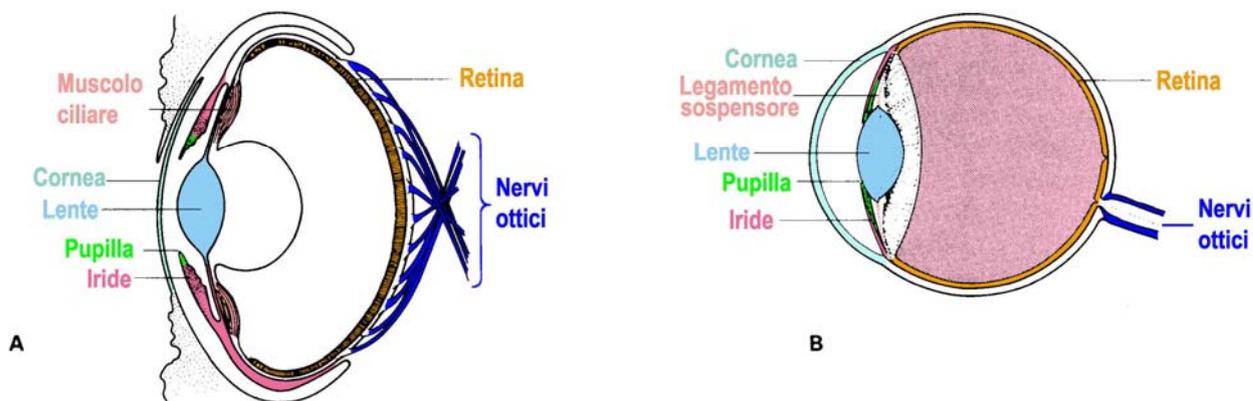
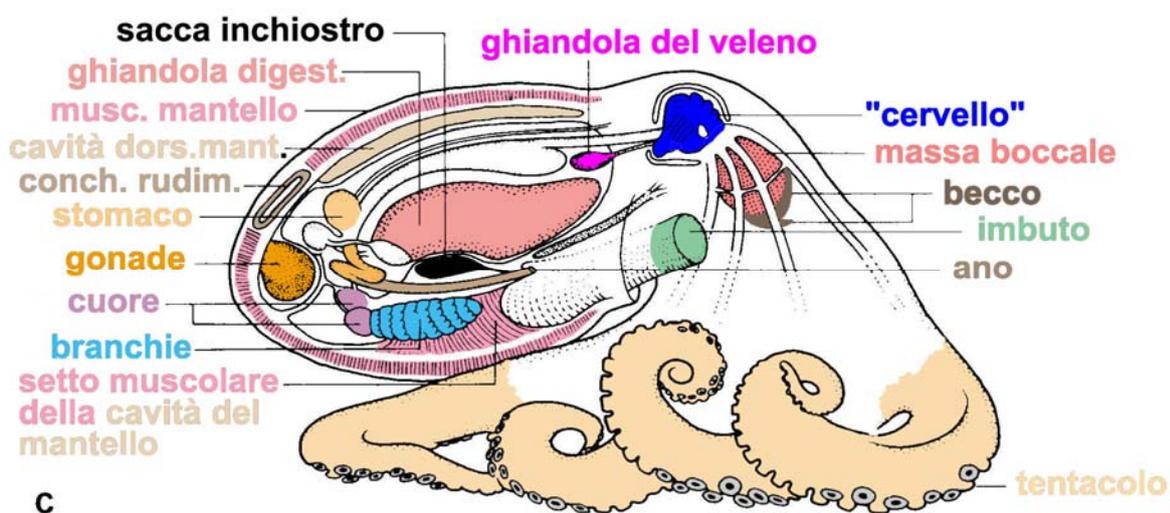


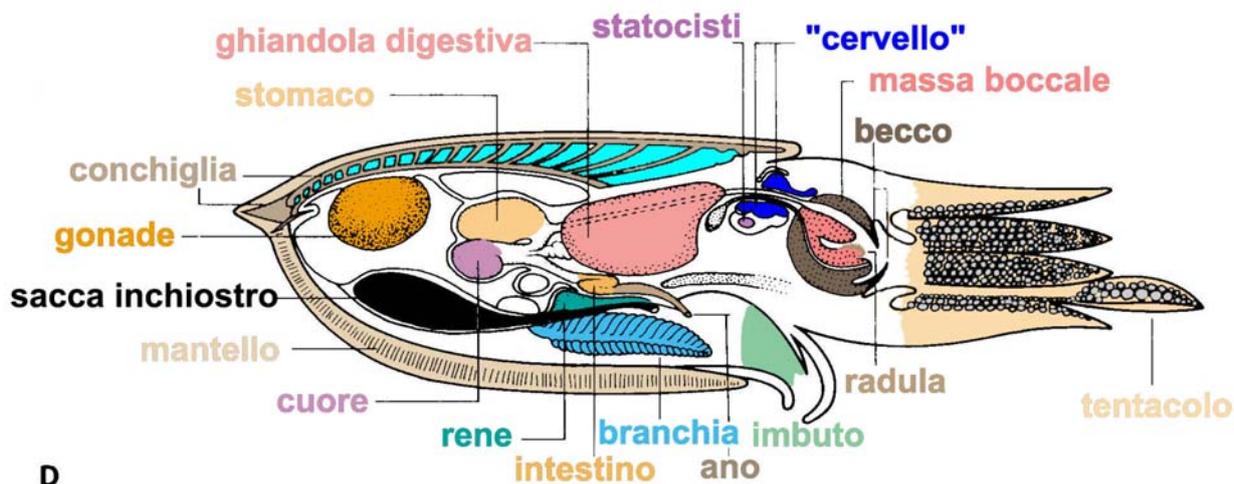
# ANATOMIA DEI CEFALOPODI *i*



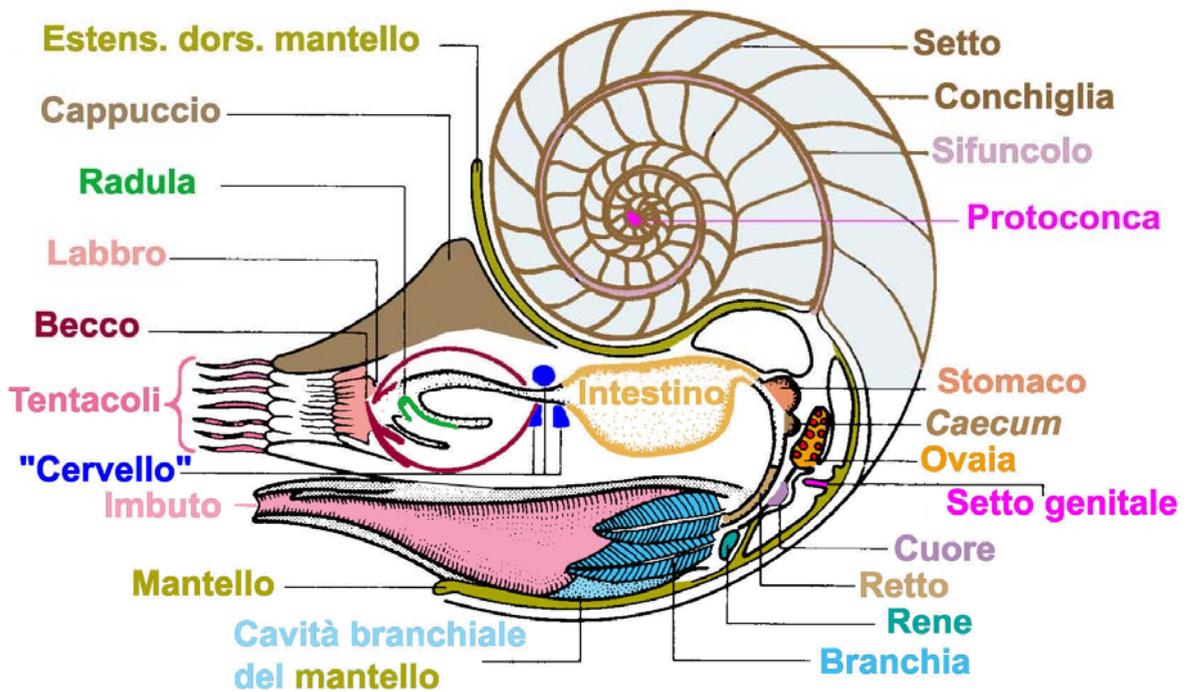
Confronto tra l'occhio di un cefalopode attuale A, e l'occhio umano B;



Parti anatomiche di Octopus *i* C)

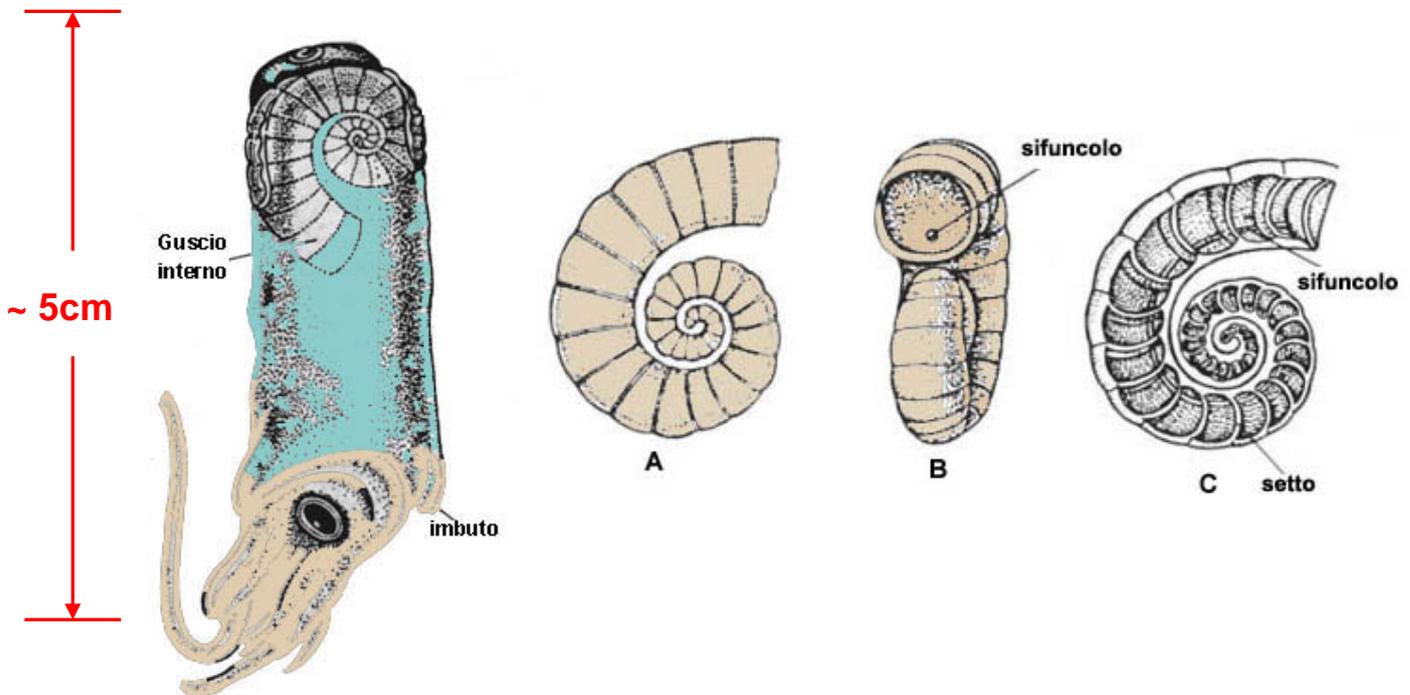


Parti anatomiche di Sepia *i* D)



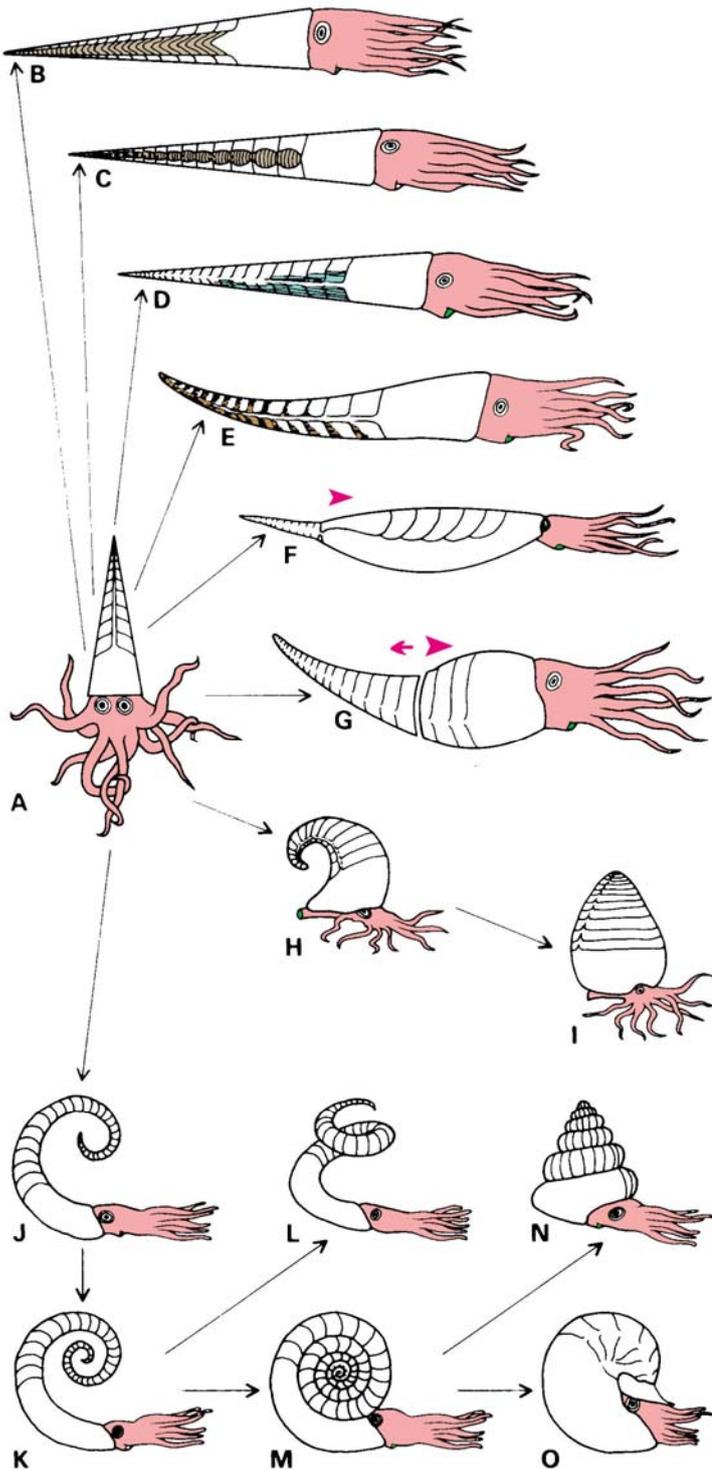
E

Parti anatomiche di *Nautilus i* in sezione equatoriale E)



Nelle figure sopra riportate il piccolo decapode attuale *Spirula spirula i* che possiede una conchiglia planispirale interna, illustrata in vista laterale A), ultimo setto con la posizione del sifuncolo B) ed in sezione equatoriale C), dove è visibile un fragmocono veramente molto simile a quello generalizzato dei nautiloidi spiralati, suoi lontanissimi "parenti"!

