

DESCRIVERE UN NEURONE: Il neurone, o cellula nervosa, è l'unità fondamentale del tessuto nervoso. E' presente in tutti gli animali seppur con grandi differenze per quanto riguarda complessità e grado di specializzazione. E' coinvolto nella **segnalazione nervosa**, processo di comunicazione tra neuroni attraverso cui un animale risponde in modo corretto ad uno stimolo. Si divide in 4 fasi: ricezione, ovvero la percezione dello stimolo, trasmissione, che rappresenta l'invio del messaggio lungo il neurone, integrazione, la quale consiste nell'interpretazione del messaggio e infine risposta, cioè l'azione risultante dall'elaborazione del messaggio. Morfologicamente, un neurone presenta: un corpo cellulare (o **pirenoforo**) che contiene il nucleo e gran parte degli organelli, i **dentriti**, estensioni minori molto ramificate che ricevono il segnale e lo trasmettono verso il pirenoforo e l'**assone**, di norma uno per cellula, ovvero un prolungamento che può terminare con delle ramificazioni con rigonfiamenti bottoniformi, chiamati bottoni sinaptici o terminali assonici.

In funzione del compito attuato possono essere neuroni **afferenti** (o sensoriali), i quali presentano un recettore che percepisce uno stimolo e permette la trasmissione del segnale verso i neuroni **associativi** (o interneuroni), che integrano l'informazione per elaborare una risposta adeguata. Questa risposta viene poi condotta sotto forma di segnali dai neuroni efferenti verso gli effettori, solitamente muscoli o ghiandole, che attuano la risposta.

Nei vertebrati, neuroni afferenti e efferenti costituiscono il sistema nervoso periferico, mentre gli interneuroni formano l'encefalo e il midollo spinale, che insieme costituiscono il sistema nervoso centrale.

(In funzione della forma possono essere **unipolari** (preponderanti in invertebrati, nei vertebrati formano i gangli del SN autonomo), **bipolari** (molti di natura sensitiva), **pseudounipolari** (cellule somatosensitive che portano informazioni) e **multipolari** (predominanti del SN dei vertebrati). Possono essere sensitivi, motoneuroni, interneuroni (di trasmissione e locali)

PERCHE' UN ANIMALE DEVE MANGIARE: perchè l'alimentazione assicura all'organismo ciò che serve agli animali per vivere, ovvero l'energia e i principi nutritivi. Grazie all'alimentazione si ha l'assunzione di carboidrati, proteine, grassi e acidi nucleici necessari all'organismo per le attività metaboliche. L'assunzione di queste sostanze è seguita dalla digestione, che li sintetizzerà in monosaccaridi, peptidi, lipidi e base azotate. Questi verranno assimilati (assimilazione) e saranno i nutrienti del circolo sanguigno.

Essendo organismi eterotrofi, dal cibo (glucosio) e Ossigeno producono energia (ATP) che serve all'organismo per le funzioni vitali, per compiere qualunque tipo di attività fisica e per digerire e assimilare gli alimenti.

VANTAGGI DELL'ENDOTERMIA. rispetto all'ectotermia, l'endotermia permette all'animale di resistere a variazioni di temperature anche elevate senza attuare nessun stratagemma particolare, ma solamente sfruttando il calore prodotto dal metabolismo. Questo perchè negli endotermi, la maggior parte del calore corporeo deriva dalle reazioni metaboliche interne, a differenza degli ectotermi che ottengono calore quasi esclusivamente dall'ambiente circostante. Da ciò deriva la possibilità degli endotermi di conquista ed espansione in molti luoghi dove gli ectotermi non vivono favorendo la formazione di più popolazioni e quindi nel tempo diversità biologica.

DESCRIVERE LE LAMELLE SECONDARIE DELLE BRANCIE: la lamella secondaria ha funzione respiratoria ed è formata da cellule epiteliali, capillari, cellule del Bietrix e Eritrociti. Sono rette dalle lamelle primarie, sono molto sottili e rappresentano l'unità funzionale della branchia e dove avviene l'atto respiratorio. Costituite da cellule a clessidra ricoperte da un sottilissimo strato di protezione. I nuclei delle cellule non si trovano dove avviene lo scambio, sono sempre in linea con la parte in cui non viene esercitato lo scambio respiratorio.

