

# Echinodermi 1

## Introduzione

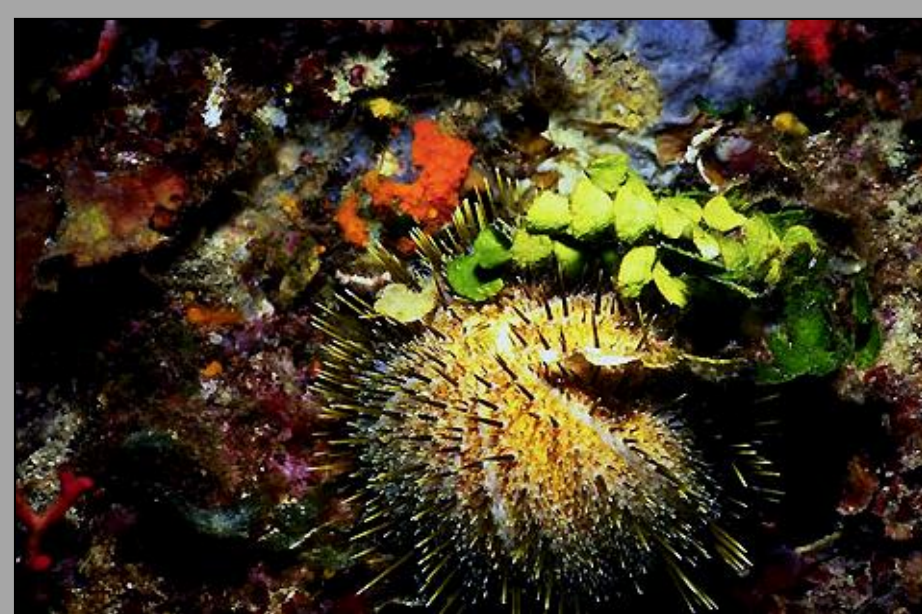
Homalozoa - Blastozoa - Asterozoa

## 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.

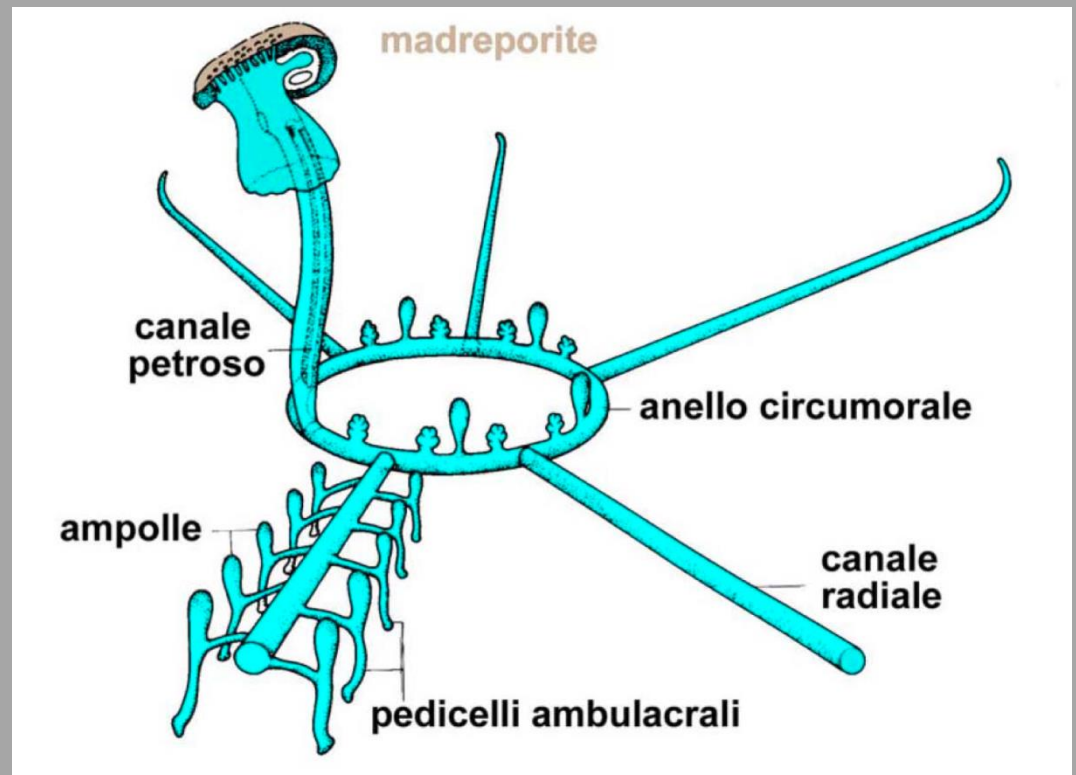
Svolge funzione:

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

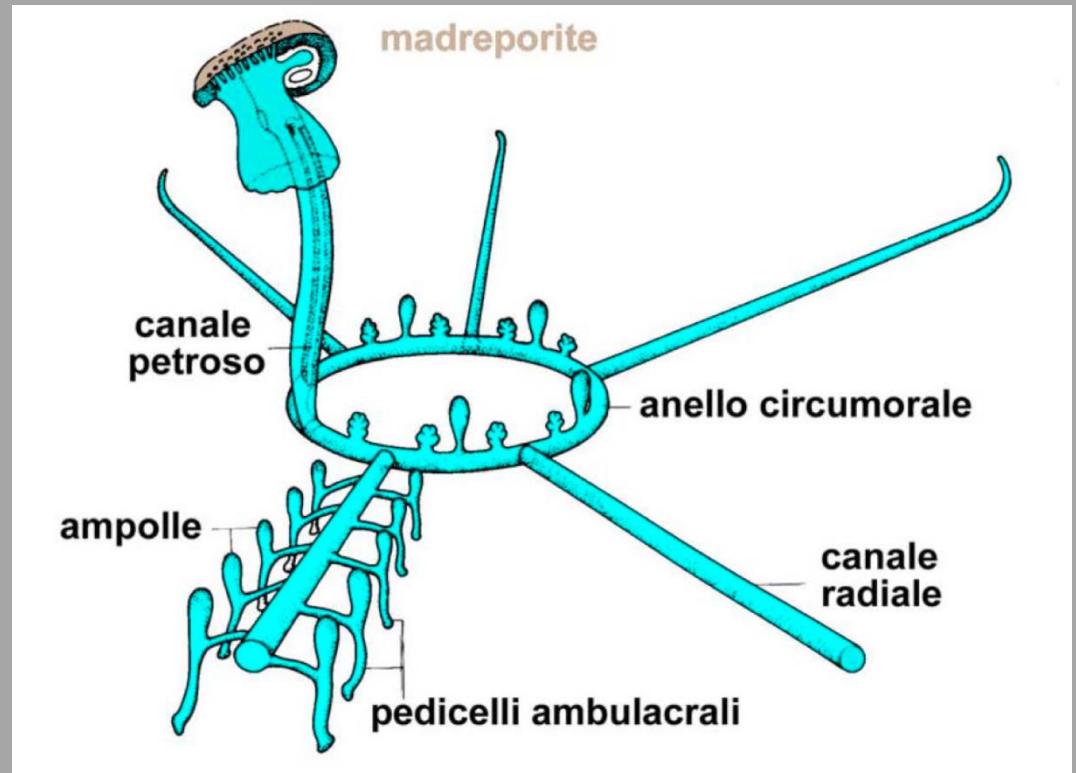
E' messo in comunicazione con l'ambiente esterno attraverso i pori acquiferi o idropori spesso riuniti in una **piastra madreporica** o idroporo o madreporite. Dalla piastra madreporica parte il canale petroso che raggiunge il canale circolare periesofageo posto sul lato orale.



