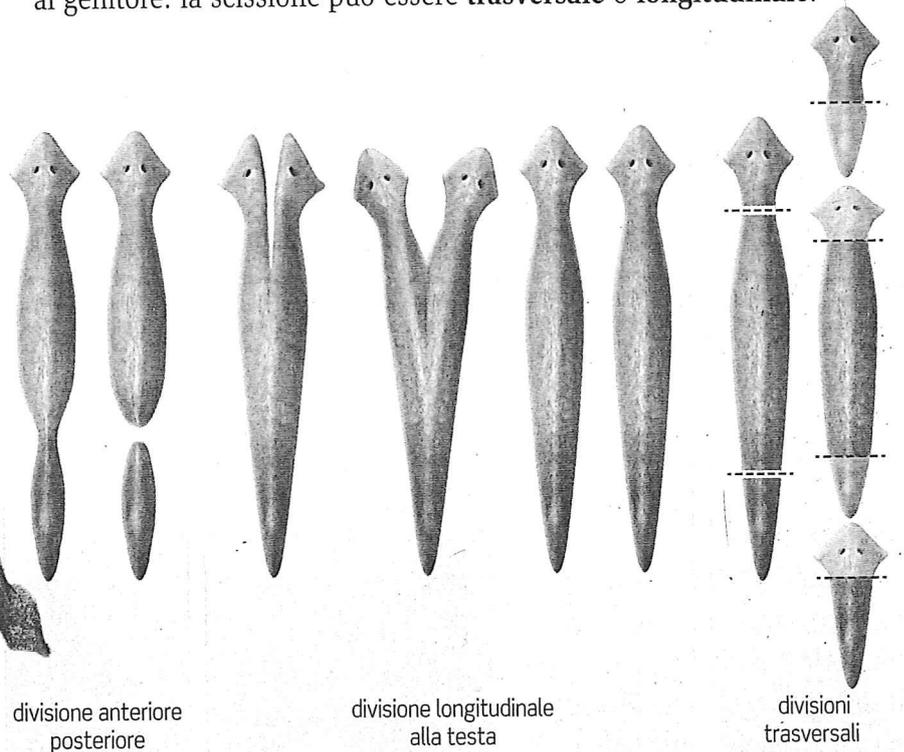
- Nella **scissione** l'individuo si divide in due o più parti, che si separano e si rendono indipendenti, ricostituendo ciascuna un individuo identico al genitore: la scissione può essere **trasversale** o **longitudinale**.

#### Spunti

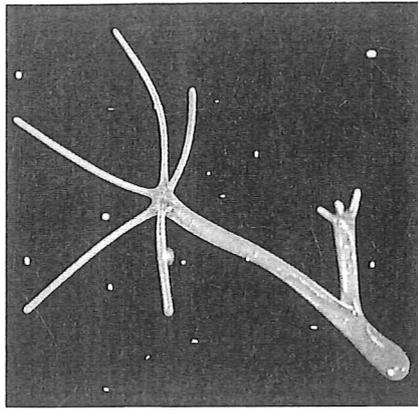
Invitare gli studenti a fare un collegamento con i batteri, che si riproducono per scissione binaria, duplicando il materiale genetico e poi dividendosi in due parti, dando così origine a due individui "identici" all'individuo di partenza.



■2 La planaria è un verme piatto che si può riprodurre sessualmente, ma anche asessualmente per scissione: essa si può dividere sia in senso trasversale sia longitudinale.



- La **gemmazione** avviene con la comparsa sull'adulto di una protuberanza, simile a una gemma su un ramo; dopo essersi separata, si accresce e va a costituire un nuovo individuo, identico al genitore.



■3 Nell'immagine puoi osservare la fase di gemmazione di un'idra verde, un piccolo celenterato di acqua dolce.

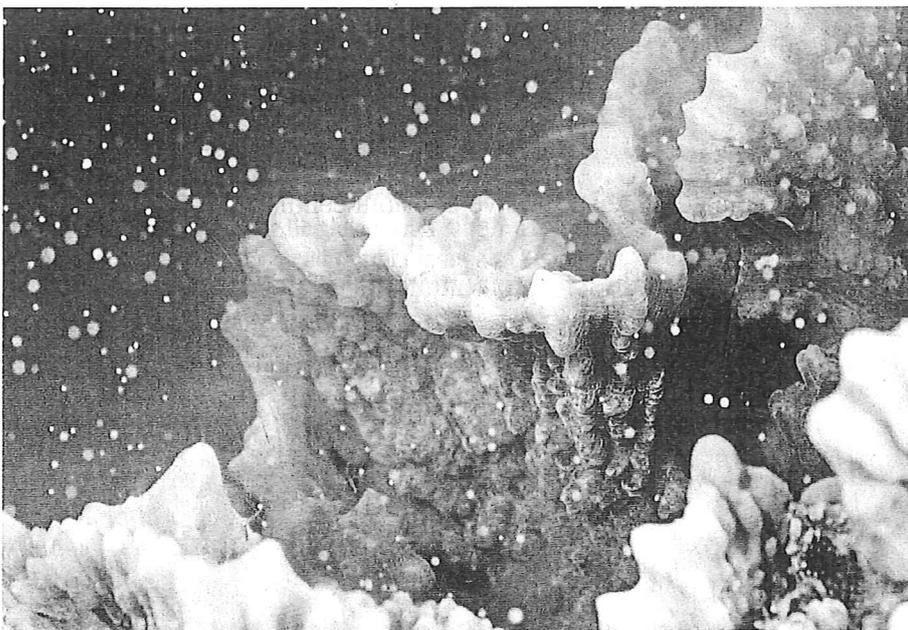
## La riproduzione sessuata

Nella **riproduzione sessuata**, come sappiamo, entrano in gioco i **gameti** (o **cellule germinali**), cellule molto specializzate che si distinguono da tutte le altre cellule del corpo dell'animale (**cellule somatiche**).

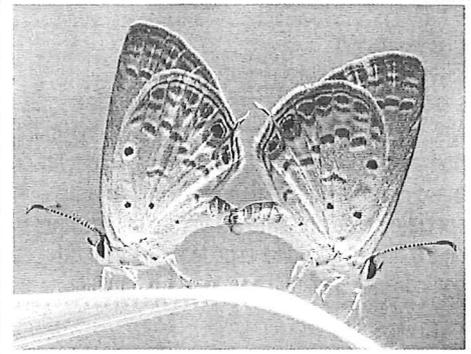
I gameti, femminile e maschile, sono detti rispettivamente **uovo** e **spermatozoo**: la loro produzione avviene attraverso il processo della **meiosi**, nell'apparato riproduttore maschile e femminile.

La riproduzione ha inizio con la **fecondazione**, ovvero la fusione di uovo e spermatozoo. Essa dà origine a una nuova cellula, lo **zigote**: da questo momento le cellule cominceranno a dividersi e a moltiplicarsi, e avrà inizio lo sviluppo del nuovo individuo.

La fecondazione può essere esterna o interna. Nella **fecondazione esterna**, l'incontro tra l'uovo e lo spermatozoo avviene al di fuori del corpo dell'animale: essa è propria di molti animali acquatici, che disperdono i gameti in acqua e l'incontro fra essi avviene in modo casuale ■4. Nella **fecondazione interna**, tipica degli animali terrestri, con l'accoppiamento lo spermatozoo raggiunge l'uovo all'interno del corpo della femmina ■5.



■4 Questo corallo sta liberando milioni di uova e spermatozoi che si incontreranno in acqua libera per dar luogo alla fecondazione. Nella barriera corallina australiana il fenomeno è talmente impressionante che schiere di subacquei vanno ad ammirarli.