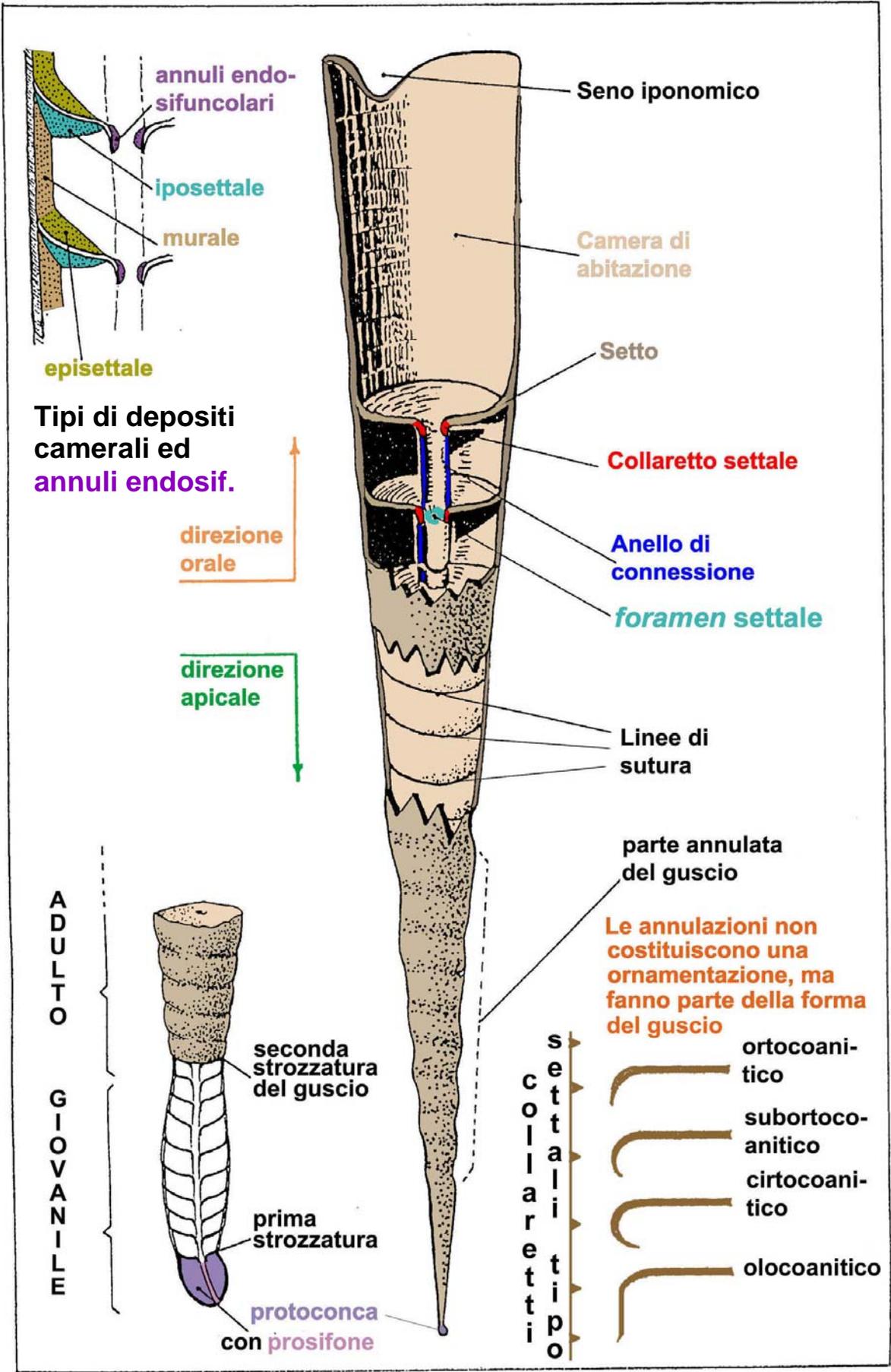
## ADATTAMENTI d'EQUILIBRIO



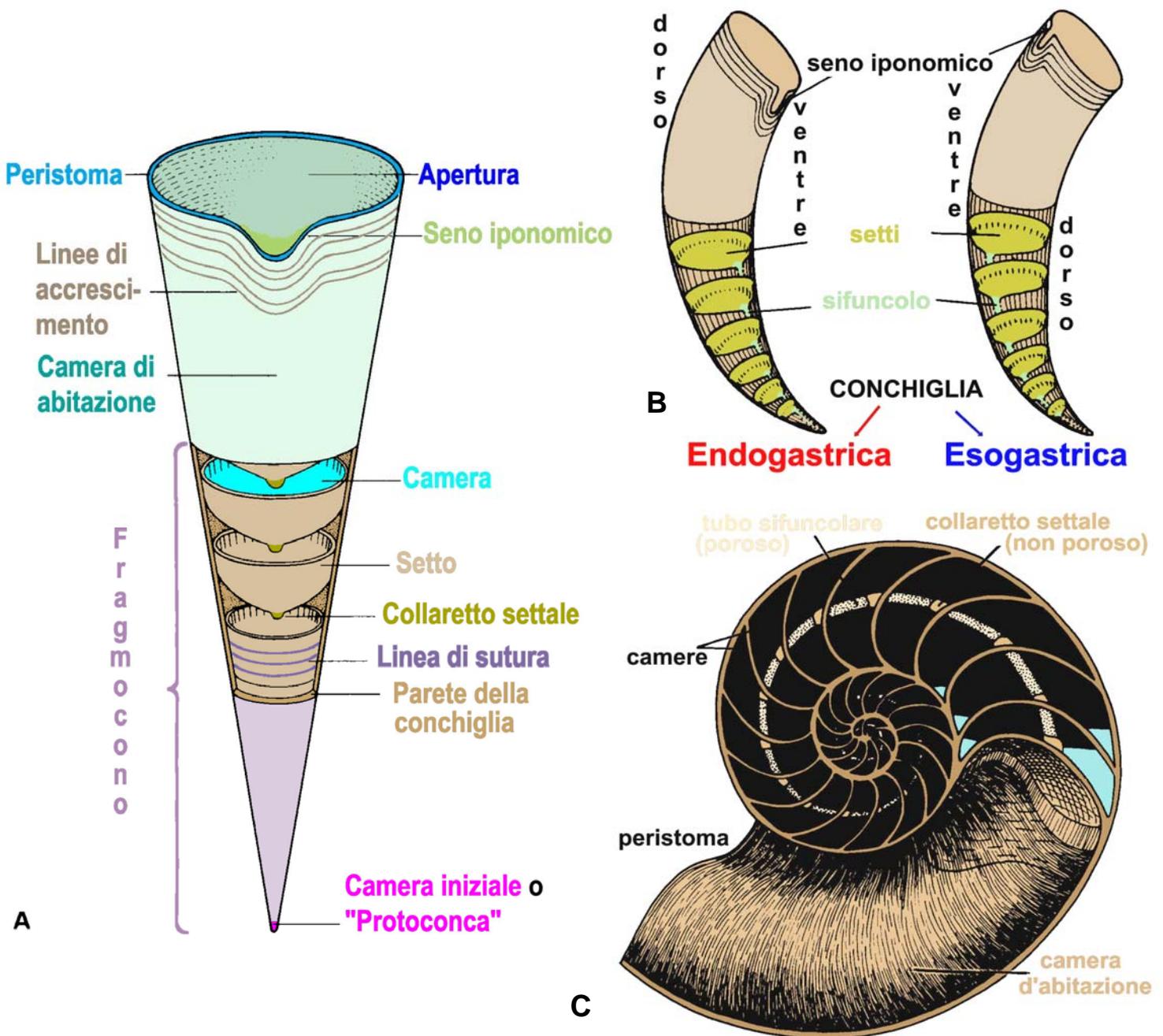
Assumendo come ipotesi un assetto di vita orizzontale per i cefalopodi appartenenti al necton, quindi liberi nantanti, e partendo da una forma dritta (ortocona) semplice (A) possiamo rilevare dai fossili diverse strategie per ottenere un aumento di peso nella parte apicale del guscio camerata che tenderebbe ad un galleggiamento positivo variandone l'assetto, tendendo a portare l'animale con l'apice verso l'alto. Nei Nautiloidi provvisti di guscio esterno, un aumento di peso apicale può essere ottenuto con 1) **endoconi** (Endoceratoidea, B), con **complessi depositi annulari** (Actinoceratoidea C) o **depositi camerati** (vari Nautiloidea, E). 2) La parte camerata del fragmocono può essere ridotta o giacere sopra le parti molli con la camera d'abitazione la cui apertura si adatta per mantenere l'equilibrio (vari Nautiloidea, H-I). 3) **Il liquido può essere trattenuto nelle camere** per impedirne l'effetto di galleggiamento, D). 4) Le camere possono estendersi oltre le parti molli, così da ridurre l'effetto di galleggiamento, F). 5) **Una parte di fragmocono può essere abbandonata per impedirne l'effetto galleggiante negli esemplari adulti (troncatura del guscio, G)**. 6) La parte camerata può essere avvolta in modo da trovarsi sopra le parti molli (vari Nautiloidea e la maggior parte degli Ammonoidea J-O).

**Nota:** Non tutti gli autori concordano col fenomeno della troncatura del fragmocono. Dzik (1984) discute quest'ipotetico fenomeno e lo nega adducendo che mai nessuna parte "lasciata" da cefalopodi è parte del record fossile e che le parti abbandonate dai Discosorida (G) possono benissimo essere spiegate da un fattore meccanico di rottura degli esemplari, durante la loro raccolta. Per diversi assetti di vita dei cefalopodi, si veda anche [K. Ebel \(1983-99\) i](#)

# NOMENCLATURA GUSCIO NAUOLOIDI



# NOMENCLATURA di BASE *i*



Morfologia generale di conchiglia diritta (ortoconca), A), Planispirale (girocona involuta), C) e curva (cirtoconca) B). in quest'ultimo caso possiamo avere due possibilità. Considerando la parte ventrale della conchiglia quella che presenta l'intaccatura per l'uscita dell'imbuto (seno iponomico), la conchiglia si definisce **endogastrica** se la curvatura è concava ventralmente ed **esogastrica** se nello stesso lato è convessa. Nel caso in cui il seno iponomico non sia facilmente identificabile, si guarda la posizione del sifuncolo che di norma è in posizione ventrale (B).

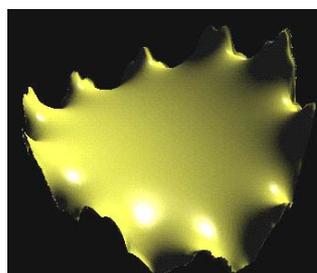
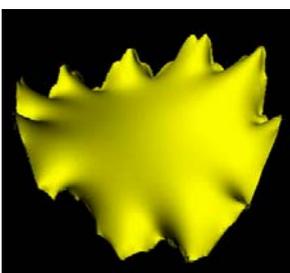
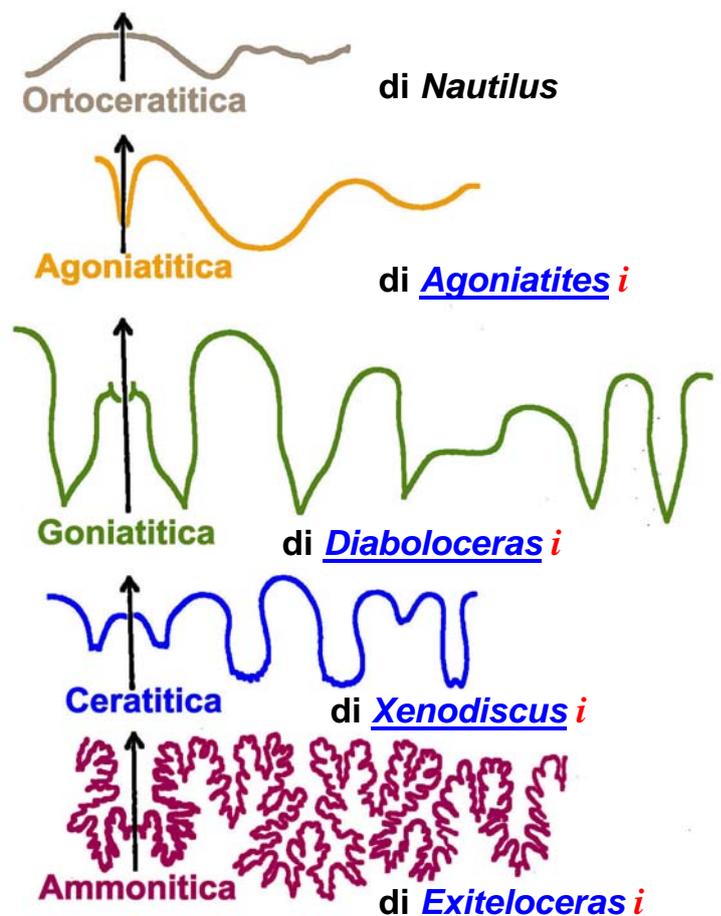
## SETTI e LINEE di SUTURA

Come si è visto nella morfologia generale dei cefalopodi, possedere una conchiglia suddivisa in camere è peculiare di questi animali. Le partizioni che separano le camere sono dette «setti». La linea che forma il setto incontrando la parte esterna (murale) del guscio viene definita come «linea di sutura». Quest'ultima non deve essere confusa con la «sutura», che è quella linea, che nelle conchiglie avvolte, separa i giri fra loro. La linea di sutura, di solito si conserva sempre negli esemplari fossili, anche e soprattutto nel caso di modelli interni. Per studiare la morfologia di questo importante carattere diagnostico se ne studia lo sviluppo geometrico (solitamente, a causa di una perfetta simmetria bilaterale, è sufficiente descriverne la metà) marcando con una freccia la metà ventrale del guscio, con la punta rivolta verso l'apertura. Per definizione, ogni andamento curvo verso l'apertura viene detto «sella» e quello in senso opposto «lobo». Nel caso più semplice avremo una linea retta, come nel genere *Orthoceras* *i* e *Michelinoceras*. È pure chiamata «**Ortoceraticca**» quella linea di sutura che presenta lievi curvature (come quella di *Nautilus*).

Pochi lobi e selle semplici caratterizzano la linea di sutura **Agoniatitica**; selle rotonde e lobi appuntiti (in special modo quello ventrale diviso da due lobi appuntiti "a corno") definiscono la linea **Goniatitica**.

Selle rotonde e lobi seghettati caratterizzano la linea di sutura **Ceraticca**. Infine, lobi e selle molto suddivisi (frastagliati) con diversi ordini secondari caratterizzano la linea di sutura **Ammonitica**.

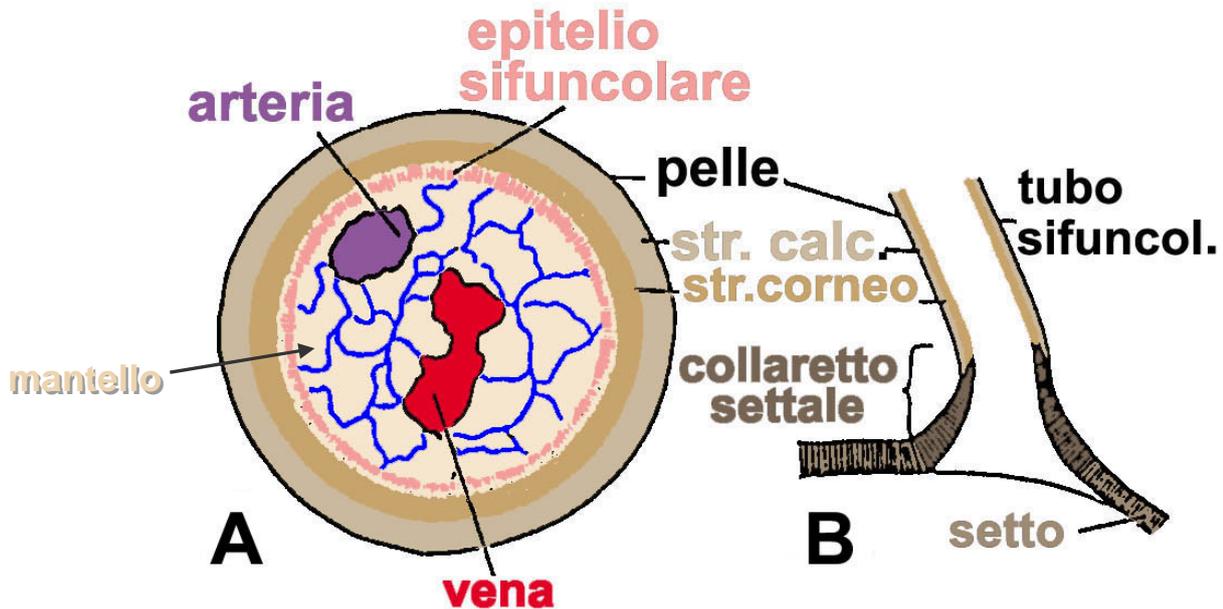
Come sarà considerato, prendendo in esame la storia evolutiva delle ammoniti, le diverse linee di sutura, dalla **Agoniatitica** alla **Ammonitica**, caratterizzano vari stadi temporali del Paleozoico-Mesozoico.



A lato immagini tridimensionali di setti d'ammoniti da:

<http://www.notam02.no/~oyvindha/septum.html> *i*

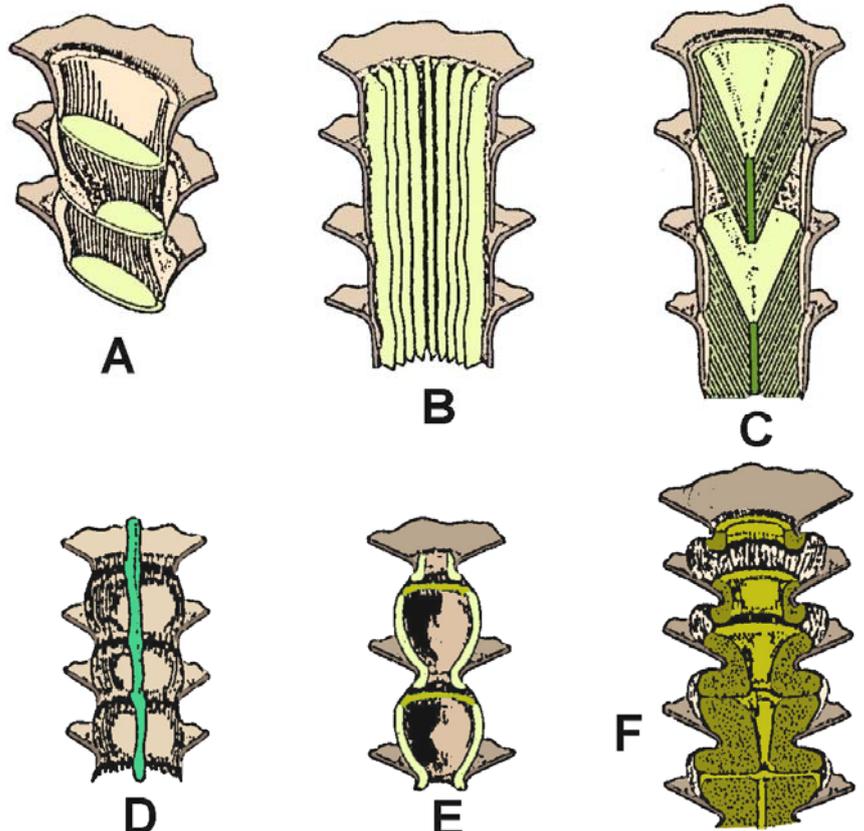
# SIFUNCOLO e DEPOSITI ENDOSIFUNCOLARI *i*



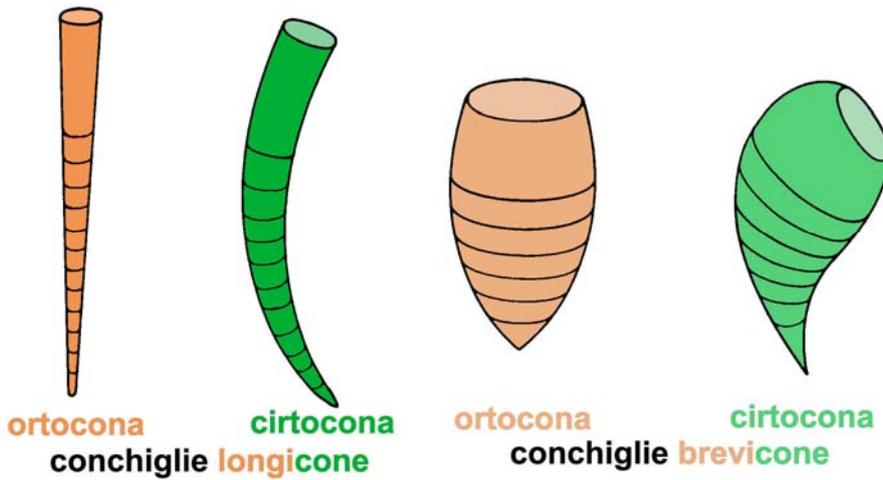
Sezione trasversale A) e longitudinale B) del sifuncolo di *Nautilus*

Il sifuncolo, struttura esclusiva dei cefalopodi, è formato da parti molli (corda sifonale in *Nautilus*) e parti dure (ectosifuncolo). La parte organica include **vasi sanguigni**, **nervi** e **mantello**; l'ectosifuncolo (Ca CO<sub>3</sub> + conchiolina) (**collareto settale + anello di connessione**) connette la protoconca, tutte le camere del fragmocono (con le quali scambia liquidi e gas) con l'animale posto nella camera d'abitazione. Nell'attuale *Nautilus* non sono mai stati riscontrati

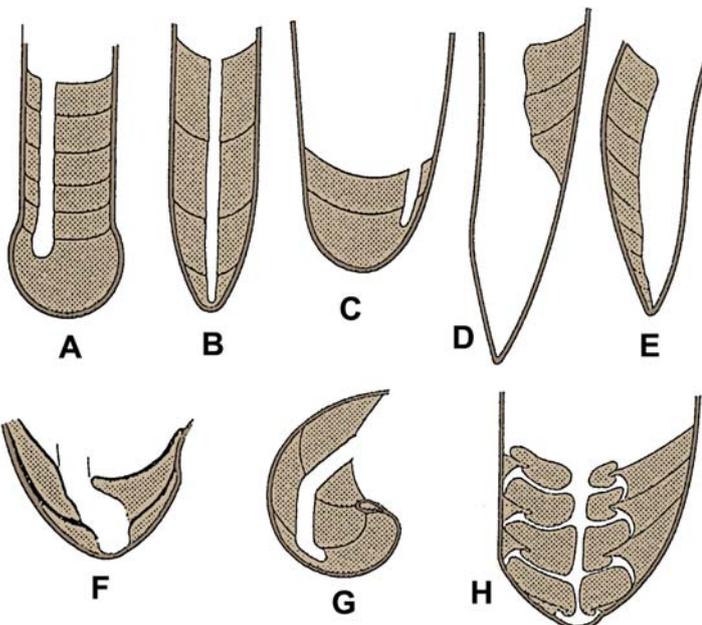
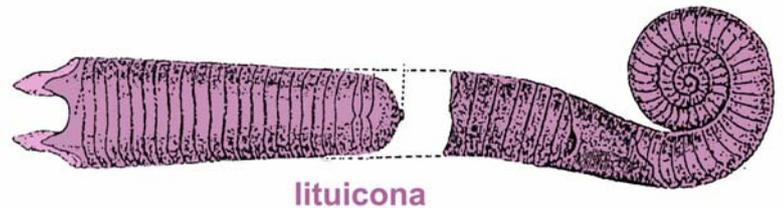
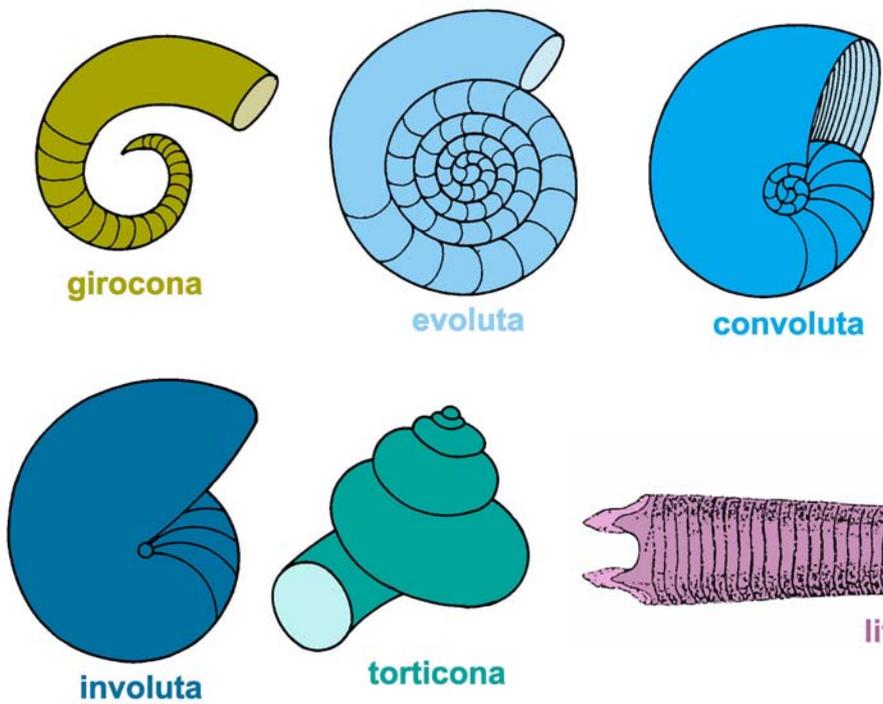
depositi né mineralizzati né organici di rilievo, ma i cefalopodi fossili, spesso mostrano depositi endosifuncolari, come diaframmi, A; lamelle longitudinali, B); endoconi C); **tubo sub-cilindrico centrale**, D); depositi parietali, E); **depositi annulosifonati**, F) tipici degli *Actinoceratoidea* *i*.



