



**LEGAMBIENTE**

li  
voglio  
vivi



Campagna realizzata con il contributo del



*Ministero dell' Ambiente  
e della Tutela del Territorio*

## Li voglio vivi

è un'iniziativa rivolta a tutti i frequentatori del mare realizzata da Legambiente con il contributo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. L'obiettivo è quello di far crescere la consapevolezza che il mare va tutelato e che i nostri comportamenti possono mettere in pericolo la stabilità degli ecosistemi, con grave danno per la biodiversità. Vuole guidare i giovani alla scoperta delle suggestive dinamiche del mondo sommerso.

## Il mare

Il 71 % della superficie terrestre è ricoperta dagli oceani, culla della vita nel nostro pianeta, che ospitano una enorme quantità di organismi viventi, in gran parte ancora sconosciuti, che vivono dagli strati più superficiali fino alle buie e gelide pianure abissali. Recentemente l'uomo ha iniziato a conoscere meglio il deserto sconfinato che costituisce i fondali degli oceani ed ha scoperto strane e insospettate meraviglie: nell'ultimo decennio si è individuato un enorme squalo di profondità, il *megamouth* dalla gigantesca bocca che si nutre filtrando il plancton; mentre ancora poco si è appreso dei grandi *architeuthis*, i calamari giganti lunghi oltre 15 metri, che sono così usciti dalle nebbie del fantastico per conquistarsi un posto definitivo tra le specie marine. A enorme profondità sono state trovate creature ancora più misteriose e bizzarre, esseri incredibili che trascorrono tutta la loro esistenza in acque bollenti, basando la loro esistenza su tappeti formati da miliardi di batteri che vivono in prossimità delle fumarole e dei soffioni di origine vulcanica, che eruttano materie ad altissima temperatura a base di zolfo. In questi ambienti così ostili alla vita, caratterizzati da pressioni enormi e temperature prossime all'ebollizione, vivono creature aliene che sembrano uscite dalla penna di un illustratore di romanzi di fantascienza: pallidi granchi dalle lunghissime zampe; enormi vermi dalle gigantesche branchie filtratrici, che sporgono da grandi tubi

membranosi biancastri, lunghi fino oltre 2 metri, che alla luce dei fari dei batiscafi appaiono di un colore rosso brillante. Nella straordinarie città sommerse create dalle concrezioni formate dalle fumarole, vivono molte altre straordinarie creature che abbiamo appena iniziato a scoprire e molte di più sono sicuramente le meraviglie ancora sconosciute e che rischiamo di non conoscere mai se continueremo a distruggere le risorse degli oceani al ritmo attuale.

Per secoli l'uomo ha considerato il mare eterno e inesauribile, come un ambiente in grado di fornire sostentamento e al tempo stesso di ricevere e rendere innocua la nostra spazzatura, i nostri rifiuti, anche quelli tossici. Solo ora abbiamo iniziato a capire che la realtà è ben diversa e che gli oceani cominciano a mostrare, anche nelle acque più remote e lontane, il marchio della nostra specie: l'inquinamento, il sovrasfruttamento delle risorse ittiche, l'innalzamento della temperatura globale che mette a rischio molti ecosistemi tropicali rappresentano un campanello d'allarme che squilla sempre più forte.

Una convivenza sostenibile tra l'uomo e il mare è possibile, ma non può che scaturire dalla comprensione di quanto delicati siano gli equilibri che consentono l'esistenza degli ecosistemi marini.

Partendo da questa considerazione, *Li voglio vivi* si occuperà non solo di approfondire la conoscenza di alcune delle creature che vivono nel nostro mare, ma anche di descrivere i complessi meccanismi che permettono e regolano la vita negli oceani, nella convinzione che cercare di conoscere e capire la natura sia il primo passo per instaurare un corretto rapporto con il mondo che ci circonda.

# Cap 1

## Principi di ecologia

Gli oceani sono ricchi di vita, dalle calde barriere tropicali brulicanti di vita, alla perenne oscurità delle acque profonde, interrotta solo dalle fioche luci fosforescenti prodotte dai suoi straordinari e bizzarri abitanti. L'enorme massa di vita che popola le acque -batteri, alghe, piante, microrganismi, molluschi, crostacei, sino ad arrivare ai pesci ed ai cetacei- dipende per la sua esistenza da fattori legati alla natura dell'ambiente e ai rapporti tra gli organismi. Lo studio di questa complessa interazione è l'oggetto dell'**ecologia**, la scienza che si occupa dello studio delle relazioni tra gli esseri viventi e l'ambiente fisico che li ospita.

L'**ecosistema** è un piccolo microcosmo, una sorta di modello in scala ridotta del nostro pianeta, con dimensioni che possono andare dal prato alla foresta tropicale; costituisce l'unità funzionale di base nello studio dell'ecologia. Gli ecologi distinguono nell'ecosistema due distinte componenti che interagiscono strettamente tra loro:

il **biotopo**, che è un ambiente fisico delimitato e con proprietà omogenee (come può essere ad esempio un prato o uno stagno), caratterizzato dal supporto inorganico (suolo, acqua) e da tutti gli aspetti chimico-fisici (temperatura, luce, salinità, ecc.) in esso presenti;

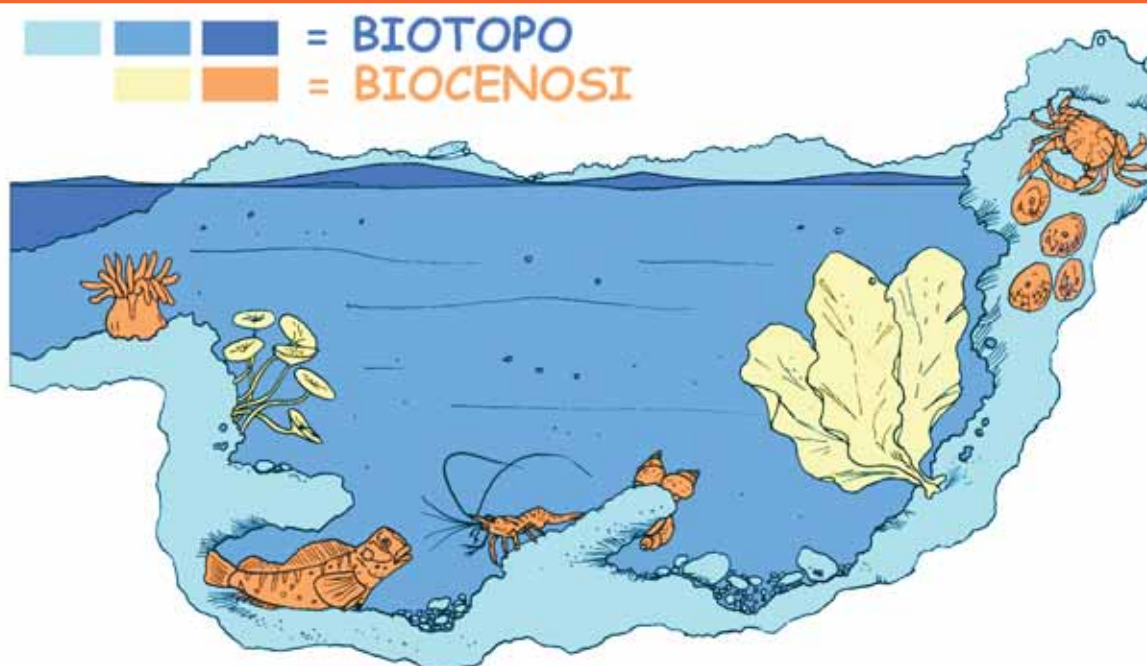
la **biocenosi**, che rappresenta la comunità di tutti gli esseri viventi che popolano lo stesso biotopo, che comprende quindi tutte le popolazioni animali e vegetali che vivono in stretta dipendenza reciproca.

A volte si tende a confondere il biotopo con l'**habitat**, e può accadere di usare indifferentemente i due termini come se fossero sinonimi. In realtà in ecologia le due parole hanno significati decisamente diversi: la parola habitat infatti è riferita ad una specie (ad esempio, l'habitat del cavalluccio marino è la prateria di posidonia) e rappresenta quindi in un certo senso l'indirizzo in cui è possibile trovare un determinato organismo, mentre il termine biotopo è riferito ad una biocenosi, costituita come già detto da numerose specie collegate tra loro.

Sia le singole componenti che l'intero ecosistema funzionano mediante una sequenza di operazioni e di fasi che comportano la presenza ed il trasferimento di **energia**, essenziale alla vita e garantita dall'alimentazione. Salvo poche eccezioni, la fonte primaria di energia è la luce solare. L'energia proveniente dal sole viene catturata mediante la **fotosintesi clorofilliana** dagli organismi **autotrofi o produttori primari**, che sono alla base dell'ecosistema: le piante verdi e le alghe.

L'energia catturata viene immagazzinata dalle piante attraverso la formazione di glucosio e di altra sostanza organica ad alto contenuto energetico, partendo dall'anidride carbonica presente nell'aria o disciolta nell'acqua e utilizzando i minerali inorganici a disposizione. La materia organica costituita dagli organismi autotrofi così accresciuti diventa cibo per i componenti eterotrofi del sistema. **Eterotrofi** sono tutti gli organismi che ottengono la loro energia non direttamente dal sole, ma nutrendosi di altri organismi. Essi si dividono in

- **erbivori o consumatori primari**, se si cibano di organismi autotrofi (piante e alghe);
- **carnivori o consumatori secondari**, se si nutrono di consumatori primari;
- **decompositori**, se si cibano della materia organica disciolta o dispersa nell'ambiente.





Questa struttura, composta da organismi autotrofi e dai successivi livelli di organismi eterotrofi, è chiamata **struttura o piramide trofica** e ogni suo livello viene definito **livello trofico**. La struttura trofica è una caratteristica di tutti gli ecosistemi. Il primo livello trofico è costituito dal livello dei produttori, dove l'energia è inizialmente catturata e immagazzinata in forma di composti organici. Man mano che l'energia passa, con l'alimentazione, da un livello all'altro, gran parte di essa viene persa attraverso il **metabolismo** degli organismi e la perdita di calore.

Il sistema quindi viene ad assumere una struttura simile a quella di una piramide a gradoni, con i livelli che corrispondono ai gradoni, che diventano sempre più piccoli perché il flusso di energia che passa da un livello inferiore al superiore può sostenere un numero di organismi molto minore.

Considerando le abitudini alimentari i consumatori che vivono in mare si distinguono in:

**Sospensivori o sestonofagi:** organismi microfagi, che si nutrono cioè delle minuscole particelle di cibo sospese in acqua; possono essere sia organismi planctonici, come i copepodi, sia organismi sessili come spugne, coralli, ascidie o gorgonie.

**Filtratori:** troviamo tra questi i più grandi organismi mai vissuti sulla terra; le balene si nutrono filtrando lo zooplancton attraverso i fanoni e i più grandi tra gli squali utilizzano le branchie; anche la manta, la razza più grande, è un filtratore planctofago.

**Detritivori:** microfagi, generalmente bentonici, che si nutrono dei detriti organici presenti sul fondo, oltre che di larve, batteri o altri microorganismi; sono detritivori alcuni bivalvi, le oloturie, e alcuni crostacei.

**Limivori:** animali bentonici che ingurgitano limo e sedimento da cui poi estraggono, nel canale digerente, le particelle nutrienti e i residui organici; appartengono a questo gruppo molti vermi policheti.

**Erbivori:** corrispondono ai consumatori primari terrestri e si nutrono di vegetali; in questo gruppo pesci come le salpe, ricci di mare, alcuni molluschi come l'occhio di Santa Lucia e la lepre di mare.

**Onnivori o spazzini:** macrofagi che si nutrono di vegetali, carogne e prede vive; tra essi diverse specie di pesci, crostacei decapodi, policheti e gasteropodi come la nassa ed il buccino.