Madreporite monociclico



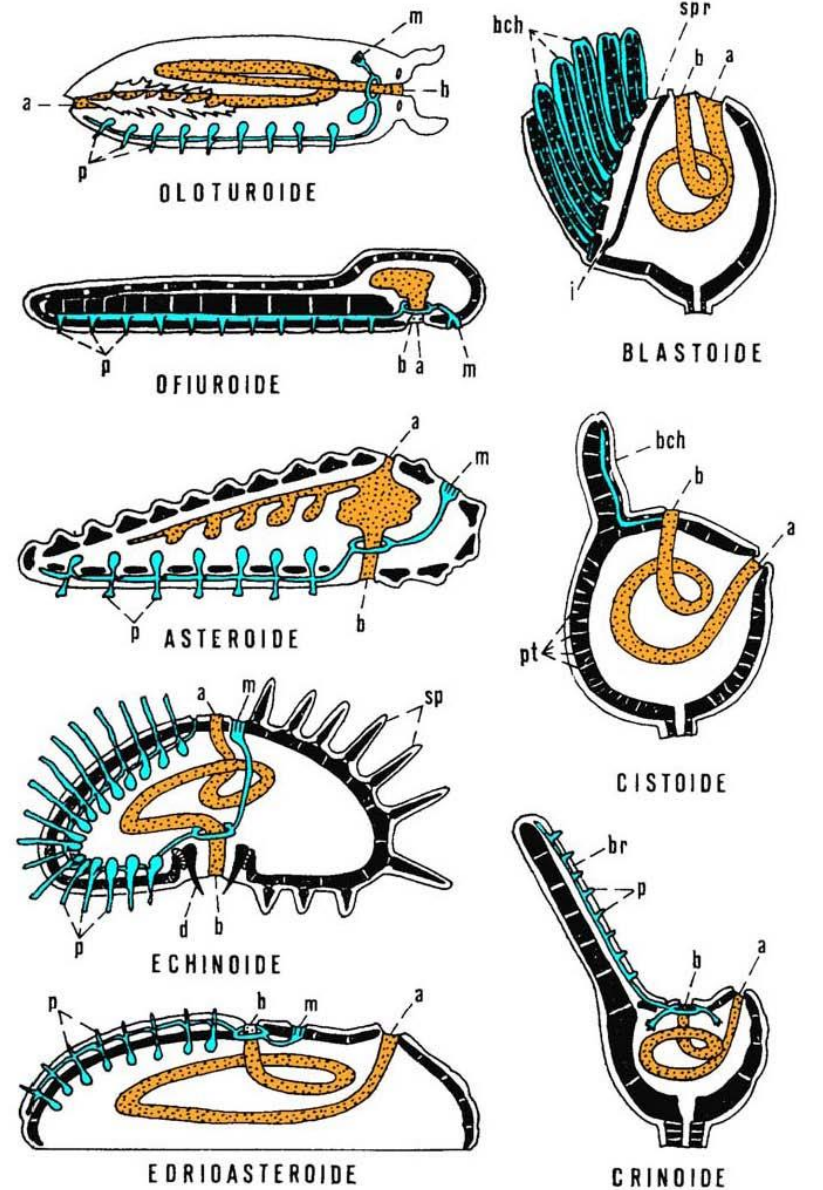
Madreporite dicitico



## 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 uno 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

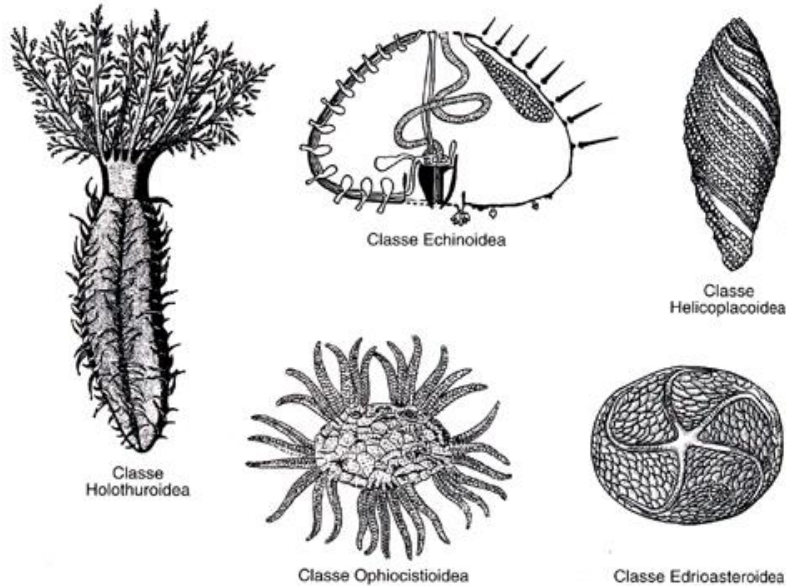


Asterozoa

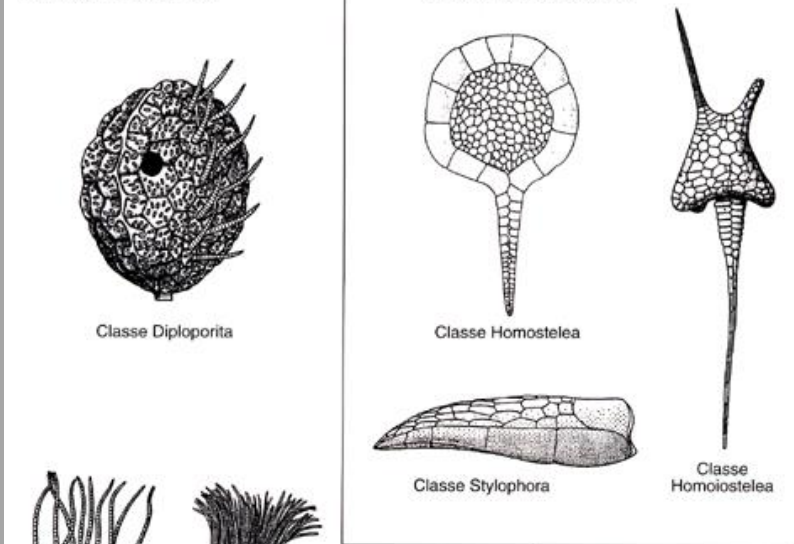
# CLASSIFICAZIONE

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

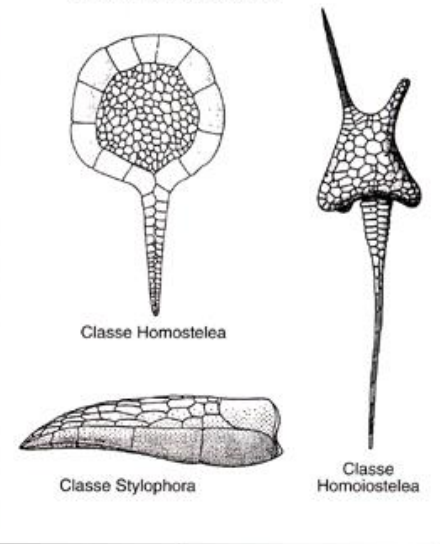
## Subphylum ECHINOZOA



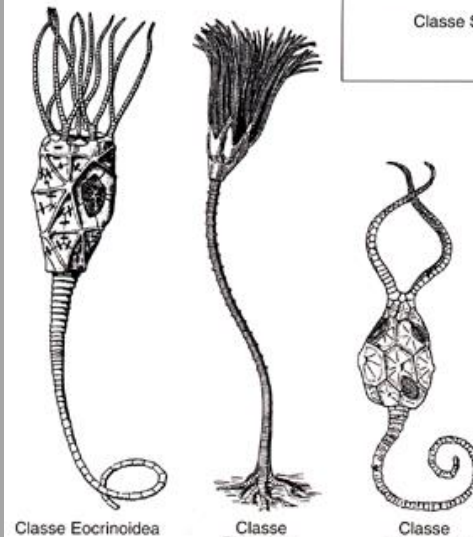
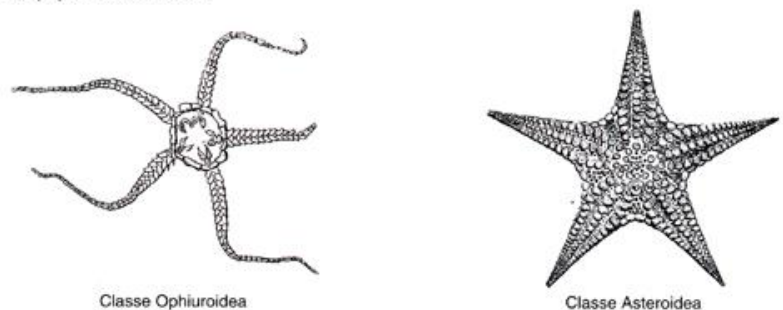
## Subphylum BLASTOZOA



