

Echinodermi 1

Introduzione

Homalozoa - Blastozoa - Asterozoa

Che cosa sono

Gli Echinodermi sono organismi **esclusivamente marini**.

Sono caratterizzati da una simmetria bilaterale allo stadio larvale e che allo stadio adulto possono avere una simmetria pentaraggiata, o bilaterale.

Le dimensioni variano da pochi millimetri a svariati metri. Non sono mai microscopici.



Struttura

La forma del corpo degli echinodermi mostra una grande variabilità: può essere sferoidale, discoidale, ovoidale, pentagonale o stellato, o a forma allungata, può essere provvisto di un peduncolo o avere l'aspetto di un fiore.

Le parti dure sono costituite da cristalli di calcite altomagnesiaca e costituiscono uno scheletro mesodermale.

La superficie esterna è ruvida e spinosa per la presenza di aculei.



Caratteristiche del phylum

- Endoscheletro calcareo che si origina dal mesoderma
- Adulti con simmetria raggiata o bilaterale
- Larve con simmetria bilaterale
- Sistema vascolare acquifero usato per la locomozione, adesione al substrato o per la nutrizione
- Apparato digerente completo che può ridursi secondariamente
- Sistema emale derivato dal celoma
- Sistema nervoso costituito da una rete nervosa, un anello nervoso e da nervi radiali

Scheletro

Lo scheletro degli echinodermi è costituito da piastre calcaree dette ossiculi o ossicoli.

Le piastre sono di origine mesodermica, sostenute da tessuto connettivo e ricoperte dall'epidermide. Sono costituite da cristalli di calcite altomagnesiaca.

Gli ossiculi possono estendersi all'esterno del corpo sottoforma di spine.

Sistema acquifero

Sistema di canali che ha origine dal celoma durante lo sviluppo embrionale.

Caratteristica unica degli echinodermi, simile nelle diverse classi. Internamente ciliato è ripieno di un liquido simile all'acqua di mare.

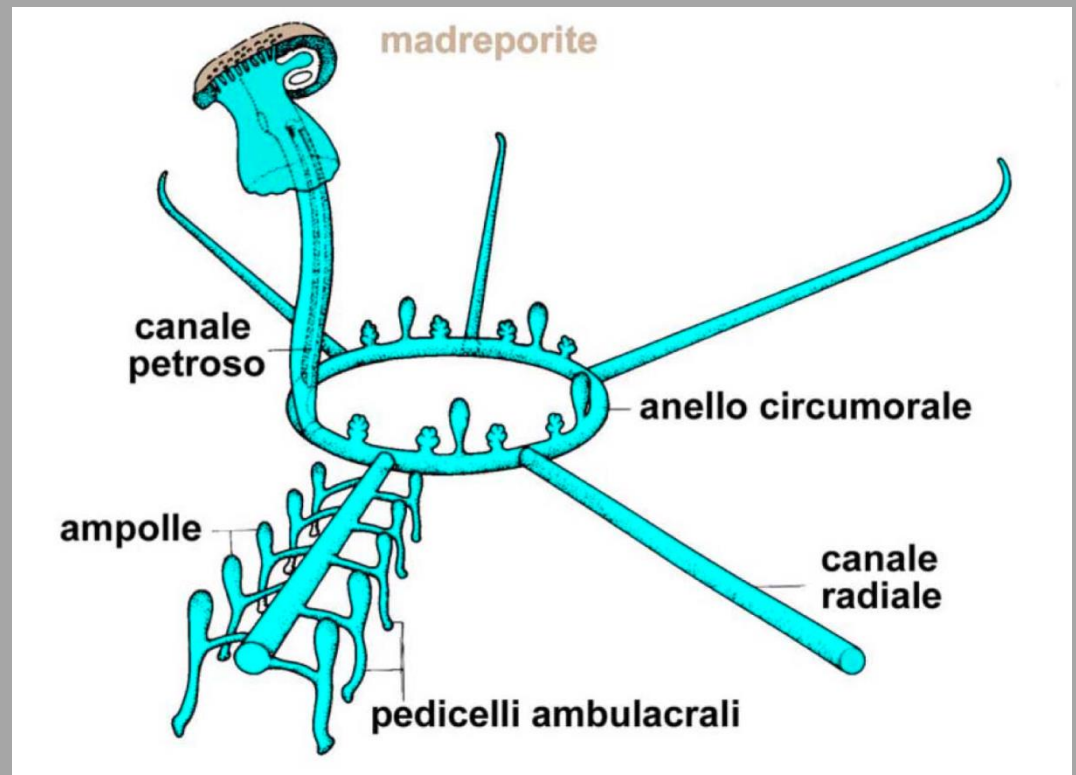
Svolge funzione:

locomotoria;

alimentare (probabilmente funzione originaria);

scambio di gas ed eliminazione di cataboliti azotati - Chemiorecezione (Ofiuroidei).

I pedicelli ambulacrali possono presentare ventose o essere appuntiti in funzione del substrato su cui l'organismo vive.



Sistema acquifero

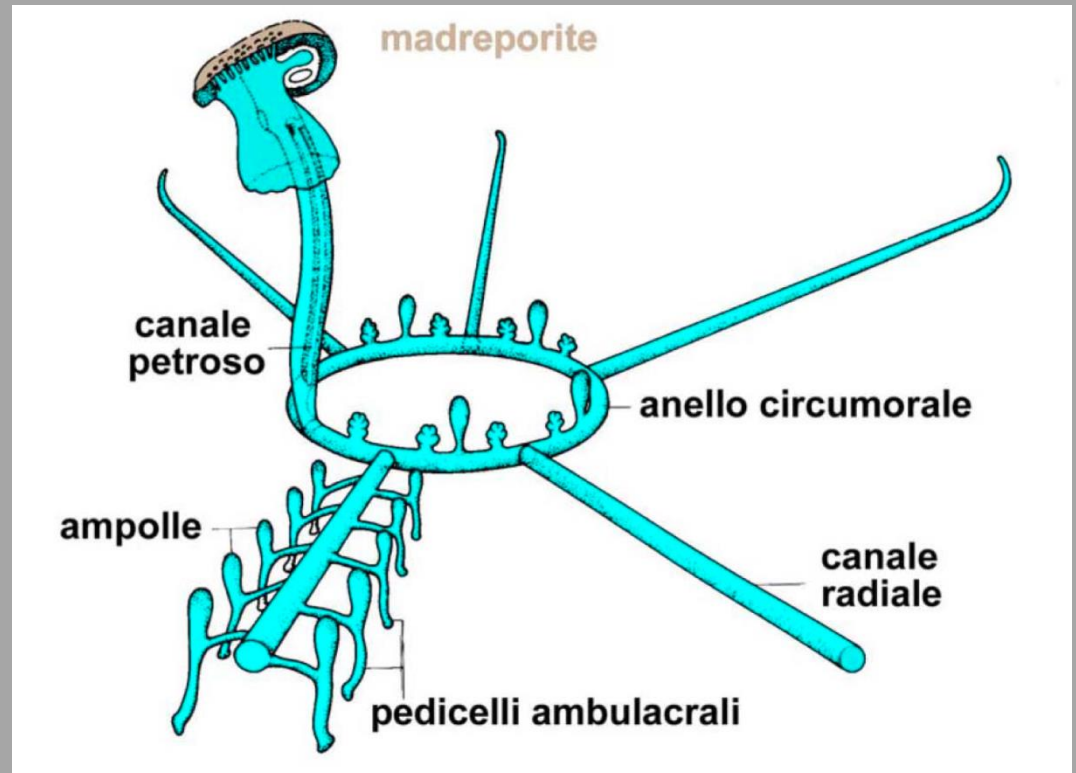
E' messo in comunicazione con l'ambiente esterno attraverso i pori acquiferi o idropori spesso riuniti in una **piastra madreporica** o idroporo o madreporite. Dalla piastra madreporica parte il canale petroso che raggiunge il canale circolare periesofageo posto sul lato orale.



Madreporite monociclico



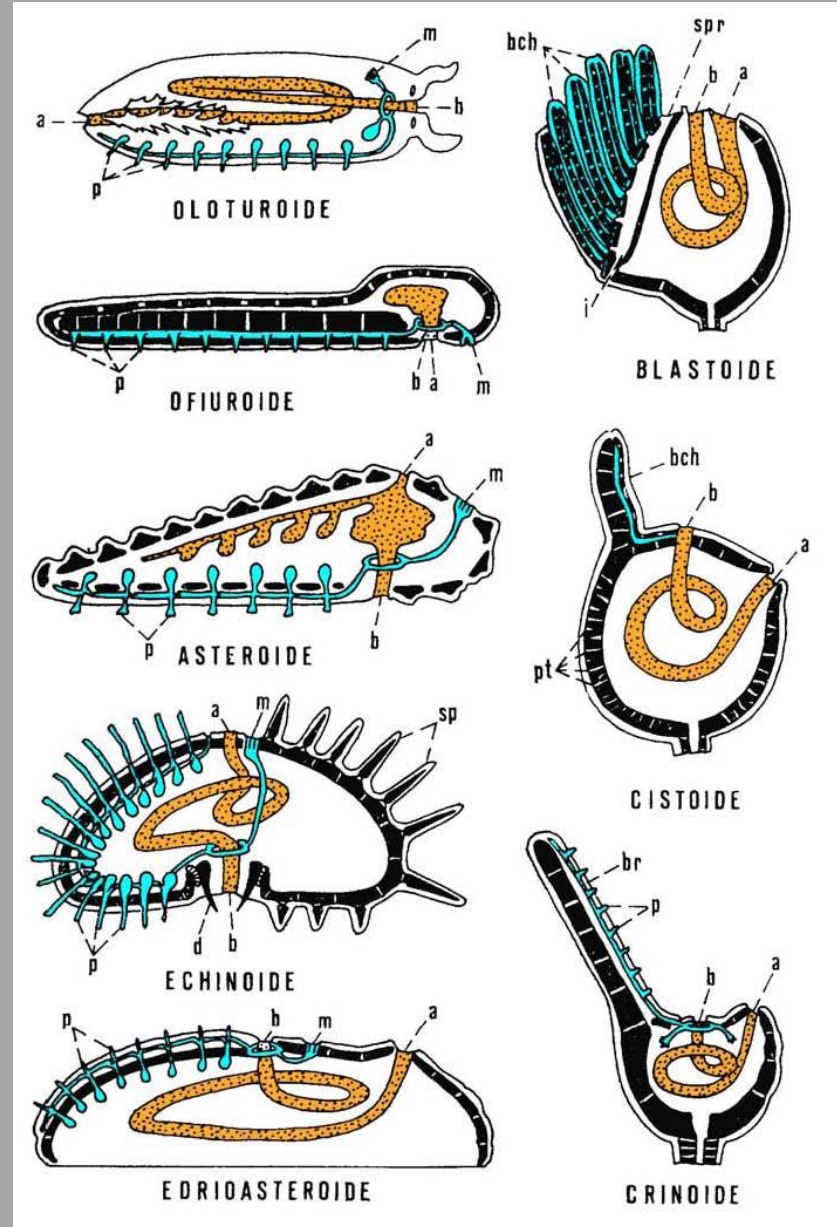
Madreporite dicitico



Sistema digerente

E' ospitato nella cavità celomatica nella quale si trova il tubo digerente.

