

# BIOLOGIA ANIMALE

**MONERA** → *archeobatteri, eubatteri*: organismi procarioti unicellulari

**PROTISTI** → organismi eucarioti unicellulari

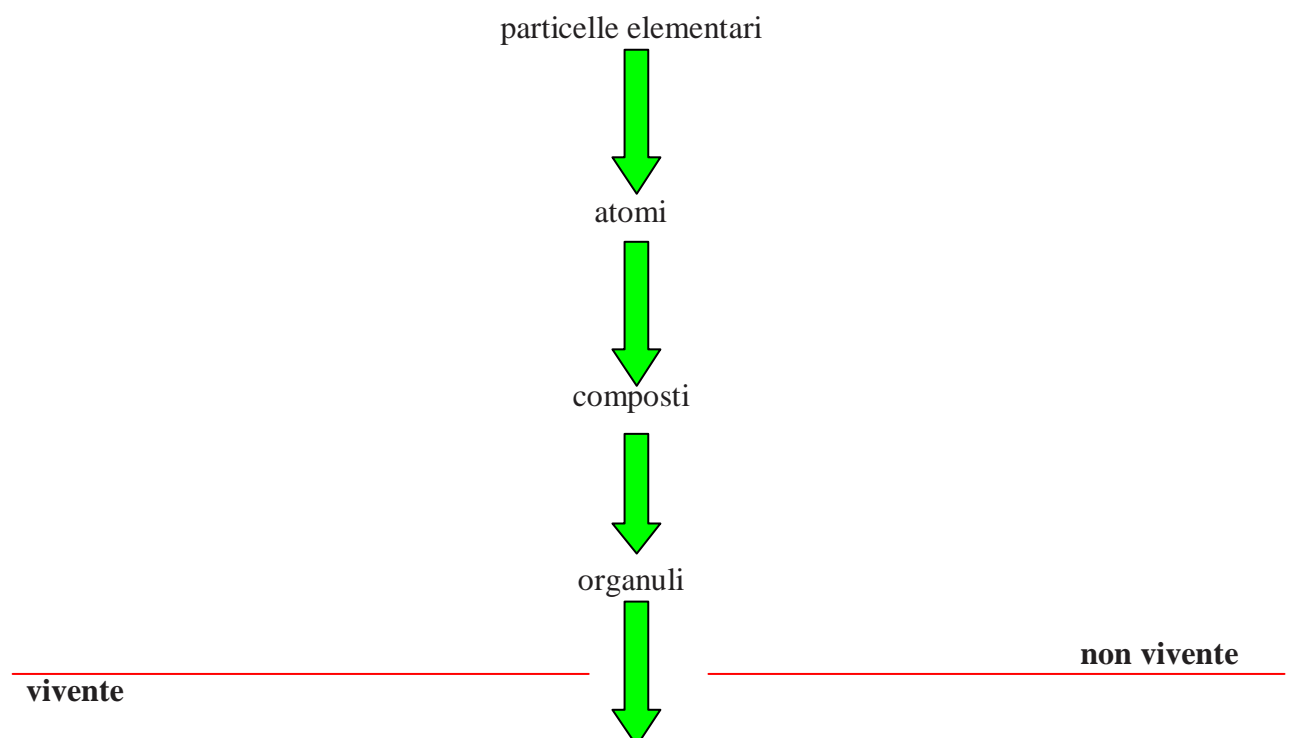
**PIANTE-ANIMALI-FUNGHI** → organismi eucarioti pluricellulari

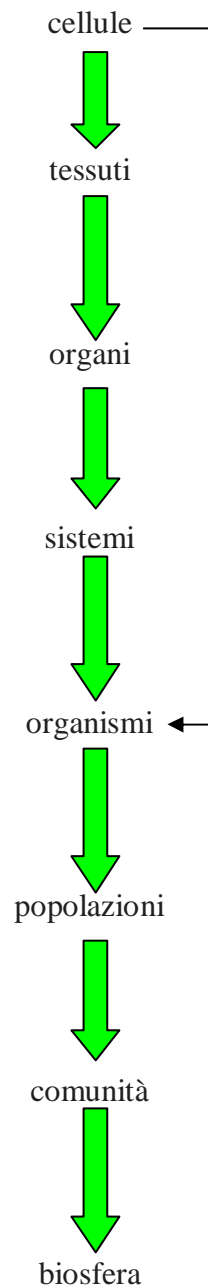
**Bauplan** → *body plan*; schema o disegno strutturale corporeo. È un concetto che comprende l'organizzazione strutturale, i limiti e gli aspetti funzionali in quanto se un organismo deve "lavorare" tutti i suoi componenti devono essere compatibili strutturalmente e funzionalmente.

Il **bauplan** è definibile a livello di organismo e di organi e in base ad esso svolge gli imperativi biologici con un numero limitato di opzioni. Le caratteristiche del **bauplan** sono lo scheletro, la simmetria, ecc.

ANIMALI	VEGETALI
Eterotrofi	Autotrofi
Richiedono O <sub>2</sub> e producono CO <sub>2</sub>	Richiedono CO <sub>2</sub> e producono O <sub>2</sub>
Locomozione e controllo	Incapaci x lo + di locomozione
Accrescimento delimitato	Accrescimento illimitato
Non hanno cellulosa	Pareti cellulari
Risposta rapida agli stimoli	Risposta lenta agli stimoli
Glicogeno	Amido
Non hanno plastidi	Hanno plastidi

## ORGANIZZAZIONE DELLA MATERIA:





CIBO + H<sub>2</sub>O → (enzimi) → COMPOSTI ALIMENTARI

*Proteine* → (proteasi) → *polipeptidi* → (peptidasi) → *amminoacidi*

*Polisaccaridi* → (amilasi) → *disaccaridi* → (di saccarasi) → *monosaccaridi*

*Grassi* → (sali biliari) → *grassi colloidali* → (lipasi) → *acidi grassi, glicerina*

### IL SISTEMA DIGERENTE:

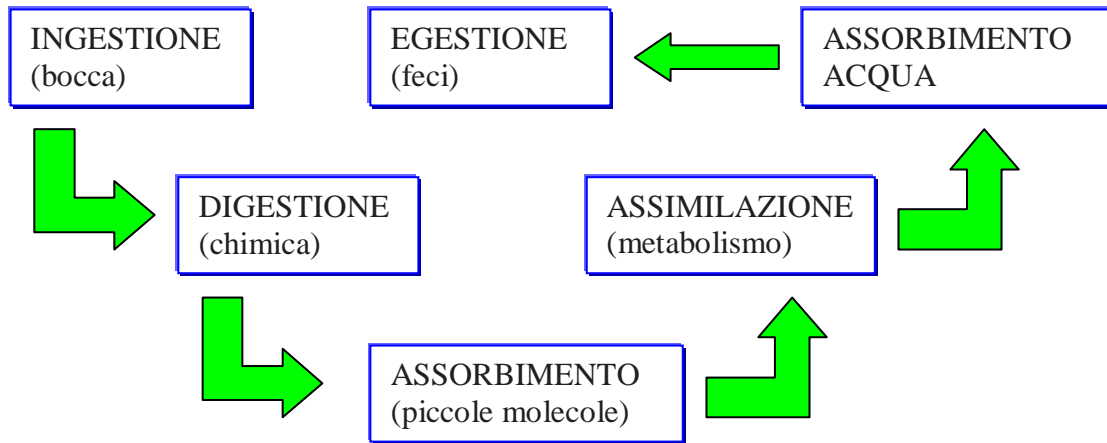
**Endocitosi** → digestione endocellulare

- Negli *cnidari* che sono sessili: le prede sono fagocitate nella cavità dove sono immessi enzimi (extracellulare)
- Nelle *planarie*: introduzione nel faringe degli animali → digestione extracellulare. Sono presenti delle ramificazioni x portare le molecole ai vari distretti: cavità gastrovascolare.

Una vera digestione → struttura in cui la caratteristica è di essere allungata con 2 aperture (tubo); nasce così il tubo digerente e l'alimentazione può essere continua.

Nel **tubo digerente**:

- separazione dell'apparato vascolare x la distribuzione
- formazione di regioni con funzioni differenti



La DIGESTIONE chimica avviene ad opera di enzimi e può essere

- endocellulare
- extracellulare
- mista

Durante l'ASSORBIMENTO si ha la distribuzione delle molecole.  
L'EGESTIONE consiste nell'espulsione di residui non digeriti.

In tal modo si ha una specializzazione dei vari tratti:

- CAVITA' BOCCALE
- FARINGE
- ESOFAGO
- GOZZO o INGLUVIE
- STOMACO
- VENTRIGLIO
- INTESTINO
- RETTO

Per la specializzazione dell'assorbimento vengono creati VILLI e MICROVILLI

**DIETA ANIMALE:**



Possiamo dividere gli animali in base a:

- **affinità sistematiche dei tipi di cibo**→

- erbivori
- carnivori
- onnivori

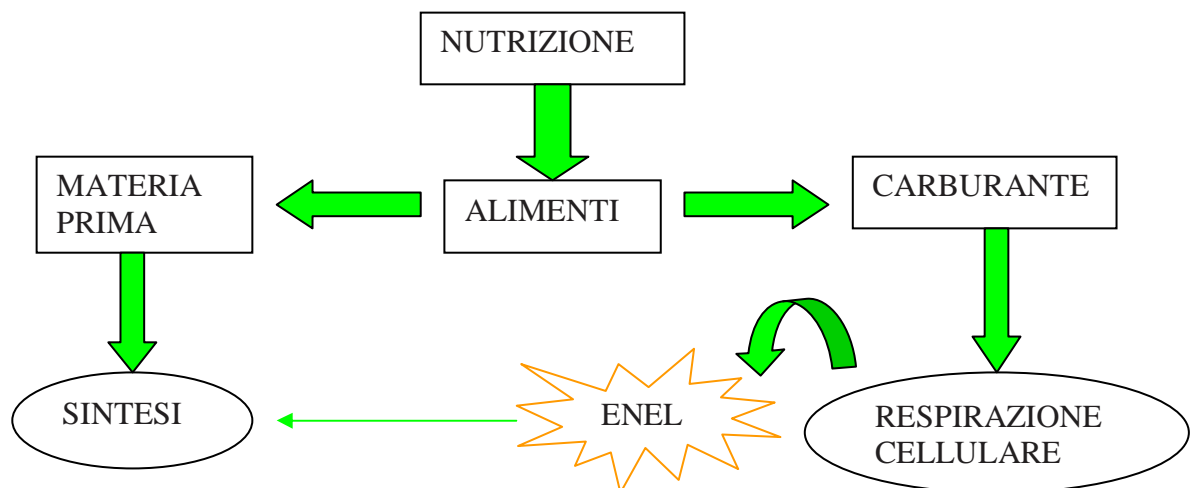
- **tecniche alimentari**→

- cacciatori
- parassiti
- brucatori e pascolatori
- sospensori
- consumatori di deposito
- animali che ricavano il cibo da endosimbionti

- **dimensioni dell'alimento**→

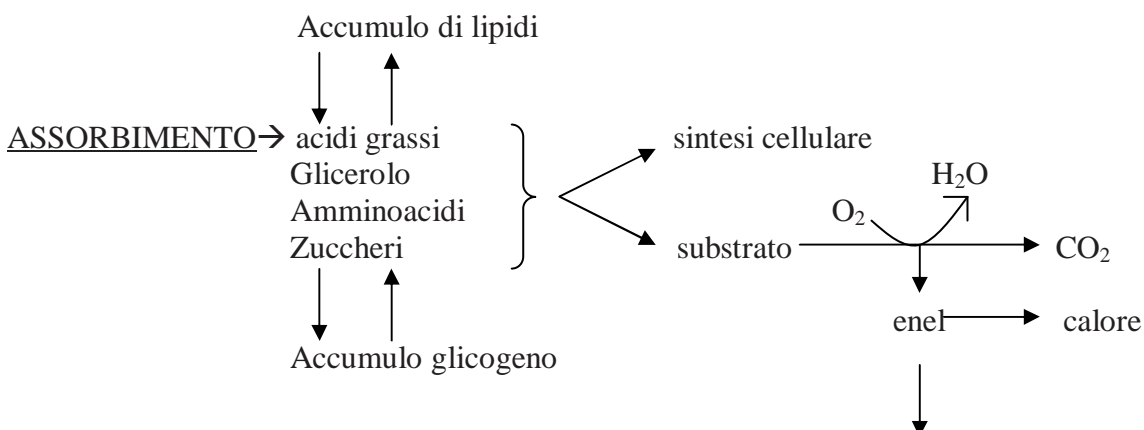
- microfagi (sospensori e consumatori di deposito)
- macrofagi (animali che afferrano e inghiottono e che afferrano, masticano e inghiottono)
- consumatori di fluidi (assorbono, succhiano, pungono e succhiano)

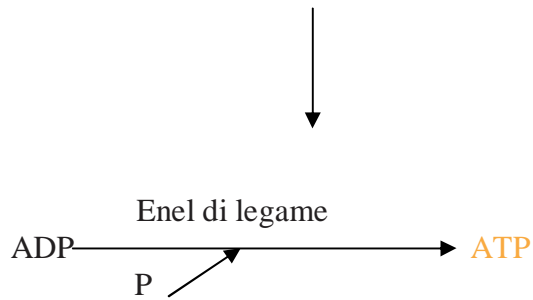
Alimentazione sospensiva mucociliare→ animali che usano ciglia e muco: le ciglia x generare corrente acquosa e prendere cibo (organismi unicellulari, alghe e batteri) e col muco lo trattengono  
 Il *Giglio di mare*→ filtratore passivo perché non usa enel x generare corrente.



