

Morfologia Gasteropodi

Corso sistematica e riconoscimento specie
ittiche – Bologna (VII Edizione) - Novembre
2012 –

Dr Alfredo Mengoli

Classificazione Gasteropodi: 3 sottoclassi:

- **Prosobranchia**: classe più estesa, munite di conchiglia esterna, con rappresentanti quasi tutti marini: patelle, littorine, orecchie di mare, cipree. Provviste di **branchie** poste davanti al cuore, sono quasi tutte provviste di **radula**, che assume una conformazione diversa a seconda delle varie famiglie ed è un importante elemento di classificazione delle specie. Conta circa 20.000 specie viventi in tutto il mondo (di cui solo 768 sono presenti in Mediterraneo) suddivise in **3 Ordini: Archeogasteropodi, Mesogasteropodi, e Neogasteropodi.**

- **Contiene tutte le specie attualmente citate nel DM 31/01/2008 e succ mod.**

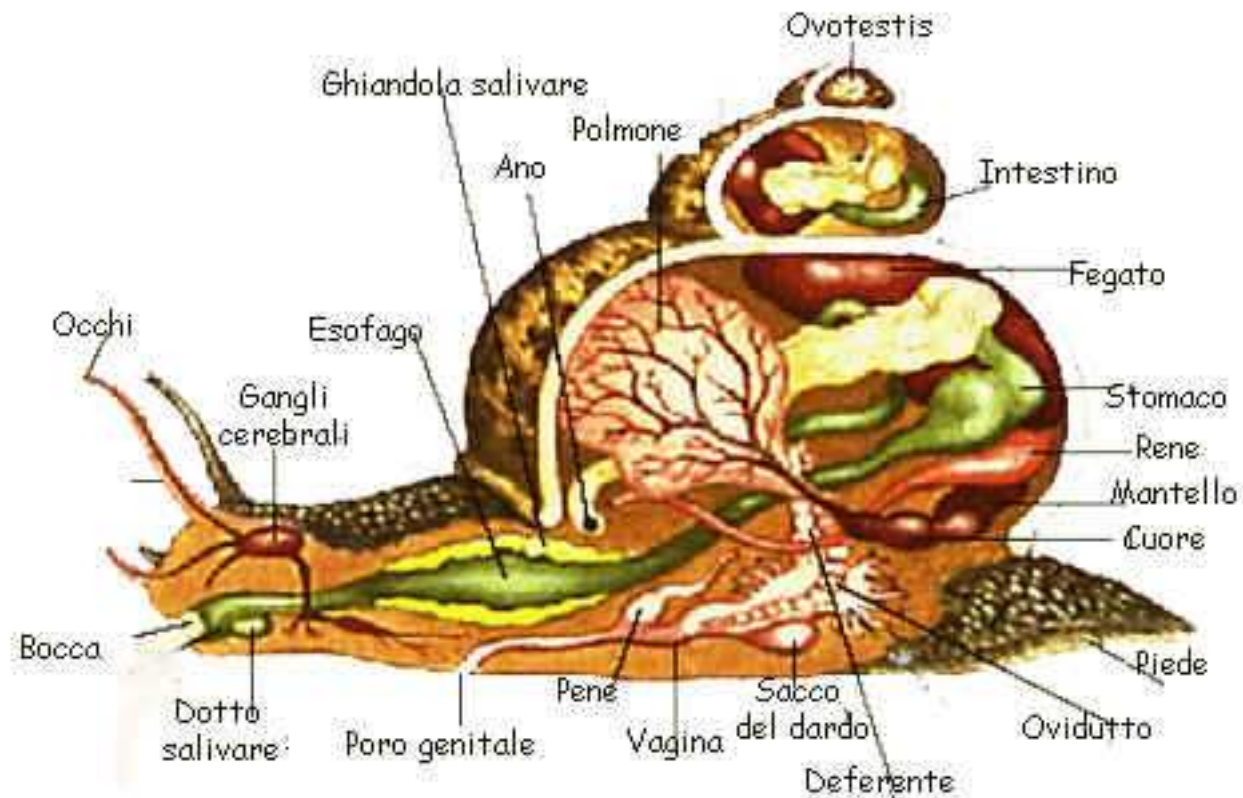
-
- **Opisthobranchia**: comprende 6 e più Ordini di gasteropodi marini, che comprendono le lumache di mare, le lepri di mare e i nudibranchi..... Alcuni hanno una **branchia** e una **conchiglia** (che in alcune forme può essere anche solo vestigiale: sottile, interna, avvolta dal mantello. Es lepri di mare del genere *Aplysia*), mentre altre specie ancora non hanno né branchia né conchiglia (es. nudibranchi). La maggior parte comunque sono privi di conchiglia, poche specie hanno una conchiglia completamente esterna. Sono carnivori o parassiti e sono quasi tutti ermafroditi e privi di radula. Le forme a vita parassitaria posseggono una tromba mediante la quale succhiano da altri animali, le sostanze alimentari di cui hanno bisogno. Comprendono circa 2000 specie nel mondo (di cui circa 200 vivono nel Mediterraneo, provviste di conchiglia). Comprende gli **Ordini degli: Entomoteniati, Aplisiodi, Notaspidi, Cefalaspidei, Tecosomati, Sacoglossi...**

