

BRIOZOI

Phylum: Bryozoa (animali, metazoi)

Range stratigrafico: CAMBRIANO – ATTUALE

Modo di vita: organismi **bentonici coloniali**, acquatici

Guscio: generalmente **calcite**

Importanza: paleoecologica



Fig.1. Un briozoo attuale.

MORFOLOGIA

I Briozoi sono organismi bentonici esclusivamente coloniali, acquatici, per la maggior parte marini.

L'unità base di una colonia è chiamata **zooide**. Lo zooide consiste in: 1) un individuo tentacolato (**polipide**) e 2) in un involucre

allungato nel quale il polipide è racchiuso (**zoecium**). Lo zoecium può essere di natura chitinoso o calcarea (calcite, aragonite o entrambe).

Il **polipide** è costituito da una massa viscerale, dal lofoforo (munito di tentacoli che servono per la respirazione e la cattura del cibo) e dai muscoli (Fig.2). La massa viscerale è costituita da: un canale alimentare a forma di U (che si apre in una bocca e sfocia in un ano) nel quale si distinguono un esofago, uno stomaco e un intestino; vi sono inoltre gli organi riproduttori (si hanno due sessi associati in uno stesso zooide e le uova si riproducono in un ricettacolo speciale detto ovicella) ed un abbozzo di sistema nervoso (composto da un ganglio e da sottili filamenti nervosi).

La bocca è circondata dal lofoforo, organo molle formato da una corona di tentacoli cavi, sottili e ciliati: dal movimento delle cilia vibratili si creano correnti che convogliano il cibo alla bocca. Fasci muscolari (muscoli retrattori) legati alla parete del corpo, contraendosi ritraggono i tentacoli, e a volte l'intero polipide, all'interno dello zoecium lasciando un'apertura (orificio) che può essere provvista o no di un apparato di chiusura (opercolo), corrispondente ad una parte dello zoecium chiamata frontale.

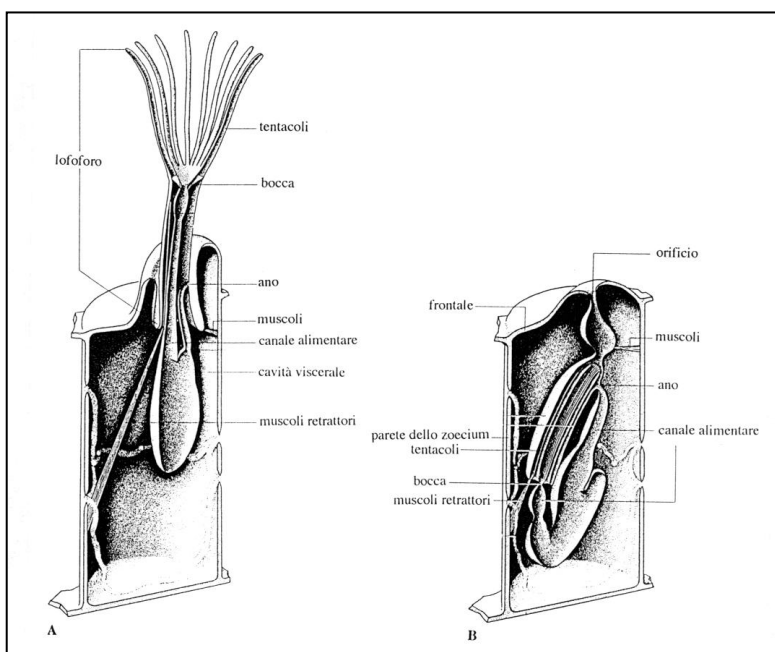


Fig.2. Caratteristiche morfologiche di un briozoo vivente viste in sezione longitudinale. A- polipide estroflesso. B- polipide retratto

Le **parti scheletriche** di un singolo zooide vengono chiamate **zoecium** (pl. zoecia) mentre quelle di una colonia prendono il nome di **zoarium**, e consistono nell'insieme degli **zoecia** più altri depositi scheletrici che si possono formare tra gli zoecia stessi.

Gli zooidi raramente superano il mm di diametro, mentre la loro lunghezza può essere anche di parecchi mm. Le colonie invece possono raggiungere anche dimensioni di 50 cm-1 m (si tratta soprattutto di forme incrostanti).