In alcune specie le branchie hanno la funzione anche di eliminare il sale in eccesso grazie alle cellule a cloruro.

COSA SONO E COSA SERVONO I VILLI INTESTINALI E MICROVILLI: i villi intestinali sono estroflessioni di mucosa dell'intestino, che consentono di aumentare la superficie dell'organo per avere una maggior area assorbente dei nutrienti ingeriti con l'alimentazione. Sono digitiformi, sono flessibili e sono costituiti da cellule epiteliali chiamate enterociti. I villi a loro volta presentano

estroflessioni della membrana plasmatica chiamati microvilli che formano un cosiddetto orletto a spazzola.

SPIEGA PERCHE' E' UN VANTAGGIO AVERE UN TUBO DIGERENTE CON DUE APERTURE: avere un canale alimentare con due aperture ha due principali vantaggi. Un animale può assumere nuovi alimenti mentre sta ancora digerendo il pasto precedente. Inoltre, un apparato digerente che prevede la bocca e l'ano, si può differenziare, sviluppando organi e sezioni con funzioni specifiche. Inoltre, il fatto che la presenza di due aperture implichi un percorso unidirezionale del nutrimento all'interno di un organismo, permette agli animali di assumere maggiori quantità di nutrimento in diversi intervalli di tempo, piuttosto che in maniera diretta e continuativa. Questo aspetto relativo alla quantità di nutrienti che un animale può assumere influenza le caratteristiche degli apparati digerenti dei diversi organismi a seconda di quale che sia la loro principale dieta. Generalmente, ad esempio, gli erbivori, che si nutrono di piante e fibre vegetali (relativamente poco nutrienti rispetto alla carne), necessitano di un apparato digerente più lungo e specializzato rispetto a quello dei carnivori proprio perchè le quantità di cibo che devono ingerire sono superiori in massa. E' chiaro come un canale alimentare ad una sola apertura non possa essere funzionale a soddisfare il fabbisogno giornaliero di un animale come un erbivoro; motivo per cui la maggior parte degli invertebrati e tutti i vertebrati hanno un tubo digerente a due aperture.

(se durante la fase embrionale si sviluppa prima la bocca o l'ano cambia sistema nervoso
.protostoma; si forma prima la bocca, **deuterostoma**, prima l'ano, entrambi dal **blastopore**.
 approfondire, ci puo stare come collegamento per aumentare la parlantina).

(collegamento) Tutti gli animali con due aperture hanno bocche diverse:
 coleottero: bocca come una trivella, che pulisce ciò che ha dentro il frutto es. nocciolina
 panda: unico orso erbivoro, riesce a mangiare i vegetai
 pesce carnivoro: bocca a triangolo con la quale riesce a entrare nelle tane dei policheti
 rettili: tutti carnivori

COME FANNO GLI ANIMALI A MANTENERE LA TEMPERATURA INTERNA

La termoregolazione corporea è un meccanismo tendente a mantenere costante la temperatura dell'organismo attraverso l'adattamento dei processi di produzione e di dispersione del calore in seguito ai cambiamenti della temperatura ambientale. I meccanismi attivati dal freddo sono:

- la contrazione muscolare involontaria (brividi)
- la secrezione di adrenalina e di ormone tireotropo
- l'aumento dell'appetito
- la vasocostrizione cutanea
- i riflessi di orripilazione e di raggomitamento.

Tutti fattori che aumentano la produzione di calore.

al contrario sono attivati dal caldo:

- la vasodilatazione cutanea
- la ventilazione polmonare
- sudorazione

fattori che favoriscono la dispersione del calore

DA QUALI MACROMOLECOLE DERIVANO LE SOSTANZE AZOTATE DI SCARTO E QUALI DI QUESTE CONOSCI

(*) Collegamento con la risposta riguardante l'escrezione.

