

Capitolo 6

Spugne

Phylum Porifera

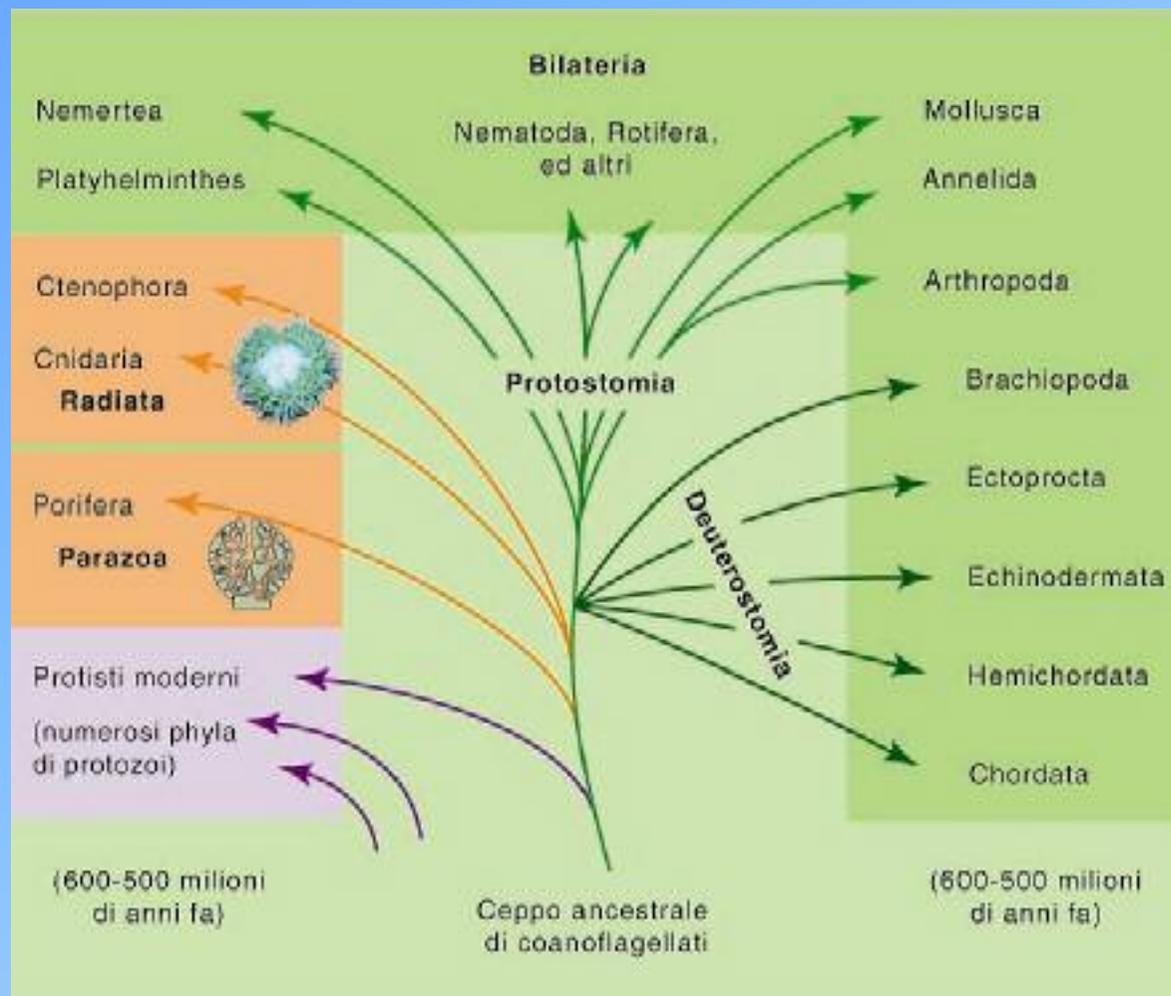


Figura 6.2
Relazioni evolutive dei Porifera e dei phyla di Radiata. I rappresentanti del phylum Porifera sono derivati da ceppi ancestrali di coanoflagellati. I Radiata comprendono Cnidaria e Ctenophora. La prova dell'origine comune di tutti gli animali deriva sia da elementi comuni nell'organizzazione cellulare che dalla biologia molecolare.