**RESPIRAZIONE:**

Ogni processo che libera enel chimica quando vengono ossidate molecole organiche che vengono demolite legame per legame da una serie di reazioni enzimatiche controllate. Si ha il rilascio di piccole quantità di enel utilizzata la > parte per ATP.



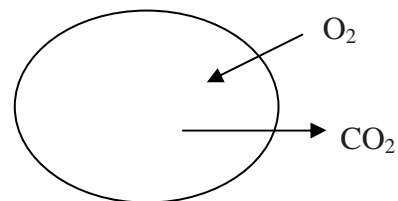


**Scambio gassoso** → assunzione di O<sub>2</sub> e fuoriuscita di CO<sub>2</sub>; respirazione esterna

**Respirazione** → attività metaboliche producenti enel nella cellula; respirazione interna

### INTRODUZIONE DI O<sub>2</sub>:

Tramite il tegumento per diffusione (negli organismi unicellulari tramite membrana e nei pluricellulari piccoli come vermi piatti e cilindrici)



Nel rapporto superficie – volume, al crescere del volume la superficie non aumenta in ugual modo

$$S=4\pi r^2$$

$$V=\frac{4}{3}\pi r^3$$

La distanza tra la superficie respiratoria e il tessuto metabolizzante non può essere superiore al mm.

### APPARATO RESPIRATORIO:

In una spugna l'H<sub>2</sub>O attraversa il corpo dell'animale; negli cnidari si crea corrente e nei nematodi l'aria circola nella cavità in cui è presente un liquido (*pseudoceloma*).

### APPARATO CIRCOLATORIO:

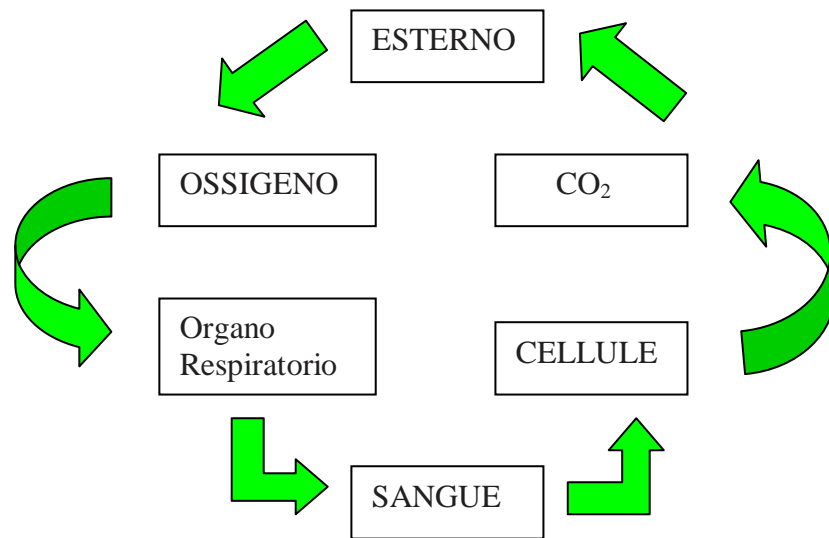
- *Chiuso* → (es. oligochete): vasi laterali, vaso dorsale, ventrale, capillari in cui circola il sangue e occorre un motore presente a livello dei vasi laterali dove si trovano strutture contrattili: CUORI
- *Aperto* → (es. crostaceo): si interrompe il vaso (dorsale, ventrale, ecc.) che si apre e il contenuto occupa certe lacune del corpo dell'animale; è presente un CUORE organizzato a livello del vaso dorsale

**PIGMENTI RESPIRATORI** → struttura colorata x la respirazione:

- emoglobina: presente in cellule o plasma (molluschi) e a seconda che siano + o – ricchi di O<sub>2</sub> cambiano colore (contiene Fe)
- clorocruorina: contiene Fe; verde o rossastra
- emoeritrina: contiene Fe; incolore o azzurra
- emocianina: contiene Cu; incolore o azzurra

Oltre ai pigmenti respiratori ci sono altre molecole che vengono trasportate infatti il cibo assorbito (come ormoni, ecc) deve andare dal tubo digerente al resto del corpo tramite la circolazione.

L'aumento di dimensione e attività e l'elaborazione di rivestimenti esterni hanno comportato la necessità dell'evoluzione di superfici respiratorie vascolarizzate e affinché l'O<sub>2</sub> passi nelle cellule, si deve sciogliere nell'H<sub>2</sub>O x potersi diffondere in esse:

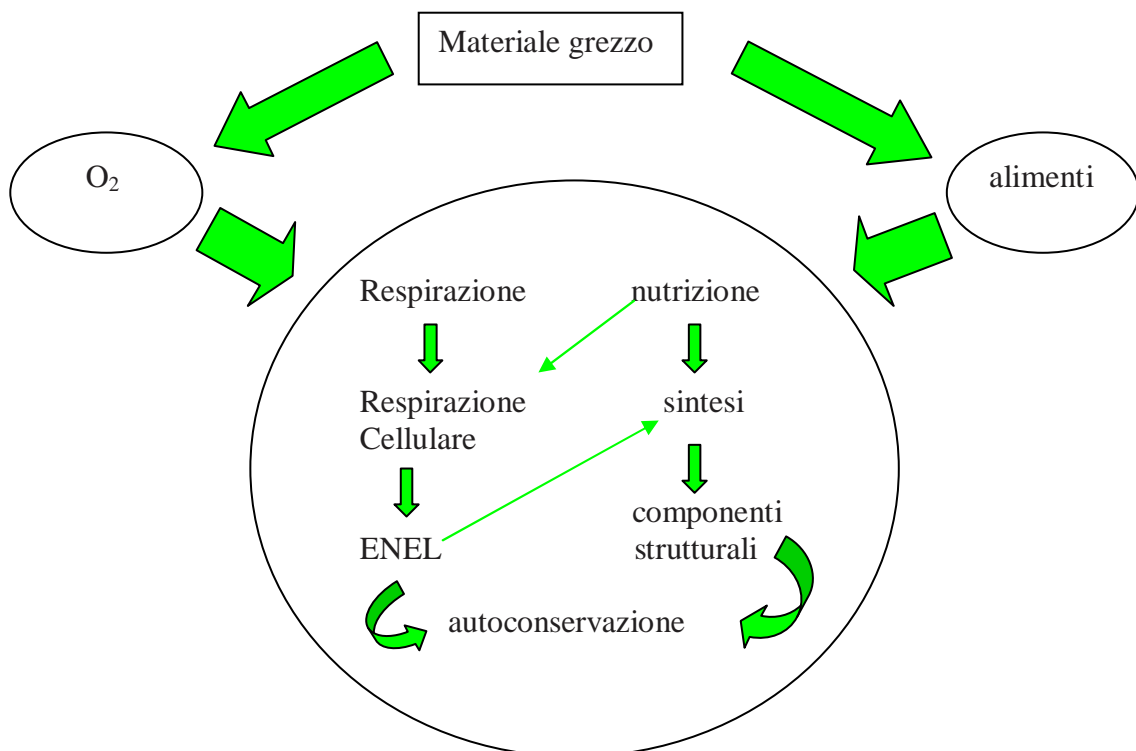


Il SANGUE è subito sotto l'organo respiratorio.

**TIPI DI ORGANI e SUPERFICI RESPIRATORIE:**

Per gli animali marini vi sono le **branchie**: estroflessioni rivestite da tessuto epiteliale e sono vascolarizzate; possono essere esterne o interne. L'O<sub>2</sub> in aria è del 21%; in H<sub>2</sub>O dell'1%.

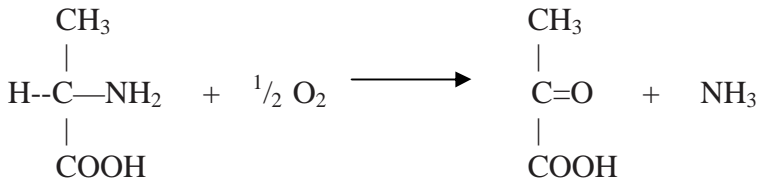
Per gli animali terrestri invece vi sono i **polmoni**: introflessioni rivestite da epitelio e mantenute umide; gli *insetti* hanno evoluto le **trachee**: tubi che si aprono sulla superficie del corpo dell'animale e si ramificano in tubi piccolissimi x ogni singola cellula.



**METABOLISMO:**

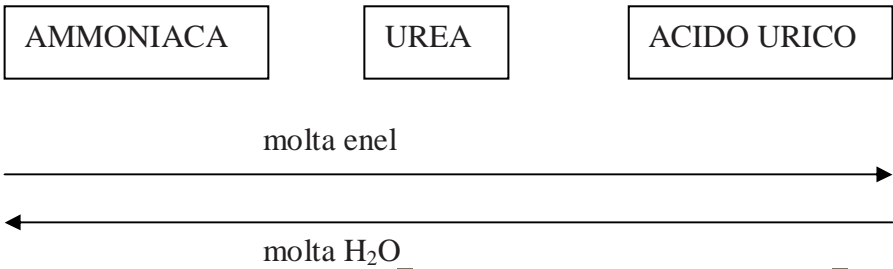
insieme dell'*anabolismo* (sintesi e consumo di enel) e del *catabolismo* (demolizione con ricavo di enel)

L'eliminazione delle molecole → catabolismo delle proteine → prodotti azotati → reazioni di deaminazione: sostituzione del gruppo NH<sub>3</sub> con un atomo di O<sub>2</sub> → chetoacido.



Questi prodotti vengono **ESCRETATI** sottoforma di:

- *ammoniaca* NH<sub>3</sub> (animali acquatici)
- *urea* O=C(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (mammiferi, anfibi e squali)
- *acido urico* (uccelli, insetti e rettili)
- *guanina* (ragni)



Prdotto di escrezione	Fenomeno	Aggettivo
Ammoniaca	Ammoniotelia	Ammoniotelico
Urea	Urotelia	Urotelico
Acido urico (purine)	Uricotelia (purinotelia)	Uricotelico (purinotelico)

I prodotti sono eliminati da particolari apparati escretori → struttura tubolare dove vengono immessi ultrafiltrati:

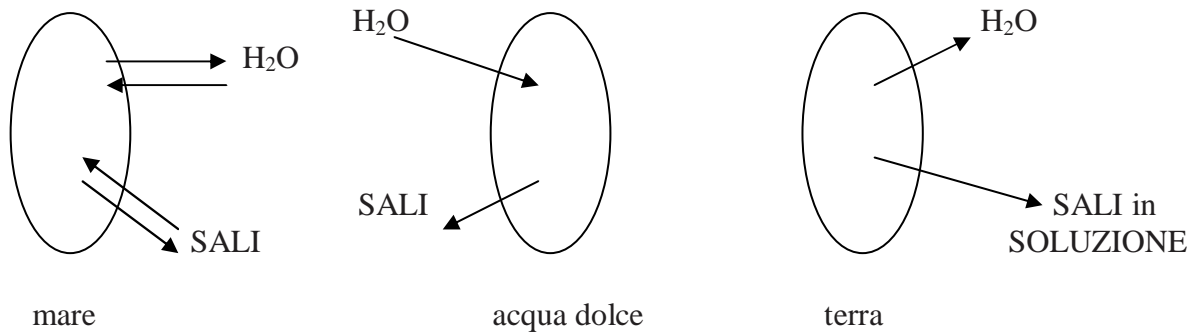
Sangue → apparato escretore → filtrazione → urina iniziale → riassorbimento → escrezione attiva → urea finale nella vescica.