- **Nessuna specie citata nel DM 31/01/2008 e succ mod**

-
- **Pulmonata**: annovera la maggior parte delle forme terrestri e dulciacquicole. Non hanno branchie e la cavità del mantello è diventata un **polmone** che si riempie di aria grazie alle contrazioni del pavimento del mantello. Alcuni cmq sono acquatici come ad es **l'ordine dei Basommatophora**, di cui nel Mediterraneo di trovano 7 specie provviste di conchiglia

- **Nessuna specie citata nel DM 31/01/2008 e succ mod**

Organizzazione della chiocciola



Helisoma pulmonato di acqua dolce



I Prosobranchi vengono suddivisi nei seguenti ordini:

- **Ordine Archeo-gasteropoda** – Fam Haliotidi, Patellidi

Hanno caratteristiche anatomiche **primitive**, ad es alcuni **organi doppi**, a testimonianza di una originaria simmetria bilaterale. **Conchiglia** internamente madreperlata. Posseggono una **radula caratteristica**, adatta al loro regime alimentare **erbivoro**.

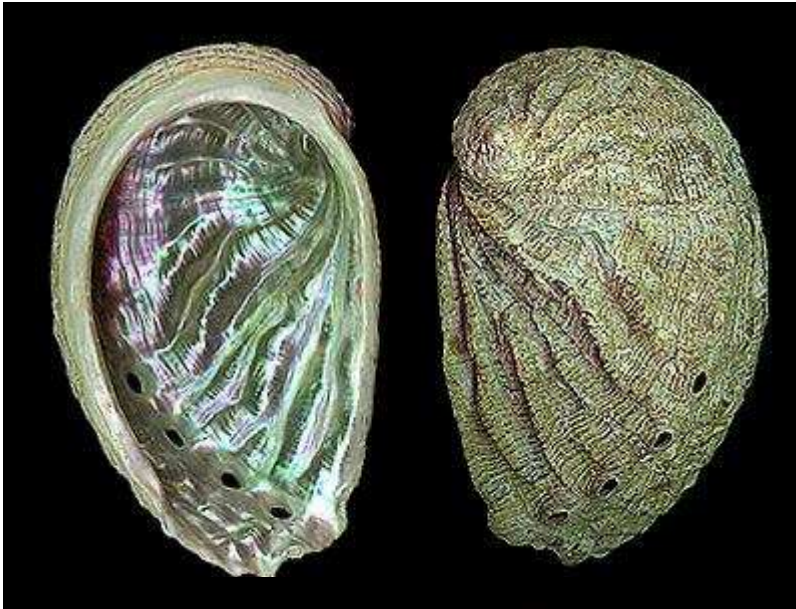
- **Ordine Meso-gasteropoda (o Caeno-gasteropoda)** - Fam. Littorinidi, Naticidi, Ceritidi, Fam Cassidae

Non hanno **organi doppi**. Possono essere **erbivori o carnivori o anche solo parassiti**. La **conchiglia** è quasi sempre spiralata e al contrario degli Archeogasteropodi è porcellanata all'interno.

- **Ordine Neo-gasteropoda** – Fam Nassaridi, Muricidi, Buccinidi

Sono quelli **più evoluti**, posseggono sempre un **canale sifonale** ben sviluppato. Sono **carnivori**, e i **sessi** sono sempre **separati**.

