

Bivalvi

Che cosa sono

I **Bivalvi** sono una classe di **Molluschi**, caratterizzata da avere due valve disposte simmetricamente rispetto ad un piano passante tra loro.

Non hanno capo, ne' radula.

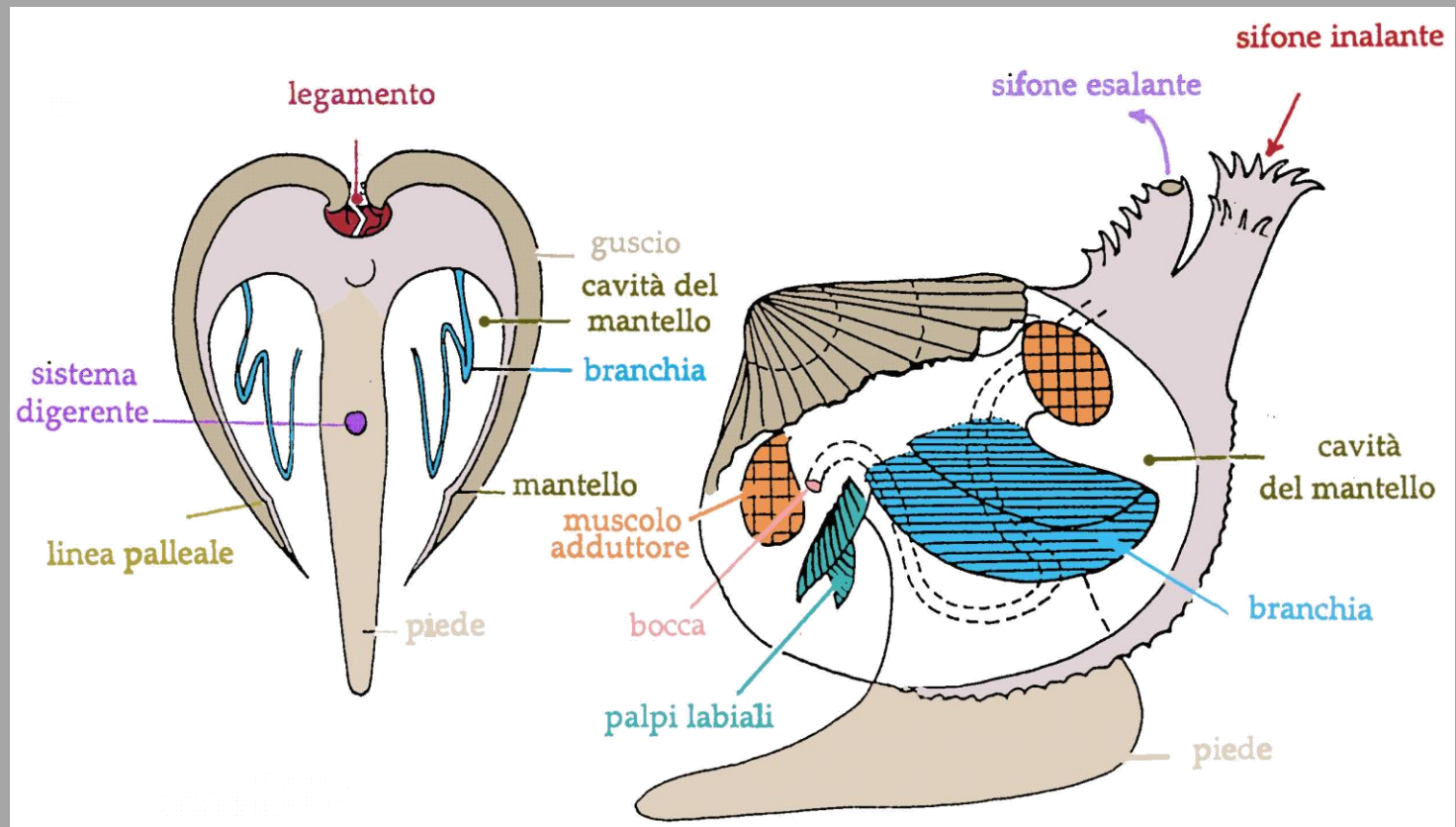
Organismi **bentonici**, sia **marini**, sia d'**acqua dolce**.

Sono noti dal **Cambriano**.



Parti molli

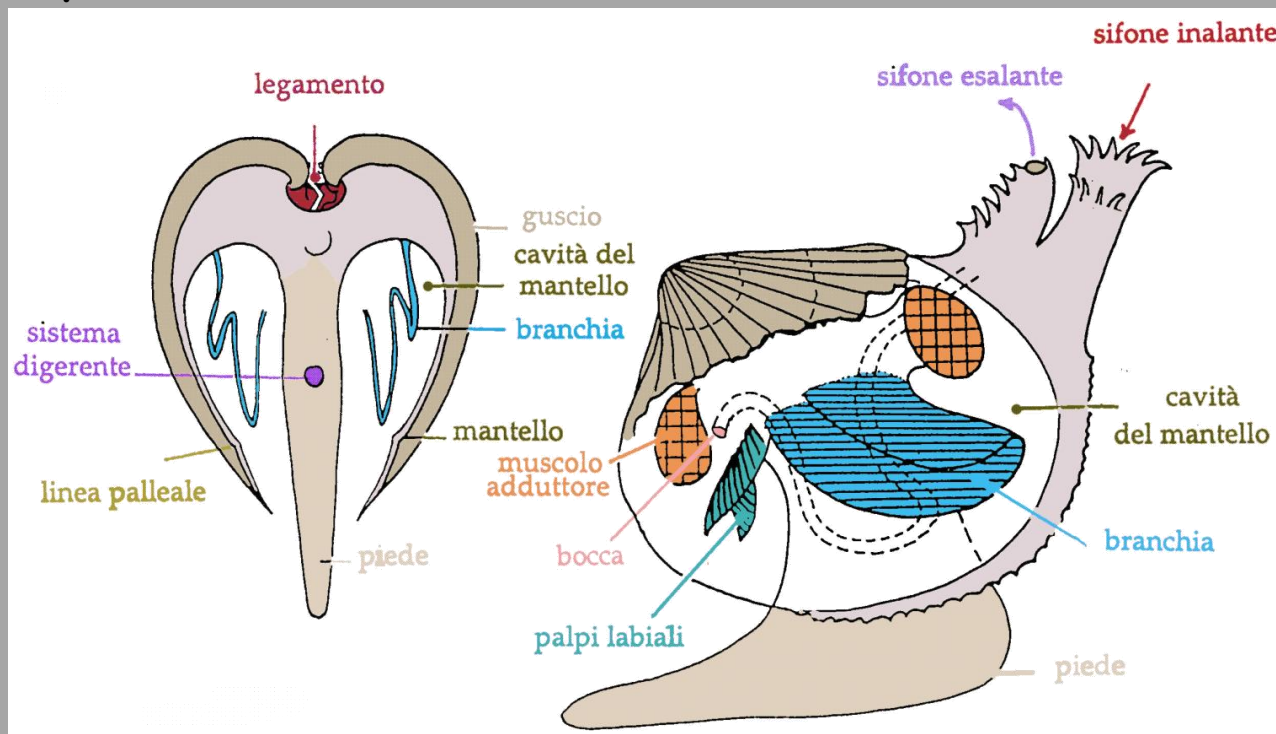
Sono rappresentate solamente dal **mantello**, **piede** e **massa viscerale**. Mancano infatti del tutto la testa, la radula e molti degli organi di senso anteriori.



Parti molli - mantello

Costituito da due lobi, uno per ciascuna valva, uniti tra loro nella parte dorsale.

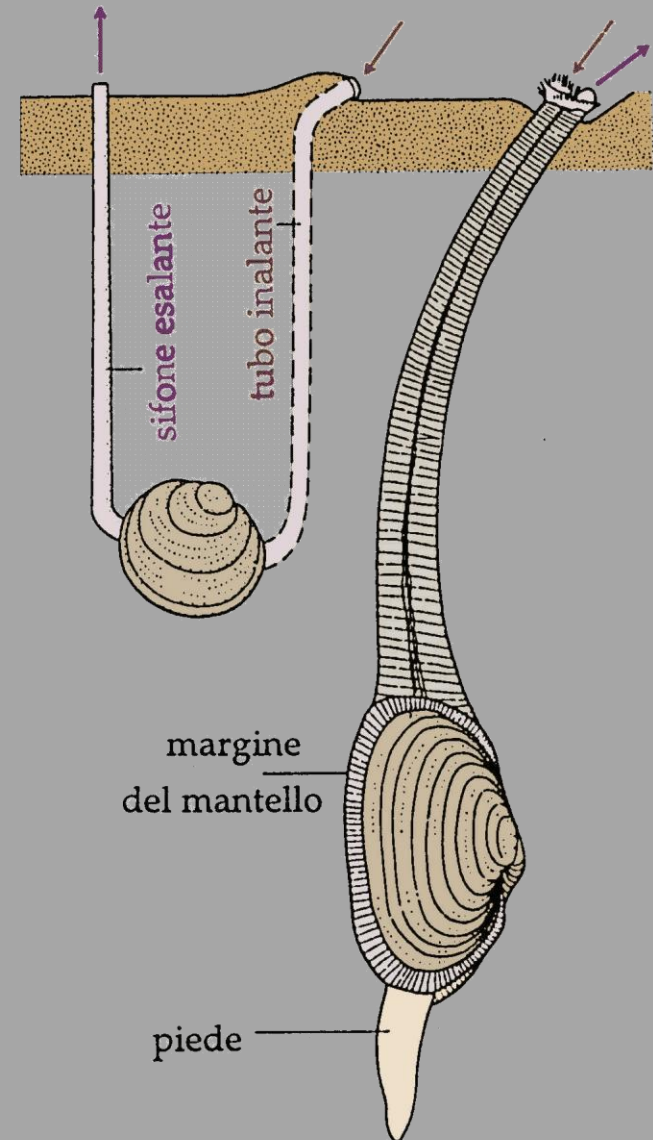
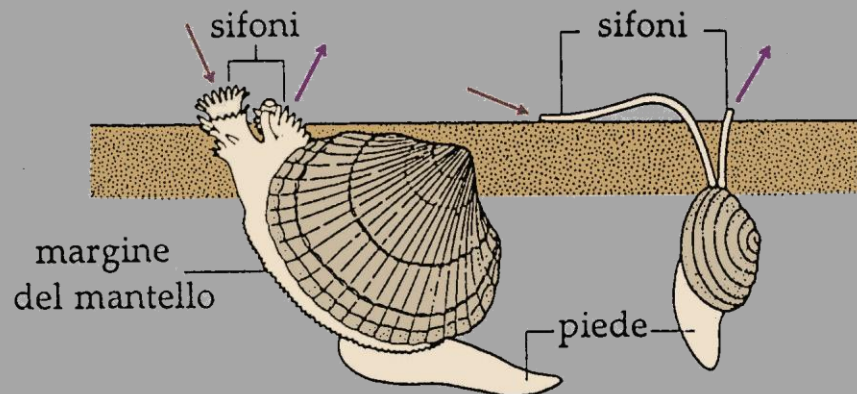
In corrispondenza del margine i lobi formano tre pieghe che svolgono funzioni differenti: quella esterna **secerne il guscio**, quella mediana **ospita gli organi di senso**, quella interna è **muscolare**, si fissa alla conchiglia lungo la cosiddetta **linea palleale** (che presenta un andamento parallelo ai margini delle valve) e ha il compito di regolare il flusso dell'acqua all'interno della cavità del mantello.



Parti molli - sifoni

Nella parte posteriore i margini del mantello possono fondersi e formare **due prolungamenti tubiformi** detti **sifoni**.

Si tratta di strutture indipendenti l'una dall'altra o parzialmente fuse, a volte rivestite da una sottile guaina calcareaa. Un sifone (**inalante**) serve per l'entrata dell'acqua ricca in nutrimento e ossigeno, mentre l'altro (**esalante**) è utilizzato per l'espulsione dei rifiuti.

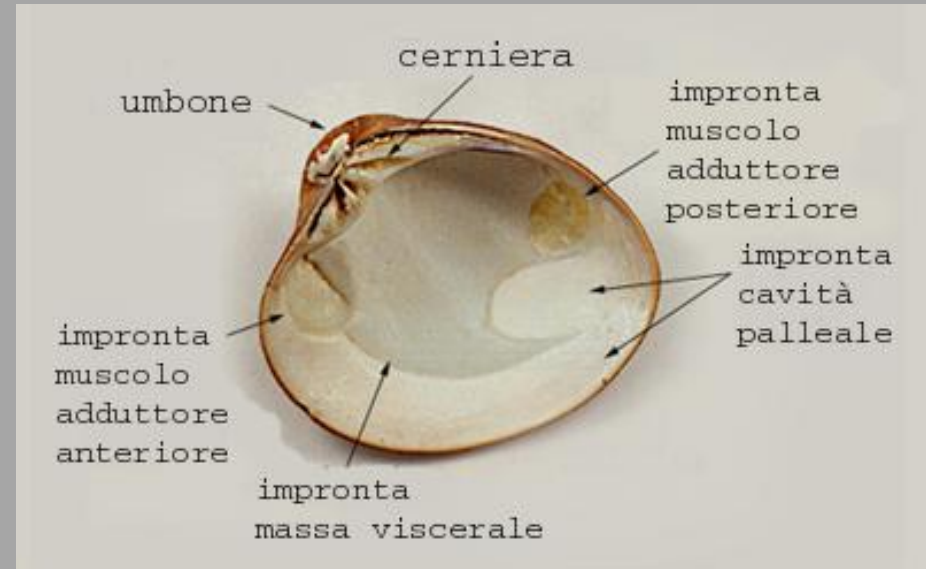


Parti molli - sifoni

Quando i sifoni sono retratti all'interno della conchiglia si forma un'insenatura lungo la linea palleale chiamata **seno palleale**.

