

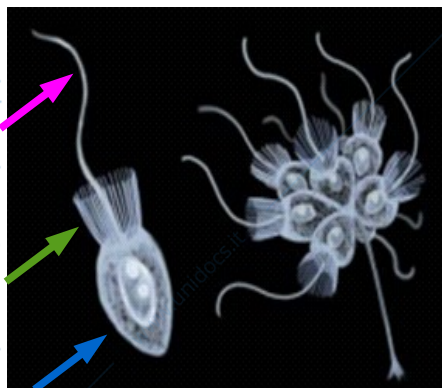
Nel grandissimo "tree of life" c'è un ampio gruppo di eucarioti che vengono chiamati **OPISTHOKONTI** e all'interno di questi sono presenti due gruppi pluricellulari come i funghi e gli animali ( indicati spesso con il termine di METAZOI), degli organismi apparentemente molto diversi, ma come sappiamo il parente più stretto, conosciuto attualmente, degli animali è rappresentato da questo gruppo che si chiamano **COANOFLLAGELLATI (protisti flagellati)**.

- **Come sono fatti questi coanoflagellati?**

Sono fatti in questa maniera, possono essere individui unicellulari con delle forme anche coloniali. La caratteristica comune è che le cellule sono fatte nella maniera che vedete qui a lato:

- un **corpo cellulare**(freccia blu, ruolo di vacuolo),
- un **colletto di microvilli**(freccia verde)
- un **flagello** (freccia viola).

Il flagello si muove (sono animali prevalentemente marini), producendo una corrente d'acqua, questa genera un flusso attraverso il colletto e quest'ultimo funziona come una sorta di setaccio che cattura solo microparticellato di una certa dimensione.



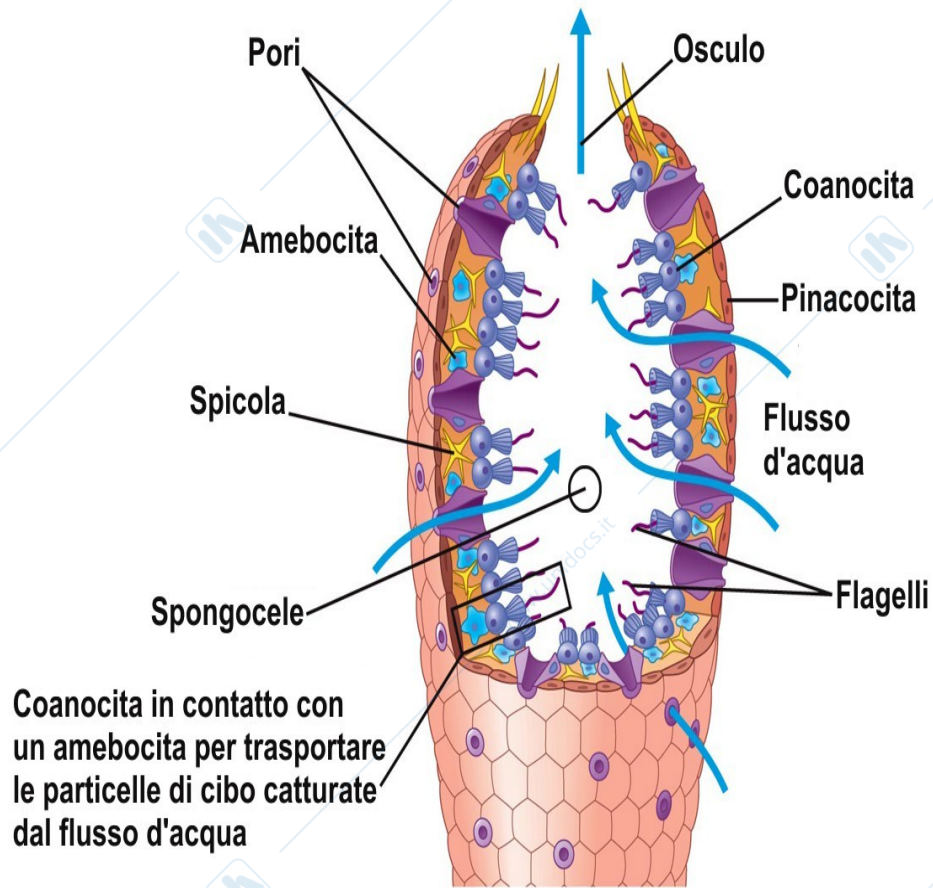
Gli **opistoconti** sono un ampio gruppo di eucarioti che include degli organismi apparentemente molto differenti ovvero quelli compresi nei regni degli animali e dei funghi più alcuni protisti.