Bocca e ano possono essere in posizione variabile.



Andamento dell'apparato acquifero e del sistema digerente.

Sistema nervoso e sistema circolatorio

Esistono un sistema nervoso e un sistema circolatorio rudimentale (privo di cuore).

Gli echinodermi presentano un **anello nervoso** che circonda la bocca e nervi radiali che si estendono nelle braccia lungo il solco ambulacrale (questo controlla il movimento ambulacrale).

Rete nervosa è presente a ridosso della parete del corpo.

Il **sistema emale** non è in grado di mantenere una vera circolazione del sangue, ma produce semplici moti oscillatori di questo. Ha una disposizione radiale come il sistema nervoso, ed è distinto in una parte superficiale e in una profonda.

Riproduzione

Tutti gli Echinodermata hanno organi riproduttori molto semplici.
La riproduzione avviene per via sessuata, ma manca l'accoppiamento e la fecondazione delle uova avviene in acqua.

Ecologia

Gli Echinodermata sono tutti marini, sono stenoalini, quasi tutti bentonici, in parte sedentari e in parte debolmente mobili. Hanno modo di vita vario da infaunale a sessile a debolmente mobile.

Alimentazione

Crinoidei: **Filtratori**. Pedicelli rivestiti di muco deputati alla captazione delle particelle alimentari ed al loro trasporto lungo i solchi ambulacrali fino alla bocca.

Ofiure: **predatori e spazzini**. Utilizzano braccia e pedicelli per spazzare il substrato e raccogliere alimenti convogliati alla bocca. Canale alimentare incompleto privo di intestino ed ano. Bocca stellata con cinque mandibole triangolari.

Echinoidei: **onnivori**. Si nutrono di alghe, briozoi, polipi di coralli e resti di animali morti. I pedicelli intorno alla bocca manipolano il cibo. Dalla bocca sporge una struttura che serve per masticare che è detta Lanterna di Aristotele.

Asteroidei: **prevalentemente carnivori**. Alla bocca, segue un breve esofago che si congiunge con un stomaco (stomaco orale o cardiaco e stomaco aborale o pilorico) a cui segue un breve intestino ed un ano che termina sulla superficie aborale.

Oloturoidei: si nutrono di **detriti**, che ingeriscono insieme alla sabbia o al fango, o di cibo sospeso, che raccolgono con i tentacoli boccali.

CLASSIFICAZIONE

Il phylum Echinodermata è stato inizialmente diviso in due grandi gruppi:

Pelmatozoa - al quale appartengono le specie che vivono fissate al substrato;

Eleutherozoa - al quale appartengono le specie più o meno mobili.

In seguito c'è stata un'ulteriore divisione in base alla forma del corpo, in tre raggruppamenti:

Pelmatozoa - corpo fissato al substrato;

Echinozoa - corpo sferico, cilindrico, a forma di campana o discoidale;

Asterozoa - corpo più o meno stelliforme.



Pelmatozoa



Echinozoa

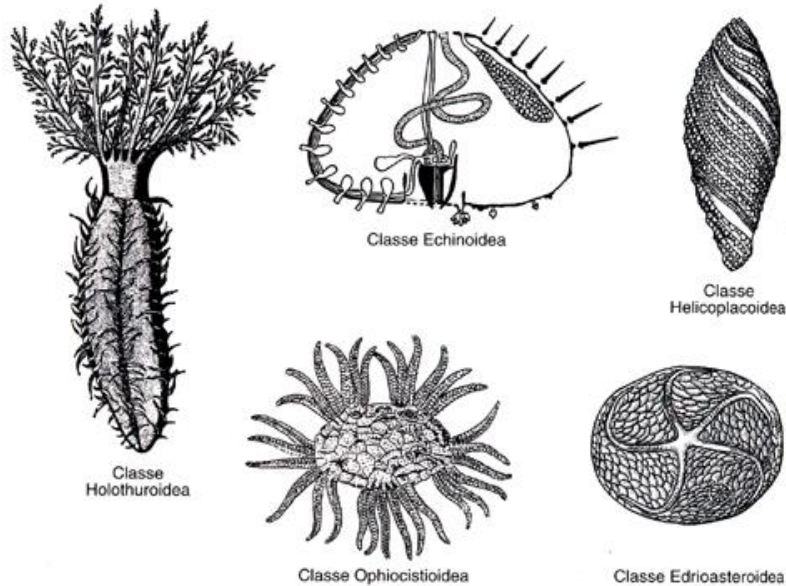


Asterozoa

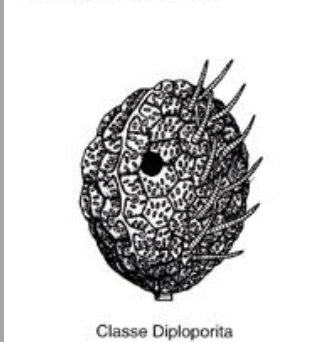
CLASSIFICAZIONE

In una recente classificazione (Boardman, 1987) il phylum Echinodermata viene diviso in 5 Subphyla che comprendono una ventina di classi.

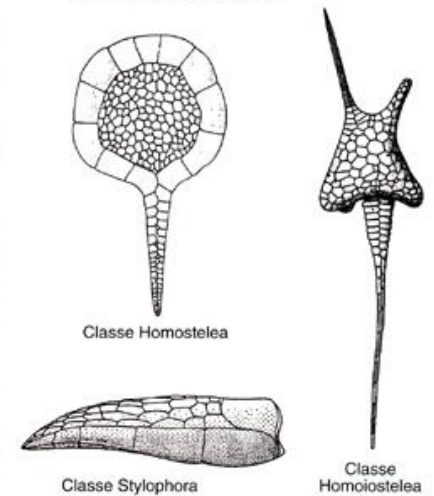
Subphylum ECHINOZOA



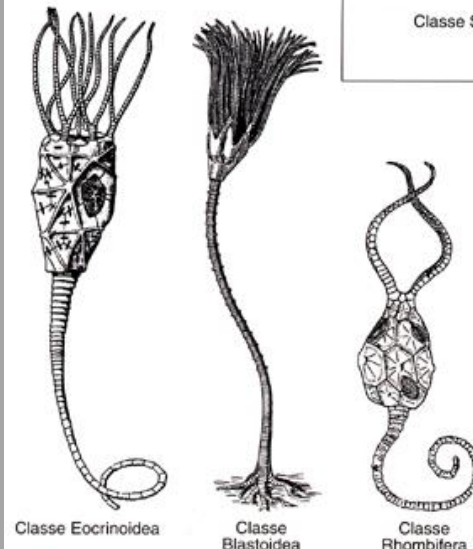
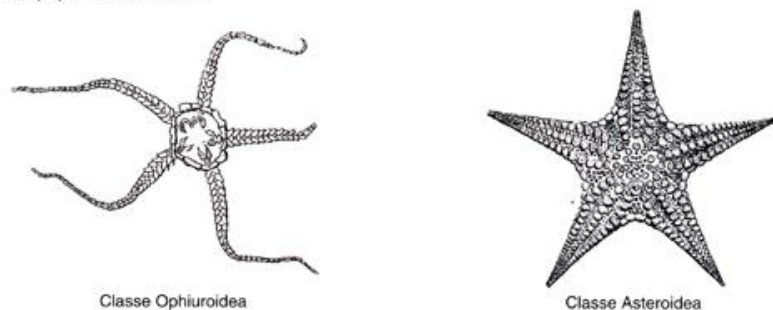
Subphylum BLASTOZOA



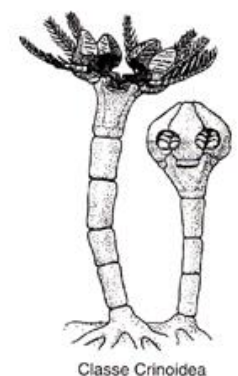
Subphylum HOMALOZOA



Subphylum ASTEROZOA



Subphylum CRINOZOA



Subphylum HOMALOZOA (Cambriano Medio - Devoniano)

Subphylum molto eterogeneo.

Echinodermi con teca appiattita e asimmetrica o con simmetria bilaterale, ricoperta da piastrine.

Presenti una o due appendici (o braccia), la cui funzione non è chiara.

