

# Stelle Marine e Ofiurie

Autori: G. Casati, M. Milanesi, G. Andreoni

Stelle marine e ofiure insieme ai ricci marini, alle oloturie e ai crinoidi fanno parte del phylum *Echinodermi*, in tutto sono più di 6000 specie diffusi negli oceani; da quelli più caldi a quelli più freddi.



*Gomophia egyptiaca* (Foto Roberto Sozzani).

Il termine *Echinoderma* deriva da echino che vuol dire spine e derma pelle; questi animali sono degli antichissimi colonizzatori dei fondi marini, ma non si sono adattati alla vita terrestre. Rappresentano uno degli stadi dell'evoluzione che ha portato allo svilupparsi degli animali così detti superiori. Il loro passo evolutivo è stato quello di dotarsi di un primitivo apparato digestivo costituito da: bocca, esofago, intestino ed ano; questi organi uniti ad altri sono un primo abbozzo di sistema circolatorio.

In pratica hanno un loro sistema interno e la qualità del liquido circolatorio non dipende da quello che succede nell'ambiente circostante. Infatti le Spugne e i *Celenterati*, che sono il gradino evolutivo precedente, hanno un primitivo sistema interno, però il liquido che usano è la stessa acqua del mare che li circonda. Quindi esso qualitativamente dipende dalla corrente dell'ambiente esterno e dalla qualità dell'acqua stessa; le stelle di mare hanno compiuto un passo avanti nell'evoluzione: usano ancora l'acqua di mare che però viene trattata arricchendola con sostanze organiche che le permettono anche di avere la possibilità di coagulare.



Riccio *Diadema setosum* ed Oloturia, sono Echinodermi come le Stelle e le Ofiure. (Foto Roberto Sozzani)



*Anche i Crinoidi sono Echinodermi. (Foto Roberto Sozzani).*

Il loro aspetto inganna sulle reali caratteristiche di questi animali che sono dei veri predatori carnivori.

Come si diceva prima sono dotati di un apparato digerente in grado di estroflettersi e in questo modo sono in grado di digerire anche delle prede molto grandi. Altra caratteristica delle stelle di mare è che ogni raggio è dotato di apparato riproduttore; questo vuol dire che la stella di mare, che di solito è formata da cinque raggi, è come se fosse costituita da cinque individui indipendenti uniti al loro centro dalla parte di corpo che contiene la bocca.



*Particolare dell'epidermide di Gomophia egyptiaca (Foto Roberto Sozzani).*

I sessi sono separati, ciò nonostante non si riproducono per accoppiamento, ma attraverso l'espulsione dei gameti che poi formano delle larve. E' una caratteristica degli *Echinodermi* quella di poter dividere il loro corpo in cinque parti: si chiama simmetria pentaradiata con asse centrale; nel caso delle stelle marine corrisponde con la bocca. Attenzione che nello stadio larvale sono invece a simmetria bilaterale, quindi il discorso non vale in questi casi. E' anche vero che se una stella di mare perde uno o più raggi è in grado di rigenerarli e che da un raggio può nascere un individuo completo senza problemi. E' questo il motivo per cui si possono vedere alcune stelle di mare che hanno delle forme particolari, ad esempio con uno o più raggi decisamente di dimensioni maggiori che fanno assomigliare l'animale più a una stella cadente che ad una normale stella.

Lo scheletro di questi animali è costituito principalmente da placche calcaree che rendono il loro corpo molto ruvido. Non è raro che sulla superficie superiore ci siano delle piccole escrescenze se non addirittura dei piccoli aculei. In genere questa parte del corpo è sempre ricoperta da uno strato di pelle. Solo le placche calcaree che contengono

particolari cellule per il movimento oppure che contengono particolari ghiandole sono prive di rivestimento cutaneo.

La loro particolare costituzione rende questi animali quasi eterni: se non prendono particolari malattie, se non vengono predati, se si mantiene il loro habitat naturale questi animali sono molto longevi.

Altra particolarità della stella di mare è la sua capacità di muoversi anche se molto lentamente. Il suo sistema motorio è costituito da tante piccole zampette che si muovono con un'armonia tale da permettere all'animale di spostarsi. Questi pedicelli si trovano lungo il solco ambulacrale che è ben visibile in molte stelle marine lungo la mezzeria dei raggi. Si pensi che le zampettine possono essere anche 60.000 e non è ancora chiaro come questi animali riescano a coordinare un tale numero di arti. Le zampettine si chiamano pedicelli ambulacrali: il loro nome deriva dal latino, infatti ambulare significa camminare.



*Fromia monilis.* (Foto Roberto Sozzani).

In realtà il movimento di questi animali si può definire a base idraulica: l'acqua entra alla base dei raggi dell'animale e poi viene spinta al loro interno per permettere di muovere gli arti. L'acqua pompata nel raggio spinge i pedicelli in avanti i quali fanno presa sul fondo attraverso delle ventose, a questo punto l'animale si tira in avanti e poi ricomincia il ciclo. In realtà, però, non sempre sono dotati di ventose, ma semplicemente di cellule in grado di secernere una sostanza che è in grado di aderire su moltissime superfici. Non è raro trovare stelle di mare appese oppure arrampicate su pareti rocciose quasi verticali.

La forza delle sostanze adesive e dei loro raggi non deve essere sottovalutata perché sono in grado di aprire anche dei bivalvi, di cui sono dei grandi predatori.