Abbiamo parlato di coanoflagellati, perchè parlando delle spugne troveremo un tipo cellulare che ricorda tantissimo la struttura cellulare che hanno i coanoflagellati.(coanociti) Quindi entriamo nel particolare, il primo Gruppo degli animali che noi considereremo è il gruppo dei PORIFERI.

## I PORIFERI

PORIFERA, letteralmente significa portatore di PORI, un esempio di poriferi sono le spugne. Quest'ultimi sono animali prevalentemente marini (alcune spugne sono di acqua dolce, gruppo molto limitato), se andiamo a vedere dove sono piazzate nel famoso "tree of life" degli animali sono proprio il ramo che si stacca per primo.

La struttura delle spugne è piuttosto interessante perchè, in questo caso, non troviamo tessuti, esse sono organismi PLURICELLULARI in cui l'organizzazione è molto semplice da un punto di vista dell'interazione delle cellule, questo non significa essere gruppi che non hanno la capacità di resistere ai cambiamenti dell'ambiente (selezione naturale), tantè che alcuni sono qui da moltissimo tempo( fossili rinvenuti risalgono a 500 milioni di anni fa.). Le spugne presentano, una organizzazione a livello cellulare(Fig. 1.0), con diversi tipi cellulari immersi in una matrice gelatinosa (mesoilo), ciascuno specializzato per una specifica funzione, ma cellule simili non sono organizzate a formare strutture assimilabili a tessuti: di conseguenza non possiedono organi e tessuti. La loro struttura è simile ad un "sacchetto forellato", il quale ha la capacità di permeare l'acqua al suo interno, grazie alla presenza dei fori/pori, filtrandola ed estraendone il nutrimento. Ricordiamo che i Poriferi sono animali SESSILI, ovvero organismi ancorati al substrato con scarsissima capacità di movimento.