## FORMA della CONCHIGLIA

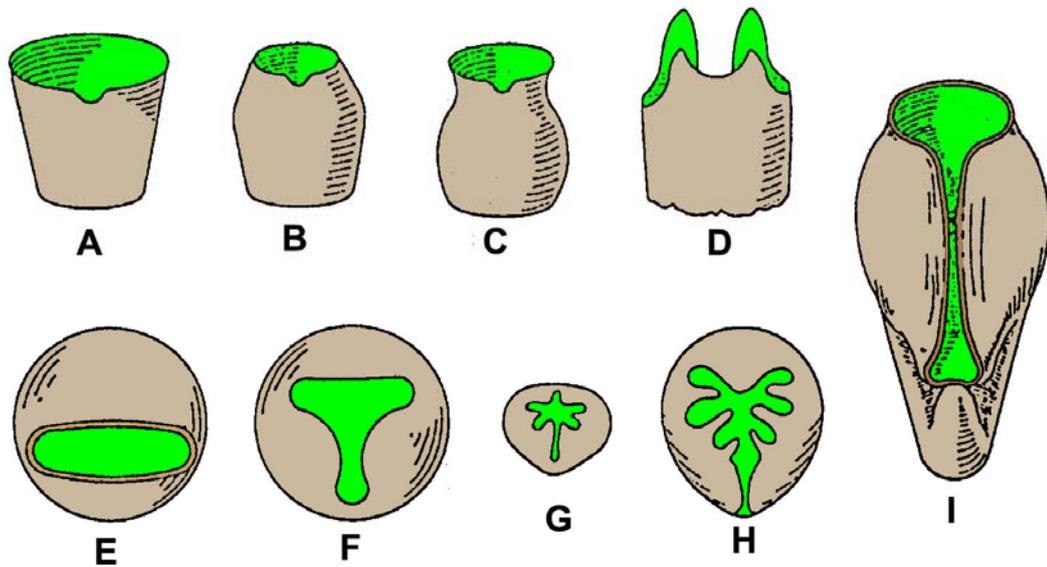


Si noti l'ampia variabilità nella forma dei gusci dei nautiloidi, che rivela un modo di vita non esclusivamente nectonico. Le forme brevicone o stranamente avvolte appartengono probabilmente ad animali nectobentonici di mari epicontinentali.

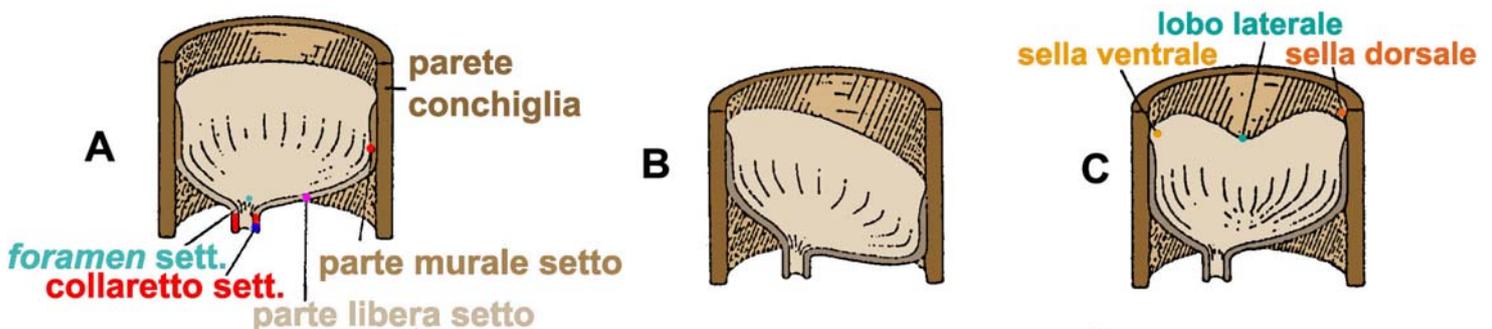


A sx. parti iniziali di diversi ordini di Nautiloidea: A-B, **ORTHO CERIDA**, gen. *Sphaerorthoceras* Sil. e *Trematoce ras* Trias; C, **ONCOCERIDA** (gen.? Sil.); D-E, **ENDOCERIDA** (*Suecoceras*, Ord. e *Nanno*, Ord.); F, **NAUTILIDA** (*Nautilus*, Att.); G, **TARPHYCERIDA** (*Curtoceras*, Ord.); H, **ACTINOCERIDA** (*Armenoce ras*, Ord.) (da Balashov, 1959; Holm, 1884)

## CAMERE d'ABITAZIONE, SUTURE, ecc.



In figura diverse forme di camere d'abitazione e relativa apertura (peristoma): A, conica aperta; B, contratta; C, costretta; D, con alette; E-H, vari tipi di aperture contratte (di *Mesoceras* E, *Mandaloceras* F, *Pentameroceras* G, *Octamerella* H; I, a visiera ["visored" Ingl.] (*Phragmoceras*) (da C. Teichert, 1940).

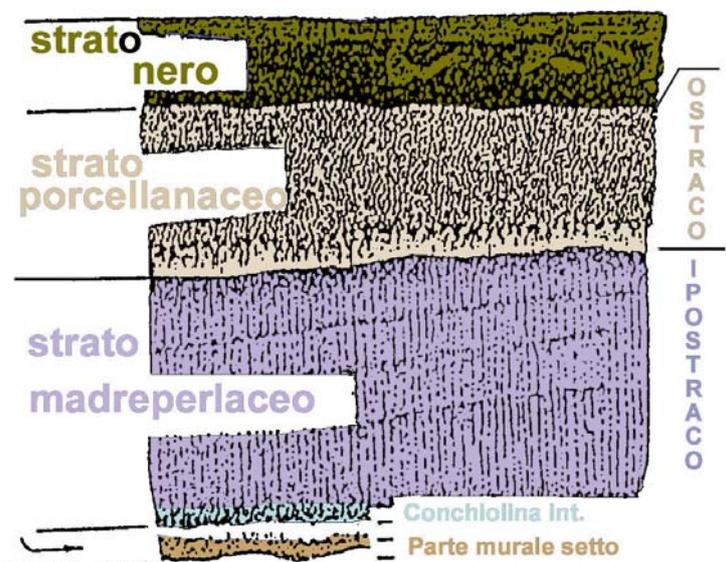


con sutura diritta obliqua; C, sutura con selle **ventrale**, **dorsale** e **lobo laterale**. Si noti che in C il lato ventrale del guscio viene dedotto dalla posizione eccentrica del sifuncolo.

(Da "Treatise on ...", Part K, 1964)

Nella figura a destra la microstruttura della conchiglia in *Nautilus*. La parte superiore corrisponde alla parte esterna, quella a destra alla parte verso l'apertura del guscio.

(Da "Treatise on ...", Part K, 1964)



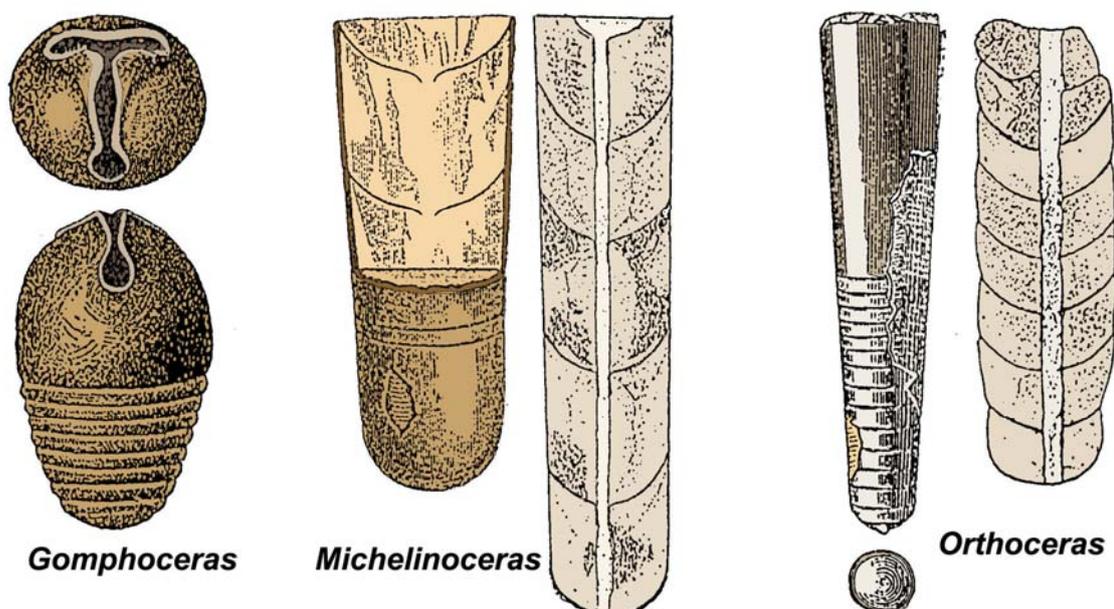
## CLASSIFICAZIONE dei CEPHALOPODA

La Classe Cephalopoda viene tradizionalmente divisa in tre Sottoclassi: **NAUTILOIDEA**, **AMMONOIDEA** e **COLEOIDEA**. I componenti le prime due sono tetrabranchiati e possiedono guscio esterno (Il *Nautilus* possiede 4 branchie e le ammoniti sono considerate simili per deduzione). I rappresentanti la terza sottoclasse sono dibranchiati come *Sepia* e come questa possiedono una struttura scheletrica interna più o meno sviluppata, alcuni come *Octopus* ne sono privi o è molto ridotta (vestigiale) come nei calamari. I nautiloidei, i cui primi rappresentanti sono già presenti alla base dell'Ordoviciano, sono presenti allo stadio fossile con decine di migliaia di specie e la loro tassonomia è molto complessa. In questa sede ci limiteremo alla descrizione di alcuni generi più rappresentativi dei numerosi ordini della Sottoclasse [di seguito riportati tra parentesi quadre].

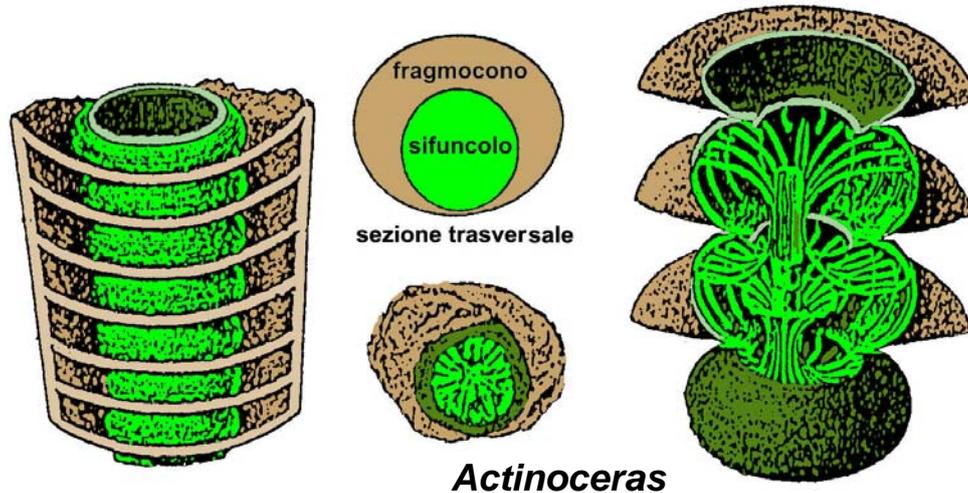
Gen. **Orthoceras** (Ordoviciano medio) Tale genere comprende forme a conchiglia ortocona, cilindrica o lievemente cirtocona esogastrica, con sifuncolo vuoto sub-centrale; collaretti settali ortocoanitici; camera d'abitazione costretta a metà della sua lunghezza e caratterizzata da una depressione longitudinale dorsale e da due depressioni longitudinali ventrali. Ornamentazione esterna con sottili strie longitudinali. [Orthocerida]

Gen. **Michelinoceras** (Ordoviciano – Trias.) Conchiglia ortocona, lunga e snella, subcilindrica a sezione circolare. Camere generalmente lunghe, camera d'abitazione molto lunga. Collaretti settali ortocoanitici, anelli di connessione cilindrici, depositi camerati, episetali ed iposettali, a volte ben sviluppati. [Orthocerida]

Gen. **Gomphoceras** (Siluriano medio europeo) Comprende forme a conchiglia ortocona a lievemente cirtocona brevicone. Camera d'abitazione "gibbosa" con apertura contratta a forma di "T"; camere basse, sifuncolo sub-centrale.

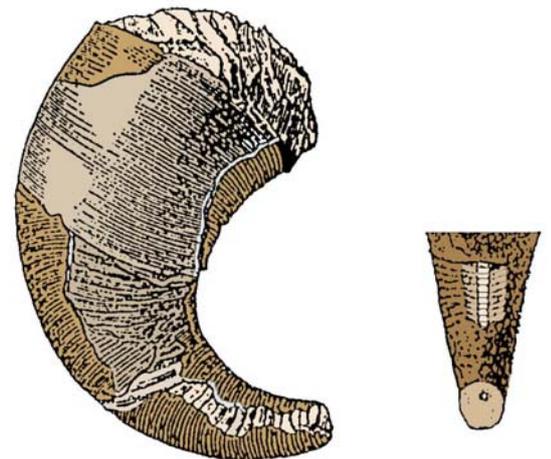


Gen. **Actinoceras** (Ordoviciano medio - Siluriano inf.) Conchiglia grande, diritta a volte fusiforme con sezione trasversale da subcircolare a circolare. Sifuncolo grande d'aspetto generale subcilindrico. Collaretti settali cirtocoanitici ripiegati verso l'interno delle camere; rilevanti depositi endosifuncolari formati da un complicato sistema di canali di solito arcuati; massicci depositi camerati epi- iposettali. [Actinoceratoidea]



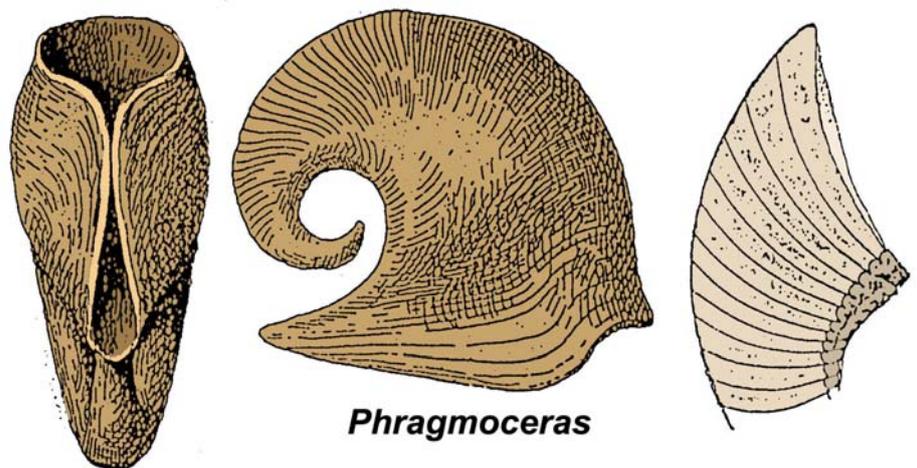
**Actinoceras**

Gen. **Protophragmoceras** (Siluriano medio del Gondwana) Comprende forme cirtocone endogastriche, leggermente compresse lateralmente che si allargano gradualmente dall'apice verso un'ampia apertura. Camere corte; sifuncolo ventrale con collaretti settali brevi e cirtocoanitici, spessi anelli di connessione. Ornamentazione trasversale costituita da strie d'accrescimento. [Discosorida]



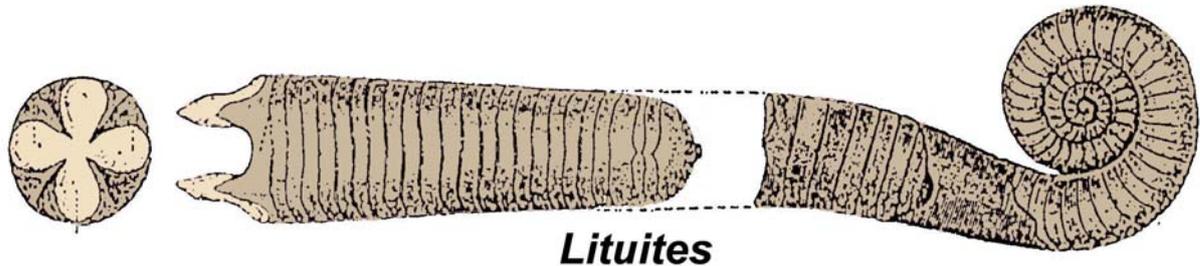
Gen. **Phragmoceras** (Siluriano medio del Gondwana) Conchiglia girocona, endogastrica, lateralmente compressa che si espande rapidamente adoralmente.