Nelle forme meno evolute, le colonie sono costituite da normali zooidi tutti uguali fra loro, mentre in quelle più evolute si ha l'organizzazione in unità poli-funzionali (polimorfismo): si differenziano infatti autozooidi con normali polipidi ed eterozooidi, con polipidi con funzione di difesa, di riproduzione ecc.

Ad ogni categoria di zooide corrispondono zoecia di diversa forma (autozoecia, eterozoecia) la cui presenza é riconoscibile anche negli esemplari fossili.

Anche la forma delle colonie può essere molto variabile (Fig.3): si hanno infatti forme incrostanti (costituite da più "strati" di zooidi sovrapposti), massiccie (formate da colonie dall'abito per lo più nodulare), foliacee, erette: per quanto riguarda queste ultime si tratta soprattutto di forme ramificate di vario tipo che si ancorano al substrato attraverso una piccola base d'attacco incrostante o per mezzo di radici. Vi sono infine alcune piccole forme emisferiche o discoidi che mancano di una base d'attacco e si trovano semplicemente appoggiate sul substrato incoerente, di norma rappresentato da fanghi calcarei (briozoi "free-living").

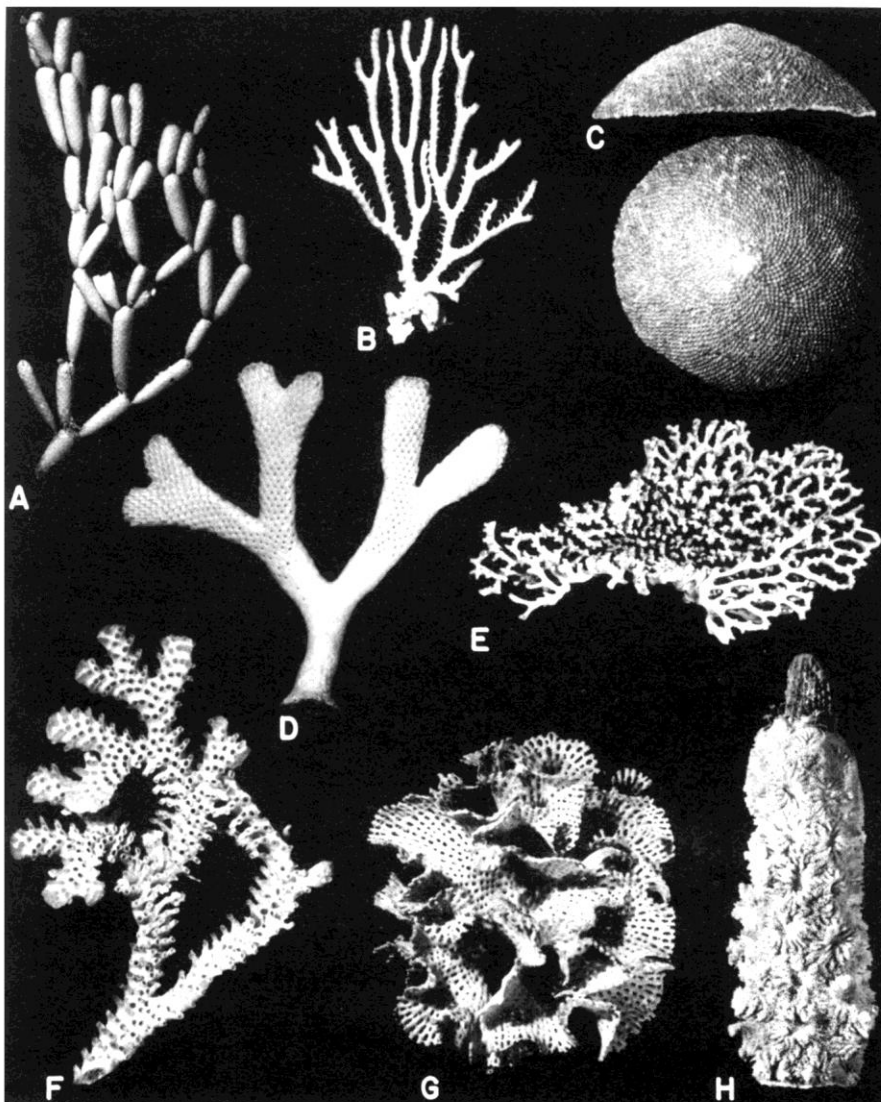


Fig.3. Diversi tipi di colonie di briozoi marini attuali:
A- forma eretta flessibile con ramificazioni calcificate
B- forma eretta a "ventaglio"
C- forma conica "free-living"
D- forma eretta con ramificazioni appiattite
E- forma eretta con ramificazioni anastomizzate
F- forma eretta con ramificazioni molto ampie
G- forma eretta a "nido"
H- forma incrostante un piccolo pezzo di legno

MODO DI VITA

I Briozoi sono organismi filtratori e si nutrono principalmente di phytoplankton (specialmente diatomee) e materia organica in sospensione.