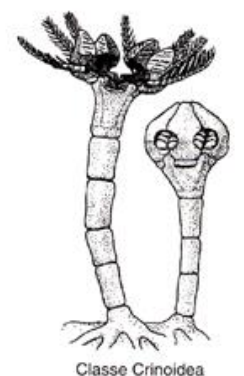
## Subphylum HOMALOZOA



## 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**.

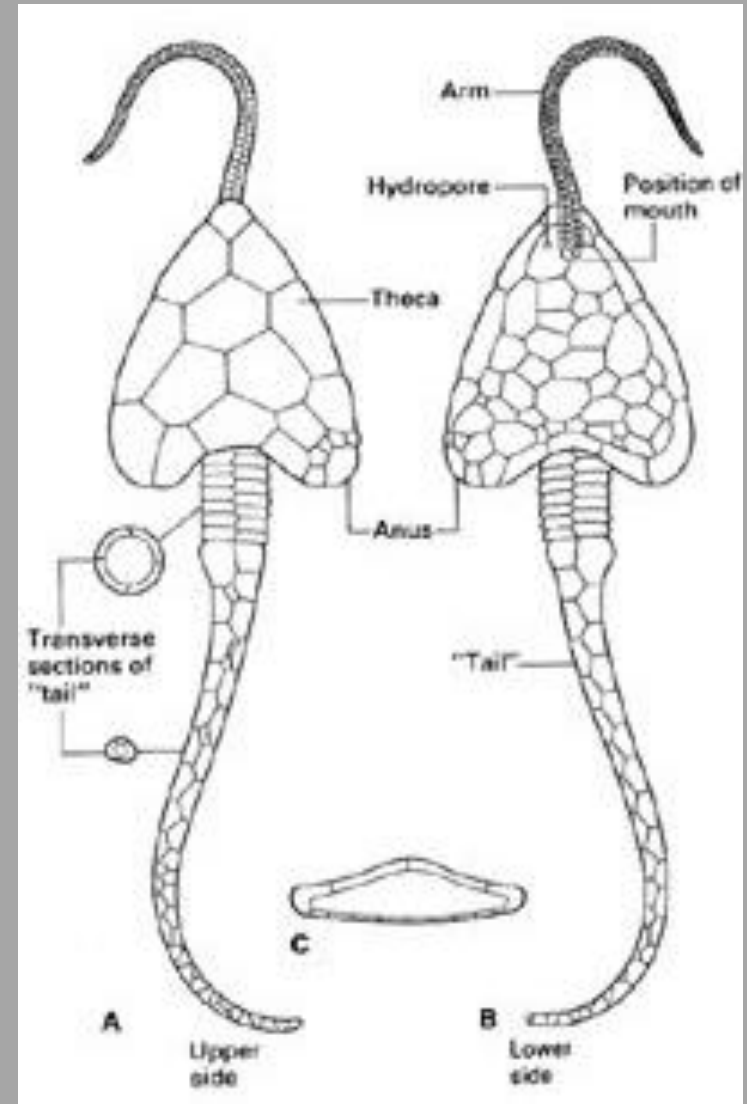


*Trochocystites* sp.



*Mitrocystella* sp.

Cambriano medio, Francia



## Subphylum HOMALOZOA (Cambriano Medio - Devoniano)

Il subphylum comprende le classi

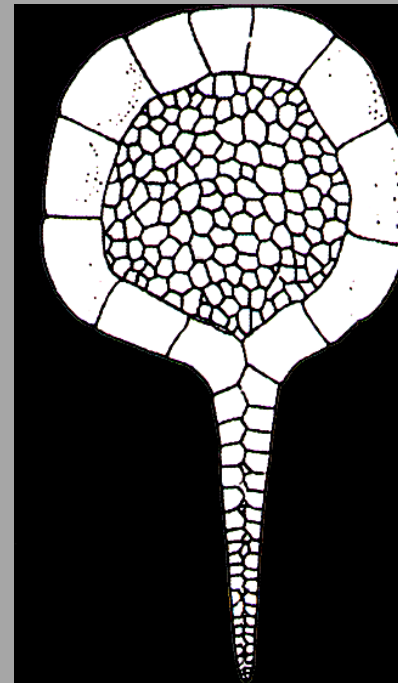
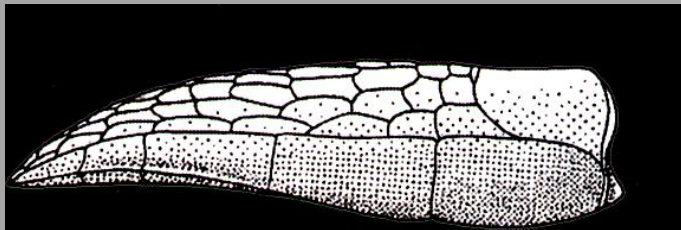
Ctenocystoidea

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)

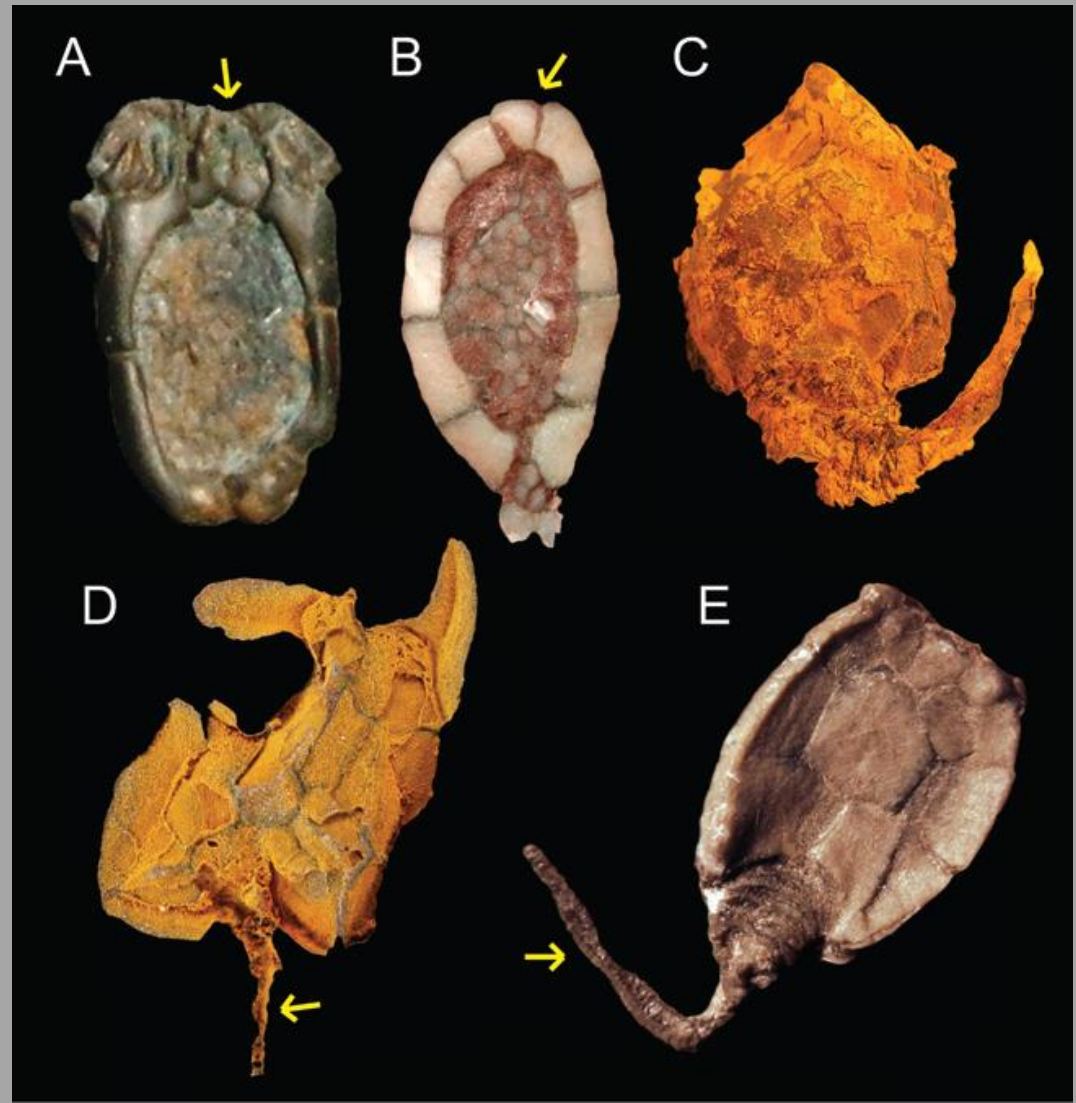
Il subphylum comprende le classi

**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.  
Scala = 10 mm.



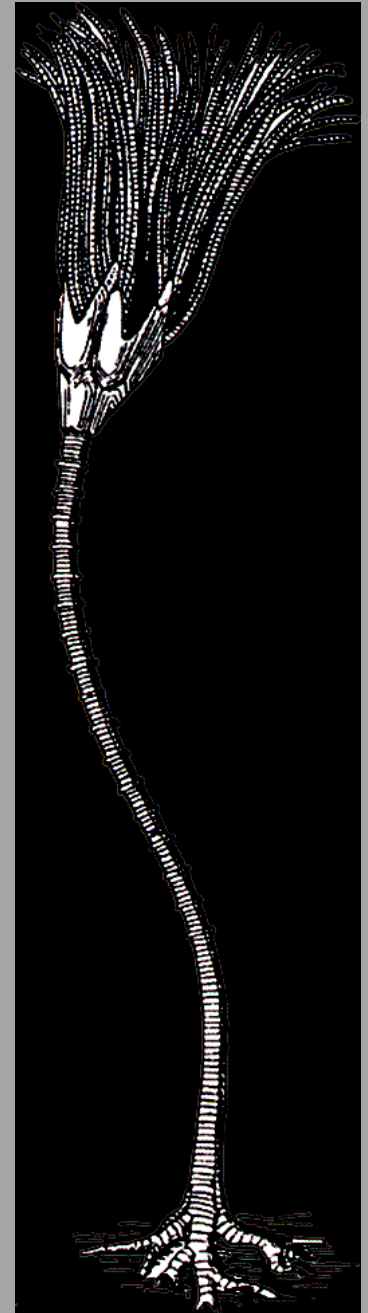
## Subphylum BLASTOZOA (Cambriano- Permiano)