Si distinguono pertanto bivalvi senopalleati (provvisi di seno palleale) e integropalleati (quelli che ne sono privi).

In linea generale è possibile dire che più è grande la profondità di infossamento dell'animale, maggiore è la lunghezza dei sifoni e più largo e profondo si mostra nella valva il seno palleale



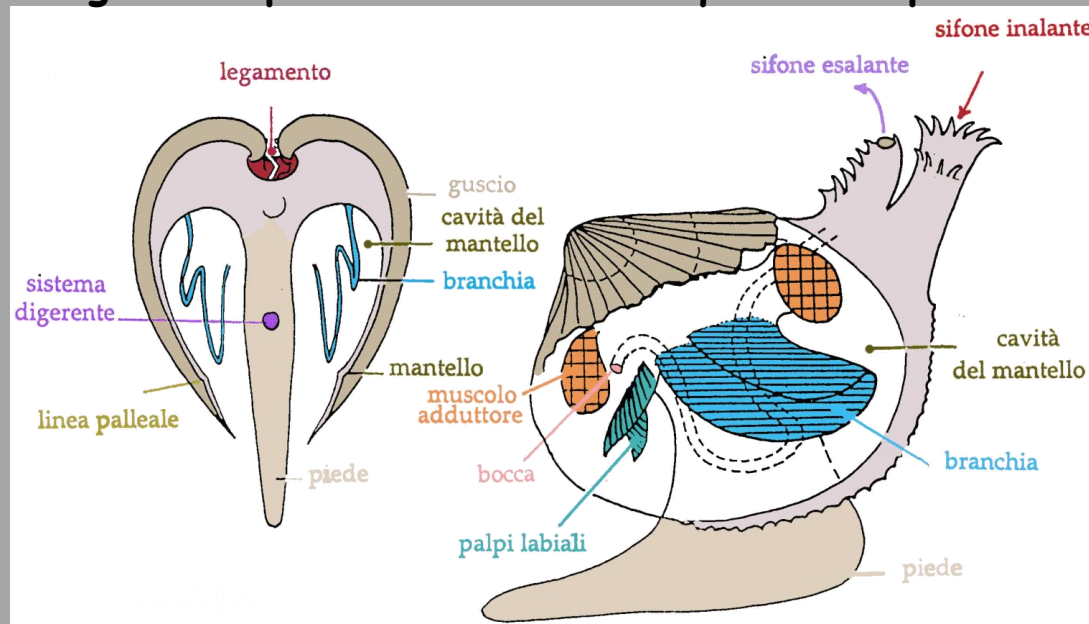
Parti molli - piede

Il piede svolge compiti diversi, potendo avere **funzioni di scavo**, **ancoraggio** o più raramente di **locomozione**.

Esso può contrarsi ed espandersi, permettendo in questo modo il movimento sia in senso verticale all'interno del sedimento, sia orizzontalmente al di sopra di esso.

Risulta più sviluppato nei bivalvi fossatori, che lo utilizzano per scavarsi un riparo all'interno del sedimento.

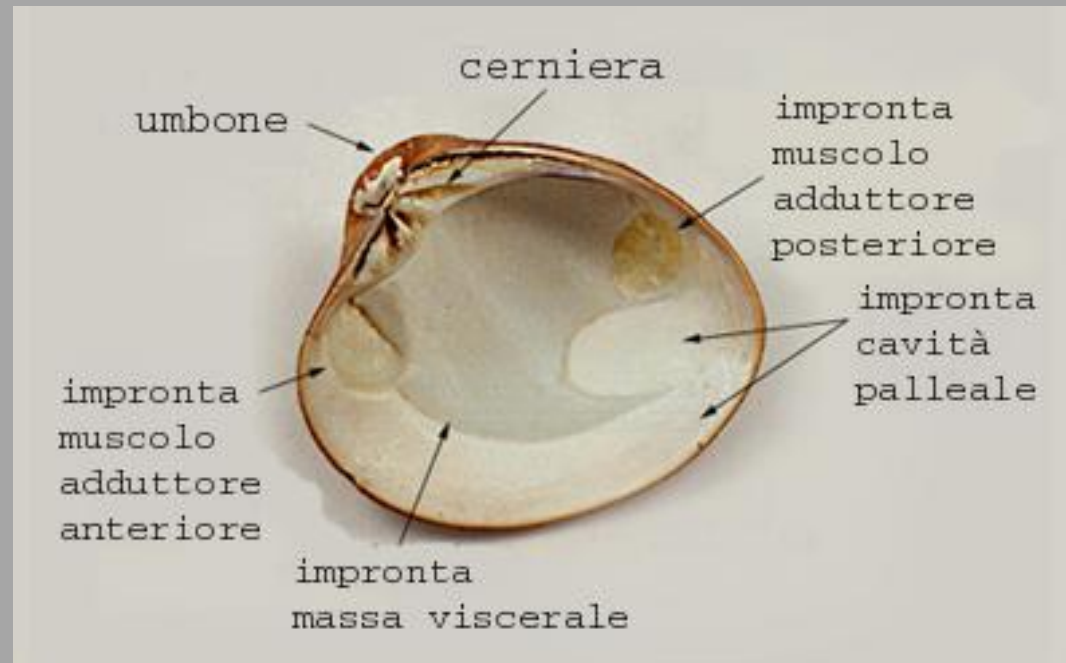
Una ghiandola situata nel piede produce in alcuni bivalvi una sostanza che si solidifica a contatto con l'acqua sotto forma di un'insieme di filamenti (bisso) che servono all'organismo per ancorarsi ad un qualsiasi tipo di substrato.



Parti molli - muscoli

I bivalvi sono dotati di tre tipi di muscoli, tutti sono in grado di lasciare **impronte sulla parte interna del guscio**, così da poter essere studiati dai paleontologi.

I muscoli **adduttori** tendono a chiudere le valve per contrazione, opponendosi all'azione antagonista del legamento. A seconda del numero e della forma delle impronte lasciate dagli adduttori è possibile distinguere i bivalvi in monomiari (impronta singola) o dimiari (doppia) e questi ultimi in eteromiari (impronte con dimensioni diverse) e isomiari (dimensioni uguali).



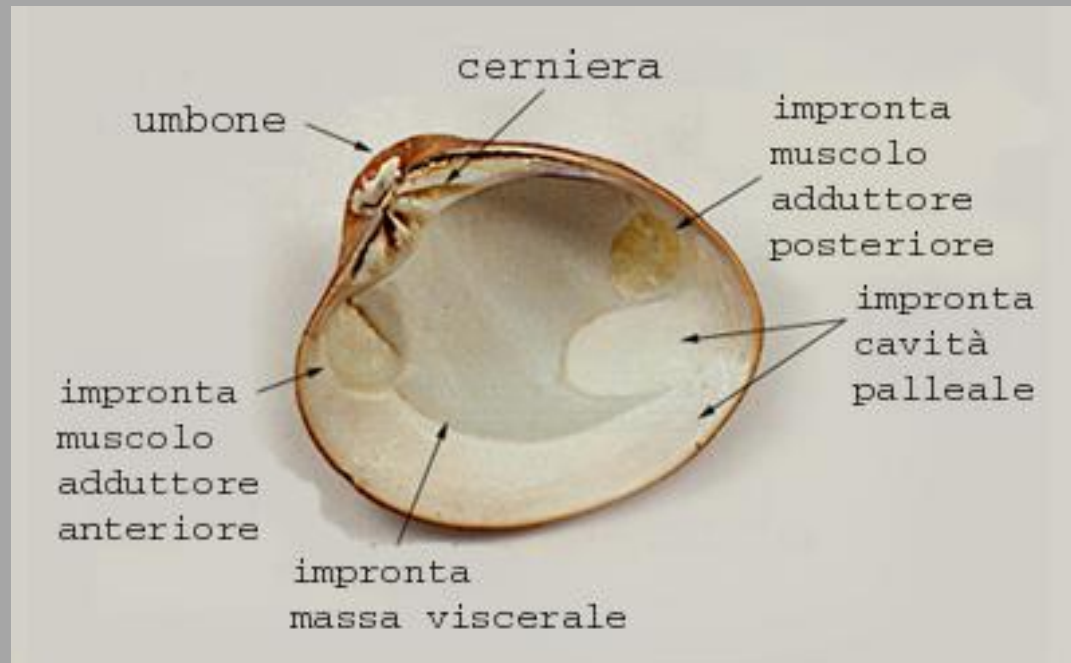
Parti molli - muscoli

I bivalvi sono dotati di tre tipi di muscoli, tutti sono in grado di lasciare **impronte sulla parte interna del guscio**, così da poter essere studiati dai paleontologi.

I muscoli **palleali**, situati in corrispondenza della linea palleale, servono per retrainere il mantello all'interno delle valve.

I muscoli **pedali** agiscono invece sul piede e sono situati in posizione dorsale.

Il **legamento** è una struttura composta da conchiolina elastica e fibrosa che unisce le due valve in posizione dorsale; agisce come una sorta di "molla" opponendosi ai muscoli adduttori.

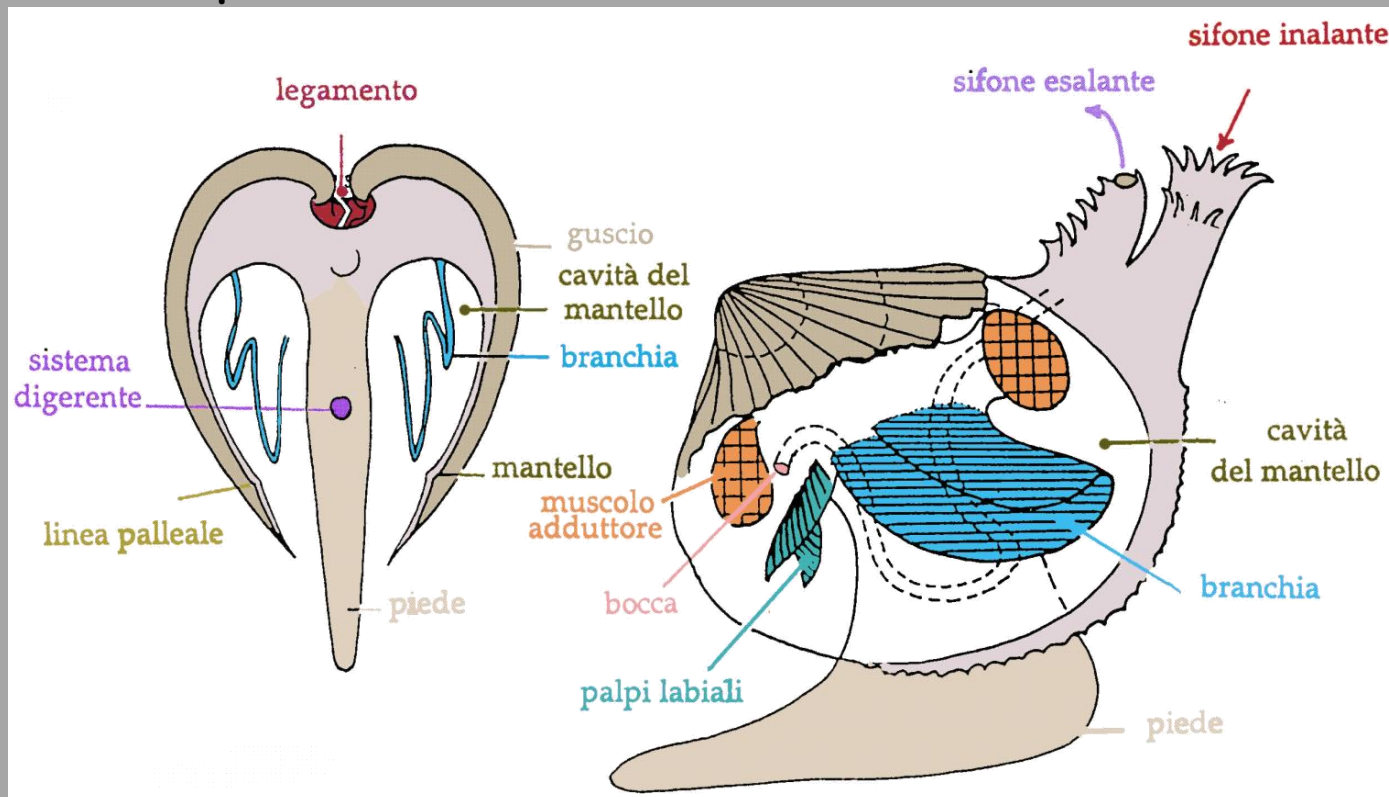


Parti molli - branchie

Sono poste lateralmente e simmetricamente al piede entro la cavità del mantello.

Dal momento che la maggior parte dei bivalvi è sospensivora le branchie svolgono la duplice **funzione di respirazione e alimentazione**.