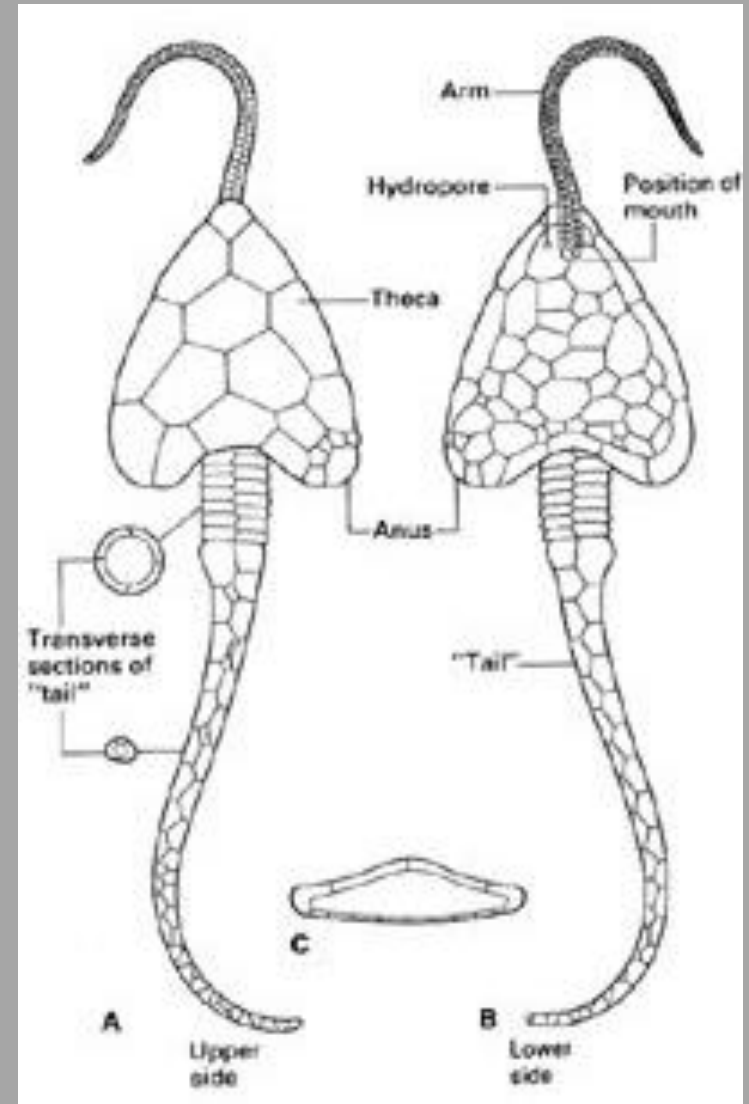
Bocca (normalmente alla base delle braccia) e ano ben evidenti

Detti comunemente **Carpoidi**.



Trochocystites sp.
Cambriano medio, Francia

Mitrocystella sp.



Subphylum HOMALOZOA (Cambriano Medio - Devoniano)

Il subphylum comprende le classi

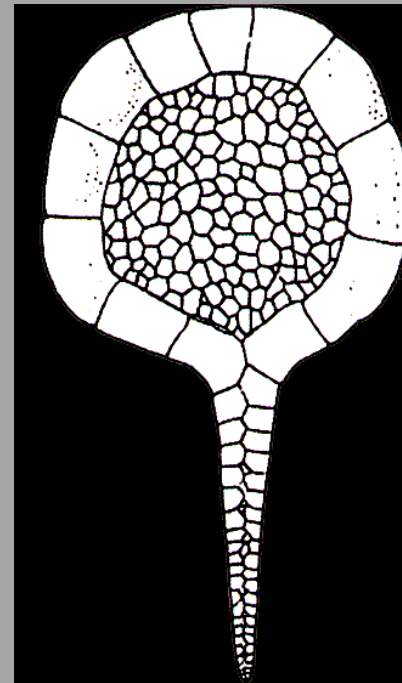
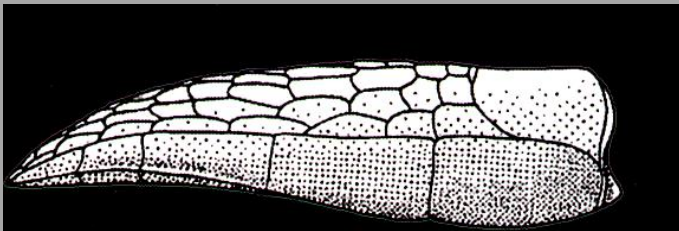
Ctenocystoidea

Homostelea

Homoiostelea

Stylophora

Le varie classi si differenziano per la presenza o assenza delle braccia o delle appendici collegate ad un singolo ambulacro, dal grado di diversificazione delle piastre della teca, e dalla posizione della bocca e dell'ano.



Subphylum HOMALOZOA (Cambriano Medio - Devoniano)

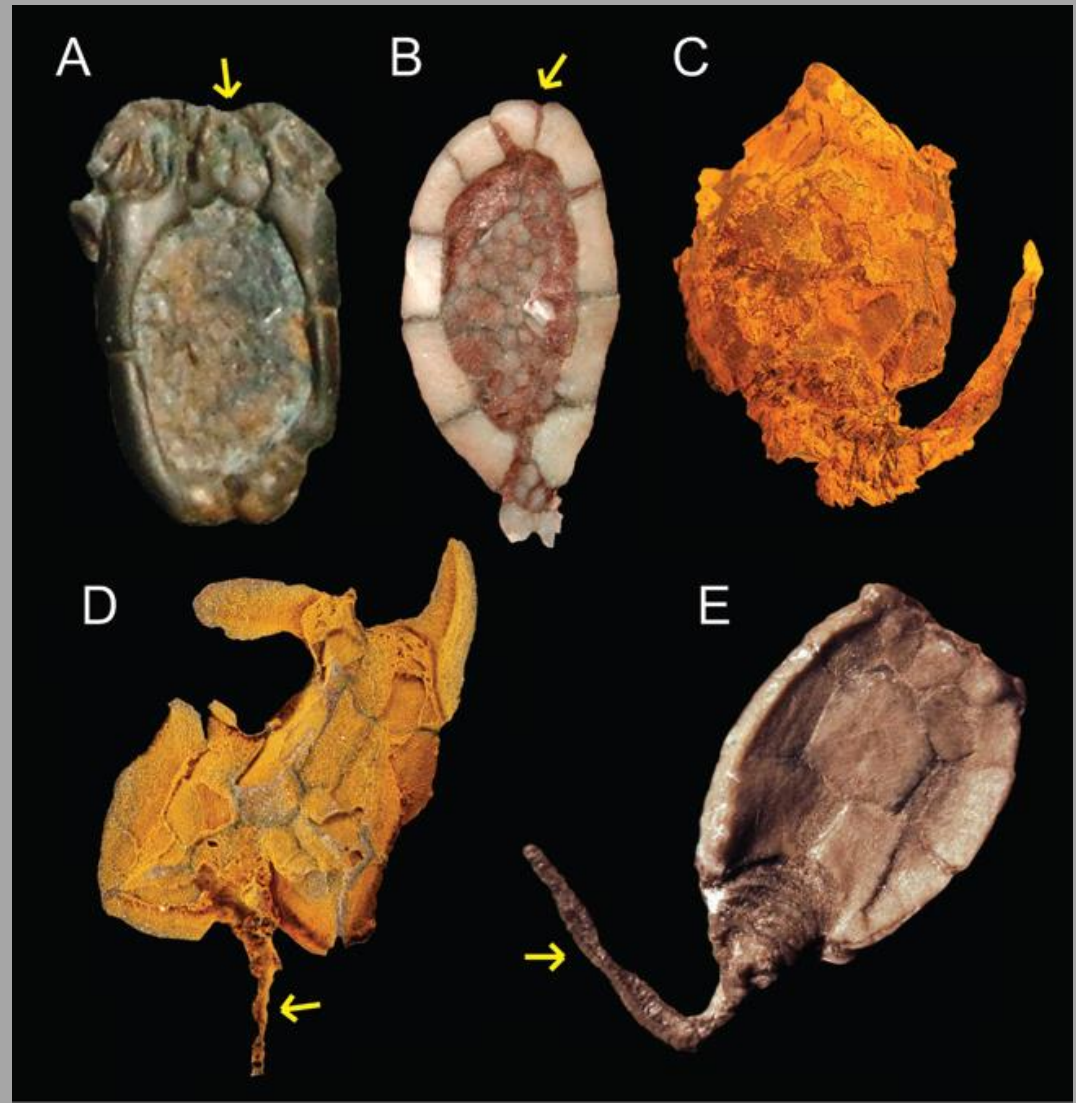
Il subphylum comprende le classi

Ctenocystoidea (A)
Cambriano Medio

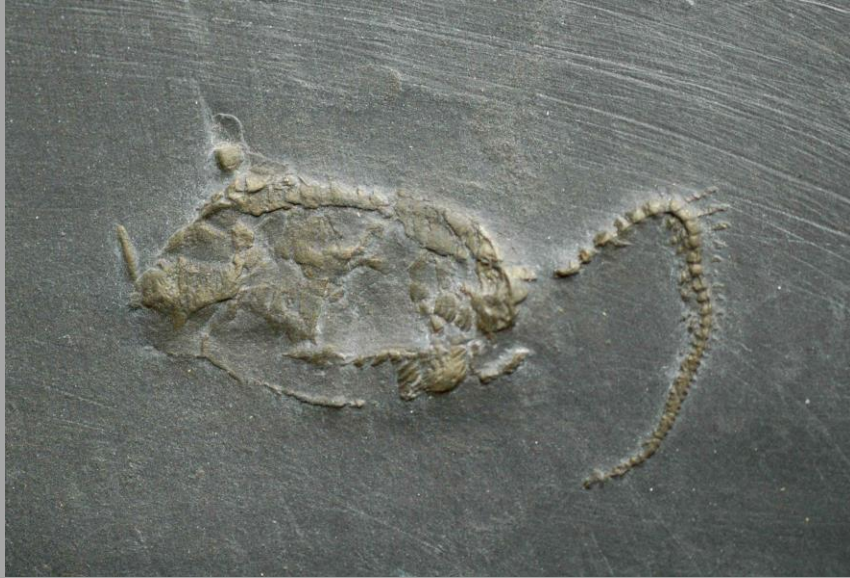
Homostelea (B)
Cambriano Medio

Homoiostelea (C)
Cambriano Medio -
Devoniano Inf.