*Primo piano della bocca di una Fromia.*  
(foto Marco Milanese)

Altra caratteristica delle stelle di mare è quella di sapersi rigirare se per caso fortuito vengono rovesciate; le possibilità sono due: o si torce su se stessa usando come punto di

appoggio un raggio, oppure ne usa uno come punto fisso per girarsi. Alcune specie come le Ofiure hanno i raggi molto sottili e riescono a farli aderire meglio attorcigliandoli sia sul fondo sia sulle possibili prede.

Le Ofiure derivano il loro nome dal greco *ophis* che vuol dire serpente, animale in grado di attorcigliarsi molto bene intorno a qualsiasi cosa.

## ***Asteroidi***

### **Specie, Morfologia e Caratteristiche esterne**

Sono le tipiche stelle marine: quelle formate da 5 raggi e da un corpo centrale; ma in questa classe si contano qualcosa come 1500 specie e questo significa che le possibilità di vederle almeno una volta nella vita sono quasi scontate.



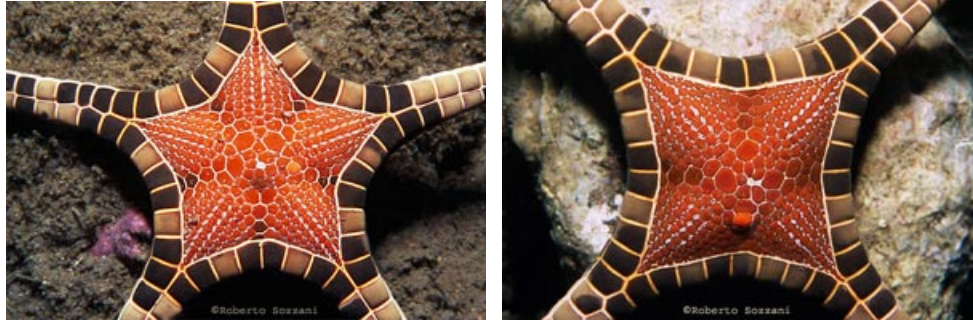
*Gomophia egyptiaca* (Foto Roberto Sozzani).

Ecco le specie principali: *Archasteridae*, *Asteropsidae*, *Benthopectinidae*, *Brisingida*, *Caymanostellidae*, *Chaetasteridae*, *Ctenodiscididae*, *Ganeriidae*, *Goniopectinidae*, *Luidiidae*, *Odontasteridae*, *Porcellanasteridae* e *Radiasteridae*.

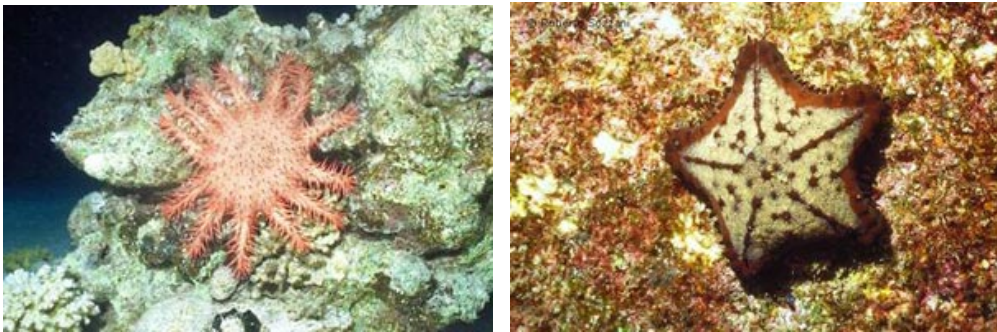
Tali animali presentano una bocca ventrale, madreporite aborale, un corpo caratterizzato da un certo appiattimento e flessibilità, una forma pentagonale, e un rivestimento a base di asperità, tubercoli e aculei.

I raggi in genere hanno dimensioni notevoli rispetto al disco centrale (nella cui faccia aborale è ravvisabile una piastra circolare madreporica), spesso nella linea ambulacrale (i cui solchi sono circoscritti entro spine mobili) contengono più di una linea di pedicelli, ciascuno contrassegnato dalla mancanza di ventosa, e dalla presenza di una decorazione rossa maculata alla base.

Non è detto che siano sicuramente cinque, possono anche essere molti di più: si sono trovate stelle marine con cinque, sei, sette, otto, nove, undici, quindici fino a ventisette raggi.