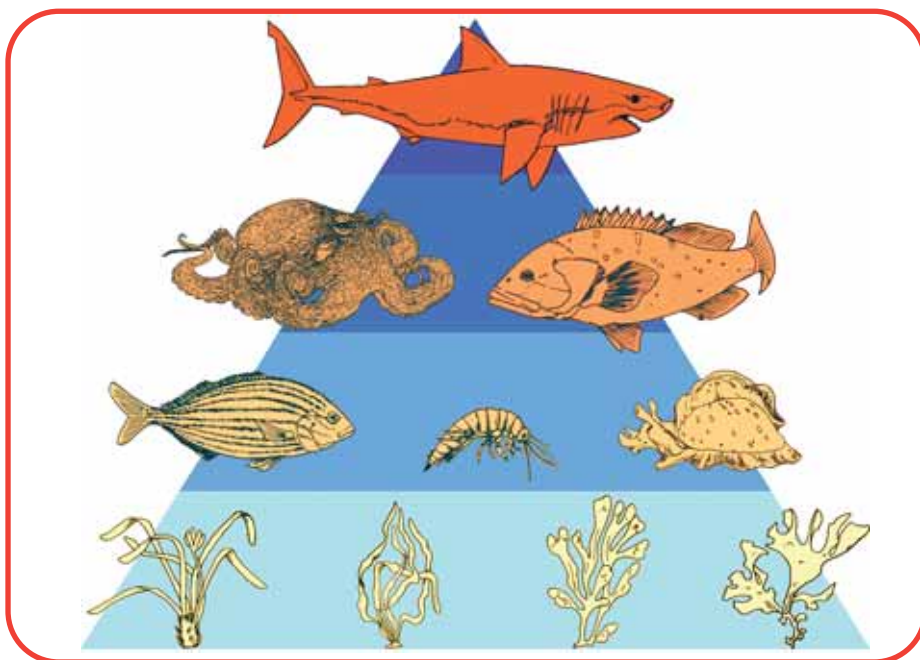
**Carnivori:** macrofagi che si nutrono di altri animali; appartengono a questo gruppo molti pesci, i selaci (squali e razze anche se alcuni sono filtratori), cefalopodi, mammiferi marini, meduse, stelle marine e molti molluschi gasteropodi.

I superpredatori, che si nutrono di altri carnivori, appartengono a questa categoria.

**Parassiti:** gruppo molto numeroso di animali appartenenti a phila molto diversi, che presentano specializzazioni molto accentuate e che hanno limitato la vita libera alla fase larvale, trascorsa in cerca di un ospite, realizzando strutture che gli consentano di accedere all'ospite sia internamente (**endoparassiti** come nematodi, cestodi ed alcuni crostacei) o esternamente, (**ectoparassiti** come diverse specie di crostacei che aderiscono alla superficie della vittima).

All'interno di un organismo marino si possono accumulare sostanze tossiche (quali mercurio e ddt) presenti nell'ambiente e assunte attraverso l'alimentazione, la respirazione o la penetrazione attraverso l'epidermide. Queste si ritrovano

In una piramide trofica il primo livello sarà costituito dalle piante e dagli altri organismi autotrofi, il livello successivo dagli erbivori, un terzo livello dai carnivori, che si cibano degli erbivori e che possono a loro volta essere preda di carnivori più grandi, i cosiddetti superpredatori. In questo livello trofico possiamo includere anche gli onnivori, che si nutrono sia di vegetali che di animali. Componenti trasversali della struttura trofica di un ecosistema sono i decompositori, organismi (principalmente batteri) che demoliscono le molecole organiche complesse in molecole semplici, riutilizzabili nuovamente sia dagli autotrofi che dagli eterotrofi. L'azione dei decompositori avviene a tutti i livelli della struttura; possono infatti decomporre sia i vegetali, che gli erbivori e i carnivori stessi.



**Piramide trofica**

Dall'alto verso il basso e da sinistra verso destra:

Il superpredatore squalo bianco; carnivori o consumatori secondari polpo e cernia;

Gli erbivori o consumatori primari salpa, *Gammarus locusta* (crostaceo anfipode) e lepre di mare;

I produttori primari posidonia, *Cladophora prolifera*, fucus e *Nitophyllum punctatum*.

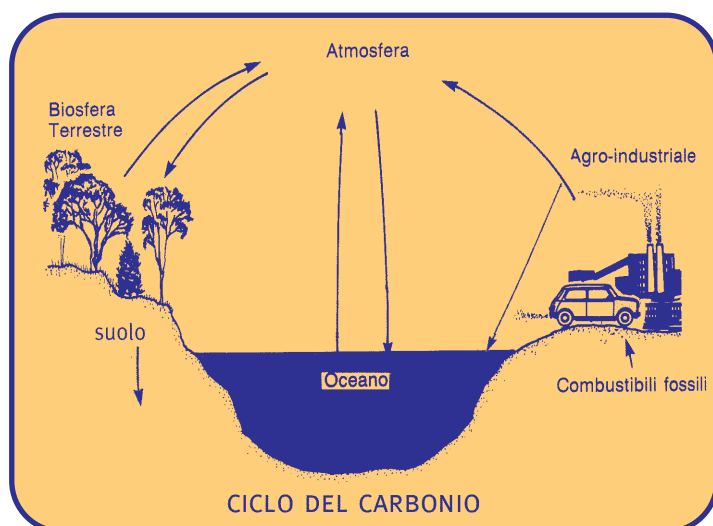
concentrate negli organismi in quantità crescente man mano che si sale nei gradini superiori della catena alimentare, sino al punto di poter essere pericolose per i consumatori finali come i superpredatori e l'uomo. **In pratica:** il mercurio presente nell'acqua del mare in quantità "diluite" si ritroverà concentrato nell'organismo di alcuni vegetali fitoplanctonici, che verranno ingeriti da crostacei dello zooplancton; i crostacei verranno mangiati dalle sardine e così via salendo lungo la catena alimentare accumulandone quantità sempre maggiori, sino al tonno, superpredatore che può risultare tossico per il superpredatore più in alto di tutti nella catena alimentare, cioè l'uomo. **È per questo motivo che è così importante evitare comportamenti che possono contribuire all'inquinamento dell'ambiente marino: le sostanze immesse nell'acqua infatti finiscono con accumularsi nella catena alimentare, e possono non solo avere effetti devastanti sul mare, ma anche essere pericolose per l'uomo attraverso l'alimentazione!**

I componenti **abiotici** (tutto ciò che non è vitale, per esempio luce, nutrienti inorganici e l'acqua) della struttura trofica di un ecosistema sono indispensabili. Gli organismi fotosintetici infatti, non possono fissare l'energia e produrre molecole organiche complesse senza la luce solare e senza i nutrienti inorganici, come i nitrati e i fosfati, mentre l'acqua è il mezzo in cui avvengono molte reazioni necessarie alla vita.

In un ecosistema, gli elementi chimici e i componenti organici che compongono il corpo delle piante e degli animali derivano tutti dall'ambiente, e vengono continuamente rimessi in circolo tra l'ambiente esterno e gli organismi stessi. E' il caso del carbonio, che le piante utilizzano per produrre glucosio durante la fotosintesi, prelevandolo sotto forma di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica) presente nell'aria o disciolta nell'acqua, e che poi restituiscono all'ambiente attraverso la respirazione o la decomposizione. Anche l'azoto, il fosforo e gli altri minerali utilizzati dagli organismi per le complesse reazioni chimiche che sono alla base della vita, sono soggetti a questa circolazione. I continui scambi tra organismi e ambiente di queste

sostanze vengono chiamati **cicli chimici** (ad esempio ciclo chimico del fosforo, ciclo chimico del carbonio, etc...) ed alcuni di questi sono fondamentali per la sopravvivenza dell'ecosistema.

L'ecosistema, con la complessa struttura appena descritta, funziona nel suo insieme come una macchina che si basa su un **equilibrio dinamico**, dotata di **capacità di autoregolazione**. Il termine *dinamico* si riferisce al fatto che un ecosistema subisce una continua trasformazione, non rimane cioè identico nel tempo, ma per effetto delle interazioni che si verificano tra i suoi componenti è destinato ad evolversi. Un esempio illuminante è quello della palude che, per effetto dell'evaporazione e dello sviluppo di vegetazione che si deposita sul fondo, è destinata a diventare prima o poi terraferma. In pratica ogni ecosistema fa parte di una sequenza di trasformazioni che costituiscono una **successione ecologica**, che tende a raggiungere prima o poi un punto di equilibrio, con un complesso processo costituito dal continuo succedersi di diversi stadi, che procede sino ad arrivare alla comunità che è in equilibrio con quel tipo di condizioni climatiche e fisiche, la cosiddetta **comunità climax**. Un ecosistema è sempre in grado di reagire alle sollecitazioni esterne, grazie alla **capacità di autoregolazione** che gli è propria, ovvero la capacità di tamponare le variazioni determinate da fattori esterni, ripristinando il suo equilibrio. Ciò vale però solo entro alcuni limiti e al di fuori di questi l'equilibrio tra le componenti del sistema può spostarsi in modo irreversibile, determinando l'alterazione o la morte dell'ecosistema stesso. Quando ad esempio la composizione di un ecosistema viene alterata (per l'inquinamento o per il sovrasfruttamento delle specie o per l'invasione di nuove specie prive di competitori o predatori) si creano dei grandi cambiamenti nella struttura della comunità e nel modo in cui essa interagisce con l'ambiente; mutamenti che portano inevitabilmente a nuove forme di associazione sia vegetali che animali, generalmente molto differenti dalle preesistenti, di norma caratterizzate da poche **specie dominanti**, con grande resistenza e adattabilità, rappresentate da molti individui. Questa nuova associazione, che nascendo a seguito di un trauma tende ad essere poco stabile, tenderà di stabilizzarsi aumentando la propria complessità ed il numero di specie, in un processo che avviene attraverso una **successione di popolazioni**, in cui le specie che colonizzano un territorio modificano, con la loro stessa presenza, i fattori ambientali, preparando in questo modo il terreno per l'attecchimento di ulteriori e diverse specie che a loro volta modificheranno la comunità e i fattori ambientali. Se però lo stress iniziale è troppo forte, anche le grandi capacità di autoregolazione di un ecosistema saranno vane e lo porteranno inevitabilmente alla morte.



Tra gli organismi che compongono una **biocenosi** si instaurano molteplici relazioni che influenzano la composizione e la struttura della comunità; tra queste riveste un ruolo fondamentale la **competizione**, dovuta al fatto che le risorse alimentari e lo spazio in un determinato habitat sono limitati, e che le specie quindi dovranno competere tra loro per assicurarsele. La competizione può verificarsi tra individui di una stessa specie, ed è detta **competizione intraspecifica** o tra specie diverse, **competizione interspecifica** e può risolversi in diversi modi. Quello più cruento consiste nella sopraffazione di una specie mediante l'eliminazione o l'allontanamento della specie più debole. Un tempo si riteneva che questa fosse la norma e da qui nasce il concetto della **sopravvivenza del più forte**, ora sostituito dal concetto di **sopravvivenza del più adatto**, superando quella truculenta visione dell'evoluzione che fece coniare a Lord Tennyson, poeta e scienziato, la famosa definizione *Natura dalle zanne e dagli artigli insanguinati*. In realtà non sempre le cose si concludono in questo modo: molto più spesso le specie (o anche gli individui nel caso della competizione intraspecifica) sotto la spinta della competizione si diversificano cercando di evitare la concorrenza, specializzandosi e creandosi una propria **nicchia ecologica**, in pratica l'insieme delle opportunità offerte ad una specie di accedere ad una particolare risorsa alimentare o a un certo spazio (luoghi di nidificazione, territori...), evitando la concorrenza di altre specie. Ad esempio il rinoceronte nero ed il rinoceronte bianco sono due specie che riescono a convivere nella savana perché si sono adattati a due nicchie ecologiche differenti: il primo ha sviluppato un labbro superiore appuntito e prensile e si nutre di

cespugli e arbusti; il secondo un labbro superiore piatto e si nutre di erba. Vivono quindi entrambi nella savana senza essere costretti a dividersi lo stesso cibo. Secondo una vecchia ma efficace definizione utilizzata in ecologia, mentre l'**habitat** come abbiamo detto è l'indirizzo di una specie, la **nicchia ecologica** rappresenta la sua professione all'interno dell'ecosistema. In una biocenosi si avranno **specie dominanti** che, per la loro importanza o per la loro numerosità, caratterizzano l'intero ecosistema (come ad esempio il bosco di faggio per la faggeta o la *Posidonia oceanica* per la prateria di posidonia) e specie in cui il numero di individui è assai più basso, ma che sono tuttavia ugualmente importanti per l'equilibrio dell'ecosistema.

Le altre relazioni tra le specie sono basate sulla **predazione**, fenomeno per cui una specie si alimenta di animali di un'altra specie; sul **parassitismo**, che consiste in un rapporto tra due specie, generalmente per scopi alimentari, che alla fine porta alla morte o al deperimento di uno dei due individui, ad opera dell'altro, sull'**inquilinismo**, due o più specie che occupano pacificamente lo stesso spazio; sul **commensalismo**, rapporto tra due o più specie in cui una guadagna molti benefici mentre l'altra non ne trae particolari vantaggi o svantaggi. Di quest'ultimo fenomeno in mare esistono moltissimi esempi: grandi spugne che al loro interno possono contenere più di 1000 individui tra piccoli gamberetti, gobidi, gasteropodi, ofiure e granchi, cui garantiscono protezione e rifugio. Passando attraverso vari stadi di cooperazione sempre più complessi, si arriva alla **simbiosi**, associazione tra specie da cui tutti traggono reciproco vantaggio. Uno degli esempi più famosi è costituito dal rapporto tra il pesce pagliaccio e

L'inquinamento delle acque costiere ha anche un costo economico: morti e malattie causate dall'inquinamento dovuto agli scarichi urbani non depurati costano all'economia mondiale 12.8 miliardi di dollari ogni anno.