Attualmente i Briozoi sono ampiamente distribuiti in tutti i mari, da ambienti di acqua bassa fino a profondità abissali (la massima profondità è stata riscontrata a 8500 m), dalle fasce polari fino ai tropici; alcuni vivono in ambienti di estuario mentre poche forme sono state segnalate in laghi e fiumi a diverse altitudini (Phylactolaemata). La massima diffusione dei Briozoi marini si ha tuttavia in acque temperate e tropicali.

Nei mari attuali i Briozoi costituiscono una componente importante fra gli organismi che abitano le scogliere coralline (si trovano soprattutto nella zona di avanscogliera) ed alcuni di loro, provvisti di zooxantelle, contribuiscono attivamente alla costruzione dell'edificio corallino.

IMPORTANZA PALEONTOLOGICA. Dal punto di vista biostratigrafico, l'utilità dei Briozoi appare piuttosto limitata ("range" evolutivo generalmente ampio e distribuzione controllata principalmente dai maggiori parametri ambientali), salvo alcuni casi di fossili stratigraficamente importanti ma limitati ad aree ristrette.

I Briozoi possono invece essere considerati utili indicatori paleoambientali: la variabilità delle loro forme di crescita può infatti fornire importanti indicazioni sulla profondità, tipo di substrato, idrodinamismo, direzione delle correnti, velocità di sedimentazione ecc. Hanno inoltre contribuito, soprattutto insieme a tabulati e stromatoporidi, alla costruzione di scogliere coralline nel Paleozoico: colonie di tipo nodulare (es. Monticuloporida) si trovano in complessi di scogliera dell'Ordoviciano sup., zoaria fenestrati (es. Fenestellidi) sono fra i fossili più comuni nelle biocostruzioni del Siluriano; ebbero inoltre un importante ruolo nella costruzione dei complessi di scogliera permiani (Permian Reef Complex, Texas) e tardo triassici.

CLASSIFICAZIONE

La moderna classificazione dei Briozoi si basa sulla forma e sulle caratteristiche strutturali degli zooidi (degli zoecia per quanto riguarda lo studio sistematico degli esemplari fossili) oltre che sulla forma delle colonie. Si distinguono tre classi principali: **Stenolaemata** e **Gymnolaemata**, alle quali appartengono Briozoi esclusivamente marini, e Phylactolaemata (Briozoi senza parti dure ed esclusivamente di acqua dolce). Delle tre classi solo la prima e la seconda sono importanti dal punto di vista paleontologico e si suddividono rispettivamente in 5 e 2 ordini.

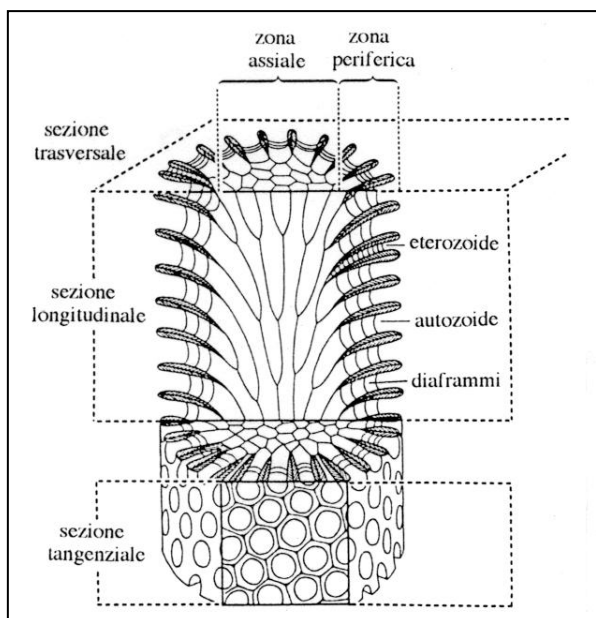
Phylum **Bryozoa** (Ordoviciano-Attuale)