Stylophora (D, E)
Cambriano Medio -
Carbonifero Sup.



Subphylum HOMALOZOA (Cambriano Medio - Devoniano)



Lo stylophoro
Rhenocystis latipedunculata
(Devoniano, Germania) con la traccia fossile
associata.
Scale = 10 mm.



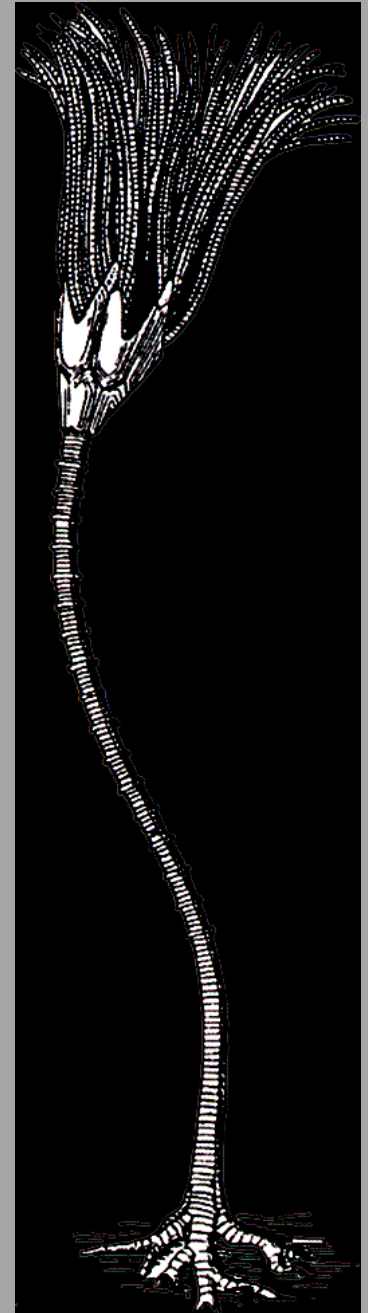
Subphylum BLASTOZOA (Cambriano- Permiano)

Forme **esclusivamente fossili** a simmetria raggiata con corpo globoide, muniti di brachioli o di braccia con appendici a funzione nutritiva.

I Blastozoi sono complessivamente caratterizzati dalla presenza di una teca globosa e pedunculata, con piastre saldate tra loro e variabili in numero.

Sono specie microfage, il tubo digerente ha la forma di una "U" con il lato orale rivolto generalmente verso l'alto, la bocca in posizione mediana; l'ano, gli idropori, i gonopori, vicini tra loro sono in posizione orale o laterale, mai aborale; spesso sono presenti delle speciali strutture respiratorie tecali.

Vivevano appoggiati al substrato, spesso fissati per mezzo di un peduncolo; la bocca é rivolta verso l'alto in posizione mediana. L'ano, il gonoporo e gli idropori sono in genere in posizione orale o laterale, mai aborale. Sono forme paleozoiche e la loro classificazione é basata sulla simmetria della teca.



Subphylum BLASTOZOA (Cambriano- Permiano)

La classificazione é basata sulla simmetria della teca.
Esistono quattro classi:

Classe EOCRINOIDEA (Cambriano Inferiore - Siluriano)

Classe DIPLOPORITA (Cambriano - Devoniano) (CISTOIDI)

Classe RHOMBIFERA (Cambriano - Devoniano) (CISTOIDI)

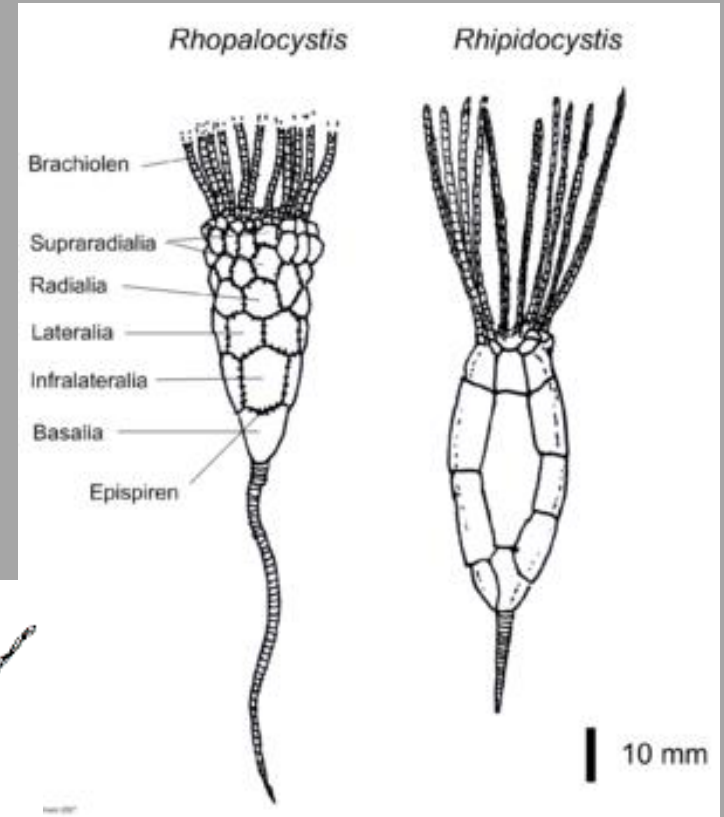
Classe BLASTOIDEA (Siluriano - Permiano)

Classe EOCRINOIDEA (Cambriano Inf.-Siluriano)

Sono i più antichi echinodermi.

Le piastre tecali sono numerose, poligonali disposte irregolarmente. I brachioli sono lunghi e sottili; possono presentarsi dei pori tecali.

Sono conosciuti circa 30 generi.



Gogia spiralis
Cambriano Inferiore

Classe EOCCRINOIDEA (Cambriano Inf.-Siluriano)



Ascocystites - Ordoviciano

Classe BLASTOIDEA (Cambriano-Permiano)

Il corpo è divisibile in un calice con le brachiole e in un peduncolo con apparato di ancoraggio.

Il **peduncolo** è un'asta sottile flessibile che si fissa al substrato con rizoidi ed è costituito da piastre colonnari unite da superfici crenulate. Ha come massima lunghezza 25 cm; al centro presentano un foro circolare.

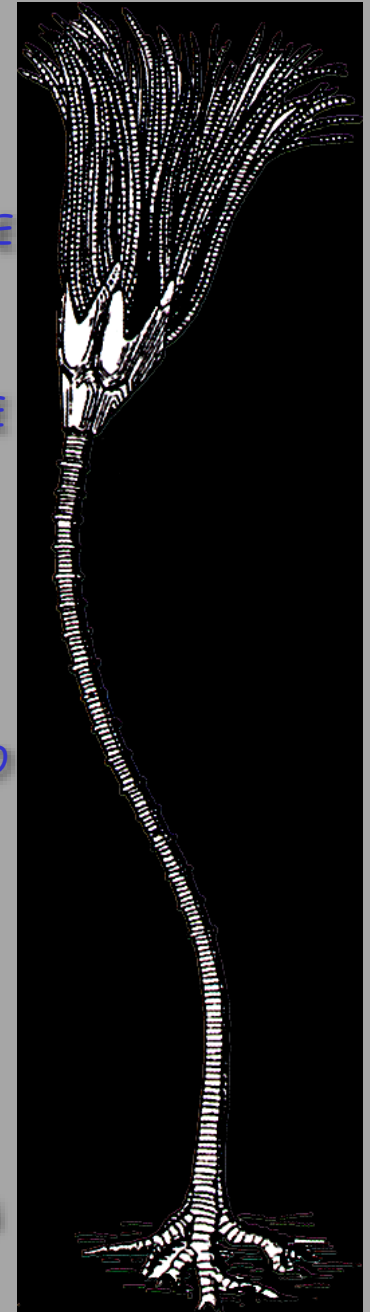
Il **calice** o teca ha forma globulare o piriforme ed è formato da serie di piastre disposte in modo regolare e caratteristico.

BRACHIOLE

CALICE

PEDUNCOLO

Apparato di ancoraggio



Pentremites symmetricus

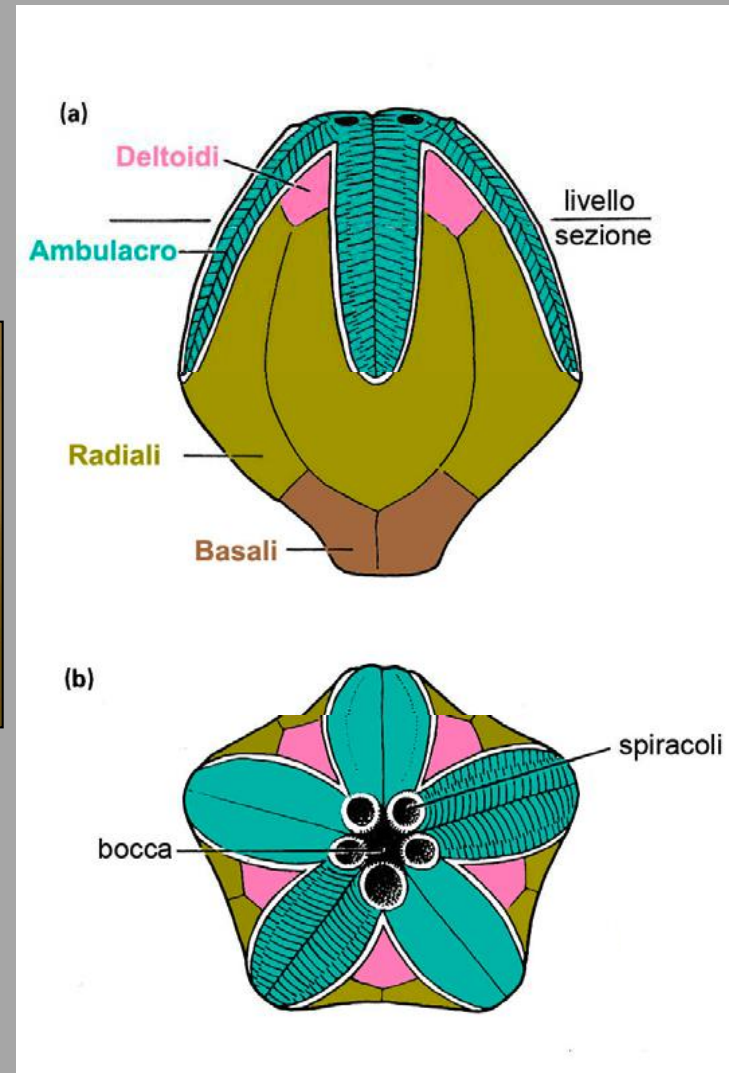
Classe BLASTOIDEA (Cambriano-Permiano)

Il calice, o teca, è composto da 4 serie di piastre:

- 3 piastre basali articolate con il peduncolo
- 5 piastre radiali incise o biforcute
- 5 piastre deltoidi alternate a
- 5 piastre lancette o ambulacri.