■5 Esempi di accoppiamento.

## Con metodo

### Analizzo il testo

1. Sottolinea nel testo con colori diversi i due tipi di riproduzione che possono avvenire negli animali.

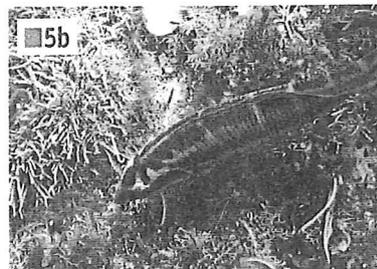
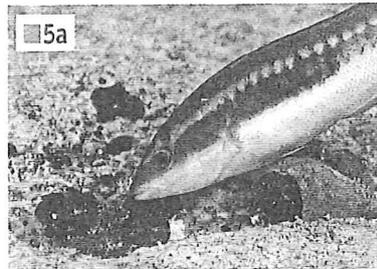
### Comprendo il testo

2. Rispondi.
  - a Come avviene la riproduzione per scissione?
  - b In che cosa consiste la gemmazione?
3. Completa.
  - a Nella riproduzione sessuata si formano le cellule germinali, dette gameti....., attraverso il processo chiamato meiosi.....; il gamete maschile si chiama spermatozoo....., quello femminile uovo.....
  - b La fusione dei gameti si chiama fecondazione..... e dà origine a una nuova cellula detta zigote.....
  - c La fecondazione esterna..... si verifica quanto l'incontro tra uovo e spermatozoo avviene al di fuori del corpo..... dell'animale; nella fecondazione interna..... l'incontro avviene all'interno del corpo della femmina.....

**Spunti**

Citare come esempi di ermafroditismo sequenziale le orate, i pesci pagliaccio, le cernie. Nei cavallucci marini lo sviluppo degli embrioni non avviene nel corpo femminile ma in quello maschile: la femmina depone le uova in una speciale sacca presente nel ventre del maschio che, a fine gestazione, espellerà gli avannotti con contrazioni simili a un parto femminile.

■5 Se in un branco di donzelle (*Coris julis*), il maschio (l'esemplare più colorato ■5a) muore, una delle femmine può cambiare sesso e prendere il suo posto ■5b.



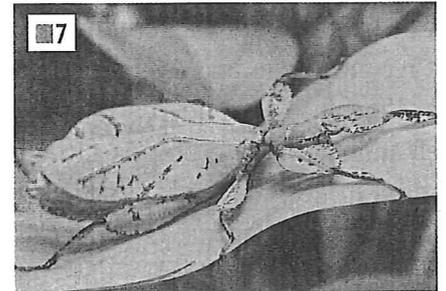
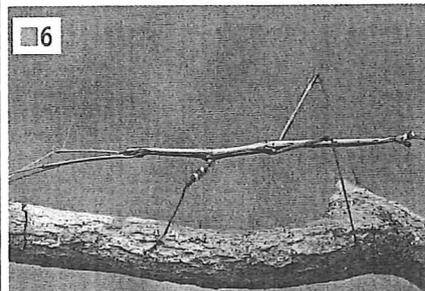
Normalmente i gameti maschili e femminili vengono prodotti da due individui di sesso diverso, ma nel regno Animali non è raro l'**ermafroditismo**, fenomeno per cui un individuo ha la capacità di produrre entrambi i gameti. Gli ermafroditi possono "autofecondarsi", ma più spesso ricorrono all'accoppiamento: nell'accoppiamento avviene quindi una fecondazione reciproca.

Tra i pesci è diffuso un tipo di ermafroditismo detto **sequenziale**, in cui un individuo cambia sesso durante la vita, da femmina a maschio o viceversa.

**La partenogenesi**

Occasionalmente, nelle femmine di alcune specie animali **due gameti femminili** si uniscono formando uno zigote, senza l'intervento del gamete maschile, quindi senza che avvenga la fecondazione. Questo fenomeno è chiamato **partenogenesi**, e non è né una riproduzione sessuata né asessuata.

Naturalmente la prole è sempre di sesso femminile, trattandosi praticamente di "cloni" della madre.



■ I fasmidi, un ordine di insetti che comprende i ben noti "insetto stecco" ■6 e "insetto foglia" ■7, possono riprodursi sia per accoppiamento sia per partenogenesi.

**Parole di scienze**

**partenogenesi:** dal greco *parthènos* = vergine + *gènesis* = nascita.

**clone:** organismo prodotto per moltiplicazione asessuata da un solo individuo iniziale, a cui è geneticamente uguale.

**Lo sviluppo dell'embrione**

Contenuto integrativo

Dopo la fecondazione, le successive divisioni cellulari dello zigote formano l'**embrione**.

Lo **sviluppo embrionale** ha durata molto diversa da una specie animale all'altra e può avvenire direttamente **nel corpo della madre oppure all'interno di un uovo**. Su questa base, si possono distinguere:

specie **ovipare**: dentro l'uovo l'embrione trova tutto ciò che gli serve per il suo sviluppo fino alla nascita, detta **schiusa**. Le specie animali che depongono uova sono le più numerose;

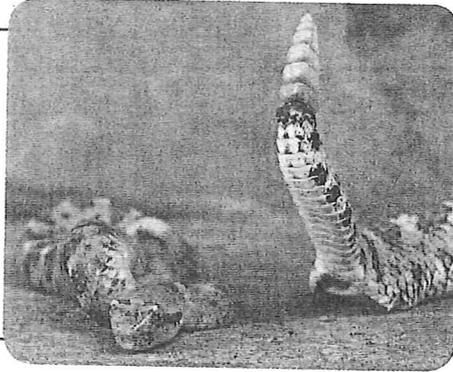




■9

specie **vivipare**: gli embrioni sono intimamente collegati alla madre, attraverso un organo chiamato **placenta**, da cui traggono nutrimento fino alla nascita, detta **parto**;

specie **ovovivipare**: sono solo apparentemente vivipare, in quanto queste specie partoriscono direttamente figli formati, ma questi si sono sviluppati in uova rimaste nel corpo della femmina fino alla schiusa.

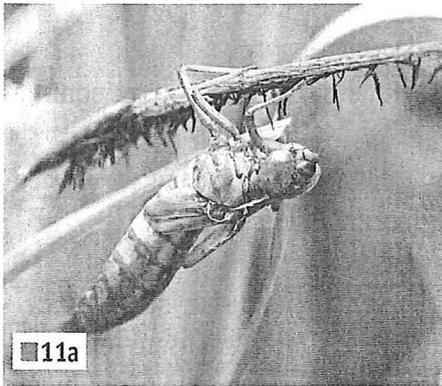


■10 Nascita di un serpente a sonagli.

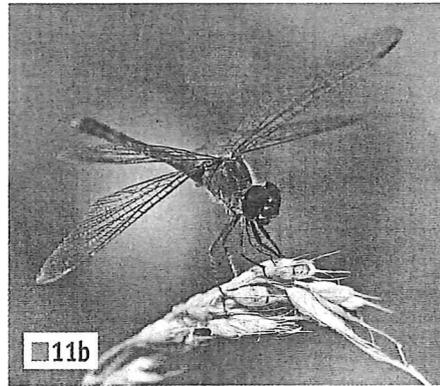
### Lo sviluppo dell'adulto

Molti animali hanno uno stadio giovanile, chiamato **larva**, di aspetto diversissimo da quello dell'adulto. Per raggiungere la forma definitiva, le larve subiscono una trasformazione: la **metamorfosi** ■11-12.