Apertura fortemente contratta ("visored" degli AA. anglosassoni) rappresentata da una breve fessura, che si allarga ventralmente in un lobo ovale o triangolare (seno iponomico) e dorsalmente in un ampio lobo arrotondato. Sifuncolo accostato al margine ventrale, largo e caratterizzato da spessi anelli di connessione fortemente arcuati all'interno delle camere. [Discosorida]

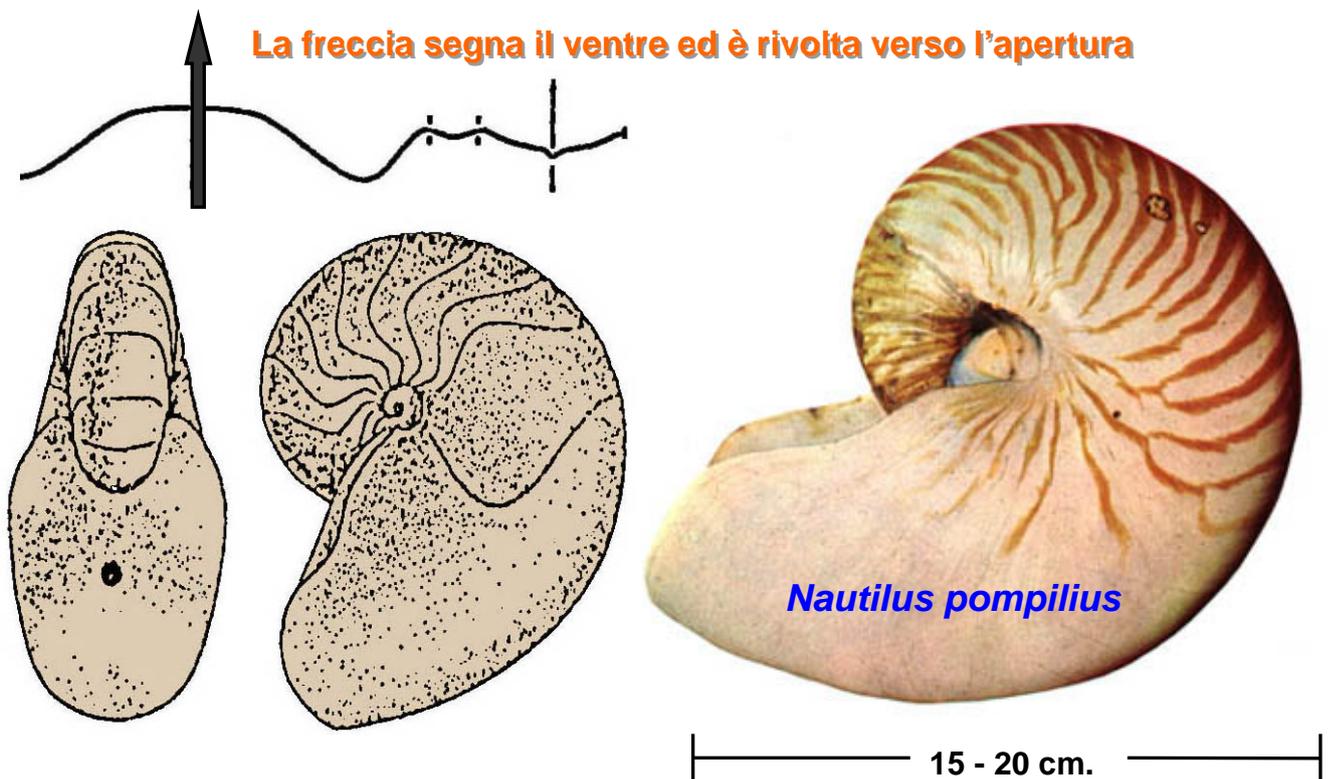


**Phragmoceras**

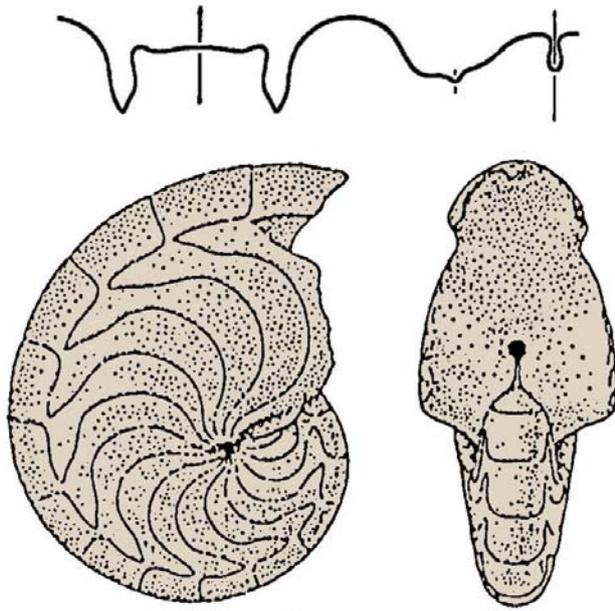
Gen. **Lituites** (Ordoviciano inf. e medio) Conchiglia inizialmente planispirale evoluta, seguita da una porzione adulta diritta che si espande gradualmente. Apertura caratterizzata da 4 ampi seni: due dorsoventrali e due laterali in posizione simmetrica. Ornamentazione trasversale rispecchiante l'andamento del peristoma. Sifuncolo da centrale a sub-dorsale. [Tarphyserida]



Gen. **Nautilus** (Oligocene - Attuale, Indopacifico) Conchiglia planispirale involuta; setti concavi verso l'apertura. Linea di sutura con ampia sella ventrale, un ampio lobo laterale con una piccola sella laterale in prossimità del "tappo" ombelicale. Sifuncolo in posizione centrale; conchiglia liscia o fini strie d'accrescimento. Unico genere rimasto della Sottoclasse Nautiloidea con 5-6 specie. [Nautilida]



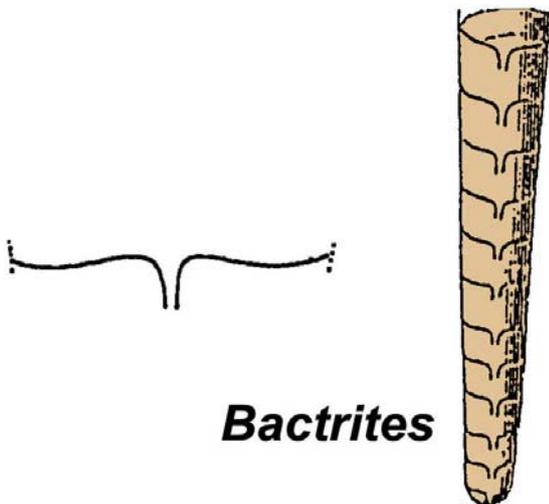
Gen. **Aturia** (Paleocene - Miocene) Conchiglia involuta simile a quella del *Nautilus* ma con giri lateralmente molto compressi, ventralmente arrotondati ed ombelico stretto. Linea di sutura con ampia e piatta sella ventrale affiancata da un lobo laterale stretto ed appuntito, seguito da un'ampia sella laterale e da un ampio lobo che decorre sulla depressione ombelicale dell'area dorsale. Tale lobo è seguito da un'ampia sella dorsale divisa da uno stretto lobo.



**Aturia**



Gen. **Bactrites** (?Sil., Devoniano inf. - Permiano sup., cosmopolita) Conchiglia ortocona con sezione trasversale da circolare a ovale (depressa). Linea di sutura quasi diritta con piccolo lobo ventrale attraverso il quale passa il sifuncolo. Attualmente viene considerata la forma dalla quale sarebbero derivate le ammoniti primitive. [Bactritida]

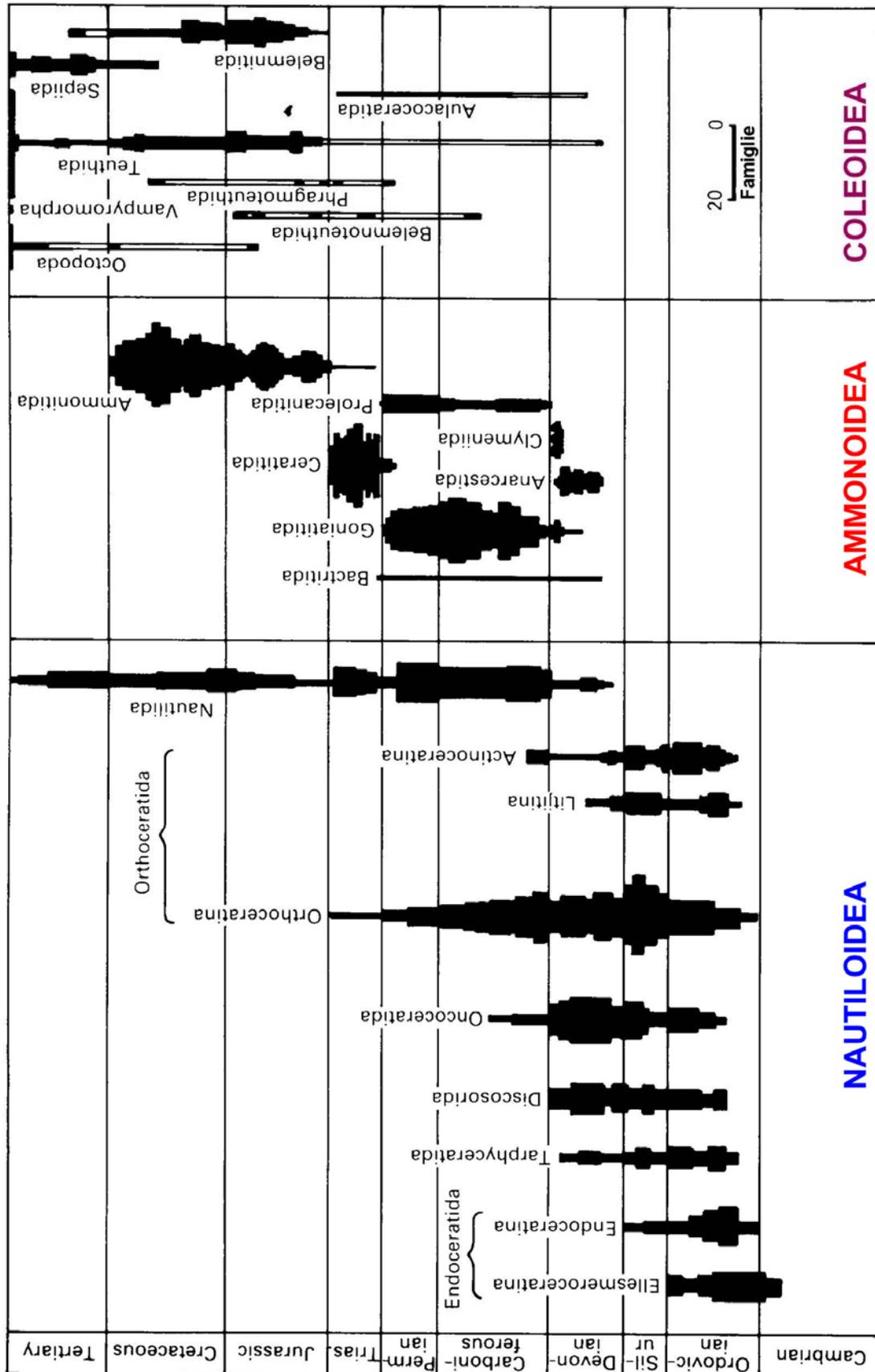


**Bactrites**



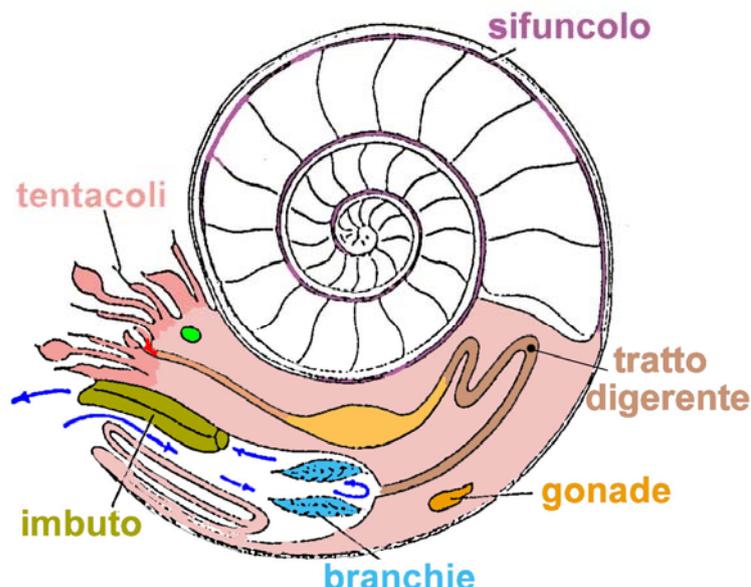
A lato immagine di ***Bactrites mississippiensis*** dal Carbonifero inf. delle Inyo Mountains (U.S.A.)

# DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA e ABBONDANZA RELATIVA delle 3 SOTTOCLASSI dei CEPHALOPODA

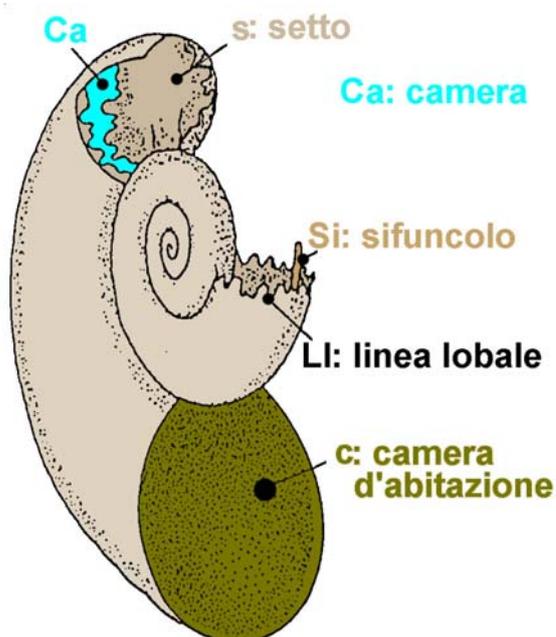


Distribuzione e abbondanza delle 3 sottoclassi (modified from Dzik 1984 and House 1987)

## AMMONOIDEA *i* (Dev. inf. - Creta sup.)

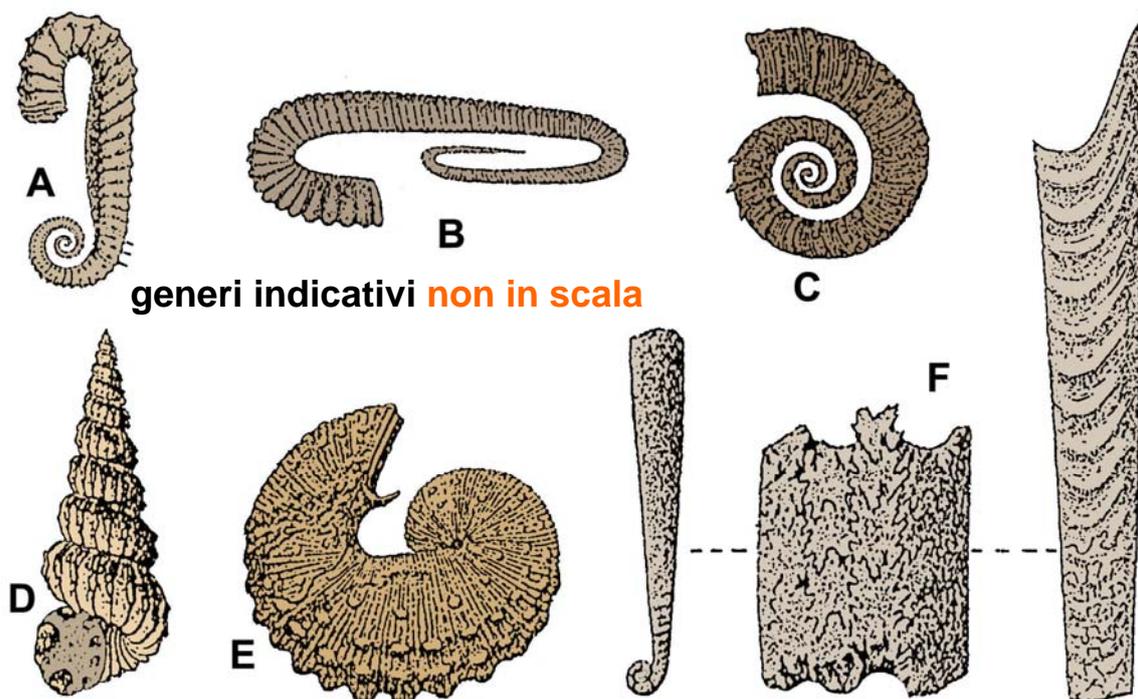


Dall'immagine riportata, che rappresenta una sezione equatoriale schematica d'una ipotetica ammonite, è possibile vedere le principali caratteristiche distintive: 1) il **sifuncolo** si trova sempre in posizione marginale, solitamente ventrale; 2) diversamente dai nautiloidi, i setti non presentano più una marcata concavità verso l'apertura, se non nei primi giri (**ricapitolazione: l'ontogenesi riflette la filogenesi**). 3) Anche la direzione di ripiegamento dei collaretti settali, che nelle prime camere è rivolta verso l'apice del guscio, assume verso la parte adulta un chiaro ripiegamento verso l'apertura. In sintesi: tutto l'apparato sifuncolare nelle ammoniti viene definito "**prosifonato**", mentre nei **Nautiloidea** è "**retrosifonato**".



L'immagine a sinistra mostra la nomenclatura di solito impiegata nella descrizione delle parti della conchiglia delle ammoniti; si noti che di solito la linea di sutura, essendo composta da evidenti selle e lobi, può essere definita come «linea lobale». Come già riportato, il sifuncolo è in posizione marginale ventrale. Fanno eccezione a questa disposizione i componenti la famiglia devoniana **Clymenida**, che possiedono un sifuncolo in posizione marginale **dorsale**. Solitamente la conchiglia delle ammoniti è di tipo planispirale a simmetria bilaterale, ma verso la fine della loro storia evolutiva, nel Cretaceo, mostrano tipi di conchiglie di varia foggia, che sono dette «**eteromorfe**».