Ammoniaca: L'ammoniaca è il risultato di una serie di tappe biochimiche che iniziano con la rimozione del gruppo amminico degli amminoacidi come parte del processo di demolizione delle proteine. Essa è solubile in acqua, ma altamente tossica pertanto deve essere escreta o convertita in un derivato non tossico. A causa della sua alta tossicità, l'ammoniaca può essere

escreta solamente in soluzioni diluite e ciò è possibile in animali con un'abbondante disponibilità di acqua come gli invertebrati acquatici, teleostei ed anfibi allo stato larvale; l'ammoniaca per loro è il principale rifiuto azotato. Gli animali terrestri e alcuni animali acquatici, invece di eliminare l'ammoniaca, la convertono in urea o acido urico.

Urea: Tutti i mammiferi, la maggior parte degli anfibi, alcuni rettili, alcuni pesci marini ed alcuni invertebrati terrestri combinano l'ammoniaca con HCO_3^- (idrogenocarbonato) e convertono il prodotto in urea, una sostanza solubile e relativamente non tossica. Sebbene la produzione di urea richieda più energia della formazione di ammoniaca, l'escrezione di urea anziché di ammoniaca richiede solamente il 10% di acqua.

Acido urico: L'acqua è ulteriormente conservata in alcuni animali, inclusi invertebrati terrestri, rettili e uccelli, dalla formazione di acido urico invece di ammoniaca o urea. L'acido urico non è tossico ed è così insolubile che precipita in acqua come cristallo. (E' la sostanza bianca nell'escreto degli uccelli). Gli embrioni di rettili e uccelli, che si sviluppano dentro uova con gusci coriacei e resistenti, impermeabili all'acqua, conservano l'acqua formando acido urico, che è conservato come prodotto di rifiuto. La produzione di acido urico richiede più energia della produzione di urea, ma molecola per molecola esso contiene quattro volte più azoto rispetto l'ammoniaca. Dal momento che l'acido urico precipita in acqua come cristallo esso può essere escreto concentrato, ciò conserva il 99% di acqua che sarebbe richiesta per eliminare un equivalente quantità di azoto come ammoniaca.

COSA SONO GLI ENZIMI DIGESTIVI e quali conosci

Sono proteine specifiche (possono catalizzare le reazioni di una o poche più molecole correlate tra loro) in grado di ridurre le macromolecole in unità semplici (maltosio e amminoacidi) assorbibili dall'intestino. In generale, gli enzimi, sono degli acceleratori delle reazioni biologiche, necessari all'organismo per rendere energeticamente funzionali tali reazioni in quanto ne riducono l'energia di attivazione. Molto importante per il funzionamento degli enzimi digestivi è anche il pH dell'ambiente in cui operano; ad esempio, all'interno dello stomaco umano, l'acidità dell'ambiente è necessaria a trasformare il pepsigeno, precursore contenuto nel succo gastrico, in pepsina, enzima idrolitico.

Nei ruminanti, ad esempio, la cellulasi necessaria alla degradazione della cellulosa è prodotta da alcune specie batteriche

- **cavità orale:** gli Amilasi (digerisce amido), i Lipasi (trigliceridi)
- **nello stomaco:** Pepsina (proteine), Lipasi gastrica (trigliceridi)
- **pancreas:** Amilasi (amido), proteasi, nucleasi, lipasi.
- **epitelio intestinale:** Lattasi (lattosio)

DESCRIVERE IL CUORE DI UN ANFIBIO

sono presenti due atri, separati da un setto interatriale. Il seno venoso è in comunicazione con l'atrio destro, nel quale giunge anche la bema cutanea, mentre nel sinistro sboccano le vene polmonari. Il ventricolo è unico ma le sue pareti sono anfrattuose. Dal ventricolo si passa in un cono arterioso attraverso un forame guarnito di valvole. Nel cono è presente una valvola a spirale che suddivide la sua cavità in due metà destra a sinistra. I due tronchi che derivano da queste metà sono a loro volta suddivisi all'interno in due rampe da un setto orizzontale