Nei bivalvi che si cibano di sedimento le branchie svolgono invece la sola funzione respiratoria



Parti molli - branchie

Sono poste lateralmente e simmetricamente al piede entro la cavità del mantello.

Dal momento che la maggior parte dei bivalvi è sospensivora le branchie svolgono la duplice **funzione di respirazione e alimentazione**.

Nei bivalvi che si cibano di sedimento le branchie svolgono invece la sola funzione respiratoria.

Esistono quattro tipi di branchie:



Protobranchia

Filibranchia

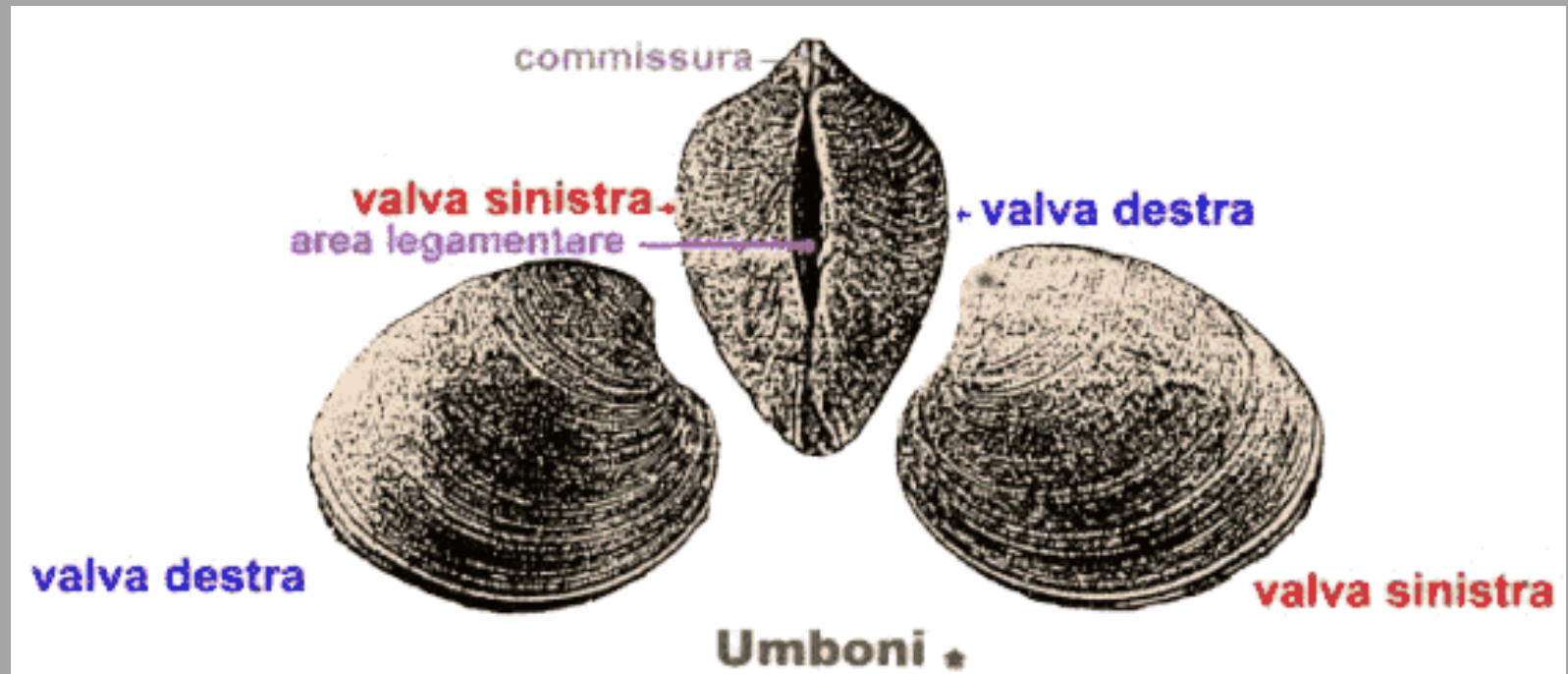
Eulamellibranchia

Septibranchia

Conchiglia

E' costituita da **due valve**, una destra ed una sinistra, simmetriche rispetto ad un piano passante tra le valve stesse, chiamato **commissura**.

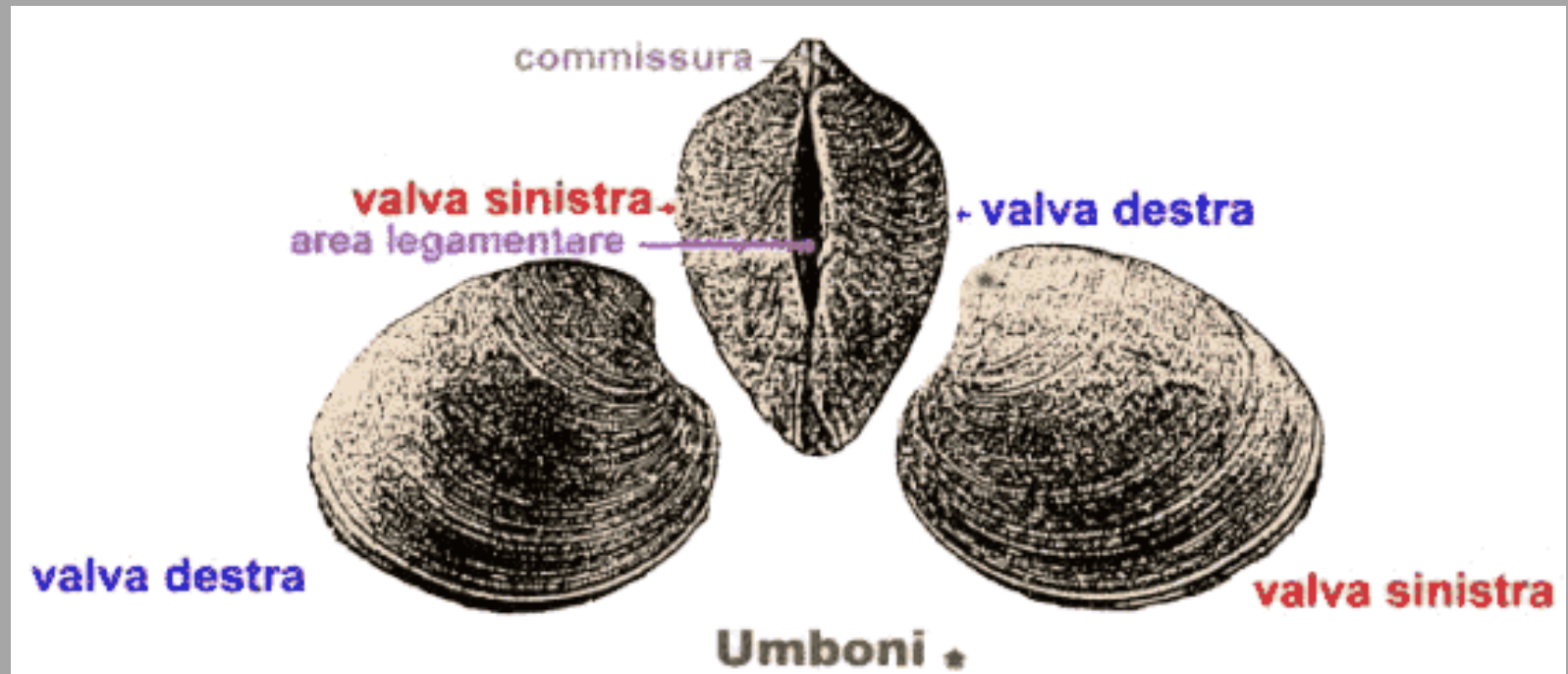
I bivalvi sono **equivalvi ed inequilaterali**. Esistono però delle eccezioni in cui una valva risulta più sviluppata dell'altra fino ad arrivare all'estremo con le rudiste



Conchiglia

Nella parte dorsale della conchiglia sono riconoscibili due protuberanze, chiamate **umboni**, che corrispondono alla prima parte del guscio che si è formata.

Gli umboni sono generalmente rivolti anteriormente (bivalvi prosogiri), più raramente verso la parte posteriore (bivalvi opistogiri) oppure l'uno verso l'altro (bivalvi ortogiri).

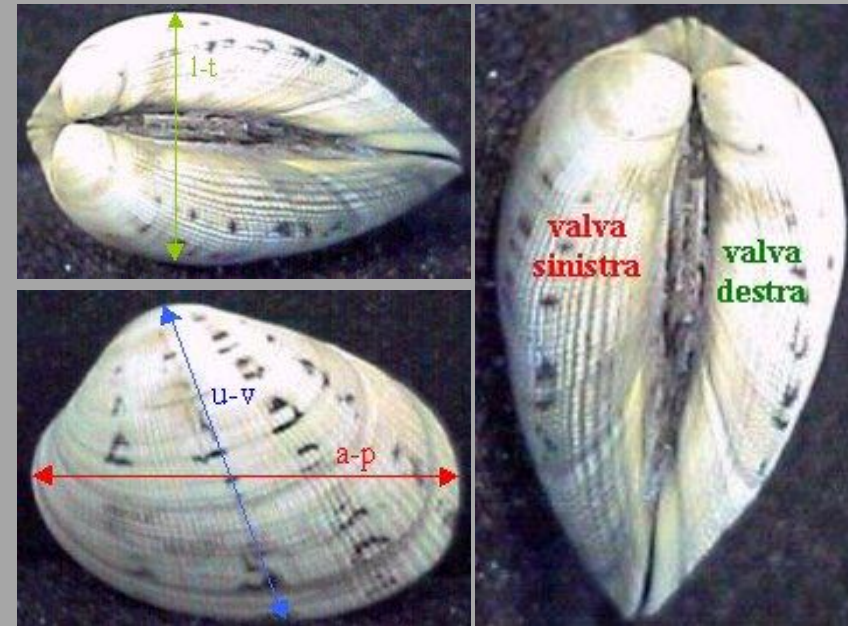
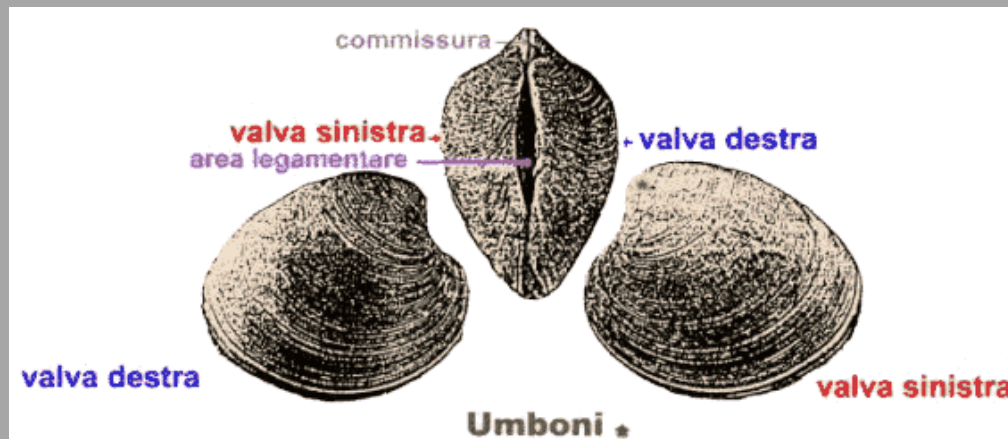


Conchiglia

Per **orientare** un bivalve, lo si dispone con gli **umboni** rivolti verso l'alto e diretti verso la parte opposta rispetto all'osservatore e la **commissura** verticale: in questo modo si riconosce subito la valva sinistra e quella destra