Le epatiti provocate da frutti di mare contaminati costano all'economia globale circa 7.3 miliardi di dollari.

dati Unep (Programma Ambiente Nazioni Unite)

l'anemone di mare: il pesce pagliaccio viene protetto dai predatori dalla barriera costituita dai tentacoli urticanti dell'anemone, che ne riceve in cambio pulizia dai parassiti e residui alimentari. Esistono anche altre relazioni che possono essere considerate di tipo più sociale: il **territorialismo**, la scelta di un territorio per scopi alimentari o di riproduzione che viene difeso dagli individui della stessa specie; la tendenza, molto diffusa in mare, a formare **raggruppamenti** anche molto numerosi, allo scopo di difendersi dai predatori o per facilitare il reperimento del cibo (come avviene per i gruppi organizzati di cetacei quali orche o delfini) o anche per scopi riproduttivi. Ovviamente più gli elementi che compongono questo equilibrio sono numerosi, più questo equilibrio sarà solido e stabile.

Basti pensare ad uno sgabello: se ha due gambe può permetterci di sedere solo se ci puntelliamo con i piedi; se ne ha tre sarà indubbiamente più solido, a quattro gambe ancora di più; a sei, ci sosterebbe anche se una delle gambe venisse segata via. Allo stesso modo funzionano gli ecosistemi, in cui gli organismi costituiscono le gambe dello sgabello: è per questo che la **biodiversità**, che in pratica è il numero delle differenti specie che compongono un ecosistema, è così importante; più specie sono presenti, più gambe sostengono lo sgabello, più questo sarà stabile e continuerà a funzionare. Difendere la **biodiversità** dei nostri mari e del nostro pianeta è importante perché è su di essa che poggia lo sgabello che sostiene la Terra.

## Simbiosi

### La spugna

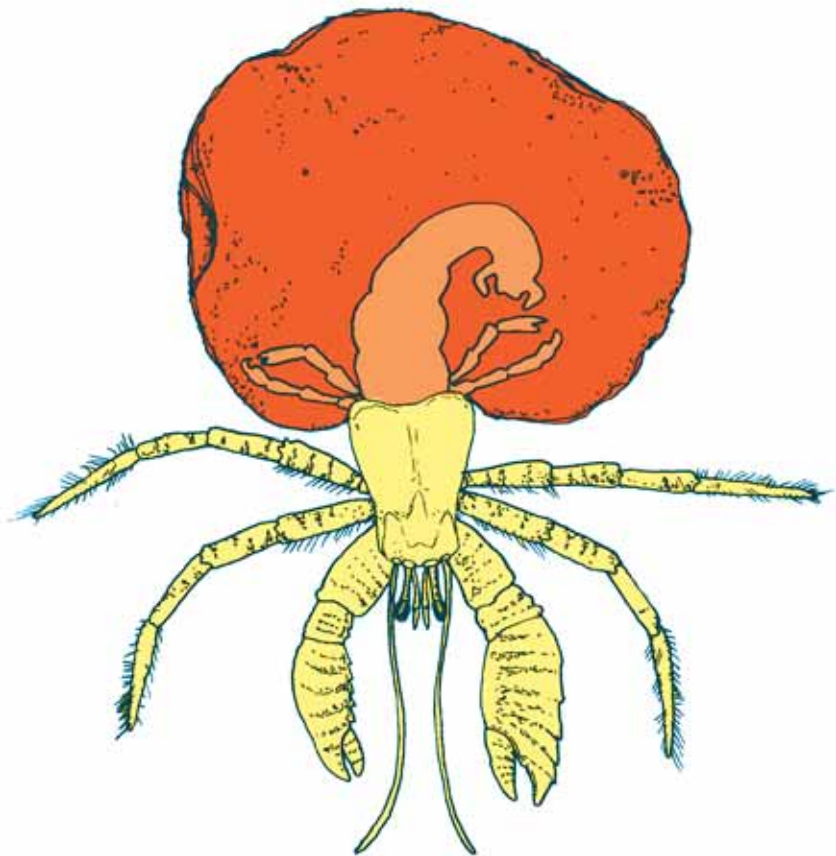
*Suberites domuncula*

si attacca alla  
conchiglia del

*Pagurus arrosor*

e la disgrega fino a  
sostituirla con il  
proprio corpo.

Il paguro ottiene  
protezione dalla  
spugna, che a sua volta  
può approfittare  
degli avanzi dei pasti.





# Cap 2

## Gli ecosistemi marini

Studiando il mare, una delle cose più affascinanti è scoprire come la vita si basi ovunque sugli stessi principi e sulle stesse regole: i fattori che ne regolano l'esistenza sono uguali tanto nelle calde acque della barriera tropicale quanto nelle gelide profondità dell'Antartide. Questi fattori possono essere suddivisi in due grandi gruppi, i **fattori abiotici**, non legati cioè direttamente alla vita, ed i **fattori biotici**. L'insieme dei fattori **abiotici** e di quelli **biotici** determina la composizione degli ecosistemi e delle comunità marine.

### I fattori abiotici

#### La temperatura

può variare dai meno 2,5 gradi centigradi raggiunti in alcuni punti dei fondali oceanici, ai 30 gradi e oltre delle barriere coralline. Bisogna rammentare che, ad eccezione degli uccelli, dei mammiferi marini e di alcuni pesci che sono **omeotermi**, le creature marine sono generalmente **ectoterme** (ovvero a sangue freddo) e quindi molto influenzate dalla temperatura esterna. In mare troveremo organismi in grado di sopportare grandi variazioni di temperatura, detti **euritermi** e specie che invece possono sopravvivere solo in un piccolo intervallo di temperatura, dette specie **stenoterme**. Che la temperatura sia un fattore importante nel mare è provato, ad esempio, dal fatto che l'innalzamento della temperatura sta provocando il cosiddetto **sbiancamento dei coralli**: al di sopra di una certa temperatura dell'acqua, i coralli espellono i loro organismi simbiotici, delle alghe microscopiche denominate zooxantelle, e poiché un **simbionte** è un organismo che vive solo in simbiosi con il suo ospite, questo fenomeno sta mettendo a rischio la sopravvivenza stessa della intera barriera corallina.

#### La salinità

l'acqua di mare contiene una percentuale di sali disciolti, in media 35 grammi per litro, costituiti in gran parte da cloruro di sodio (il comune sale da cucina); questa percentuale, pur essendo abbastanza costante, subisce notevoli variazioni in presenza di estuari di fiumi o di acque basse soggette a forte evaporazione. Non tutti gli organismi reagiscono a queste variazioni allo stesso modo; esistono specie **eurialine** in grado di tollerare variazioni di salinità

elevate e specie **stenoaline** che invece tollerano intervalli molto ristretti. In mare esistono specie in grado di passare indifferentemente da un ambiente salato a uno dolce, come i salmoni che nascono e si riproducono in acqua dolce ma trascorrono tutta la vita adulta in mare, o le anguille che fanno il percorso inverso, nascendo nell'oceano e trascorrendo la vita adulta nelle acque dei fiumi e dei laghi. Le specie come i salmoni sono dette **anadrome**, quelle come le anguille **catadrome**.

Infine ci sono pesci come i cefali che vivono tra estuari, laghi costieri e mare aperto e passano indifferentemente da un ambiente all'altro.

#### I gas disciolti

l'ossigeno e l'anidride carbonica sono alla base della respirazione e della fotosintesi e quindi indispensabili per la vita; la loro percentuale nell'acqua, che non è uniformemente diffusa dalla superficie al fondo e che varia anche in funzione della temperatura, influenza la distribuzione degli organismi e la composizione delle comunità.

#### I nutrienti

le sostanze inorganiche come il fosforo e l'azoto servono agli organismi alla base della catena alimentare (i produttori primari come le alghe e le piante superiori) per formare molecole complesse (nucleotidi, aminoacidi e proteine) creando la **biomassa**, riuscendo cioè a trasformare minerali inorganici, anidride carbonica e luce del sole in sostanza vivente, attraverso la **fotosintesi**.

#### La luce

fattore molto legato alla **trasparenza dell'acqua** (nell'acqua torbida può diminuire di molto la profondità raggiunta dai raggi solari). La zona costituita dagli strati più superficiali della colonna d'acqua, dove c'è luce sufficiente per gli organismi vegetali superiori, è chiamata **zona eufotica**, che può giungere sino ad una profondità di 50-100 m; la **zona fotica** dove c'è ancora luce, si spinge sino ai 200 m; segue la **zona disfotica** dove giunge solo qualche barlume, mentre al di sotto di questa si estende la **zona afotica**, il regno dell'oscurità perenne, dove non possono sopravvivere gli organismi produttori che si basano sulla fotosintesi per la produzione primaria. Gli organismi in funzione del grado di tolleranza o dipendenza dalla luce possono essere suddivisi in **fotofilii**, termine che alla lettera significa amanti della luce, o **sciafilii**, ovvero specie che preferiscono minore quantità di luce se non addirittura il buio vero e proprio.

#### La pressione

in superficie è di 1 atmosfera e aumenta di una ogni 10 metri di profondità, (questo vuol dire che a 1.000 metri di profondità avremo una pressione di 101 atmosfere (sufficiente a schiacciare anche un sottomarino).



Le specie che vivono alle profondità abissali sono prive di vesciche natatorie (quindi prive di spazi contenenti gas) e riescono così a sopportare la grande pressione, poiché i loro liquidi corporei e i tessuti sono incompressibili. I pesci che vivono a profondità meno elevate, ma comunque notevoli, sono invece dotati di questo organo di equilibrio: se per un malaugurato caso risalissero troppo rapidamente in superficie, la vescica natatoria, adattata alla enorme pressione del fondo, scoppierebbe come un palloncino!

Anche il **ph** (l'indice che misura il grado di acidità del mare), la tipologia dei **fondali**, **viscosità**, **densità e movimento** delle acque influenzano la vita negli oceani.

### Le onde

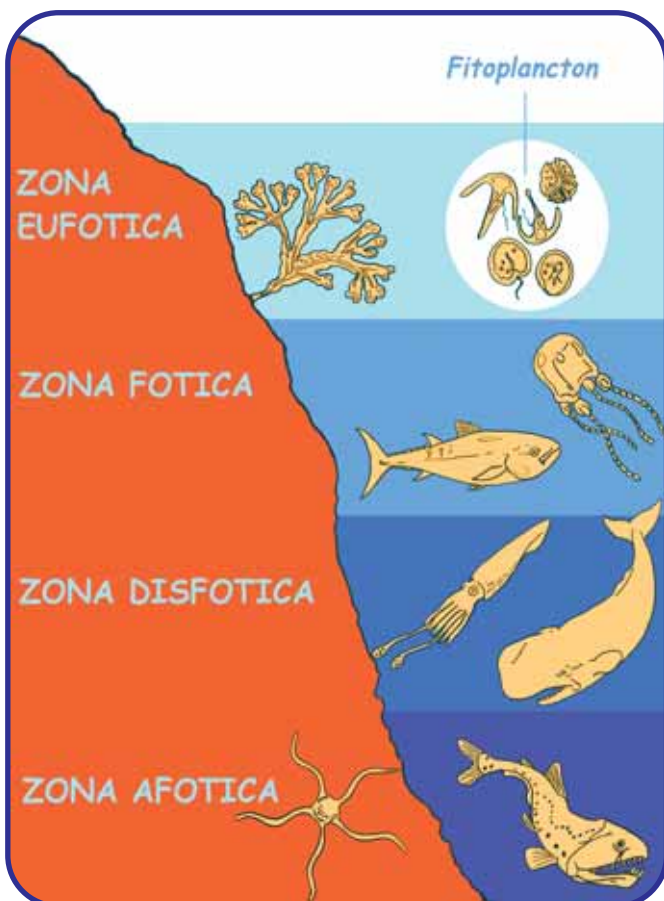
la cui causa prima di formazione è legata al vento, sono i movimenti della superficie.

### Le maree

nelle nostre acque poco avvertite, sono movimenti periodici che si ripetono con cicli precisi; sono dovute all'attrazione esercitata dai corpi celesti, dalla luna in particolare, sulla massa d'acqua che deforma la superficie del mare innalzandola rispetto al livello normale.