- Classe **Stenolaemata** (Ordoviciano-Attuale)
 - Ordine Trepostomata (Ordoviciano-Triassico)
 - Ordine Cystoporata (Ordoviciano-Triassico)
 - Ordine Cryptostomata (Ordoviciano-Permiano)
 - Ordine Fenestrata (Ordoviciano-Permiano)
 - Ordine Tubuliporata o Cyclostomata (Ordoviciano-Attuale)
- Classe **Gymnolaemata** (Ordoviciano-Attuale)
 - Ordine Ctenostomata (Ordoviciano-Attuale)
 - Ordine Cheilostomata (Giurassico-Attuale)

- Classe **STENOLAEMATA** (Ordoviciano- Attuale)

Autozoecia generalmente cilindrici, tubulari, con diaframmi (lamine trasversali che occupano le cavità interne di ogni zoecium) talora molto abbondanti (Fig.4). Eterozoecia non particolarmente differenziati. Zooidi con lofoforo circolare. Si distinguono 5 ordini .

- **TREPOSTOMATA** (Ordoviciano - Triassico) (Fig. 5). Autozoecia prismatici o cilindrici, con pareti imperforate e con diaframmi. Formano in genere colonie emisferiche, discoidi, massicce, incrostanti, nelle quali si distingue una zona assiale ed una zona periferica. In questa zona vi sono eterozoecia chiamati mesopori (tubi interstiziali situati fra gli autozoecia) e



lungo tutta la lunghezza della parete. Alcuni generi importanti sono: *Fistulipora*, *Ceramopora*.

Fig.4. Schema generale di un briozoo Stenolaemata.

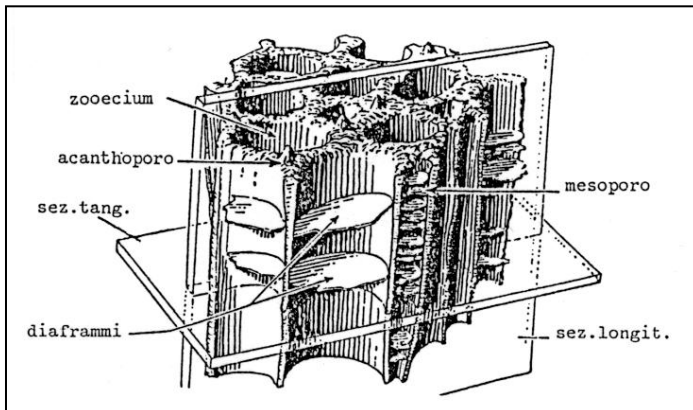


Fig.5. Morfologia delle parti scheletriche in un frammento di un briozoo Trepostomata.

acanthopori (piccoli tubuli spiniformi, cilindrici, posti per lo più nell'angolo di confluenza di due zoecia adiacenti) le cui funzioni non sono ancora ben chiare. Alcuni generi importanti sono: *Monticulipora*, *Hallopora*, *Prasopora*.

- **CYSTOPORATA** (Ordoviciano - Permiano / ?Triassico). Colonie generalmente incrostanti o massicce. Diaframmi rari o assenti. Caratteristica peculiare di quest'ordine é la presenza di strutture scheletriche canaliformi, lunaria , a diretto contatto con parte della parete dello zoecium: queste strutture si estendono lungo tutta la lunghezza della parete. Alcuni generi importanti sono: *Fistulipora*, *Ceramopora*.

- **CRYPTOSTOMATA** (Ordoviciano - Permiano / ?Triassico). Gli autozoecia si presentano piuttosto corti, prismatici o tubulari, e sono caratterizzati da una apertura mascherata o ristretta da una colonna tubulare o vestibolo e da un emisetto (lamina trasversale simile ai diaframmi, che attraversa però solo la metà circa dello spazio interno di ogni zoecium). Diaframmi assenti. Colonie di forma piuttosto delicata: dendroidi (massimo sviluppo nel Carbonifero inf.) e bifoliacee (massimo sviluppo nel tardo Ordoviciano).