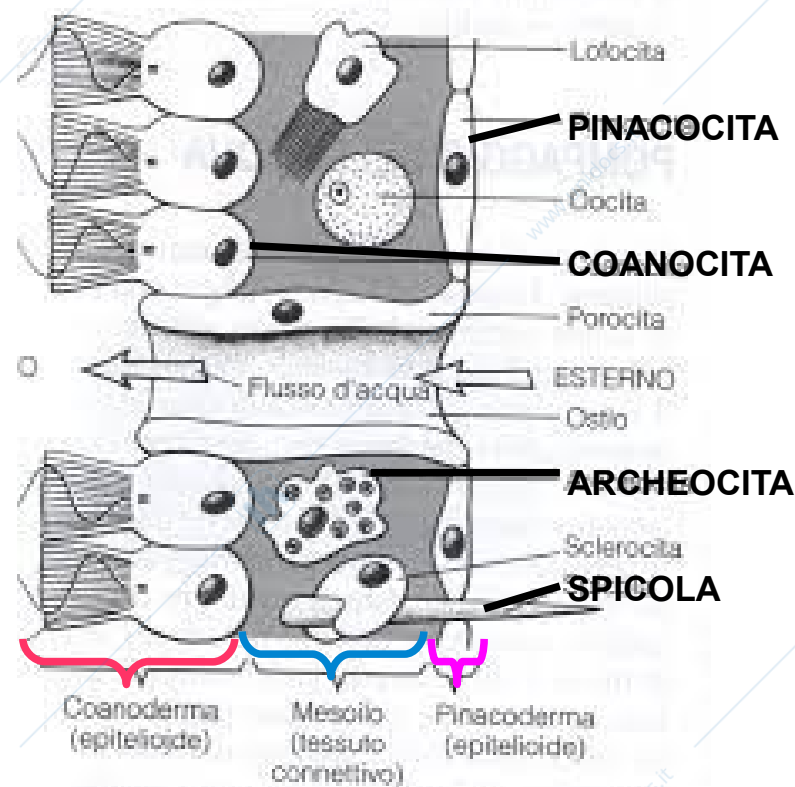


**Fig.1.0-** raffigurazione struttura porifero.

I Poriferi hanno una struttura che dall'interno verso l'esterno comprende: una cavità chiamata **SPONGOCELE** che costituisce la struttura di base, la quale è tappezzata da particolari cellule flagellate dette **COANOCITI** che svolgono un ruolo fondamentale per l'alimentazione, la quale avviene per filtrazione di microrganismi e particelle alimentari sospese nell'acqua (delimitano la cavità interna, lo strato interno detto **coanoderma**), nello strato intermedio sono presenti le strutture di sostegno, lo strato esterno funge da rivestimento e protezione, spesso vivacemente colorato, è detto **pinacoderma** ed è costituito da cellule appiattite dette **PINACOCITI**.

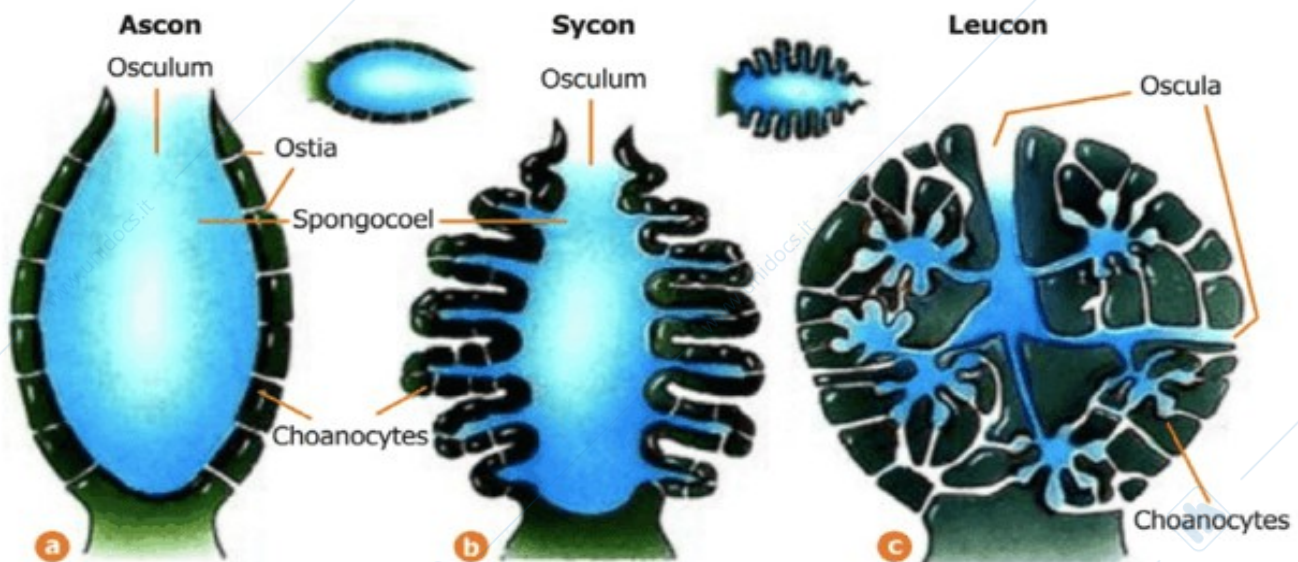
La struttura di base di una spugna è un sacco, chiamato spongocele, costituito da un'apertura principale che prende il nome di **OSCULO**, presenta pareti costituite da molteplici aperture che prendono il nome di **OSTI**.

Tra il coanoderma e il pinacoderma si sviluppa la **mesoilo**, una matrice gelatinosa in cui sono alloggiati diversi tipi cellulari tra cui gli **ARCHEOCITI**, ovvero cellule ameboidi che possono differenziarsi in diversi tipi cellulari. Immersi nella mesoilo si trovano anche i **COLLENCITI** che hanno la capacità di secernere o spongina o spicole, che possono essere formate da carbonato di calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) o di silice ( $\text{SiO}_2$ ) e presentare diverse forme. Le spicole costituiscono sia l'impalcatura del corpo della spugna sia un'efficiente protezione da eventuali predatori, frequentemente infatti, queste fuoriescono dal corpo della spugna facendola risultare spinosa. Alcune spugne inoltre producono composti repellenti o tossici per i predatori.