I piccoli di altre specie, invece, già alla nascita sono come adulti in miniatura: la trasformazione consiste solo nel progressivo accrescimento ■13.

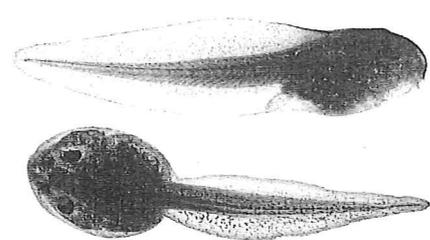


■11a

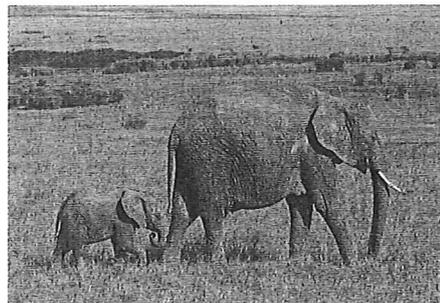


■11b

■11 Larva di libellula ■a e libellula adulta ■b. In alcuni insetti non solo la larva non assomiglia all'adulto, ma vive addirittura in un altro ambiente: in questo caso la larva è acquatica, mentre l'adulto è terrestre. Negli insetti, una volta compiuta la metamorfosi, l'animale non cresce più ed è già pronto per riprodursi.



■12 La larva della rana, chiamata girino, è molto diversa dai genitori: infatti assomiglia più a un pesce che a una rana e la sua metamorfosi attraversa vari stadi.



■13 Negli elefanti, il piccolo è pressoché uguale all'animale adulto.

### Con metodo

#### Comprendo il testo

1. Completa.  
Dopo la fecondazione, si ha lo sviluppo dell' embrione.....

#### Comprendo le parole

2. Scrivi il significato delle seguenti parole:
  - a ermafroditismo
  - b partenogenesi
  - c metamorfosi

#### Schematizzo

3. Completa la tabella.

	caratteristiche	esempi di animali
ovipari		
vivipari		
ovovivipari		

### Collaboro

4. Lavorate a **coppie**; uno studi accuratamente la riproduzione asessuata, l'altro la riproduzione sessuata. Ciascuno ponga al compagno delle domande e l'altro risponda.



### Gli animali percepiscono gli stimoli esterni grazie ai recettori sensitivi



#### Spunti

Si può proporre agli studenti la visione di un video sull'importanza dei recettori per la sopravvivenza dell'individuo.

#### CHILforSCIENCE Audio

recettore sensoriale: *sensory receptor*  
organo di senso: *sensory organ*

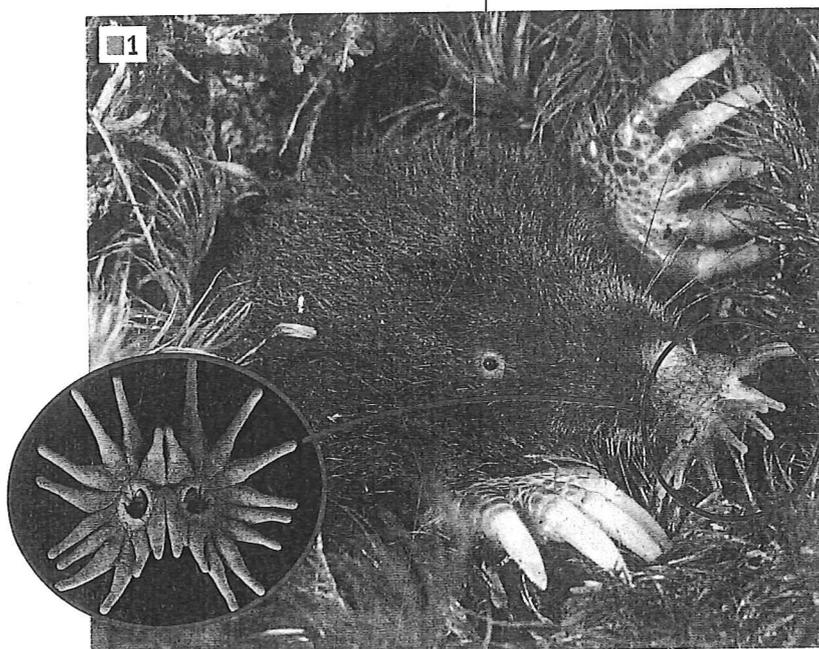


Look at the picture and choose the correct answer.

What type of receptor is involved when we use our nose - the sensory organ for smell?

- thermoreceptors     photoreceptors  
 mechanoreceptors     chemoreceptors

■1 I 22 tentacoli del naso della talpa dal muso stellato, estremamente sensibili, sono ricoperti da circa centomila minuscoli recettori tattili, che le servono per identificare vermi e insetti che costituiscono il suo cibo.



Per poter sopravvivere nel proprio ambiente è molto importante che un animale riesca a riconoscere i vari tipi di segnali (visivi, uditivi, termici ecc.) che gli arrivano dall'esterno, e agire di conseguenza.

I cambiamenti provenienti dall'ambiente vengono percepiti attraverso particolari cellule sensitive, dette **recettori**.

I recettori sono tutti collegati a un complesso sistema che raccoglie le informazioni (il **sistema nervoso**) e a una "centrale" che coordina le reazioni (il **cervello**). Dai recettori partono gli impulsi che arrivano alla "centrale"; questa li elabora e produce una risposta appropriata da parte dell'animale. Nelle specie più semplici i recettori sono distribuiti su tutto il corpo, mentre in quelle più complesse si trovano raggruppati in organi veri e propri, ciascuno specializzato nel riconoscimento di uno stimolo: sono gli **organi di senso**.

Vi sono molti tipi di recettori, ricordiamo i più importanti:

- i **meccanocettori**: rispondono agli stimoli meccanici come pressione, vibrazione, contatto, suono ecc.; sono situati sulla pelle e negli organi dell'udito;
- i **chemiocettori**: rispondono agli stimoli chimici, cioè gli odori e i sapori; sono situati negli organi dell'olfatto e del gusto;
- i **termocettori**: rispondono alla sensazione di caldo o freddo; sono situati sulla pelle;
- i **fotorecettori**: rispondono agli stimoli della luce e consentono di riconoscere le immagini; sono situati negli organi della vista.

Negli animali meno complessi, sono i **recettori meccanici** e **chimici** ad assumere l'importanza maggiore: per esempio i polipi dei coralli percepiscono molto bene le particelle di cibo che li sfiorano o le onde di pressione dell'acqua causate da un pesce in avvicinamento.

Negli animali più complessi prevalgono i recettori situati negli organi dei cinque sensi: vista, udito, olfatto, gusto, tatto.

La loro importanza, tuttavia, non è uguale in tutti gli animali: la vita di alcune specie è dominata dal senso dell'olfatto (per esempio il cane), in altre da quello della vista (per esempio l'aquila), in altre ancora da quello del tatto (per esempio la talpa dal muso stellato ■1).

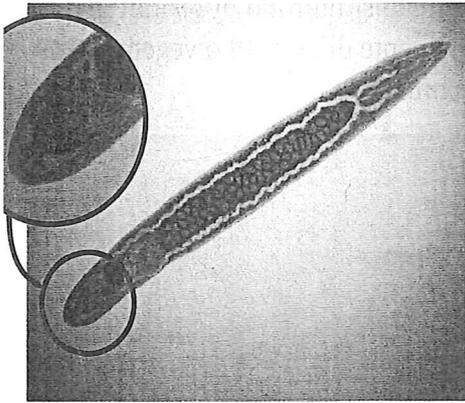
## Alcuni fotorecettori

Per comprendere quanto varia la sensibilità delle diverse specie animali verso differenti stimoli, prendiamo come esempio lo stimolo luminoso. Alcuni organismi, come le spugne, non possiedono alcun fotorecettore, altri hanno invece occhi perfettamente sviluppati come i nostri.