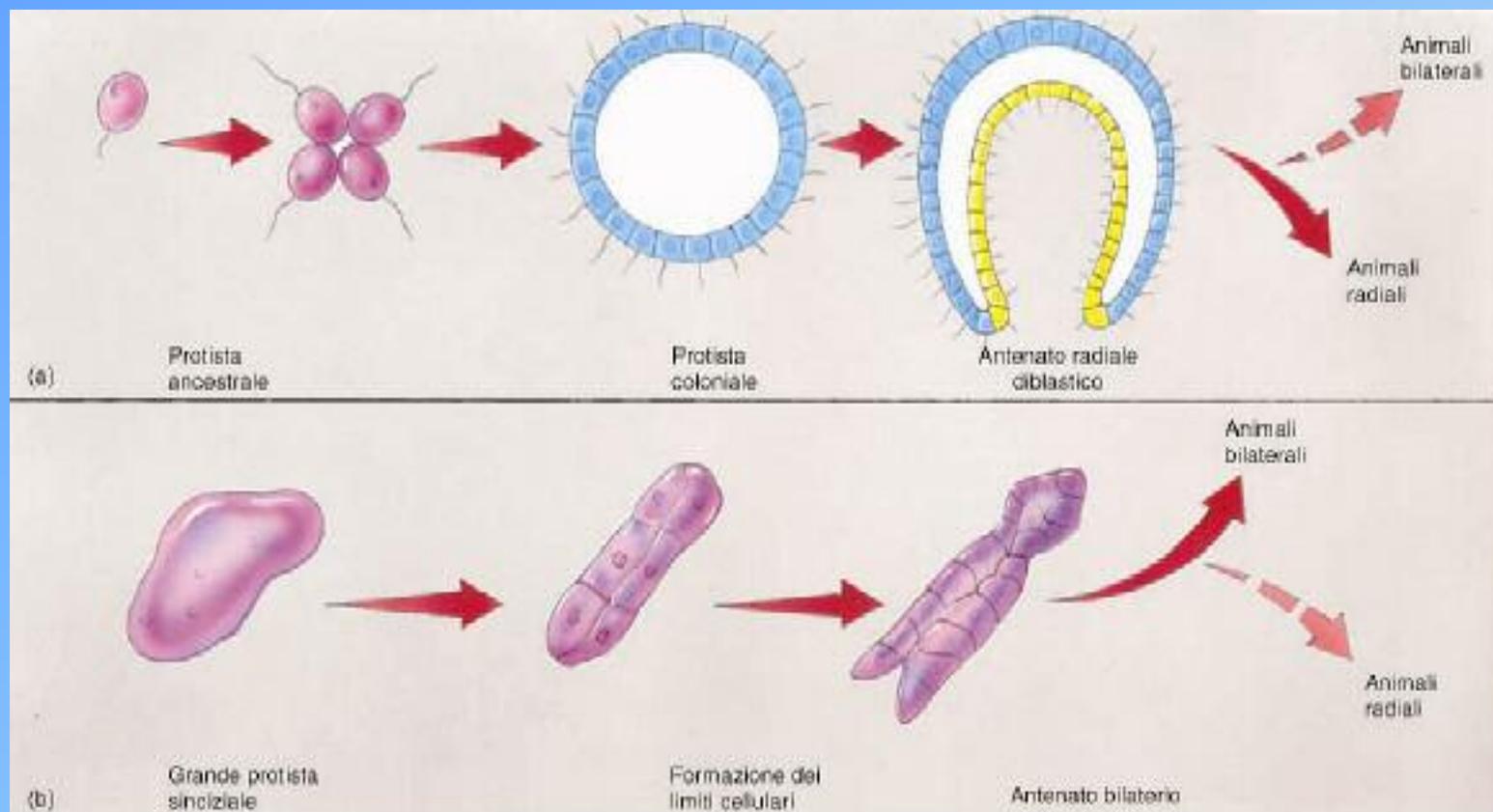


Figura 6.3

Due ipotesi sull'origine della multicellularità. (a) Ipotesi coloniale. La multicellularità potrebbe avere preso origine nel momento in cui le cellule prodotte da un protista in divisione fossero rimaste aggregate insieme. Un processo di invaginazione cellulare potrebbe poi avere formato un secondo strato di cellule. L'ipotesi è avvalorata dall'organizzazione coloniale di alcuni Sarcomastigophora. (Il protista coloniale e l'antenato bistratificato (*diblastico*) a simmetria radiale sono rappresentati in sezione). (b) Ipotesi sinciziale. La multicellularità potrebbe essersi originata al momento della formazione di membrane plasmatiche nel citoplasma di un grande protista multinucleato. I ciliati multinucleati, a simmetria bilaterale sarebbero prova a favore di questa ipotesi.

I Poriferi sono animali esclusivamente bentonici, sessili e per la maggior parte marini. Sono uno dei principali gruppi animali sessili filtratori che competono per l'occupazione dei substrati duri, tendendo ad essere dominanti negli ambienti sciafili.

Le specie adattate alla vita su fondi mobili sono in numero decisamente minore. Recentemente, in una grotta a pochi metri di profondità vicino a Marsiglia, è stata scoperta una specie carnivora, priva di un normale sistema acquifero, in grado di catturare piccoli organismi che incautamente si avvicinano alla spugna.

Axinella cannabina

Spirastrella cunctatrix



CLASSE	SOTTOCLASSE
<u>Calcisponge</u>	
<u>Esattinellidi</u>	
<u>Demosponge</u>	Omoscleromorfi
	Tetractinomorfi
	Ceractinomorfi

CALCISPONGE

Hanno spicole composte da carbonato di calcio sotto forma di calcite e si presentano con individui a struttura Ascon, Sycon, Leucon. In ogni caso hanno piccole dimensioni (una decina di centimetri) e frequentano le acque costiere. Sono tutte marine. Un ulteriore gruppo di spugne, una volta considerato una classe a parte (sclerosponge), ha i suoi rappresentanti nelle zone buie delle grotte; lo scheletro è composto da fibre di spongina, spicole silicee e da una matrice di carbonato di calcio utilizzata solitamente per l'ancoraggio degli individui. Nel Mediterraneo sono abbastanza rare, con un ridottissimo numero di specie. Tipica è *Petrobiona massiliana*.



Sycon raphanus



Clathrina cerebrum

ESATTINELLIDI

Hanno spicole silicee con un numero di punte variabile da tre a sei. Lo scheletro siliceo è tendenzialmente vitreo e a forma di gabbia. Si presentano cilindriche o a coppa per dimensioni prossime ai 20 - 30 cm. Gli individui hanno struttura a Sycon o Leucon e abitano gli alti fondali. Solo in Antartide sono frequenti anche in acque costiere e possono raggiungere dimensioni superiori al metro.



Euplectella



DEMOSPONGE

Hanno spicole silicee. In alcuni gruppi lo scheletro può essere accompagnato da collagene organizzato spesso come spongina. Sono prevalentemente di tipo Leucon e possono essere sia marine sia d'acqua dolce.

figura 6.1

Alcune modalità di crescita e di forma delle spugne.