Pentremites
Carbonifero



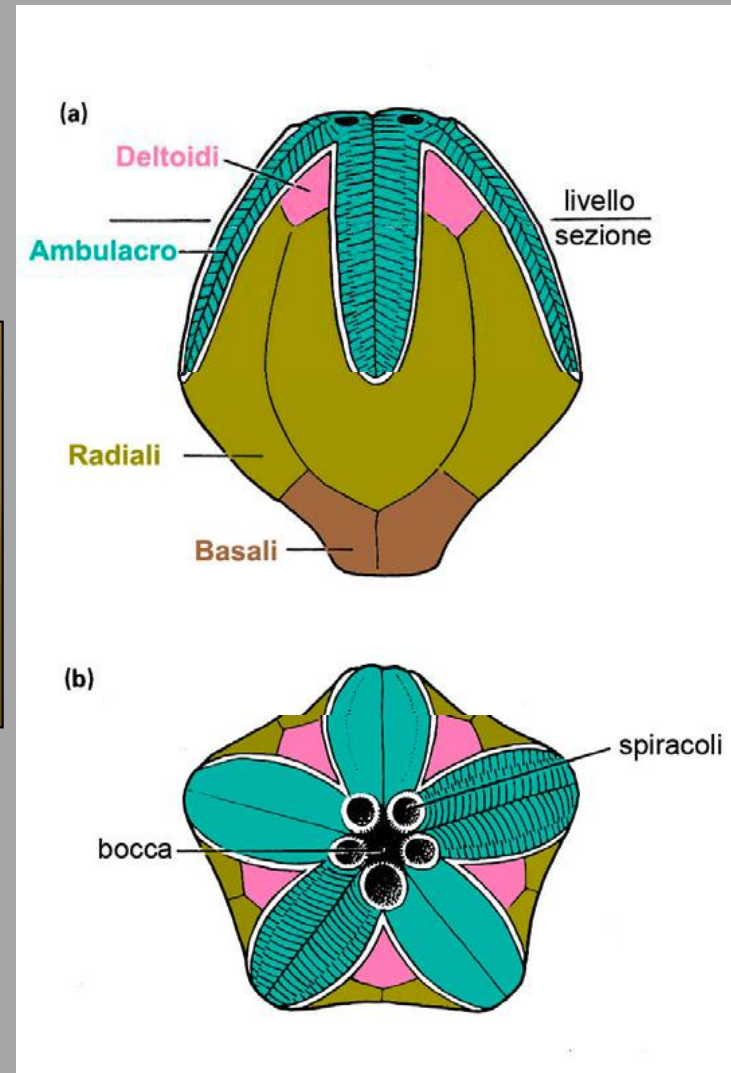
Classe BLASTOIDEA (Cambriano-Permiano)

La bocca, subpentagonale, é al centro del polo distale ed é contornata da 1 o 2 spiracoli per zona ambulacrale.

L'ano é posto in posizione interambulacrale.



Pentremites
Carbonifero

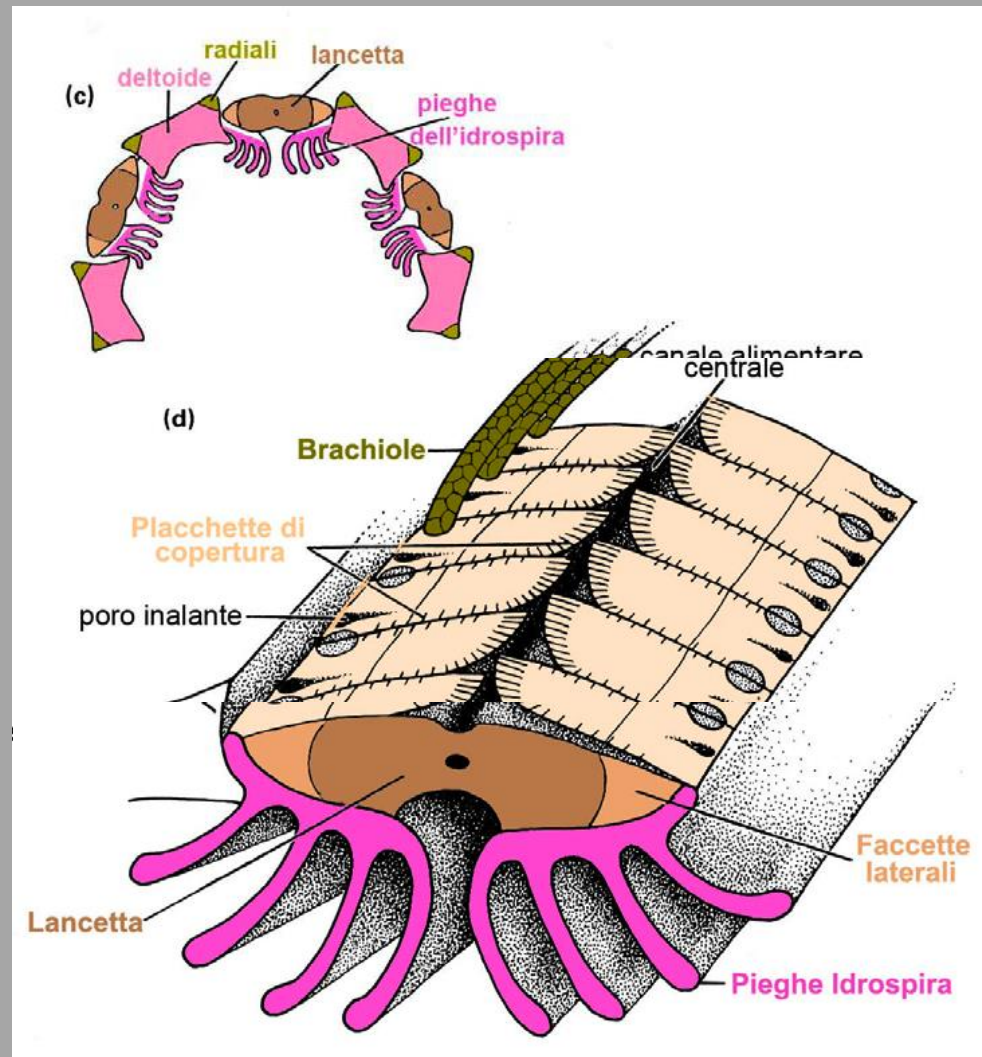


Classe BLASTOIDEA (Cambriano-Permiano)

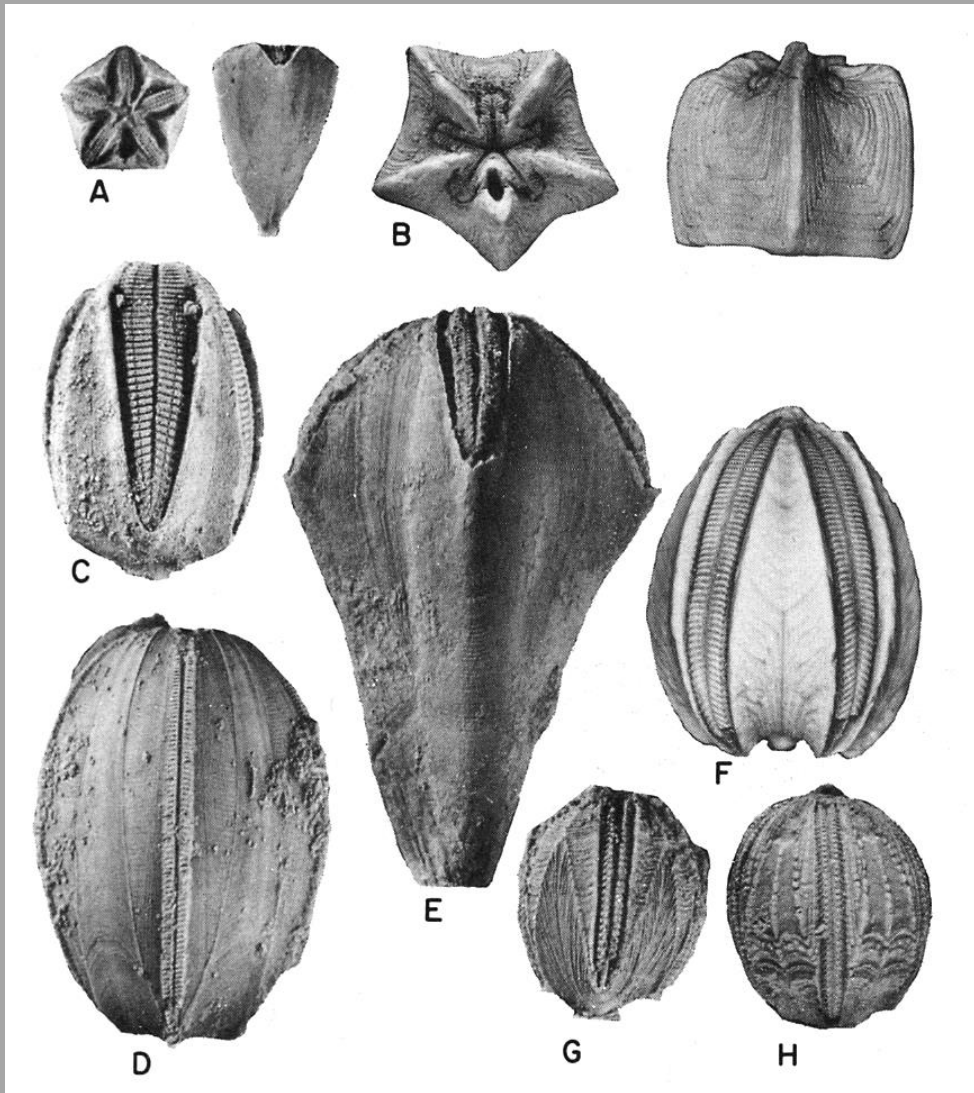
La struttura delle aree ambulacrali é molto complicata: l'asse é occupato da un elemento calcareo allungato le **lancette**, o placca lanceolata fiancheggiata da placche laterali.