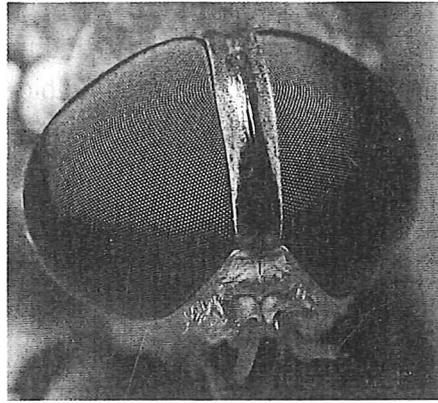
Esistono però anche tanti stadi intermedi.

In alcuni vermi piatti, per esempio, si trovano le **macchie oculari** ■2, costituite da cellule in grado di cogliere solo la differenza tra luce e buio, ma non di riconoscere le immagini.

Un tipo di occhio ben sviluppato, anche se molto diverso dal nostro, è l'**occhio composto**, presente in molti insetti. Gli occhi composti sono costituiti da numerosi **ommatidi**, piccoli occhi che registrano ciascuno solo una porzione dell'immagine ■3: sarà poi il cervello a riunire, come in un puzzle, tutte le porzioni in modo che l'animale veda l'immagine intera.



■2 Trematode con macchie oculari.



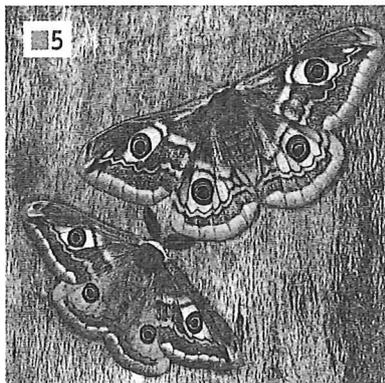
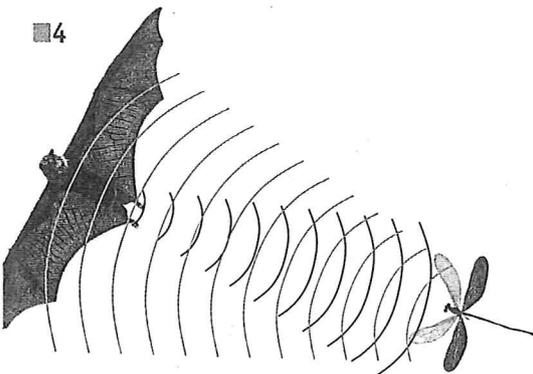
■3 Nel tafano gli ommatidi possono arrivare a decine di migliaia per ciascun occhio.

## Curiosità

### SUPER-SENSI!

Alcuni animali sono in grado di percepire stimoli che a noi sfuggono, come ultrasuoni, luce ultravioletta o emanazioni di sostanze odorose in minima quantità.

I pipistrelli, per esempio, sono in grado di percepire e di produrre ultrasuoni e utilizzano questa capacità al posto della vista per catturare le proprie prede. I maschi di molte specie di farfalle vengono attratti dall'odore delle femmine anche a chilometri di distanza!



## Con metodo

### Analizzo il testo

1. Con quali cellule gli animali riescono a percepire gli stimoli esterni? Sottolinea la risposta nel testo.
2. Quali recettori prevalgono negli animali meno complessi?

### Comprendo il testo

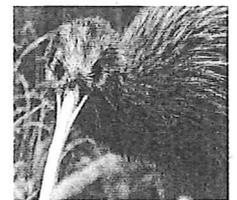
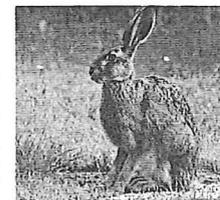
3. Completa le frasi.
  - a I recettori sono collegati a un sistema che raccoglie le informazioni. (sistema nervoso.....) e a una centrale che coordina le reazioni, il cervello.....
  - b Gli impulsi..... che partono dai recettori arrivano alla "centrale" che li elabora e produce una risposta.....
  - c Nelle specie più semplici i recettori si trovano su tutto il corpo....., in quelli più complessi sono raggruppati in organi....., ciascuno specializzato a recepire uno stimolo: gli organi di senso.....

### Lavoro sulle immagini

4. Qual è il senso più sviluppato negli animali rappresentati? Scrivilo sotto a ognuna di essi.



falcone: vista..... marmotta: vista.....



lepre: udito..... kiwi: olfatto-udito.....

### Collaboro

5. In classe, a **gruppi di tre**, preparate un breve elenco di animali che conoscete. Per ciascuno di essi ipotizzate quali siano i sensi più sviluppati e perché. Confrontate il vostro lavoro con quello degli altri gruppi e infine, insieme all'insegnante, verificate la correttezza delle vostre ipotesi.

## La nutrizione negli animali



### Gli animali si nutrono di altri organismi e hanno un apparato digerente più o meno complesso

#### Parole di scienze

**fitòfago:** dal greco *phyton* = pianta + *phàgein* = mangiare.

**sapròfago:** dal greco *sapròs* = putrido + *phàgein* = mangiare.

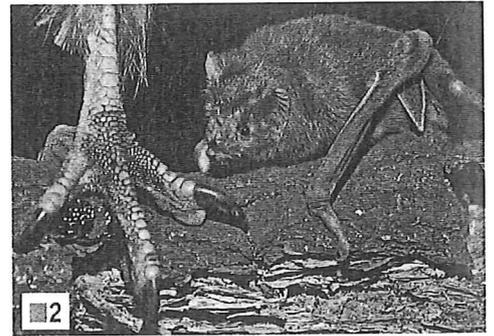
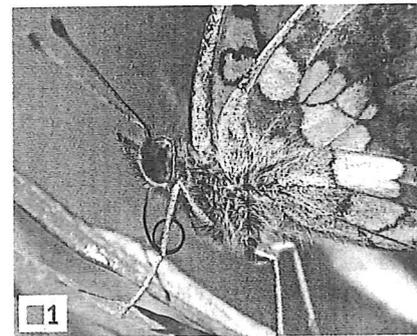


#### Spunti

Far elencare agli studenti le principali specie erbivore, carnivore e onnivore; si possono ricordare anche ulteriori classificazioni degli animali in base alla dieta: insettivori, granivori ecc.

■1 L'apparato boccale della farfalla, detto *spirotromba*, è come una cannuccia che può venire avvolta a spirale o estesa quando la farfalla succhia il nettare.

■2 Il pipistrello vampiro (*Desmodus rotundus*) lecca il sangue dopo aver bucato la pelle. La "vittima" non subisce alcun danno.