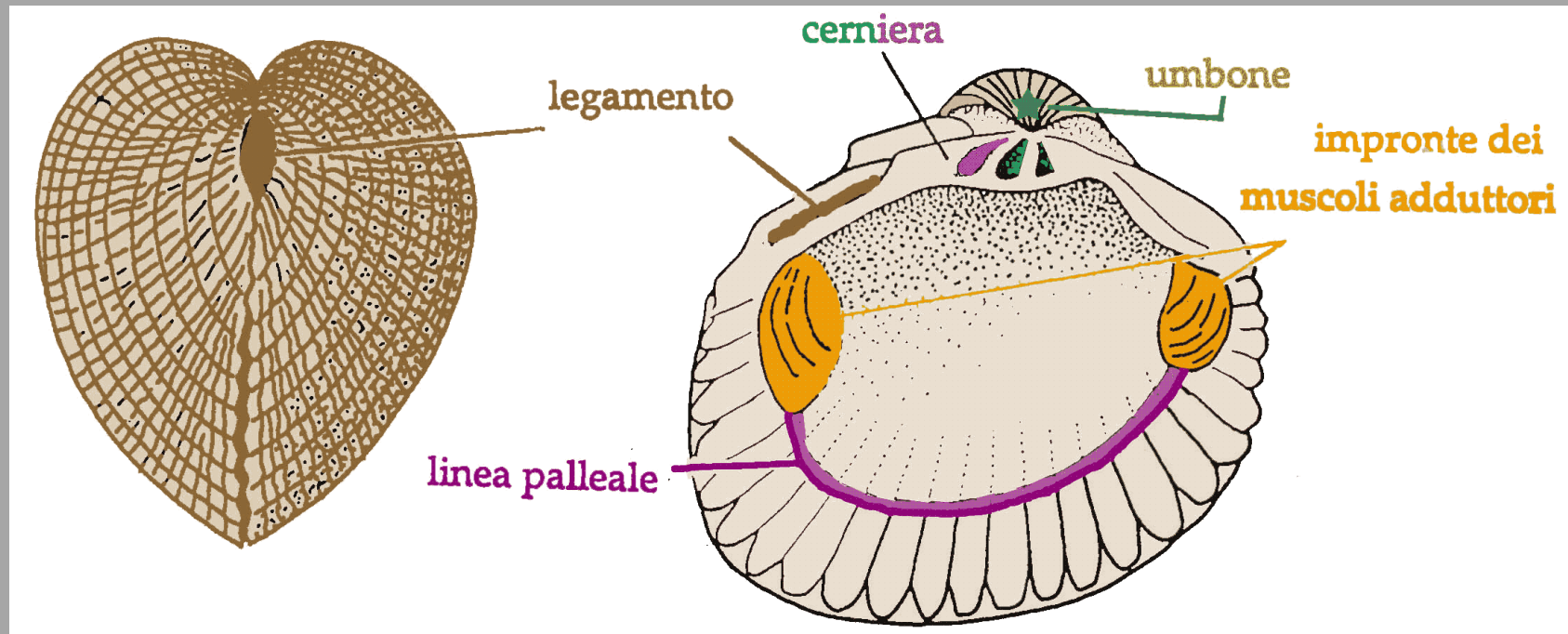
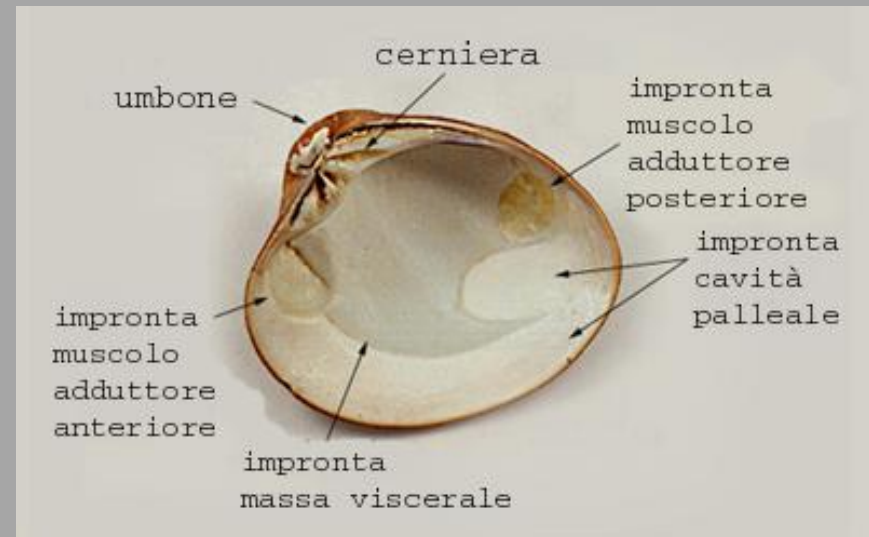
In genere sono utili i seguenti criteri:

- 1) nella maggioranza dei bivalvi gli umboni sono rivolti anteriormente;
- 2) il seno palleale è sempre posteriore;
- 3) se uno dei muscoli adduttori è ridotto o assente si tratta quasi sempre dell'anteriore;
- 4) se esterno il legamento è generalmente posteriore.



Conchiglia - interno

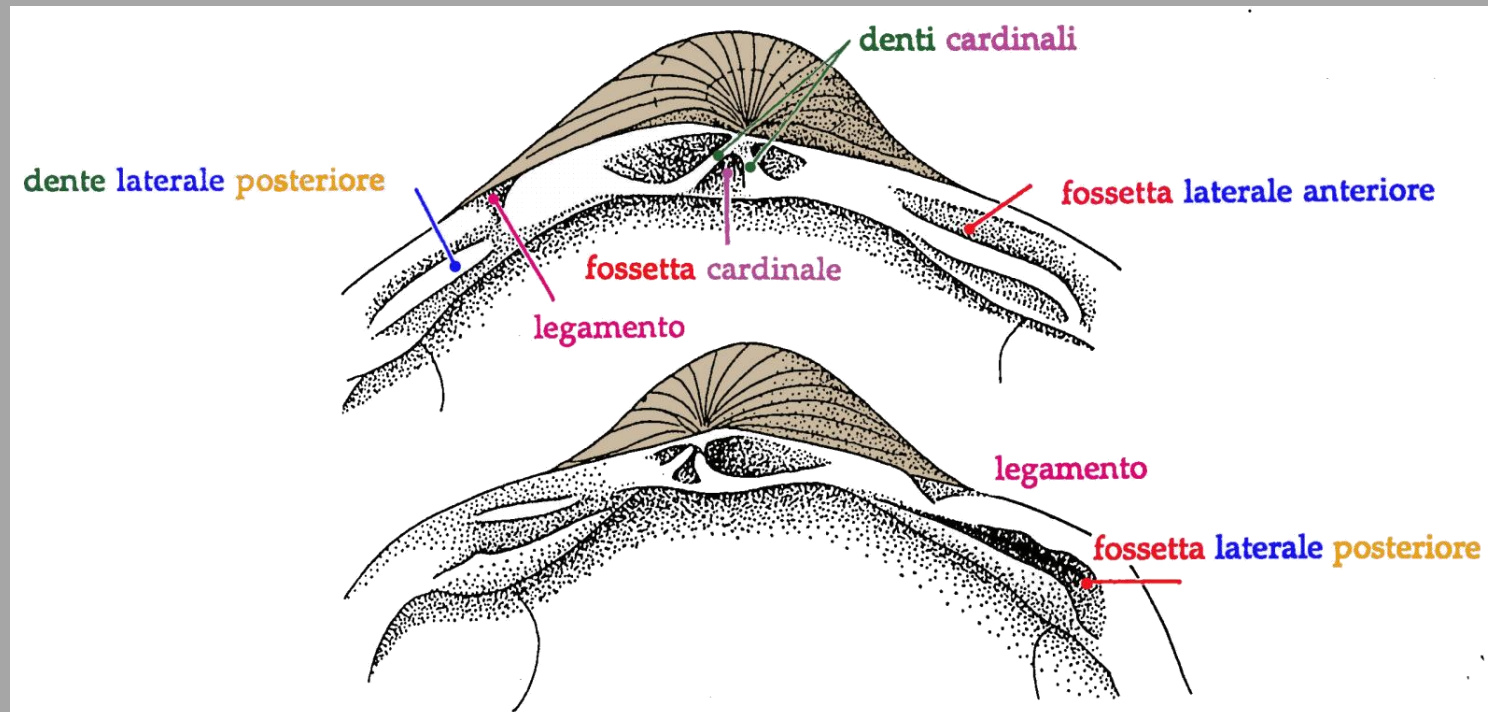
All'interno delle valve si possono riconoscere la **cerniera**, le **impronte di inserimento dei muscoli adduttori**, la **linea palleale** che può collegare le due impronte e che corre parallela al bordo della conchiglia, eventualmente incisa dal seno palleale



Conchiglia - cerniera

Le valve si aprono facendo perno su di un'area piatta, posta in posizione dorsale (**area cardinale**) su cui è posta la **cerniera**, una struttura costituita da **denti** alternati a **fossette**, a cui corrispondono rispettivamente fossette e denti sull'altra valva.

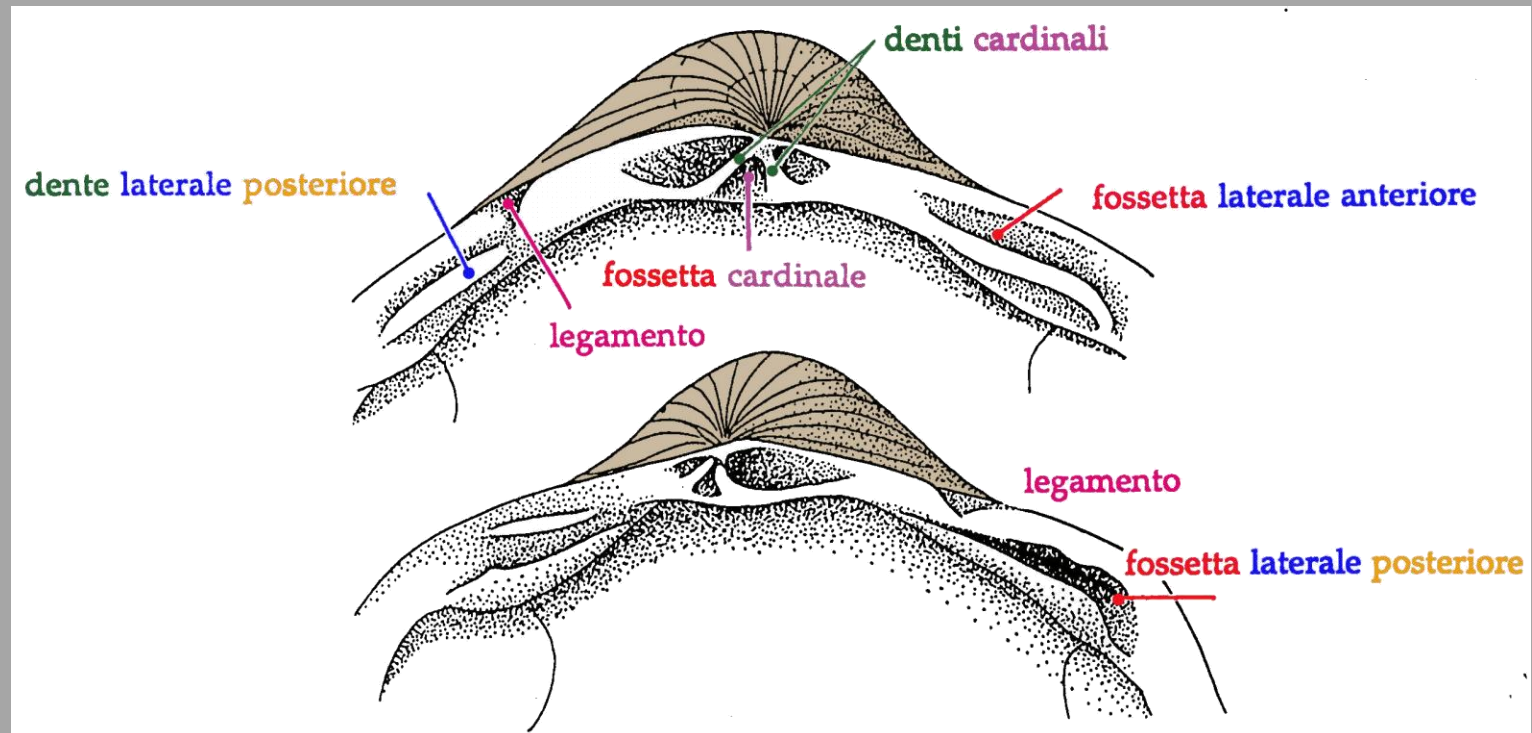
La cerniera, oltre a regolare la chiusura delle valve permettendo un perfetto incastro, ne impedisce lo slittamento in senso laterale, consentendo al mollusco di infossarsi senza perdere l'allineamento fra le due parti della conchiglia.



Conchiglia - cerniera

Si distinguono **denti cardinali**, posti immediatamente al di sotto dell'ombone, e **denti laterali**, marginali e con andamento parallelo al margine dorsale della valva.

Una zona priva di denti separa questi ultimi dai cardinali, impedendo una qualsiasi sovrapposizione fra i due tipi di denti.



Conchiglia - cerniera

Numero e disposizione di denti e fossette assumono un **significato tassonomico**.