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)

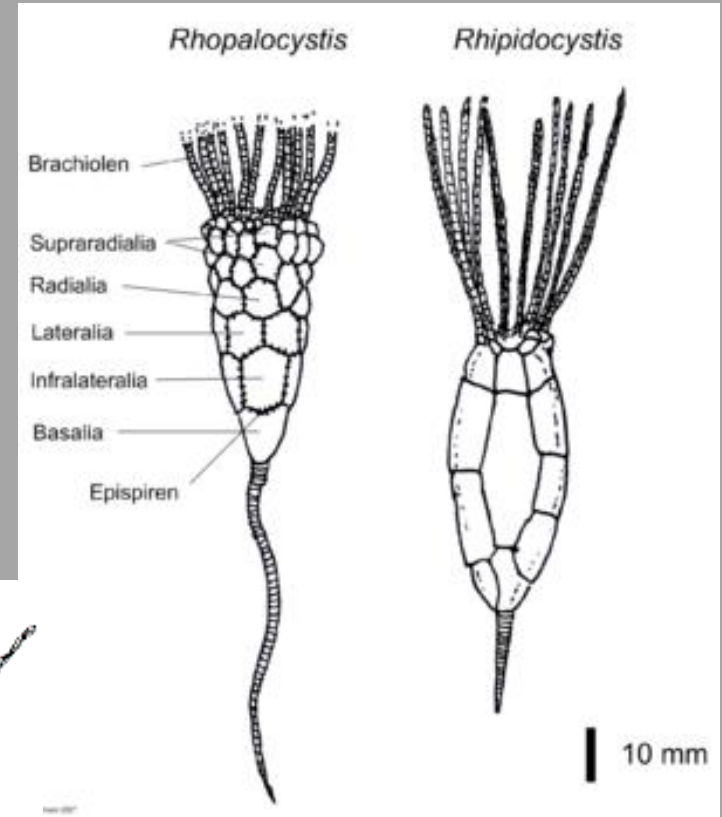
Classe BLASTOIDEA (Siluriano - Permiano)

## 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.

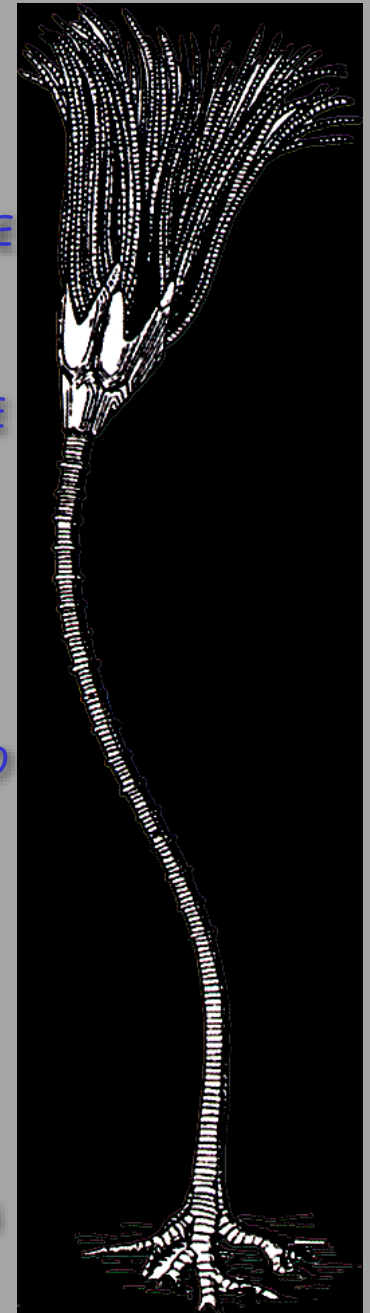
Il **calice** o teca ha forma globulare o piriforme ed è formato da serie di piastre disposte in modo regolare e caratteristico.

BRACHIOLE

CALICE

PEDUNCOLO

Apparato di ancoraggio



*Pentremites symmetricus*

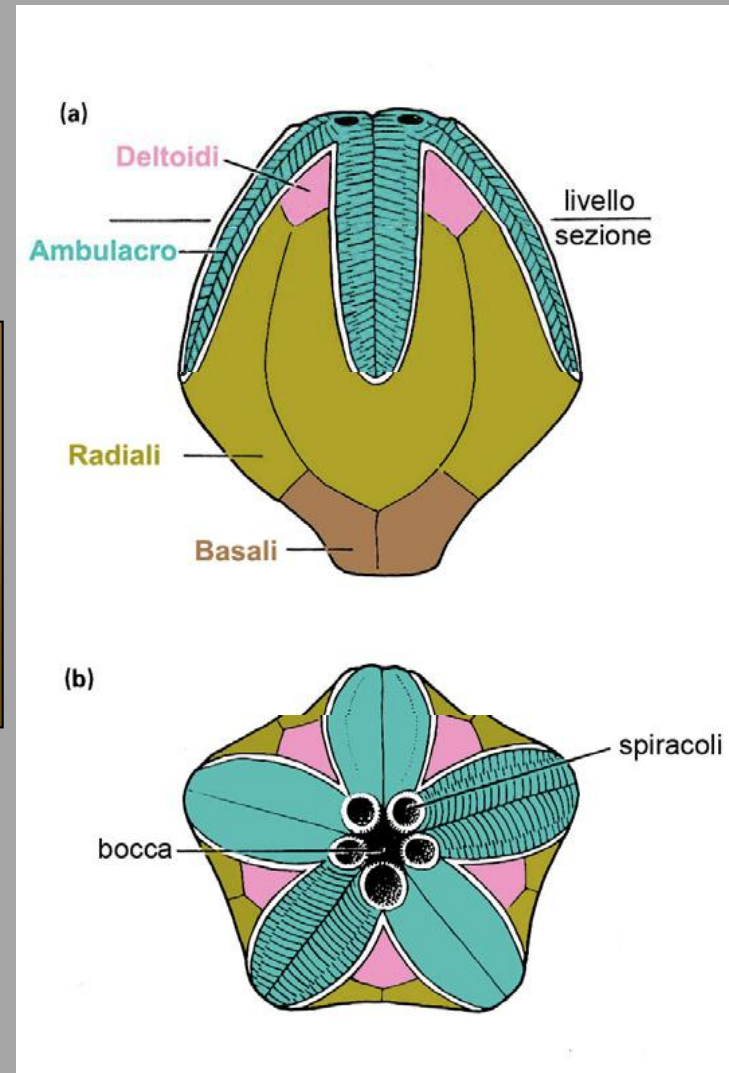
## Classe BLASTOIDEA (Cambriano-Permiano)

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



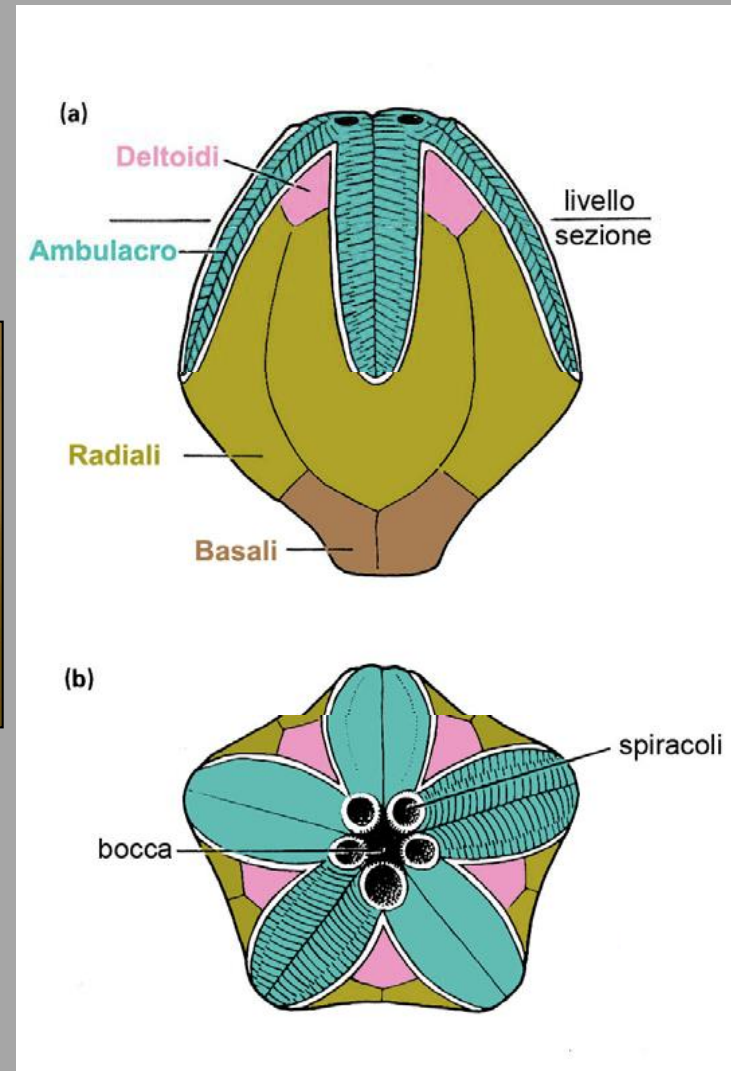
## Classe BLASTOIDEA (Cambriano-Permiano)