#### GHILIOSCIENCE



nutrizione: *nutrition*  
 erbivoro: *herbivore*  
 carnivoro: *carnivore*  
 onnivoro: *omnivore*

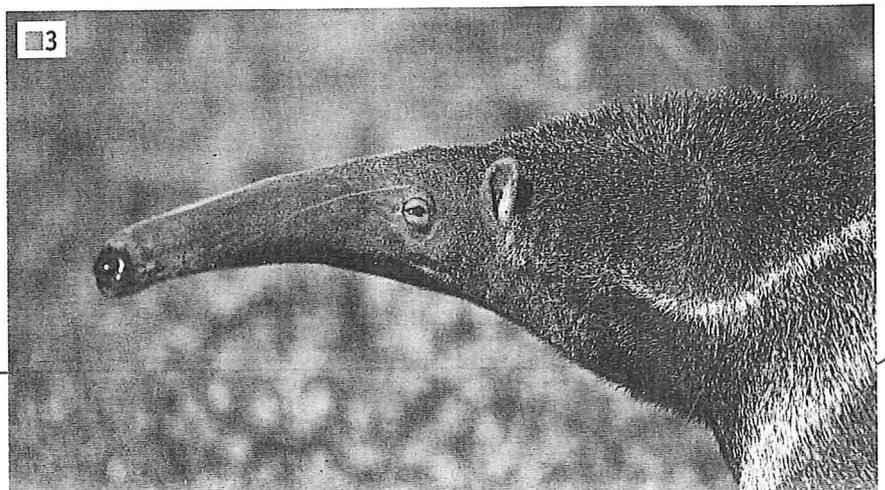


Look at the picture and answer the question.  
 What do we call animals that only eat plants?

herbivore

#### Diete specializzate

Esistono animali che si nutrono esclusivamente di un cibo particolare. Si dice che sono "specializzati", e se quell'alimento viene a mancare essi non riescono a sopravvivere. Il panda è uno di questi animali: ha come unica fonte di cibo le piante di bambù, e oggi è in forte pericolo di estinzione. Purtroppo, infatti, in alcune zone della Cina le foreste di bambù, un tempo molto estese, si stanno riducendo a causa delle attività umane, e con esse l'ambiente naturale del panda. Anche il formichiere ha una **dieta specializzata**: con il suo muso appuntito non riuscirebbe a nutrirsi d'altro che di formiche e termiti, che cattura infilando la lunga lingua appiccicosa nelle loro tane.



Nell'ambiente acquatico sono numerosissimi i cosiddetti **filtratori**: ostriche e vongole, per esempio, aspirano l'acqua che poi espellono, dopo aver trattato le particelle alimentari in sospensione. Un altro modo di nutrirsi consiste nell'ingoiare bocconi grossi interi, grazie a una bocca grande e dilatabile, come nel caso dei serpenti e di molti pesci: tali animali sono detti **ingoiatori** ■4. Infine ci sono i **masticatori**, cioè animali in grado di "macinare" il cibo, grazie a strutture boccali come per esempio mascelle e denti ■5.



■4 Questo serpente del grano, come tutti i serpenti, può mangiare in un solo boccone prede anche più grandi di lui.



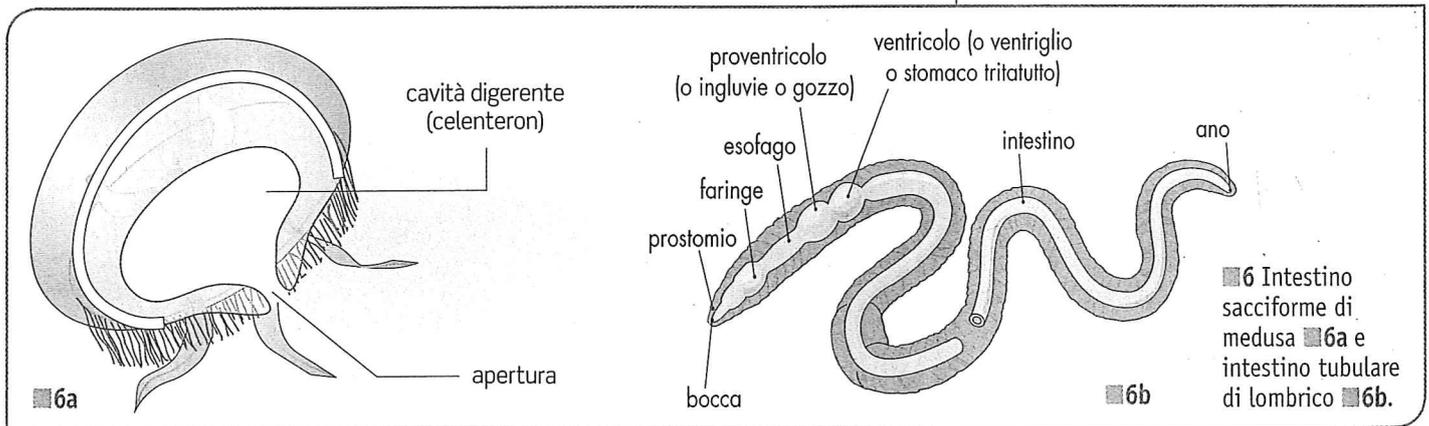
■5 Un gibbon strappa con i denti la dura buccia di un frutto.

## L'apparato digerente

Le parti del corpo che servono a digerire e ad assorbire il cibo formano l'**apparato digerente**. Il cibo solido viene inizialmente sminuzzato, scomposto in sostanze chimiche più semplici e reso totalmente liquido (**digestione**): segue l'**assorbimento** delle sostanze nutritive, che a questo punto sono pronte per essere trasportate a tutte le cellule.

Negli animali più semplici, come le meduse, le spugne o i vermi piatti, l'apparato digerente è **sacciforme** ■6a, cioè è una semplice cavità a forma di sacco con un'unica apertura, che serve sia a far entrare il cibo, sia a espellere gli scarti. All'interno della cavità il cibo viene digerito.

In tutti gli altri animali, invece, l'apparato digerente è a forma di tubo (**tubo digerente**), con due aperture: la **bocca**, per l'introduzione del cibo, e l'**ano**, per l'eliminazione delle sostanze di scarto, sotto forma di escrementi ■6b. Nelle forme più complesse il tubo digerente si differenzia in diversi organi specializzati: **esofago**, **stomaco** per la digestione e **intestino** per l'assorbimento; altri organi accessori, come **fegato** e **pancreas**, contribuiscono al processo digestivo.



## Con metodo

### Analizzo il testo

- Evidenzia con colori diversi come si classificano gli animali in base al tipo di alimenti di cui si nutrono.

### Comprendo il testo

- Rispondi.
  - Quali sono le funzioni dell'apparato digerente degli animali?
  - Qual è la differenza tra l'apparato digerente degli animali più semplici e quello degli animali più complessi?
- Gli animali che si nutrono di residui di organismi morti sono definiti:
 

<input checked="" type="checkbox"/> saprofagi	<input type="checkbox"/> saprofiti
---	------------------------------------
- I vegetali rientrano nella dieta di:
 

<input type="checkbox"/> erbivori e filtratori
<input checked="" type="checkbox"/> erbivori e onnivori
- L'apparato digerente della medusa possiede
 

<input type="checkbox"/> due aperture	<input checked="" type="checkbox"/> un'apertura
---------------------------------------	---
- Negli animali più complessi l'apparato digerente si differenzia in:
 

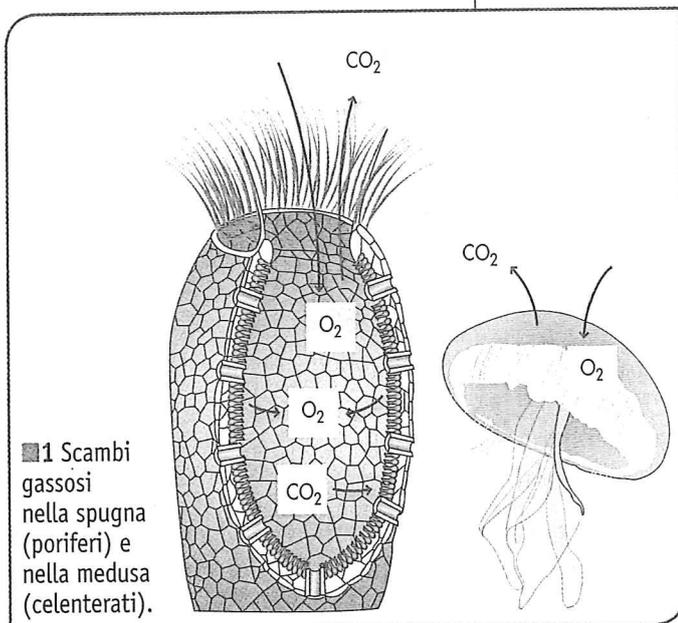
<input checked="" type="checkbox"/> stomaco per la digestione ed intestino per l'assorbimento
<input type="checkbox"/> stomaco per la digestione e fegato per l'assorbimento

## Collaboro

- In classe, preparate un breve elenco di animali che conoscete, alcuni semplici e altri complessi, e ipotizzate come potrebbe essere il loro apparato digerente. Esponete le vostre idee e verificate le vostre ipotesi con l'insegnante.