**OMEOSTASI:**

- fenomeno pressoché universale → permette la vita in ambienti sfavorevoli
- tutti gli organismi viventi mantengono uno stato interno + o - stazionario
- stato stazionario: equilibrio dinamico di molti sistemi
- ambiente *isotonico*, *ipertonico*, *ipotonico*

Un ambiente isotonico per molti organismi è il mare dove appunto si sono formati i primi microrganismi.

Nell'acqua dolce → 1/100 della concentrazione salina dell'acqua marina



**OSMOREGOLATORI** → mantengono le concentrazioni interne dei liquidi corporei a prescindere dalle condizioni esterne (invertebrati d'acqua dolce)

**OSMOCONFORMI** → permettono ai loro liquidi corporei di modificarsi di pari passo con la salinità ambientale (forme di estuario)

**TERMOREGOLAZIONE** → il metabolismo di un animale produce calore. Nella > parte degli animali il metabolismo è basso e la temperatura corporea non differisce molto da quella dell'ambiente;

- **eterotermi:** o pecilotermi sono animali a sangue freddo
- **omeotermi:** uccelli e mammiferi a sangue caldo

Nell'evoluzione si sono create varie forme di resistenza alle condizioni estreme.

### LOCOMOZIONE:

L'animale deve muoversi per procurarsi il cibo:

- 1) MOVIMENTO CILIARE
- 2) MOVIMENTO MUSCOLARE

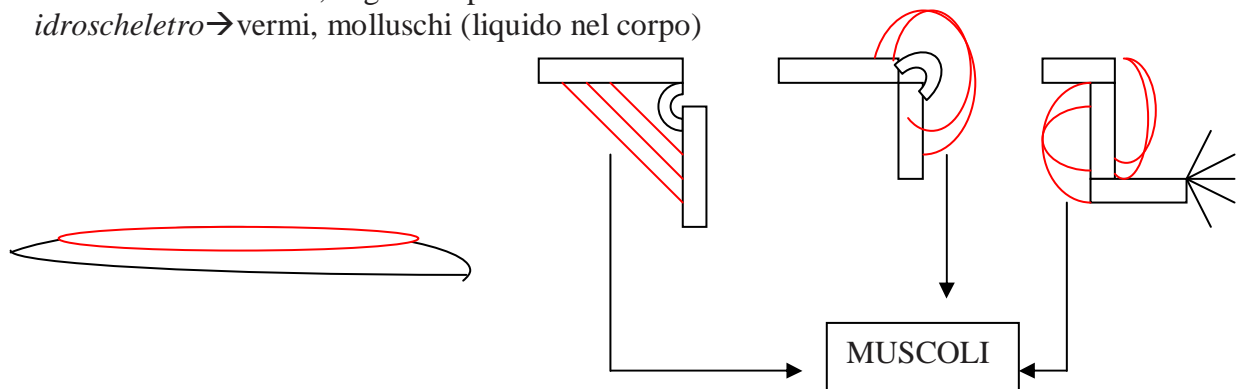
Viene utilizzata ATP x realizzare il movimento.

**CIGLIA:** strutture cellulari degli eucarioti (unicellulari e pluricellulari) e sono presenti anche in alcuni organi (villi e microvilli)

**MUSCOLI:** costituiti da actina e miosina (presenti x la prima volta nel movimento ameboide); fibre muscolari e necessitano di un supporto scheletrico

### SCHELETRO:

- **interno** → endoscheletro su cui si inseriscono i muscoli esternamente ad esso (uomo)
- **esterno** → esoscheletro, negli artropodi
- **idroscheletro** → vermi, molluschi (liquido nel corpo)



Il riccio di mare presenta un endoscheletro e pochi muscoli solo per la bocca e il movimento  
 Nei molluschi → scheletro rigido per la protezione e liquido per il movimento (idroscheletro)  
 Lo scheletro degli invertebrati è costituito per lo più da: *sali di calcio, carbonati di calcio, silicio*; (i fosfati di calcio sono solo nei vertebrati).

### SIMMETRIA:

Con l'evoluzione e l'influenza dell'ambiente, si assiste ad un cambiamento nella **simmetria** con un successo della *bilaterale* rispetto alla *sferica – raggiata*.

Simmetria sferica → protisti

Simmetria raggiata → cnidari: cavità digerente con un'apertura; asse oro – aborale; vantaggio nel procurarsi il cibo perché la superficie per svolgere tale funzione è esposta a 360°.

<b>Plancton</b>	Trasporto passivo
<b>Necton</b>	Trasporto contro le correnti
<b>Bentos</b>	Sessili vicino alle scarpate continentali

Gli animali che vanno in una direzione predefinita per procurarsi il cibo e spostarsi hanno evoluto e sviluppato un simmetria di tipo **bilaterale**. Con tale simmetria possiamo distinguere nell'animale una regione

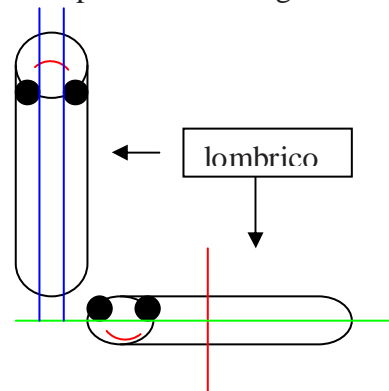
- ventrale
- dorsale
- cefalica (anteriore)
- caudale (posteriore)

L'asse *cefalo – caudale* → dalla bocca alla coda

Piano *sagittale* → divide l'animale in 2 parti uguali

Piano *frontale* → parallelo alla fronte (2 parti diverse)

Piano *trasversale* → perpendicolare al precedente



Nel riccio e nella stella marina (che hanno una simmetria raggiata, si ha un'organizzazione interna bilaterale e nel ciclo sono presenti forme con tale simmetria. (forme con simmetria bilaterale = **BILATERI**). Questi due animali assumono una simmetria raggiata alla fine per via dello stile di vita legato allo scarso movimento.

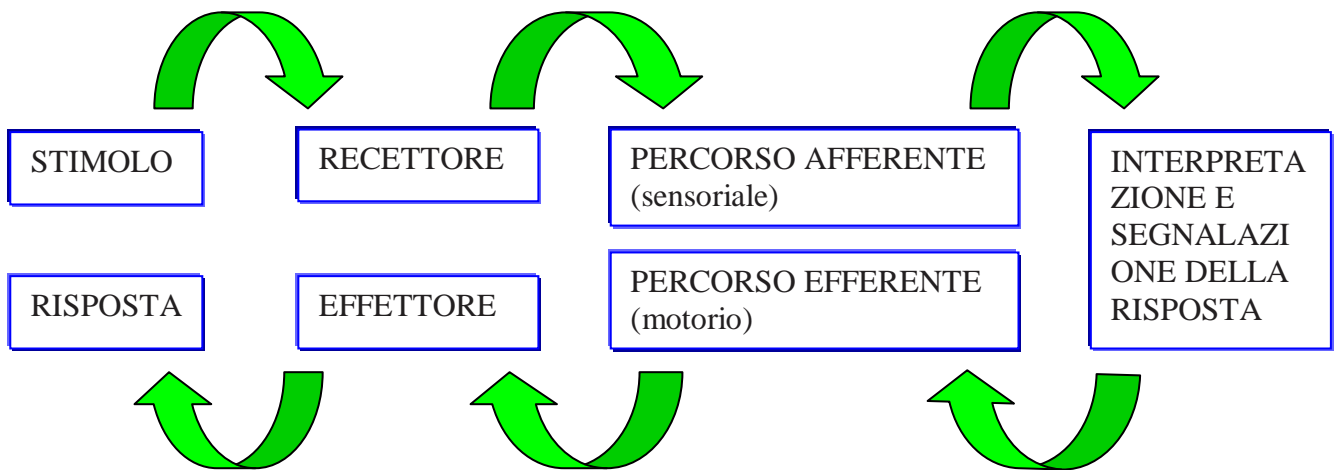
Altri animali bilateri fissi tendono invece ad una simmetria raggiata.

### SISTEMA NERVOSO:

Tutte le cellule viventi reagiscono a qualunque stimolo e trasmettono una qualunque sorta di informazione, per lo meno a brevi distanze → queste strutture capaci di ricevere stimoli si chiamano **recettori** e in base alla forma di enel a cui rispondono si distinguono in:

- *chemiorecettori*
- *fotorecettori*
- *termorecettori*
- *meccanorecettori* (recettori tattili)
- *proprioecettori* (controllano i muscoli)
- *fotorecettori*
- *barorecettori* (pressione)
- *statorecettori* (orientamento del corpo in rapporto alla gravità)

In base allo stimolo che ricevono i recettori → **tassie**: diversi comportamenti assunti di conseguenza



### ORGANIZZAZIONE A RETE:

- gli elementi sono i neuroni (trasmettono stimoli con le sinapsi)
- negli cnidari
- propagazione dello stimolo polarizzata e non – polarizzata

#### Nelle planarie →

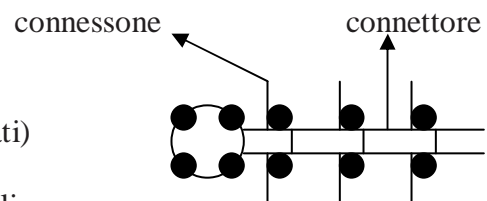
- stile di vita determinato (simmetria bilaterale)
- organi di senso e recettori nella regione anteriore
- particolare struttura del sistema nervoso
- concentrazione nella regione anteriore
- cefalizzazione
- gangli, cordoni e connessioni

**GANGLI:** corpi cellulari della cellula nervosa (agglomerati)

**CORDONI:** corpi cellulari e prolungamenti nervosi

I **gangli** sono uniti da connessioni longitudinali e trasversali.

Negli anellini si ha una coppia di gangli x ciascun metamero e > cefalizzazione; 1 coppia di gangli è presente nella regione dorsale, il resto in quella ventrale → **catena gangliare** e si forma un **anello esofageo** (avvolge l'esofago) → sistema *gastro – neurale*.