haliotidi



patellidi



cassidi



muricidi



natidici

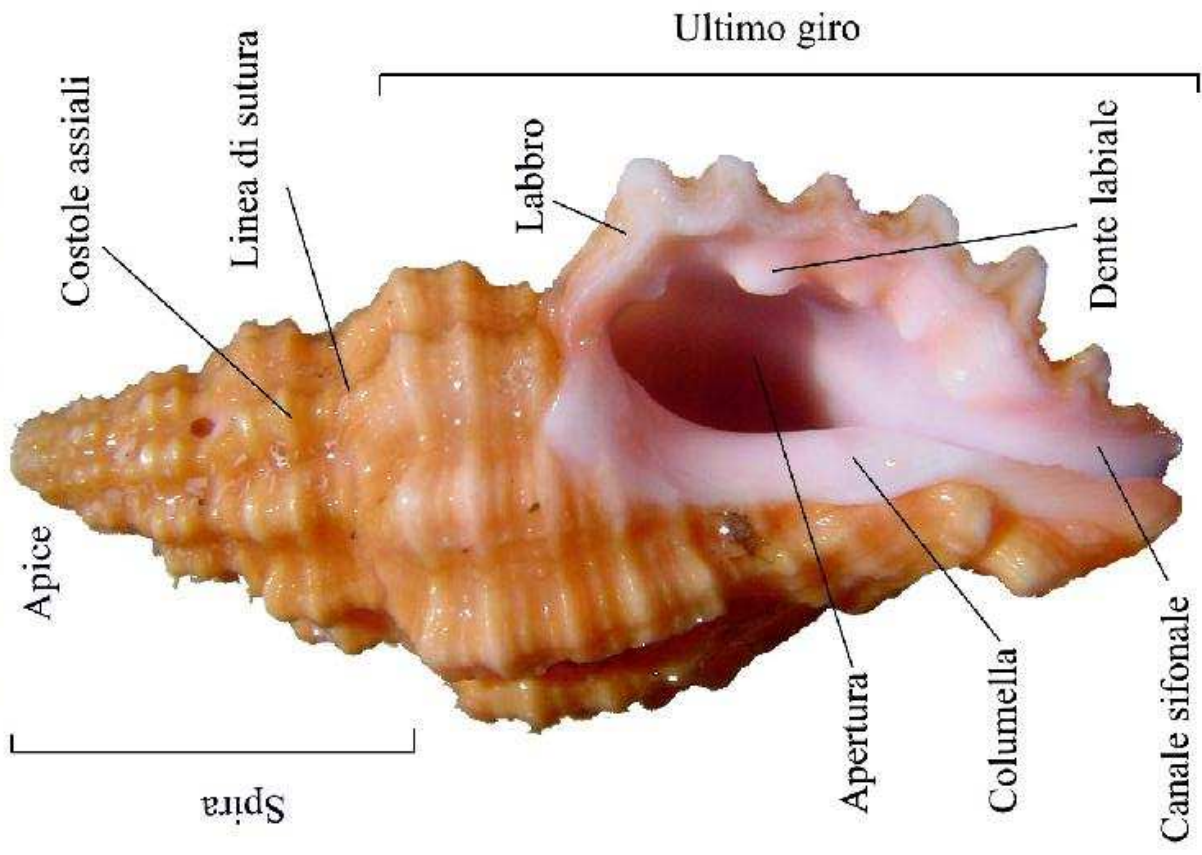


nassaridi

Gasteropodi marini

I gasteropodi sono molluschi dotati di **testa**, di **piede** e di un mantello che genera una conchiglia unica, spiralata o meno a seconda delle specie. La testa e il piede sono le parti del corpo esterne, che all'occorrenza possono essere retratte nella conchiglia; la parte interna del corpo comprende la cavità palleale e il sacco viscerale. La testa ha da due a quattro strutture tentacolari al cui apice sono posizionati gli occhi; ventralmente a queste è posizionata la bocca provvista di radula. Il piede può avere funzione locomotoria o adesiva a seconda delle abitudini specie specifiche; in alcuni gasteropodi il piede è provvisto di un **opercolo calcareo o corneo** che ha la funzione di chiudere l'apertura della conchiglia (fig.7). La cavità palleale contiene le **branchie** e comunica con l'ambiente esterno tramite un'apertura posta dorsalmente alla testa (Fig.8).

Morfologia di un Gasteropode



Morfologia

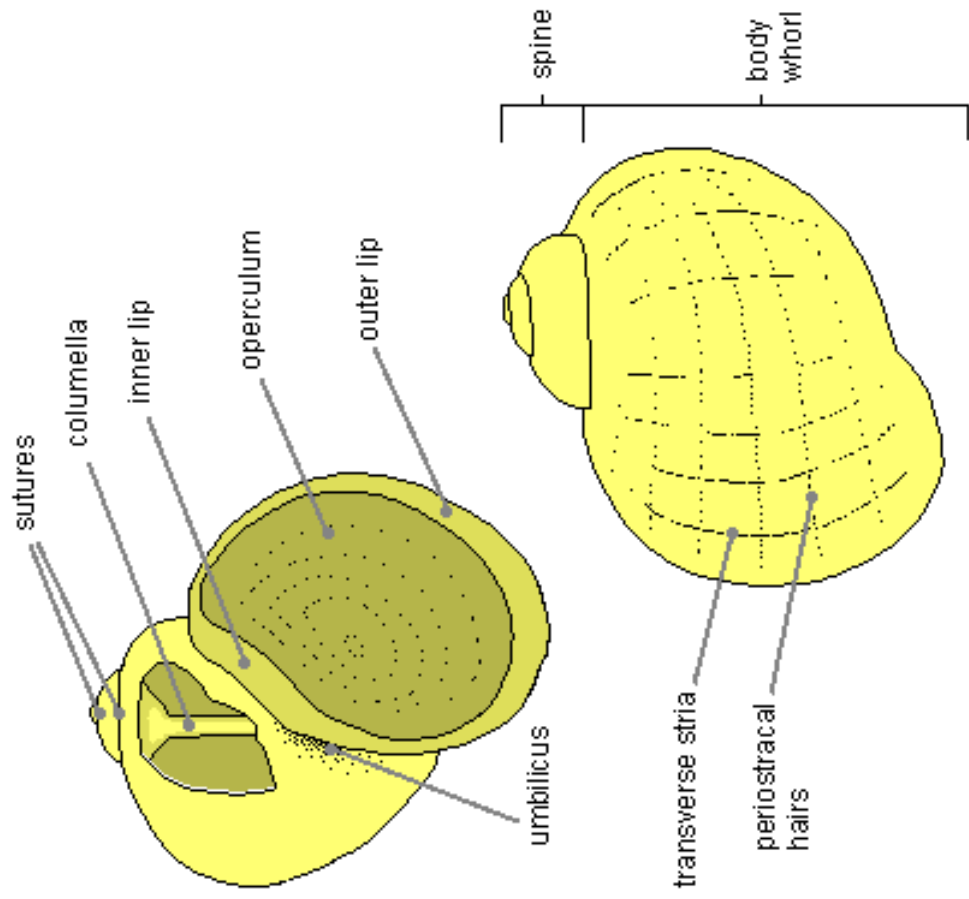
- Il suo corpo è distinto in un **capo**, un **piede** e un **sacco dei visceri** situato dorsalmente al piede e racchiuso in una conchiglia.
- La conchiglia è riconducibile a un cono avvolto a spirale attorno a un asse: **columella**, con una estremità chiusa appuntita: **apice**, ed una apertura terminale: **stoma**, attraverso la quale sporge il corpo dell'animale, con un margine, **peristoma**, privo di intaccature o sporgenze scanalate. Sulla superficie della conchiglia sono spesso evidenti delle linee di accrescimento, che però non forniscono indicazioni sicure sull'età dell'animale.
- La conchiglia è formata da tre strati distinti: a) uno esterno (cd. Periostraco), sottile, costituito da una sostanza di natura organica (conchiolina); b) uno intermedio di prismi di calcite disposti normalmente alla superficie; e c) uno strato interno a laminette di aragonite (che formano la cd. madreperlacea). Lo strato intermedio e l'interno, di natura calcarea, costituiscono l' **ostraco**.