Sono quattro le fasi di marea:

- l'innalzamento, o **flusso di marea**;
- **alta marea**, in cui l'altezza raggiunge il suo apice;
- **riflusso di marea**, fase di abbassamento del livello della superficie marina;
- **bassa marea**, in cui l'altezza del mare raggiunge il livello minimo.



Il tutto accade in 24 ore e 50 minuti, il tempo impiegato dalla luna per compiere una rivoluzione attorno al nostro pianeta. Le maree più alte, dette **sigiziali**, si verificano durante particolari allineamenti della terra con il sole e la luna e possono raggiungere un'escursione di parecchi metri. In Mediterraneo il fenomeno è meno imponente rispetto a quello che accade nel Mare del Nord o negli oceani, dove l'escursione di marea raggiunge diversi metri, mettendo giornalmente allo scoperto estesissimi tratti di fondale marino, influenzando quindi pesantemente sulla composizione e sulla struttura delle comunità che vivono in questa fascia.

### Le correnti

hanno una notevole importanza biologica sia perché influiscono su tanti parametri fisico-chimici (come la temperatura, la salinità e i nutrienti) sia perché assicurano il ricambio dell'acqua e l'apporto di nutrienti e di cibo ai vegetali e agli animali bentonici che si nutrono di particelle in sospensione. Le correnti di risalita dai fondali oceanici, **correnti di upwelling**, assicurano la risalita dei nutrienti derivanti dalla decomposizione ad opera degli organismi dei fondali. Anche le correnti dunque influenzano la distribuzione geografica delle specie.

### I fattori biotici

Oltre a quelli abiotici, alla composizione degli ecosistemi contribuiscono altri fattori legati alla vita stessa e alla relazione tra le forme di vita. Tra gli organismi si instaurano quindi relazioni di cui abbiamo già parlato e che influenzano la composizione e la struttura della comunità: **la competizione** tra le specie per le risorse presenti nel biotopo; la creazione di **nicchie ecologiche** e l'affermarsi di **specie dominanti**, che caratterizzano il biotopo stesso; le relazioni tra specie che sono alla base delle catene alimentari, ovvero **predazione**, **parassitismo**, **commensalismo**, **simbiosi**.

Più del 90% della biomassa del pianeta vive negli oceani; da essi dipende la vita sulla terra.

# Cap 3

## Abitanti e ambienti del mare

Secondo la loro distribuzione nell'acqua, gli organismi che vivono in mare possono essere raggruppati in differenti categorie.

### Plancton

Composto dagli organismi che vivono in sospensione nella massa d'acqua; dotati di poca capacità di movimento autonomo, affidano i loro spostamenti alle correnti. Il plancton si divide in **fitoplancton** costituito dagli organismi vegetali come le alghe unicellulari e in **zooplancton** formato dagli organismi animali (piccoli crostacei, meduse).

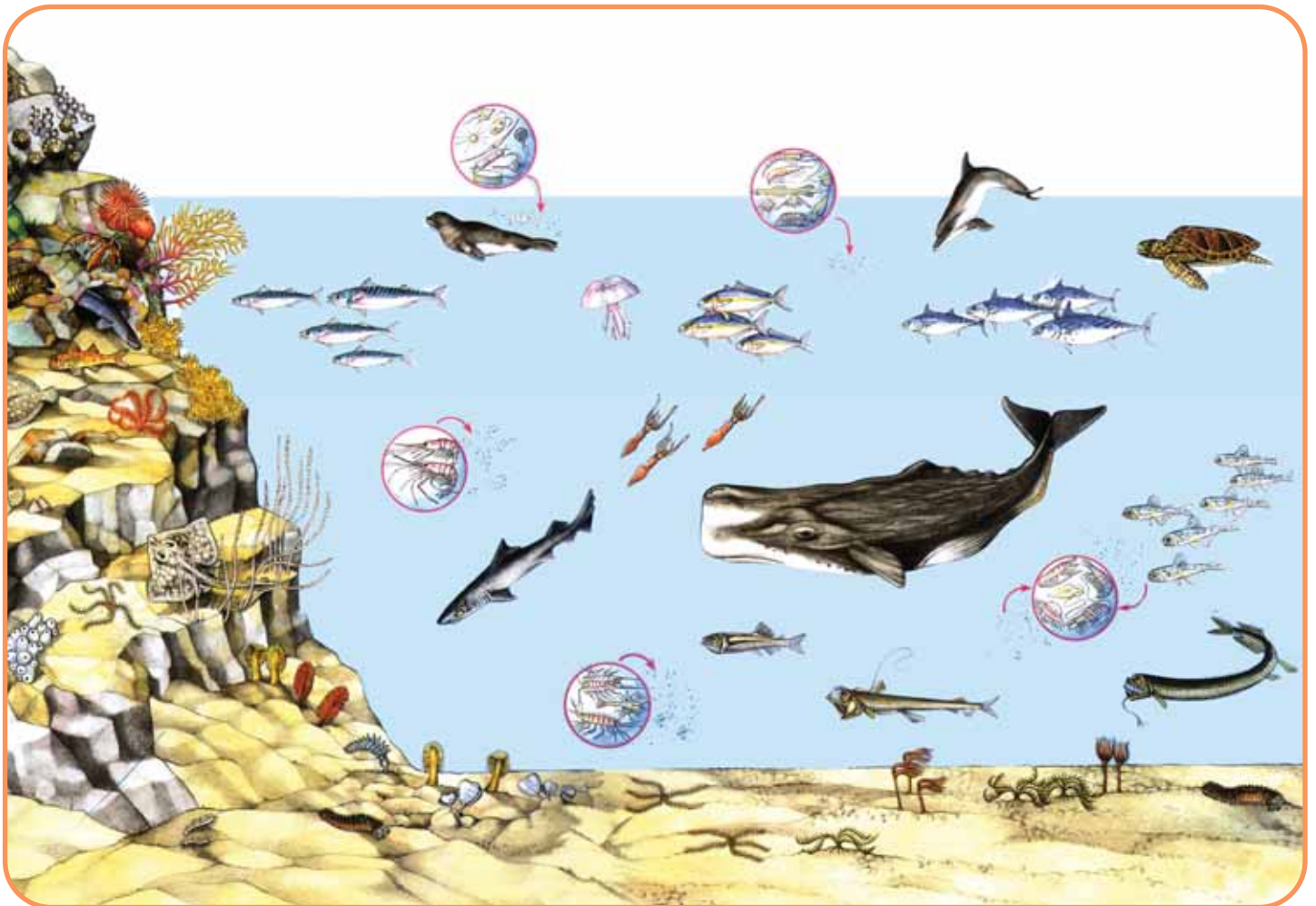
In quest'ultima categoria vengono generalmente compresi anche gli stadi larvali di molte specie, ad esempio di pesci e molluschi, che appartengono ad altre categorie.

### Necton

Costituito dagli organismi che si muovono attivamente nell'acqua, vincendo la forza della corrente: molluschi cefalopodi, pesci e selaci pelagici, tartarughe e mammiferi marini.

### Benthos

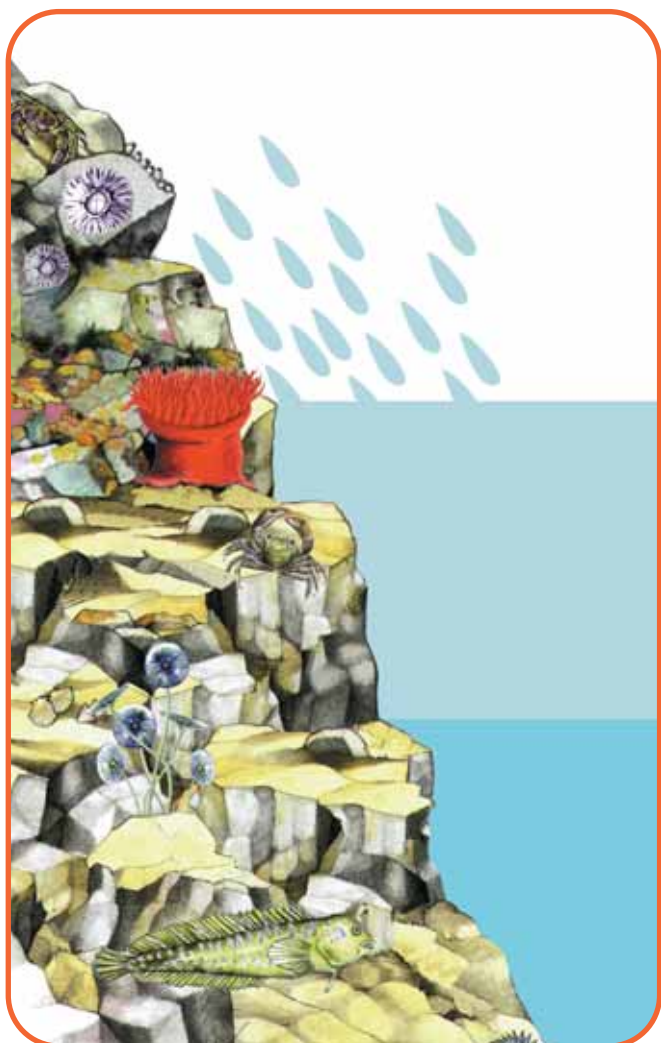
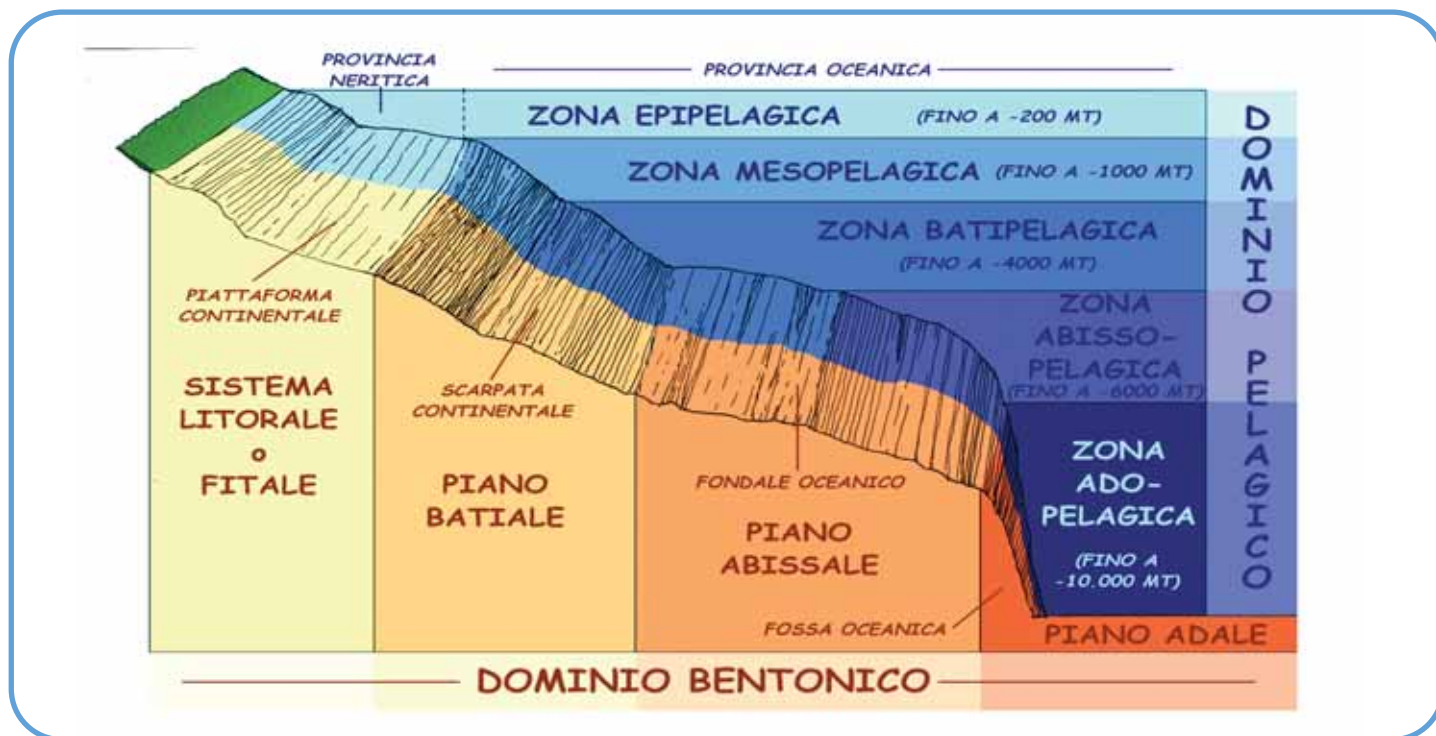
Raggruppa gli organismi che vivono a contatto o fissati sul fondo: pesci come la sogliola, selaci come le razze o certi squali, molluschi, stelle marine, filtratori come gorgonie e coralli e tanti altri ancora.