Questi presentano una respirazione poco efficace infatti per mandare l'aria nei polmoni, dato che non presentano l'osso sternale devono deglutire l'aria, inoltre presentano dei polmoni molto primitivi e dunque presentano anche una respirazione cutanea. Questo spiega il motivo per cui gli anfibi sono organismi molto legati all'acqua e presentano un epitelio definito: pelle nuda, ovvero senza cheratina (non ha una protezione dovuta alle cellule morte). Per consentire la respirazione cutanea questa è rivestita da muco. Questo tipo di circolazione è detta: circolazione doppia incompleta. In una circolazione polmonare completa vera e propria si crea un setto tra i ventricoli e

il sangue ossigenato è separato da quello non ossigenato questo tipo di circolazione è detto circolazione doppia e completa con un cuore a 4 camere. In questo tipo di cuore c'è un setto interatriale e interventricolare che consente di tenere separato il sangue ossigenato da quello non ossigenato. L'eccezione sono gli animali che riescono a stare sott'acqua per molto tempo pur essendo animali terrestri: si tratta dei loricati. Si ricorda che un animale ha la necessità di tenere il sangue che va al cervello sempre ossigenato, questa peculiarità è tipica dei coccodrilli. Essi spengono la circolazione sistemica e lasciano solo quella del cervello.

Possono fare ciò grazie alla presenza di un vaso in più in cui viaggia sempre sangue misto: questo consente di dare un po' di ossigeno al corpo e il sangue vero ossigenato viene lasciato solo per il cervello. Ciò è possibile perché il cuore, a livello dei ventricoli, presenta un lembo di apertura e di chiusura. Quindi sott'acqua il battito cardiaco diminuisce e facendo ciò la valvola, il lembo si apre e consente l'ingresso di sangue ossigenato nelle carotidi e poco nel vaso che va al sistemico.

DESCRIVERE UN MECCANISMO DI IMMUNITÀ NATURALE (sistema immunitario)

Gli esseri umani e altri mammiferi presentano tre linee di difesa contro gli organismi patogeni, virus, funghi, protisti e vermi parassiti.

La prima linea di difesa è rappresentata dalle barriere fisiche che impediscono le infezioni, quali la cute e le superfici epiteliali che rivestono l'organismo. Tale linea di difesa non fa parte del sistema immunitario.

La seconda linea di difesa consiste nel sistema dell'immunità innata, ovvero i meccanismi ereditari volti a proteggere l'organismo in maniera aspecifica da diversi tipi di patogeni. L'immunità innata consente una risposta aspecifica immediata, diretta contro qualsiasi tipo di patogeno invasivo, che viene riconosciuto dall'organismo come "non self", ovvero non appartenente ad esso. Tale tipo di immunità non presenta alcuna memoria di un'esposizione pregressa al patogeno. L'attivazione di una risposta immediata da parte dell'immunità si verifica nel momento in cui specifici recettori riconoscono come non self alcune molecole presenti sulle superfici del patogeno. Una prima risposta consiste nella secrezione di peptidi antimicrobici chiamati difensine, le quali vanno ad attaccare e distruggere le membrane plasmatiche dei patogeni. Un secondo tipo di risposta è l'infiammazione, la quale si manifesta in quattro fasi: calore, dolore, rossore e gonfiore. Quando i batteri penetrano all'interno dell'organismo tramite una ferita, i monociti, un tipo di leucociti, migrano nel tessuto danneggiato dal torrente circolatorio. Successivamente, i monociti si differenziano in macrofagi, una classe di fagociti, i quali possiedono recettori che vanno a legarsi alle molecole presenti sul patogeno. I macrofagi vengono così indotti a fagocitare il patogeno e secondariamente secernono citochine, che innescano una risposta specifica. L'azione dei macrofagi può essere coadiuvata da un altro tipo di leucociti circolanti, i neutrofili, anch'essi con funzione fagocitaria. Il dolore dovuto all'infiammazione è determinato dall'attività dei macrofagi e neutrofili. L'ultima tipologia di risposta da parte dell'immunità innata è dovuta al sistema del complemento, un gruppo di oltre 30 proteine plasmatiche solubili circolanti nel sangue e nel fluido interstiziale. Tali proteine sono tipicamente inattive e vengono attivate in seguito al riconoscimento di molecole sulla superficie dei patogeni. Le proteine attivate partecipano ad una serie di reazioni sulla superficie dei patogeni, creando pori nelle membrane plasmatiche che permettono l'ingresso di ioni e altre molecole all'interno del patogeno. Di conseguenza, i batteri non riescono a mantenere l'equilibrio osmotico, per cui si rigonfiano e vanno incontro a lisi cellulare.