### CHIMICA DEL CONTROLLO:

- **ormoni:** secrezioni che avvengono in un determinato distretto corporeo e vanno ad agire su un organo (lontano dal punto di partenza) x reprimere o stimolare la sua attività (organo bersaglio).
- Secrezioni di ghiandole *endocrine* (ghiandole e neuroni o cellule neurosecretorie) e *esocrine*
- Gli ormoni sono importanti x la crescita e la riproduzione
- **Feromoni:** molecole secrete dall'animale con funzione di intercomunicazione fra organismi di = specie

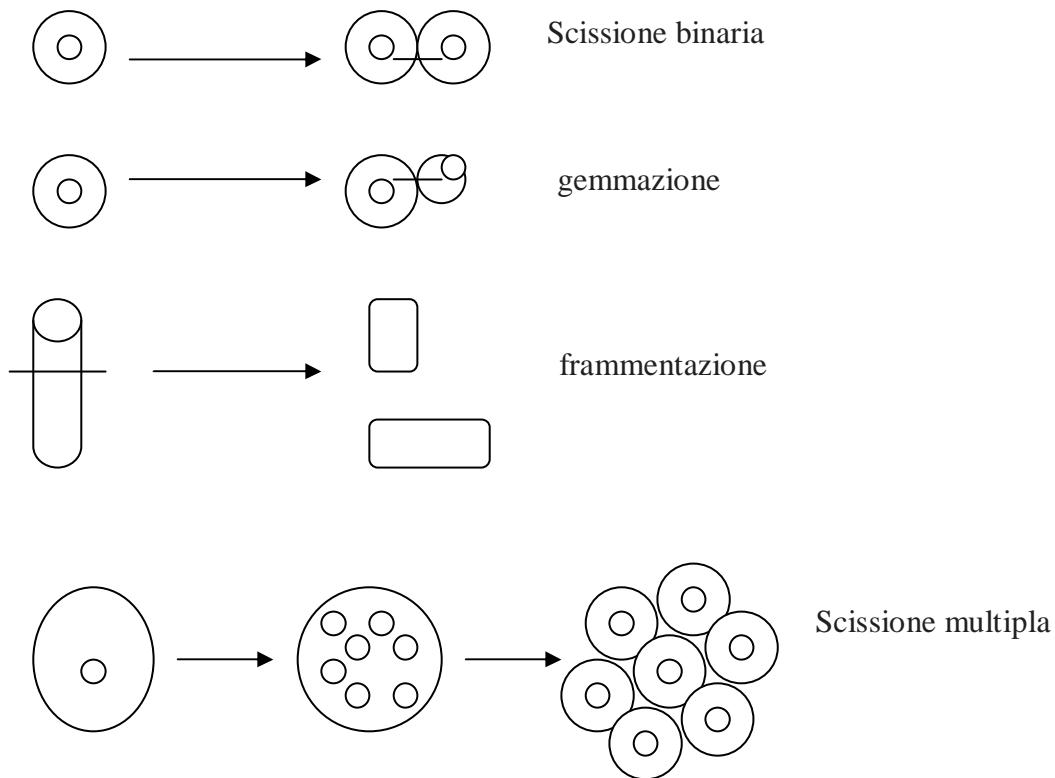
### RIPRODUZIONE:

Serve per trasmettere geni alla prole ed è una funzione vitale x la specie e si svolge in 2 modalità:

**MODALITA' ASESSUATA (agamica)** → non c'è unione

- **scissione binaria:** mitosi e DNA = (salvo mutazioni)
- **gemmazione:**
- **frammentazione:** es. nella rigenerazione delle planarie si è in grado di rigenerare le altre parti
- **scissione multipla:** una cellula divide molte volte il suo nucleo e x ciascuno → citoplasma e membrana plasmatici

La riproduzione agamica → organismi unicellulari e alcuni pluricellulari; il numero di figli è elevato ed è un processo veloce (utile x la colonizzazione)



**MODALITA' SESSUALE (gamica) → meiosi → gameti diversi**

- **anfigonia:** 2 genitori
- **anisogamia:** diverse dimensioni dei gameti (oogamia se prevale la cellula uovo)
- **isogamia:** gameti = e di = dimensione (nei primitivi: gameti = ma fisiologicamente diversi)

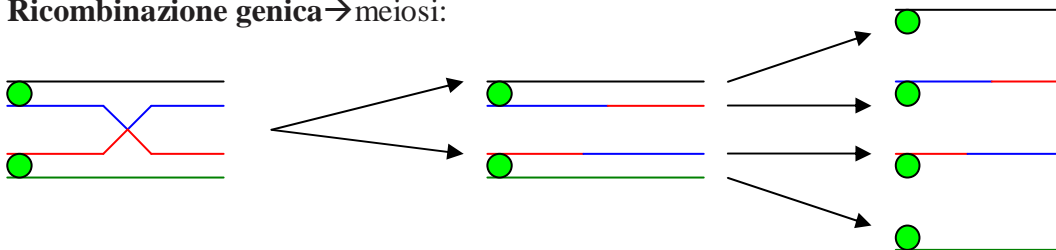
**Cellula UOVO:**

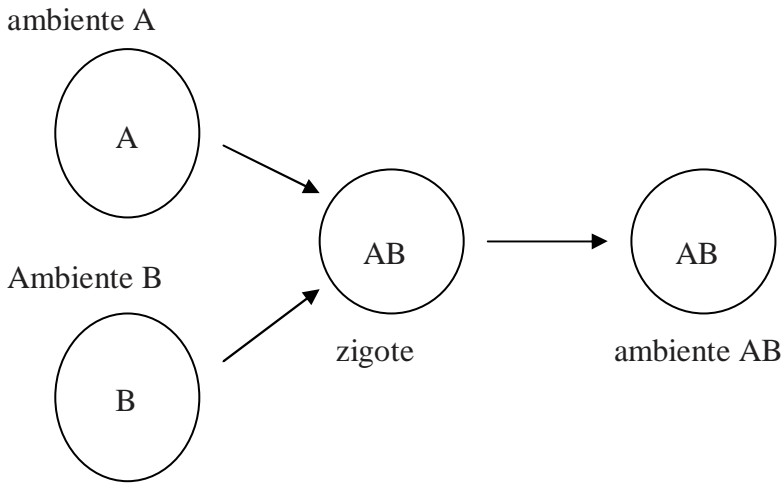
- granuli corticali sotto la membrana plasmatica
- sostanze di riserva all'interno
- involucri e vitello (nutrimento)

**cellula spermatica:** piccola e mobile ma non tutte sono così

I figli sono tutti diversi per via dei caratteri ereditati dai genitori, ma sono diversi.

**Ricombinazione genica → meiosi:**





**GENOTIPO:** tutti i geni posseduti da un individuo e condiziona i caratteri di quell'individuo (**fenotipo**)

Ogni organismo contiene una coppia di geni (materno e paterno)

Un gene può comparire sotto diverse forme alleliche (varianti): **allele** → geni che si riferiscono allo stesso carattere (ma diversi) e localizzati nel medesimo posto.

**Alleli identici** → fenotipo *omozigote*

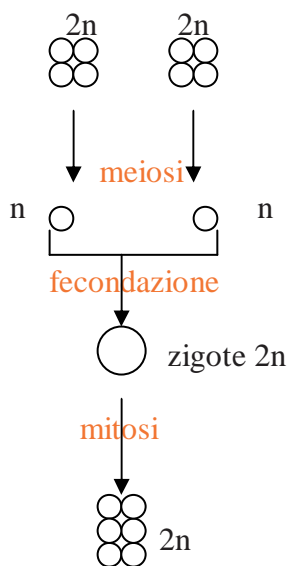
**Alleli diversi** → fenotipo *eterozigote*

Es. Albinismo:

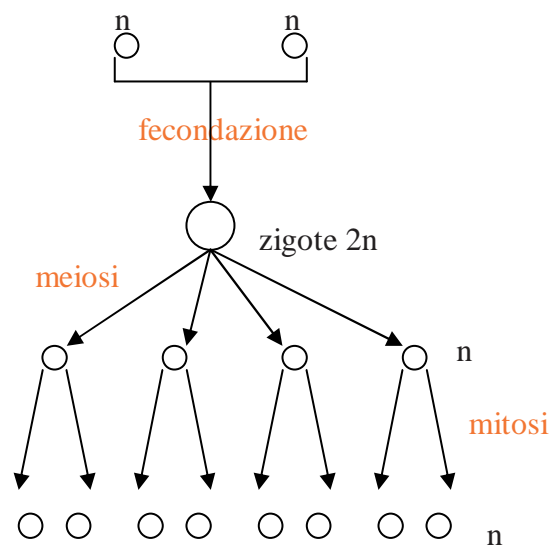
<b>Genotipi</b>	<b>Fenotipi</b>
AA – omozigote dominante	Normale (pigmentato)
Aa – eterozigote	Normale
aa – omozigote recessivo	Albino (senza pigmenti)

**DIPLONTI:** eucarioti superiori che vivono nello stato  $2n$  e solo le cellule specializzate fanno meiosi ( $n$ ).

**APLONTI:** organismi  $n$  che si uniscono →  $2n$  (zigote) e subito va in meiosi → organismi apolidi → mitosi ( $n$ )



ciclo diplonte



ciclo aplonte

La riproduzione sessuata avviene in ambienti stabili (protetti).

RIPRODUZIONE SESSUATA	RIPRODUZIONE ASESSUATA
2 genitori	Un solo genitore
Gameti → zigote	No – gameti
Meiosi in qualche stadio del ciclo	Meiosi assente
Prole diversa dai genitori	Prole = ai genitori (cloni)
> parte degli animali	Animali + semplici
Aumento lento della popolazione	Veloce e numerosi discendenti
> dispendio di enel	< dispendio di enel

**GONOCORISMO:** specie in cui ci sono maschi e femmine

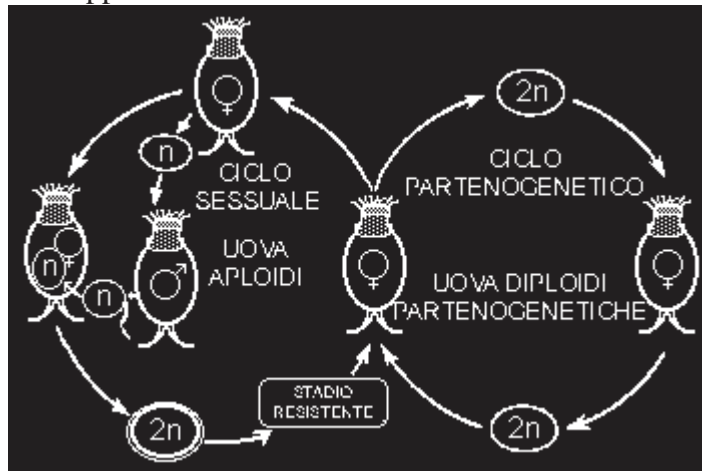
**ERMAFRODITISMO:** entrambi gli apparati sullo stesso individuo, l'autofecondazione è rarissima e si ha lo scambio di gameti con individui diversi; si ha per animali con scarsa mobilità e bassa densità e per animali con alta motilità ma bassa densità

**ININCROCIO:** autofecondazione o accoppiamento per molte generazioni di consanguigni e si ha una popolazione omozigote per quasi tutti i loci

**PROTERANDRIA:** maturazione precoce dell'apparato maschile rispetto a quello femminile

**PROTEROGINIA:** maturazione precoce dell'apparato femminile rispetto a quello maschile

**PARTENOGENESI:** sviluppo di un individuo da una cellula uovo non fecondata:



La determinazione del sesso avviene in vari modi: nelle api per esempio l'uovo fecondato darà origine alla femmina viceversa al maschio; un altro modo è la determinazione cromosomica:

**AUTOSOMI** → cromosomi omologhi

**ETEROCROMOSOMI o CROMOSOMI SESSUALI** → XX = femmina; XY = maschio

In molti casi è lo spermatozoo a scegliere il sesso ma in animali come farfalle e moscerini è la femmina.

FORMAZIONE  
GAMETI

Formazione e maturazione di  
Uova e spermatozoi



FECONDAZIONE

Fusione dei gameti:  
1) riconoscimento  
2) legame (reazione acrosomiale)  
3) fusione (sincarion)



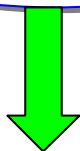
SEGMENTAZIONE

Divisione dell'uovo e formazione  
dei blastomeri



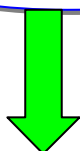
GASTRULAZIONE

Formazione dei foglietti embrionali



ORGANOGENESI

Formazione degli organi,  
induzione cellulare  
differenziamento



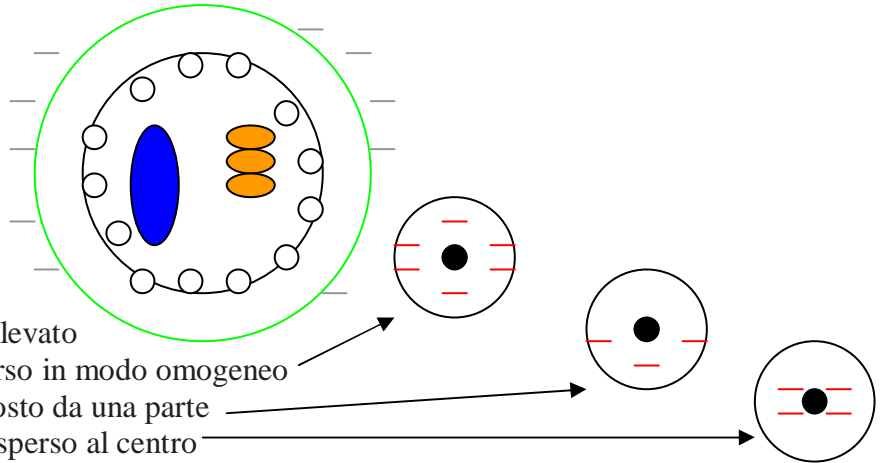
CRESCITA

Sviluppo organi e accrescimento

La **FECONDAZIONE** è l'unione tra i gameti e può essere *interna* o *esterna*.  
 Il maschio di scorpione depone delle spermatofores e invita la femmina ad entrare in contatto con queste.