FENESTRATA (Ordoviciano - Permiano/ ?Triassico). Colonie generalmente di tipo eretto, ramificate, reticolate o pinnate. Diaframmi assenti. Presenza di emiseti. Alcuni generi importanti sono: *Fenestella* (zoarium flabelliforme) (Fig.6) e *Archimedes* (zoarium tipicamente elicoidale) (Fig.7).

- **TUBULIPORATA** o **CYCLOSTOMATA** (Ordoviciano - Attuale). Le colonie, generalmente dalla



Fig.7. *Archimedes* sp. (Carbonifero-Permiano).

forma eretta o incrostante, sono formate da autozoecia tipicamente cilindrici, tubulari, con pareti sottili, finemente perforate (pori murali presenti a partire dal Giurassico, atti a facilitare il passaggio del materiale nutritivo fra zooidi adiacenti). Gli zoecia hanno l'apertura tipicamente circolare e la cavità interna porta diaframmi meno frequenti che nei Trepostomata. Oltre agli autozoecia, nelle colonie si differenziano anche eterozoeci: mesopori e gonozoecia od ovicelle (celle a forma di sacco con funzione riproduttiva). Alcuni generi da ricordare sono: *Stomatopora*, *Heteropora*, *Berenicea*.

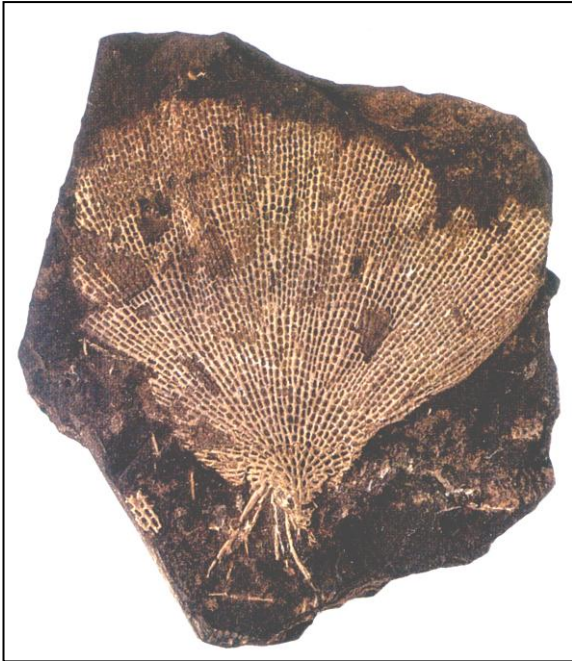


Fig.6. *Fenestella* sp. (Carbonifero-Permiano).

Classe **GYMNOLAEMATA** (Ordoviciano sup.-Attuale)

Si tratta della classe più varia ed evoluta dal punto di vista morfologico. Autozoecia corti, in genere non tubulari, con rari diaframmi, completamente assenti nelle forme più evolute. Eterozoecia molto ben sviluppati e con funzioni specializzate, di forma variabile, esclusa la forma tubulare. L'apertura è provvista di apparato di chiusura. Negli ambienti marini attuali i Gymnolaemata rappresentano la classe dominante, sia come numero di generi sia come abbondanza. Si distinguono due ordini principali.

- **CTENOSTOMATA** (Ordoviciano sup.-Attuale). Briozoi dalla forma incrostante, eretta o flessibile. Lo scheletro non è calcificato, bensì gelatinoso o corneo e per questa ragione i briozoi appartenenti a quest'ordine non rivestono una particolare importanza dal punto di vista paleontologico.

- **CHEYLOSTOMATA** (Giurassico sup.-Attuale) (Fig.8-9). Si tratta dei briozoi più evoluti e più complessi dal punto di vista morfologico. Gli autozooidi, normalmente molto corti, sono dotati di opercoli situati in corrispondenza della parete frontale e chiudono completamente l'apertura quando il polipide è represso. Le colonie sono polimorfe con differenziazione di autozooidi, gonozooidi (ovicelle) e avicularie (zooidi specializzati situati fra gli autozooidi e quasi interamente coperti dall'opercolo; hanno una forma a becco o testa di uccello e contengono muscoli che fanno muovere gli elementi del becco detti mandibole; l'azione delle mandibole ha soprattutto funzione di pulizia, difesa e locomozione).