La terza linea di difesa è rappresentata dall'immunità adattativa o acquisita, che garantisce una risposta altamente specifica in seguito al riconoscimento del patogeno. Questo tipo di immunità mantiene la memoria delle molecole estranee che hanno innescato la risposta. In questo caso, gli antigeni vengono eliminati dal corpo dalle cellule B e cellule T, due differenti tipi di linfociti che si differenziano dalle cellule staminali localizzate nel midollo osseo. (due tipi di risposta: immunità mediata da anticorpi e immunità mediata da cellule).

DESCRIVERE LO STADIO DI GASTRULA:

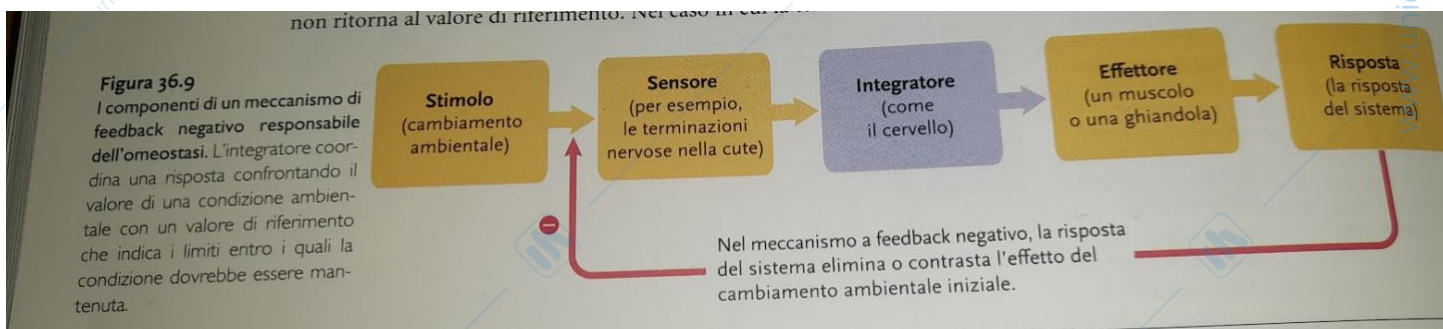
(la fecondazione di una cellula uovo da parte di uno spermatozoo dà vita a uno zigote, i cui meccanismi di crescita avverranno grazie all'informazione genetica contenuta nel nucleo e nel citoplasma della cellula uovo, sotto forma di DNA nel primo e di mRNA nel secondo. Il primo meccanismo di sviluppo embrionale è la segmentazione che consiste nella divisione dello zigote per mitosi in cellule chiamate blastomeri. La sfera di blastomeri creatasi, la quale prende prima il nome di morula e successivamente il nome di blastula, contiene al suo interno una cavità piena di fluido detto blastocele.)