Fig 7 murice spinoso



Torsione e avvolgimento a spirale della conchiglia

- Nella gran parte dei Prosobranchi la conchiglia è **destrorsa**, cioè quando è orientata con l'apice verso l'alto e l'apertura (stoma) verso l'osservatore, quest'ultima è alla sua destra.
- La **simmetria** dei Gasteropodi era originariamente **bilaterale**, ma a causa della torsione, un processo di avvitalamento che avviene allo stadio di veliger, la massa viscerale è divenuta **asimmetrica**: la cavità del mantello si sposta dalla parte posteriore a quella anteriore del corpo. Quindi **Prima della torsione**: la bocca è in posizione anteriore, mentre ano e cavità del mantello sono all'estremità posteriore del corpo.
- **Dopo la torsione**: ano e cavità del mantello diventano anteriori e si aprono sopra la bocca e il capo. La branchia, l'auricola del cuore e il rene di sinistra si trovano così ora nella parte destra, (mentre quelli originariamente posti a destra, **persi poi nella maggior parte dei Gasteropodi moderni**, risultano ora a sinistra es. Archeogasteropodi). I nervi si incrociano così a 8 e il robusto piede forma una barriera verso l'esterno. Questa situazione però viene a creare la possibilità che prodotti di rifiuto siano sospinti all'indietro sulle branchie con possibile **contaminazione di queste**.
- Ancestralmente prima della torsione si era verificata la **spiralizzazione**, che rappresentano una evoluzione del corpo per consentirgli una migliore distribuzione e bilanciamento del peso, che ha portato alla perdita della branchia, auricola e rene di destra, portando a una condizione di **asimmetria bilaterale**.
- La perdita della branchia destra è stato probabilmente l'adattamento alla meccanica del trasporto su una conchiglia spiralata, per impedire la contaminazione. L'acqua pulita, ricca di O², entra dal lato sinistro della cavità del mantello; mentre l'acqua sporca dei prodotti di rifiuto provenienti da ano e nefridioporo e CO² della respirazione escono dal lato destro.
- Gli Archeogasteropodi (primitivi), con 2 branchie, es Abalone, evitano la contaminazione facendo defluire l'acqua in uscita attraverso 1 o + fori dorsali presenti nella conchiglia).



(c) '98 S.G.



S. Ghesquiere

Il Corpo

- **Capo**, ben sviluppato, provvisto di:
 - **tentacoli** a funzione tattile e chemiorecettiva
 - **occhi** anche posti all'estremità dei tentacoli più lunghi.
 - **bocca**, e vicino a questa, sul lato destro il:
 - **poro genitale**
- **Piede**, muscoloso, foggato a suola, si continua direttamente dal capo.
- Sulla superficie mediana ventrale, appena dietro la bocca, si apre il poro della **gh. mucipara pedale**.
- **Massa viscerale**, contenuta in un **sacco viscerale**, è la parte del corpo che resta nella conchiglia quando l'animale è disteso
- **Mantello o pallio** – riveste dorsalmente il sacco viscerale. Presenta marginalmente una espansione laminare, in modo che fra questa e il piede, si viene a formare uno spazio chiamato **cavità palleale**. Il mantello è deputato alla secrezione della conchiglia e il margine del mantello che sporge fuori della conchiglia dicesi **collare**. Sul lato destro del collare si apre il **poro respiratorio o pneumostoma** e vicino a a questo, il piccolo **ano**.

- In condizioni ambientali sfavorevoli, il **capo e il piede** vengono ritirati nella nella conchiglia per contrazione del **muscolo columellare** e
- un sottile diaframma calcificato, detto **epifragma**, secreto dal piede, chiude la bocca della conchiglia, saldandosi al peristoma.