La lancetta é percorsa da un **canale longitudinale**, che parte dalla bocca e dal quale si dipartono i canali trasversali.

Canali e canalicoli sono ricoperti da placchette proprie. Ai lati degli ambulacri si possono avere le cicatrici dei brachioli e i pori idrospirici. Questi comunicano con un sistema di canali, pieghe idrospiriche, disposti sotto i margini delle lancette e che confluiscono negli spiracoli.



Classe BLASTOIDEA (Cambriano-Permiano)



A - *Heteroschisma*
(Devoniano Medio, Canada)

B - *Timoroblastus*
(Permiano Superiore, Timor)

C - *Pentremites*
(Carbonifero medio)

D - *Placoblastus*
(Devoniano Medio, USA)

E - *Drophocrinus*
(Carbonifero Inferiore, Irlanda)

F - *Deltablastus*
(Permiano Superiore, Timor).

G - *Lophoblastus*
(Carbonifero Inferiore, Timor).

H - *Schizoblastus*
(Carbonifero Inferiore, USA)

Classe DIPLOPORITA e ROMBIFERA (Cambriano-Devoniano)

Comunemente detti **CISTOIDI**

Sono echinodermi paleozoici pedunculati o appoggiati sul fondo marino, formati da piastre poligonali, in numero variabile da poche decine a qualche centinaio, provvisti di brachiole.

Il corpo principale della teca, chiamato **calice**, può presentarsi sferico o ellissoidico.

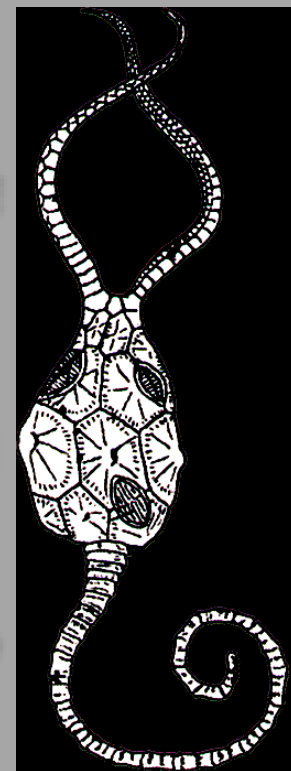
Il **peduncolo**, talora assente, è costituito da una serie di piastre sovrapposte a contorno circolare o poligonale, permette di aggrapparsi ad altri oggetti o di fissarsi al substrato tramite un sistema di ancoraggio simile a delle radici.

La parte superiore della teca è provvista di una o più **brachiole**.

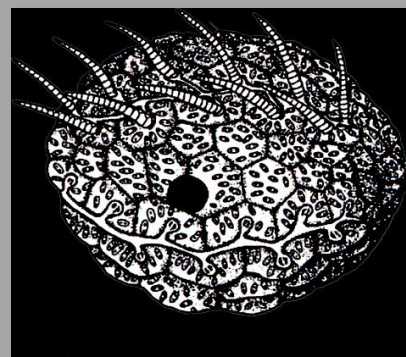
BRACHIOLE

CALICE

PEDUNCOLO



ROMBIFERA



DIPLOPORITA

Classe DIPLOPORITA e ROMBIFERA (Cambriano-Devoniano)

Comunemente detti **CISTOIDI**

Sulla base delle aperture molto caratteristiche (**pori tecali**), si distinguono due principali gruppi funzionali:

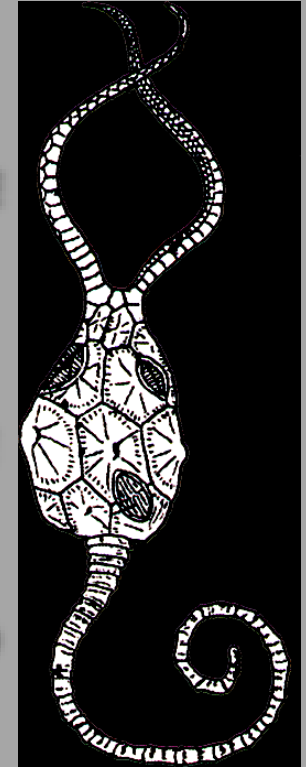
Diploporita con pori esotecali

Rombifera con aperture a fessura endotecali.

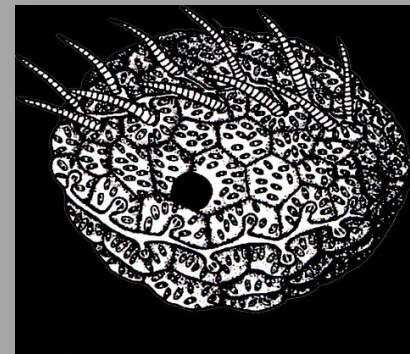
BRACHIOLE

CALICE

PEDUNCOLO



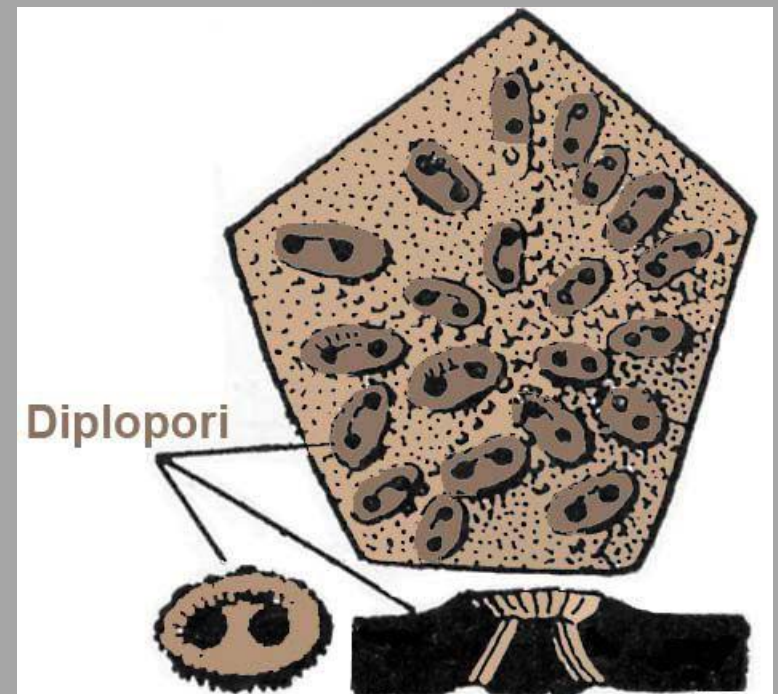
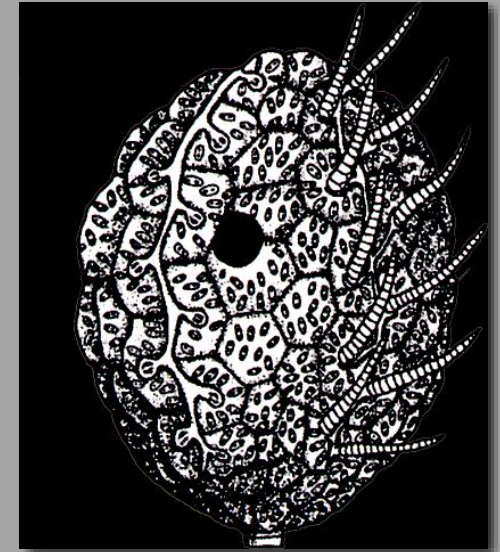
ROMBIFERA



DIPLOPORITA

Classe DIPLOPORITA (Cambriano-Devoniano)

Hanno teca globulare, le cui piastre hanno forma irregolare oppure sono disposte in simmetria pentamera, le brachiole (da 3 a 5) si trovano nella zona peristomatica; aplopori o diplopori attraversano la teca subverticalmente. Il peduncolo è poco sviluppato e spesso manca nelle forme adulte. Vivevano appoggiati al substrato.



Classe ROMBIFERA (Cambriano-Devoniano)

Hanno teca globulare formata da cerchi di piastre e da aree ambulacrali, che variano in numero (da 2 a 5).

La bocca si trova nella sommità della teca, ed è coperta da piastre comunicanti con gli ambulacri.