Nelle lenti:  
zooplancton e fitoplancton



Gli ambienti del mare possono essere individuati in base a diversi criteri e suddivisi sia orizzontalmente che verticalmente.



#### PIANO SOPRALITORALE

quella zona della costa immediatamente al di sopra del limite raggiunto dalle maree più alte e che viene bagnata solo dagli spruzzi delle onde. È popolata da poche specie marine che hanno sviluppato straordinarie capacità di adattamento.

#### PIANO MESOLITORALE

quella zona della costa alternativamente coperta e scoperta dalle maree. Anche le specie che vivono in questa fascia sono molto adattabili e rappresentano il collegamento tra il mondo sottomarino e quello emerso.

#### PIANO INFRALITORALE

la prima zona della costa perennemente sommersa. Per definizione il limite più profondo viene fatto coincidere con la profondità massima raggiunta dalla posidonia, variabile a seconda della trasparenza dell'acqua (circa 40 m).



# Cap 4

## Il Mediterraneo

Racchiuso tra tre continenti, circondato da oltre 46.000 km di coste, il Mediterraneo costituisce con i suoi 2,5 milioni di km quadrati poco più dello 0,7 % della superficie globale degli oceani. Secondo molti studiosi, rappresenta il residuo dell'antico oceano della Tetide, che separava i due super continenti di Laurasia e Gondwana; avrebbe raggiunto l'attuale assetto tra i 5 ed i 6 milioni di anni fa.

Caratterizzato da un'altissima densità di traffici marittimi (circa 200.000 imbarcazioni all'anno), il Mediterraneo ha un tempo di rinnovamento della massa d'acqua superficiale, attraverso lo stretto di Gibilterra, stimabile in 80-100 anni mentre il rinnovamento totale della intera massa d'acqua (che ammonta a circa 3,7 milioni di km cubi) secondo alcuni scienziati richiederebbe oltre 7.500 anni. L'apporto dei fiumi e delle precipitazioni non è sufficiente a compensare la perdita d'acqua dovuta all'evaporazione e l'equilibrio del livello del mare viene mantenuto grazie all'afflusso d'acqua fredda dall'oceano Atlantico, attraverso lo stretto di Gibilterra. Nonostante se ne parli sempre come di un unico bacino, in realtà il Mediterraneo può essere suddiviso in due grandi zone abbastanza omogenee tra loro: la occidentale e la orientale, divise tra loro dalla dorsale marina che si estende tra la Sicilia e la Tunisia; le due zone presentano notevoli differenze (a livello di correnti, temperatura, fauna e flora) e a loro volta vengono ripartite in numerosi bacini.

La lunghezza massima del Mediterraneo è misurabile tra Gibilterra e la Siria ed è di 3.800 km mentre raggiunge la larghezza massima tra Francia ed Algeria con 900 km. La massima distanza di un punto dalla costa è di 370 km, ma oltre il 50% della superficie del

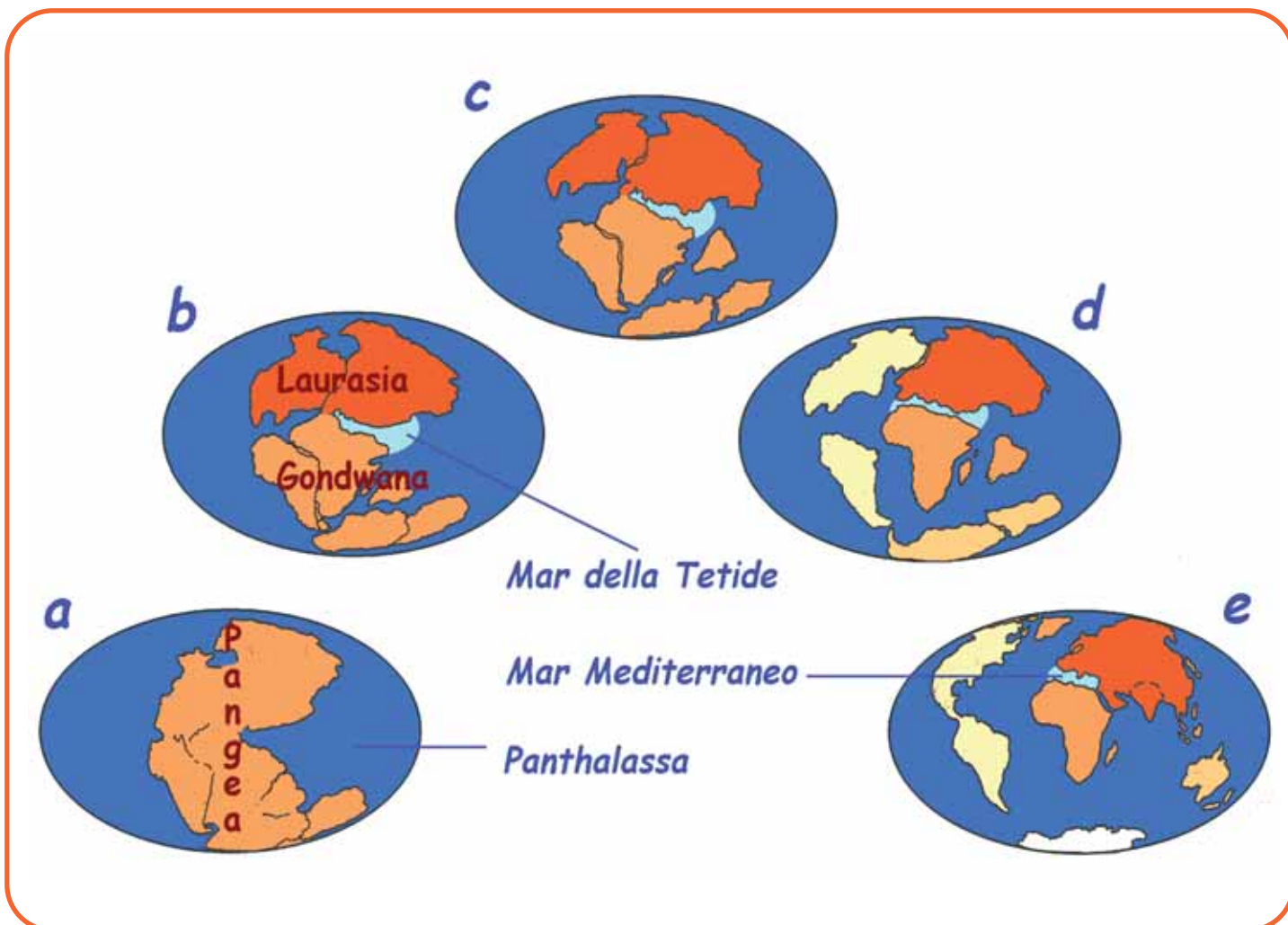
Mediterraneo è a meno di 100 km dalla costa più prossima. La profondità media è di circa 1.500 m, con punte di oltre 4.000 m nello Ionio, ma esistono vasti tratti di piattaforma continentale con valori assai minori di profondità, come nell'Adriatico in cui la profondità nella zona settentrionale non supera i 200 m e in gran parte della sua estensione non arriva a 50 metri. Come appare chiaro da questi dati,

il Mediterraneo è in buona sostanza un bacino semi chiuso, una sorta di grande vasca da bagno circondata da oltre venti stati, per un totale di quasi 400 milioni di abitanti, dei quali circa 130 milioni, pari al 35%, vive nelle aree costiere. Percentuale che sembra essere destinata ad aumentare sensibilmente nei prossimi anni. Il Mediterraneo è un mare oligotrofico, ricco di ossigeno e povero di nutrienti, con una temperatura media annuale di circa 15 gradi nel bacino occidentale che giunge a 21 gradi in quello orientale e con una salinità media tra il 36,2 e il 39% (è quindi un mare piuttosto salato); è uno dei mari più ricchi del mondo per specie animali e vegetali, con oltre 540 specie di pesci tra ossei e cartilaginei di cui 75 **endemiche** (presenti, cioè, solo nel Mediterraneo).

Il numero di specie è in aumento: a causa del riscaldamento delle acque del *mare nostrum*, numerose specie provenienti dal Mar Rosso attraverso lo stretto di Suez, stanno colonizzando il bacino orientale, spingendosi verso la Sicilia. Una delle specie più caratteristiche del nostro mare è indubbiamente la *Posidonia oceanica*, pianta endemica che con le sue praterie sottomarine occupa una superficie di oltre 37.000 kmq dando vita ad uno degli ecosistemi più importanti del bacino.

Questa straordinaria ricchezza è però caratterizzata da un'altrettanto grande vulnerabilità, dovuta allo scarso ricambio delle acque e alla forte pressione umana: sovrasfruttamento delle risorse ittiche; inquinamento dovuto ai traffici marittimi e agli scarichi da terra che innescano fenomeni di eutrofizzazione; l'arrivo nelle nostre acque, attraverso le acque di zavorra delle navi, di specie alloctone (che provengono, cioè, da altri paesi) che mettono in pericolo l'equilibrio degli ecosistemi.

I rifiuti di plastica in mare uccidono ogni anno un milione di uccelli, più di centomila mammiferi, un numero imprecisato di tartarughe e una quantità incalcolabile di pesci.



#### Deriva dei continenti:

a. Permiano, 225 milioni di anni fa - b. Triassico, 200 milioni di anni fa - c. Giurassico, 205 milioni di anni fa  
d. Cretacico, 140 milioni di anni fa - e. Oggi

Le creature marine morte si decompongono, ma la plastica che le ha uccise non viene attaccata dagli organismi decompositori e, restando negli ecosistemi, continuerà ad uccidere ancora.

Non gettare mai oggetti di plastica in mare o nel wc;  
riciclandoli contribuirai a salvare milioni di esseri viventi  
e a proteggere il tuo mare.

# Fitoplancton

**Professione:** produttore primario

**Indirizzo:** colonna d'acqua, zona fotica

**Categoria:** plancton

È alla base della vita, costituito da miliardi di piccolissime cellule vegetali. Alcuni organismi sono in grado di utilizzare l'azoto disciolto nell'acqua, rendendolo disponibile all'interno della catena alimentare. Per contrastare la gravità, che li farebbe precipitare nelle profondità prive di luce, hanno sviluppato strutture e accorgimenti per facilitare il galleggiamento, producendo guaine gelatinose o accumulando acqua, gas o goccioline di grasso all'interno della cellula. Nel fitoplancton troviamo le diatomee, alghe verdi unicellulari racchiuse in una sorta di scatola con coperchio di silicio; i dinoflagellati, dotati di una minima capacità di movimento e responsabili delle fioriture algali che formano le maree rosse; le clorofite, alghe unicellulari o coloniali, con pigmenti verdi simili a quelli delle piante superiori. Il fitoplancton è abbondante nelle zone ricche di nutrienti, in quelle con forti correnti di risalita e negli strati più luminosi della zona fotica.



## Acetabularia, ombrellino di mare

*Acetabularia acetabulum*

**Professione:** produttore primario

**Indirizzo:** piano infralitorale

**Categoria:** benthos

La delicata struttura a ombrellino di questa alga verde si può facilmente incontrare nella frangia di vegetazione sommersa che orna moli e scogliere, spesso vicino alla bellissima alga bruna *Padina pavonia*, coda di pavone, dalle caratteristiche righe orizzontali biancastre e marroni. L'acetabularia, anche se può misurare fino a 5/6 cm, con un cappello di oltre 1 cm di diametro, è in realtà costituita da un'unica gigantesca cellula allungata, che a primavera si espande ad una estremità, formando il cappello con solchi profondi, simili alle lamelle di alcuni funghi, su cui si sviluppano le spore. Il colore è generalmente un tenue verde biancastro, molto elegante. Può crescere su fondali rocciosi, sino a più di 30 m di profondità. Preferisce acque calme, trasparenti e bene illuminate; di origine tropicale, forma popolazioni numerose nelle zone in cui la temperatura dell'acqua si mantiene temperata anche in inverno.