**UOVO**→

- involucri gelatinoso
- membrana vitellina
- membrana plasmatica
- granuli corticali
- placchette vitelline
- nucleo
- contenuto di enel molto elevato
- *isolecitico*→vitello disperso in modo omogeneo
- *telolecitico*→vitello disposto da una parte
- *centrolecitico*→vitello disperso al centro



Nell'**uovo** isolecitico→segmentazione oloblastica

Nell'**uovo** telolecitico→segmentazione meroblastica

Nella prima divisione *longitudinale*→2 blastomeri

Nella seconda divisione *longitudinale*→4 (2+2) blastomeri

Nella terza divisione *trasversale*→ 8 (4+4) blastomeri

} segmentazione radiale: **blastula**

**DEUTEROSTOMI:** segmentazione radiale→sviluppo regolativi indeterminato

**PROTOSTOMI:** segmentazione spirale→blastomeri di dimensioni diverse; non presentano piani longitudinali e perpendicolari; **SPIRALIA**; sviluppo a mosaico determinato

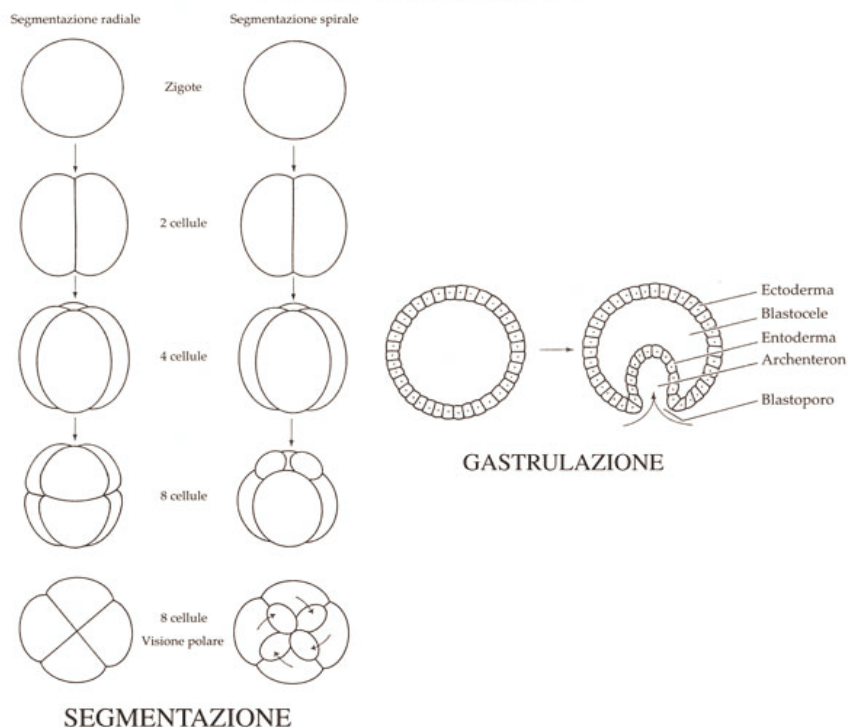
**Celoblastula** (perimetrale)

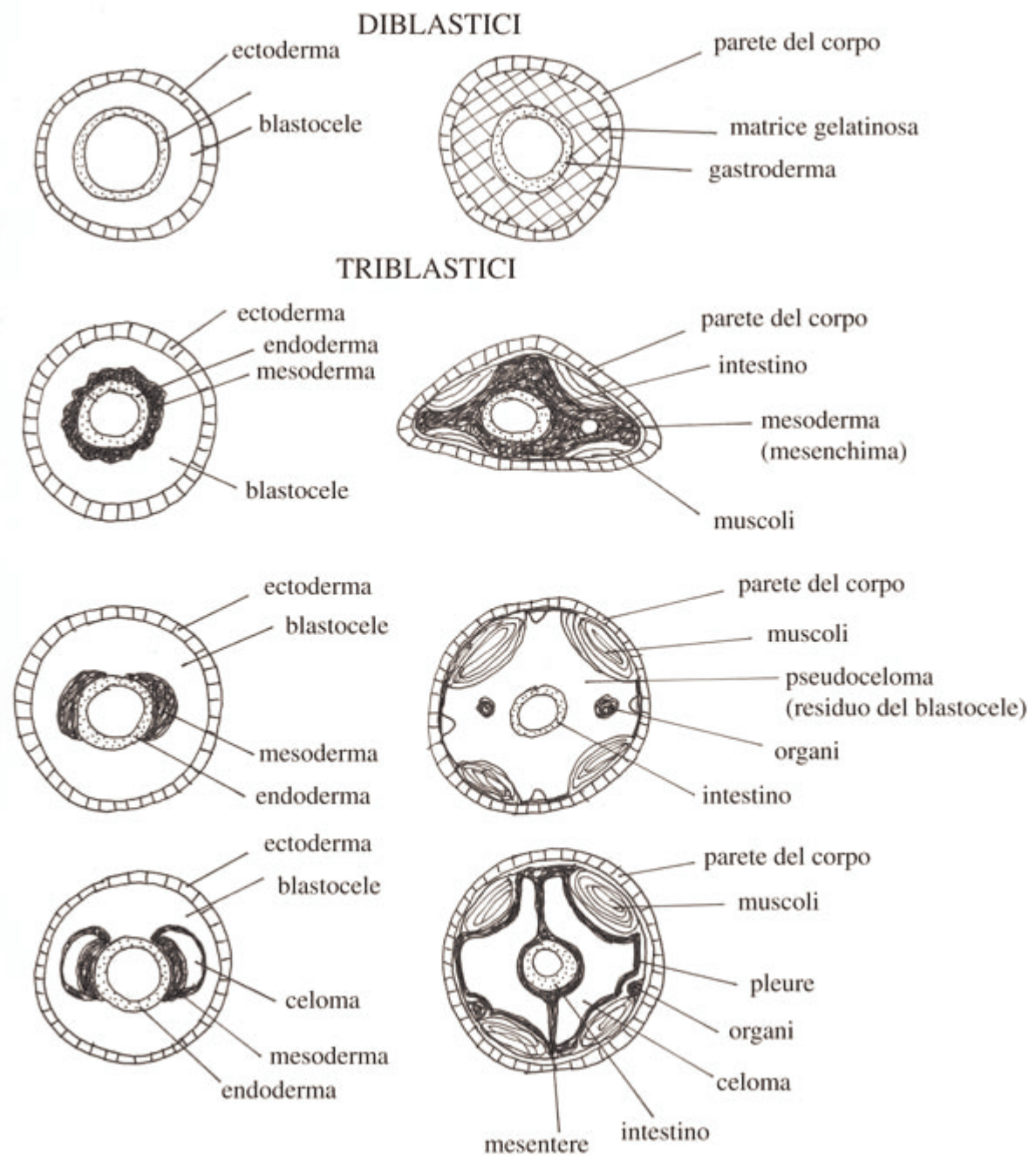
**Stereoblastula** (tutto)

**Discoblastula** (un lato)

**GASTRULAZIONE**→nel riccio di mare si ha una invaginazione della blastula

**SVILUPPO EMBRIONALE**





DIVERSE MODALITÀ DEI PRIMI STADI DELLO SVILUPPO EMBRIONALE DEI METAZOI

La **gastrulazione** avviene per:

- ingressione
- delaminazione
- epibolia (stereoblastula)
- invaginazione (celoblastula)

Il **blastomero** degli SPIRALIA è il responsabile della formazione del **mesoderma**.

Dal **mesoderma** →

- scheletro
- muscolo
- apparato circolatorio
- derma

- muscoli volontari
- apparato escretori

Dall'**ectoderma**→

- epidermide
- sistema nervoso
- organi di senso

Dall'**endoderma**→

- intestino primitivo
- epitelio tubo digerente
- apparato respiratorio
- fegato
- vescica

### **Acelomati**

**Pseudocelomati** (animali vermiformi che mantengono le loro dimensioni grazie allo pseudoceloma che funge da idroscheletro)

### **Celomati**

**CELOMA**→cavità rivestita da epitelio di origine mesodermica

- presente nei **protostomi** (es. anellidi)
- per formare la cavità, la > parte di cellule mesodermiche si dispongono in modo perimetrale allontanandosi le une dalle altre a formare un rivestimento circolare
- si forma per *schizocelia*: fessurazione del mesoderma
- negli anellidi si ha schizocelia per ogni metamero perché viene lasciato un po' di mesoderma sotto il celoma appena formato in modo che quello proliferi

**CELOMA**→mesoderma vicino all'ectoderma e all'endoderma: muscolatura del tubo digerente propria in modo che il cibo prosegua in modo autonomo

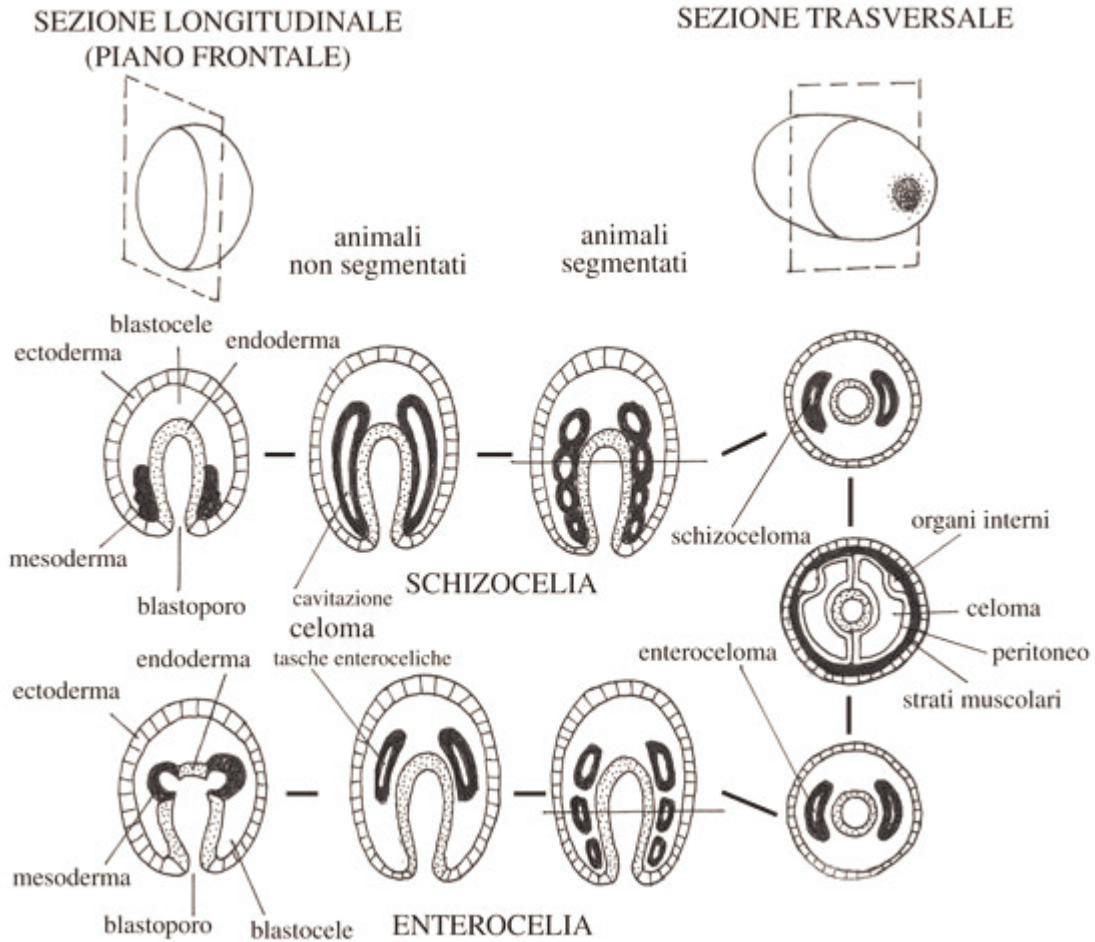
- nei **deuterostomi**
- il mesoderma si forma dall'archenteron per *enterocelia*