In particolare vengono distinti i seguenti tipi di cerniere:

Tassodonte (a,b,c)

Disodonte (d)

Isodonte (e)

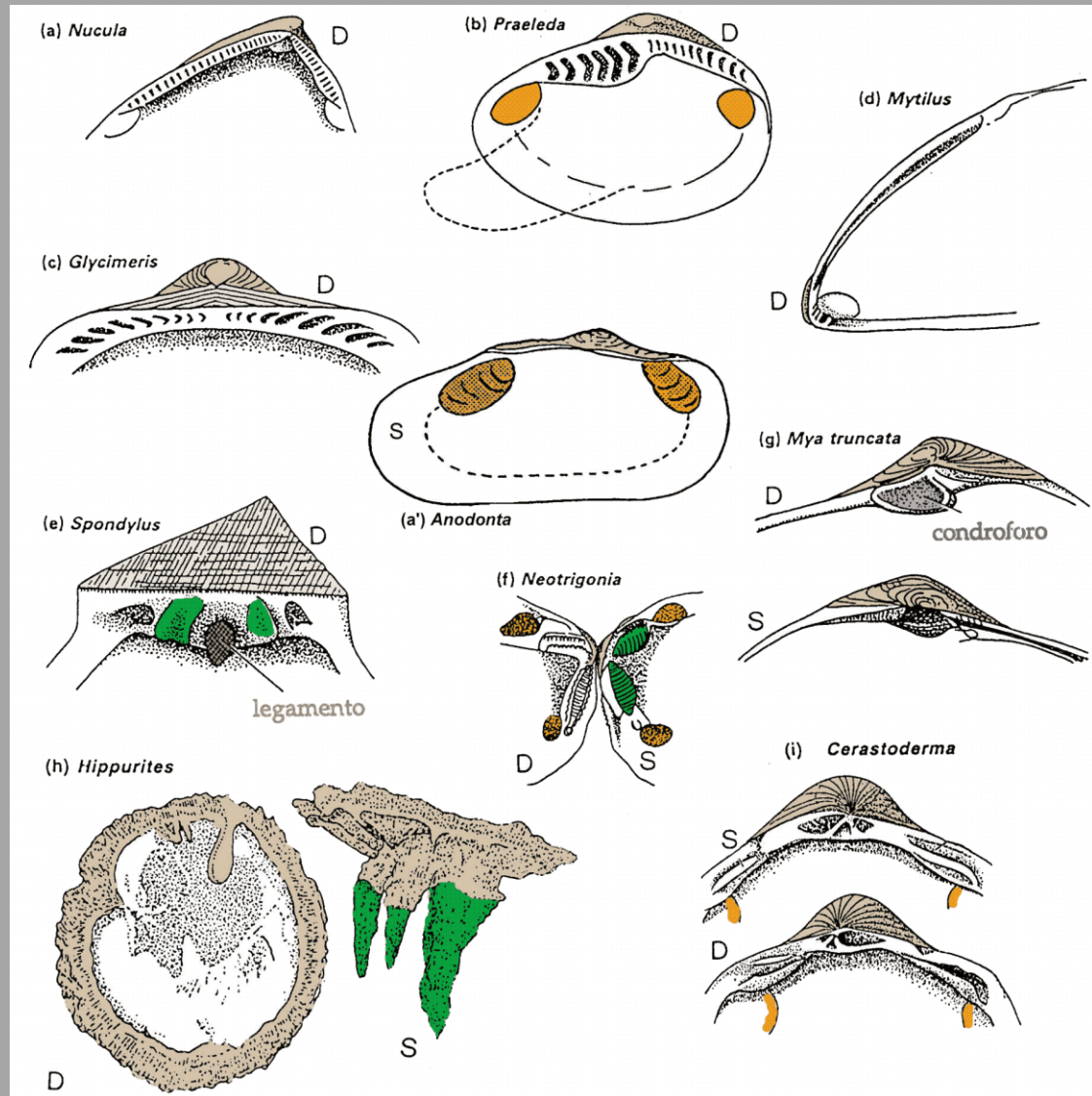
Schizodonte (f)

Criptodonte

Eterodonte (i)

Pachidonte (h)

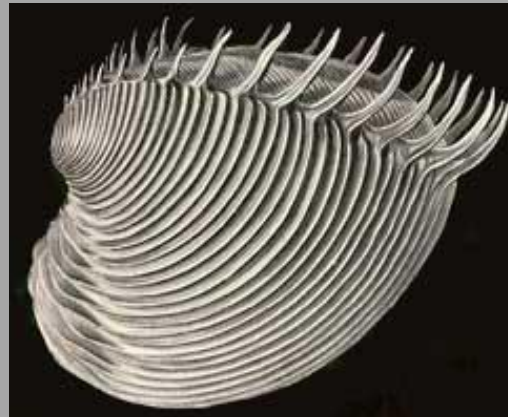
Desmodonte (g)



Conchiglia - ornamentazione esterna

E' caratterizzata da **strie**, **coste**, **solchi**, **rughe** che si sviluppano **sia in modo concentrico che radiale rispetto agli umboni**.

Le strie di accrescimento sono facilmente riconoscibili sulla superficie esterna della valva e corrispondono a periodi di stasi durante l'accrescimento, marcando le precedenti posizioni dei margini della valva.



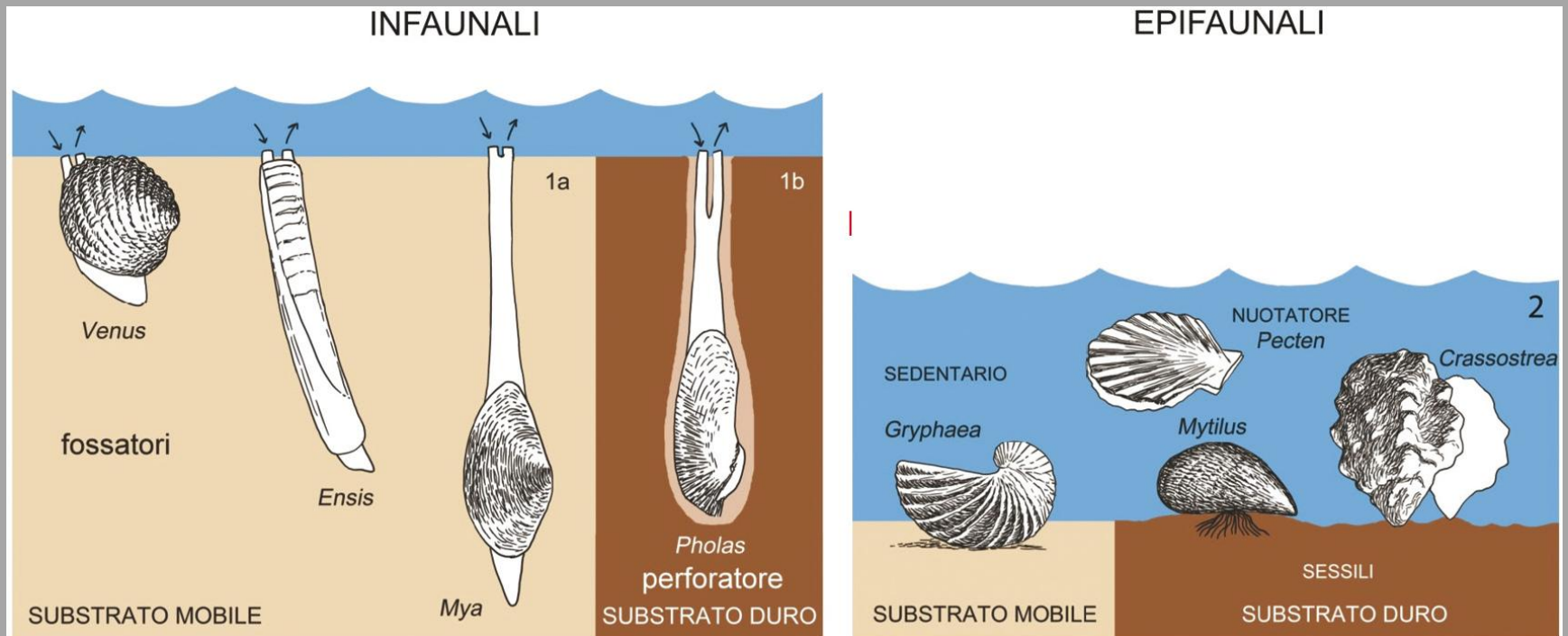
Modo di vita

La maggior parte vive sopra o all'interno del sedimento procurandosi il nutrimento tramite filtrazione (filtratori); una minoranza invece si ciba della sostanza organica contenuta nel sedimento o dei depositi accumulati al di sopra di esso (depositivori e detritivori).

La molteplicità di morfologie tipica dei bivalvi ha permesso loro di adattarsi ad una grande varietà di nicchie ecologiche marine e di acqua dolce, con forme bentoniche specializzate.

Modo di vita

Esistono bivalvi **infaunali** poco profondi e profondi, bivalvi **epifaunali** **bissati**, bivalvi **epifaunali cementati** al substrato, bivalvi **appoggiati** liberamente sul fondo, bivalvi **nuotatori**, bivalvi che vivono in **cavità**. Oltre a questi gruppi principali sono presenti forme che vivono attaccate a tartarughe o altri animali e piante galleggianti; alcuni che sono commensali con echinodermi, crostacei, spugne, ecc.



Importanza paleontologica

I bivalvi sono fossili fondamentali in paleontologia in quanto, come si è visto, le caratteristiche della conchiglia sono strettamente legate alle caratteristiche dell'ambiente di vita. Questo permette di ricostruire in modo preciso i principali parametri ambientali, quali ad esempio il tipo di substrato, la temperatura, salinità, ossigenazione, profondità e velocità della corrente.

Oltre all'importanza paleoecologica, alcune specie possono venire utilizzate in biostratigrafia.

MA	ser.	stg.	Graptolite biostratigraphy	Bivalvia dominated communities biostratigraphy	
				Bohemia, Prague Basin	Sardinia
414	PRĎOLÍ		<i>transgrediens - bouceki</i>	<i>Joachymia - Cardiolinka - Pygolfia C.</i> <i>Snoopyia insolita C. Cheiopteria bridgei C.</i> <i>Patrocardia - Dualina C. Pterinopecten (P.) cybele C.</i> <i>Dualina - Cardiolinka - Praecardium C.</i>	<i>Patrocardia evolvens gnolii Sbc.</i> <i>Cheiopteria bridgei C.</i> <i>S. insolita C. Joachymia falcata Sbc.</i> <i>Pterinopecten (P.) c. nesiotas Sbc.</i> <i>Cheiopt. - Patroc. - Cardiolinka Sbc.</i>
			<i>branikensis - lochkovens</i>		<i>Cardiolinka sardiniana C.</i>
			<i>parultimus - ultimus</i>	<i>Cardiolinka bohemia C.</i>	
418	LUDLOW	LUDFORD.	<i>fragmentalis</i>	<i>Cardiola conformis C.</i>	
			<i>latilobus</i>		
			<i>bohém. tenuis - kozlowskii</i>	<i>Cardiola alata C. Cheiopteria glabra C.</i>	
421	LUDLOW	GORST.	<i>linearis</i>	<i>Cardiola docens C.</i>	<i>Cardiola docens C.</i>
			<i>chimaera - scanicus</i>	<i>Cardiola donigala - Slava cubicula C.</i> <i>Cardiola donigala - Slava sathon C.</i>	<i>Cardiola donigala Sbc.</i>
			<i>colonus - nilssoni</i>	<i>Cardiola gibbosa C.</i>	<i>Cardiola gibbosa C.</i>
423	WENLOCK	HOMERIAN	<i>ludensis - gerhardi</i>	<i>Cardiola agna agna C.</i>	<i>Cardiola agna figusi Sbc.</i>
			<i>praedeubeli - deubeli</i>		
			<i>parvus - nassa</i>		
426	WENLOCK	SHEINW.	<i>lundgreni</i>		
			<i>rigidus - perneri</i>		
			<i>riccartonensis - belophorus</i>		
428			<i>centrifugus - murchisoni</i>		

CLASSIFICAZIONE

La classificazione di un gruppo così vasto e diversificato rappresenta in molti casi un problema non semplice. Anche qui, come per i gasteropodi, si è optato per un criterio classificativo misto, che utilizza in parte dati desunti dagli studi sulle parti molli delle forme attuali e in parte informazioni raccolte dall'analisi delle parti dure (forma e struttura del guscio, tipo di cerniera, presenza o assenza del seno palleale, ecc.).

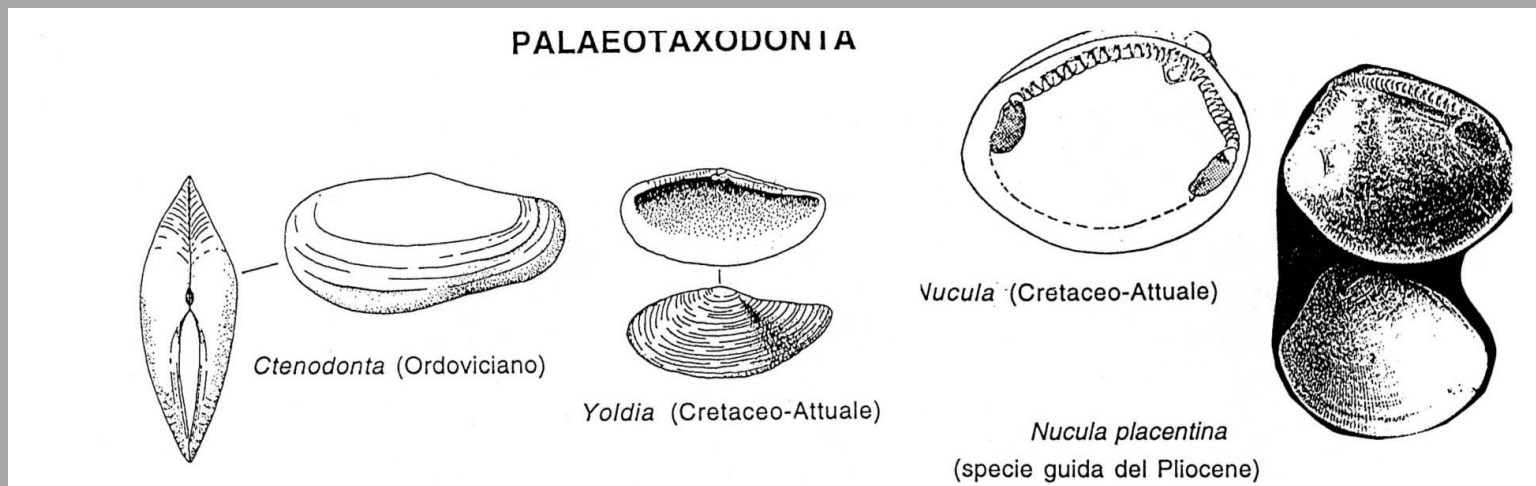
In particolare vengono distinte sei sottoclassi.