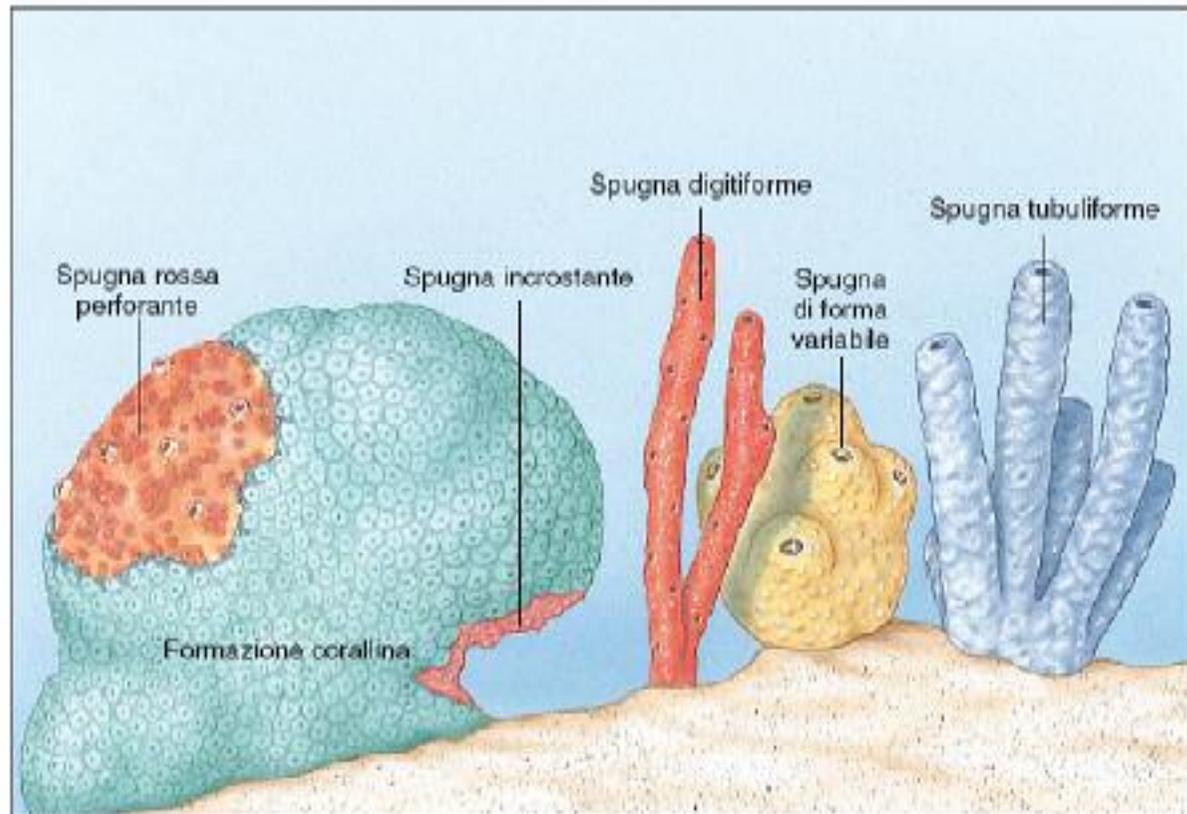


Figura 6.4

Phylum Porifera. Molte spugne sono vivacemente colorate con tonalità rosse, arancio, verdi o gialle. (a) *Verongia* sp. (b) *Axiomella* sp.



Figura 6.6

Spicole di spugna. Microfotografia di varie spicole di spugna ($\times 150$).

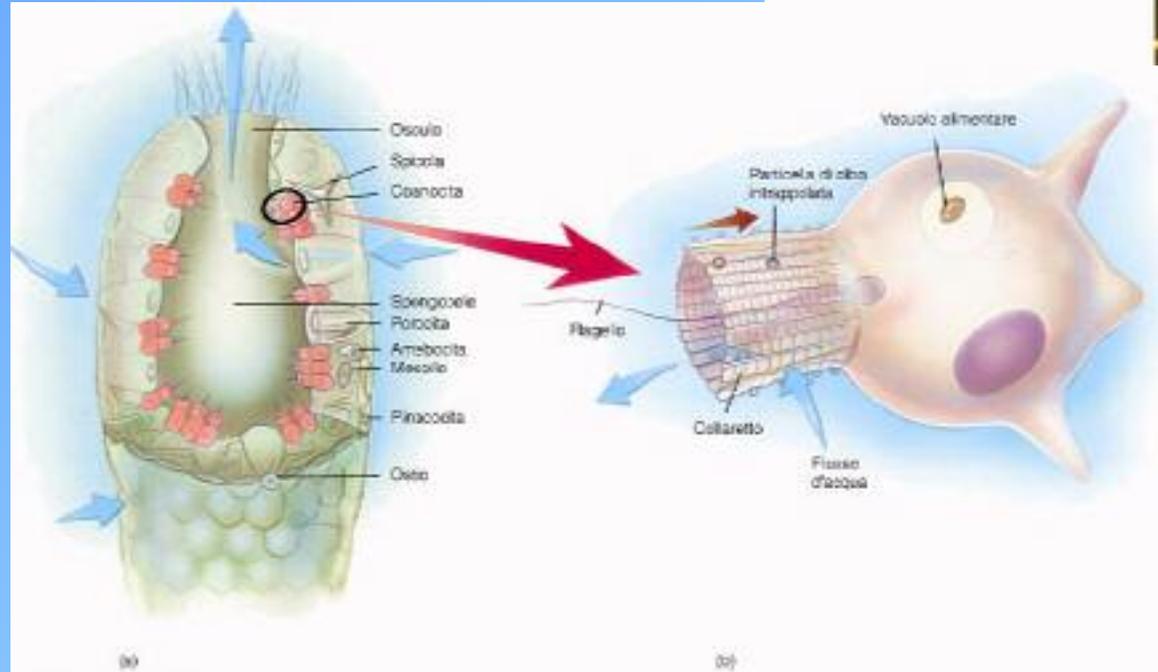
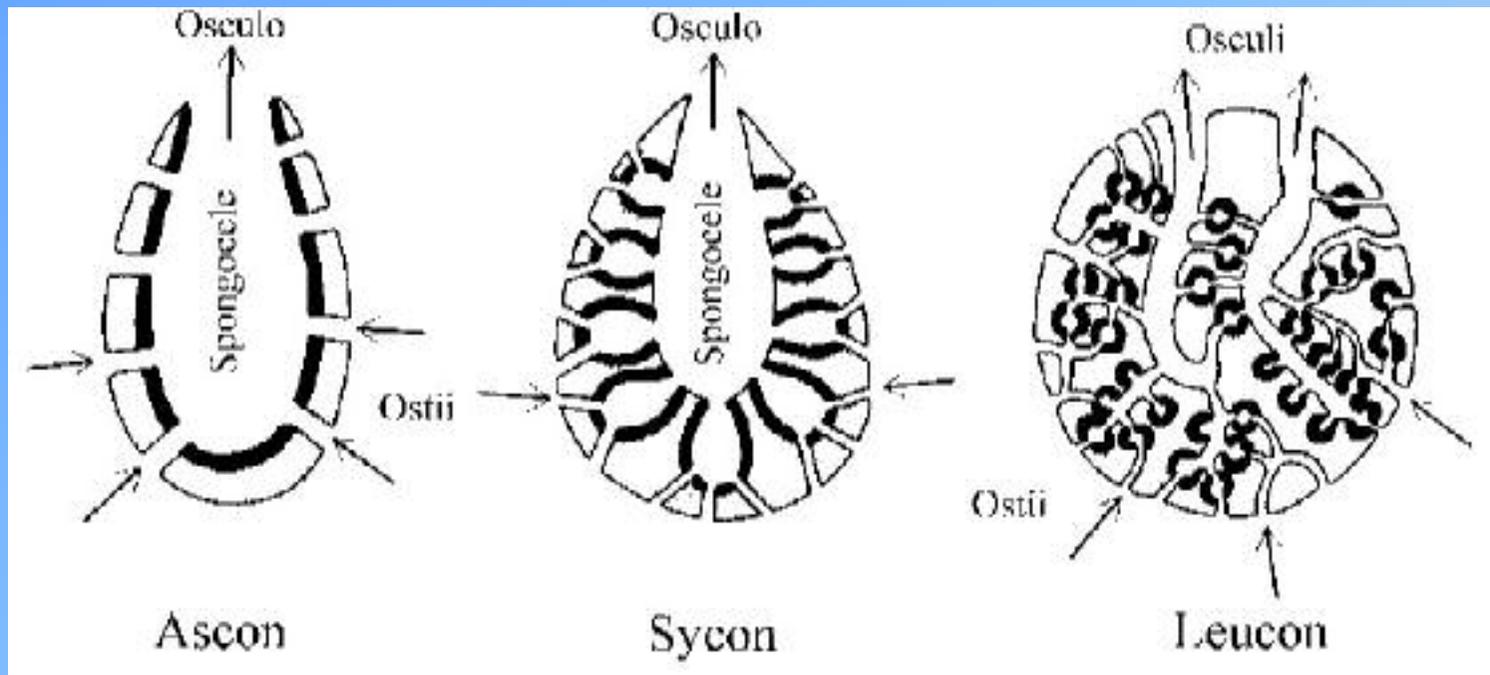