Nei **protostomi**→

- bocca si forma dal blastoporo
- segmentazione spirale (determinativa, precoce)
- schizocelia

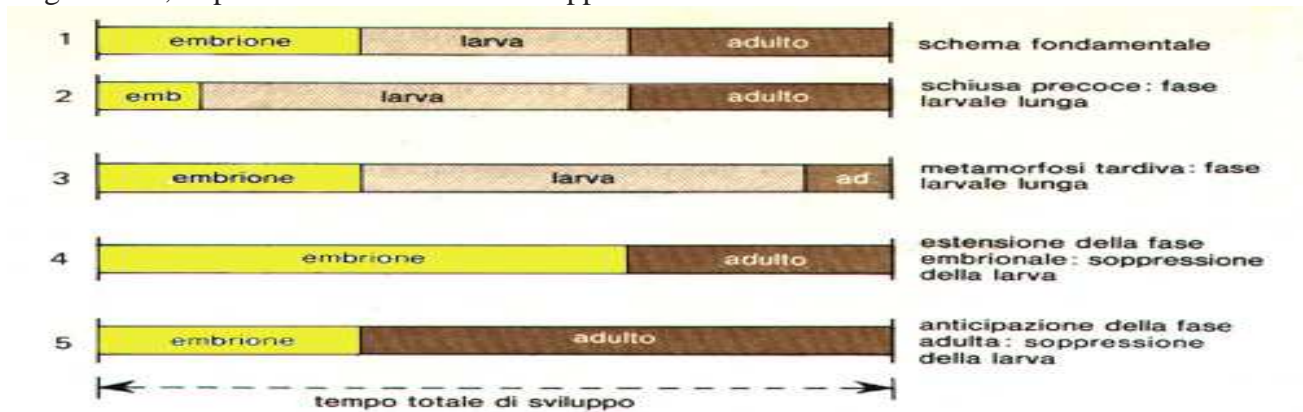
Nei **deuterostomi**→

- ano si forma dal blastoporo
- segmentazione radiale (indeterminata)
- enterocelia



**DIFFERENZIAMENTO** → le cellule esprimono delle scelte per far funzionare determinate parti del menoma e reprimerne altre.

Negli insetti, dopo che l'embrione si è sviluppato → larva → metamorfosi → adulto:



Per alcuni organismi marini:

**nutrimento** → 1) pelago – bentonico (adulto bentonico e larva pelaga)

→ 2) olobentonico (adulto e larva nel bentos)

I primi (1) sono larve che si nutrono di plancton: **PLANCOTROFICHE** →

- invertebrati marini bentonici (acque basse di mari tropicali e temperati)
- fonte di cibo planctonico disponibile
- dispersione facile
- predazione alta per cui: alta mortalità e quindi elevato numero di zigoti

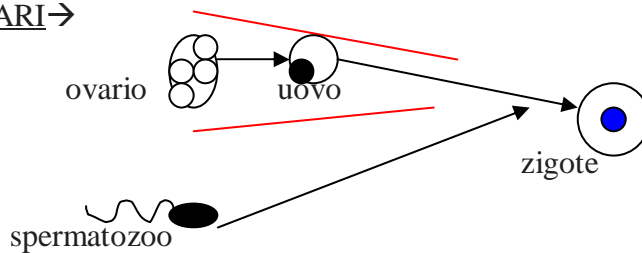
- larve e adulti occupano NICCHIE ecologiche diverse (**nicchia**: non è l'habitat ma sono le funzioni che l'animale svolge nell'ambiente, cibo, riproduzione e non sono sovrapponibili con altre specie pena la morte)

I secondi (2) sono larve che si nutrono di vitello nell'uovo → LECITOTROFICHE

- invertebrati marini bentonici (acque profonde)
- larve indipendenti dall'ambiente x l'alimentazione
- capacità di sopravvivere in ambienti con scarse risorse alimentari
- minor numero di uova perché c'è minor predazione (causa del loro habitat) e < mortalità
- minor numero di zigoti (sarebbe + dispendioso) con < tasso di sopravvivenza e capaci di sopravvivere dove le larve (1) non riuscirebbero a sopravvivere

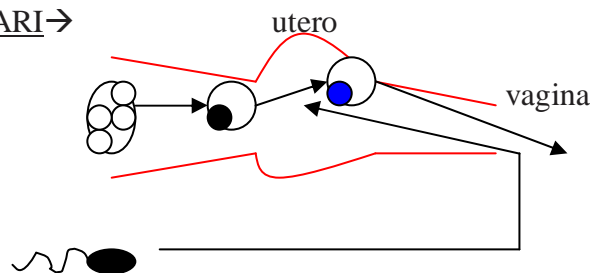
## RIPRODUZIONE:

### 1) OVIPARI →



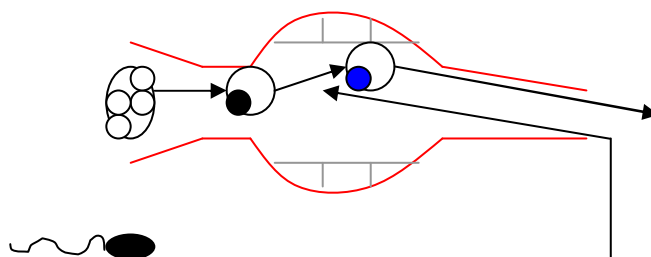
fecondazione interna o esterna e sviluppo esterno

### 2) OVOVIVIPARI →



sviluppo interno e i figli nascono già sviluppati

### 3) VIVIPARI →



sviluppo interno con apporto di materiale dall'utero e i figli nascono già sviluppati

## SPECIE:

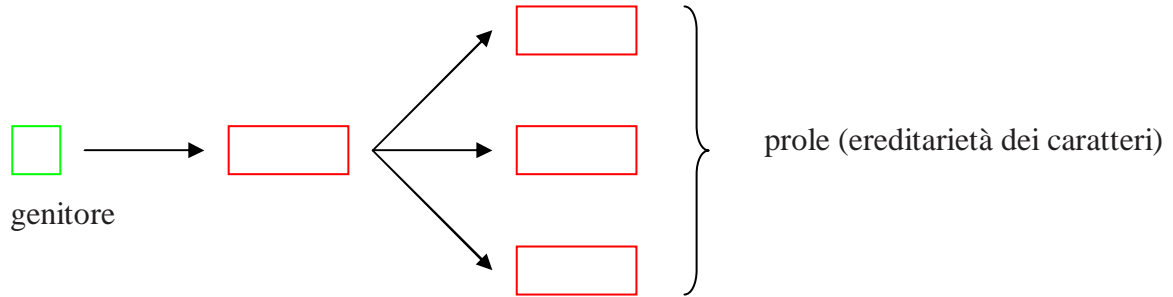
- gruppo di popolazioni naturali interfertili, isolato da un punto di vista riproduttivo (riproduzione possibile solo all'interno della specie) da altri gruppi di questo tipo
- insieme di organismi tra cui vi è possibilità di ricombinazione genica di modo che partecipino di un medesimo pool genico.

**Pool genico** → somma di tutti i geni presenti in tutti i membri di una popolazione

Le specie sono suscettibili di variazioni → **EVOLUZIONE**

**Lamarck:**

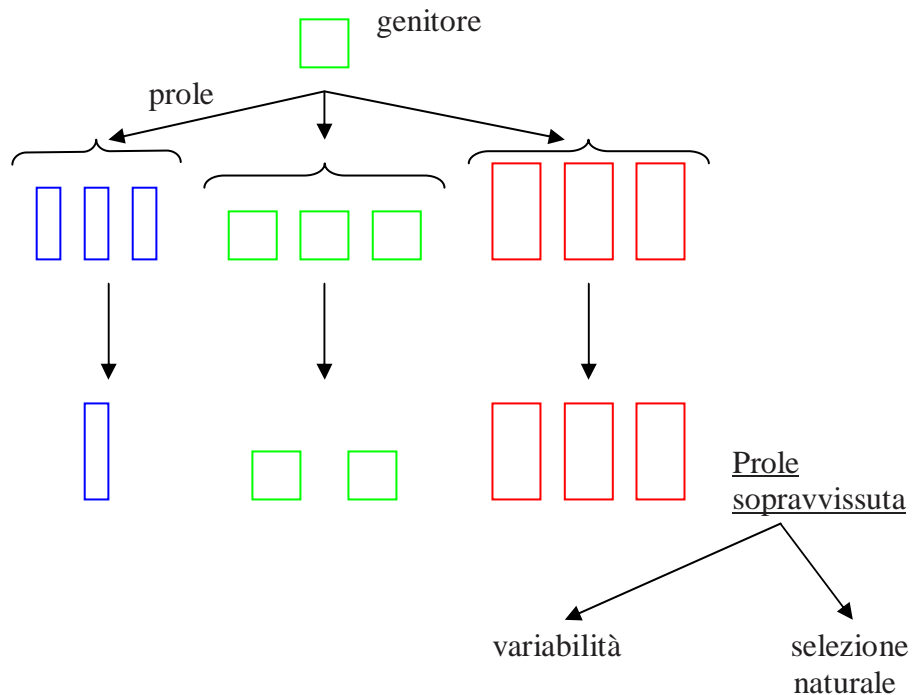
- botanico francese (1744- 1829)
- un animale nel corso della sua vita se utilizza in modo particolare una parte del suo corpo → cambiamenti durante la sua esistenza e si ha la trasmissione alla progenie



**Darwin:**

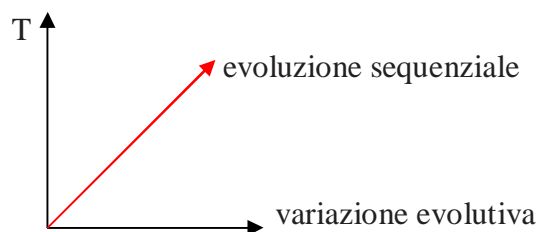
- 1809 – 1882
- le specie si modificano per mezzo dell'ambiente in cui vivono
- l'evoluzione x selezione naturale è un processo che si svolge in 2 fasi
- 1. produzione della variabilità (ricombinazione, mutazioni ed eventi casuali)
- 2. ordinamento di tale variabilità per selezione

variazione casuale:  
il n° di varianti in  
direzione vantaggiosa  
e non vantaggiosa è =.



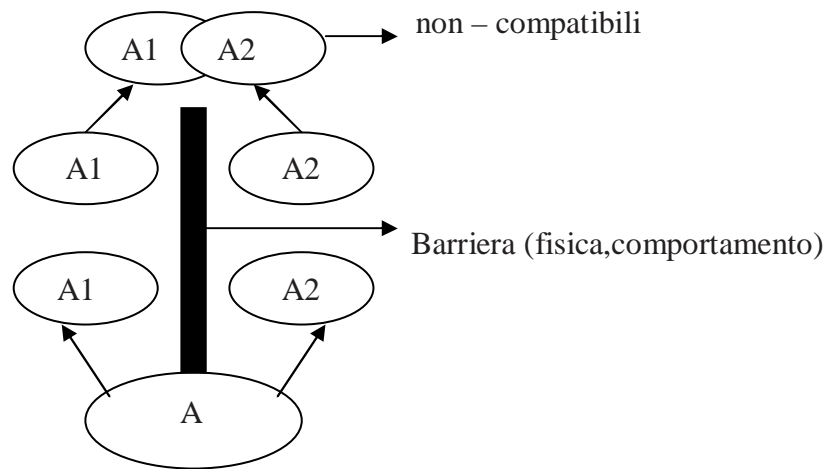
La **fitness** di un individuo è > se presenta associazione di caratteri in modo da:

- crescere + velocemente
- riprodursi prima degli altri
- n° elevato di figli

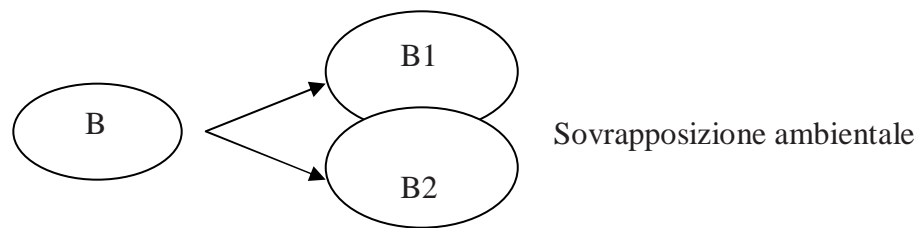


Si possono formare continuamente specie nuove → **SPECIAZIONE**: incrocio occasionale tra popolazioni diverse di una stessa specie ma deve esserci una barriera per impedire il flusso genico risultando così non – interfertili.