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



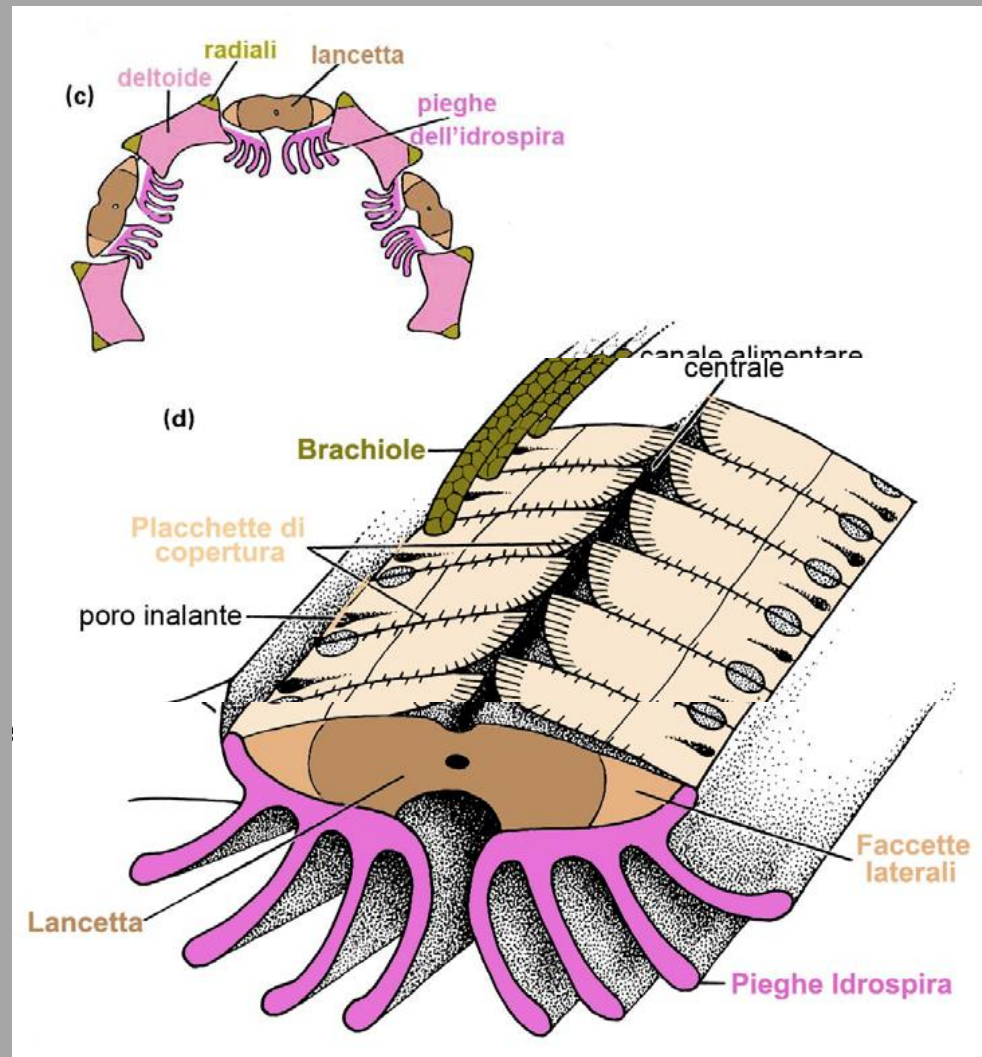


## Classe BLASTOIDEA (Cambriano-Permiano)

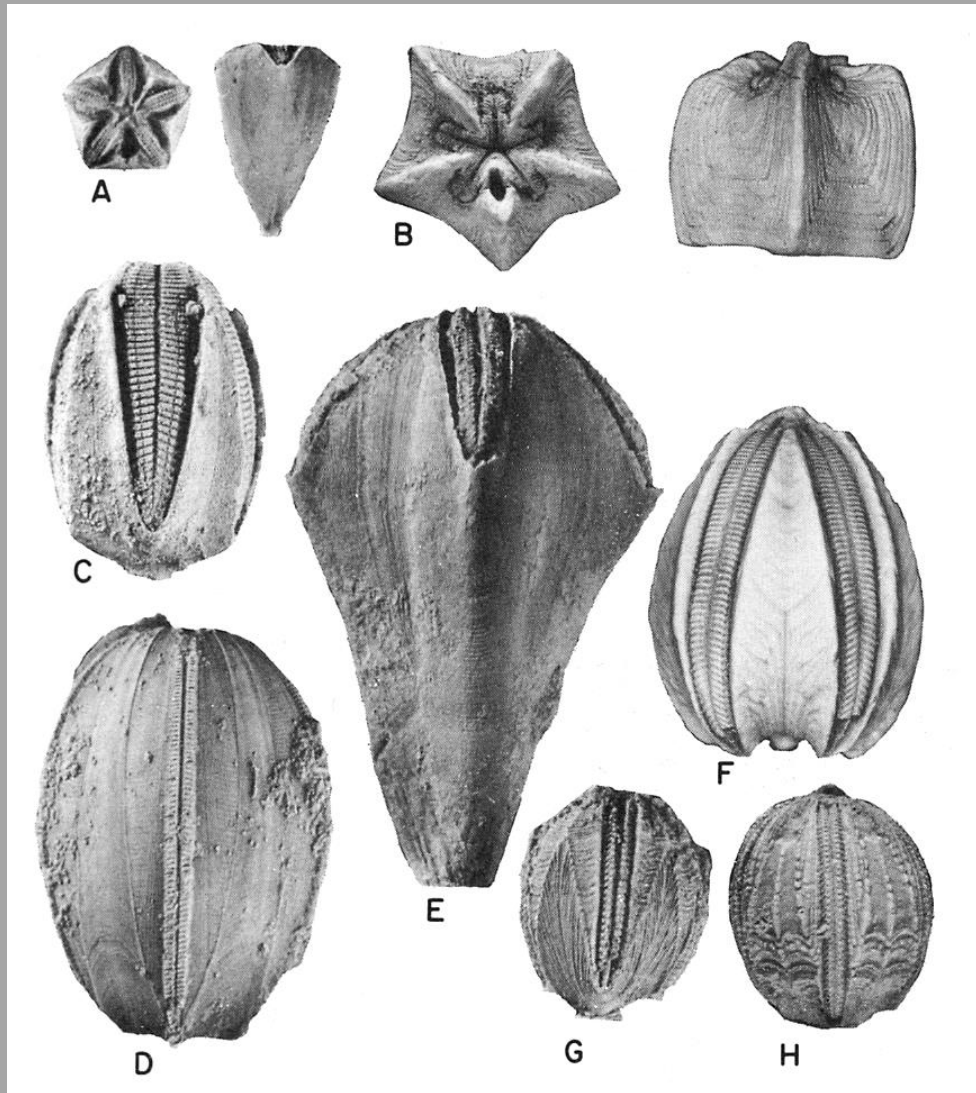
La struttura delle aree ambulacrali é molto complicata: l'asse é occupato da un elemento calcareo allungato le **lancette**, o placca lanceolata fiancheggiata da placche laterali.

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.

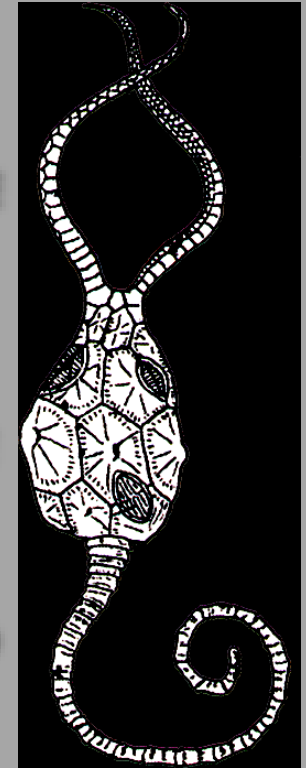
Il **peduncolo**, talora assente, è costituito da una serie di piastre sovrapposte a contorno circolare o poligonale, permette di aggrapparsi ad altri oggetti o di fissarsi al substrato tramite un sistema di ancoraggio simile a delle radici.