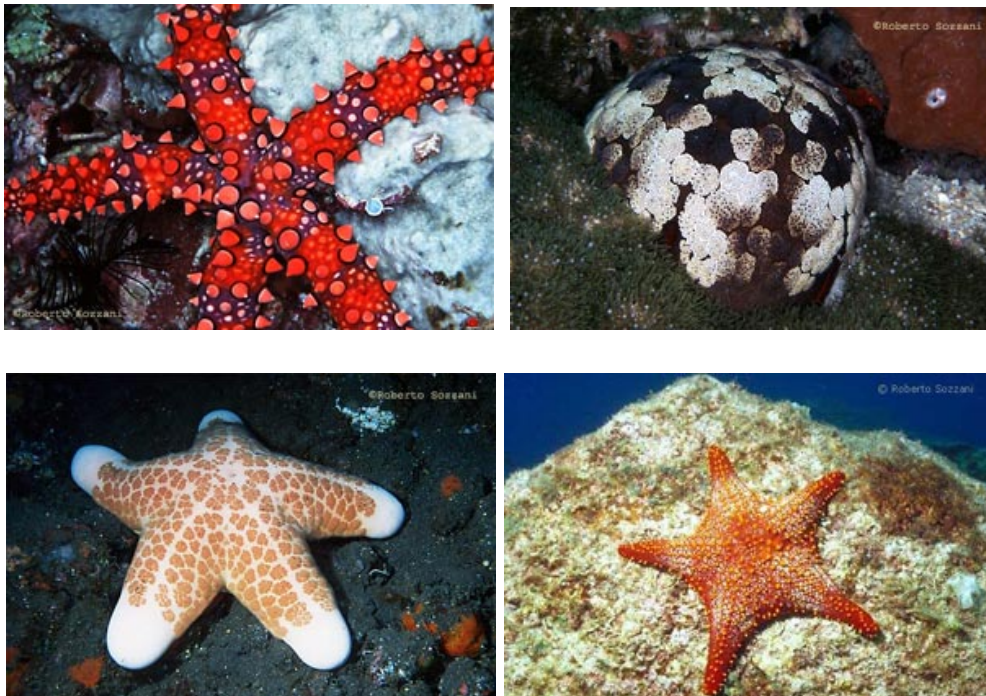


*Iconaster longimanus* normalmente ha 5 braccia, alcune mutazioni possono creare animali con 4, 6, 7 braccia. (Foto Roberto Sozzani).



*Acanthaster planci* con 13 braccia. (Foto Roberto Sozzani).

Anche le braccia possono variare di lunghezza a seconda della specie, in genere tale valore ammonta a 2 o 3 volte il diametro del disco, ma le differenze possono registrare cambiamenti morfologici diametralmente opposti: forme caratterizzate da braccia lunghe e sottili si contrappongono ad altre rimarcate da arti cortissimi a base larga come *Choriaster* o a forma di panettone come *Culcita*.



*Gomophia egyptiaca*, *Culcita novaeguineae*, *Choriaster granulatus*. Le stelle marine possono avere forme diversificate: con bracci allungati, tozzi, a panettone o con la classica forma di stella. (Foto Roberto Sozzani).

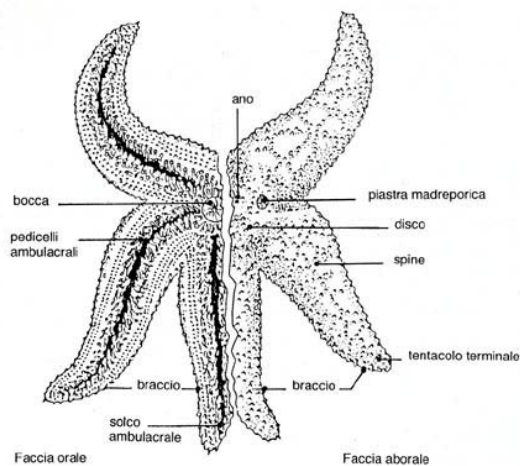
La bocca, di forma a stella e avvolta in una membrana, si trova nel corpo centrale nella parte inferiore, mentre nella parte superiore si trova l'ano, solitamente di proporzioni minime, se non assente del tutto; l'interradio in cui è localizzato l'ano, non corrisponde a quello in cui risiede la piastra madreporica.

Alcune minuscole appendici retrattili (di forma intrecciata, sottile o conica), denominate branchie dermali, eventualmente presenti nelle zone molli del corpo, pare che agevolino la respirazione dell'animale.

Le dimensioni degli esemplari della classe *Asteroidea* variano in base alla famiglia: le più piccole misurano un 1 cm di lunghezza, mentre le maggiori si attestano su standard di 25-30 cm.

Come avremo modo di ribadire più avanti, gli esemplari delle varie famiglie sfoggiano colorazioni molto variegata di sicuro impatto visivo.

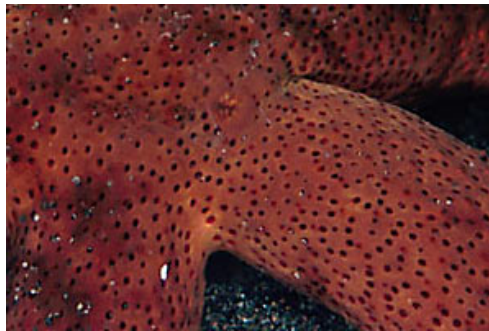
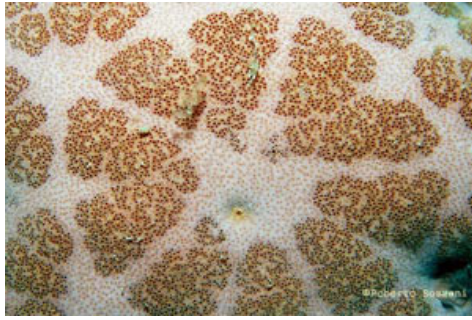
Per quanto concerne la superficie del corpo, essa è formata da pellicola basata su 2 strati: quello superiore presenta uno spessore accentuato rispetto a quello interno, la cui sottile pellicola entra direttamente a contatto con le cellule epidermiche.



*Organizzazione anatomica di un asteroideo. (da Remane)*

Queste ultime concorrono alla formazione, in determinate aree di elementi filamentosi sensibilmente allungati, e, fattore non trascurabile, contengono i granuli di pigmento, necessari alla formazione cromatica dell'animale.