Le spugne hanno 3 diverse organizzazioni:

- **Asconoidi:** con spongocoel ampio e flagellato per la presenza sulla faccia interna di coanociti;
- **Siconoidi:** possiede concamerazioni, ovvero canali radiali flagellati che convogliano nello spongocoel l'acqua filtrata dall'esterno;
- **Leuconoide:** il lume dello spongocoel è sostituito da camere laterali flagellate dove avviene la filtrazione dell'acqua.



Nei poriferi sono note sia la riproduzione sessuale che quella asessuale, in entrambe intervengono gli archeociti (funge da cellula femminile, cellula uovo) e i coanociti (fungono da cellule maschili).

### Riproduzione sessuale:

La maggior parte dei poriferi è ermafrodita, produce quindi sia gameti maschili sia femminili, che si sviluppano dagli archeociti o dai coanociti. Gli spermatozoi vengono espulsi e catturati dai coanociti di altre spugne. I coanociti, successivamente, perdono il flagello e il collare, diventando quindi cellule ameboidi che trasportano gli spermatozoi fino alle cellule uovo rimaste nella mesoila.

Dall'uovo fecondato si sviluppa una larva ciliata, definita parenchimula, costituita da un ammasso di archeociti ricoperti da uno strato di cellule flagellate che daranno origine ai coanociti.

### Riproduzione asessuale:

La riproduzione asessuale avviene o tramite gemmazione, o tramite la formazione di corpi di riduzione. Nel primo caso, aggregati di archeociti che circondano elementi scheletrici si sviluppano sulla superficie del corpo formando delle gemme. Nel secondo caso, c'è la formazione di corpi di riduzione, ovvero aggregati di archeociti che rimangono dopo la disgregazione, dovuta a condizioni sfavorevoli, della spugna parentale. Ciascun corpo di riduzione è in grado di accrescersi e formare un nuovo individuo quando le condizioni ambientali torneranno favorevoli.

Le **spugne di profondità**, HEXACTINELLIDA (dette Hyalospongiae, sono una delle 4 classi dei Porifera), presentano una STRUTTURA CONTINUA costituita da spicole fuse assieme, le quali danno origine ad una struttura/ scheletro piuttosto compatta/o.

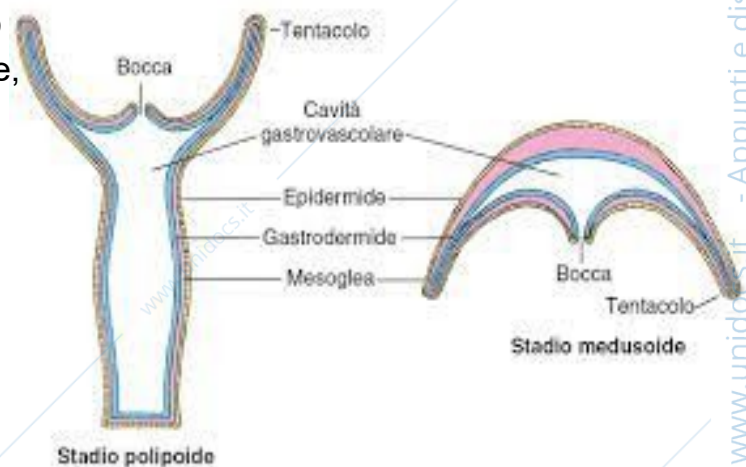
Ricordiamo che le spicole possono essere costituite da carbonato di calcio oppure silice, questo dipende dalla profondità in cui vivono, se vivono ad alta profondità non andranno a formarsi spicole di carbonato di calcio, ma conterranno silice in quanto deve essere in grado di gestire i problemi legati alla pressione. (Pressione atmosferica ad un metro è di circa 1atm, man mano che si scende aumenta sensibilmente e questa ha effetti su: fisiologia, struttura, depositi di vari minerali e via dicendo...).

Riassumendo i poriferi sono organismi che filtrano acqua, sono capaci di rigenerazione e danno luogo a strutture complesse pur non avendo organi e tessuti.

## CNIDARI (meduse, coralli, anemoni, idre)

I Cnidari, raggruppamento molto importante che sta avendo sempre più importanza da un punto di vista veterinario; trovate: meduse, polipi, idre, anemoni di mare ecc...