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

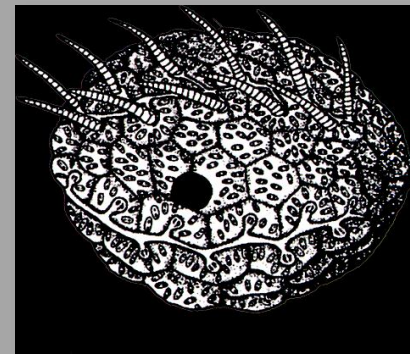
BRACHIOLE

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:

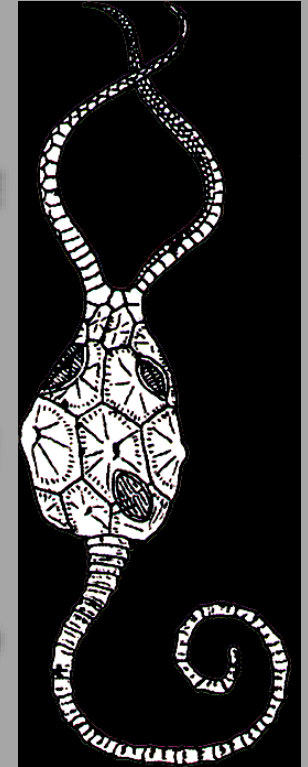
**Diploporita** con pori esotecali

**Rombifera** con aperture a fessura endotecali.

BRACHIOLE

CALICE

PEDUNCOLO



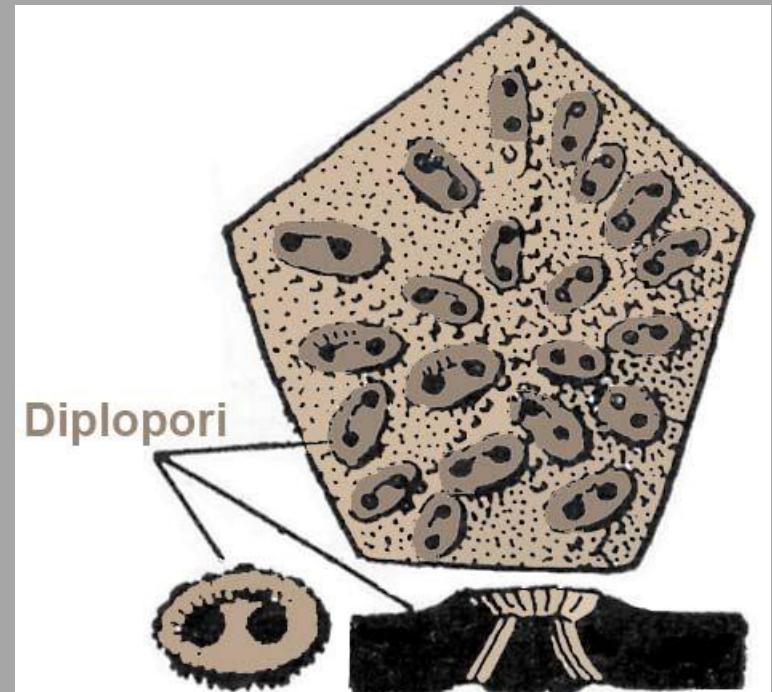
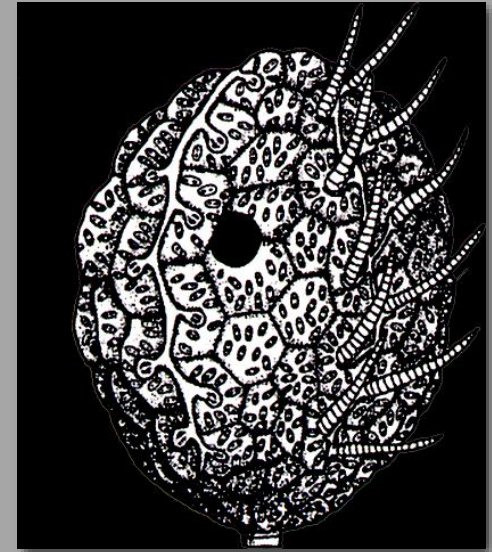
**ROMBIFERA**



**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.

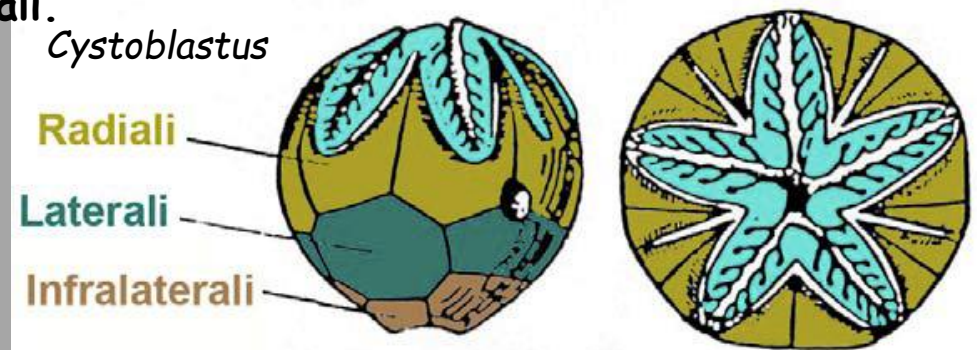
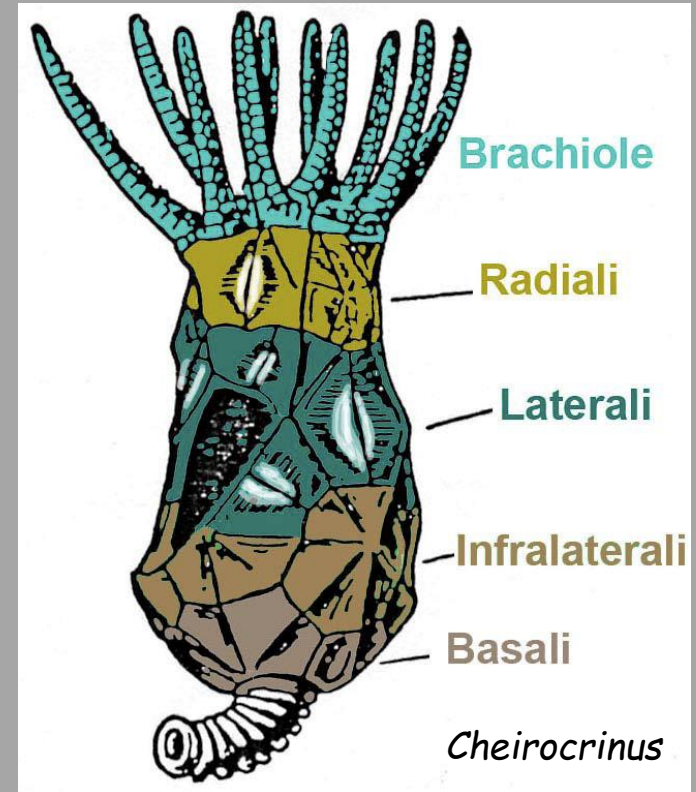
Molti Rombiferida possiedono molte placche disposte irregolarmente.

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.