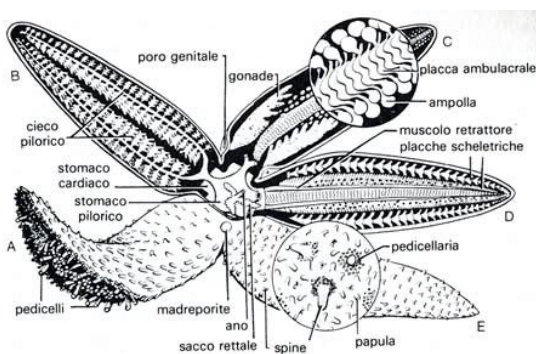
Non di rado, nell'epidermide sono localizzate anche delle cellule neurosensoriali e ghiandolari, che, a seconda della tipologia, possono secernere muco o essere ricche di sostanze granulose.



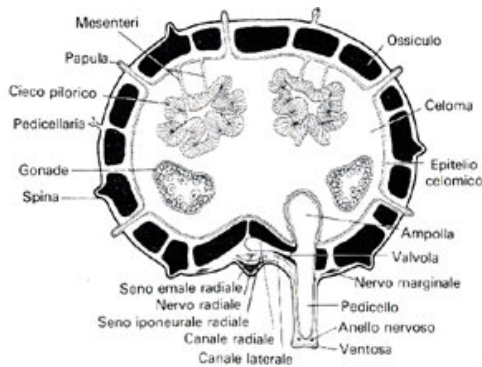
*Paeriacoli ravvicinati dell'epidermide di: Choriaster granulatus, Gomophia egyptiaca, Linckia laevigata e Coeloplana astericola. (Foto Roberto Sozzani).*

Uno strato muscolare costituito da fasce di forma circolare e longitudinale giace sulla parte inferiore dell'epitelio peritoneo, quest'ultimo caratterizzato da cellule munite di ciglia vibratili; tale massa muscolare si trova a stretto contatto con il derma situato in posizione sovrastante rispetto allo strato nervoso.

Nello strato più superficiale del derma sono ravvisabili delle placche calcaree a mò di finestrella, che insieme ad aculei e protuberanze sporgenti esternamente, formano l'endoscheletro.



*Organizzazione anatomica di un asteroideo.*



*Sezione trasversale del braccio di una stella (da Heddle)*

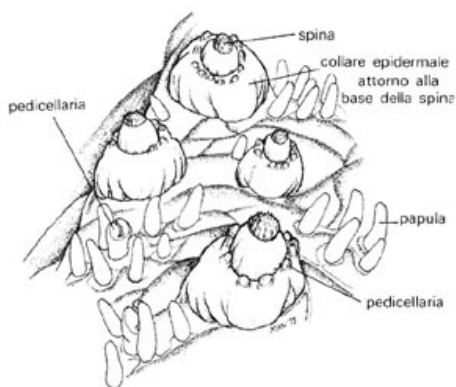
In alcune specie, lo scheletro della bocca è formato da apposite piastre, coese a gruppi di 2, che danno origine ai denti interradiali, mentre nella parte esterna sono localizzate 5 placche orali.

Alcuni gruppi compatti di piastre sono strutturati attraverso i fianchi delle braccia, e sono collegati tra essi tramite formazioni acuminatae.

Tali aculei sono caratterizzati da lunghezze via via diverse, e da rivestimenti dermici ed epidermici; a seconda della loro collocazione possono essere immobili (si trovano in corrispondenza della faccia aborale), oppure mobili, quelli dotati di muscoli (sono posizionati nella faccia orale).

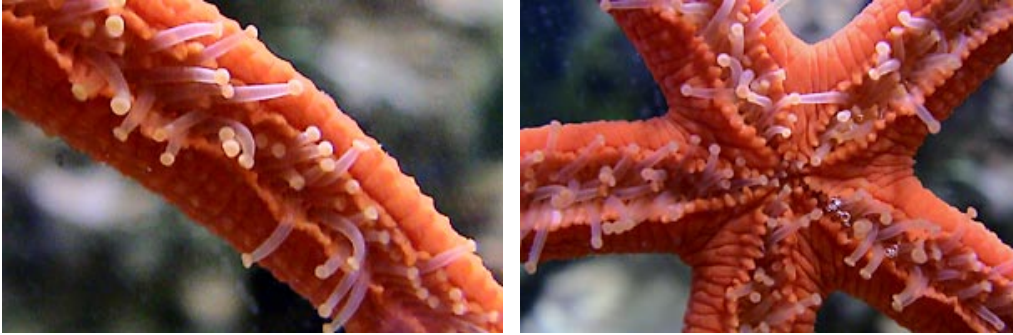
Altri aculei, denominati paxille, sono ricoperti da epidermide che secernono costantemente una ricca concentrazione di cellule mucose, alla cui base è spesso evidente una stratificazione di fibre nervose.

Le pedicellarie, caratterizzate da un rivestimento epidermico ricco di cellule sensoriali e ghiandolari, assolvono a funzione di salvaguardia e attacco dell'animale: tramite tali organi prensili, l'asteroide può ghermire prede minute, avvelenandole al contempo, grazie alla sostanza mucosa secreta dalle cellule ghiandolari.



*Piccolo tratto della superficie dorsale di una stella marina.*

Inoltre mediante esse possono provocare correnti d'acqua che agevolano l'igiene del corpo espellendo i residui degli escrementi e i detriti circostanti, e dirigendosi verso la bocca dell'animale possono apportare sostanze nutritive giacenti in sospensione.



*I pedicelli su un braccio ed in prossimità della bocca (Foto Marco Milanese)*

## **Sistema nervoso e organi di senso**

Il sistema nervoso degli *Asterodi* è racchiuso nell'epidermide, e consta di 2 parti differenti identificate in 2 strati di neurofibrille: sistema nervoso ectoneurale e sistema nervoso iponeurale.