## La respirazione negli animali Audio

**Gli animali respirano immettendo nell'organismo ossigeno ed eliminando anidride carbonica**



### Spunti

In alcuni animali come gli anfibi gli scambi gassosi vengono assicurati oltre che dai polmoni anche dalla cute che consente l'assorbimento dell'ossigeno dall'aria.



Contenuto integrativo

### Ricorda

Le cellule, grazie all'**ossigeno** introdotto dall'esterno, scompongono uno **zucchero** (il glucosio), ottenendo così l'**energia** necessaria per svolgere le proprie funzioni. Questo processo si chiama **respirazione cellulare**.

La **diffusione** è il meccanismo con cui le molecole gassose, come l'**ossigeno** e l'**anidride carbonica**, entrano ed escono liberamente dalla cellula attraversando la membrana plasmatica.

La maggior parte delle cellule, comprese quelle animali, sono **aerobie**, ovvero hanno bisogno di ossigeno per compiere le proprie funzioni vitali.

Anche in un animale molto grande, il cui corpo può essere formato da miliardi di cellule, ciascuna di esse deve ricevere la giusta quantità di ossigeno. L'animale provvede a questa funzione con la **respirazione**.

Gli animali acquatici utilizzano l'ossigeno disciolto nell'acqua, quelli terrestri quello presente nell'aria; questo gas viene poi trasportato a tutte le cellule, in vari modi.

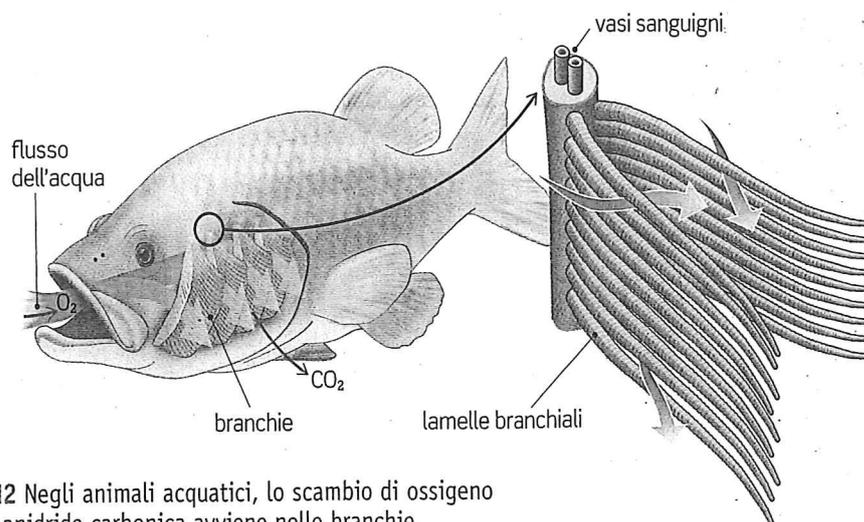
Negli animali a organizzazione molto semplice e di piccole dimensioni, sono le cellule superficiali, direttamente a contatto con l'ambiente esterno, a ricavarne l'ossigeno e a introdurlo nell'organismo **per diffusione**, senza sviluppare alcun tipo di apparato respiratorio ■1.

Negli animali di dimensioni maggiori è presente, invece, un vero e proprio **apparato respiratorio**, con organi specializzati, che possiedono una **superficie di scambio gassoso** più o meno estesa.

La respirazione avviene proprio attraverso questa superficie, dove l'ossigeno entra nell'organismo, e l'anidride carbonica, il gas di scarto, viene espulsa.

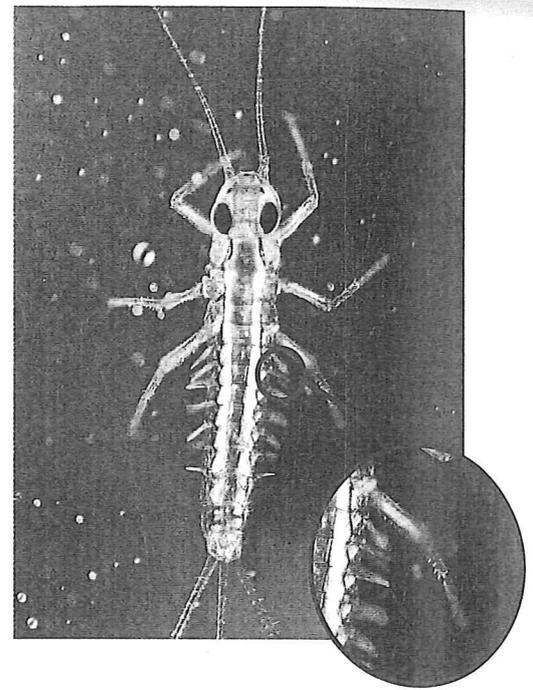
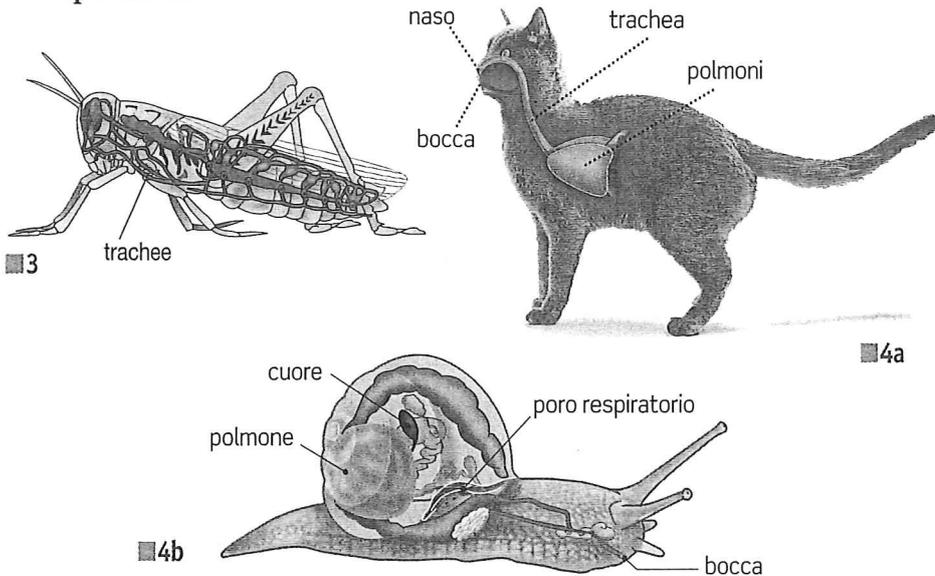
La superficie di scambio può essere estroflessa, cioè rivolta verso l'esterno, o introflessa, cioè rivolta verso l'interno:

- **sono estroflesse le branchie**, sottili lamelle a contatto con l'acqua, da cui assorbono l'ossigeno. Possiedono branchie i pesci ■2, ma anche le larve degli anfibi e la maggior parte degli invertebrati acquatici;



■2 Negli animali acquatici, lo scambio di ossigeno e anidride carbonica avviene nelle branchie.