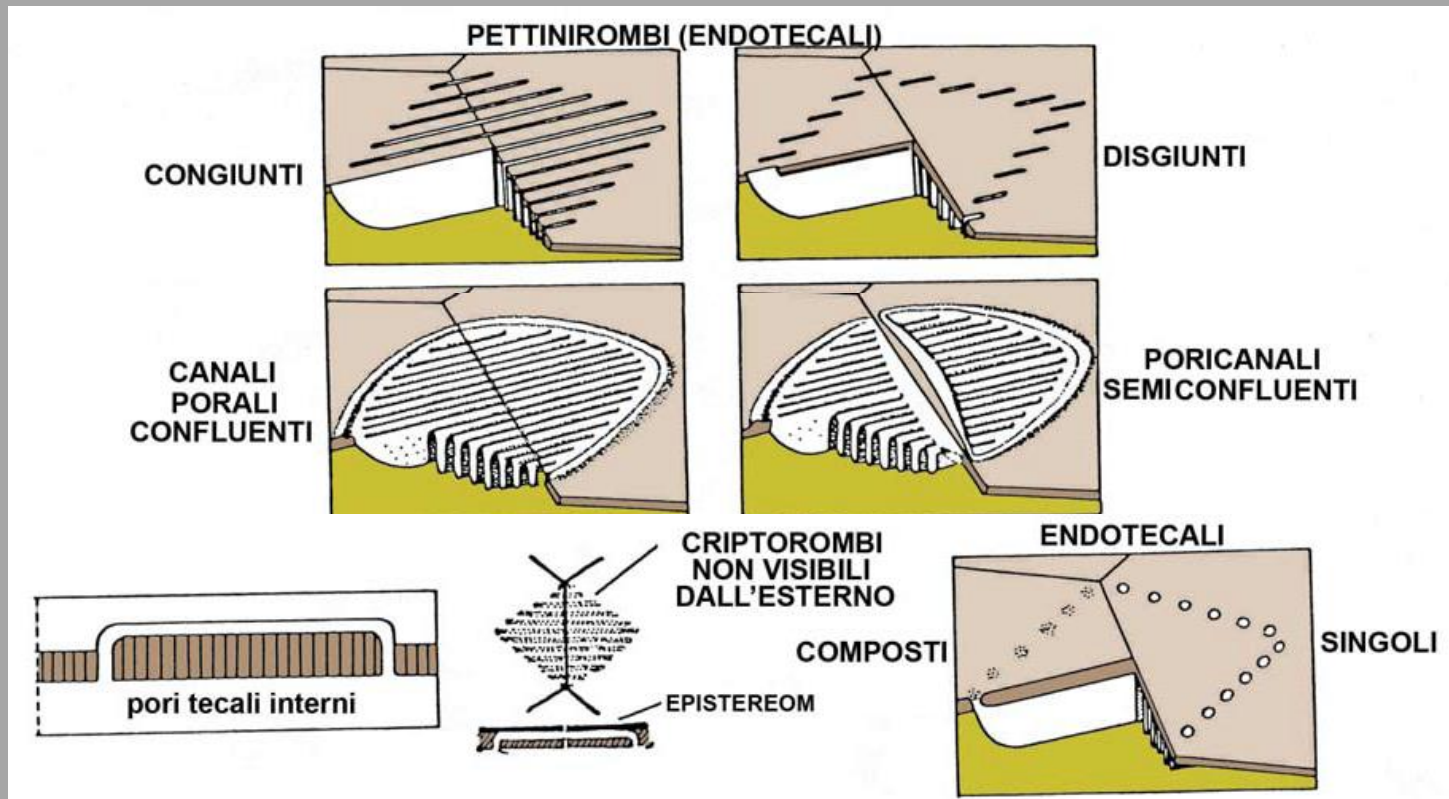
L'ano si trova in un lato della teca, spesso alla sommità di una piramide costituita di piastre (da 5 in su).

Il gonoporo e idroporo possono essere presenti o meno.



## Classe ROMBIFERA (Cambriano-Devoniano)

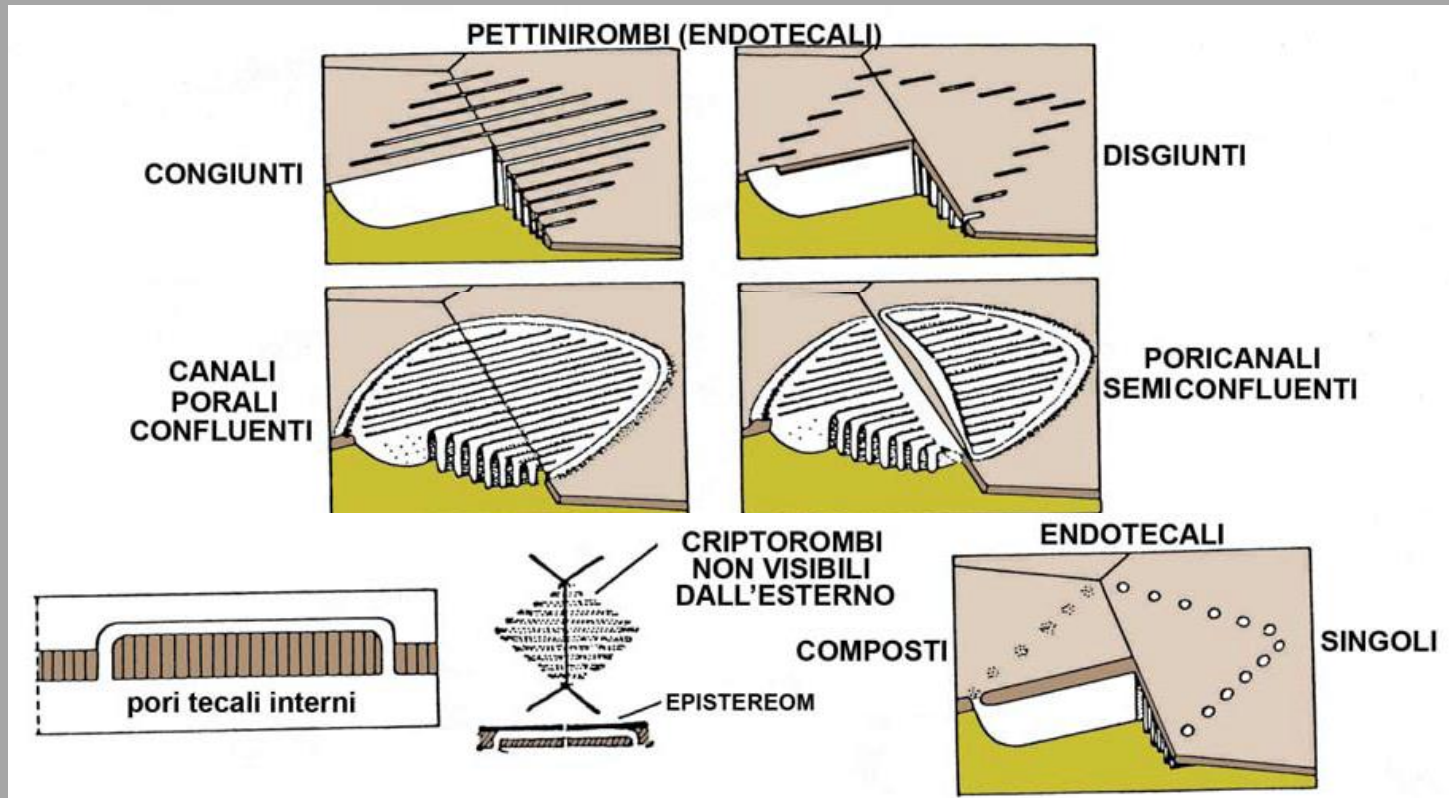
Le strutture respiratorie consistono in serie romboidali di pieghe o di canali; l'organizzazione dei pori è tale da vederli affiancati a formare figure romboidali tra due piastre adiacenti, cosicché la sutura di queste ultime ne sia la diagonale. L'unione di due pori opposti avviene grazie a fessure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