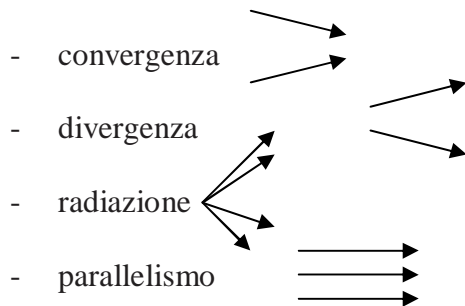
1 specie → 2 ambienti diversi → 2 specie → *speciazione allopatrica*



*Speciazione simpatica* → speciazione in uno stesso ambiente



**MODIFICAZIONE MORFOLOGICA:**



**OMOLOGIA** → corrispondenza topografica e embriologica: indizi di parentela

**CARATTERI OMOLOGHI** → tratti distinti che hanno stesse:

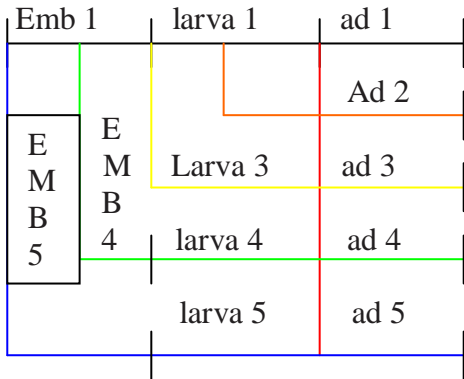
- origini
- base genetica
- sequenza di sviluppo

**ANALOGIA** → risposte simili a pressioni evolutive simili

## ONTOGENESI → ricapitola la filogenesi

Legge biogenetica fondamentale:

Emb	larva	ad 1	ad 2	ad 3
-----	-------	------	------	------



## PROTISTI:

- eucarioti unicellulari
- forma a vita libera
- forme simbiotici → SIMBIOSI

<b>Mutualismo</b>	2 organismi traggono dall'associazione un vantaggio comune
<b>Commensalismo</b>	1 ha vantaggi, l'altro no
<b>Parassitismo</b>	Il parassita ha vantaggi, l'ospite solo svantaggi

Il *parassitismo* è la forma + presente perché si ha maggior vantaggio dagli organismi a vita libera inoltre:

- facilità nel procurarsi il cibo e l'ambiente favorevole → vantaggio energetico
- x far sviluppare la progenie occorre un altro ospite diverso dal primo
- deve difendersi dalle difese dell'ospite (S.I.)
- ospite 1° → riproduzione gamica
- ospite 2° → riproduzione agamica
- i parassiti possono avere riproduzione gamica x ricombinazione genica senza aumentare di numero (*Paramecium*)

**COEVOLUZIONE** → avviene tra ospite e parassita

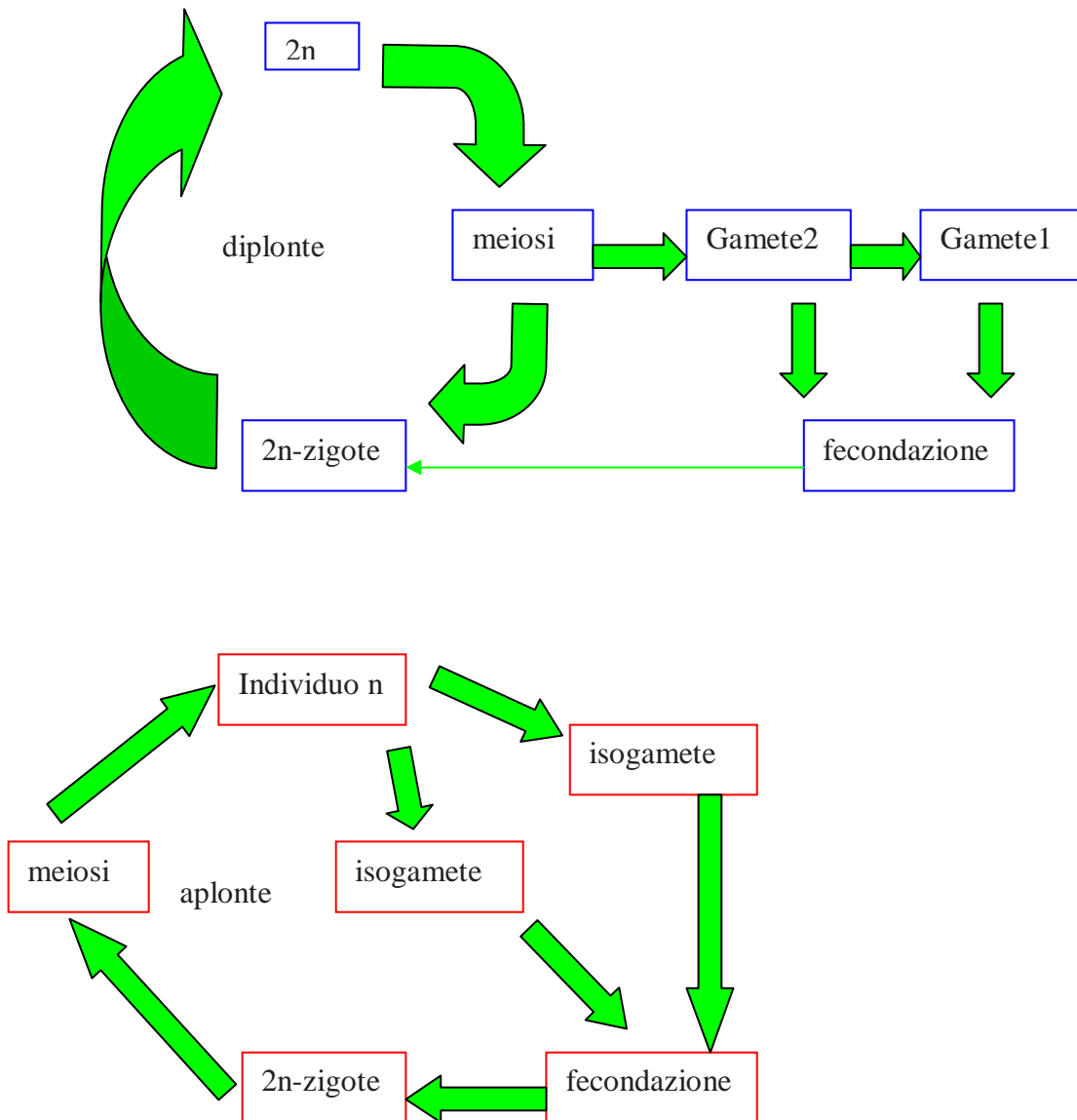
- il parassita entra nell'ospite e può venire ucciso
- il parassita entra nell'ospite e sopravvive alle difese → evoluzione del parassita
- si ha così una *corsa alle armi* in cui l'ospite mette in atto una strategia e x risposta il parassita ne mette in atto un'altra.

**ESCREZIONE** → i Parameci si nutrono per endocitosi (dal citostoma, digestione, al citopigio) e per l'escrezione sono presenti delle strutture stellate con microtubuli → espellere H<sub>2</sub>O e altre sostanze e mantenere l'OMEOSTASI.

*Diastole* → vacuolo gonfio

*Sistole* → vacuolo non dilatato

## CICLI:



Spesso nei protozoi si hanno cicli aplonti.

Regno animale → pluricellularità con origine coloniale (mitosi) o sinciziale/plasmodiale

Polifiletici → tanti antenati

Monofiletici → un antenato

**Metazoo:** eterotrofo pluricellulare potenzialmente mobile con cellule germinali specializzate (con diversi tipi di tessuti oltre a quello germinale)

# REGNO PROTISTA

Protisti→organismi unicellulari eucarioti.

## Phylum. Protozoa

Protozoi→individuo unicellulare o vive in colonie simili; no – tessuti; dimensioni microscopiche

### Subphylum A. Sarcomastigophora

Sarcomastogofori→locomozione con flagelli, pseudopodi, o assenti; nuclei di unico tipo

#### Classe 1. Mastigophora

Mastigofori o flagellati; da 1 a molti flagelli x la locomozione (*Euglena*; *Volvox*→colonia con particolare organizzazione interna; *Trypanosoma*)

#### Classe 3. Sarcodina

Sarcodini o rizopodi; pseudopodi per locomozione (*Amebe*); assopodi (fasci di microtubuli); scheletri di  $\text{CaCO}_3$  (foraminiferi); scheletro di  $\text{SiO}_2$  (radiolari); scheletro di  $\text{SrSO}_4$ . Vi sono radiolari in cui nel citoplasma vivono alghe unicellulari in simbiosi mutualistica.

### Subphylum B. Sporozoa

Sporozoi→assenza di organi locomotori o vacuoli contrattili; tutti parassiti e aplonti.

### Subphylum D. Ciliophora

Ciliofori→ciglia o tentacoli succhianti in almeno 1 stadio del ciclo biologico; nuclei di 2 tipi; macronucleo polipoide (sintesi proteica di tutta la cellula); micronucleo x coniugazione.

# REGNO ANIMALE

Animali→pluricellulari o provvisti di tessuti. Numerose cellule disposte in strati o tessuti.

## Ramo 2. Parazoa

Parazoi→cellule organizzate bassamente; no – organi; no – cavità digerente.

### Phylum 2. Porifera

Poriferi o spugne→simmetria raggiata; corpo cilindrico, globoso; scheletro interno

- *pinacociti*: cellule piatte che costituiscono il pinacoderma (esterno)
- *coanociti*: coanoderma (interno) rivolti nello spongocele; richiamano  $\text{H}_2\text{O}$
- *porociti*: canali
- *mesoglea* o *mesoilo*: dopo il pinacoderma e presenta *amebociti* e *spicole* (rinforzo parete)
- *osculo*: apertura dello spongocele

la digestione può avvenire nel coanocito o nelle cellule ameboidi (fanno da ponte int→est); l' $\text{H}_2\text{O}$  espulsa tramite l'osculo.

Riproduzione: **agamica**: gemmazione, colonie; **gamica**: gli spermatozoi raggiungono le uova presenti in un altro organismo, i coanociti le modificano e gli amebociti le trasportano alle uova, sono ermafrodite.

La forma della spugna: **ascon**; **sycon**; **leucon**

#### Classe 1. Calcisponge

Spugne calcaree; spicole di  $\text{CaCO}_3$ ; < 10 cm; acque superficiali; tutte e tre le forme.

#### Classe 2. Ialosponge

Spicole silicee; 10-30 cm; acque profonde; domina la forma sycon.

#### Classe 3. Desmosponge

Tutti i mari e diverse profondità; spicole silicee o di spongina; > 1 m; forma leucon.

## Ramo 3. Eumetazoa

Eumetazoi→veri tessuti presenti; cavità digerente presente.

## Divisione A. Radiata

Raggiati → simmetria raggiata o bilaterale doppia; organi assenti; diblastici (no – mesoderma)

### Phylum 3. Cnidaria

Cnidari o celenterati; simmetria raggiata; polipo cilindrico sessile in colonie o medusa campaniforme natante con mesoglea gelatinosa; capsule urticanti (*nematocisti o cnidociti*); cavità digerente con diverticoli per distribuire gli alimenti; asse oro – aborale; la cavità digerente si chiama *gastroderma*. La *planula* è uno cnidario. Epitelio monostratificato: *epiderma*. Digestione extracellulare.