Il primo rappresenta la parte principale del sistema nervoso, ed è costituito da un anello pentagonale posto nella membrana peristomiale, che concorre alla formazione di un cordone nervoso radiale (formati da fibrille stratificate e cellule gangliari a intervalli regolari) che si articola dalla parte inferiore di ogni ambulacro. Nell'epidermide sono anche presenti le cellule neurosensoriali (che assolvono la probabile funzione di tango- e chemiorecettori), particolarmente numerose in corrispondenza delle ventose dei pedicelli ambulacrali, della superficie orale, e del tentacolo terminale, quest'ultimo caratterizzato da una miriade di ocelli composti da cellule epidermiche voluminose ma brevi, ricche di granuli di pigmento rosso e cellule retiniche. Gli *Asteroidi* che vivono a grandi profondità, non sono muniti dei siffatti ocelli.

## **Apparato digerente**

La bocca è collegata allo stomaco attraverso un esofago piuttosto breve. Lo stomaco consta di 2 parti, denominate rispettivamente stomaco cardiaco, costituito da una vasta parte orale, e stomaco pilorico, caratterizzato da uno sviluppo sensibilmente più ridotto.

A quest'ultimo sono collegate 10 appendici ghiandolari, e da questo si articola lo sviluppo ramificato di diverse paia di dotti pilorici (organi ghiandolari preposti alla secrezione di una sostanza acida) entro le braccia dell'animale.

Tramite la disposizione irregolare di sostanze filamentose di origine mesenterica, lo stomaco è collegato alla parete del disco, mentre il collegamento ad ognuno solco ambulacrale è garantito da 2 mesenteri e i ligamenti gastrici.

Il decorso dello stomaco continua in un corto intestino retto, che trova sbocca sulla faccia aborale esternamente, con l'ausilio di una minutissima apertura anale, mancante negli *Astropectinidi*.

Alcune specie sfruttano la loro capacità di estroflettere l'apparato digerente e farlo aderire sul corpo della preda.

Il sistema anale è piuttosto articolato: ogni braccio è interessato dalla presenza di un seno emale radiale, originato da un anello emale circumorale; dall'anello emale orale decorre un plesso della medesima tipologia che, coadiuvato dalla ghiandola assile (di forma allungata e composta da materia spugnosa), trova sbocco in un anello emale aborale.

La presenza di altri rami emali è palese anche nella parete dello stomaco: dipartitisi da tale organo, i rami compiono un tragitto nella cavità celomatica principale e approdano nel plesso emale summenzionato.

Il seno assile comprende il canale petroso e la ghiandola assile, ed entra in contatto con il seno genitale (contenente ogni gonade) mediante posizione aborale; la posizione orale garantisce, invece, il collegamento con il seno orale (assimilabile al seno peribuccale degli altri *Echinodermi*).

## Riproduzione

Negli *Asteroidi* sono evidenti, a seconda del genere, 3 tipologie sessuali: la prima comprende le specie (ad esempio, quelle del genere *Astropecten*) in cui la distinzione sessuale è netta; in determinate specie esiste tale distinzione, ma è "contaminata" da forme più o meno spiccate di ermafroditismo (tale tipologia è peculiare di *Echinaster* e *Marthasterias*); in *Asterina*, ad esempio, l'ermafroditismo gioca, invece un ruolo predominante e netto.

Ogni braccio contiene un paio di gonadi; visto che gli *Asteroidi* ricorrono alla fecondazione esterna, sono presenti particolari canali, detti gonodotti, che fuoriescono alla base dell'arto, in corrispondenza della faccia aborale od (in pochi casi, come per *Asterina*) orale.



*Una larva di stella marina.*

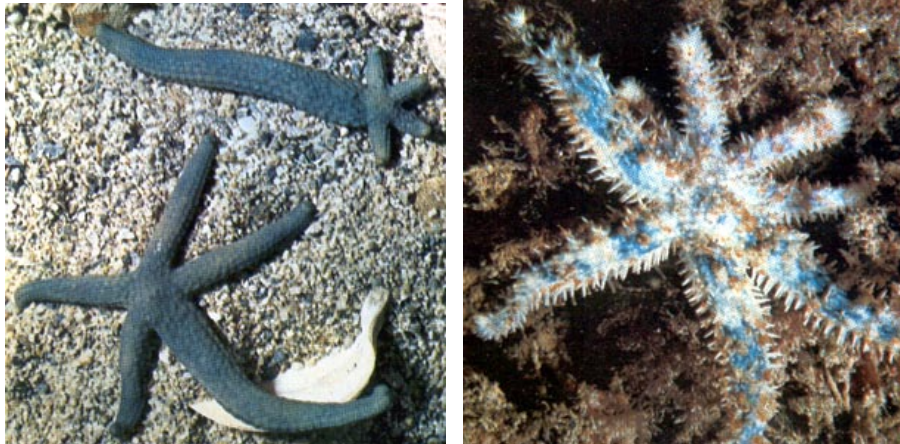
Tuttavia, alcune specie si riproducono mediante incubazione (mentre le specie ermafrodite sono dedite all'autofecondazione), come nel caso del genere *Astherias*: in *A. groenlandica*, gli avannotti risiedono nello stomaco, mentre in *A. spiralis* usano un apposito peduncolo per attaccarsi alla superficie orale della riproduttrice. Al primo stadio evolutivo, la larva è denominata bipinnaria, ed è caratterizzata da una forma triangolare, una spiccata rientranza, in corrispondenza del ventre, e 2 bande ciliate, una compresa nell'altra

Dopo un certo periodo, la bipinnaria evolve alla forma branchiolaria, corroborata dalla comparsa di 3 piccole braccia che consentono al piccolo organismo di ancorarsi al fondo, in attesa, di evolvere allo stadio definitivo; tuttavia negli *Astropectinidi*, la larva completa tale processo nell'habitat pelagico.