La gastrulazione è lo stadio successivo alla segmentazione e consiste nella riorganizzazione attraverso divisione e migrazione delle cellule per formare così la gastrula che consta di 3 foglietti: ectoderma, mesoderma ed endoderma. Da ciascuno di questi 3 tessuti primari si svilupperanno i vari tessuti e organi dell'animale. A questo punto si forma una nuova cavità embrionale, attraverso l'invaginazione dei tessuti, che dà luogo all'archenteron; un intestino primitivo dell'embrione. È durante lo stadio di gastrula che le cellule del nuovo organismo cominciano a differenziarsi dal punto di vista biochimico perdendo l'informazione genetica superflua ai fini delle proprie funzioni future. Il tipo di processo di gastrulazione nelle diverse categorie di animali dipende dalla distribuzione del vitello (contenente sostanze nutritive); la divisione cellulare infatti, avviene più velocemente nei pressi del polo opposto a quello in cui è posizionato il vitello. Ad esempio nelle uova di anfibi, essendo il vitello disposto in maniera diseguale, la gastrulazione seguirà un andamento asimmetrico, contrariamente a quella delle uova dei ricci di mare, che hanno una distribuzione del vitello uniforme e dunque un processo di gastrulazione che si manifesta in maniera simmetrica.

MECCANISMO FEEDBACK NEGATIVO:

Il meccanismo fondamentale dell'omeostasi è il feedback negativo, un processo in cui uno stimolo, per esempio una variazione dell'ambiente interno o esterno, induce una risposta che compensa il cambiamento ambientale. I meccanismi omeostatici necessitano di 3 elementi:

- Il **sensore**: è rappresentato dai tessuti o dagli organi che misurano un cambiamento in un parametro interno o esterno (es: pH, la temperatura/la concentrazione di una specifica molecola).
- L'**integratore**: è un centro di controllo che confronta il cambiamento ambientale misurato con il valore di riferimento. (Nella maggior parte degli animali svolto da una porzione del sistema nervoso centrale o del sistema endocrino).
- L'**effettore**: è un sistema attivato dall'integratore che riporta la condizione del valore di riferimento nel caso in cui questa si sia allontanata da esso. (Può essere parte di qualsiasi tessuto o organo del corpo).



COSA SI INTENDE PER DIGESTIONE EXTRACELLULARE:

Si intende la digestione che si compie all'esterno delle cellule, in una cavità o un canale specializzati dove agiscono gli enzimi prodotti dalle cellule epiteliali. La digestione del cibo in compartimenti specializzati impedisce all'animale di digerire i suoi stessi tessuti.

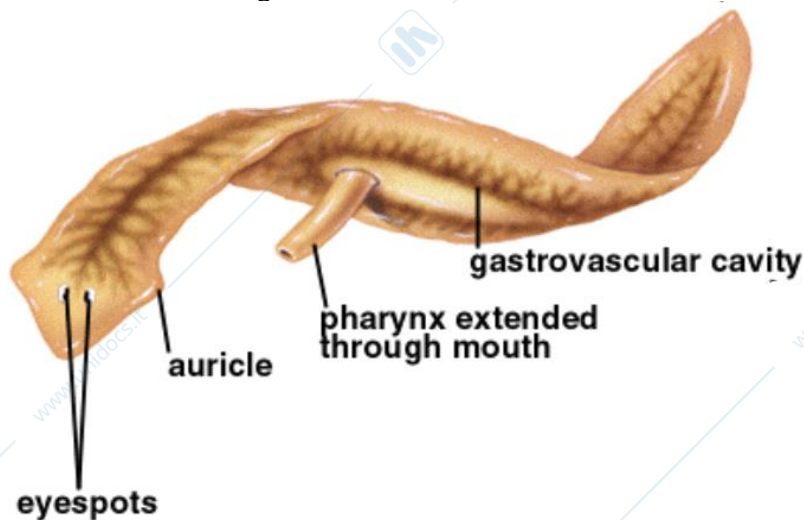
Le fasi in cui si compie la digestione sono quattro: l'ingestione attraverso un'apertura del corpo (bocca); la demolizione meccanica e chimica, quest'ultima svolta da enzimi digestivi; l'assorbimento dei nutrienti; l'eliminazione delle sostanze non digerite.

La maggior parte degli invertebrati e tutti i vertebrati digeriscono il cibo primariamente mediante questo tipo di digestione. La digestione extracellulare, infatti, amplia la tipologia di fonti di cibo disponibili, permettendo agli animali di digerire i pezzi di cibo molto più grandi di quanto possano fare le cellule. Inoltre questa digestione permette agli animali di mangiare anche grandi quantità di cibo, che può essere immagazzinato e digerito mentre l'animale continua le altre attività.