- sono introflessi le trachee e i polmoni, strutture che traggono l'ossigeno dall'aria. Le **trachee**, tipiche di ragni e insetti, sono una rete di tubicini che attraversano tutto il corpo e si aprono con fori verso l'esterno. Attraverso i fori delle trachee l'ossigeno arriva direttamente alle cellule ■3. I **polmoni** hanno una forma a sacco e una superficie di scambio gassoso molto grande: sono tipici dei vertebrati terrestri, ma anche di molluschi come le chioccioline ■4. Prima di arrivare nei polmoni l'aria attraversa una serie di altri organi: la **trachea** (da non confondere con le trachee, organi respiratori degli insetti), e le sue ramificazioni, i **bronchi** e i **bronchioli**. L'insieme di questi organi costituisce l'**apparato respiratorio**.



- 5 Le larve acquatiche delle effimere, insetti noti per la breve vita degli adulti, possiedono branchie che sporgono ai lati del corpo. Simili a piccoli ventagli, vengono continuamente agitate per creare un flusso di acqua fresca.

## Con metodo

### Analizzo il testo

1. Evidenzia con colori diversi le modalità con le quali gli organismi più semplici e quelli più complessi trasportano l'ossigeno alle cellule.

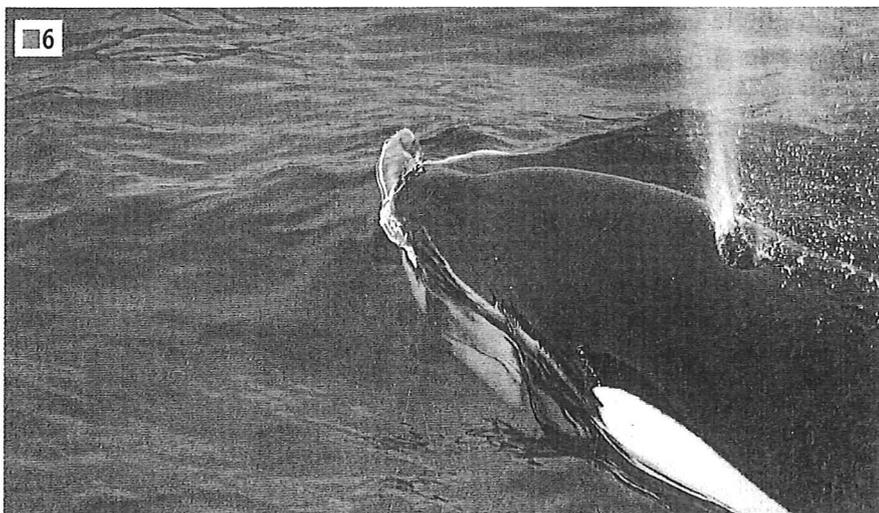
### Comprendo il testo

2. Rispondi.
  - a In che modo respirano gli animali invertebrati molto semplici e di piccole dimensioni?
  - b Qual è il nome della superficie di scambio estroflessa?
  - c Qual è il nome della superficie di scambio introflessa?
3. Completa.
  - a Le cellule degli **animali**..... hanno bisogno di ossigeno per compiere le reazioni vitali.
  - b Attraverso le **branchie**..... l'ossigeno viene assorbito dall'acqua.
  - c Le trachee possiedono dei **fori**..... verso l'esterno attraverso i quali entra l'ossigeno.
  - d I **polmoni**..... offrono una superficie di scambio gassoso molto estesa. Sono tipici dei **vertebrati**.... terrestri.

## La respirazione volontaria dei cetacei

Normalmente la respirazione è un atto automatico: noi, per esempio, respiriamo senza pensarci anche durante il sonno e per trattenere il respiro dobbiamo farlo di proposito. Per qualcuno è il contrario: i cetacei, come delfini, balene e orche, pur vivendo in acqua, respirano aria. Per loro la respirazione è un atto volontario, ovvero devono "decidere" di respirare. Alcune specie possono rimanere immerse senza respirare fino a due ore prima di risalire in superficie.

E quando dormono che cosa succede? In realtà essi dormono solo con metà cervello alla volta, l'altra metà rimane sveglia per non dimenticarsi di respirare!



## La circolazione negli animali Audio

### I nutrienti e l'ossigeno raggiungono tutte le cellule del corpo tramite l'apparato circolatorio

#### Parole di scienze

**invertebrati:** termine improprio che indica tutti gli animali sprovvisti di colonna vertebrale (per esempio vermi, spugne, molluschi, insetti...)

**vertebrati:** gruppo di animali provvisti di colonna vertebrale (per esempio uccelli, mammiferi, rettili...)

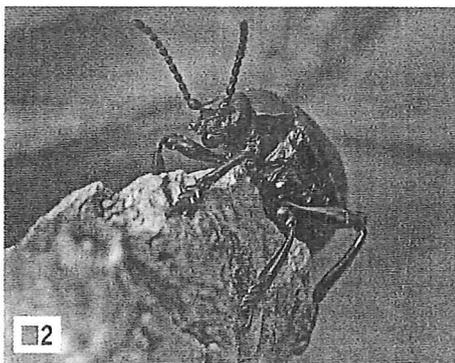


#### Spunti

L'emolinfa è simile al sangue ma è più viscosa e non possiede globuli rossi. Raramente sono presenti pigmenti respiratori come l'emoglobina o l'emocianina; si possono invece ritrovare dei pigmenti come i carotenoidi, responsabile della colorazione dal verde al giallo.

#### Curiosità

In figura puoi vedere l'emolinfa rossa, espulsa volontariamente da questo coleottero del genere *Timarcha*, che non a caso è chiamato "sputasangue". Infatti, se viene toccato, esso emette per difesa goccioline di emolinfa che contengono sostanze tossiche repellenti per gli altri animali.



Come abbiamo visto, gli animali si nutrono e respirano, due funzioni essenziali per introdurre nell'organismo le sostanze e l'ossigeno di cui hanno bisogno per vivere.

Sia le **sostanze nutritive** sia l'**ossigeno** devono raggiungere tutte le cellule e ciò avviene in modi molto differenti nelle diverse specie.

Negli animali più semplici, i nutrienti e l'ossigeno passano direttamente per **diffusione** dalle cellule che li hanno assorbiti a tutto il resto del corpo.