Figura 6.5

Morfologia di una spugna semplice. (a) Nell'esempio, i pinacociti formano la parte esterna della parete del corpo, e le cellule mesenchimatiche e le spicole si trovano nel mesocila. I porociti che si estendono attraverso la parete del corpo formano gli ostii. (b) I coanociti sono cellule provviste di un flagello circondato da un collareto di microvilli che intrappolano le particelle alimentari. Il cibo si muove verso la base della cellula, dove viene fagocitato all'interno di un vacuolo alimentare e trasferito a cellule mesenchimatiche amebocitarie nelle quali ha luogo la digestione. Le frecce blu indicano la direzione del flusso d'acqua. La freccia marrone mostra la direzione del movimento delle particelle alimentari intrappolate.



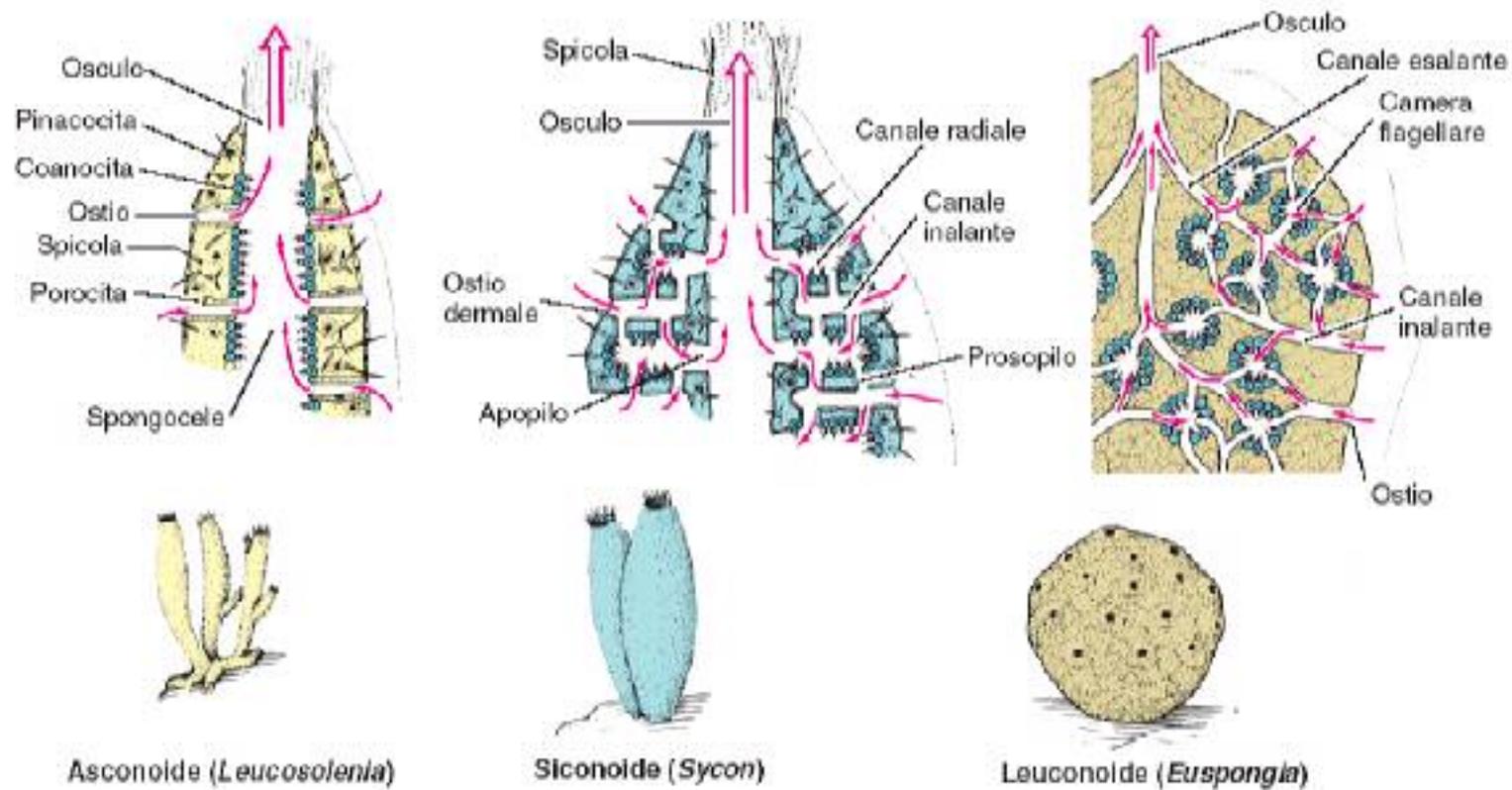


figura 6.3

I tre possibili tipi di organizzazione di una spugna. Il grado di complessità crescente dal tipo semplice ascon al tipo complesso leucon interessa essenzialmente il sistema di canali per l'acqua e il sistema scheletrico, oltre all'invaginazione e ramificazione dello strato di coanociti. Il tipo leucon è considerato il miglior piano strutturale acquisibile dalle spugne, perché consente maggiori dimensioni corporee ed una migliore circolazione dell'acqua.