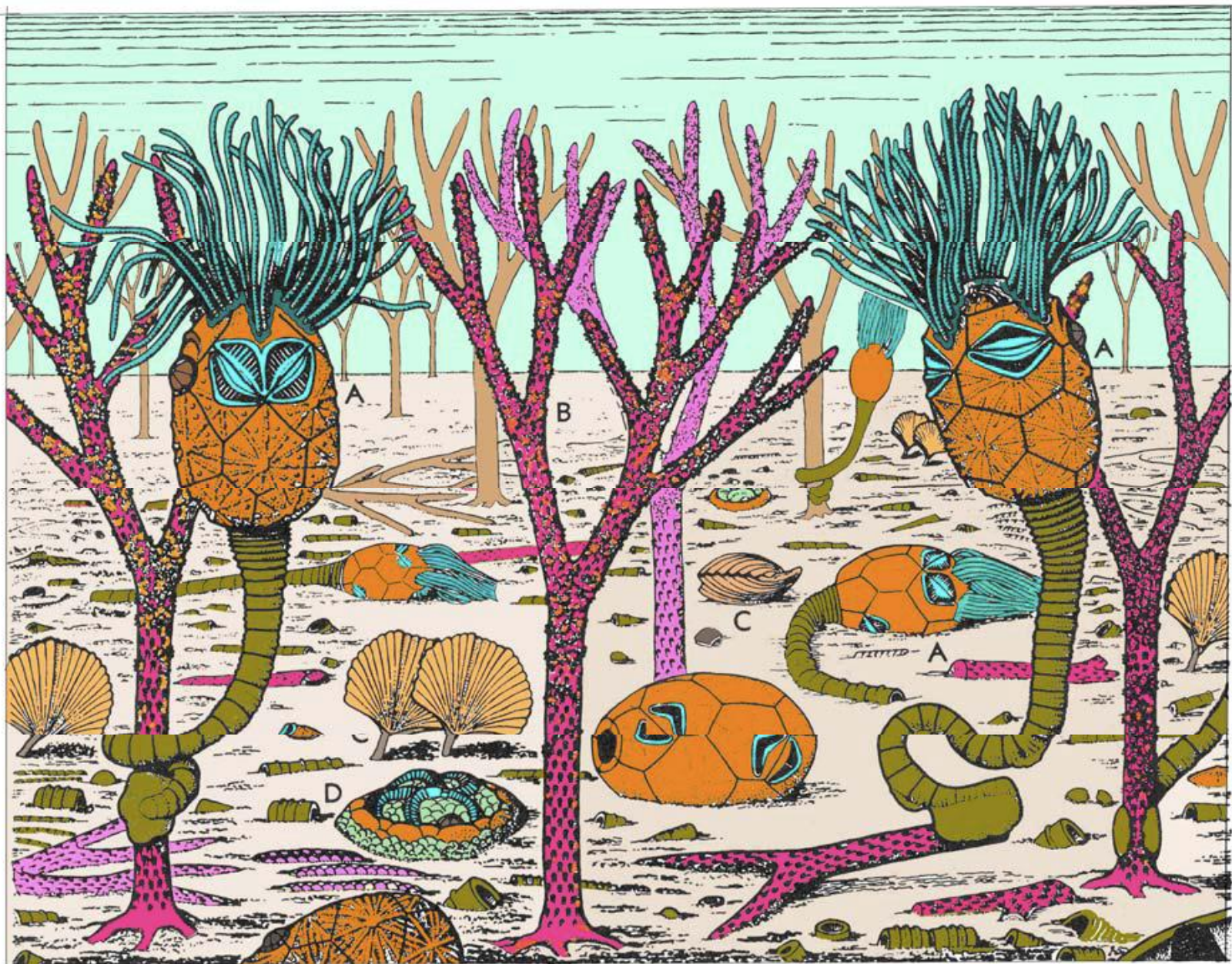


*Pleurocystites squamosus*



*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

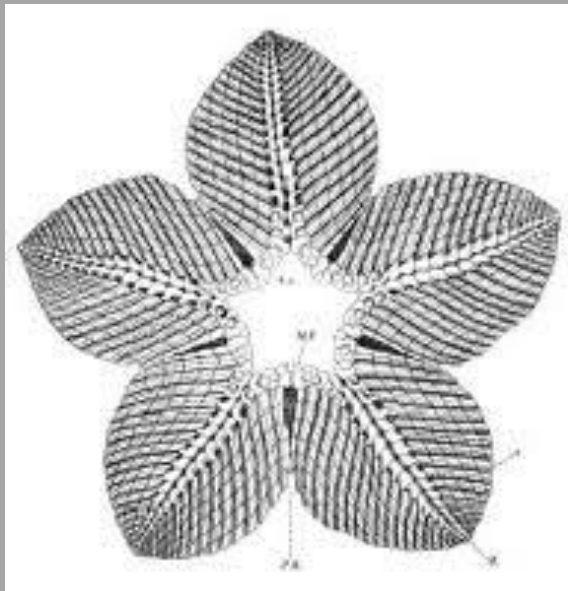
ASTEROIDEA

OPHIUROIDEA

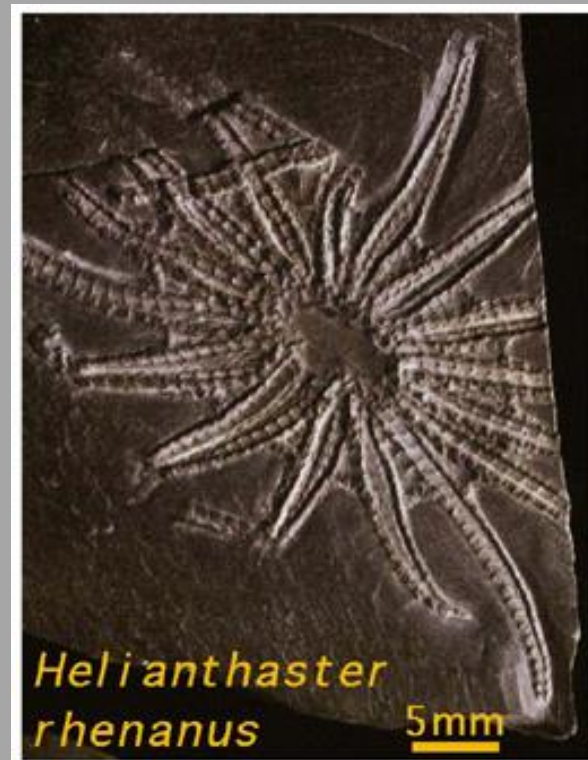


Classe SOMASTEROIDEA (Ordoviciano-Devoniano)

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

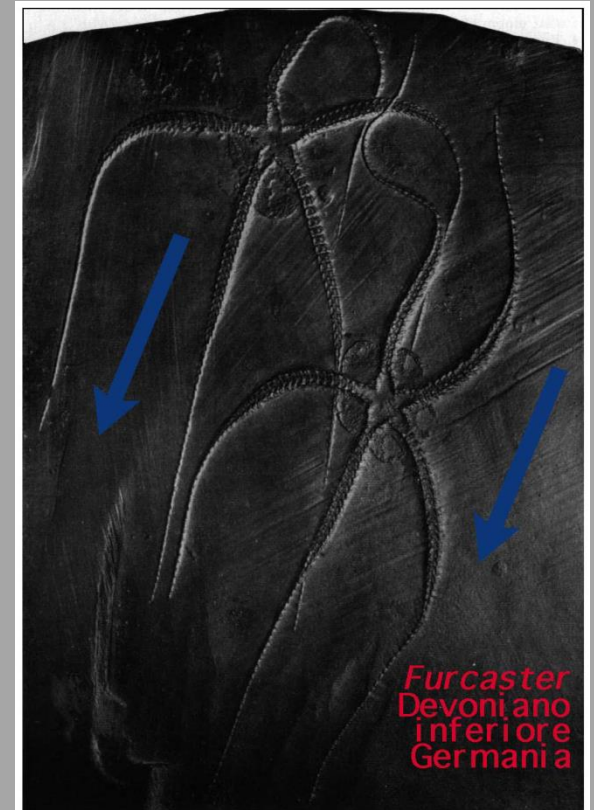


*Heli anthaster*  
*rhenanus* 5mm

## 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.

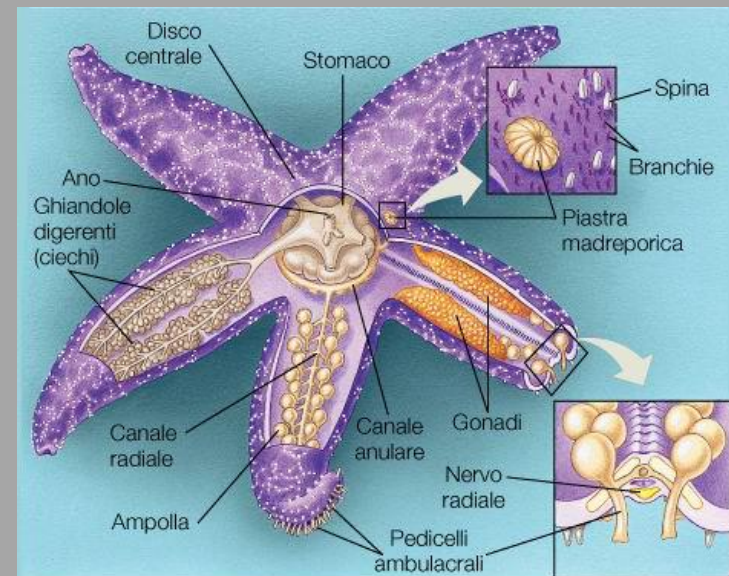
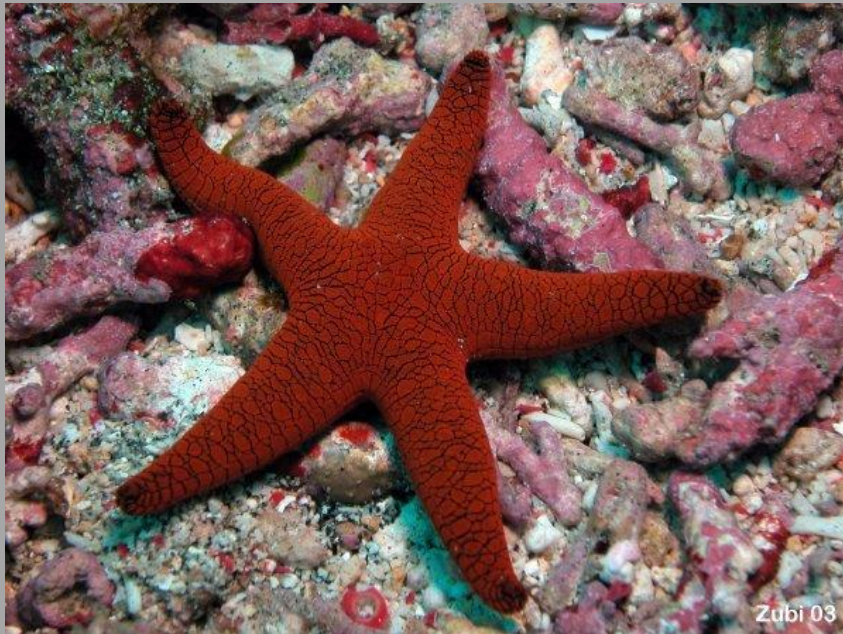
Documentazione fossile scarsa.



## 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)