## AMMONITI ETEROMORFE *i*

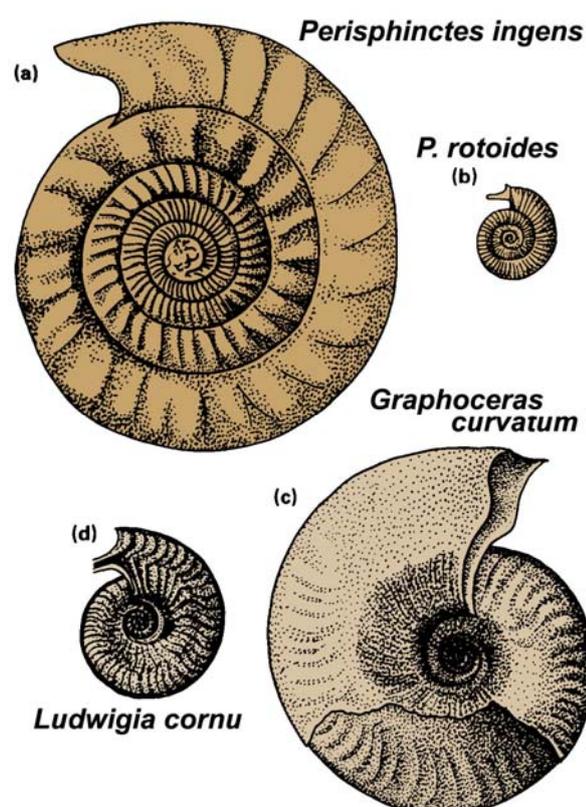


generi indicativi **non in scala**

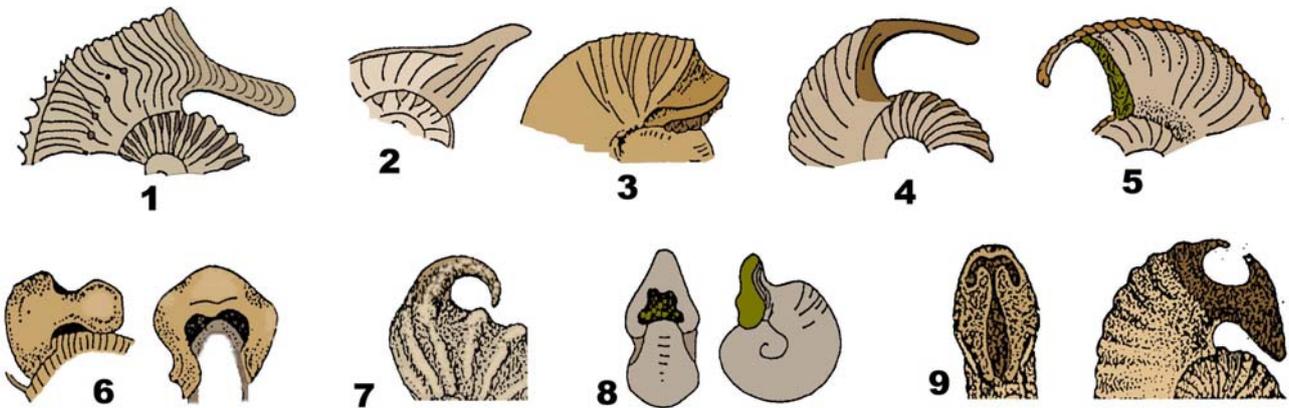
L'immagine riporta vari tipi di ammoniti con avvolgimento irregolare (**eteromorfe *i***) fra le quali si riconoscono facilmente: C) *Crioceratites*, (Hauteriviano-Barremiano), D) *Turrilites*, (Cenomaniano), F) *Baculites*, (Turoniano). Lo stile di vita di questi tipi è ancora molto dibattuto, ma molto probabilmente era **necto-benctonico**.

## DIMORFISMO SESSUALE *i*

Indipendentemente dalla forma del guscio, la documentazione paleontologica di questi fossili ha dimostrato la presenza di un forte dimorfismo sessuale che si rispecchia non solo in alcuni particolari morfologici ma soprattutto nelle dimensioni dei gusci. Ammoniti raccolte nella stessa località e nello stesso livello stratigrafico, sono state in un primo tempo considerate come entità tassonomiche diverse, poi, con lo sviluppo degli studi si è visto che potevano essere la stessa forma che si rivelava in due modi diversi, **per dimorfismo sessuale**. Il **maschio** molto più **piccolo** con peristoma modificato (chiamato per convenzione forma «**microconca**»), e la **femmina** notevolmente **grande**, chiamata forma «**macroconca**». In figura due coppie dimorfiche; entrambe le forme rappresentano individui adulti (da Callomon, 1963).  
**Vedi collegamento ipertestuale per altri esempi!**

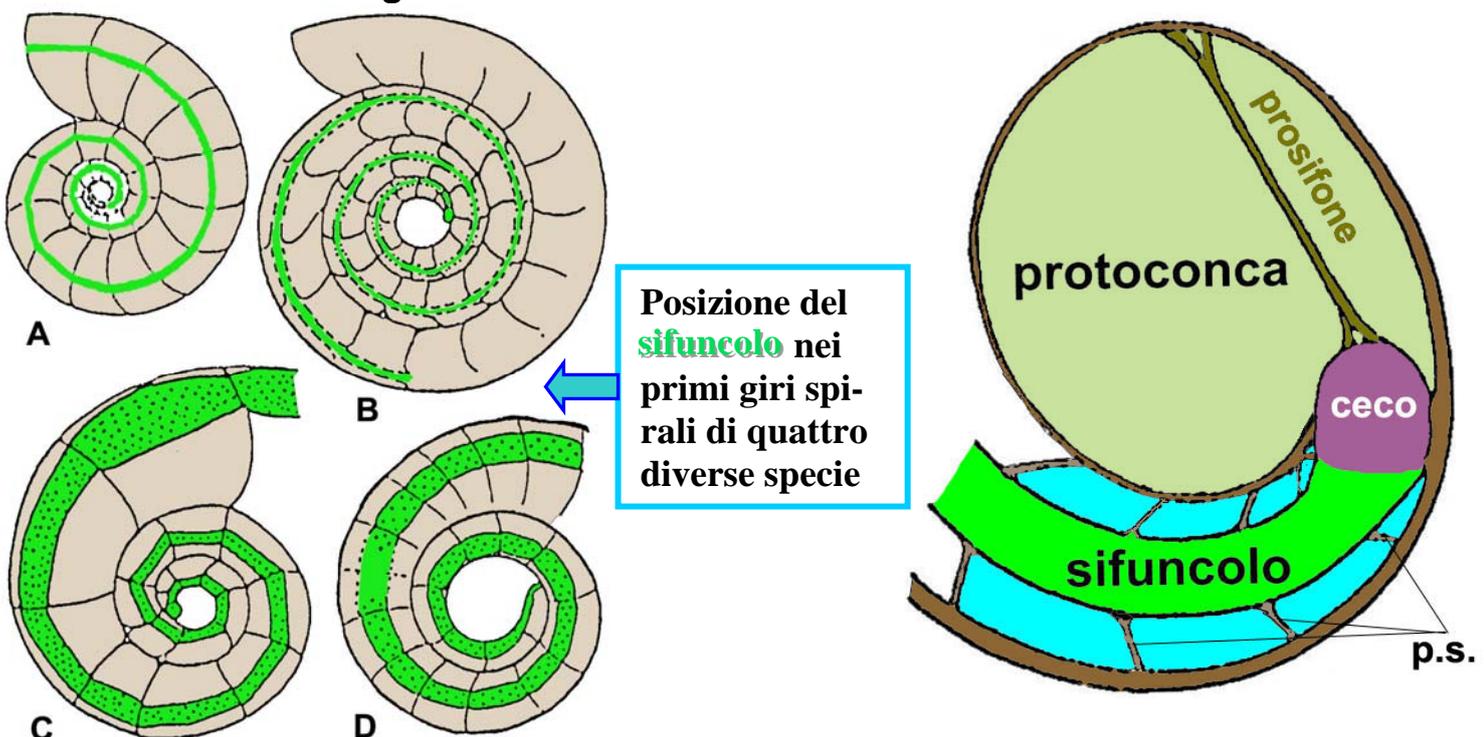


## OCamere d'ABITAZIONE, PERISTOMI



La camera d'abitazione si conserva molto raramente perché non rinforzata da nessuna struttura scheletrica interna. La sua lunghezza varia può variare da mezzo giro di spira a quasi un intero giro. La sua apertura o peristoma è molto varia: da molto semplice nelle ammoniti paleozoiche a molto complessa, raggiungendo il massimo durante il Giurassico. Questa può essere fornita di orecchiette laterali (es. 6), di un rostro ventrale (es. 2, 4, 5, 7) o essere variamente contratta (es. 3, 8, 9).

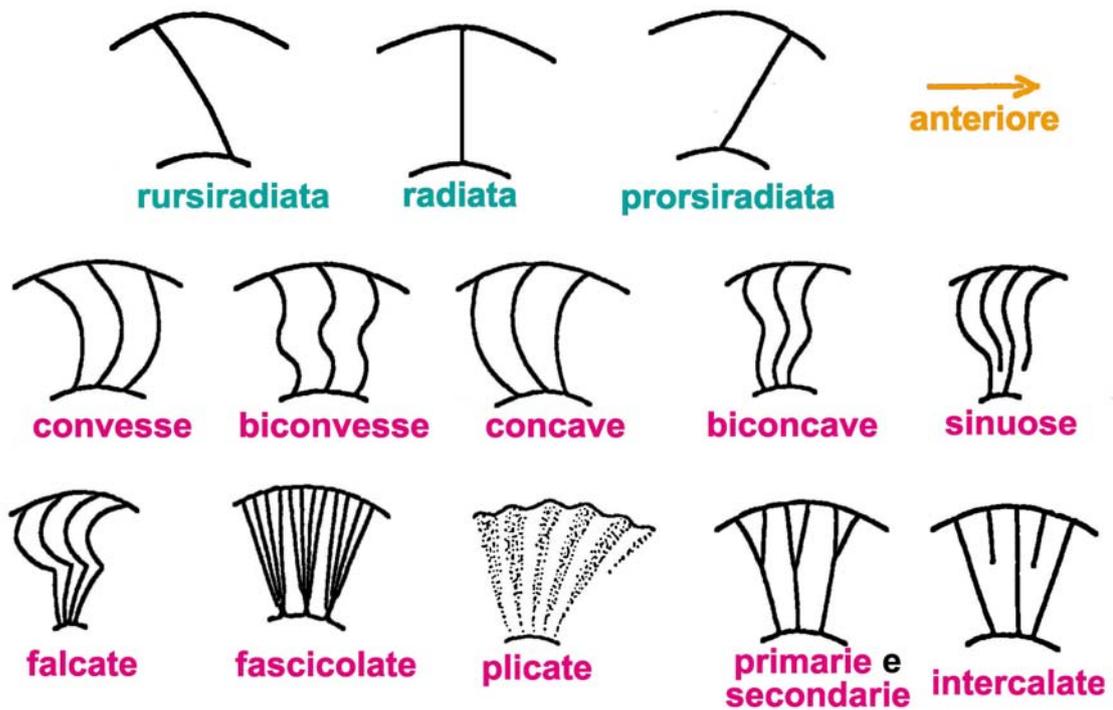
Come in tutti i cefalopodi è presente una camera embrionale; nelle ammoniti la protoconca ha grosso modo la forma di un "bauletto" col suo asse maggiore sviluppato in senso spirale; nel suo interno si origina il sifuncolo con inizio (ceco) a bulbo che si ancora alla parete della protoconca stessa con un legamento calcareo, il «**prosifone**». Prima che finisca il primo giro, iniziano a comparire i primi setti (p.s.), il primo sutura la protoconca, come illustrato nell'immagine sotto a destra.



# ORNAMENTAZIONE *i*

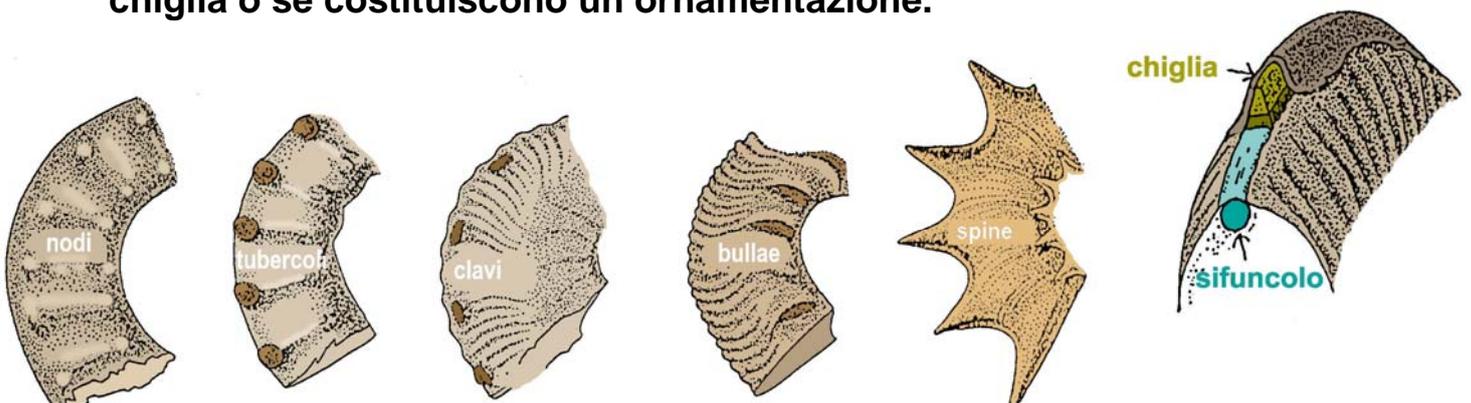
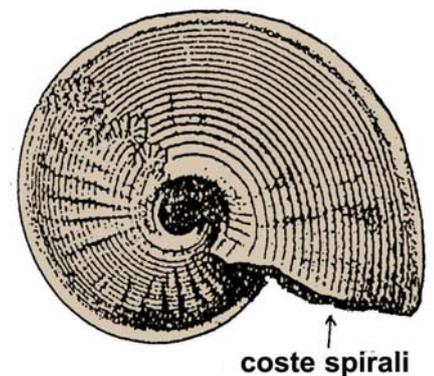
Mentre l'ornamentazione dei nautiloidi avvolti non è molto sviluppata, quella delle ammoniti, soprattutto quelle mesozoiche, è particolarmente varia, specialmente quella "radiale" costituita da coste rilevate e/o depresse, la nomenclatura delle quali è di seguito illustrata.

## DIREZIONE e TIPI di COSTE

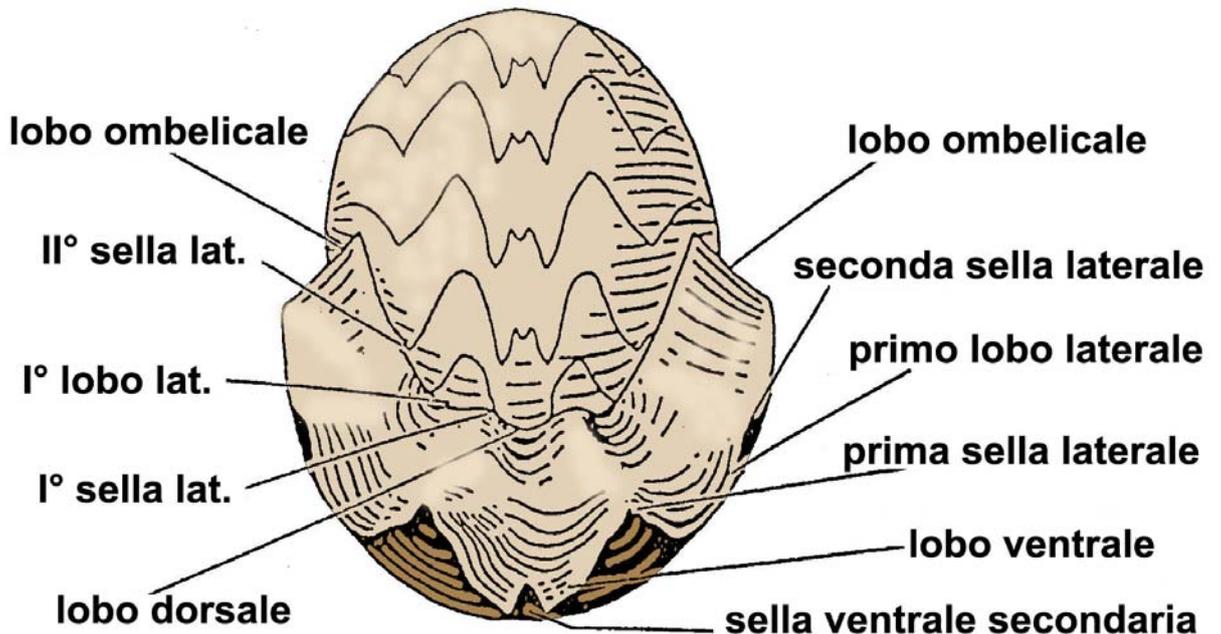


Anche se non frequente, esiste anche un'ornamentazione "spirale", anche questa formata da coste. Nella parte ventrale del guscio può trovarsi una struttura rilevata, di solito in corrispondenza del sifuncolo, che prende il nome di «chiglia».

A volte appaiono delle strutture rilevate accessorie che complicano ulteriormente l'aspetto dei gusci delle ammoniti. Per queste, a volte, è difficile stabilire se fanno parte della morfologia della conchiglia o se costituiscono un'ornamentazione.



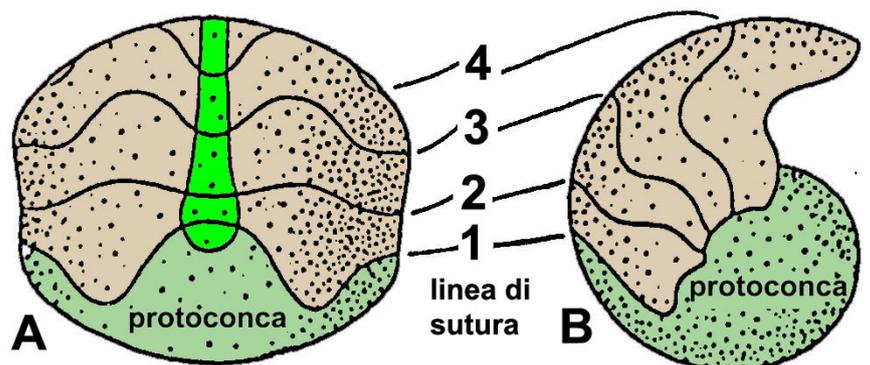
## LINEA di SUTURA o L. LOBALE e «PROSUTURA»



Come già accennato, la linea di sutura è la linea che il margine del setto forma quando incontra la parete interna (murale) della conchiglia. Ogni deviazione da una semplice linea circolare, corrisponde ad un'ondulazione del setto che viene definita come sella o lobo, in funzione della sua concavità o convessità relativa all'apertura. **Uno studio sistematico serio dovrebbe considerare la geometria delle linee lobali di tutti i setti che possono variare durante l'ontogenesi.** Nella pratica comune, ci si limita allo studio della linea lobale esposta. Per una migliore comprensione di quanto esposto si fornisce un'immagine della visione frontale dell'ondulazione di un setto.