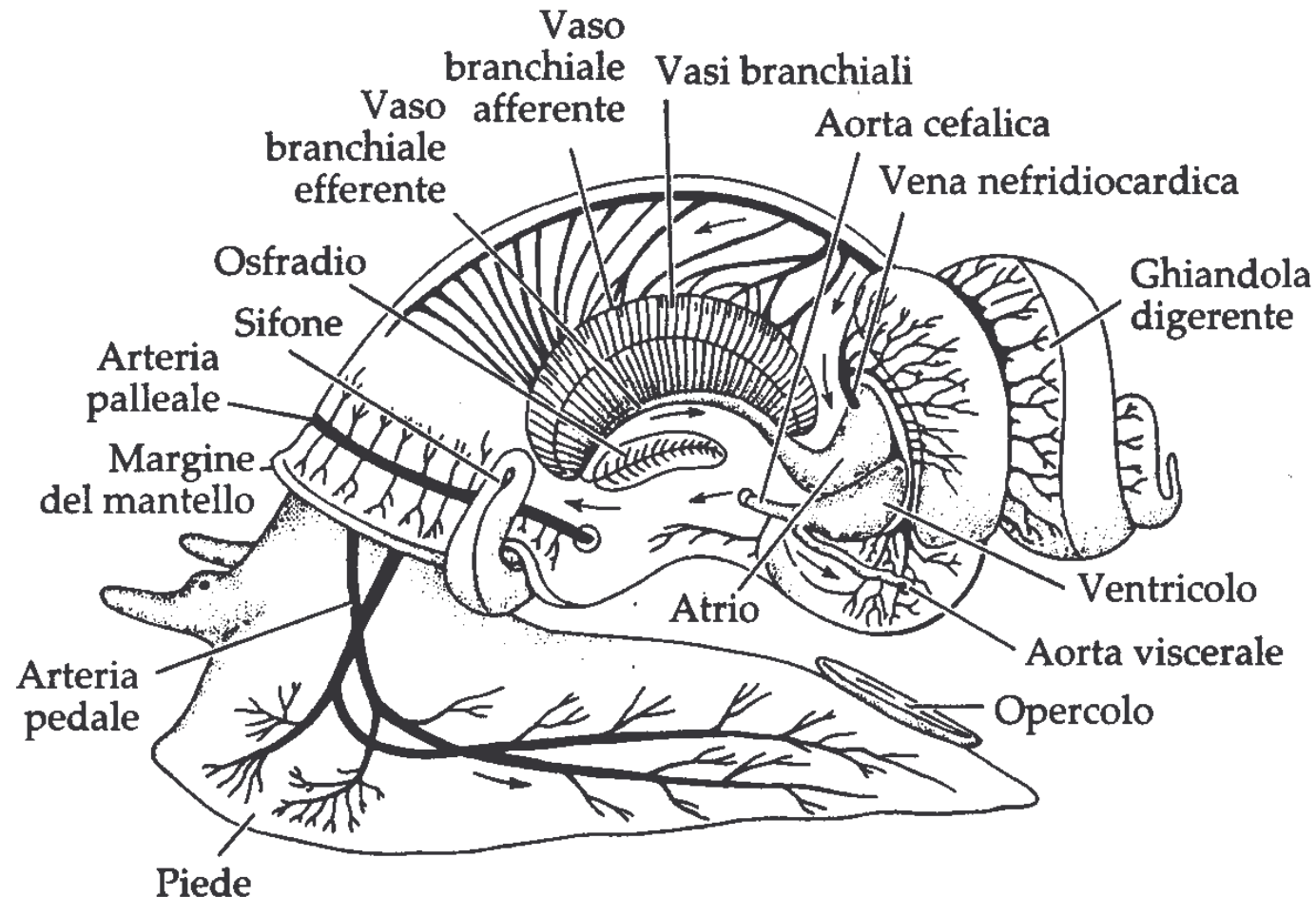
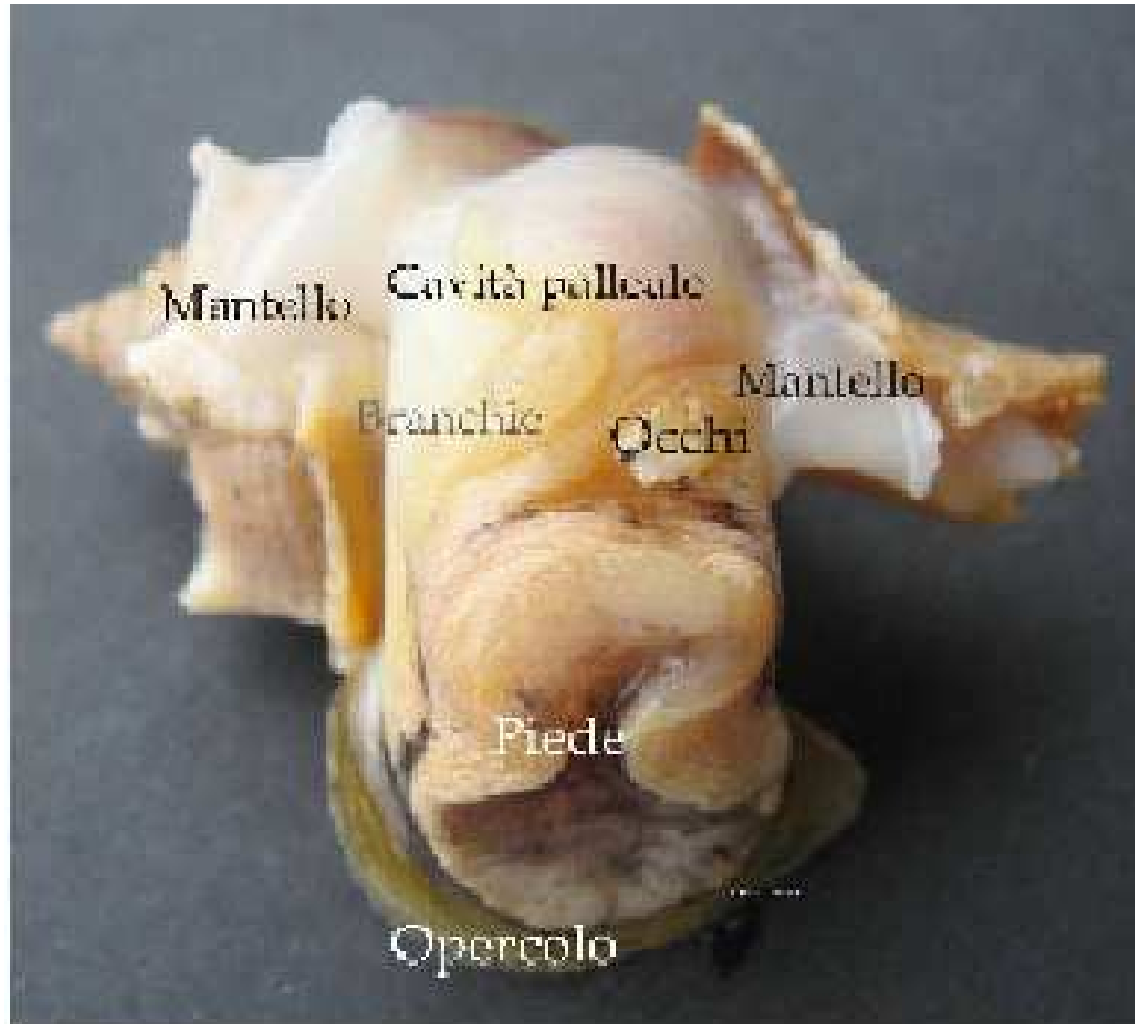