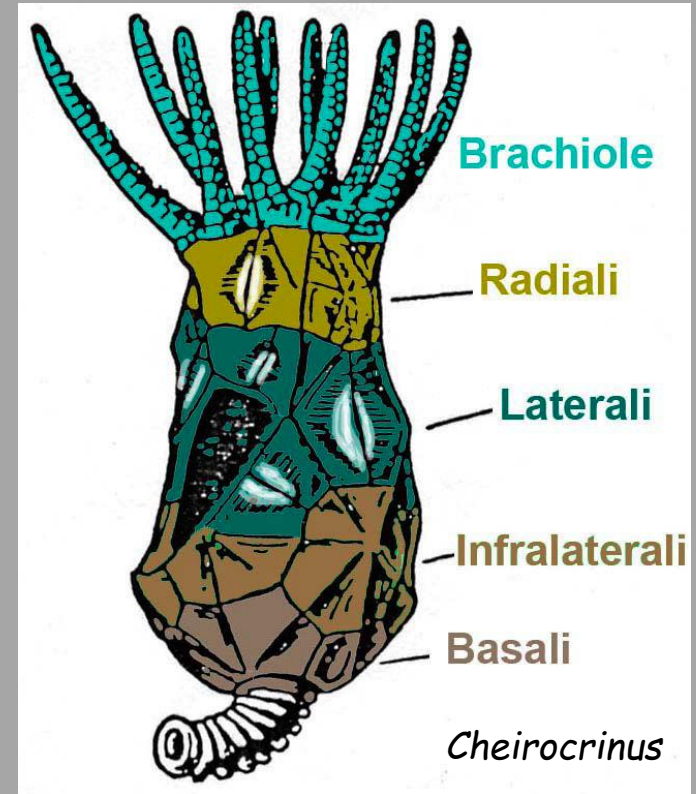
Molti Rombiferida possiedono molte placche disposte irregolarmente.

Solo alcuni hanno una disposizione regolare tra cui *Cheirocrinus* (Ord. M.-Sup., USA), in cui si distinguono 4 cerchi di placche: procedendo dall'alto al basso abbiamo radiali, laterali, infralaterali e basali.

Se i cerchi sono solo 3, come in *Cystoblastus* (Ord. M., Russia), mancano le basali.

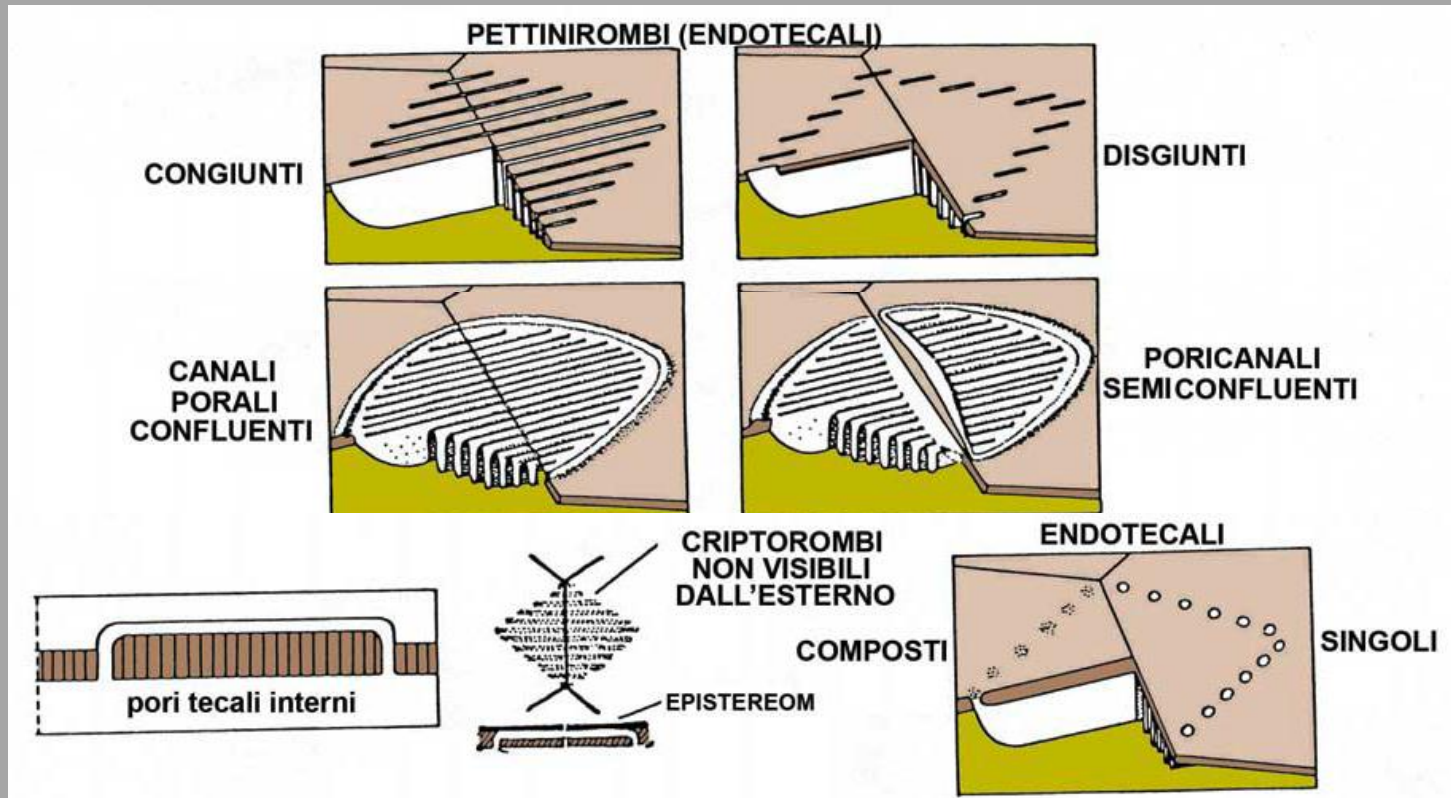
L'ano si trova in un lato della teca, spesso alla sommità di una piramide costituita di piastre (da 5 in su).

Il gonoporo e idroporo possono essere presenti o meno.



Classe ROMBIFERA (Cambriano-Devoniano)

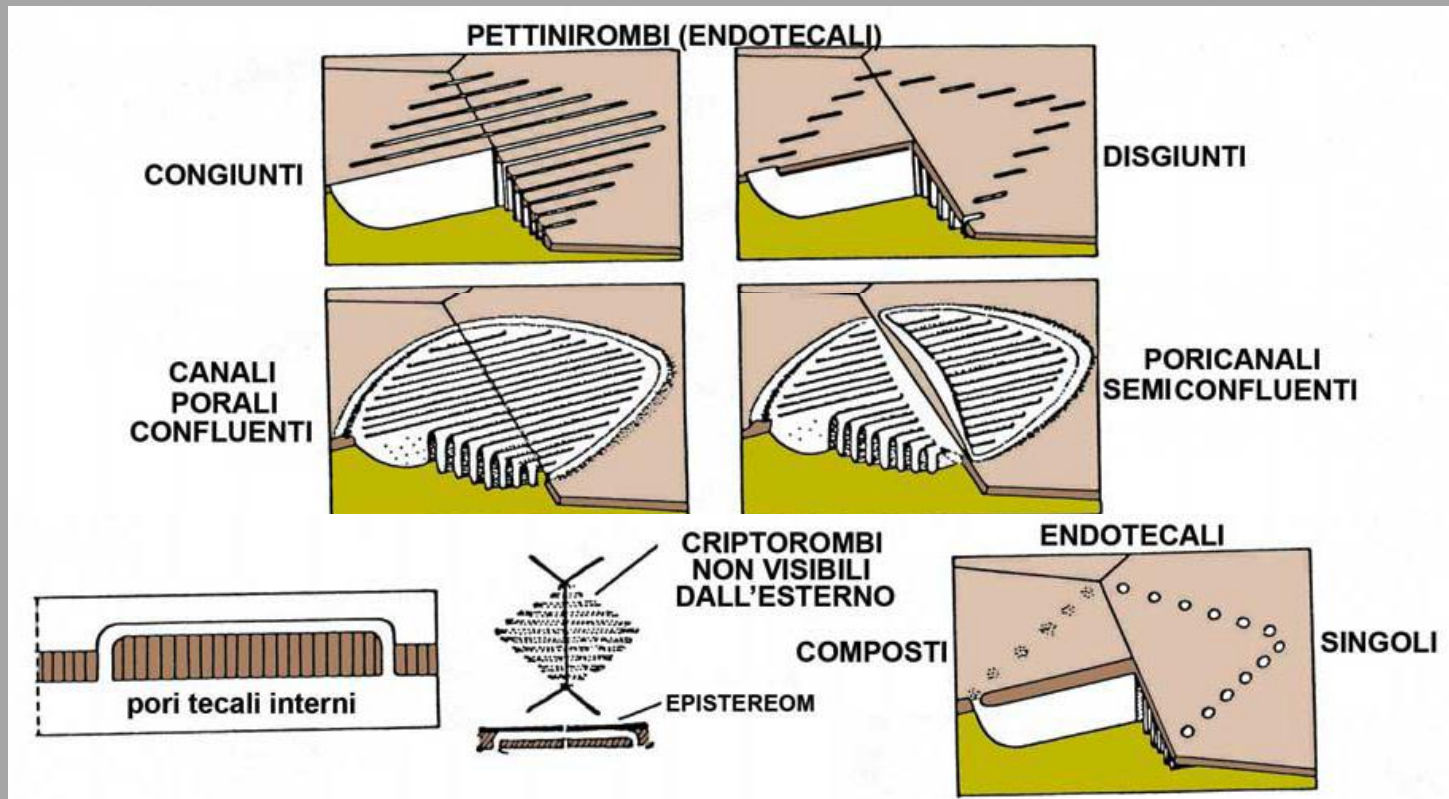
Le strutture respiratorie consistono in serie romboidali di pieghe o di canali; l'organizzazione dei pori è tale da vederli affiancati a formare figure romboidali tra due piastre adiacenti, cosicché la sutura di queste ultime ne sia la diagonale. L'unione di due pori opposti avviene grazie a fessure o canali, di cui sono variabili andamento e forma.



Classe ROMBIFERA (Cambriano-Devoniano)

Esistono diversi tipi di **pettinirombi** fra placche adiacenti: **congiunti**, **disgiunti** e **criptorombi** (o rombi nascosti).