## Lattuga di mare

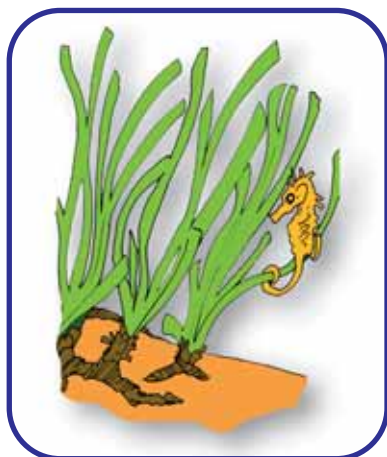
*Ulva rigida*

**Professione:** produttore primario

**Indirizzo:** fondali sino a 10 m di profondità

**Categoria:** benthos

Il nome fornisce un'idea molto precisa del suo aspetto; è un'alga verde tra le più comuni, diffusa nei fondali rocciosi, dove aderisce con il tallo al substrato, e in quelli sabbiosi e nelle lagune dove può crescere libera senza ancorarsi. Può raggiungere i 30 cm in altezza, mentre la larghezza può oscillare dai 10 ai 40 cm. La foglia, di un verde brillante, è larga e dentellata, con un tallo alla base quasi cartilagineo. Raggiunge il massimo sviluppo nei mesi più caldi. In condizioni di forte eutrofizzazione, può dar luogo a gigantesche fioriture sviluppando un'enorme quantità di biomassa, dando luogo a processi di decomposizione che oltre a produrre odori sgradevoli, hanno gravi conseguenze per l'ambiente, sottraendo ossigeno alle biocenosi e alterando la composizione degli ecosistemi marini. Viene considerata un buon indicatore della qualità ambientale.



## Posidonia

*Posidonia oceanica*

**Professione:** produttore primario

**Indirizzo:** piano infralitorale

**Categoria:** benthos

È una fanerogama marina endemica del Mediterraneo, una pianta superiore che vive solo nel nostro mare, dotata di fusto, foglie e radici, che si è adattata a vivere sommersa. Le foglie della posidonia sono nastriformi, larghe circa 1 cm e lunghe fino a 1 m. Il rizoma, un fusto modificato da cui partono le radici, può crescere sia verticalmente che orizzontalmente creando una struttura compatta che può provocare l'innalzamento del fondale, con le piante nuove che crescono sulle terrazze formate da quelle morte. La posidonia può vivere da circa 1 m sino a più di 40 m di profondità, formando vaste praterie. Queste costituiscono un ambiente di straordinaria importanza per il Mediterraneo, grazie anche al grandissimo numero di specie ospitate. Inoltre la posidonia difende le coste dall'erosione e dalle mareggiate. Le praterie rappresentano un fondamentale rifugio per i piccoli di specie importanti per la pesca.



# Zooplankton

**Professione:** consumatori primari e secondari

**Indirizzo:** colonna d'acqua

**Categoria:** plancton

È costituito da organismi animali che, incapaci di compiere spostamenti consistenti, si lasciano trasportare dalle correnti e dal moto ondoso. Sono organismi che riducono il loro peso specifico grazie alla presenza di gas o di goccioline di grasso all'interno della cellula o che presentano appendici e protuberanze atte ad aumentare la superficie esterna, per favorire il galleggiamento.

Molti sono unicellulari, come batteri e rotiferi, o di piccole dimensioni, come crostacei quali i copepodi, le dafnie, il krill, molluschi e altri invertebrati marini. Alcuni possono raggiungere dimensioni notevoli, come la fisalia o caravella portoghese, specie di medusa con tentacoli filamentosi lunghi anche parecchi metri o il cesto di Venere, ctenoforo che può superare 1,5 m. Tra lo zooplankton troviamo la maggior parte dei consumatori primari marini che si nutrono del fitoplancton e larve di numerose specie che adulte divengono organismi bentonici o nectonici.



## Littorina

*Littorina neritoides*

**Professione:** consumatore primario

**Indirizzo:** piano sopralitorale

**Categoria:** benthos mobile, ma anche fuori dall'acqua

Dopo una mareggiata la scogliera sembra cosparsa da una miriade di bollicine; guardando più attentamente ci si accorge che sono delle chioccioline scure, le littorine.

Questo straordinario piccolo mollusco gasteropode dall'aspetto poco appariscente è in grado, grazie all'opercolo di cui è fornita la sua conchiglia, di resistere all'asciutto, rinserrato all'interno, anche per alcune settimane. Nelle pareti rocciose molto esposte si può trovare sino a 10 m sul livello del mare. Le littorine che si radunano in gran numero nelle umide fessure scavate dalle onde, si nutrono delle alghe che vivono in questa area, rifugiandosi tra i licheni, organismi frutto della simbiosi tra un fungo e un'alga, in grado di trovare nutrimento praticamente ovunque.

Le littorine si cibano grattando le alghe dalla roccia con la loro radula, una sorta di lingua coperta da centinaia di minuscoli denti, una specie di raspa tipica dei molluschi gasteropodi.

## Ciprea o porcellana

*Luria lurida* o *Cypraea lurida*

**Professione:** consumatore secondario

**Indirizzo:** piano infralitorale

**Categoria:** benthos

Lunga da 3 a 6 cm, di giorno si nasconde sotto le pietre del fondo, negli anfratti o all'ingresso delle grotte e di notte va a caccia di spugne, coralli e piccoli crostacei su fondali rocciosi e sabbiosi, sino a 40 m di profondità. La sua lucentezza, da cui il nome comune di porcellana, e il bel colore bruno-rosato con le due estremità arancione la rendono appetibile per i collezionisti. È divenuta anche per questo ormai rara, ed è importante lasciare in libertà i pochi esemplari che capita di incontrare sott'acqua. Altro grande nemico della ciprea sono le vernici antivegetative a base di stagno che determinano mutazioni a carico dell'apparato riproduttivo, provocando in molti casi la trasformazione delle femmine in maschi, accelerando così il declino della popolazione.



## Dente di cane

*Chtamalus stellatus*

**Professione:** filtratore,

**Indirizzo:** piano sopralitorale

**Categoria:** benthos (plancton nella fase larvale)

Questo curioso animaletto è un crostaceo, parente stretto di granchi, gamberi e aragoste. La larva è libera, ha una vita inizialmente planctonica e si lascia trasportare dalla corrente per colonizzare nuove scogliere. Quando arriva in un posto adatto, si fissa al substrato ed emette una sorta di segnale che consente ad altre larve di raggiungerla, in modo che parecchi individui si trovino molto vicini su una superficie ristretta. Ha una corazza formata da 6 piastre calcaree, che possono serrarsi quasi ermeticamente. Si nutre di piccole particelle che intrappola con arti e antenne dall'aspetto piumoso. In assenza di vento può tranquillamente resistere parecchi giorni esposto ai raggi del sole. Alcune specie simili si fISSANO sul carapace delle tartarughe marine o sulla pelle di grandi cetacei, unendo in questo modo il vantaggio della vita sedentaria a quello del movimento.

## Spirografo

*Sabella spallanzanii*

**Professione:** filtratore

**Indirizzo:** piano infralitorale

**Categoria:** benthos

Anche se il suo aspetto ricorda quello di un fiore sommerso, la rapida scomparsa della sua ondeggiante corona al minimo movimento sospetto, ci fa comprendere subito la sua appartenenza al mondo animale; lo spirografo è infatti uno stretto parente dell'umile lombrico e trascorre la sua vita in un tubo membranoso, che lui stesso fabbrica e da cui lascia sporgere colorati ciuffi branchiali, dalle delicate forme a spirale, con cui respira e intrappola cibo. È molto sensibile alle variazioni di luminosità, a cui reagisce con grande velocità sparendo istantaneamente all'interno del suo tubo. Può misurare sino a 35 cm di lunghezza ed avere un ciuffo branchiale largo anche 10 o 12 cm. Vive sui fondali sia rocciosi che sabbiosi, sino a 2 o 3 m di profondità. Si trova a suo agio anche nelle praterie di posidonia, ricche delle particelle organiche e dei microrganismi in sospensione che costituiscono il suo cibo. Per osservarlo da vicino bisogna muoversi con estrema lentezza e non oscurarlo con la nostra ombra.



## Seppia

*Sepia officinalis*

**Professione:** consumatore secondario

**Indirizzo:** fondali sabbiosi e detritici, praterie di fanerogame

**Categoria:** benthos

Abili cacciatrici, hanno un corpo piuttosto tozzo ed appiattito con due bordi laterali espansi a formare una sorta di pinna. Possono raggiungere i 35 cm di lunghezza e i 2 kg di peso; sono dotate di 10 braccia che circondano la bocca, munita di un becco corneo. Due delle braccia sono molto più lunghe e retrattili, con le estremità allargate e coperte di ventose. Sono in grado di mutare colore a seconda dell'umore o delle situazioni, grazie a particolari cellule della pelle, i cromatofori, che possono essere contratti o espansi, variando rapidamente il colore. Nel periodo degli accoppiamenti, il maschio presenta una vivace livrea zebra e non abbandona la compagna prescelta neanche un istante, mettendo in fuga altri pretendenti, esibendosi in sgargianti variazioni di colore. A primavera le femmine si portano vicino alla riva per deporre le uova, fissandole alle foglie di posidonia o ad altre superfici. Appena nate, le piccole seppie sono in grado di cacciare autonomamente.

## Pomodoro di mare

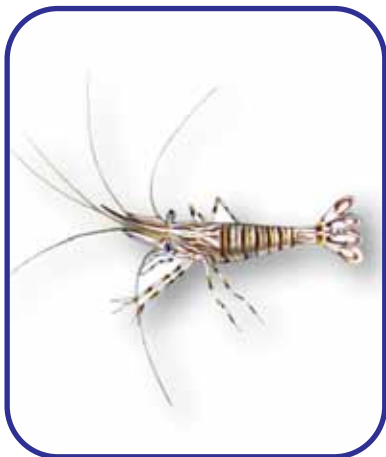
*Actinia equina*

**Professione:** predatore

**Indirizzo:** piano meso-infralitorale

**Categoria:** benthos (plancton nella fase larvale)

Osservando con attenzione la fascia di marea può capitare di osservare, immediatamente sopra il pelo dell'acqua, qualcosa di decisamente simile ad un pomodoro dal brillante colore rosso, fissato alla roccia. Basta attendere che il livello dell'acqua salga un poco, sommergendolo, per vedere aprirsi una famelica corona composta da oltre 200 tentacoli disposti in file concentriche. Si tratta del pomodoro di mare o attinia equina, dalla larga base adesiva, che si fissa alle rocce nella zona di marea e si difende dal disseccamento durante la fase di bassa marea, trasformandosi in una sorta di palla compatta dal colore rosso ed intrappolando al suo interno l'acqua necessaria alla respirazione. Di discrete dimensioni, fino a 7 cm di diametro, il pomodoro di mare si nutre di piccole creature che intrappola tra i suoi tentacoli irti di cellule urticanti che si richiudono fino alla completa digestione della preda: se lo vedete chiuso sotto il pelo dell'acqua, non disturbatelo...è a pranzo!



## Gamberetto di scogliera

*Palaemon serratus*

**Professione:** predatore spazzino

**Indirizzo:** piano meso-infralitorale

**Categoria:** benthos

È un piccolo gambero dal lungo rostro ornato di dentelli, striato di marroncino. È provvisto di appendici per il nuoto lungo l'addome che in trasparenza consente di vedere gli organi interni. Vive da 2 m di profondità sino a oltre 10 m; è frequente nelle praterie di posidonia e nei fondali rocciosi. Si incontra abbastanza frequentemente nelle pozze di marea su scogliere e frangiflutti. È un animale onnivoro, dalla dieta ricca e variata, che comprende vegetali, animali, creature morte; svolge un fondamentale ruolo tenendo pulita la scogliera ed evitando fenomeni di putrefazione che potrebbero dar luogo a infezioni. Alcune specie di gamberetti assai simili, i cosiddetti pulitori, si sono addirittura specializzati nel fare toeletta ad altre creature marine, mangiando i residui di cibo e gli eventuali parassiti che si portano addosso, con reciproco vantaggio per il gambero, che trova un pasto senza troppa fatica e per l'ospite, che viene liberato da fastidiose presenze.

## Granchio di scogliera

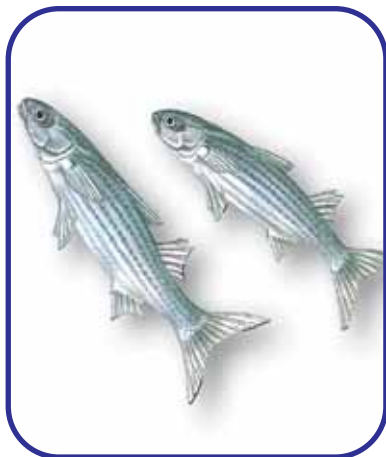
*Paghygrapsus marmoratus*

**Professione:** predatore spazzino

**Indirizzo:** piano meso-infra litorale

**Categoria:** benthos (plancton nella fase larvale)

È una sorta di palombaro alla rovescia, in grado di portare con sé nelle sue rapide escursioni sull'asciutto, delle piccole riserve d'acqua per tenere umide le branchie e respirare anche all'aria. È importante quindi, se preso per osservarlo, non tenerlo troppo tempo al sole prima di liberarlo nuovamente: se le branchie si seccano completamente potrebbe morire. Ha una corazza appiattita quadrangolare, dal colore bruno verdastro. Il maschio si differenzia dalla femmina per avere l'addome più stretto. La femmina in estate porta sull'addome la massa delle uova, piccole e di colore giallastro. A volte il granchio corridore è preda di un crostaceo parassita, la sacculina, dall'aspetto stranamente simile alle uova. Il granchio di scogliera si nutre di detriti e di piccoli animali; praticamente onnivoro, è un utile spazzino. È dotato di una eccellente vista e avverte la presenza dell'uomo a grande distanza.