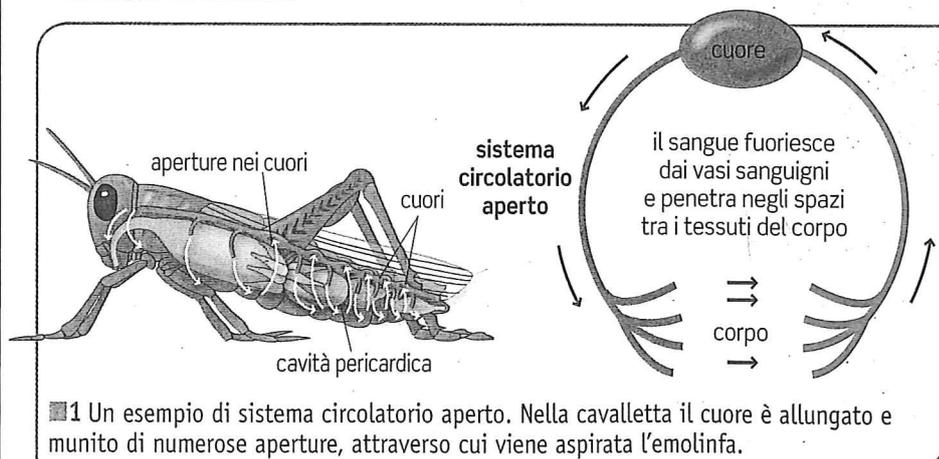
Quando invece l'organismo animale è più complesso, è necessario un vero e proprio **apparato circolatorio**, costituito da una rete di canali, i **vasi**, che si diramano in tutto il corpo. In questi canali scorre un liquido che contiene le sostanze da distribuire.

Negli **invertebrati** marini questo liquido ha una composizione simile all'acqua e prende il nome di **idrolinfa**. Negli insetti è chiamato **emolinfa**, e di solito è incolore, ma in alcuni casi è gialla, rossa o verdastra. Nei **vertebrati**, infine, si chiama **sangue**.

Il motore della circolazione è il **cuore** che, come una pompa, spinge l'emolinfa o il sangue nei vasi. Il cuore è un **muscolo involontario**, cioè funziona senza che intervenga la volontà dell'individuo e ininterrottamente per tutta la durata della vita.

L'apparato circolatorio può essere **aperto** o **chiuso**.

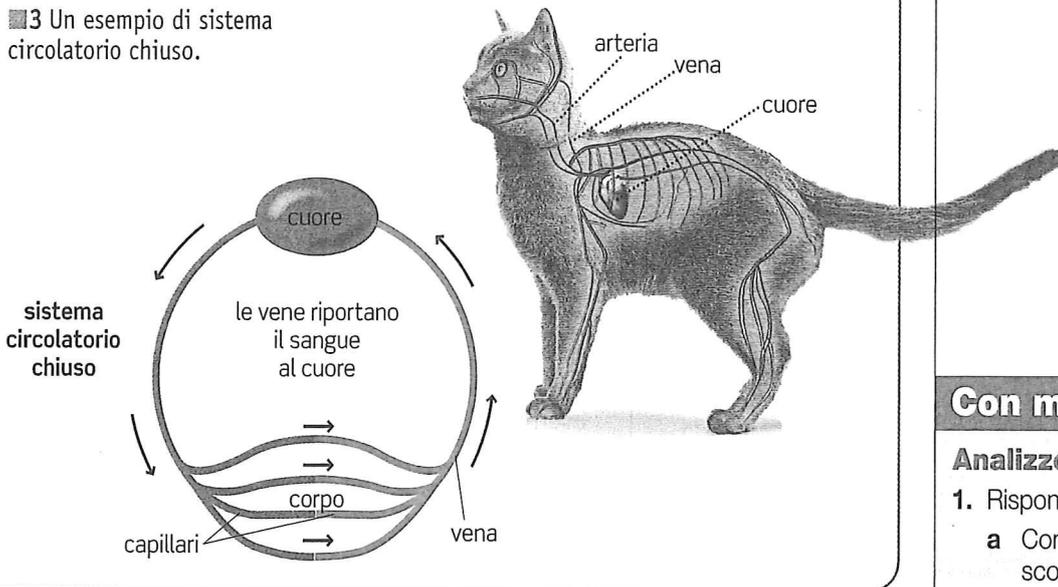
- È un apparato aperto, per esempio, quello degli insetti, nei quali l'emolinfa scorre nei vasi solo per una parte del percorso, mentre in alcuni punti essa si sparge, entrando in contatto diretto con gli organi **1**. Dopo aver attraversato tutto il corpo, l'emolinfa si raccoglie in una cavità, detta **cavità pericardica**, e qui viene aspirata dal cuore che la rimette in circolo.



**1** Un esempio di sistema circolatorio aperto. Nella cavalletta il cuore è allungato e munito di numerose aperture, attraverso cui viene aspirata l'emolinfa.

- È un apparato chiuso, invece, quello dei vertebrati ■3: il sangue scorre solo all'interno dei vasi, le **arterie**, le **vene** e i **capillari**, i vasi più sottili di tutti, dove avviene il passaggio nelle cellule delle sostanze nutritive e dell'ossigeno.

■3 Un esempio di sistema circolatorio chiuso.



## L'eliminazione delle sostanze di rifiuto

L'emolinf e il sangue, nel proprio percorso, raccolgono anche le sostanze di scarto dell'attività cellulare, che possono essere tossiche per l'organismo.

Nella respirazione cellulare, la sostanza di rifiuto è l'**anidride carbonica**; nella digestione sono i **composti azotati** e i **sali minerali in eccesso**, che l'organismo non ha assimilato.

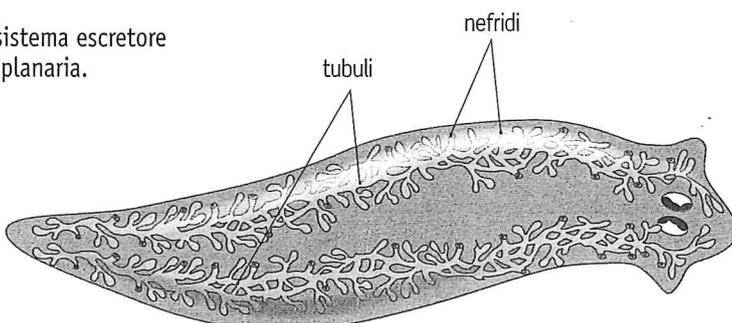
Nella maggior parte degli animali esistono anche organi preposti all'eliminazione degli scarti, chiamati **sistemi escretori**.

In molti invertebrati, i sistemi escretori sono i **nefridi**, semplici canali in cui si raccolgono le sostanze da espellere, e che sboccano direttamente all'esterno o si svuotano nell'intestino ■4.

Nei vertebrati i nefridi si organizzano in organi molto più complessi, i **reni**, che si comportano come dei filtri.

Passando attraverso i reni, il sangue viene purificato e rientra nella circolazione, mentre le sostanze di rifiuto disciolte nell'acqua formano un liquido particolare, l'**urina**, che verrà espulso all'esterno.

■4 Il sistema escretore in una planaria.



## Con metodo

### Analizzo il testo

- Rispondi.
  - Come si chiama il liquido che scorre negli invertebrati marini?
  - Come si chiama il liquido che scorre negli insetti?
  - Qual è il nome del muscolo involontario che trasporta i liquidi presenti negli invertebrati o nei vertebrati?

### Comprendo il testo

- Nell'apparato circolatorio aperto:
  - l'emolinf e in alcuni punti si sparge uscendo dai vasi e si raccoglie in una cavità
  - l'emolinf e esce dal corpo dell'animale
- I capillari, le arterie e le vene formano l'apparato circolatorio:
  - aperto
  - chiuso
- Le sostanze di rifiuto nei vertebrati si raccolgono in strutture chiamate:
  - nefridi
  - reni
- Il liquido che contiene le sostanze di rifiuto dei vertebrati si chiama:
  - urina
  - linfa

### Collaboro

- In classe, preparate un breve elenco di animali che conoscete, alcuni semplici e altri complessi e ipotizzate come potrebbe essere il loro sistema circolatorio e il loro apparato escretore. Esponete le vostre idee e verificate le vostre ipotesi con l'insegnante.