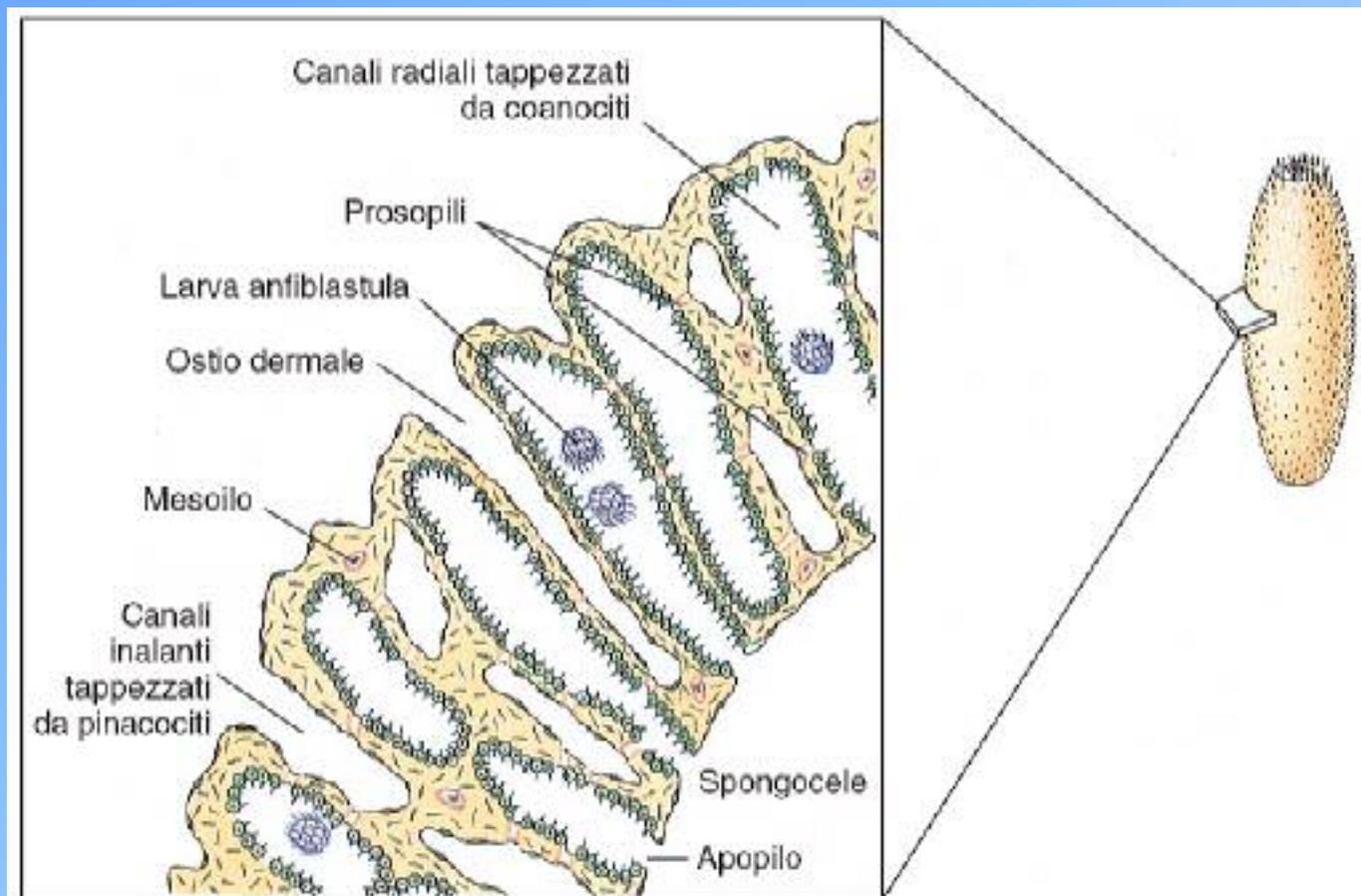


figura 6.5

Sezione trasversale attraverso la parete di una spugna *Sycon* che illustra il sistema di canali.

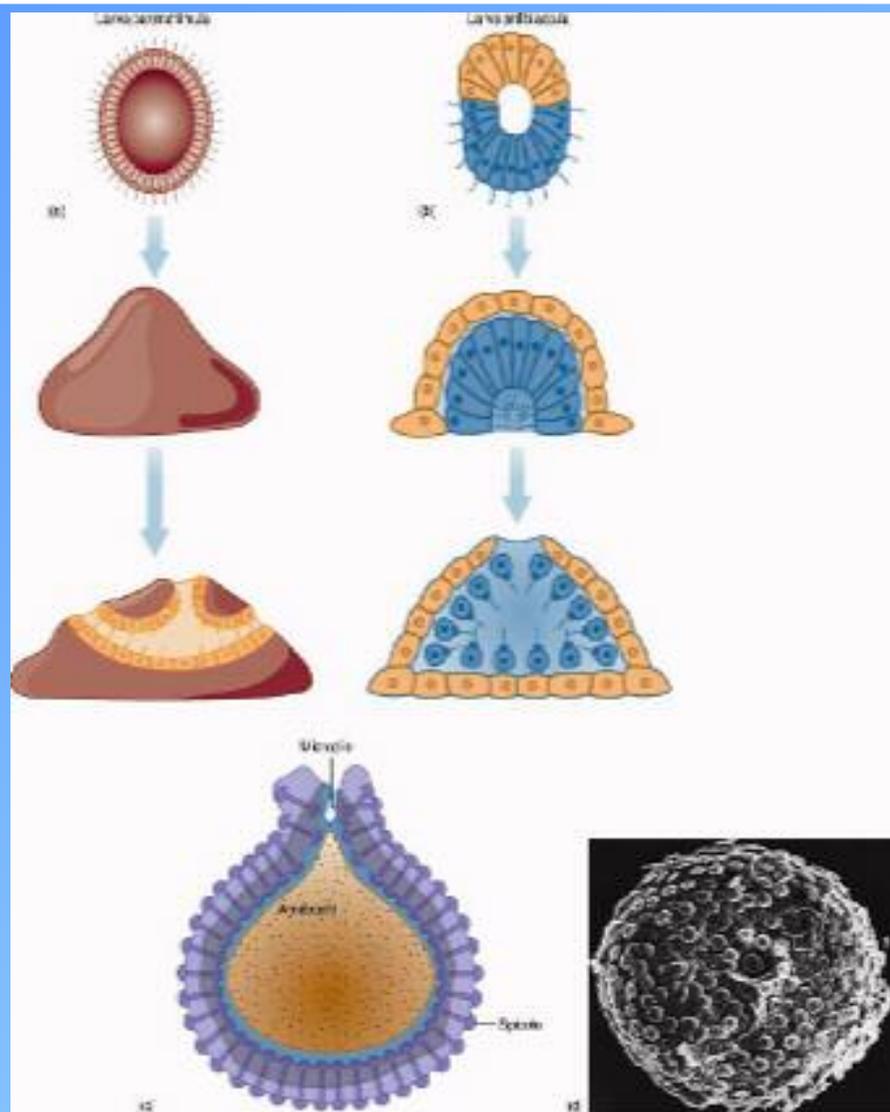


Figura 6.8

Sviluppo larvale delle spugne. (a) La maggior parte delle spugne hanno una larva planuliforme (0,2 mm). Ciglia ciliate coprono quasi tutta la superficie esterna della larva. Quest'ultima, dopo essersi depositata sul fondo, si adenna; le cellule esterne perdono le ciglia, migrano verso l'interno e formano i coanociti. Le cellule interne migrano verso la periferia e formano i pinacociti. (b) Alcune spugne hanno una larva amphiblastula (0,2 mm), che è cava ed è formata per metà da cellule ciliate. Quando la larva si deposita sul fondo, le cellule ciliate migrano all'interno e formano i coanociti. Cellule prive di ciglia proliferano al di sopra dei coanociti e formano i pinacociti. (c) Le gemmule (0,5 mm) sono capsule resistenti che contengono masse di archeociti. Le gemmule vengono rilasciate quando la spugna parentale muore (es. in inverno), e gli archeociti costituiscono una nuova spugna al ricambio delle condizioni favorevoli. (d) Microfotografia a scansione di una gemmula di spugna d'acqua dolce (*Dactylospongia*), di diametro 0,5 mm, rivestita di un involucro di spicole e spugna.