Di seguito si fornisce l'immagine della linea di sutura embrionale o «**prosutura**» che è quella relativa al primo setto, quello che separa la **protoconca** dal resto del fragmocono. **Per il suo grande valore sistematico, non può essere ignorata!**

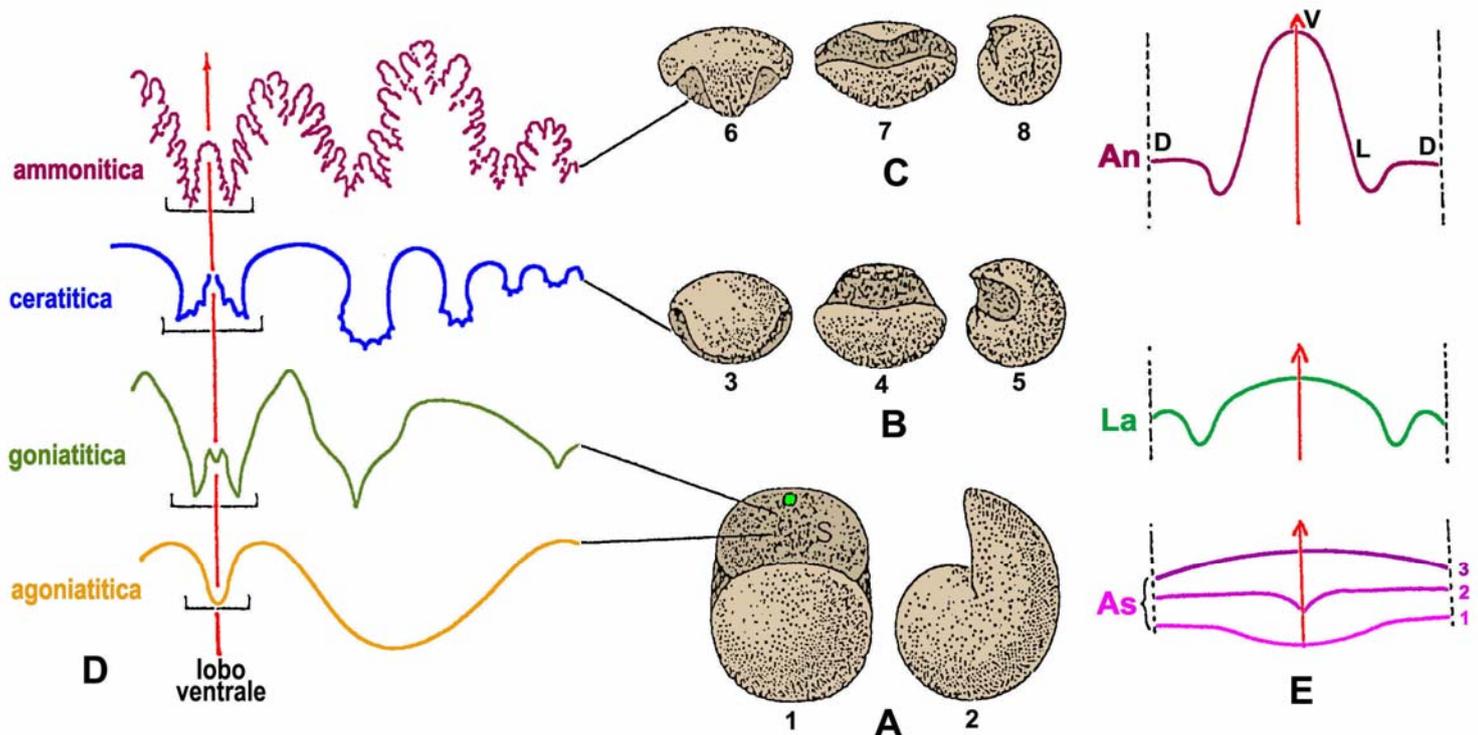
In figura **protoconca** di un'ammonite in veduta ventrale A e laterale B. Sono visibili le linee di sutura relative ai primi quattro setti.



## PROSUTURE e SETTI RELATIVI

Il setto relativo alla prosutura presenta le seguenti caratteristiche:

- 1) Un setto semplicemente concavo “a vetro d’orologio” determina una linea di sutura circolare, e viene detta «**asellata**» (in alcune Anarcestine e Goniatitine primitive) **As** in figura;
- 2) Un’ampia flessione del setto, convesso in direzione anteriore, determina una linea di sutura con ampia sella ventrale e viene detta «**latisellata**» (in Goniatitine più recenti ed in certe ammoniti s. s. del Permiano e del primo Triassico) **La** in figura;
- 3) Se l’inflessione del setto è prominente e stretta, la l. di sutura si chiama «**angustisellata**» (in alcune Ceratitine e in tutte le ammoniti del Giurassico - Cretacico) **An** in figura.



Spiegazione figura. A, B, C: protoconche. Asellata A, latisellata B, angustisellata C; 3, 6: vedute dall’alto; 1, 4, 7: vedute frontali; 2, 5, 8: vedute laterali; E: prosuture, **As**: **asellata**, **La**: **latisellata**, **An**: **angustisellata**; D: tipi di l. di suture relative ai setti della regione matura della conchiglia.

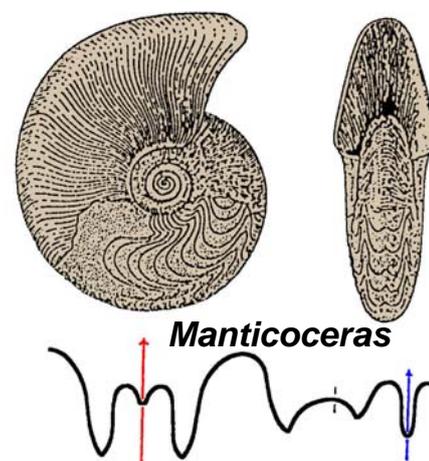
In conclusione: **quando esiste una sella primaria ventrale, è di esclusiva appartenenza del primo setto (sutura embrionale = prosutura). A partire dalla linea di sutura del secondo setto, in quasi tutte le ammoniti, la parte ventrale è occupata da un lobo che può essere sdoppiato da una piccola sella mediana secondaria. Quest’ultima, se presente, distingue ammoniti «parilobate» da quelle «imparilobate», che non la possiedono.**

## SISTEMATICA degli AMMONOIDEA

### FORME PALEOZOICHE

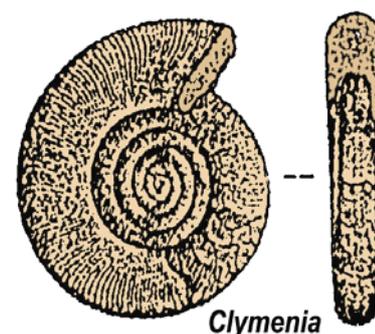
Ordine ANARCESTIDA - Ammoniti primitive con sifuncolo marginale ventrale, collaretti settali retrocoanitici, linea di sutura goniatica con numero variabile di lobi 3 o 4 in alcune forme, in altre sono presenti lobi ausiliari (nella regione ombelicale) o avventizi (in corrispondenza della prima sella laterale, secondariamente suddivisa in lobi). **Devoniano inf. - sup.**

Gen. *Manticoceras* *i* (**Dev. sup.**, cosmopolita) - Conchiglia da subdiscoidale a lenticolare con ombelico moderatamente ampio. Linea di sutura di tipo goniatico, con ampio lobo ventrale decisamente bifido, per la presenza di una sella mediana secondaria; lobo laterale profondo, seguito da un'ampia caratteristica sella laterale; sifuncolo ventrale.



Ordine CLIMENIIDA - Ammoniti primitive con sifuncolo marginale dorsale, protoconca sferoidale o ellittica con prosutura latisellata che nella superfamiglia *Gonoclymenacea* persiste fino allo stadio adulto, mentre in quella delle *Clymenacea* è sostituito da una caratteristica ampia sella ventrale che va a fondersi con le due prime selle laterali. Lobi e selle sono arrotondati o appuntiti, mai dentellati. **Devoniano superiore.**

Gen. *Clymenia* *i* (**Dev. sup.**, Europa, Australia) – Conchiglia sub-discoidale ampiamente ombelicata, margine ventrale arrotondato o assottigliato, ma sprovvisto di chiglia. Ornamentazione praticamente assente, anche se si possono notare strie di accrescimento. Protoconca sferoidale con prosutura latisellata; linea lobale poco differenziata; **sifuncolo** in posizione dorsale.

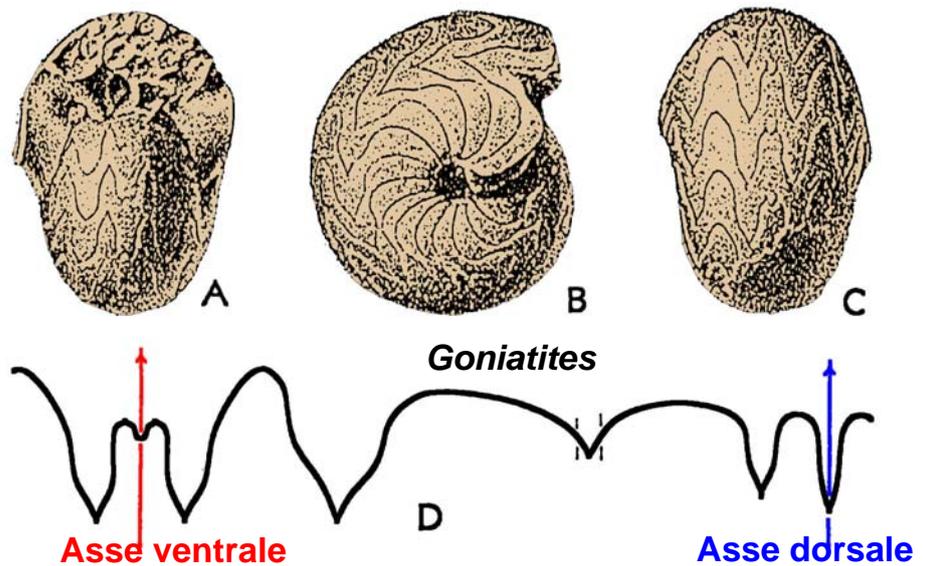


Ordine GONIATITIDA - Sifuncolo marginale ventrale. Linea di sutura di base caratterizzata dalla presenza di 8 lobi, ma va precisato che le forme primitive ne possiedono un numero inferiore, e quelle più evolute presentano addirittura una linea di sutura di tipo ammonitica con elementi ausiliari. Escluse le forme più primitive, i collaretti settali sono procoanitici (cioè rivolti verso l'apertura). **Devoniano medio - Permiano sup.**

Gen. *Goniatites* **i** (**Carbo-**  
**nifero inf.**, Eurasia, N.  
Africa, N. America) Con-  
chiglia globulare, liscia,  
con ombelico stretto.

Lobo ventrale decisamen-  
te bifido, per la presenza  
di una sella mediana se-  
condaria. Prima sella late-  
rale da subangolare ad  
angolare, primo lobo  
laterale indiviso e angola-  
to. Sifuncolo ventrale.

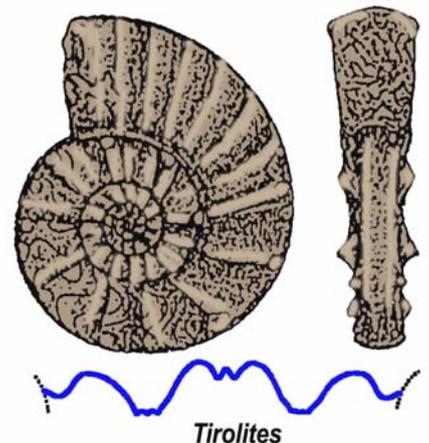
In figura: A vista anteriore, B laterale, C dorsale, D linea lobale.



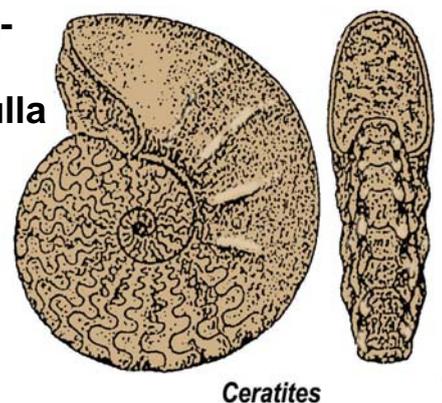
## FORME MESOZOICHE

Ordine CERATITIDA - Si considera derivato da un gruppo di ammoniti paleozoiche (*Daraelitidae*) evolutesi con ampia radiazione, che portò all'insorgenza di numerosi nuovi tipi caratterizzati da un'ornamentazione più accentuata, ventre tubulato o carenato, da intensa elaborazione della linea di sutura che può essere goniatitica, ceratitica o ammonitica, da sifuncolo marginale esterno e da prosutura latisellata o angustisellata. **Trias medio.**

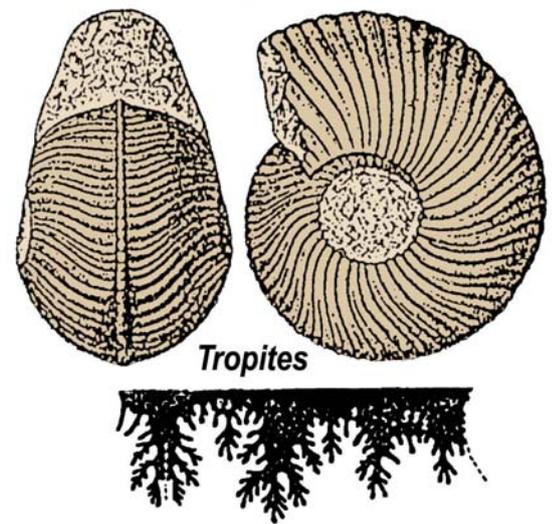
Gen. *Tirolites* **i** (**Trias inf.** "Scitico" - Alpi, Balcani meridionali, Russia, Himalaya) – Spira a sezione rettangolare, margine ventrale arrotondato o appiattito; ornamentazione a deboli coste radiali e grossi tubercoli sulla spalla ventrale. Linea di sutura con primo lobo laterale largo, di tipo goniatitica o ceratitica, secondo le specie.



Gen. *Ceratites* **i** (**Trias medio** "Ladinico", Europa centro-meridionale) – Spira più o meno evoluta e robusta; margine ventrale appiattito; ornamentazione a forti e distanti coste radiali che si estendono anche sulla camera d'abitazione; **linea di sutura tipicamente ceratitica**, ben visibile nell'esemplare figurato.

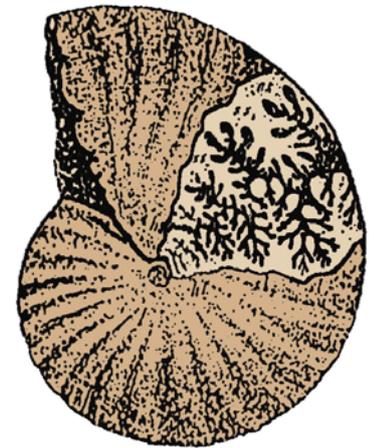


Gen. *Tropites* *i* (Trias sup. “Carnico e Norico” Alpi Meridionali, Timor, Alaska, California, Nevada) - Forma massiccia con margine ventrale ampio ed arcuato, percorso da una chiglia mediana bordata da due solchi; ombelico ampio e profondo. Superfici laterali della spira ornate da coste prorsiradiate e da nodi sul margine ombelicale; linea di sutura ammonitica.



Ordine PHYLLOCERATIDA – Conchiglie involute, lisce con fine ornamentazione a coste. Linea di sutura di tipo ammonitico notevolmente complicata dalla presenza di fillodi con numerosi elementi ausiliari. Molto diffuse nella Tetide e nel Pacifico, pur mantenendo intatte le caratteristiche del proprio “stock”, queste ammoniti hanno dato origine a tutte le altre forme post triassiche. (Triassico - Cretacico)

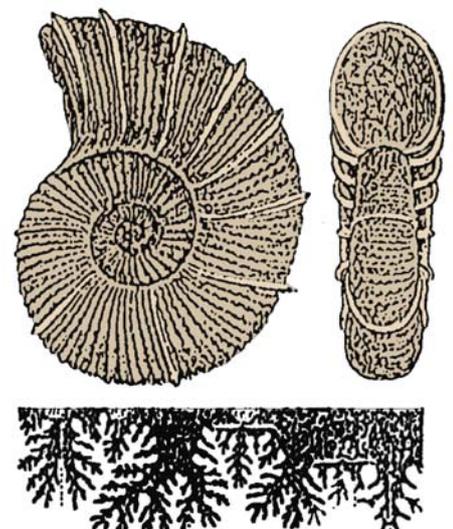
Gen. *Phylloceras* *i* (Giura inf. “Sinemuriano - Creta inf. “Valanginiano”, cosmopolita) – Conchiglia a spira evoluta, a sezione circolare o subquadrata provvista d’ombelico. Ornamentazione consistente in fini linee d’accrescimento ritmicamente rilevate da robuste coste radiali, alle quali corrispondono, sui modelli interni, lievi contrazioni. Linea di sutura complessa nei dettagli, ma con pochi elementi principali (vedi fig.)



*Phylloceras*

Ordine LYTOCERATIDA – Conchiglie evolute o svolte; ombelico ampio; sezione della spira circolare. Ornamentazione consistente in linee d’accrescimento, pliche o costrizioni variamente combinate. Linea di sutura formata da pochi elementi principali, ma assai complicata per le numerose suddivisioni dei lobi e delle selle. (Giurassico - Cretacico)

Gen. *Lytoceras* *i* (Giura inf. “Sinemuriano - Cretacico”, cosmopolita) – Conchiglia a spira evoluta, a sezione circolare o subquadrata e provvista di ombelico. Ornamentazione consistente in linee d’accrescimento ritmicamente intervallate da robuste coste radiali, alle quali corrispondono, sui modelli interni, lievi contrazioni. Linea di sutura complessa nei dettagli, ma con pochi elementi principali (vedi fig.)



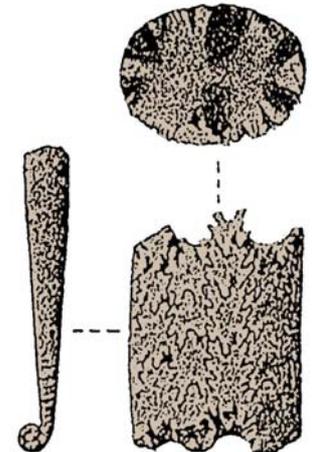
*Lytoceras*

Gen. *Crioceratites* i (Creta inf. "Aueriviano", Europa, Turchia, Giappone, Madagascar, California, Messico) – Spirale girocona con sezione trasversale ovale o subquadrata. Ornamentazione a sottili coste radiali, diritte o lievemente curve, aritmicamente intervallate da coste robuste, lisce o provviste ventralmente da tubercoli o spine.

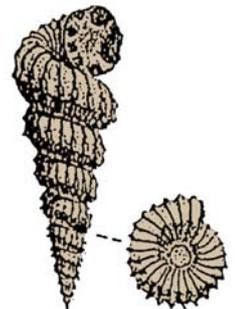


*Crioceratites*

Gen. *Baculites* i (Creta sup. "Turoniano-Maastrichtiano", cosmopolita) – Conchiglia con parte iniziale planispirale (uno o due giri), che si sviluppa ortocoona. Esemplici di solito grandi, con margine ventrale strettamente arrotondato o acuto, e apertura tipicamente protesa dorsalmente. Linea lobale molto complicata da elementi secondari.

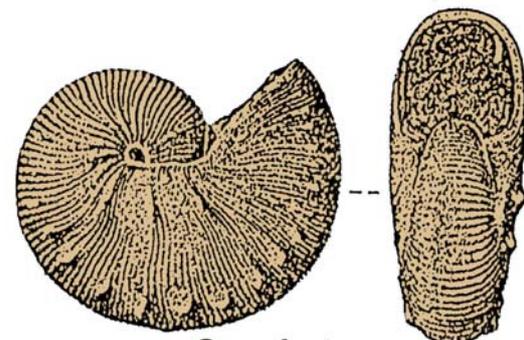


Gen. *Turrilites* i (Creta "Cenomaniano - ?Turoniano", Europa) – Conchiglia ad avvolgimento elicoidale, angolo apicale acuto. Ornamentazione consistente in deboli coste con evidenti tubercoli, *bullae* e spine. Linea lobale asimmetrica a causa del particolare tipo d'avvolgimento, e assai complicata per la presenza di elementi secondari.