Fig 8 murice spinoso cavità palleale e branchie, dopo asportazione parte della conchiglia



Apparato digerente

Comprende:

- **Bocca**, munita dorsalmente di una **mascella** chitinoso
- **Faringe**, muscoloso, che possiede gli sbocchi di 2 **gh salivari**, addossate ai lati dell'ingluvie
- **Radula**, organo nastriforme funzionante a mò di raspa, formata da successive serie trasversali di dentelli chitinosi, situata sopra un rilievo muscoloso del pavimento della cavità bucco-faringea
- **Esofago**
- **Ingluvie**, a pareti sottili e a forma di tasca per l'immagazzinamento del cibo
- **Stomaco**,
- **Intestino**, lungo e ripiegato ad ansa, circondato per la maggior parte del suo decorso da una grossa ghiandola digestiva, lobata di colore scuro, detta **epatopancreas**.
- **Ano** terminale

Tipi di Radula dei Prosobranchi

- **Tipo Docoglosso** – Nei primitivi patellogasteropodi: gen. *Patella* (**Archeogasteropodi**), con 2 file di denti trasversali, ciascuna fila contiene 13 denti, il dente centrale è piccolo o assente. Tutti gli altri denti presentano una singola cuspidata, ad eccezione del dente marginale dominante pluricuspidato. I denti laterali e quelli marginali dominanti sono pigmentati (nero) all'apice.
- **Tipo Ripidioglosso** – Negli **altri Archeogasteropodi**, es. l'abalone (*Haliotis*) presenta 4 file trasversali e ogni fila comprende un gran numero di denti. Il dente centrale è ben sviluppato e vi sono 5 denti laterali su ciascun lato. I denti marginali aghiformi possono essere straordinariamente numerosi
- **Tipo Tenioglosso** – Nei **Mesogasteropodi** (*Lanistes*): 2 file trasversali con 7 denti per ogni fila trasversale.

- **Tipo Rachioglosso-** Nella maggior parte dei **Neogasteropodi** (carnivori) es. Muricidi: *Buccinum*, presenta 2 file trasversali con solamente 3 denti (talvolta 1 solo) x fila trasversale e i denti sono robusti e in genere pluricuspidati. Non vi sono denti marginali. I denti laterali esterni a forma d'uncino raccolgono particelle strappate o staccate e le portano nel centro, quando la radula è retratta.
- **Tipo Toxoglosso** – tipica dei **Neogasteropodi** Conoidea (*Conus*), specializzata, che rilascia veleno nella preda. Sono presenti solo denti marginali, profondamente modificati, per formare degli arpioni cavi pieni di veleno.

Abitudini alimentari

- Sono varie, come i loro habitat e precludono un adattamento della radula: **Fitofagi, Carnivori, Spazzini o Detritivori, e Sospensivori e Parassiti.**

Fitofagi

- Tipico di alcuni Prosobranchi marini (es il Mesogasteropode Littorinidi), i Prosobranchi d'acqua dolce, la maggioranza dei Polmonati (chioccioline terrestri opercolate: *Helix*) e gli Opistobranchi sacoglossi (es. *Berthelinia* o *Elysia viridis*)
- Molti gasteropodi erbivori raschiano via le alghe incrostanti dal substrato, altri brucano alghe erette. L'abalone (*Haliotis*) sale sulle alghe marine con il piede e le rompe in pezzi con la radula.
- In molte specie macrofitofaghe, l'esofago o la regione anteriore dello stomaco è modificato in un **ingluvie e ventriglio**. Il ventriglio può essere rivestito da cuticola (es lepri di mare che si cibano di grandi frammenti di alghe) o può contenere granelli di sabbia (come negli uccelli). Amilasi e cellulasi sono prodotti da tasche esofagee o dal cieco digerente.
- Nei Polmonati terrestri come *Helix*, la maggior parte del processo digerente avviene nell'ampio **ingluvie**, che in gran parte sostituisce lo stomaco. Manca il ventriglio. Gli enzimi digestivi vengono sintetizzati da batteri presenti nell'ingluvie o nell'intestino.