## Moltiplicazione e Rigenerazione

Non bisogna mai allarmarsi se si vedono esemplari che hanno perso parte de loro corpo, poichè hanno una capacità di ripresa notevole, testimoniata dalle 2 tipologie di rigenerazione adottate.

Tramite la schizogonia discale tipica, ad esempio, in *Coscinasterias tenuispina*, l'animale dà luogo ad una divisione trasversale del disco, e ogni parte divisa è preposta alla rigenerazione delle braccia mancanti; con l'ausilio della schizogonia brachiale (peculiare del genere *Linckia*) gli *Asteroidi* sono in grado di riprodursi agamicamente, cioè staccando dal corpo centrale un pezzo il quale si rigenera e la parte staccata è in grado di dare origine ad un individuo completo; tale fase è corroborata dalla presenza della classica "forma a cometa", in cui sono evidenti 4 giovani arti in procinto di svilupparsi, posizionati alla base di un braccio grande.



*Evidenti esempi di riproduzione per via agamica.*

## **Ofiuroidi**

### **Differenze con gli *Asteroidi***

Esteticamente non sono molto diverse dalle stelle di mare della classe *Asteroidea*, ma in realtà le differenze sono molte.

Tanto per incominciare i raggi sono molto sottili rispetto alla parte centrale della stella, pur rimanendo sempre in numero di cinque. Queste braccia sono molto lunghe e sinuose e sono in grado di attorcigliarsi intorno alle prede, il loro nome, come abbiamo detto in precedenza, deriva dal termine greco *ophis* che vuol dire serpente.



*Ophyura* sp. (Foto Roberto Sozzani).

Si pensi che in alcune specie i raggi riescono a raggiungere dimensioni di circa 30 cm di

lunghezza. Al contrario della classe precedente i raggi non presentano più i peduncoli e il movimento è garantito dalla mobilità dei raggi stessi: infatti essi sono in grado di attaccarsi a qualsiasi appiglio e di spostare la stella stessa, questo metodo di spostarsi è molto più rapido ed efficace di quello precedente.

Questi raggi sono così efficienti da riuscire a trasportare il cibo verso la bocca dell'animale: è come se la stella avesse cinque braccia e relative mani che riesce ad usare benissimo. Hanno un sistema di difesa che non è presente in altri animali: se attaccati si auto privano dei raggi catturati per cercare di fuggire da un qualsiasi predatore.

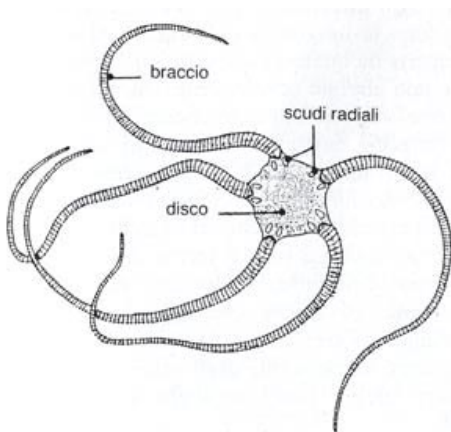


*Ophiura* sp. (Foto Roberto Sozzani).

### Morfologia e caratteristiche esterne

Ecco le specie principali: *Asteronychidae*, *Asteroschematidae*, *Euryalidae*, *Ophiocanopidae*, *Ophiocomidae*, *Ophiodermatidae*, *Ophioleucidae*, *Ophiomyxidae* ed *Ophiuridae*. Si pensi che a questa classe appartengono all'incirca 1500 specie, questi animali sono così versatili che si trovano sia a 500 metri di profondità che sui bassi fondali lungo le coste.

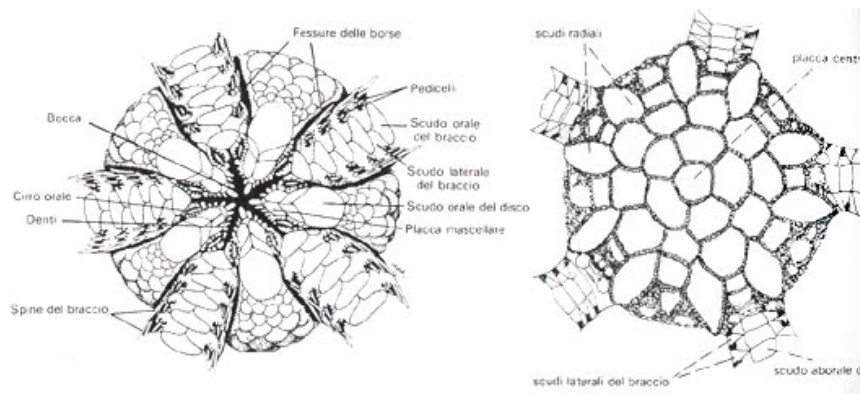
Gli *Ophiuroidi* sono contraddistinti da una suggestiva forma di stella, dal cui corpo centrale si diramano delle braccia cilindriche, contrassegnate da una conformazione variabile a seconda dei generi: in un gran numero di *Ophiuroidi* esse denotano uno sviluppo elementare o poco articolato, mentre in altri presentano diramazioni poste ad una certa distanza dal disco, oppure serie di biforcazioni a intervalli regolari, a partire dalla zona periferica del suddetto organo.