CLASSIFICAZIONE

SOTTOCLASSI	ORDINE	SOTTORDINE
Palaeotaxodonta	Nuculoida	
Cryptodonta	Solemyoida Praecardioida	
Pteriomorphia	Arcoida Mytiloida Pterioda	Pteriina Ostreina
Palaeoheterodonta	Modiomorphoida Unionoida Trigonioida	
Heterodonta	Veneroida Myoida Hippuritoida	
Anomalodesmata	Pholadomoida	

Sottoclasse Paleotaxodonta (Ordoviciano - Attuale)

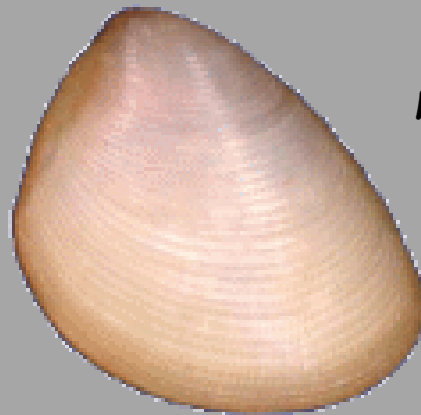
Comprende i più antichi e primitivi bivalvi, forse già a partire dal Cambriano. Sono tutti organismi marini infaunali, ampiamente diversificati e adattati soprattutto agli ambienti più profondi. Caratteri comuni sono l'assenza di bisso allo stadio adulto, il guscio equivalve, la cerniera tassodonte e la composizione aragonitica.



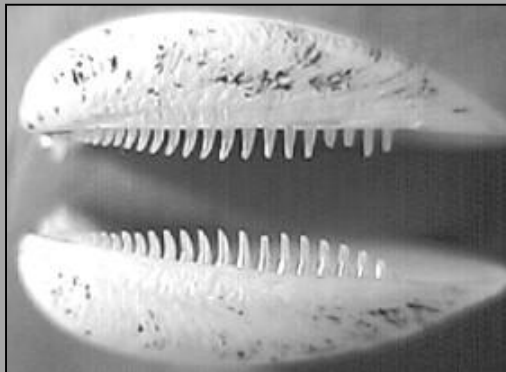
Sottoclasse Paleotaxodonta (Ordoviciano - Attuale)

Ordine NUCULOIDA

Forme inequilaterale con protobranchie, conchiglia con valve simmetriche e cerniera ctenodonte; legamento esterno anfideto parivinculare o interno nel resilifer; adduttori isomiari. Possono essere infaunali o epifaunali.



Nucula

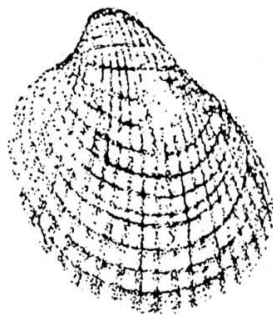


Sottoclasse Cryptodonta (Ordoviciano - Attuale)

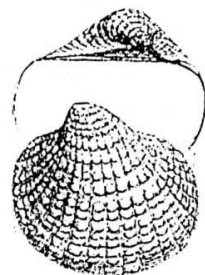
Bivalvi per lo più paleozoici, con un solo rappresentante attuale (*Solemya*). Hanno cerniera criptodonte o disodonte, composizione aragonitica e modo di vita per lo più infaunale.

Sono dotati di protobranchie, conchiglia sottile equivalve, cerniera criptodonte o tassodonte; legamento esterno anfideto o opistodeto; adduttori isomiari o eteromiari.

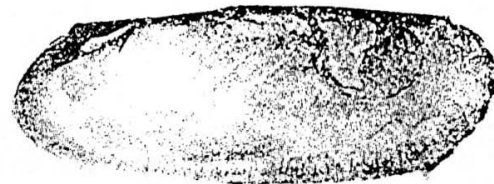
Due ordini: *Solemioida* e *Praecardioida*.



Cardiola (Siluriano-Devoniano)



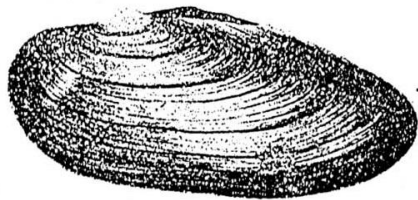
CRYPTODONTA



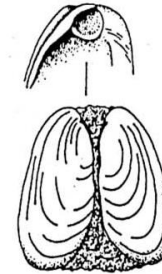
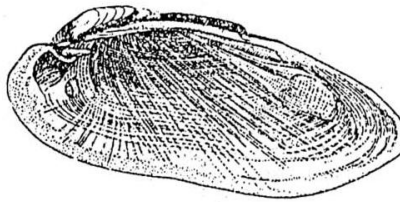
Solemya (Devoniano-Attuale)

Sottoclasse Palaeoheterodonta (Ordoviciano - Attuale)

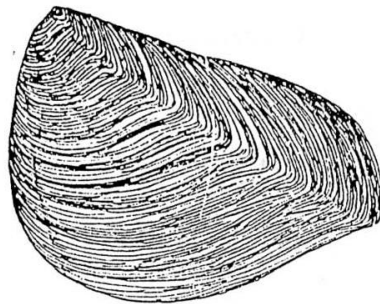
Bivalvi per lo più paleozoici, con guscio aragonitico. Cerniera eterodonte primitiva negli ordini **Modiomorphoidea** e **Unionidia**, schizodonte nell'ordine **Trigonoida**. A quest'ultimo appartengono bivalvi che ebbero grande diffusione durante il Mesozoico, dotati di grandi gusci, ora rappresentati unicamente dal genere *Neotrigonia*



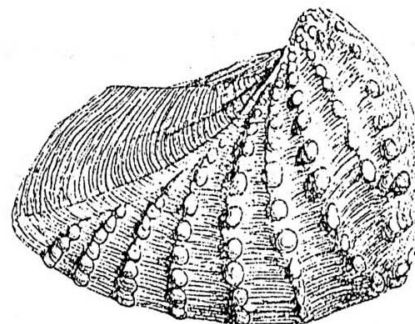
Unio (Trias-Attuale)



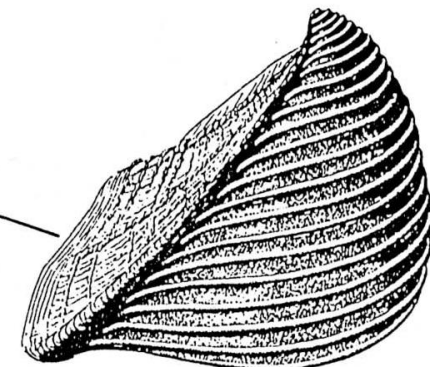
Modiolopsis (Ordoviciano)



Myophoria kefersteini
(specie guida del Carnico- Trias)



Trigonía navis
(specie guida del Giurassico inf.)



Trigonía (Trias medio-Cretaceo)

Sottoclasse Heterodonta (Ordoviciano - Attuale)

Bivalvi eterodonti a cui appartengono la maggior parte dei generi attuali.

Presentano spesso struttura lamellare incrociata e composizione aragonitica.

Si sono adattati a diverse strategie di vita, soprattutto con forme sifonate.

La cerniera può degenerare nel tipo desmodonte.

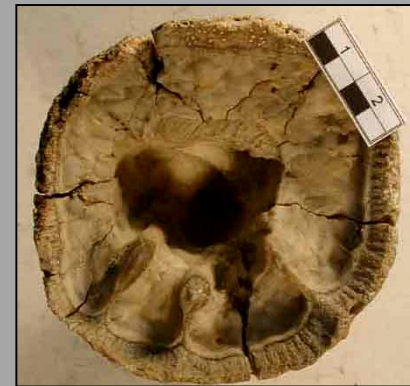
Tre ordini principali:

Veneroida - bivalvi eterodonti

Myoida - bivalvi fossatori a guscio sottile; forme perforanti inequivalvi con cerniera degenerata e sifoni ben sviluppati

Hippuritoida - grandi bivalvi estinti, cementati al substrato, dotati di cerniera pachiodonte

Venus



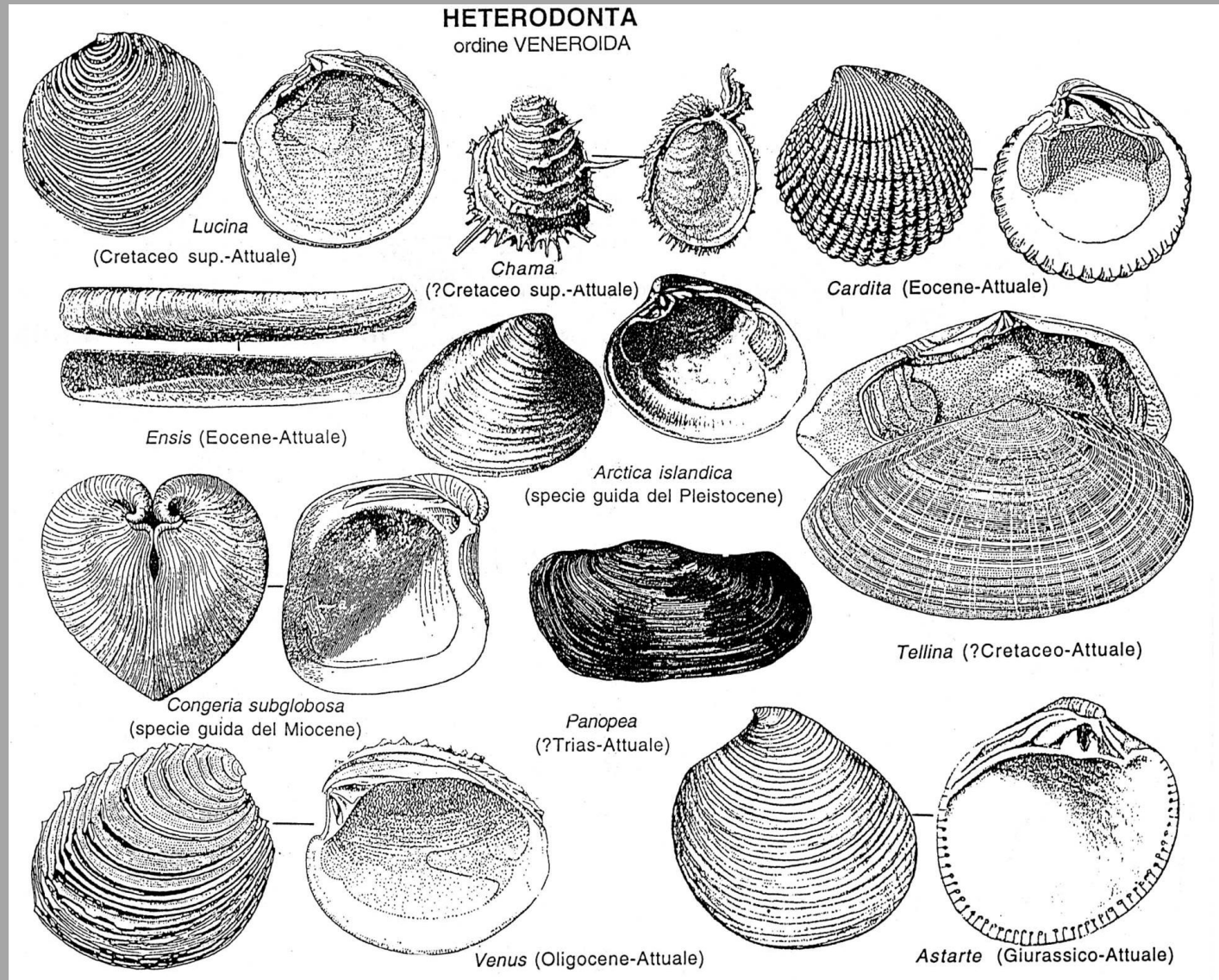
Mya



Hippurites

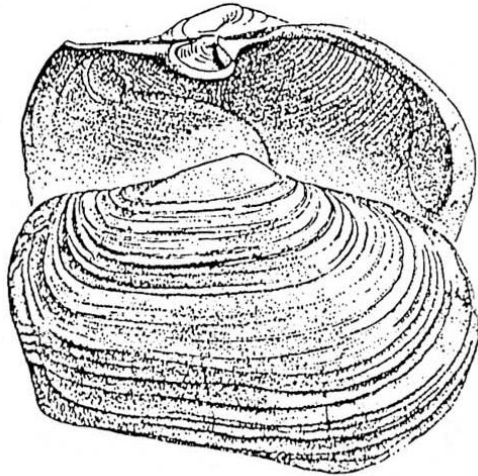


Sottoclasse Heterodonta (Ordoviciano - Attuale)

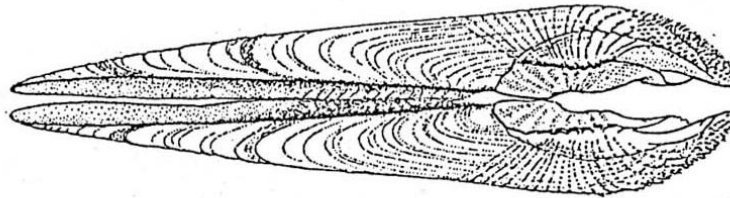


Sottoclasse Heterodonta (Ordoviciano - Attuale)