Questo gruppo presenta **2 piani strutturali** diversi, come si può notare dall'immagine a fianco. (es: anemoni di mare e le meduse sono due agenti estremi del piano strutturale dei cnidari, sono praticamente uno la versione rovesciata dell'altro, la medusa rovesciata che forma lo stadio polipoide (polipo) oppure la forma polipoide rovesciata che diventa medusa).

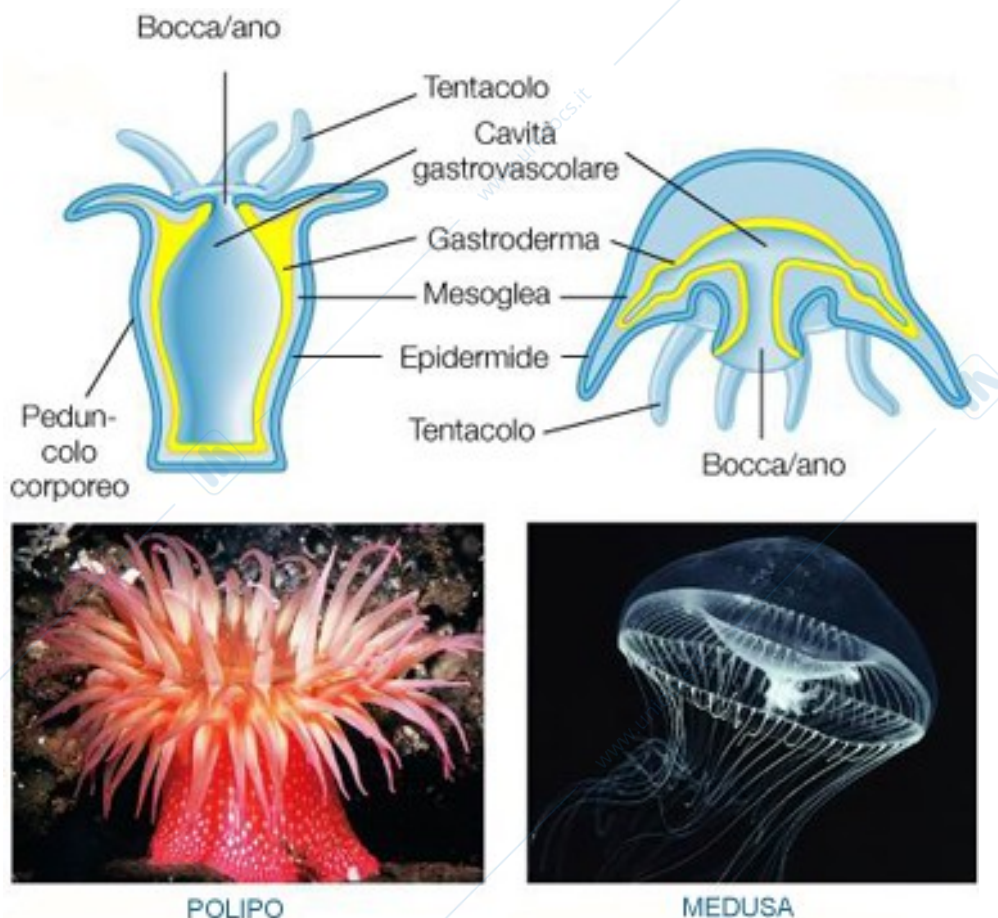


Queste due forme (piani strutturali): **polipoide**; **medusoide**, in alcuni cnidari sono presenti nel ciclo vitale, dunque avranno una fase medusa e una fase polipo, Ci sono alcune specie di questo gruppo che hanno sia lo stadio polipoide che medusoide nel proprio ciclo vitale, altri in cui avete o solo lo stadio polipoide o solo lo stadio medusoide. Ricordate questo è il gruppo di animali per cui si usa in maniera corretta il termine polipo.