*Turrilites*

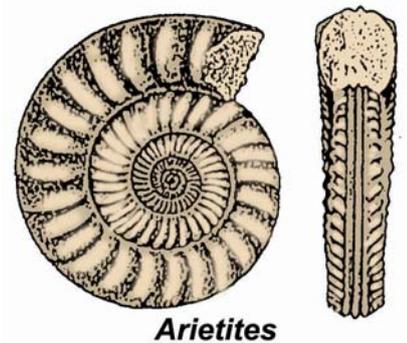
Gen. *Scaphytes* i (Creta "Albiano-Cenomaniano", Emisfero Nord, Madagascar, Queensland) – Conchiglie più o meno involute, di forma compressa o molto rigonfia, con i primi giri sempre a contatto. Ornamentazione a coste normalmente biforcate o intercalate sulla parte avvolta, mentre sulla parte svolta si notano comunemente coste singole o congiunte a tubercoli ventro-laterali.



*Scaphytes*

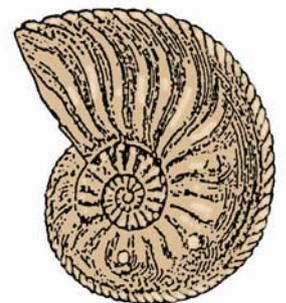
Ordine AMMONITIDA – Rappresenta un ordine polifiletico che comprende le ammoniti post triassiche discendenti da PHYLLOCERATIDA e LYTOCERATIDA. Tali forme presentano normale avvolgimento planispirale, sono caratterizzate da guscio spesso, ornamentazione appariscente e linea di sutura ammonitica. (Giurassico sup. – Cretacico sup.).

Gen. *Arietites* i (Giurassico inf. "Sinemuriano", cosmopolita) - Forme solitamente grandi, massicce, a spirale evoluta di sezione quadrata, e margine ventrale bi o tricarinato. Ornamentazione a coste radiali. Linea di sutura ammonitica semplice.



*Arietites*

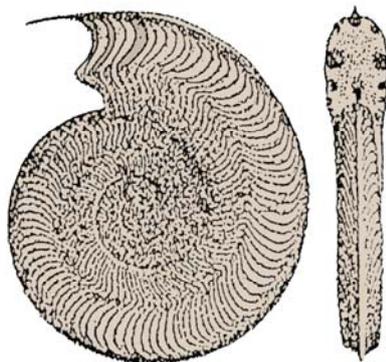
Gen. *Amaltheus* i (Giurassico inf. "Pliensbachiano", cosmopolita) - Conchiglia discoidale con ombelico aperto, margine acuto, spesso provvisto di chiglia a "cordoncino ritorto". Ornamentazione a coste trasversali moderatamente sigmoidali, o a fini coste longitudinali; alcune specie presentano anche tubercoli laterali. Apertura generalmente rostrata, ma priva d'orecchiette.



*Amaltheus*

Gen. *Harpoceras* i (Giurassico inf. "Toarciano", cosmopolita) - Conchiglia compressa ad ombelico stretto; margine ventrale unicarenato; coste falcate, più robuste nella metà esterna della spira che su quella interna. Linea di sutura ammonitica.

Gen. *Hildoceras* i (Giurassico inf. "Toarciano", Europa, Medio Oriente, Giappone) - Conchiglia planispirale evoluta, con sezione trasversale della spira quadrata ventralmente tricarinata bisolcata. Ornamentazione a coste radiali falcate, generalmente interrotte lateralmente da un solco longitudinale. Linea di sutura ammonitica.



*Harpoceras*



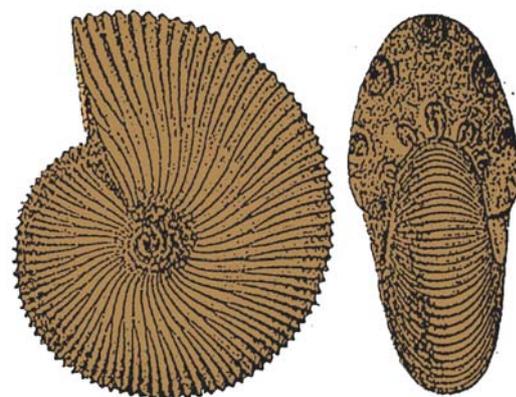
*Hildoceras*

Gen. *Teloceras* i (Giurassico medio "Bajociano", Europa, Indonesia, Alaska) - Forma a barilotto con giri più o meno evoluti; ombelico ampio a cratere, ornato da robuste coste che terminano in una corona di tubercoli. Da ogni tubercolo si diradano coste bifide, che non si interrompono sul margine ventrale. Linea di sutura relativamente semplice.



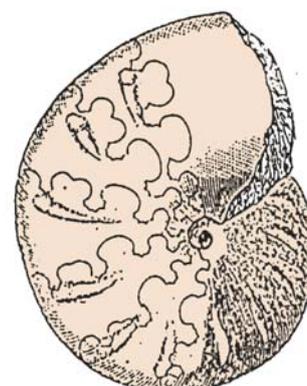
*Teloceras*

Gen. *Macrocephalites i* (Giurassico medio “Calloviano”, cosmopolita) – Comprende specie a conchiglia globulare e involuta, di grandi dimensioni o giganti, con i giri interni moderatamente compressi ed ornati da coste, mentre il giro più esterno tende a diventare gradualmente liscio. Camera d’abitazione liscia e, in molte specie, con apertura contratta. Linea di sutura ammonitica molto complicata.



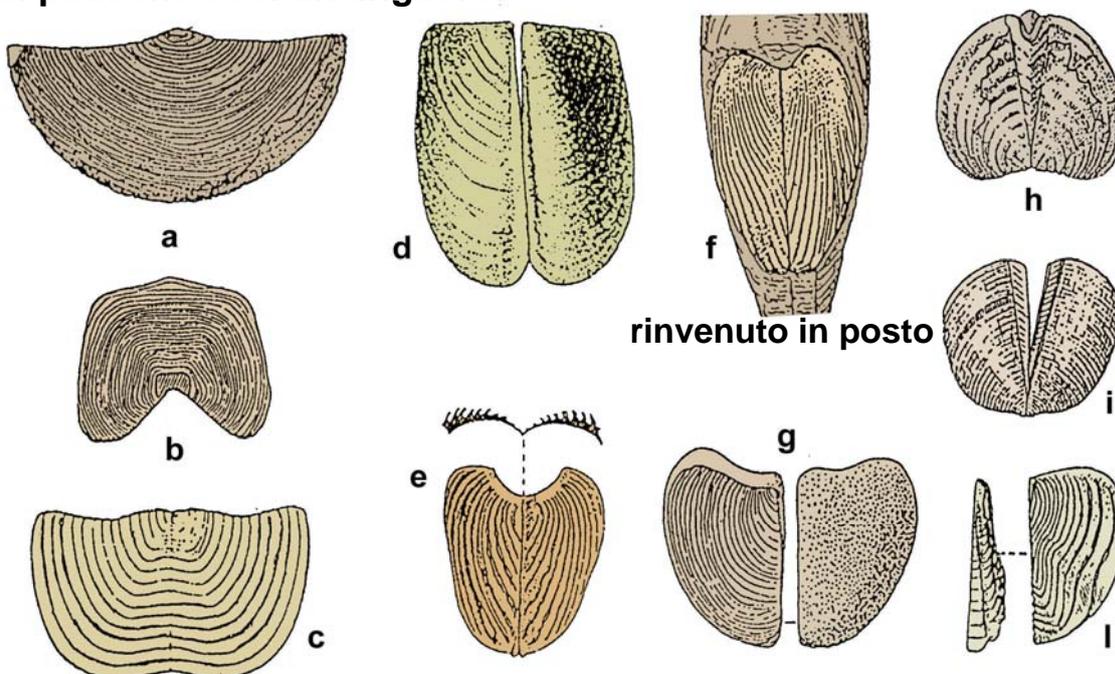
*Macrocephalites*

Gen. *Tissotia i* (Cretacico sup. “Coniaciano-Santoniano”, Europa, Africa, Borneo) – Conchiglia involuta, più o meno rigonfia, con tre chiglie sul margine ventrale e con tre file di tubercoli. Linea di sutura caratterizzata dalla prima sella laterale primaria divisa da un lobo secondario in due selle pure secondarie, di cui una, o entrambe possono presentare alcune dentellature; tutte le altre selle sono intere come nei ceratitoidi, per cui, queste ammoniti, sono dette anche “ceratiti del Cretacico”.



*Tissotia*

APTICI – *Aptico i* è il termine generale per designare delle strutture calcaree opercolari delle ammoniti, con la stessa funzione di quella che in *Nautilus* è esplicita dal “cappuccio”. Per queste parti si è sviluppata una paratassonomia, si possono così distinguere:



a, b, c, f: *Aptycus*; d: *Pseudostriptycus*, Creta sup.; e, i: *Lamellaptycus*, Giura m.- Creta inf.; g: *Laeviaptycus*, Giura sup.; h, i: *Synaptycus*, Creta sup.

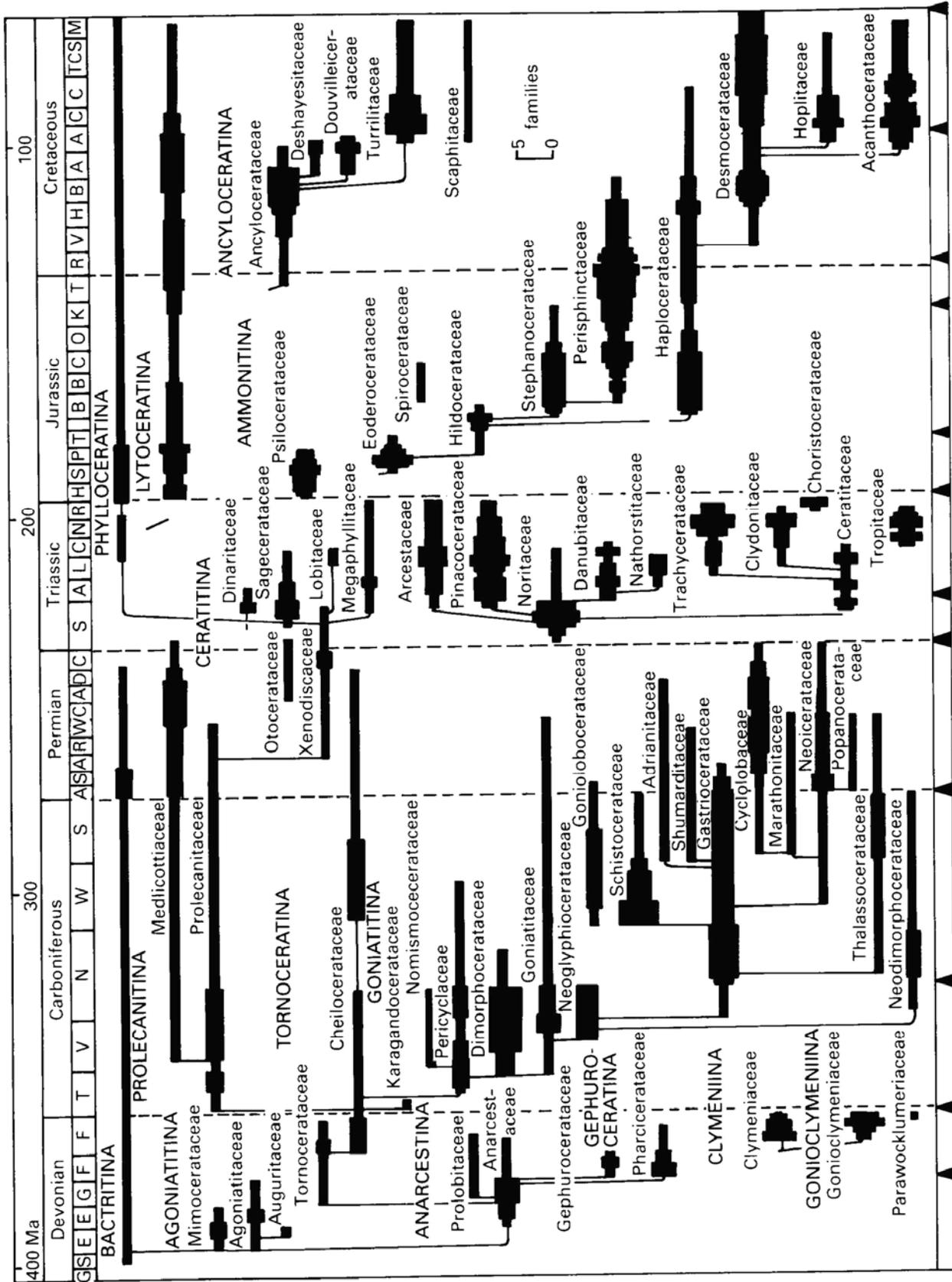
## Biostratigrafia ad AMMONITI

Solo il 10% di tutti i generi d'ammoniti oggi conosciuti appartengono al Paleozoico. Si ricordino i gen. *Clymenia* del Devoniano sup. e *Goniatites* del Carbonifero medio. Per la distribuzione strat. durante il Mesozoico si faccia riferimento alla seguente tabella:

Periodo		Età	Genere e specie (eventuale)
Cretacico sup.		Maastrichtiano	<i>Haploscaphites chinensis</i>
		<i>Campaniano</i>	<i>Baculites compressus</i> <i>Nipponites</i>
		Santoniano/Senoniano	
		Turoniano	
		<i>Cenomaniano</i>	<i>Acanthoceras</i> <i>Turrilites costatus</i>
Cretacico inf.		Albiano	
		Aptiano	
		<i>Barremiano</i>	<i>Macroscaphites yvani</i>
		<i>Hauteriviano</i> / Neocom.	<i>Crioceratites duvali</i>
		<i>Valanginiano</i>	<i>Kilianella lucensis</i>
GIURASSICO	MALM	<i>Titonico</i>	<i>Gravesia gigas</i>
		<i>Kimmeridgiano</i>	<i>Rasenia involuta</i>
		<i>Oxfordiano</i>	<i>Perisphinctes opalion</i>
	DOGGER	<i>Calloviano</i>	<i>Macrocephalites macrocephalus</i>
		Bathoniano	<i>Oppelia subradiata</i>
		<i>Bajociano</i>	<i>Teloceras blagdeni</i>
		<i>Aaleniano</i>	<i>Ludwigia murchisonae</i>
		<i>Toarciano</i>	<i>Hildoceras difrons</i> <i>Harpoceras falciferum</i> <i>Phylloceras heterophyllum</i>
	LIAS	<i>Pliensbachiano</i>	<i>Amaltheus margaritatus</i>
		Sinemuriano	<i>Arietites bucklandi</i>
<i>Hettangiano</i>		<i>Psiloceras planorbis</i> <i>Schlotheimia angulata</i>	
TRIASSICO		Retico	
		Norico	
		Carnico	<i>Epigymnites credneri</i>
		<i>Ladinico</i>	<i>Ceratites nodosus</i>
		Anisico	
		<i>Werfeniano</i>	<i>Tirolites cassianus</i>

Vedi anche il sito ottimo (in francese) <http://perso.orange.fr/herve.chatelier/index.htm> *i*, e <http://www.lessiniamusei.it/templates/musei/iris/elencoOggetti.asp?idMuseo=2&pagina=1&lingua=ITA> *i* (un buon sito italiano e multilingue sulle ammoniti mesozoiche della Lessinia)

# DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA



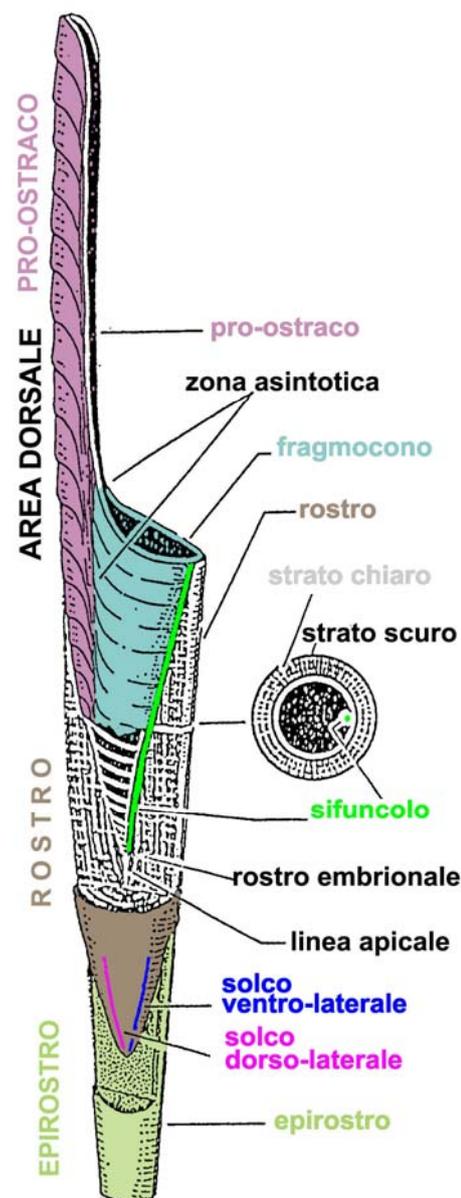
# COLEOIDEA o DIBRANCHIATA

Sottoclasse **COLEOIDEA** *i* o DIBRANCHIATI

Comprende gli attuali cefalopodi come calamari, seppie, gli ottopodi, l'*Argonauta* e vari gruppi estinti, fra i quali le *belemniti* *i*. Le dimensioni sono molto variabili, da pochi cm ad alcuni metri compresi i tentacoli. Il mantello costituisce l'involucro esterno del corpo che ha un aspetto molto variabile: da quello a gladio (*Loligo*) o sacciforme (*Octopus*). Possono essere presenti delle membrane esterne con funzione di pinne natatorie. La regione del capo, che sorregge anche le braccia (tentacoli) è nettamente distinta dal sacco viscerale. All'interno della cavità del mantello è presente un solo paio di branchie. L'imbuto è più o meno sviluppato ed orientabile. Le braccia possono essere 8 (Octopoda), 10 (Decapoda) o 6 (Belemnnoidea). La conchiglia in alcuni dibranchiati è assente, ma nella gran maggioranza è interna. Questa può essere ortocona, cirtocona, raramente avvolta, può essere esile, come nel calamaro o molto progredita. Dal punto di vista paleontologico, il gruppo più importante è costituito dalle Belemnnoidea.

Ordine **BELEMNITIDA** *i* - Un quadro generale della morfologia e della struttura delle belemniti può essere fornito dall'esame del genere giurassico *Megateuthis* (qui figurato). Lo scheletro è composto di 3 o 4 parti principali, raramente conservate unite assieme nei reperti fossili. Tali parti sono denominate rispettivamente: **Rostro**, **Epirostro**, **Pro-ostraco**, **Fragmocono**. Il reperto più antico delle belemniti è stato rinvenuto come esemplare unico in Oklahoma in un masso erratico di età carbonifera, mentre nel Permiano della Groenlandia è documentata una specie, rappresentata da molti esemplari. Una varia, ampia documentazione esiste solo nei sedimenti del Mesozoico; le forme più recenti risalgono all'Eocene e ricordano stranamente quelle paleozoiche.