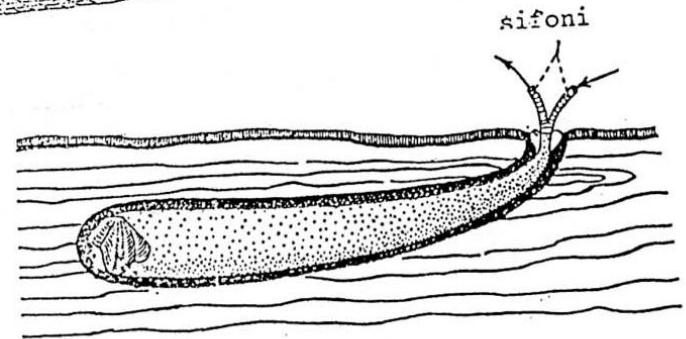
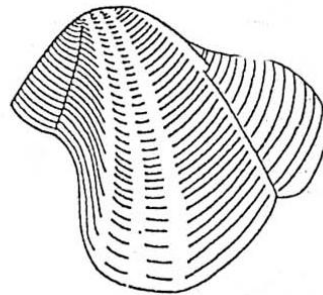
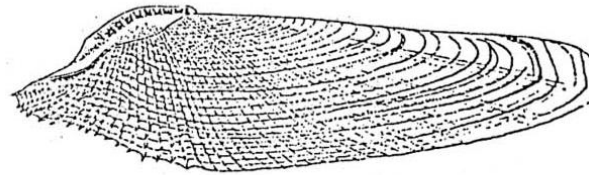
ordine MYOIDA



Mya truncata
(specie guida del Pleistocene)



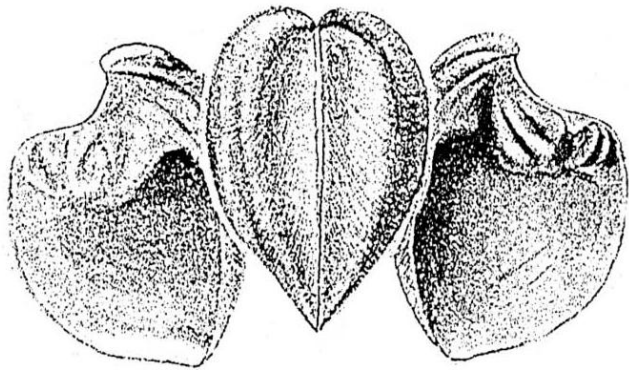
Pholas (Miocene-Attuale)



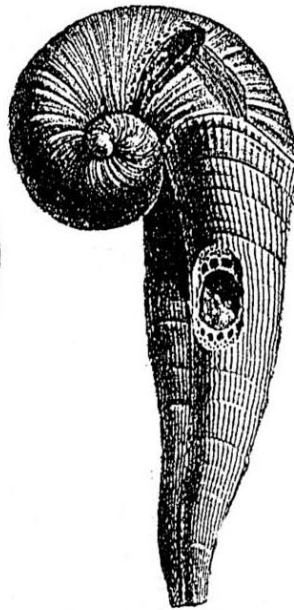
Teredo (Eocene-Attuale)

Sottoclasse Heterodonta (Ordoviciano - Attuale)

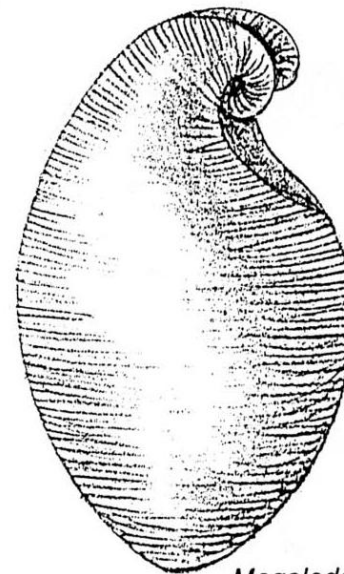
ordine HIPPURITOIDA



Megalodon gumbeli
(specie guida del Norico- Trias)



Caprinula (Cretaceo)

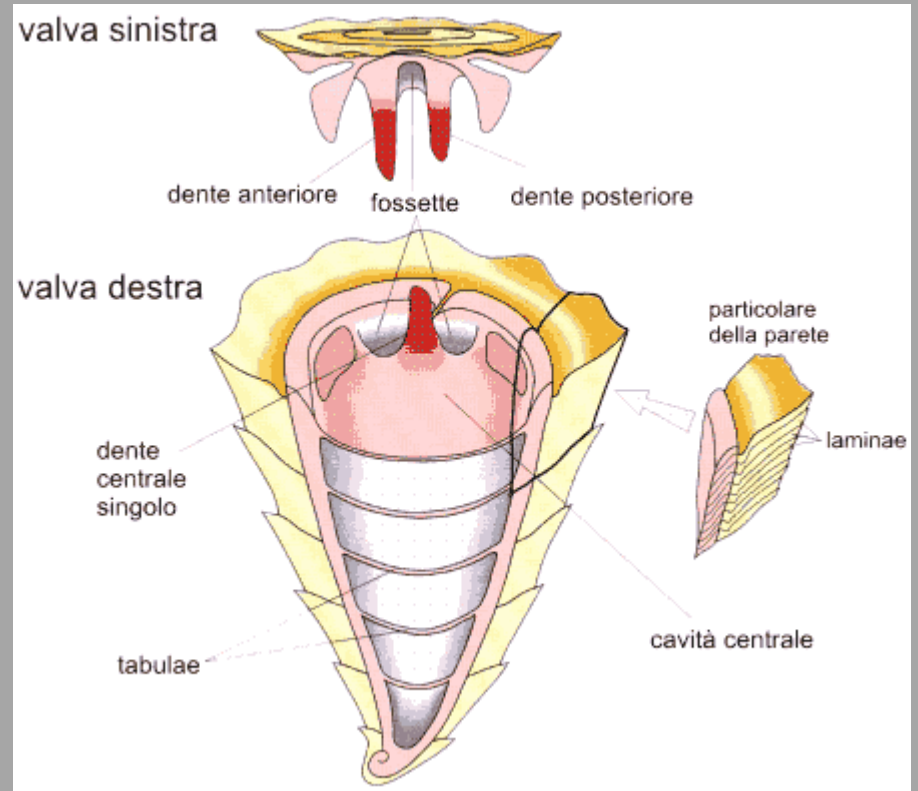
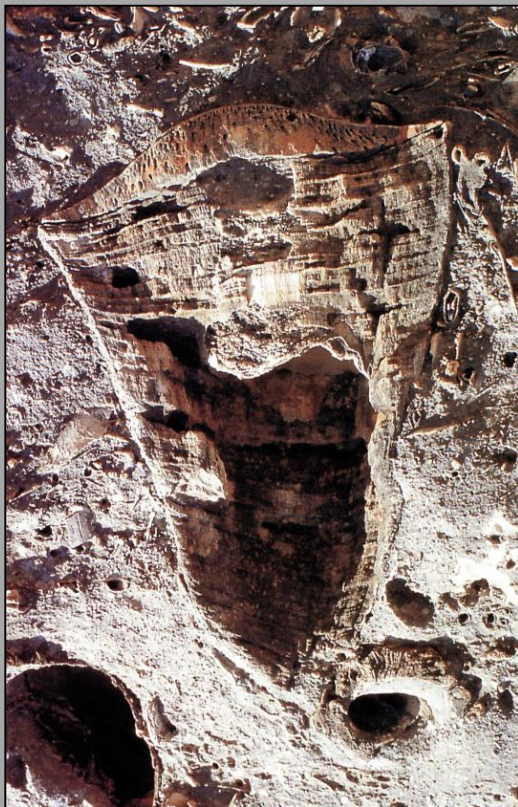


Megalodon (Devoniano-Trias)

RUDISTE

Il gruppo delle Rudiste (sottoclasse Heterodonta, **Giurassico Sup. - Cretaceo Sup.**) comprende alcune fra le forme più bizzarre mai comparse fra i molluschi.

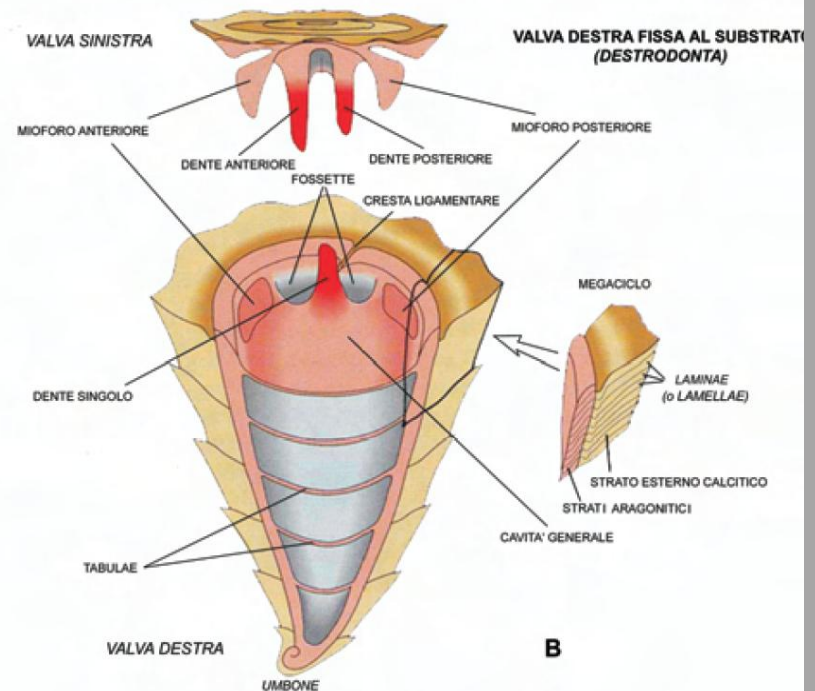
Sono stati ritrovati gusci lunghi anche 2 m, con un diametro di oltre 1 m. Hanno popolato le zone poco profonde dei mari tropicali della Tetide.



Le Rudiste hanno sviluppato un'estrema variazione della forma delle valve, fino a perdere completamente l'aspetto equivalve.

Una valva infatti, quella fissa (generalmente la destra), si è modificata fino ad assumere un aspetto a cono.

L'altra è libera e simile ad un opercolo posto nella parte superiore dell'altra valva; muovendosi verso l'alto e il basso determina l'apertura e chiusura della conchiglia.



RUDISTE

La valva destra presenta pareti molto spesse, cavità centrale ridotta ed un singolo dente massiccio che si articola con una coppia di denti posta sulla parte inferiore della valva opposta (cerniera pachiodonte).

L'adattamento ad una vita gregaria in mari caldi, dove le rudiste hanno creato scogliere assieme a coralli ad altri organismi, è responsabile della particolare morfologia adottata.



RUDISTE

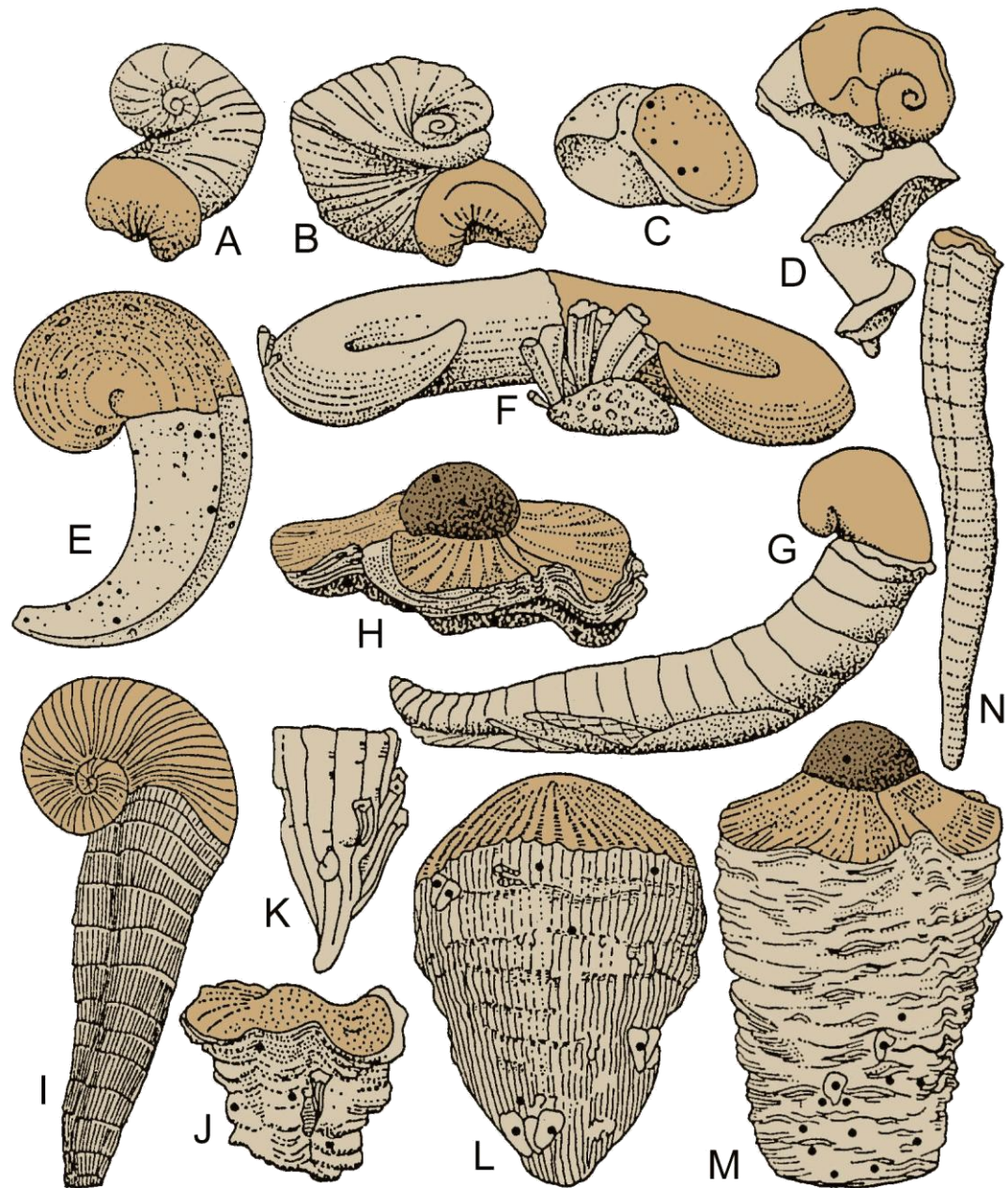
La valva destra presenta pareti molto spesse, cavità centrale ridotta ed un singolo dente massiccio che si articola con una coppia di denti posta sulla parte inferiore della valva opposta (cerniera pachiodonte).