## Cefalo

*Mugil cephalus*

**Professione:** consumatore secondario

**Indirizzo:** acque costiere ed estuari (risale anche i fiumi)

**Categoria:** necton

Ne esistono diverse specie che differiscono per la forma della bocca; hanno tutte un corpo slanciato ed affusolato con due brevi pinne dorsali, ricoperto sui fianchi di grandi scaglie che diventano più piccole sul capo; ha bocca piccola, pinne pettorali inserite molto in alto, dorso bluastro e fianchi argentei. Può raggiungere i 50-70 cm, raramente anche 120, e può pesare sino a 8 kg. Molto adattabile e in grado di tollerare molto bene le variazioni di salinità, è diffuso in tutte le acque costiere. È una specie gregaria, che forma branchi anche di grandi dimensioni e che predilige le acque temperate, migrando a primavera nelle acque salmastre delle lagune e degli estuari. Si nutre di organismi planctonici, molluschi e di materiale vegetale, incluso il detrito. La riproduzione avviene in mare tra luglio e ottobre; le uova sono piccole (0.75 mm) e molto numerose, munite di una goccia oleosa che impedisce loro di affondare.

## Murena

*Muraena helena*

**Professione:** consumatore secondario, superpredatore

**Indirizzo:** piano infralitorale, fondali rocciosi ricchi di tane

**Categoria:** benthos

L'aspetto serpentiforme, il colore bruno screziato da macchie e variegature bianco-giallastre, la bocca sempre spalancata che mette in mostra denti sottili e acuminati come aghi, hanno regalato a questo grosso anguilliforme (può superare i 150 cm di lunghezza) una fama di feroce assassino che sicuramente non merita. Nei confronti della nostra specie, in realtà, la murena è piuttosto timida e inoffensiva, anche se in grado di dare morsi dolorosi se disturbata; è un efficace e aggressivo predatore, principalmente di pesci e cefalopodi (il polpo è una delle sue prede favorite). La sua attività di caccia si svolge soprattutto di notte, mentre trascorre il giorno nelle fessure della roccia, facendo fuoriuscire la testa con la bocca spalancata per la respirazione.



## Bavosa pavone

*Blennius pavo*

**Professione:** predatore

**Indirizzo:** piano infralitorale

**Categoria:** benthos

Trascorre gran parte della sua esistenza a stretto contatto con il fondo del mare, su cui spesso avanza appoggiandosi sulle pinne ventrali. È molto comune su scogliere e fondali a massi; generalmente non compie grandi spostamenti rimanendo sempre nei pressi di tane che utilizza come nascondiglio dai predatori o per la riproduzione, dove entra sempre infilando la coda per prima. Sono pesci molto curiosi e decisamente intelligenti; non hanno scaglie e devono il loro nome alla pelle protetta da un viscido strato di muco. Esistono parecchie specie di bavose; alcune sono ornate di livree appariscenti e colorate, come la b. pavone o la b. ruggine. A primavera, le femmine depongono le uova nelle fenditure utilizzate come tane, ed è il maschio ad occuparsene con grande efficienza, ossigenandole con la corrente provocata dal movimento continuo delle pinne. Lunga fino a 12 cm è un predatore, ma può nutrirsi anche delle alghe che strappa dalle rocce.



## Tonno rosso

*Thunnus thynnus*

**Professione:** consumatore secondario, superpredatore

**Indirizzo:** dominio pelagico, acque profonde, calde e temperate

**Categoria:** necton

Può raggiungere i 3 m di lunghezza e gli oltre 500 kg di peso; è un formidabile predatore, tra i più grandi del Mediterraneo. La parte dorsale è di un blu scurissimo mentre fianchi e ventre sono bianco-argentei. Molto vorace, si nutre di pesci pelagici e calamari, cessando di assumere cibo durante il periodo riproduttivo. Compie lunghissime migrazioni per riprodursi o per cercare cibo, arrivando a percorrere 250 km in un solo giorno. La passata dei grandi tonni maturi sessualmente avviene a primavera, attraverso lo stretto di Gibilterra. Gli adulti, dopo la riproduzione, tornano in Atlantico, mentre i giovani restano in Mediterraneo sino a 6-7 anni di vita. Il tonno è una specie a rischio sia per lo sfruttamento eccessivo dovuto alla pesca sia per la sua vulnerabilità a inquinanti come il mercurio e il piombo.



## Squalo bianco

*Carcharodon carcharias*

**Professione:** consumatore secondario, superpredatore

**Indirizzo:** dominio pelagico, acque profonde, calde e temperate

**Categoria:** necton

È il più grande tra gli squali non planctofagi e può superare i 7 m di lunghezza. A dispetto del nome, il suo colore è grigio bruno, con il solo ventre bianco e la punta delle pinne pettorali scura. Nelle nostre coste è presente nelle acque profonde del mar Ligure, del Tirreno e dello Jonio; recenti avvistamenti si sono avuti anche in Adriatico. Predilige le acque costiere in prossimità di colonie di foche o leoni marini, le sue prede favorite; può spingersi a grande profondità. A volte segue le navi e in Mediterraneo è spesso al seguito dei grandi banchi di tonni. L'uomo considera gli squali come dei killer, ma in realtà è lui che ne uccide milioni ogni anno. La maggior parte degli attacchi all'uomo sembrerebbe invece dovuta ad un errore di identificazione dell'animale che scambia il nuotatore o il surfista sdraiato sulla tavola per una delle sue prede abituali. Gli attacchi sono infatti molto più frequenti nelle zone con colonie di pinnipedi.

## Tartaruga marina

*Caretta caretta*

**Professione:** consumatore secondario

**Indirizzo:** acque profonde, calde e temperate

**Categoria:** necton

Questi rettili antichissimi sono perfettamente adattati al mare e tornano a terra solo per deporre le uova, sino a 200 per volta, in spiagge al riparo da predatori e dall'uomo. Particolarmente longevi, si nutrono principalmente di meduse, salpe e cefalopodi, che afferrano con il loro becco corneo dai bordi taglienti. Possono raggiungere 1 m di lunghezza e sono in grado di compiere lunghe apnee. In acqua possono raggiungere velocità superiori ai 35 km/h, nuotando agilmente con il caratteristico movimento sincrono degli arti anteriori. La *Caretta caretta* si riconosce dalla *Chelonia mydas*, per la presenza di cinque placche costali e due paia prefrontali sul carapace. L'altra tartaruga del Mediterraneo, la gigantesca *Dermochelys coriacea*, ha invece un rivestimento cuoioso privo di placche. La caccia operata dall'uomo, la cattura accidentale negli attrezzi da pesca e la mancanza di spiagge per la riproduzione ne hanno gravemente minacciato la sopravvivenza; l'ingerimento di sacchetti di plastica provoca la morte per ostruzione del tubo digerente.



## Tursiope

*Tursiops truncatus*

**Professione:** consumatore secondario, superpredatore

**Indirizzo:** acque costiere e mare aperto, acque calde o temperate

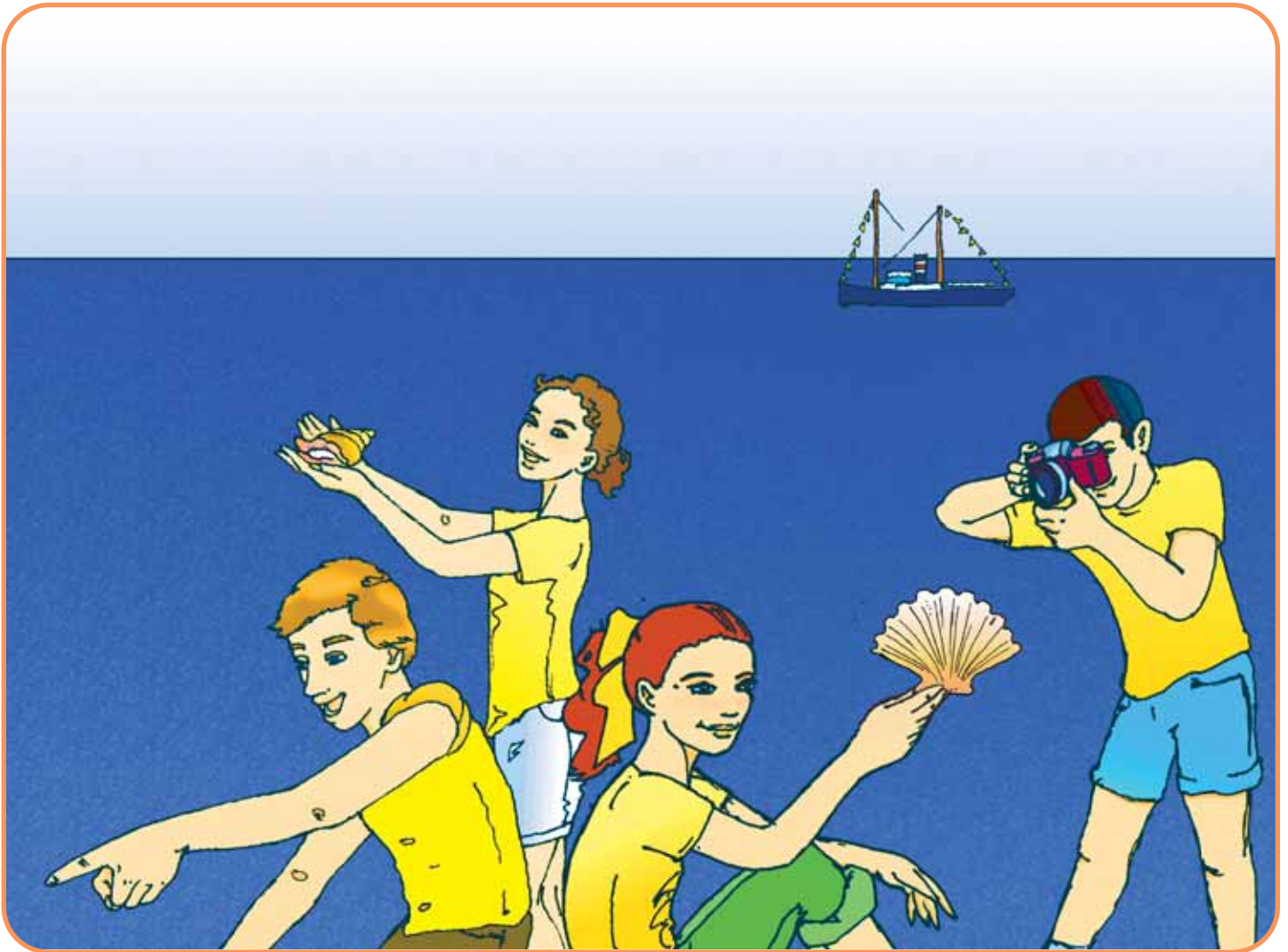
**Categoria:** necton

Di colore grigio uniforme, più chiaro sul ventre, misura sino a 4 m. Nuotatore abilissimo, ama esibirsi in salti ed esercizi acrobatici che esegue per puro piacere o per comunicare con gli altri membri della sua specie. Può superare i 30 km/h immergendosi sino a 600 m e rimanendo sott'acqua anche 8 minuti. Ha un comportamento molto complesso e tra i diversi individui si formano complicati rapporti sociali. Vive in piccoli gruppi di 8-10 esemplari, di norma formati da femmine con i piccoli non ancora svezzati. I maschi adulti a volte formano coppie che si riuniscono alle femmine solo nella fase della riproduzione, mentre i giovani svezzati possono formare vere e proprie bande. La femmina partorisce generalmente un solo piccolo ogni tre o quattro anni. Si nutre soprattutto di pesci, ma non disprezza calamari e seppie. È una specie molto sensibile all'inquinamento; i forti rumori delle imbarcazioni possono disturbare il loro sensibilissimo apparato uditivo (biosonar) fino a spingerli ad abbandonare l'area.