**Rostro** – Costituisce l'elemento più massiccio dello scheletro di belemnite; è di natura calcitica, struttura che pare non abbia omologhi nelle conchiglie di Ammonoidea e Nautiloidea. Esso rappresenta più frequentemente conservata nei sedimenti, e la classificazione è stata prevalentemente basata sulle sue caratteristiche. Accanto ai rostri, di forma cilindrica, esistono forme lanceolate, ad apice mucronato, ed anche appiattite.



Il rostro di *Megateuthis* ha forma subcilindrica con estremità posteriore conica. Nei due terzi anteriori racchiude il fragmocono entro una cavità detta alveolo. Il **rostro** è composto di fibre di calcite orientate ad angolo retto alla superficie e irradianti la linea apicale, vale a dire l'asse che unisce la base dell'alveolo con l'apice del rostro. Oltre alla struttura radiale, si nota, in sezione, anche una struttura ad anelli concentrici scuri (calcite con sostanza organica) alternati con anelli chiari (calcite pura) che testimoniano i vari stadi d'accrescimento. La superficie della parte superiore del rostro è caratterizzata da un numero variabile di solchi longitudinali: cinque in *Megateuthis*, dei quali: 1 ventrale, **2 ventro-laterali**, **2 dorso-laterali**. Come le belemniti giurassiche, il genere in esame, possiede una struttura addizionale lunga e snella, l'epirostro, che avvolge la punta del **rostro** e dal quale differisce nella forma e nella struttura interna. L'epirostro manca della distinzione tra strati chiari e scuri, inoltre è scarsamente calcificato all'interno, ma è dotato di una robusta crosta calcarea.

**Fragmocono e Proostraco** – La parte della conchiglia che senza dubbio ci appare più familiare, è quella concamerata detta fragmocono di natura aragonitica. Esso è rappresentato da un cono più o meno allungato o arcuato, suddiviso in camere da setti semplici a “vetro d'orologio”, perforati dal sifuncolo nella zona ventrale. L'angolo apicale del cono varia da 5° a 30°. La parte dorsale del **fragmocono** si proietta in avanti, oltre l'ultimo setto, e ha l'aspetto di una estensione laminare detta **proostraco**, considerato come una vestigiale camera d'abitazione che doveva accogliere e proteggere dorsalmente la massa viscerale dell'organismo. Il **proostraco** è di natura cornea incrostata da aragonite, e mostra linee d'accrescimento con un andamento tale da poter distinguere quattro diverse regioni: una dorsale, una ventrale e due laterali. Sui margini più esterni delle regioni laterali, le linee d'accrescimento si flettono posteriormente fino a diventare parallele all'asse del guscio e costituiscono le zone asintotiche che marciano i margini laterali del pro-ostraco. Tra le due zone asintotiche, sul lato ventrale, vi sono linee trasversali convesse in avanti, ciascuna delle quali segna le posizioni successive raggiunte dal marginare anteriore del proostraco. Questo tipo d'ornamentazione consente di ricostruire la forma del pro-ostraco anche da piccoli frammenti del fragmocono. Così come il pro-ostraco, anche il fragmocono costituisce una struttura molto delicata e facilmente soggetta a schiacciamento, se non protetta dal rostro durante l'accumulo dei sedimenti.

Funzione dello scheletro delle belemniti – È chiaro che le sue varie parti dovevano svolgere funzioni diverse. Il pro-ostraco, che proteggeva la sottostante massa viscerale, forniva anche la base d'attacco dei vari tipi di muscoli. Il fragmocono certamente esplicava un'importante funzione idrostatica regolando, con l'azione del sifuncolo, la densità del gas e la quantità di liquido nelle camere. Il rostro doveva servire da contrappeso, per bi-

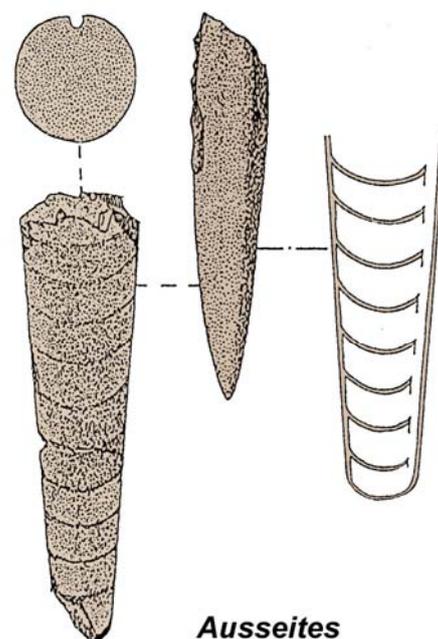
lanciare quello del corpo e delle braccia, in modo che l'animale potesse mantenere la posizione più adatta al nuoto, doveva inoltre servire come protezione per l'apice del fragmocono. La funzione dell'epirostro, trovato solo nelle specie del Giurassico, può solo essere oggetto di congetture. Secondo alcuni autori potrebbe essere stata legata alla riproduzione. Quanto al tipo d'organizzazione generale, molto probabilmente doveva ricordare quello dei calamari, sia per l'aspetto, sia per il modo di vita col nuoto "all'indietro". Va tenuto presente che i più antichi veri calamari fossili risalgono al **Giurassico**.

Ontogenesi delle Belemniti - La struttura scheletrica di questi animali, così come quella delle ammoniti e nautiloidi, iniziava con la camera embrionale o protoconca. Successivamente un cono corto e ottuso, comprendente la parte iniziale del rostro, veniva depositato sulla parte posteriore della protoconca, mentre in direzione opposta, venivano aggiunte nuove camere e si delineava il fragmocono. Man mano che questo si accresceva in direzione orale, si aggiungevano nuovi strati calcarei conici che si estendevano posteriormente fino all'apice del rostro, e anteriormente si sovrapponevano al fragmocono. Ad uno stadio avanzato dello sviluppo, apparentemente cessava la crescita del rostro e, in specie come *Megateuthis*, si depositava l'epirostro. Che lo scheletro fosse interno lo si può dedurre, oltre che dalla mancanza di una camera d'abitazione, dal fatto che sia le bande aragonitiche, che si aggiungevano al margine frontale del proostraco, sia tutti gli strati concentrici del rostro venivano depositati all'esterno. Questa conclusione è rafforzata dalla presenza sui rostri d'impronte vascolari e da solchi interpretati come linee d'attacco per i muscoli.

Come si è proceduto per le sottoclassi precedenti di cefalopodi, anche in questo caso, come sistematica, si riportano le descrizioni illustrate dei generi più significativi.

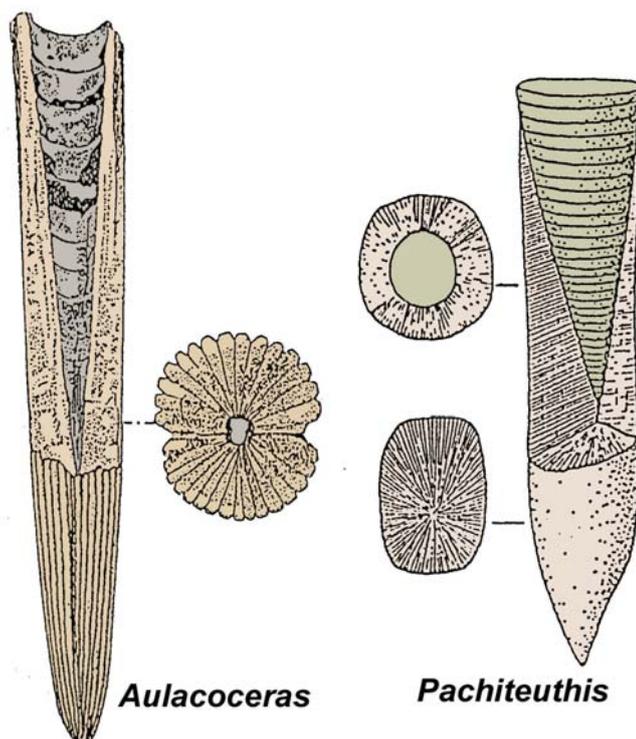
# SISTEMATICA delle BELEMNITI

Gen. *Ausseites* **i** (Triassico, Alpi sud-orientali) - Rostro piccolo, fragmocono sviluppato e allungato, sifuncolo marginale ventrale con elementi retrosifonati.



*Ausseites*

Gen. *Aulacoceras* **i** (Triassico sup. - Lias) - Rostro allungato, un po' tozzo, ma appuntito, con ornamentazione a coste longitudinali; fragmocono ben sviluppato a sezione trasversale circolare, con setti molto distanziati.

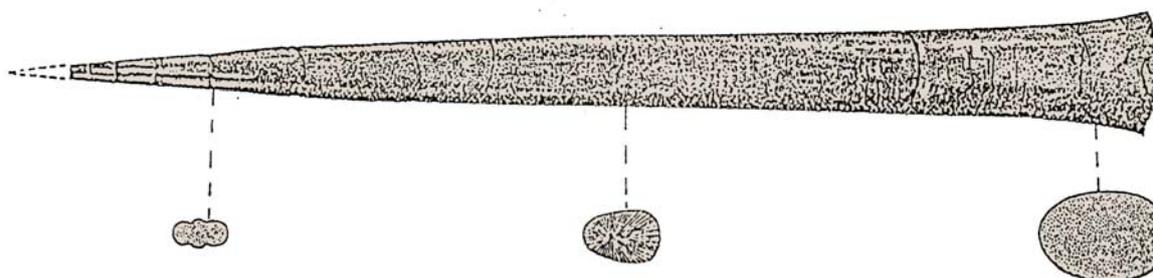


*Aulacoceras*

*Pachiteuthis*

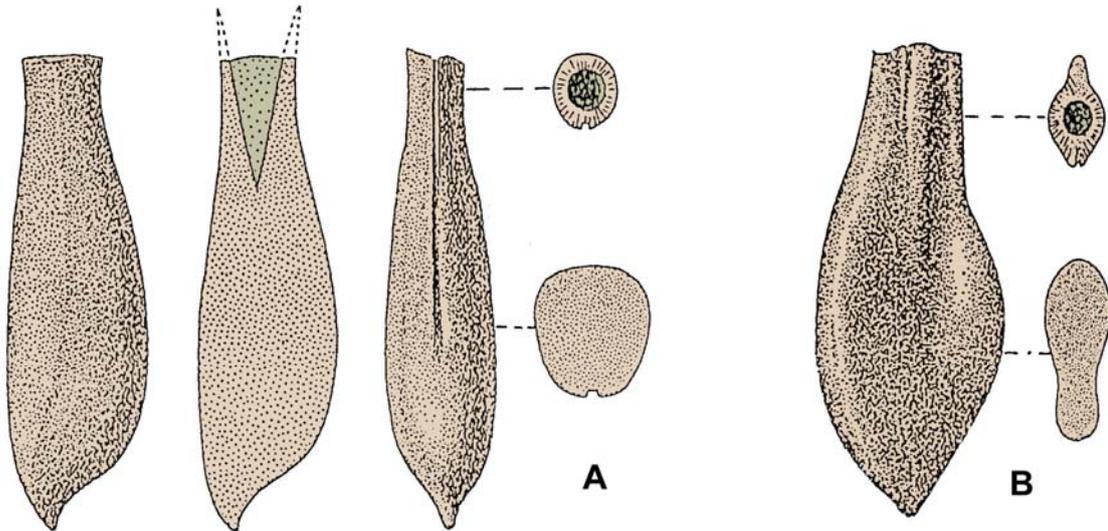
Gen. *Pachiteurthis* (Giurassico sup.) Rostro molto robusto, leggermente compresso lateralmente; fragmocono con setti molto ravvicinati; linea apicale eccentrica. Molto diffuso in Europa e in Nord America.

Gen. *Megateuthis* **i** (Lias sup. - Dogger) - Forma di grandi dimensioni munita di epirostro. I rostri possono raggiungere i 50 cm. I caratteri morfologici sono già stati descritti e figurati nella parte introduttiva.



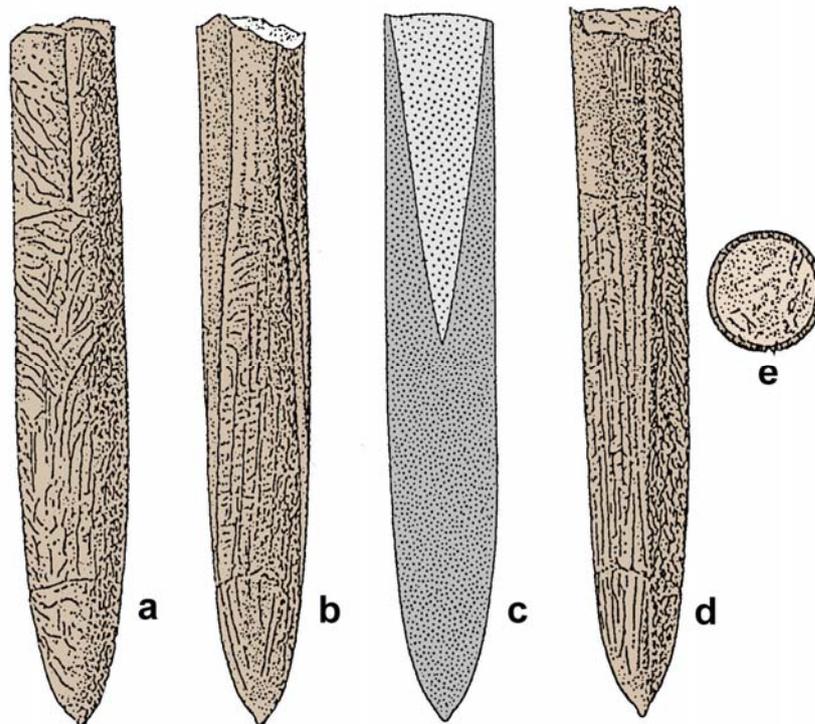
*Megateuthis*

Gen. *Duvalia* i (Giurassico - Cretaceo inf.) - Rostri lateralmente appiattiti e dilatati in senso dorso-ventrale, solco dorsale appena accennato; breve alveolo che alloggia il fragmocono.



In figura A: *Duvalia lata* (Neocomiano); B: *Duvalia emerici* (Neocomiano).

Gen. *Belemnitella* i (Cretaceo sup.) – Rostro cilindrico con estremità posteriore appuntita, talvolta anche per la presenza di un corto processo spiniforme. Sono presenti un paio di solchi dorso-laterali più o meno rettilinei; una corta e profonda fessura ventrale parte dal margine anteriore ma non raggiunge la posizione dell’apice. Nette le impronte vascolari.



In figura: *Belemnitella mucronata* - a) vista ventrale; b) vista dorsale; c) radiografia; d) vista laterale; e) vista alveolare.

## Cefalopodi Quiz

---

1) **Quando appaiono i primi Coleoidea?**

(una sola risposta)

- Permiano inferiore
  - Cretacico
  - Triassico
  - Giurassico
- 

2) **A quale gruppo principale appartengono i cefalopodi?**

(una sola risposta)

- Echinodermi
  - Molluschi
  - Cnidari
  - Artropodi
- 

3) **Quali dei tre segmenti principali costituiscono i cefalopodi?**

(una sola risposta)

- Sifuncolo, setti, proostraco
  - Setti, rostro, infundibulo
  - Cephalon, Thorax, Pygidium
  - Protoconca, fragmocono, camera d'abitazione
- 

4) **Quale di queste non costituisce una forma di setto?**

(una sola risposta)

- Concava
  - Convessa
  - Quadrata
  - Sferoidale
- 

5) **Qual è la ragione principale di un guscio idrodinamico**

(una sola risposta)

- Per protezione
  - Per dormire, riposare
  - Per aiutare il movimento
  - Per mangiare
- 

6) **Quale potrebbe essere il modo di vita più confacente ad una ammonite con guscio eteromorfo?**

(una sola risposta)

- Infaunale
  - Libero natante
  - Necto-bentonico
  - Planctonico
- 

7) **Quale caratteristica morfologica è più vantaggiosa ad un nautiloide libero natante?**

(una sola risposta)

- Un corpo corto
  - Una forma eteromorfa
  - Una camera d'abitazione larga
  - Forma idrodinamica
-

**8) Quale può essere stato il motivo principale del declino e d'una eventuale estinzione dei nautiloidi?**

(una sola risposta)

L'arrivo dell'uomo

L'arrivo dei dinosauri

L'arrivo di invertebrati che occupavano meglio le loro nicchie ecologiche

L'indole al cannibalismo dei Cefalopodi

---

**9) Quando si sono estinte le ammoniti?**

(una sola risposta)

tardo Permiano

primo Permiano

Carbonifero

tardo Cretacico

---

**10) Quale è stata la durata temporale delle ammoniti in tempo assoluto?**

(una sola risposta)

500 milioni d'anni

100 milioni d'anni

250 milioni d'anni

375 milioni d'anni

---

**Ogni risposta esatta = 1 punto, max = 10 punti**

[Cefalopodi Quiz Soluzioni](#), clicca sul testo per vedere la preparazione

## Cefalopodi Quiz **Soluzioni**

---

1) **Quando appaiono i primi Coleoidea?**

(una sola risposta)

Permiano inferiore

Cretacico

**Triassico.....**▶

Giurassico

---

2) **A quale gruppo principale appartengono i cefalopodi?**

(una sola risposta)

Echinodermi

**Molluschi.....**▶

Cnidari

Artropodi

---

3) **Quali dei tre segmenti principali costituiscono i cefalopodi?**

(una sola risposta)

Sifuncolo, setti, proostraco

Setti, rostro, infundibulo

Cephalon, Thorax, Pygidium

**Protoconca, fragmocono, camera d'abitazione.....**▶

---

4) **Quale di queste non costituisce una forma di setto?**

(una sola risposta)

Concava

Convessa

**Rettangolare.....**▶

Sferoidale

---

5) **Qual è la ragione principale di un guscio idrodinamico**

(una sola risposta)

Per protezione

Per dormire, riposare

**Per aiutare il movimento.....**▶

Per mangiare

---

6) **Quale potrebbe essere il modo di vita più confacente ad una ammonite con guscio eteromorfo?**

(una sola risposta)

Infaunale

Libero natante

**Necto-bentonico.....**▶

Planctonico

---

7) **Quale caratteristica morfologica è più vantaggiosa ad un nautiloide libero natante?**

(una sola risposta)

Un corpo corto

Una forma eteromorfa

Una camera d'abitazione larga

**Forma idrodinamica.....**▶

---

8) **Quale può essere stato il motivo principale del declino e d'una eventuale estinzione dei nautiloidi?**

(una sola risposta)

L'arrivo dell'uomo

L'arrivo dei dinosauri

**L'arrivo di invertebrati che occupavano meglio le loro nicchie ecologiche.....◀**

L'indole al cannibalismo dei Cefalopodi

---

9) **Quando si sono estinte le ammoniti?**

(una sola risposta)

tardo Permiano

primo Permiano

Carbonifero

**tardo Cretacico.....◀**

---

10) **Quale è stata la durata temporale delle ammoniti in tempo assoluto?**

(una sola risposta)

500 milioni d'anni

100 milioni d'anni

250 milioni d'anni

**375 milioni d'anni.....◀**

---

**Ogni risposta esatta = 1 punto, max = 10 punti**