L'adattamento ad una vita gregaria in mari caldi, dove le rudiste hanno creato scogliere assieme a coralli ad altri organismi, è responsabile della particolare morfologia adottata.



RUDISTE

Le rudiste assumono quindi un significato paleoecologico in qualità di forme indicatrici di clima caldo.



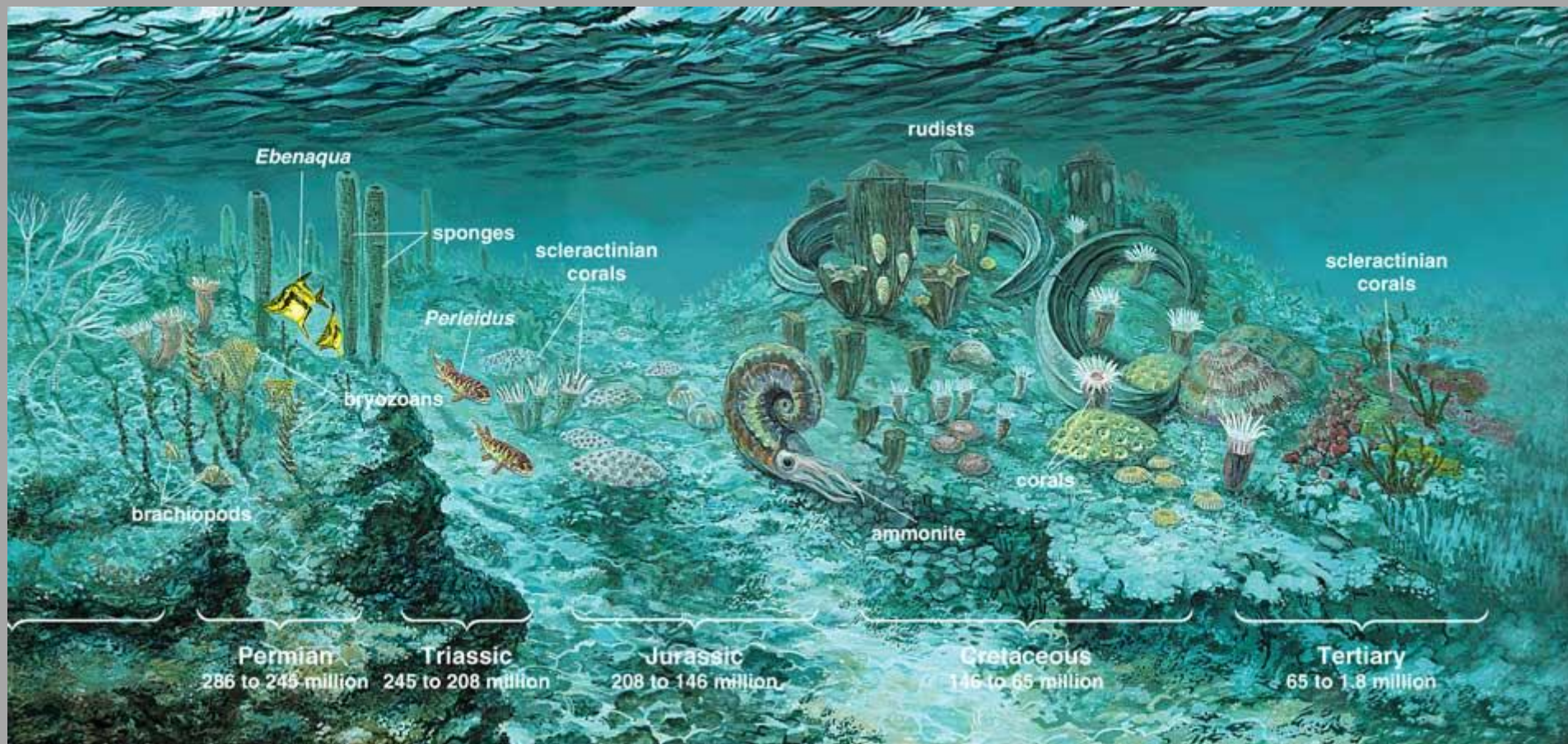
RUDISTE

Le rudiste assumono quindi un significato paleoecologico in qualità di forme indicatrici di clima caldo.

Sono stati tra i principali costruttori delle scogliere durante il Cretaceo.

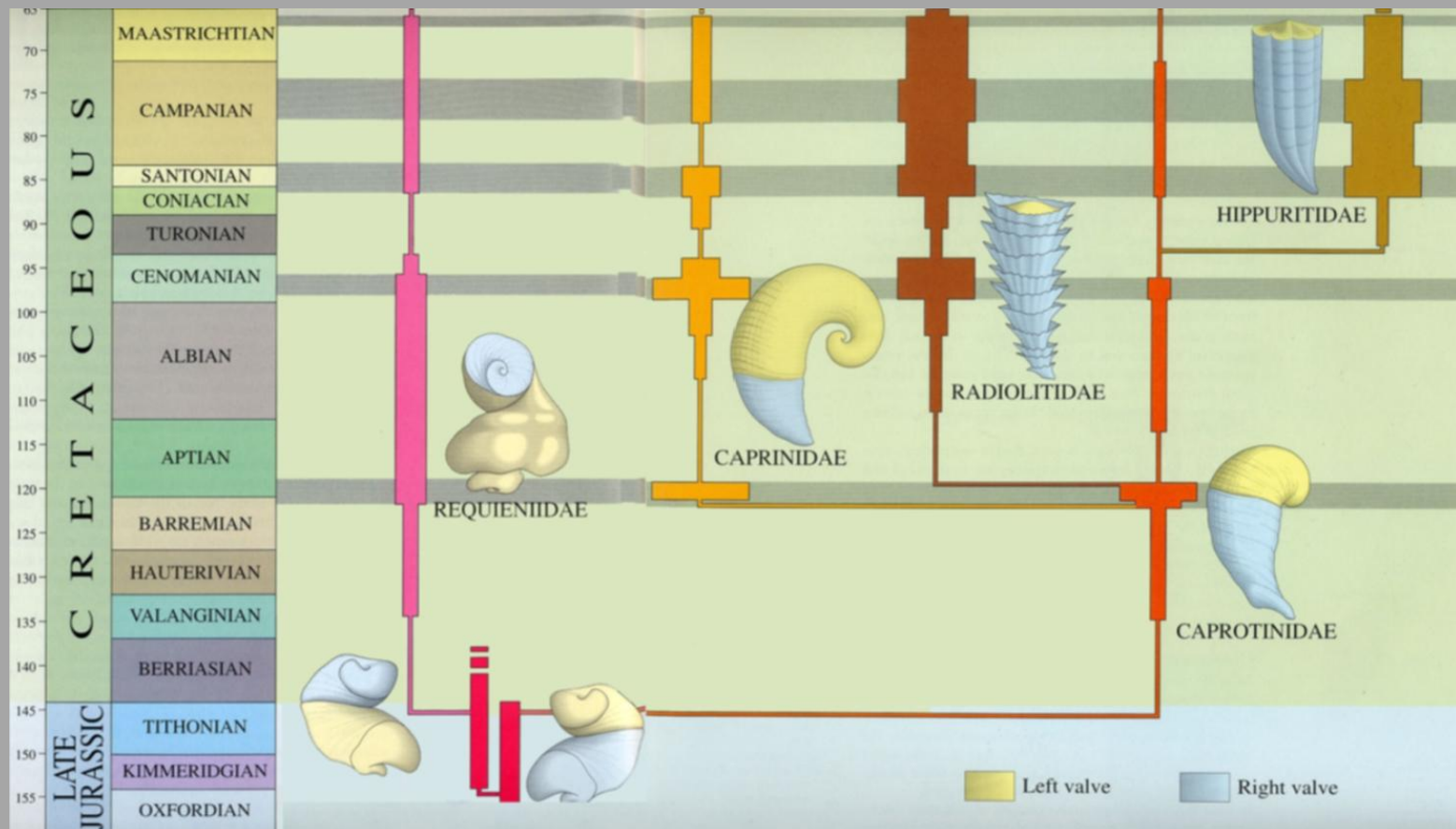


RUDISTE



RUDISTE

Le Rudiste hanno anche un valore biostratigrafico, anche se non utilizzabile per correlazioni su ampia scala data la loro spiccata regionalità.



Sottoclasse Pteriomorpha (Ordoviciano - Attuale)

Gruppo eterogeneo di bivalvi, con conchiglia di forma molto varia capace di fissarsi al substrato col bisso o cementando una valva; alcuni vivono liberi sul fondo.

Muscolatura e cerniera diversa secondo gli ordini.
Il guscio può essere sia calcitico che aragonitico.

Tre ordini: **Arcoida**, **Mytiloidea** e **Pterioida**.

Arcoida



Pterioida



Mytiloidea

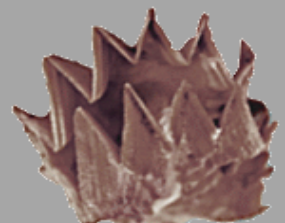


SOTTORDINE

Pteriina



Ostreina



Sottoclasse Pteriomorpha (Ordoviciano - Attuale)

ORDINE ARCOIDA

Forme isomiarie con cerniera taxodonte (es. *Arca*, *Glycymeris*).



Sottoclasse Pteriomorphia (Ordoviciano - Attuale)

ORDINE MYTILOIDA

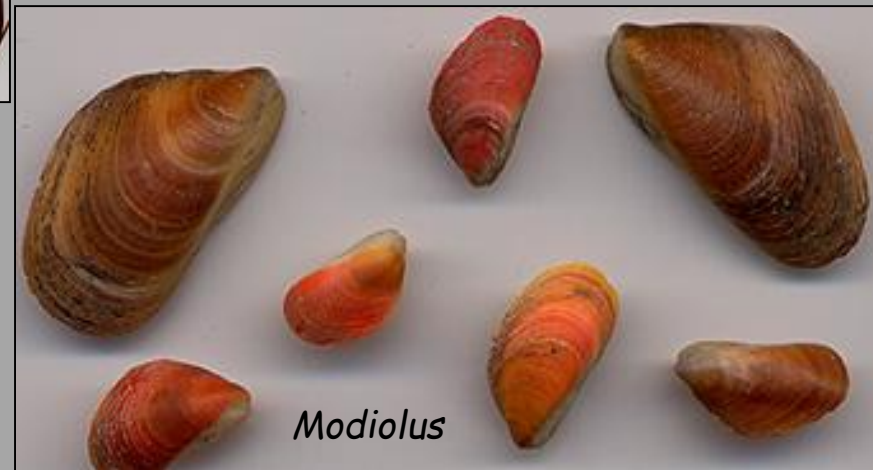
Bivalvi bissati anisomiari, gusci prismatici/madreperlacei e cerniera disodonte (es. *Mytilus*, *Pinna*, *Lithopaga*).



Mytilus (Mytilus) edulis



Lithophaga (Lithophaga)
Lithophaga (= Lithodomus)



Modiolus

Sottoclasse Pteriomorphia (Ordoviciano - Attuale)

ORDINE PTEROIDA

Bivalvi bissati o cementati anisomiari o monomiari (es. *Pecten*, *Inoceramus*, *Lima*, *Ostrea*, *Exogira*).

Due sottordini: **Pteriina** e **Ostreina**



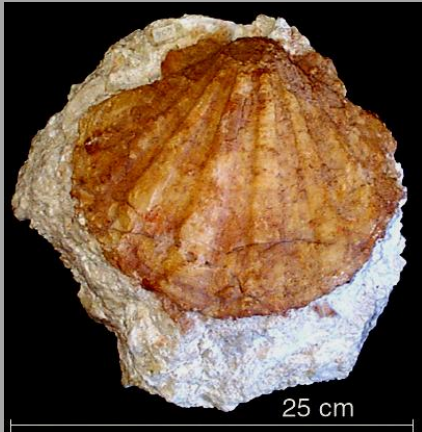
Pecten sp.



Spondylus



Ostrea edulis



Lima



Amusium japonicus

Sottoclasse Anomalodesmata (Ordoviciano - Attuale)

Bivalvi fossatori o perforanti con guscio aragonitico e dentizione desmodonte.



Pholadomya (Pholadomya) candida



Pholas