#### Classe 1. Hydrozoa

Idrozoi → polipi e alcune meduse; il polipo vive in colonie e presenta delle teche con dentro le gemme medusoidi che producono gameti → unione → planule → polipo. (*Hydra*)

#### Classe 2. Scyphozoa

Scifozoi → forma di polipo ridotta; meduse grandi; mesoglea + spessa con cellule; l'epiderma tende ad introflettersi nella bocca → precursore del faringe; non possiede il velo; ROPALI: organi di senso (fotorecettori, equilibrio, olfatto); cavità gastrovascolare con vari canali; medusa sessuata; *strobilazione* del polipo per produrre meduse (agamica); filamenti gastrici con cellule urticanti; presentano organi di equilibrio: **litocito** → concrezione calcarea (statocisti) è in stretto rapporto con una cellula sensoria che presenta un ciglio sensoriale.

#### Classe 3. Anthozoa

Antozoi → tutti polipi (anemoni di mare); bocca con tentacoli; l'ectoderma si introflette a formare il faringe; filamenti gastrici con cellule urticanti e ghiandolari; in sezione trasversale si nota una gronda che percorre il faringe; cavità digerente divisa da setti radiali (*ottocoralli, esacoralli*)

### Phylum 4. Ctenophora

Ctenofori → simmetria bilaterale doppia; animali pelagici; 2 tentacoli; cellule collose; ciglia vibratili; statocisti (x l'equilibrio).

## Divisione B. Bilateria

Bilateri → simmetria bilaterale con apparati e sistemi organici; spazi fra parete del corpo e organi interni; tubo digerente completo; mesoderma presente.

### Sottodivisione 1. Protostomia

Protostomi → bocca originatasi dal blastoporo; segmentazione spirale e determinata.

#### Sezione A. Acoelomata

Acelomati → cavità del corpo assente; spazio fra parete del corpo e organi interni con **parenchima**.

### Phylum 5. Platyhelminthes

Platelminti → vermi piatti; tubo digerente dritto o ramificato e senza ano; parenchima; gangli anteriori; ermafroditi.

#### Classe 1. Turbellaria

Turbellari → simmetria bilaterale; epidermide ciliata (parte ventrale); cefalizzazione; secrezione di muco da cellule ghiandolari mucipare (x strisciare); bocca e faringe ventrale; vita libera; pori escretori; cellule a campana con flagelli → cellule a fiamma e tutto l'apparato → protonefridio (nel parenchima); i flagelli muovendosi provocano una depressione del tubo richiamando i liquidi interstiziali e lungo il tubo escretore si ha un riassorbimento di ciò che può essere riutilizzato e vengono eliminate molecole tossiche (azotate); sono presenti organi sensoriali (statocisti, ocelli → fototropismo e tassa negativa; fossette sensoriali; gangli e cordoni nervosi); ermafroditi e non – autofecondanti; *archeoforo* (portatore di uova tradizionali endolecitiche); *neoforo* (portatore di uova nuove ectolecitiche); sono in grado di rigenerare le parti lese.

#### Classe 2. Trematoda

Trematodi → corpo fogliiforme con cuticola spessa e privo di ciglia; ventose e uncini ventrali; tubo digerente diviso in 2 rami; *monogenesi* (unica generazione e 1 solo ospite); *digenei* (2 stadi infettanti e 2 generazioni e 2 ospiti); tutti parassiti.

### Classe 3. Cestoda

Cestodi → corpo stretto appiattito e allungato; bocca con ventose e uncini; proglottidi con organi riproduttori completi (i primi sono + giovani e app. maschile gli ultimi + maturi e app. femminile).

### Phylum 7. Nemertinea

Nemertini o rincoceli → corpo sottile, molle, elastico, ciglia; metameria assente; bocca anteriore con lunga proboscide estroflessibile nel **rincocele**; tubo digerente completo; apparato circolatorio; parenchima; celoma assente; gangli anteriori e cordoni; sessi separati; vita libera; non c'è cuore e hanno pigmenti respiratori; gonopori; sviluppo diretto o indiretto; riproduzione gamica e rigenerazione.

### Sezione B. Pseudocoelomata

Pseudocoelomati → gli spazi tra parete e organi interni costituiscono un blastocele persistente; occorre incrementare organi interni e movimento e la cavità con liquido → apparato di distribuzione senza il circolatorio, movimento, aumento di dimensioni dell'animale.

### Phylum 12. Nematoda

Nematodi → corpo allungato e sottile a sezione circolare; cuticola robusta; muscoli longitudinali soltanto (si – flessione; no – allungamento e contrazione); anello nervoso anteriore e cordoni nervosi; sessi separati; vita libera e parassiti; dimorfismo sessuale (il maschio presenta una spicola); muta della cuticola per crescere; la cuticola è fatta dall'epidermide e quest'ultima presenta un numero fisso di cellule inoltre forma 4 protuberanze all'interno contenenti sistema nervoso e in quelle laterali il sistema escretore; tubo digerente piatto perché è schiacciato dalla pressione del liquido e non presenta muscolatura ma il faringe (muscolatura radiale) e l'ano sì, per cui il cibo segue i movimenti del nematode (che è sinusoidale).

### Phylum 9. Rotifera

Rotiferi → corpo formato da un tronco e una piccola coda utilizzata per ancorarsi o strisciare (munita di piedi con ghiandole adesive); all'estremità anteriore → complesso apparato ciliare; maschi piccoli o assenti; femmine amittiche o mittiche; ciclo partenogenetico.

### Sezione C. Celomata

### Phylum 18. Mollusca

Molluschi → simmetria bilaterale o asimmetrici; metameria assente; corpo molle rivestito da mantello che di solito secerne una conchiglia calcarea; tubo digerente completo; 1 cuore e vasi sanguigni; respirazione tramite branchie (ctenidi); celoma ridotto; sessi separati; sistema nervoso da gangli e connettivi pari; celoma x schizocelia (*splanchnopleura* → aderente al gastroderma; *somatopleura* → aderente ai muscoli; *mesenteri* → punto di incontro tra i primi 2).

### Phylum 19. Anellida

Anellidi → vermi metamerici; corpo allungato costituito generalmente da numerosi segmenti simili con setole o chete x la locomozione; cuticola sottile; tubo digerente completo; celoma grande; apparato circolatorio chiuso; sistema nervoso con cervello dorsale e cordone nervoso ventrale, anello **periesofageo**; in prevalenza conducono vita libera; il *prostomio* è il metamero davanti alla bocca; sacche celomatiche per accumulo di gameti; bocca cigliata in cavità celomatica; apparato escretore con **deutonefridi**; cuori dorsali e il sangue scorre nel vaso dorsale (←) e nel vaso ventrale (→); capillari nei parapodi che possono funzionare come branchie per la respirazione.

### Classe 1. Polycheta

Policheti → metameria cospicua; numerosi somiti con prolungamenti laterali (parapodi) recanti numerose setole; regione cefalica evidente con tentacoli; sessi separati; in prevalenza marini; fecondazione esterna; larva trocofora.

### Classe 2. Oligocheta

Oligocheti → metameria cospicua (lombrichi); capo o parapodi assenti; poche setole per ogni somite; vivono in acqua dolce e suolo umido; scavano e presentano un doppio strato muscolare (circolare e longitudinale); sono ermafroditi.

### Classe 3. Hirudinea

Irudinei → corpo appiattito; somiti in cospicui; setole o parapodi assenti; grande ventosa posteriore e spesso una più piccola all'estremità anteriore; celoma ridotto; monoici; succhiano sangue (sanguisughe) e iniettano un liquido anticoagulante; stoccano il sangue nell'apparato digerente; movimento a "ponte"; tessuto di riempimento lasso.

### Phylum 25. Arthropoda

Artropodi → animali con appendici articolate; corpo costituito tipicamente da capo, torace e addome; segmenti; 4 o + paia di appendici articolate; esoscheletro chitinoso; muta; tubo digerente completo; celoma ridotto; lacune del corpo costituenti un **emocele**; cuore dorsale; respirazione mediante **branche, trachee o polmoni lamellari**; cervello (cerebro) dorsale; sessi separati; terrestri o acquatici; liberi, commensali o parassiti.

Appartengono i **Chelicerati e Antennati (Mandibolati)** → presentano *turgite* (cuticola); *scernite* (proteggere la parte ventrale); *pleure* (si inseriscono i muscoli). Si formano abbozzi di vescicole celomatiche in fase embrionale che poi scompaiono → **emocele 2°**. La **cuticola** (ispessita x l'attacco della muscolatura) è costituita da *epicuticola*, *esocuticola*, *endocuticola* che sono secreti dall'epiderma. Vi sono le **tonofibrille** penetranti le cellule epidermiche che ancorano il muscolo all'esoscheletro; organi di senso per l'esterno: **setole**; protezione dalla disidratazione e per risparmiare H<sub>2</sub>O → cambiamento dell'apparato escretore e osmoregolatore; presentano scleroproteine x indurimento e chitina (polisaccaride) per l'elasticità; **muta o ecdisi** per aumentare di mole; gli arti di insetti, ragni e millepiedi hanno un unico ramo mentre i crostacei → **arti bifidi**; **tagmosi** → produzione di metameri differenziati; apparato digerente costituito da *proctodeo*, *mesenteron*, *stomodeo*; l'apparato escretore è costituito da lunghi tubuli a fondo cieco che percorrono l'emocele e ritornano nell'apparato digerente: **tubi malpighiani**; presentano papille rettali x assorbire l'H<sub>2</sub>O. I **Crostacei** → 2 paia di antenne, un cuore dorsale e i deutonefridi.

### Sottodivisione 2. Deuterostomia

Deuterostomi → la bocca si origina lontano dal blastoporo; mesoderma dall'archenteron.

### Phylum 29. Echinodermata

Echinodermi → adulti a simmetria raggiata, pentamera; metameria assente; parete del corpo con piastre calcaree che formano endoscheletro rigido con spine esterne; tubo digerente con (o senza) ano; il celoma comprende il sistema acquifero o ambulacrale; pedicelli esterni x locomozione; sessi separati; tutti marini.

### Classe 1. Crinoidea

Crinoidei → corpo simile a un fiore con numerose piastre con 5 braccia dal margine superiore; alcune specie con peduncolo aborale.

### Classe 2. Asteroidea e Ophiuroidea

Asteroidei e ofiuroidei → conducenti vita libera; disco centrale e braccia disposte radialmente.

### Classe 3. Echinoidea

Echinoidei → corpo emisferico; teca di piastre fuse con spine mobili e pedicellarie; tubo digerente lungo e convoluto (lanterna di Aristotele).

### Classe 4. Holothuroidea

Oloturoidei → corpo vermiforme; parete molle e carnosa; braccia e spine assenti; bocca anteriore marginata da tentacoli retrattili; tubo digerente sigmoidale; ano posteriore.

### Phylum 30. Hemichordata

Emicordati → simmetria bilaterale; metameria assente; corpo diviso in 3 regioni; sottili e vermiformi o foggianti a vaso in tubo secreto; numerose fenditure branchiali; tubo digerente completo dritto o a forma di U; marini.

### Phylum 31. Chordata

Cordati → notocorda bastoncellare per tutta la vita o in uno stadio, per sostegno del corpo; cordone nervoso tubolare dorsale; fenditure branchiali fra faringe e esterno; metameria cospicua; coda dietro l'ano.

### **Subphylum A. Urochordata**

Urocordati o tunicati → larve minute a forma di girino con fenditure branchiali e notocorda e cordone nervoso nella coda; adulti tubolari, globoso o forma irregolare rivestiti da tunica con *tunisia*; numerose fenditure branchiali; notocorda assente e sistema nervoso ridotto; marini.

### **Subphylum B. Cephalochordata**

Cefalocordati → anfiosso; corpo piccolo, sottile e allungato, pisciforme e distintamente segmentato; notocorda e sistema nervoso estesi x l'intera lunghezza del corpo; numerose fenditure branchiali racchiuse in atrio esterno tutte permanenti.

### **Subphylum C. Vertebrata**

Vertebrati → cranio; archi viscerali; colonna vertebrale; notocorda dalla coda alla base del cranio; estremità del midollo spinale si connette a un encefalo; organi sensori; apparato circolatorio chiuso con cuore ed eritrociti.