Filtratori o sospensivori

Alcuni gasteropodi mangiano le particelle sospese (es. fitoplancton) mediante filtrazione. Un metodo di filtrazione è ad es. quello adottato da alcune patelle (*Crepidula*, Mesogasteropode) che usano le ciglia delle branchie per filtrare la corrente d'acqua e convogliare le particelle alimentari, che vengono agglutinate con il muco e portate alla bocca. Molte chioccioline sessili vermiformi (Turitellidae e Vermetidae) usano le branchie come superficie di raccolta del cibo.

Alcune specie (es farfalle di mare con conchiglia, Tecosomi) secernono una rete di muco, che ricopre i parapodi sulle cavità del mantello, e che gli permette di catturare piccoli organismi planctonici, e portano poi la rete alla bocca, che viene quindi ingerita. La rete è prodotta dalla gh. Pedale, posizionata dai tentacoli pedali e distesa dall'azione delle onde (es chiocciola vermiforme *Serpulorbis*, con 3 filamenti di muco). Altre farfalle di mare: : *Gleba*, *Corolla*, secernono ampie reti di muco galleggiante , che possono raggiungere i 2 m. di diametro. L'animale resta appeso sotto la rete con la proboscide estesa, le cui ciglia trascinano all'interno le particelle alimentari intrappolate nella rete. Non possiedono radula.

Altri sospensori, detritivori e brucatori, come *Crepidula*, *Struthiolaria*, o chioccioline vermiformi *Strombus*, *Nassarius*, *Cerithium* e alcune farfalle di mare hanno uno stilo cristallino (come nei bivalvi). La presenza di uno stilo cristallino nei Gasteropodi è associata con l'alimentazione + o – continua di piccole particelle di fitoplancton o di detrito organico.

Detritivori o Spazzini

Numerosi Neogasteropodi come *Nasarius* e *Ilyanassa* (es. *Ilyanassa obsoleta*, che vive in branchi sulle coste atlantiche degli USA) coprono diverse modalità di alimentazione da carnivori di pesci morti da poco tempo al consumo di depositi di materiale organico depositatosi durante le basse marea nella zona interditale.

Altri detritivori comprendono molte specie di chioccioline cornute (*Cerithium*, *Cerithidea*, *Batillaria*).

Specie come *Strombus* e il fossorio affine *Aporrhais* consumano detriti o brucano alghe fini, servendosi di un grande sifone mobile, che spazza il fondo come un aspirapolvere.

Carnivori

Prosobranchi

Alcune specie bentoniche di Neogasteropodi e Mesogasteropodi lacerano le prede (bivalvi, altri gasteropodi, ricci, stelle di mare, polichete e anche crostacei e pesci) grazie ai denti della radula.

Alcuni come es *Tonna*, *Phalium* e i tritoni *Cymatium* si infossano nella sabbia per raggiungere le prede e le narcotizzano con secrezioni salivari contenenti ac. solforico e altre tossine.

Altre specie come Muricidi e Naticidi possiedono una proboscide tubulare molto estensibile con la bocca al suo apice, che utilizzano per perforare la conchiglia dei bivalvi, dei quali sfruttano i tessuti molli. La proboscide è parte del tratto digerente e comprende l'esofago, la cavità boccale e la radula, ed è alloggiata in una guaina della proboscide, o sacco. Essa non deve essere confusa con il sifone, che è parte del mantello ed è usato come un tubo per la respirazione (boccaglio) per portare acqua all'osfradio e alle branchie. Durante l'alimentazione è la pressione del sangue ad estendere la proboscide.

Alcune proteine specifiche poi, liberate da prede o carogne, riconosciute nella corrente respiratoria, aiutano a localizzare la fonte alimentare e inducono la protrusione e la ricerca con la proboscide. (*Buccinum undatum* può localizzare una fonte di cibo a 30 m a monte della corrente, ma all'animale occorrono anche diversi giorni per raggiungerla).

Alcune specie come *Cassis* usano una combinazione di ac solforico e radula per incidere la teca calcarea del riccio di mare di cui si nutrono, creando una piccola apertura in cui estendono la proboscide e asportano i tessuti con la radula

Molti prosobranchi (Neogasteropodi: *Murex*, *Urosalpinx* o Mesogasteropodi: *Natica*...) sono in grado di forare le conchiglie di patelle, balani e soprattutto bivalvi. Alcuni perforatori di ostriche come *Urosalpinx* (americano) o *Rapana* (giapponese) sono stati introdotti in altre parti del mondo con le imbarcazioni che trasportavano le ostriche. La perforazione è una combinazione di abrasione meccanica e soprattutto frammentazione chimica della conchiglia.

La parte anteriore della suola del piede in genere dei Neogasteropodi perforatori contiene un organo perforante accessorio eversibile, che produce una secrezione acida, che viene messa a contatto con la conchiglia della preda per circa 30 min e che scioglie il carbonato di calcio della conchiglia. Viene poi usata la radula per circa un minuto per asportare il materiale ammorbidito della conchiglia. Il gasteropode ripete questo ciclo fino a quando la conchiglia non è perforata. Sono necessarie circa 8 ore per perforare una conchiglia dello spessore di 2 mm. Completata la perforazione viene introdotta la proboscide nel foro e la radula strappa e ingerisce i tessuti molli della preda.

Nei Mesogasteropodi Natacidi la sostanza che ammorbidisce la conchiglia è situata sull'apice della proboscide, anziché sul piede.

Alcuni Neogasteropodi Toxoglossi (es i *Conidi*, *Turridi*) si nutrono di vermi policheti, altri gasteropodi e anche pesci che pugnolano e avvelenano con i denti radulari.