Nei Cheylostomata si riconoscono tre gradi fondamentali di evoluzione (corrispondenti a tre sottordini diversi), basati essenzialmente sulla calcificazione dell'apparato frontale di chiusura e sui meccanismi di espulsione del polipide lofoforato per la cattura del cibo.

- **ANASCA**. Briozoi caratterizzati da una membrana frontale flessibile non sostenuta da un apparato scheletrico di carbonato di calcio.

- **CRIBRIMORPHA**. Questi Briozoi possiedono invece una membrana frontale sostenuta da una fitta rete di strutture scheletriche spiniformi in grado di filtrare l'acqua.

-**ASCOPHORA**. Briozoi con calcificazione completa della parte frontale e presenza di un elemento tipico chiamato ascus (sacco compensatore) che, espandendosi o contraendosi all'interno dello zoide, interviene nell'espulsione e retrazione del polipide.

Alcuni generi importanti: *Membranipora* (Miocene-Attuale), *Lunulites* (Cretacico-Eocene), *Retepora* (Eocene-Attuale).

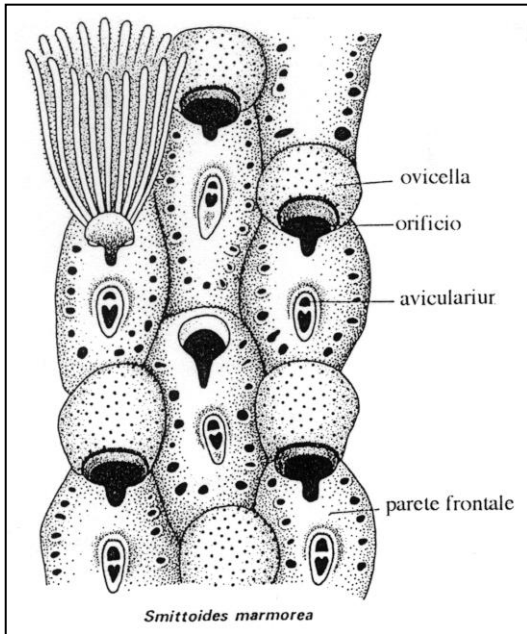


Fig.8. Morfologia di una colonia di un Cheilostomata Ascophora.

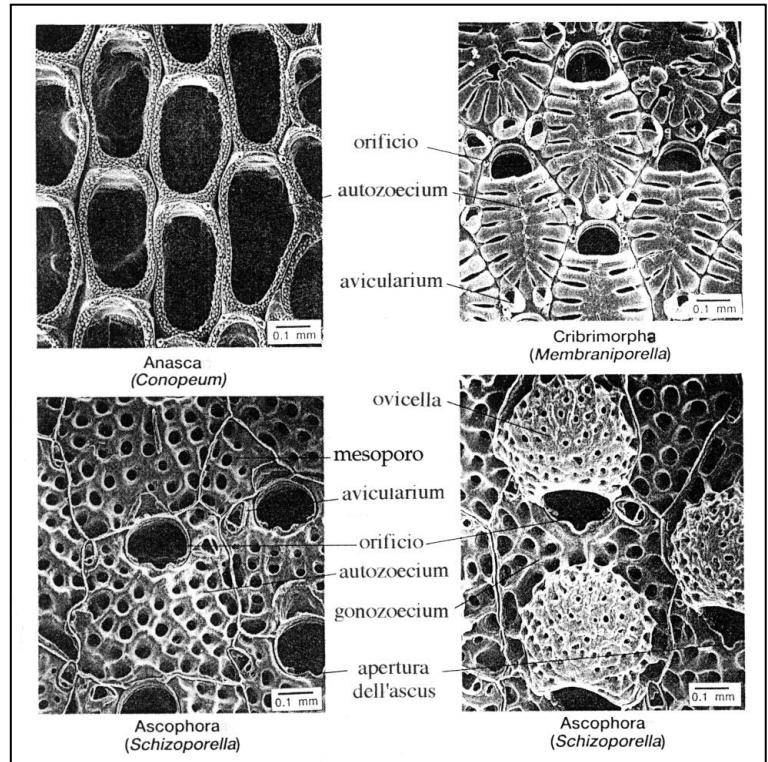


Fig.9. Alcune strutture scheletriche nei vari tipi di Cheilostomata.

Fig.10. Distribuzione stratigrafica e abbondanza relativa dei maggiori gruppi appartenenti al phylum Bryozoa.