# L'organizzazione del lavoro

La proposta è di compiere delle uscite e delle osservazioni sul campo, con lo scopo di trarre da queste esperienze gli strumenti per capire il funzionamento e la composizione degli ecosistemi marini. Proponiamo tre diversi tipi di attività le cui fasi saranno: la documentazione (cioè le uscite, la

raccolta dei dati e loro catalogazione), la realizzazione (cartelloni per una mostra). Il percorso di lavoro ipotizzato potrà essere per i docenti anche solo un suggerimento e subire una rielaborazione o adattamento alle esigenze di ognuno. Durante l'uscita, porteremo con noi le fotocopie delle schede di rilevamento, una piccola macchina fotografica e un taccuino per gli schizzi e altre utili annotazioni. Tornati dall'escursione, le informazioni raccolte saranno utili per realizzare una scheda per ogni esemplare da identificare e catalogare.



Anche se le barriere coralline occupano solo lo 0.5 % dei fondali oceanici, è stato stimato che più del 90% delle specie marine dipendono direttamente o indirettamente da esse.

## Il mercato del pesce

Imparare a riconoscere le specie tipiche dei nostri mari e delle nostra zona attraverso l'osservazione del mercato del pesce o dei punti di sbarco dei pescherecci.

L'attività si sviluppa con una serie di visite condotte nel corso dell'anno dai ragazzi al mercato del pesce (l'ideale sarebbe poter accedere ai mercati ittici dove si tengono le aste del pescato e che trattano i prodotti della piccola pesca locale) o direttamente ai moli di attracco dei pescherecci.

Sarebbe interessante integrare queste visite, qualora fosse possibile, con una o più uscite di pescaturismo con i pescatori locali. L'attività deve ovviamente concentrarsi esclusivamente sui prodotti della piccola pesca artigianale a livello locale ed ha lo scopo di definire attraverso i prodotti presenti nel mercato, le specie che vivono nel mare vicino alla propria città e la loro stagionalità. I ragazzi dovranno compilare una scheda per ogni diversa specie riscontrata (pesci, molluschi e crostacei) dopo aver chiesto conferma ai pescatori o agli esercenti che si tratta di specie locali;

le singole schede dovranno contenere il nome comune della specie (ad esempio, spigola) il nome scientifico, se si riesce a determinarlo (in questo caso *Dicentrarchus labrax*), i nomi con cui l'animale è noto localmente (branzino, pesce lupo...) e tutte le informazioni che si potranno ottenere sulla stagionalità, sulle abitudini alimentari e sull'habitat della specie. Al termine dell'attività, con le schede raccolte si realizzerà un cartellone che ricostruirà l'ecosistema marino presente nelle acque di riferimento, in cui le singole specie verranno disposte non solo dal punto di vista spaziale (specie costiere, specie di profondità, specie di mare aperto), ma anche secondo il posto che occupano nella piramide trofica. Ovviamente lo scopo di questa attività non è quello di ricostruire esattamente le biocenosi marine (mancherebbero non solo tutti i produttori primari ma anche tutte le specie non interessanti commercialmente, rigettate in mare al momento del recupero delle reti) ma è piuttosto quello di far familiarizzare i ragazzi con le specie che abitano il loro mare e soprattutto di fornire loro una consapevolezza pratica del funzionamento delle catene alimentari e del ruolo degli organismi negli ecosistemi marini.

### Scheda di rilevamento per il mercato del pesce

*compilare una scheda per ogni specie*

Nome del rilevatore \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

Nome del mercato \_\_\_\_\_

(o punto di sbarco del pescato, cooperativa ittica etc...)

Località \_\_\_\_\_

Nome comune della specie \_\_\_\_\_

Nome scientifico \_\_\_\_\_

Nomi locali o dialettali \_\_\_\_\_

Classificazione sommaria della specie (mollusco, crostaceo, pesce osseo, pesce cartilagineo etc)

Notizie su come viene pescata la specie

Informazioni sulla storia naturale della specie (cosa mangia, dove vive, notturna/diurna ....)

Abbondanza nelle acque locali della specie \_\_\_\_\_



## La scogliera

Costruire una scogliera in classe con le varie specie (granchi, mitili, patelle, pesci, alghe) osservate sul campo, indicando le loro relazioni trofiche e spaziali.

L'attività proposta è simile alla precedente per la conclusione, ma viene condotta direttamente sul campo e riguarda lo studio di un ambiente particolare. Con una serie di uscite condotte durante l'arco dell'anno scolastico i ragazzi dovranno identificare e classificare, con l'aiuto anche di manuali, tutte le differenti specie appartenenti ai vari taxa (le diverse categorie della classificazione tassonomica: specie, genere, famiglia, ordine, classe, phylum, regno) che riescono ad osservare nella scogliera e nelle acque sottostanti (piccoli pesci come bavose, tordi, saraghi,

castagnole, occhiate, piccoli cefali, donzelle, possono essere individuate osservandole dalla superficie anche senza immergersi). Durante l'attività di esplorazione e rilevamento è importante riportare sulle schede la posizione esatta sulla scogliera (in una pozza, fuori dalla superficie, in acqua) in cui l'animale o il vegetale (alghe come *Padina pavonia*, *Ulva lactuca*, acetabularia sono comuni in questi ambienti) sono stati trovati. Anche in questo caso il prodotto finale sarà uno spaccato della scogliera con l'indicazione di tutte le specie trovate, il loro numero totale (un elevato numero di specie è indice di un buono stato ambientale), la loro posizione spaziale (sopralitorale, infralitorale...) e il loro posto nella catena trofica; potrà essere utile aiutarsi con dei simboli e delle frecce che ne contraddistinguano i rispettivi ruoli e rapporti, in modo da ricostruire le biocenosi della scogliera.

### Scheda di rilevamento per la scogliera

compilare una scheda per ogni specie

Nome del raccoglitore \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

Condizioni atmosferiche (sole, cielo coperto, molto nuvoloso, vento) \_\_\_\_\_

Marea (alta/bassa) \_\_\_\_\_ Vegetale o animale \_\_\_\_\_

Nome comune della specie \_\_\_\_\_

Nome scientifico \_\_\_\_\_

Descrizione \_\_\_\_\_

Indicazione del luogo dove si è trovata

(libera in acqua, aderente al fondo o alla scogliera, fuori dall'acqua sulla scogliera, in una pozza di marea ....)

Quantità di individui osservati \_\_\_\_\_

Descrizione delle attività compiute (nel caso sia una specie animale)

Descrizione delle sue abitudini

Posizione nella catena alimentare (produttore, consumatore primario)

Schizzo o fotografia

# L'identificazione delle specie

## elementi di classificazione tassonomica e di nomenclatura binaria

La classificazione è il tentativo degli scienziati di mettere ordine in un mondo, quello della vita, che per sua stessa definizione è in continua evoluzione, costituito da una complessa struttura in cui le componenti più vicine tra loro possono differenziarsi solamente per sottili sfumature. Se è infatti facile dire che un'orca e una cozza appartengono a due specie diverse, non è altrettanto semplice distinguere tra due gamberetti simili ma appartenenti a specie differenti. Per **specie** si intende un gruppo di individui o di popolazioni di individui, di aspetto generalmente omogeneo, in grado di accoppiarsi tra loro e di dare una prole feconda. Ciò non avviene tra individui di specie simili, ma diverse: ad esempio cavallo e asino possono accoppiarsi tra loro, ma daranno origine ad ibridi vitali e sterili. Al contrario tutte le razze canine, pur essendo morfologicamente così diverse tra loro, appartengono ad un'unica specie e se incrociate tra loro daranno origine a una discendenza fertile, come dimostrano le migliaia di varietà di simpatici e intelligenti meticcì che vediamo in giro ogni giorno. Una o più specie tra loro simili formano un **genere**, che rappresenta una sorta di cognome di una specie: la nomenclatura binaria usata in tassonomia per definire un organismo utilizza due termini; il primo indica il genere -ed è comune a tutte le specie che lo

costituiscono- il secondo indica la singola specie. Per esempio i saraghi appartengono allo stesso genere *Diplodus*, le singole specie di saraghi avranno quindi tutte il nome *Diplodus* con aggiunto il nome proprio: *Diplodus sargus* il sarago maggiore, *Diplodus cervinus* il sarago faraone, *Diplodus vulgaris* sarago testa nera.

Più generi con caratteri in comune formano una **famiglia**: i saraghi con le orate, i pagri, i dentici ed altri formano la famiglia degli Sparidi; più famiglie formano un **ordine**: la famiglia Sparidi con altre 48 famiglie forma l'ordine dei Perciformi; più ordini costituiscono la **classe**. Nel caso sopra citato, la classe è quella degli Osteiti o pesci ossei, che hanno tutti in comune non solo il respirare attraverso le branchie e l'essere dotati di pinne, ma anche l'avere uno scheletro osseo, cosa che li differenzia dall'altra grande classe di pesci, i Condroitti o pesci cartilaginei, cui appartengono squali e razze. Più classi sono a loro volta raggruppate in un **phylum**: pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi, ad esempio, fanno tutti parte del phylum dei vertebrati, caratterizzato dal fatto che tutti i componenti sono dotati di colonna vertebrale, contrariamente al phylum degli artropodi dotati di un esoscheletro. Più phyla formano un **regno**: monere (alghe), protisti (batteri), funghi, animali e piante.

## Esercitazione

Per ogni specie individuata al mercato o sul campo, utilizzando la tabella che segue, si inserirà il nome di ogni categoria (taxon) partendo dalla specie ed arrivando fino al regno. Tutti i nomi delle categorie di appartenenza si possono trovare facilmente sui manuali di zoologia, ma anche facendo una ricerca su internet. Finito il lavoro di classificazione, saranno posizionate su un cartellone le foto o gli schizzi delle

specie individuate, mettendo una accanto all'altra su una riga tutte quelle che appartengono allo stesso genere. A questo punto si tracceranno delle linee per unire i generi che appartengono alla stessa famiglia, poi le famiglie che appartengono allo stesso ordine e così via fino ad arrivare al regno. Avremo così realizzato uno schema molto chiaro della classificazione degli organismi osservati.

L'80% dell'inquinamento negli oceani  
è prodotto da attività a terra;  
anche tu puoi fare qualcosa per proteggere il mare.

<b>Taxa</b> <b>(Categorie)</b>	<b>Facoltative</b>	
Regno		
Phylum		
	Subphylum	
	Superclasse	
Classe		
	Sottoclasse	
	Infraclasse	
	Superordine	
Ordine		
	Sottordine	
	Infraordine	
	Superfamiglia	
Famiglia		
	Sottofamiglia	
	Tribù	
Genere		
Specie		
	Sottospecie	
	Razza	



## Legambiente per il mare

Da anni lavoriamo per proteggere e tutelare il mare italiano, ma anche per promuovere e valorizzare le aree più significative delle nostre coste. Con Goletta Verde, la campagna che dal 1986 ogni estate effettua analisi sulla qualità delle acque di balneazione e denuncia gli scempi ambientali, abbiamo sedimentato rapporti di collaborazione con tutti coloro che hanno a cuore la tutela del territorio sommerso. Da alcuni anni Goletta Verde promuove i parchi marini e costieri di tutto il Mediterraneo, per stimolare il confronto fra i principali protagonisti di quei territori: dalle coste della Francia e della Catalogna a quelle della Croazia, dai parchi della Corsica a quelli della Grecia, della Tunisia e di Malta, passando per il sistema delle aree protette italiane. La campagna **Il voglio vivi** è nata per aumentare la consapevolezza, attraverso un'informazione corretta sulle suggestive dinamiche del mare, che i nostri comportamenti possono mettere in pericolo la stabilità degli ecosistemi, con grave danno per la biodiversità.

Legambiente onlus  
Via Salaria 403  
00199 Roma  
Tel 06 862681  
Fax 06 86218474  
[www.legambiente.com](http://www.legambiente.com)  
[legambiente@legambiente.com](mailto:legambiente@legambiente.com)

## Legambiente per la scuola

I progetti educativi che Legambiente propone al mondo della scuola hanno l'obiettivo di sensibilizzare i bambini e i ragazzi sulle principali tematiche ambientali: i problemi legati ai processi di globalizzazione e quelli relativi alla valorizzazione delle realtà locali, l'uso delle risorse naturali e lo sviluppo sostenibile del territorio, la cooperazione internazionale e la scoperta dei tesori del nostro Paese. Inoltre le classi possono conoscere e approfondire tematiche specifiche come quelle relative al problema dei rifiuti, alla vivibilità urbana, alla biodiversità e partecipare ad appuntamenti di cittadinanza attiva e volontariato come Nontiscordardimé-Operazione scuole pulite, La scuola amica del clima, la Festa dell'albero, 100 strade per giocare, che coinvolgono ogni anno migliaia di alunni. Il progetto Rete di Scuole Capaci di futuro crea occasioni di scambio di esperienze, riflessioni, informazioni e proposte culturali e metodologiche fra le scuole che aderiscono alla rete.