L'organizzazione generale della vostra medusa o polipo : costituita da unica grande cavità il cui nome è **cavità gastrovascolare**, in cui entra il cibo che viene digerito e assorbito e poi attraverso questa cavità viene fatto fuoriuscire lo scarto indigerito( non è presente un tubo digerente completo ma solo questa cavità). Essa è rivestita di tessuto ( i cnidari sono il primo gruppo di organismi semplici pluricellulari in cui avete un livello di organizzazione tissutale) e si ha la presenza di due foglietti embrionali ( sono acelomati):

**ectoderma:** che produce le cose all'esterno, esempio l'epidermide (comprende cellule nervose);

**gastroderma** che riveste la cavità interna(di derivazione ectodermica comprende cellule nutritive, ghiandolari e nervose); inoltre , interposto tra i due avete uno stadio gelatinoso(non cellulare) che si chiama **mesoglea**.



**Figura: 1.2** – differenze tra polipo e medusa.

Il polipo e la medusa hanno un'orientazione diversa, il primo è rivolto verso alto e attorno alla cavità gastrovascolare, alla cavità boccale( rivolta verso l'alto), troverete dei tentacoli; la seconda ovvero la medusa avrà la cavità boccale rivolta verso il basso. In quest'ultima, spesso, la mesoglea (quello spazio gelatinoso) è sparso nell'ombrella della medusa, buona parte di quello che vedete della medusa è fatto appunto da questa parte gelatinosa. (Ricordiamoci che hanno tessuti sia all'esterno: epidermide, sia all'interno: la gastrodermide.)

Andiamo a vedere nel dettaglio i tipi cellulari, che troviamo nelle meduse e nei polipi, nella parte più esterna l'epidermide ci sono una serie di cellule differenti, ma la cosa più importante è la presenza di una **RETE NERVOSA** (prima volta che parliamo di rete nervosa) anzi ne abbiamo **2 di reti nervose** una esterna e una interna, in collegamento tra di loro. La cosa interessante è che è **L'UNICO CASO NEGLI ANIMALI** in cui la **trasmissione del segnale nervoso è BIDIREZIONALE**.

Se vi ricordate quando vi ho parlato dei temi comuni dei diversi animali vi ho detto che nelle cellule nervose la trasmissione è UNIDIREZIONALE, qui invece va in 2 direzioni diverse e la cosa ancora più interessante è che facendo delle analisi molecolari di queste cose si è visto che il sistema nervoso delle meduse si è evoluto in maniera indipendente rispetto al sistema nervoso che poi trovate negli altri successivi animali.

Allora avete queste cellule nervose, avete l'epidermide, all'interno avete cellule che in parte svolgono funzione digestiva e in parte sono capaci di contrarsi quindi funzione duplice della cellula: digestiva-muscolare.

Gli Cnidari sono predatori, mangiano altri organismi utilizzando un sistema sofisticato di strutture chiamate **CNIDAE**, da cui deriva da cui deriva il nome cnidari, e la più comune forma di cnidae è quella che viene chiamata: **NEMATOCISTI**.



**Figura. 1.3** – rappresenta un CNIDOCITO (cellula specializzata) che ospita al suo interno una NEMATOCISTI.

Le **NEMATOCISTI** sono strutture a forma di arpione contenute all'interno di cellule specializzate, i **CNIDOCITI**. Quest'ultimi si concentrano particolarmente lungo i tentacoli, ma si rinvengono anche sull'epidermide e il gastroderma. In alcune specie le sostanze tossiche (emotossiche o neurotossiche, quest'ultime vanno a bloccare il sistema nervoso e sono le più diffuse) contenute all'interno delle nematocisti risultano molto velenose, anche per l'uomo ("Caravella Portoghese"). (Da questi animali in avanti troverete animali che hanno tutti un sistema nervoso). Una volta che la preda è stata paralizzata, in questo animale oltre ai cnidociti che iniettano veleno mediante le nematocisti, ci sono altre cnidae che sono invece più con una funzione collosa che servono per afferrare la preda trascinandola fino all'apertura boccale. Quindi cnidociti con le nematocisti sono il meccanismo con cui questi animali predano.