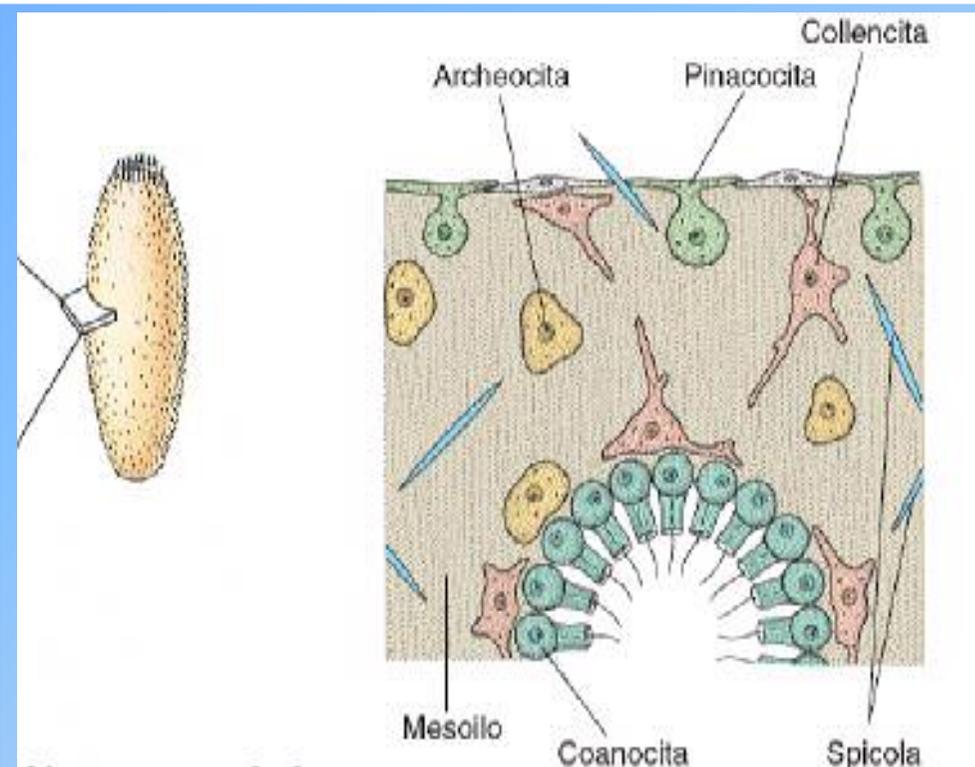
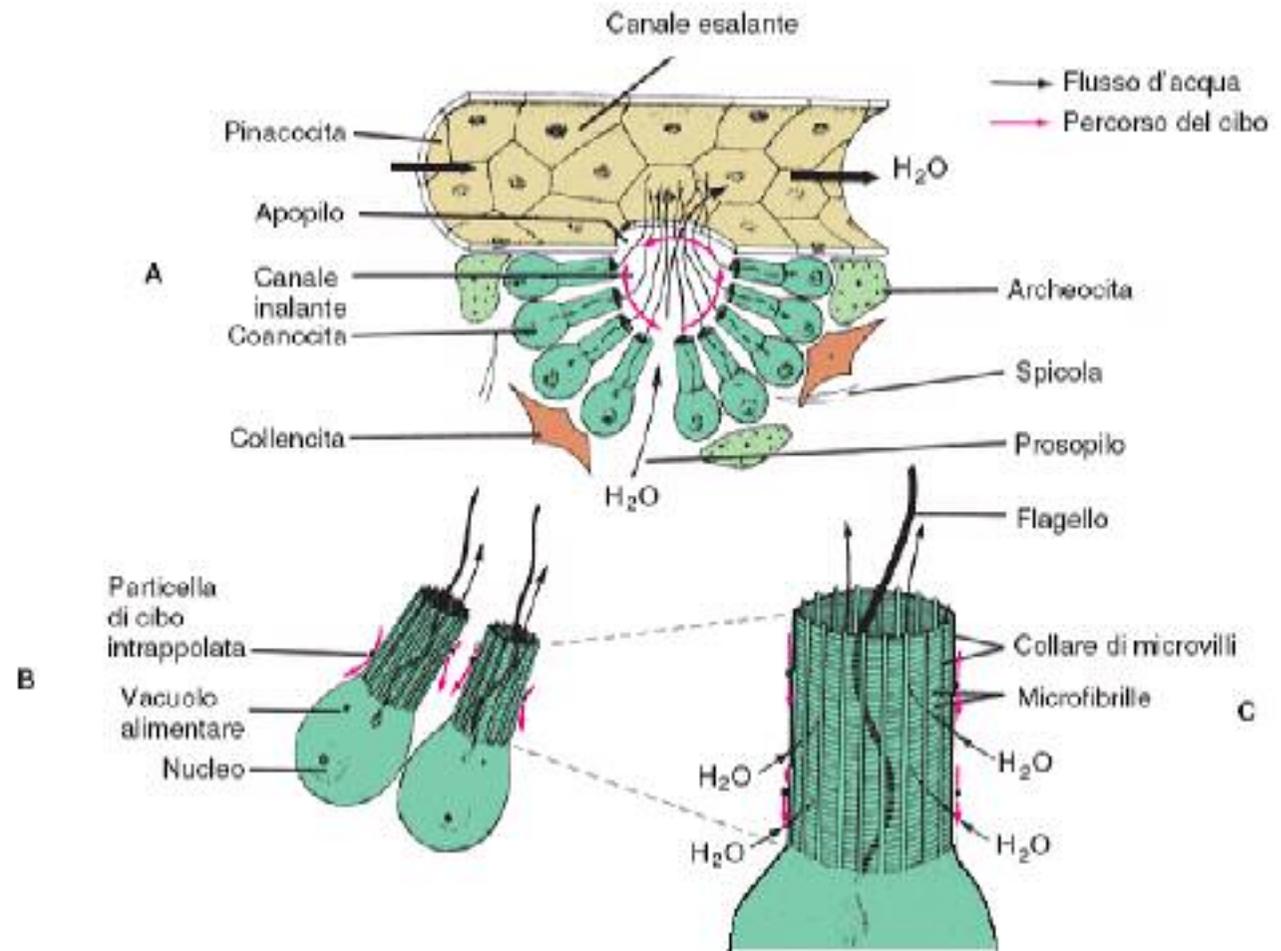


figura 6.6

Sezione della parete di una spugna; si notano i quattro tipi di cellule presenti nei Poriferi. I pinacociti svolgono funzioni protettive e contrattili; i coanociti creano la corrente d'acqua e intrappolano le particelle di cibo; gli archeociti svolgono varie funzioni, tra cui la fagocitosi delle particelle alimentari e il differenziamento in altri tipi cellulari; i collenciti sembrano svolgere funzioni contrattili.

figura 6.7

Cattura di cibo da parte di cellule di una spugna. **A**, sezione di un canale che illustra la struttura cellulare e la direzione del flusso d'acqua. **B**, due coanociti. **C**, struttura del collare. Le piccole frecce rosse indicano il movimento delle particelle di cibo.