I pettinirombi si possono aprire verso l'esterno per tutta la loro lunghezza e sono detti **congiunti**, oppure possono essere coperti per un tratto più o meno esteso in prossimità delle suture tra le placche, e sono detti **disgiunti**. In alcuni casi possono sporgere all'esterno solo le loro estremità che formano allineamenti romboidali convergenti verso il centro delle placche e prendono il nome di **criptorombi**.



Classe ROMBIFERA (Cambriano-Devoniano)



Pleurocystites filitextus
Ordoviciano, Canada



Pleurocystites squamosus



Marsuptites

Echinodermi - Subphylum BLASTOZOA



Subphylum ASTEROZOA (Ordoviciano-Attuale)

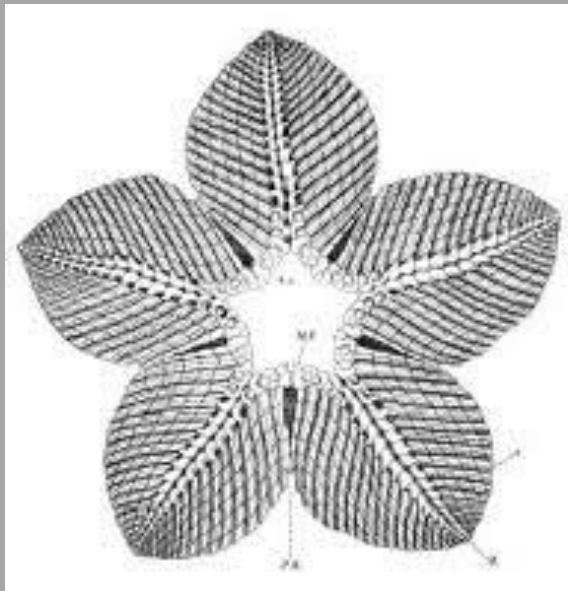
Sono Echinodermi liberi a corpo depresso a forma pentagonale o di stella.
Sono presenti cinque o più braccia.
Bocca in posizione centrale inferiore e sullo stesso lato é l'apparato acquifero e dei pedicelli ambulacrali.
L'intestino può essere in posizione prossimo alla bocca oppure in posizione aborale, insieme al madreporite.
Scarsamente documentati come fossili.

Suddivisi in tre Classi:
SOMASTEROIDEA
ASTEROIDEA
OPHIUROIDEA

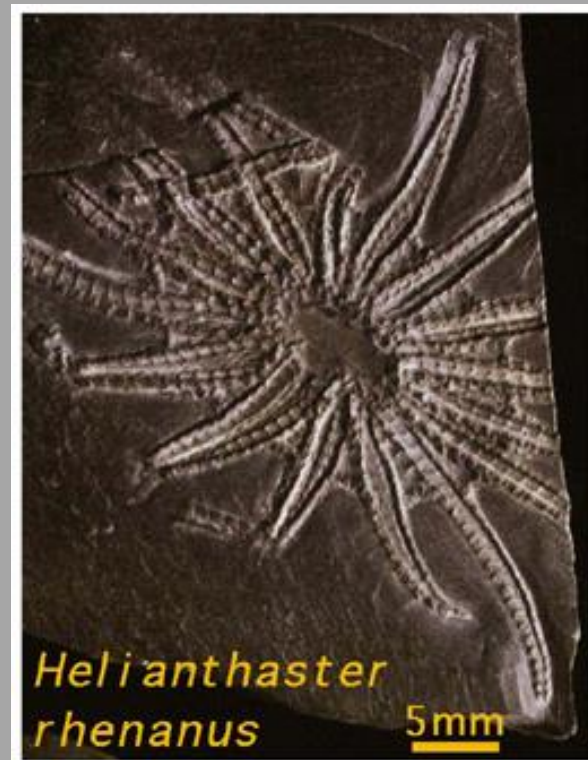


Classe SOMASTEROIDEA (Ordoviciano-Devoniano)

Echinodermi primitivi, morfologicamente simili agli asteroidea.
Scheletro dorsale costituito da placchette tutte simili e scheletro ventrale molto più complesso.
Ossicoli mandibolari piccoli.
Sono considerati gli antenati degli Ofiuroidea e degli Asteroidea.



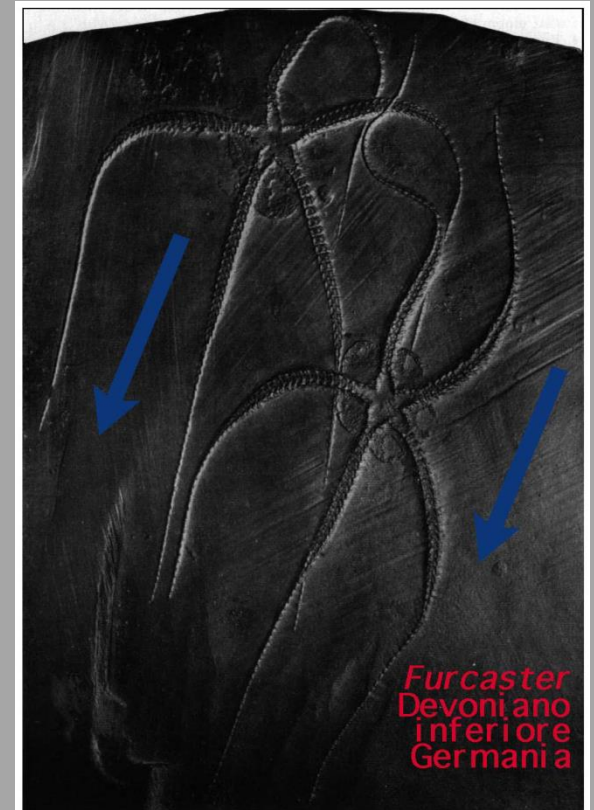
Villebrunaster thoralis
Ordoviciano Inf., Francia



Classe OPHIUROIDEA (Ordoviciano-Attuale)

Caratteristica é la forma, con al centro un disco piatto e alla periferia braccia serpentiformi distinte dal corpo, molto mobili; corpo a forma di disco che ventralmente porta la bocca e il madreporite; manca l'ano. Attorno alla bocca, a forma di stella sono presenti cinque mascelle e cinque piastre orali.

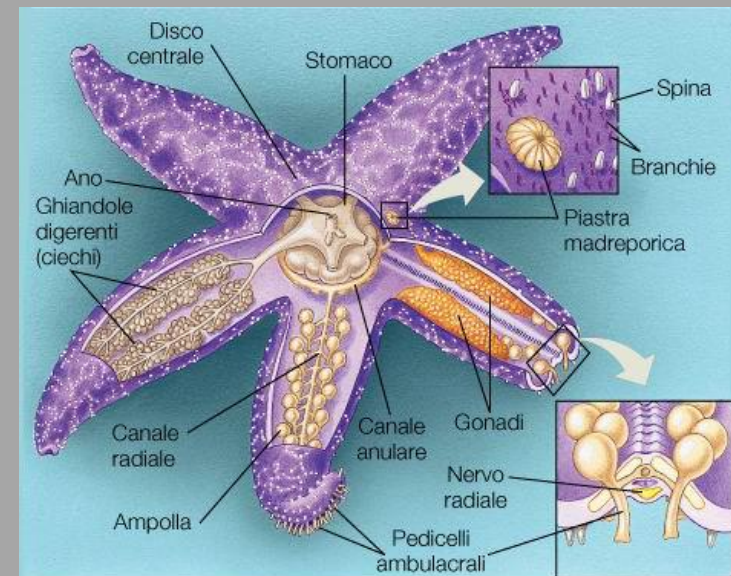
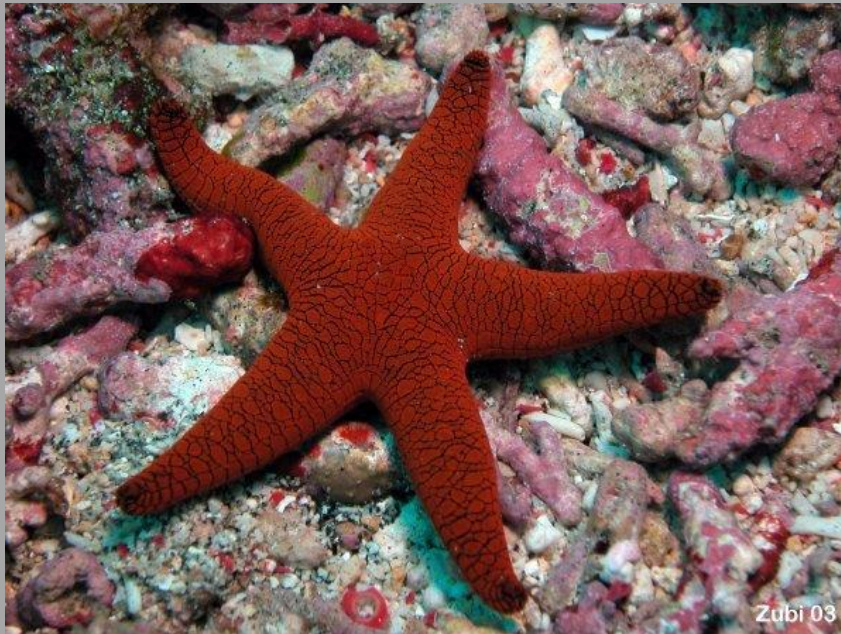
Documentazione fossile scarsa.



Classe ASTEROIDEA (Ordoviciano-Attuale)

Non esiste un corpo centrale differenziato, ma é costituito dalla confluenza delle braccia che sono depresse e contengono appendici intestinali e gonadi. Sulla faccia ventrale delle braccia sono presenti una doppia fila di ambulacri, poi le piastre adambulacrali e sul margine le marginali.

Documentazione fossile scarsa.



Classe ASTEROIDEA (Ordoviciano-Attuale)

Vivendo spesso semisepolto nel limo e nella sabbia possono lasciare tracce, (categoria etologica dei Cubichnia)