Le parti principali di un *Ophiura*.

Le dimensioni di questi *Echinodermi*, non sono particolarmente grandi, se si escludono i *Gorgonocefalidi*, la cui lunghezza del diametro del solo disco può attestarsi sui 10 cm. I

cromatismi sono piuttosto variegati e variano sensibilmente da specie a specie; quindi possiamo ammirare tonalità che spaziano dal verdastro, rossastro, fino ad arrivare a colori meno vivaci quali il nero o il grigio. La parte centrale del corpo può essere contrassegnata da una superficie liscia oppure un rivestimento granuloso, o spine assai minute. Nella parte esterna, 5 paia di *scudi radiali*, delle piastre radiali, sono posizionate alla base delle braccia; in tale zona, nonché sulla superficie orale delle braccia sono ravvisabili 5 paia di fessure, ciascuna delle quali si introduce in una vasta sacca genitale (a seconda dei generi, di grandezza variabile, o addirittura assente), in cui sboccano le *gonadi*. Sulla superficie delle braccia, caratterizzate da uno sviluppo (che ha origine sulla faccia orale entro l'area del disco) allungato e serpeggiante, possono essere presenti aculei di varia forma e lunghezza, collocati in file più o meno numerose.

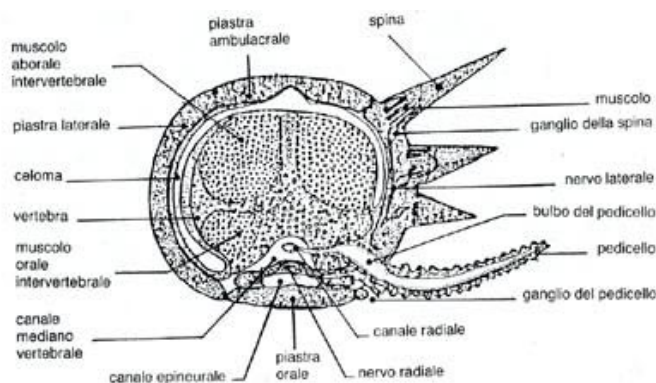


*Dorso e bocca di un Ofiura (da Barnes)*

Gli *Ofiuroidi* hanno in comune con gli *Asteroidi* una peculiarità anatomica: un tentacolo corto, preposto alla tattilità, ma sprovvisto di organo fotorecettore, è posizionato nella parte terminale dell'estremità delle braccia.

La bocca è caratterizzata da una forma di stella pentagonale, e da uno scheletro, la cui parte esterna è costituita da una piastra circolare (denominata anche scudo orale, che nei *Lisofiuroidi* può assolvere alla funzione di madreporite) a cui sono collegate internamente 2 piastre aborali (contenenti papille di varia grandezza, che lambiscono i margini delle 5 fessure boccali), seguite da altrettante piastre orali, rappresentanti il vertice triangolare, sporgente dalla cavità boccale.

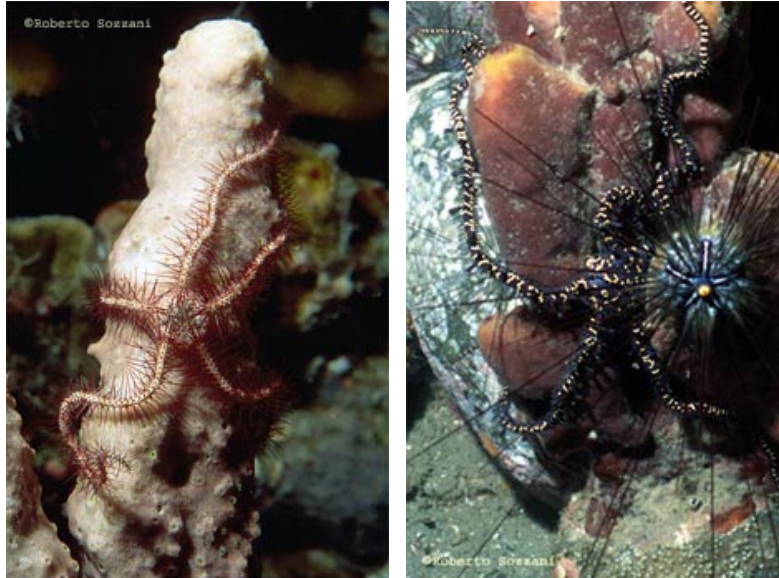
Lo scheletro delle braccia è costituito da giunture calcaree, la cui articolazione consente il moto orizzontale e verticale delle braccia.



*Sezione trasversale del braccio di un Ofiura (da Fretter)*

Tali giunture, comunemente denominate vertebre, sono tenute insieme da 2 paia di fibre muscolari, la cui corsa si svolge parallelamente all'asse del braccio; 2 fasci muscolari concentrici permettono il funzionamento dell'apparato buccale.

Il collegamento delle vertebre è anche coadiuvato da 4 placche periferiche, situate rispettivamente in posizione ventrale, 2 laterali e una dorsale.



*Ophiure sp. (Foto Roberto Sozzani).*

Per quanto concerne la parete del corpo, non esiste un' epidermide ben definita, se non in età giovanile, infatti negli stadi avanzati dello sviluppo, lo strato epidermico viene gradualmente cosparsa di mesenchima. Quindi, il corpo è contrassegnato piuttosto da una pellicola sottile scabra di ciglia, presenti invece in corrispondenza dell'area circostante le fessure genitali.