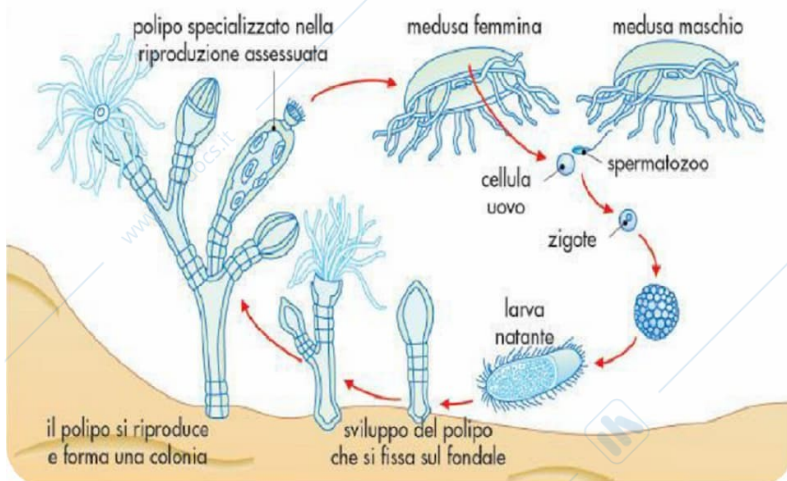
**Che tipo di predatori sono i cnidari ?** I cnidari sono dei predatori generalisti, mediante l'utilizzo dei tentacoli essi colpiscono indistintamente qualunque cosa gli venga sotto. I predatori generalisti non sono selettivi, catturano quello che catturano, questo ci interessa in quanto incide sulla stabilità a livello trofico. (Che cosa è una rete trofica? Rete Trofica: è un insieme di relazioni in cui diversi organismi presenti sull'ambiente sono raggruppati in funzione di cosa essi fanno nell'ambiente.)

Nonostante siano così ben protetti, anche i Cnidari hanno dei predatori e uno dei casi più interessanti è quello di un gruppo di molluschi (nudibranchi- gastropodi, parenti delle chiocchie, non hanno più la conchiglia sono molto colorati perché sono colori di avvertimento. Organismi molto colorati hanno dei colori che comunicano la loro pericolosità), i quali non solo se le mangiano, ma accumulano le nematocisti nei loro tessuti, quindi si proteggono a loro volta.



**Figura. 1.4** – Rappresenta una specie di Nudibranchi (molluschi-gastropodi) Predatori di Cnidari.

## CICLI VITALI:



In figura è rappresentato un Ciclo in cui avete sia la fase polipoide sia la medusoide, spesso le fasi polipoidi sono coloniali anche con polipi che sono specializzati diverse funzioni. (uno che serve solo per mangiare, solo per la difesa ecc... Nelle colonie la cavità gastrica viene condivisa tra i polipi della colonia, cioè quello che cattura una preda la cattura per tutti, collegati ad un unico tubo digerente).

Quindi si formerà una colonia di polipi, diversi dei quali specializzati in diverse "mansioni", poi alcuni cominciano a produrre meduse in miniatura, queste vengono rilasciate e crescono divenendo la fase dispersiva → FASE di DISPERSIONE. (fase importante per la sopravvivenza della specie, contro un evento catastrofico che potrebbe colpire la colonia e per ridurre la competizione intraspecifica tra individui della stessa specie a stadi di sviluppo diversi). Le meduse avranno la capacità di accoppiarsi (presenza di forme dioiche ed ermafroditi) generando una larva natante che darà sviluppo ad un polipo (sessile) che si fisserà sul fondale, crescendo (e riproducendosi asessualmente) darà origine ad una nuova colonia. (OBELIA- idrozoa, tipico Cnidare con ciclo misto sia polipoide sia medusoide).

Esistono cnidari che hanno solo lo stadio medusoide, riproduzione sessuata, altri con stadio solo polipoide con riproduzione asessuata.

### FUNZIONI POLIPI NELLA COLONIA:

Esistono vari tipi di polipi, i più importanti sono:

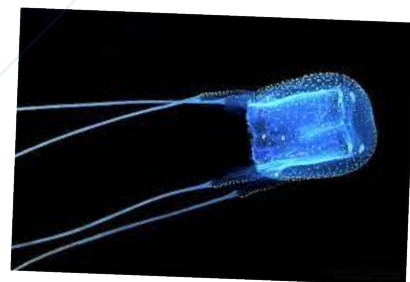
GASTROZOOIDI, che si occupano dell'alimentazione

DATTILOZOOIDI, che fungono da difesa

GONIDOZOOIDI femminili e maschili, producono gameti

### Brevi Cenni ad alcuni CNIDARI:

Le **CUBO MEDUSE (CUBOZOA)** -> Presentano un unico stadio dominante che è quello MEDUSOIDE. A questo gruppo appartengono le meduse più pericolose, in quanto nei loro nematocisti è presente una potente neurotossina. Sono chiamate così per la particolare forma dell'ombrella.