L'odontoforo scompare e la radula è modificata con denti lunghi scanalati, cavi e muniti di barbe all'estremità e attaccati alla radula in maniera lassa per mezzo di un sottile cordone di tessuto. Un grosso bulbo muscolare pompa veleno nella cavità buccale e nel sacco della radula. La tossina è secreta non dal bulbo ma dall'epitelio del suo dotto. I denti vengono usati una volta sola, attaccato all'apice della lunga proboscide e viene poi sostituito da un altro dente proveniente dal sacco della radula. Nella maggior parte delle specie il dente si stacca dalla proboscide e rimane conficcato nella preda. Il gasteropode giace sepolto nella sabbia e colpisce quando il pesce si appoggia sul fondo, l'arpione viene spinto nel ventre molle della preda che viene immobilizzata da un veleno neurotossico (oligopeptidi cd *conotossine*, efficacissimi a bassissime dosi) che penetra nella ferita attraverso la cavità del dente.

Il morso o la puntura di alcuni conidi del Pacifico meridionale sono tossiche anche per l'uomo e si sono registrati casi di decessi, in un caso, dopo sole 24 ore dalla puntura.

Alcune specie soffocano le prede con il grande piede. Altre specie possiedono una spina per aprire le conchiglie. *Buccinum* o *Murex* afferrano un bivalve con il piede e ne aprono le valve con la trazione o incuneandovi il margine esterno della propria apertura o il canale del sifone. Per incunearsi, può anche prima incidere il margine della valva con il labbro della propria conchiglia.

Parassiti

Rappresenta una evoluzione di alcuni gasteropodi in senso endo o ectoparassitario, nessuno dei quali appartiene però ai Prosobranchi.

Piccoli ectoparassiti di 1-3 mm, es: il Piramidellide *Brachystoma*, viventi su bivalvi e policheti, hanno modificato la regione boccale e il sistema digerente, sono privi di radula e di branchie, ma possiedono una lunga proboscide, mascelle chitinee e un faringe pompante per succhiare il sangue dell'ospite.

L'Eulimidae *Stilifer* possiede una robusta proboscide che spinge all'interno della cavità del corpo dell'ospite (stella di mare) e la sua presenza induce l'ospite a invaginare una sorta di vescicola che racchiude il gasteropode.

L'evoluzione più endoparassitaria l'abbiamo con gli Entoconchidi (Eulimidae): *Entochonca* che vivono nel celoma periviscerale delle oloturie.

Sistema riproduttivo

- I gasteropodi possono essere dioici o ermafroditi. Nella gran parte delle specie la riproduzione è sessuata e i sessi sono separati.(Vivipari)
- La gran parte dei gasteropodi depone le uova in capsule ovigere. A volte come nei Muricidi più individui si raggruppano al momento della riproduzione e producono un singolo aggregato di centinaia di capsule ovigere. (ovipari)
- Vi sono anche specie ovovivipare (le uova, invece che essere deposte all'esterno= vivipari, permangono nell'interno del corpo materno ove si sviluppano e schiudono e i noenati vengono partoriti come negli animali vivipari)
- Nelle patelle invece si ha un ermafroditismo proterandrico, cioè lo stesso individuo nella prima parte della vita ha funzionanti gli organi genitali maschili, che poi regrediscono mentre si sviluppano gli organi femminili.
- Dall'uovo nasce una larva che attraversa prima una fase planctonica e dopo la metamorfosi passa a condurre vita bentonica

- La respirazione in molti gasteropodi è svolta da una sola branchia (due in poche specie: Archeogasteropodi) , sebbene alcune forme acquatiche siano prive di branchie e la respirazione sia solo cutanea. I polmonati hanno perso le branchie e la parete vascolarizzata della cavità del mantello è diventata un polmone.

Escrezione e sistema escretore

- I gasteropodi marini sono **ammoniotelici**: l' NH_3 è il prodotto finale del metabolismo proteico, che viene emesso tramite la superficie del corpo e le branchie.
- Le speci dulcicole e anfibie possono essere **ammonioteliche o ureoteliche**
- Le specie terrestri sono in genere **uricoteliche**
- Le specie interditali possono essere **uricoteliche** durante le basse maree, e **ammonioteliche** quando sommerse dall'alta marea.
- A seguito della torsione è sparito il **rene** Dx e solo i Patellogasteropodi conservano il rene Dx, anzichè il SN.
- Per effetto della torsione il **nefridio** è situato anteriormente alla massa viscerale. Esso è un sacco cieco circondato dall'emocele. Ha pareti plicate in modo da accrescere l'area di secrezione o assorbimento verso il sangue. Al termine del sacco, in prossimità del nefridioporo, il rene si congiunge alla cavità pericardica, per mezzo del canale renopericardico.
- Il nefridioporo dei Prosobranchi o degli Opistobranchi inferiori si apre nella parte posteriore della cavità palleale, sul lato della corrente in uscita dalle branchie; e le scorie sono rimosse dalla corrente d'acqua respiratoria.
- Formazione dell'urina: le gh. Pericardiche provviste di podociti nella parete atrio-ventricolare, producono un ultrafiltrato in cavità pericardica che fluisce attraverso il dotto renopericardico nel nefridio. L'assorbimento e la secrezione ad opera dell'epitelio nefridale, modifica l'urina 1^a e la converte in urina finale, che viene poi riversata dal nefridioporo nella cavità del mantello.