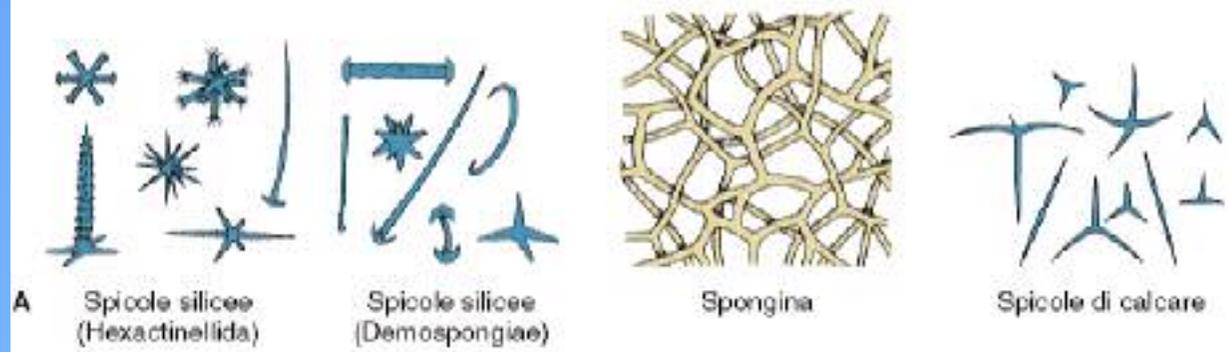
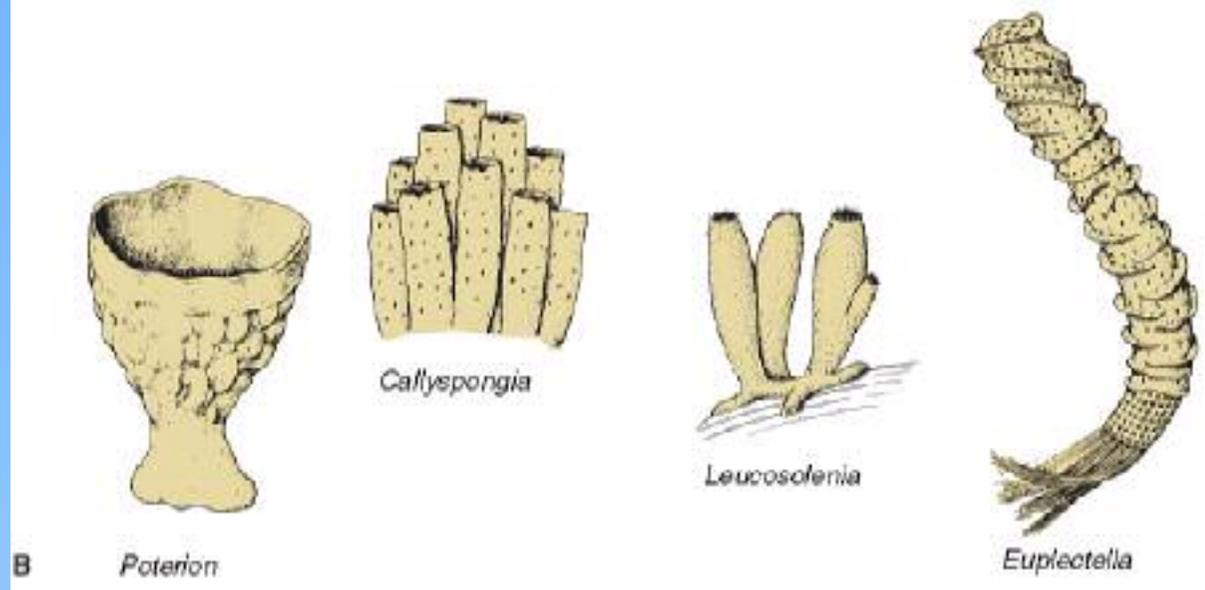


figura 6.8

A, possibili tipi di spicole presenti nelle spugne. Esiste una straordinaria diversità, bellezza e complessità di forme fra i vari tipi di spicole. B, alcuni esempi di forme del corpo delle spugne.



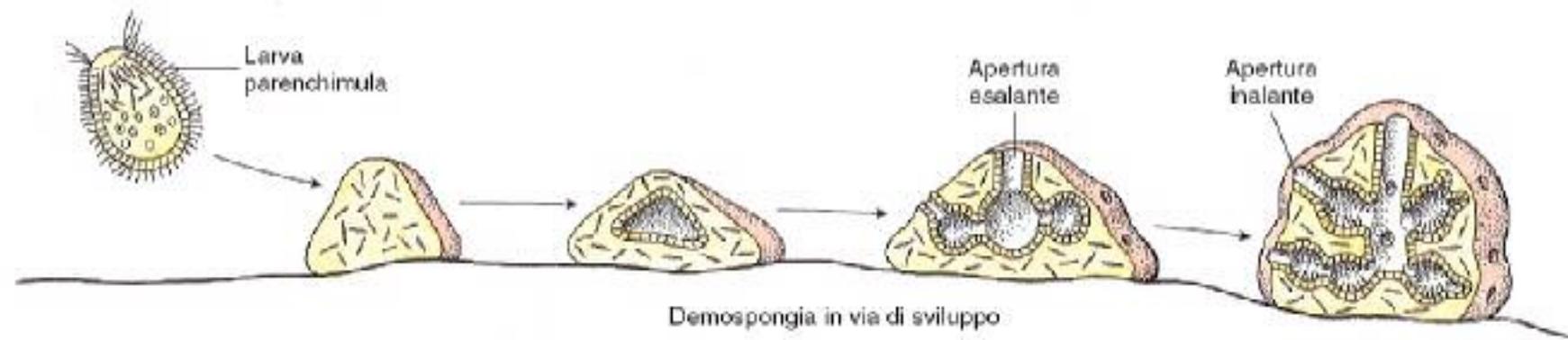


figura 6.9
Sviluppo di una demospongia.