DIGESTIONE ENDOCELLULARE:

Digestione delle sostanze nutritive che avviene all'interno della cellula. Il processo di digestione endocellulare è possibile grazie alle proprietà endocitiche della membrana cellulare. Nel caso della digestione, infatti, il processo di endocitosi di cui la membrana è capace viene definito fagocitosi (dal greco phaghein → mangiare). Una volta che la molecola nutritiva entra in contatto con la parete esterna della membrana cellulare, quest'ultima compie un atto di invaginazione che si conclude con la formazione di un fagosoma: una vescicola contenente la molecola nutritiva. Questa vescicola entra poi in contatto e si fonde con il lisosoma che contiene enzimi digestivi idrolitici. A questo punto i residui della sostanza fagocitata vengono espulsi dalla cellula tramite esocitosi.

Il verme piatto *Dugesia* è un esempio di animale che utilizza entrambe le modalità di digestione cellulare: una volta che il cibo raggiunge la cavità gastrovascolare tramite la faringe estroflessibile (guarda anche la domanda sul tubo digerente a due aperture per fare un collegamento), questo animale adopera il meccanismo di digestione extracellulare grazie agli enzimi secreti dalle ghiandole della parete cellulare gastrovascolare. In un secondo momento, il cibo già parzialmente digerito dagli enzimi viene fagocitato per endocitosi dalle cellule che circondano la cavità gastrovascolare.



DESCRIVI IL MOVIMENTO DI UN LOMBRICO:

Il lombrico è un anellide **ermafrodita**. I muscoli della parete corporea degli anellidi formano strati circolari e longitudinali. Contrazioni alternate dei due strati permettono agli anellidi di fare dei movimenti ben direzionati, usando la pressione del fluido celomatico come uno scheletro idrostatico. Tutti gli anellidi, eccetto le sanguisughe, hanno delle setole rinforzate con chitina che sporgono dalla parete corporea. Esse aumentano l'attrito degli anellidi con il substrato, favorendo così la trazione ed i movimenti.

ESCREZIONE:

L'escrezione è strettamente correlata all'osmoregolazione (la proprietà di una cellula o di un organismo di regolare il contenuto interno di fluidi). Gli animali, oltre ad eliminare prodotti tossici del metabolismo, eliminano anche ioni H^+ per mantenere il pH dei fluidi corporei ai livelli di neutralità necessari per la sopravvivenza delle cellule. L'escrezione di ioni e prodotti metabolici è accompagnata dall'escrezione di acqua, che serve da solvente a queste molecole. Eccetto che negli animali più semplici, minuscole strutture tubulari dirigono l'osmoregolazione e l'escrezione. I tubuli sono formati da: l'estremità prossimale; l'epitelio di trasporto, uno strato di cellule con proteine di trasporto specializzate nelle loro membrane plasmatiche; l'estremità distale. I tubuli svolgono 4 processi:

- **Filtrazione:** piccole molecole o ioni dei fluidi corporei o del sangue passano in maniera non selettiva attraverso spazi ristretti tra le cellule nel tubulo.
- **Riassorbimento:** molecole nutrienti, alcuni ioni e acqua vengono restituiti ai fluidi corporei o al sangue da un epitelio di trasporto.
- **Secrezione:** L'eccesso di ioni e prodotti tossici di degradazione è trasportato selettivamente dai fluidi corporei o dal sangue nel tubulo.
- **Rilascio:** l'urina viene rilasciata nell'ambiente.

E' importante notare che il metabolismo del cibo ingerito produce acqua, chiamata acqua metabolica, che è usata nelle reazioni chimiche e coinvolta in processi fisiologici quale l'escrezione dei rifiuti. Proteine, aminoacidi e acidi nucleici presenti nel cibo vengono demoliti durante la digestione. I prodotti azotati di questa demolizione sono escreti della maggior parte degli animali come ammoniaca, urea o acido urico o una combinazione di queste sostanze. (*)