Mancando uno strato muscolare, la struttura morfologica di alcuni *Ophiuroidi* compensa tale carenza facendo aderire il derma direttamente sull'epitelio celomico.

### **Sistema nervoso**

Dalla superficie aborale dell'apparato mascellare, l'anello nervoso invia fibre nervose all'esofago e ai pedicelli buccali.

I 2 nervi emessi da ciascun interrudio si intrecciano e adempiono rispettivamente all'innervamento dei muscoli interni ed esterni dell'apparato mascellare. I 5 nervi radiali, maggiormente complessi rispetto a quelli degli altri *Echinodermi* (presentano infatti gangli in ognuna delle piastre vertebrali, da cui si articolano diramazioni di fibre anch'esse a base di gangli) percorrono il seno tubulare e direzionano un nervo podiale in ciascun pedicello.

I nervi radiali non sono in realtà parte integrante dell'anello nervoso, ma costituiscono un elemento complementare, infatti, sia l'uno che gli altri constano di 2 sistemi sovrapposti e sono divisi da un'apposita membrana di spessore minimo.

La mancanza di organi di senso è sopperita da una miriade di terminazioni nervose distribuite sulla superficie del corpo.

### **Apparato digerente**

Tale apparato ha inizio dalla bocca e, passando per l'esofago, si giunge allo stomaco, rappresentato da una sacca, le cui pareti sono formate da un epitelio ciliato; tale organo è collocato all'interno del disco, e da qui si formano 10 diverticoli, il cui sviluppo, tuttavia non è esteso nelle braccia.



*Particolare della bocca di un Ofiura.*

Appositi filamenti mesenterici costituiscono oggetto di connessione tra le pareti aborali relative allo stomaco ed al disco.

E' importante ravvisare che, a differenza di altre famiglie, gli *Ofiuroidi* sono sprovvisti di intestino e ano.

### **Borse**

Tali organi peculiari di questa famiglia consentono all'invertebrato di respirare, e sono rappresentati da 10 invaginazioni a forma di sacca, la cui collocazione è da ascrivere all'area compresa entro le invaginazioni dello stomaco.

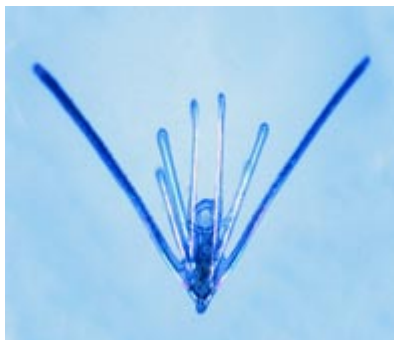
Tramite particolari movimenti della parete aborale del disco, alcuni *Ofiuroidi* introducono (grazie ad un'apposita apertura posta alla base delle braccia) nelle suddette sacche una corrente d'acqua, e dopo averla fatta circolare debitamente, la espellono. Un'ulteriore uso di questi organi sacciformi è contemplato dalla necessità di far sboccare le cellule germinali, e, in alcune specie, le borse adempiono alla funzione dell'incubazione.

### **Riproduzione sessuale, moltiplicazione e rigenerazione**

La moltiplicazione è garantita dalle capacità rigenerative, tipiche di questa famiglia (ma anche degli *Asteroidi*): grazie al processo di schizogonia discale, alcune specie mediterranee possono, in età giovanile, moltiplicarsi, nonostante presentino organi sessuali (gonadi) abbozzati.

Tali organi risiedono, come summenzionato, nella parete celomica delle borse, e hanno origine da uno stolone genitale, il cui sviluppo è circoscritto alla parte interna dell'anello emale aborale; in tale stolone sono contenute le gonadi, il cui numero (da uno paio fino ad

una quantità rilevante) può variare sensibilmente da specie a specie. Le cellule germinali, contenute nelle gonadi, palesano vari stadi relativi allo sviluppo: all'apice della maturità sessuale, la materia germinale perviene nei pori distribuiti sulla parete delle borse, e da qui trova sbocco esternamente con l'ausilio di apposite fessure.



Larva di Ofiura.

Diverse specie di *Ofiuroidi* sono ermafrodite, ognuna con le proprie peculiarità: *Amphiura borealis* presenta una gonade, che acquisisce caratteristiche femminili, dopo che viene effettuata l'espulsione dello sperma, inizialmente, quindi, è maschile; *Amphiura squamata*, pur possedendo testicoli e ovari avulsi l'uno dall'altro, ricorrono all'autofecondazione piuttosto raramente, poiché la maturità del sesso femminile ha luogo in periodi differenti. Solo in poche specie l'incubazione non viene utilizzata, infatti, in genere la fecondazione delle uova avviene all'interno delle borse, e quindi gli avannotti non sono sottoposti alle fasi iniziali di sviluppo a livello pelagico.

Tali larve sono connotate da una forma conica, le cui appendici sono sorrette da "stuzzicadenti" di origine calcarea, mentre nella parte marginale è localizzato il cordone ciliato.

E' solo durante la fase finale dello sviluppo, quando sopravviene il cambio morfologico, che il piccolo si stacca dal cordone e cade sul fondo.

**Ringraziamo Roberto Sozzani per le foto fornite ed invitiamo a visitare il suo bellissimo sito di foto subacquee.**



***E' assolutamente vietata la riproduzione, anche parziale, del testo e delle foto presenti in questo articolo, senza il consenso dell'autore.***

Fonte: [www.aquaportal.it](http://www.aquaportal.it)