**Figura. 1.5** – Raffigura una CUBOMEDUSA



**Figura. 1.6**– Raffigura un' ANEMONE di MARE.

### ANEMONI (anthozoa):

Sono principalmente polipi, quindi hanno solo forma polipoide.

Hanno sviluppato una simbiosi (mutuo vantaggio) con il pesce pagliaccio, quest'ultimo utilizza gli anemoni come difesa da predatori, da notare la presenza di muco sulla sua superficie esterna che gli permette di essere immune ai nematocisti dell'anemone, in cambio gli offre pulizia e nutrimento attirando verso di essa delle possibili prede.

### CORALLI (anthozoa):

Sono dei piccoli polipi che formano colonie. Il loro scheletro è costituito da carbonato di calcio e accrescendo, alla lunga, generano colonie sempre più grandi andando a costituire ciò che noi chiamiamo BARRIERA CORALLINA, essenziale per la biodiversità marina.

I coralli ospitano al loro interno anche dei particolari organismi unicellulari capaci di fotosintesi, quindi loro danno protezione agli organismi unicellulari e gli altri cedono zuccheri e altre sostanze.



**Figura. 1.7**– Raffigura BARRIERA CORALLINA, Rispettivi CORALLI che la formano.

## RETE TROFICA :

(Una serie di complessità che rendono il mantenimento stabile delle relazioni che sono presenti negli ecosistemi. Produttore primario (svolge fotosintesi) → consumatore primario → consumatore secondario ecc... poi troveremo predatori apicali i quali sono predatori selettivi, ovvero che hanno la capacità di scegliere le prede migliori che gli permettano di spendere minor energia per catturarli ottenendo così una resa maggiore rispetto all'energia spesa per catturarlo. Purtroppo causa di uno sfruttamento delle risorse ambientali atroce un esempio sono i mega pescherecci europei che pescano indistintamente qualsiasi cosa anche i predatori selettivi, si va a causare degli squilibri a livello trofico: SEMPLIFICAZIONE DELLE RETI TROFICHE, causando peggioramenti di interi ecosistemi).

www.unidocs.it



www.unidocs.it



www.unidocs.it

www.unidocs.it



www.unidocs.it

www.unidocs.it



## BARRIERE CORALLINE:

Le barriere coralline sono delle zone di massima biodiversità e massima produttività a livello mondiale. Le barriere coralline creano degli ecosistemi che contengono migliaia di specie animali e organismi diversi. anche se noi abbia una superficie oceanica gigantesca che avvolge gran parte della superficie della terra, la biodiversità è distribuita in poche zone in cui ci sono condizioni possibili per lo sviluppo di essa. Queste sono una vera un'esplosione di biodiversità, che può essere superiore a quelle delle area a massima densità di specie terrestri che sono le foreste pluviali, equatoriali e tropicali in generale.

I costruttori delle barriere coralline sono dei piccolissimi polipi che accrescendo il loro scheletro di carbonato di calcio aumentano il volume della barriera corallina grazie, anche, alla loro capacità di formare colonie.

Abbiamo un grande problema con barriere coralline, legato soprattutto al riscaldamento climatico, dato dall'aumento delle immisioni di CO<sub>2</sub>.

L' anidride carbonica aumenta l'effetto serra(calore entra ma non riesce ad uscire),ma essa non rimane soltanto nell'aria, riesce a permeare in acqua e per una reazione chimica tende ad aumentare i livelli di acidità dell'acqua.

L'acidificazione produce l'effetto opposto, impedisce la formazione dello scheletro di carbonato di calcio, inoltre il riscaldamento influisce negativamente anche sulla fisiologia degli animali.

Il peggioramento delle barriere coralline trascina con sé il peggioramento di vita di tanti organismi, ricordando che la maggiore quantità di biodiversità la si trova nella FASCIA FOTICA-> dove la luce arriva che dipende anche dalla torbidità dell'acqua. Quindi gli organismi che costituiscono la barriera corallina sono dei bioindicatori dello stato di salute degli oceani e dell'ecosistema di cui essi fanno parte.