Agelas oroides

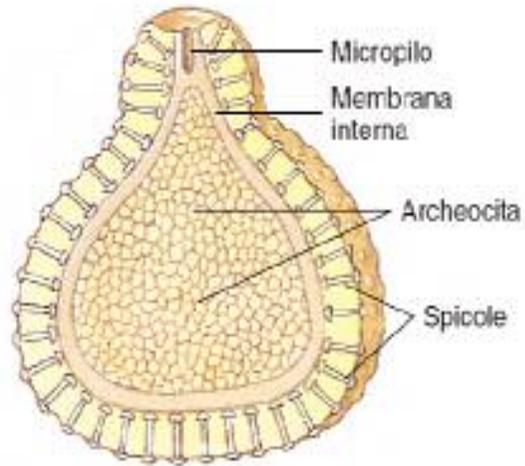
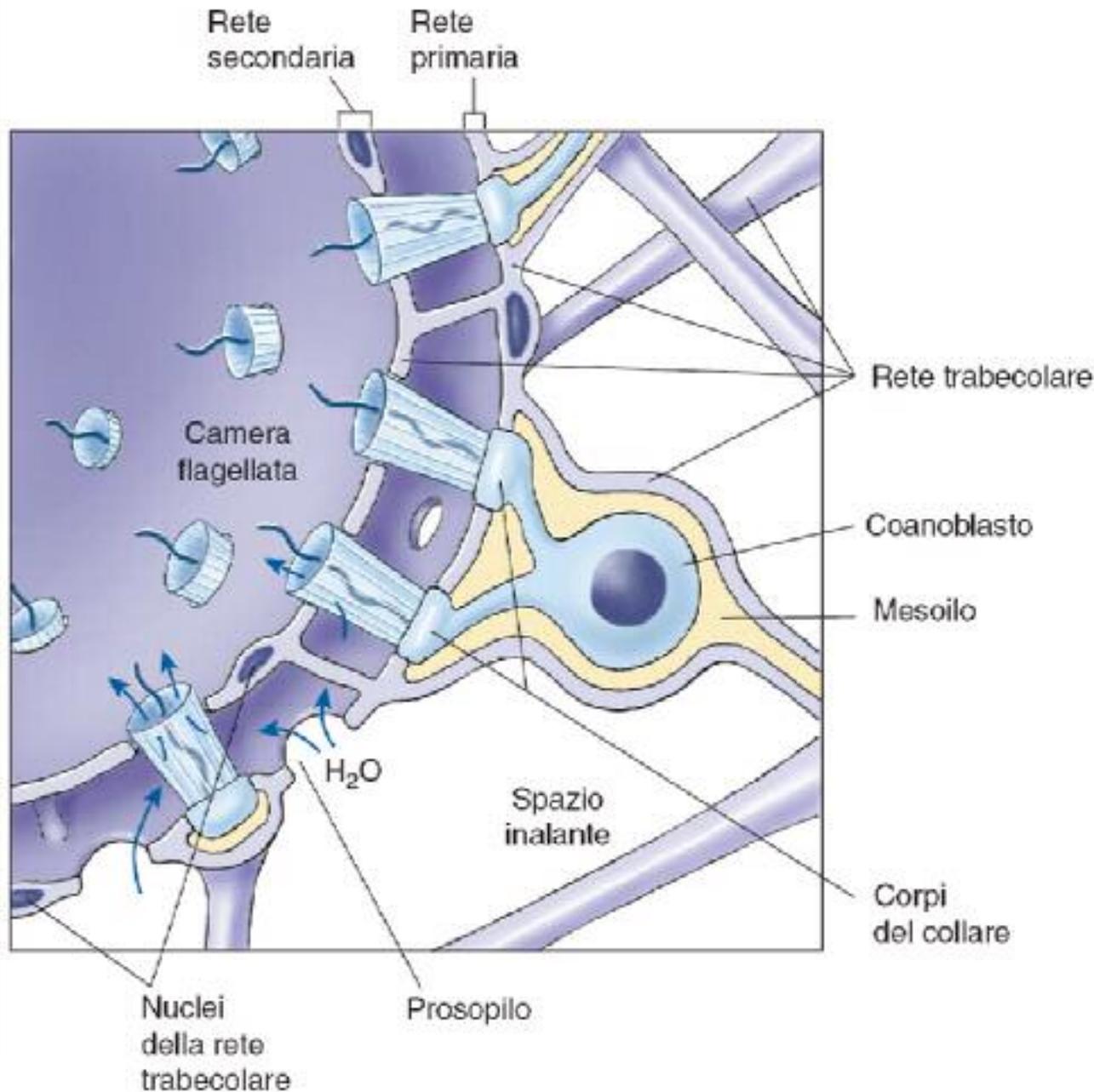


figura 6.10

Sezione di una gemmola di una spugna d'acqua dolce (Spongillidae). Le gemmule sono un meccanismo di sopravvivenza per superare le condizioni invernali avverse. Con il ritorno di condizioni ambientali favorevoli, gli archeociti fuoriescono attraverso il micropilo per formare una nuova spugna. Gli archeociti delle gemmule danno origine a tutti i diversi tipi cellulari della nuova spugna.



I Poriferi possono essere sia ermafroditi sia a sessi separati. Vengono comunque prodotti uova e spermatozoi: questi ultimi vengono liberati nell'acqua e aspirati dai coanociti degli individui vicini che li trasportano alle cellule uovo che verranno così fecondate. Quando le larve abbandoneranno la madre, andranno alla ricerca del substrato idoneo per dare inizio alla crescita di un nuovo organismo che si accrescerà a volte anche per più di cinquant'anni. Questo tipo di riproduzione in realtà non è il più diffuso nell'ambito delle spugne che si moltiplicano anche per riproduzione asessuale.



Schema di una parte di una camera flagellata di un esattinellide. Le reti primarie e secondarie fanno entrambe parte della rete trabecolare sinciziale.

I corpi cellulari dei coanoblasti e i loro processi si originano dalla rete primaria e sono immersi in un mesoilo sottile di collagene.

I processi dei coanoblasti terminano nei corpi del collare, da cui si estendono i collari medesimi, attraverso la rete secondaria. L'azione dei flagelli spinge l'acqua (*frecce*) che deve essere filtrata attraverso la rete formata dai microvilli del collare.



Aplysina aerophoba

Un importante ruolo ecologico che le spugne rivestono è legato all'elevato numero di commensali che molte specie ospitano, proteggendoli dalla predazione. Le spugne infatti, soprattutto alle medie e alte latitudini, sono minacciate da pochissimi predatori che solitamente non sono comunque in grado di minacciare l'intero organismo (es.: molluschi nudibranchi e vermi policheti).



Oscarella lobularis



Petrosia ficiformis



Axinella damicornis



Spongia officinalis