



Ministero dell' Ambiente
e della Tutela del Territorio



Area Marina
Protetta
Portofino

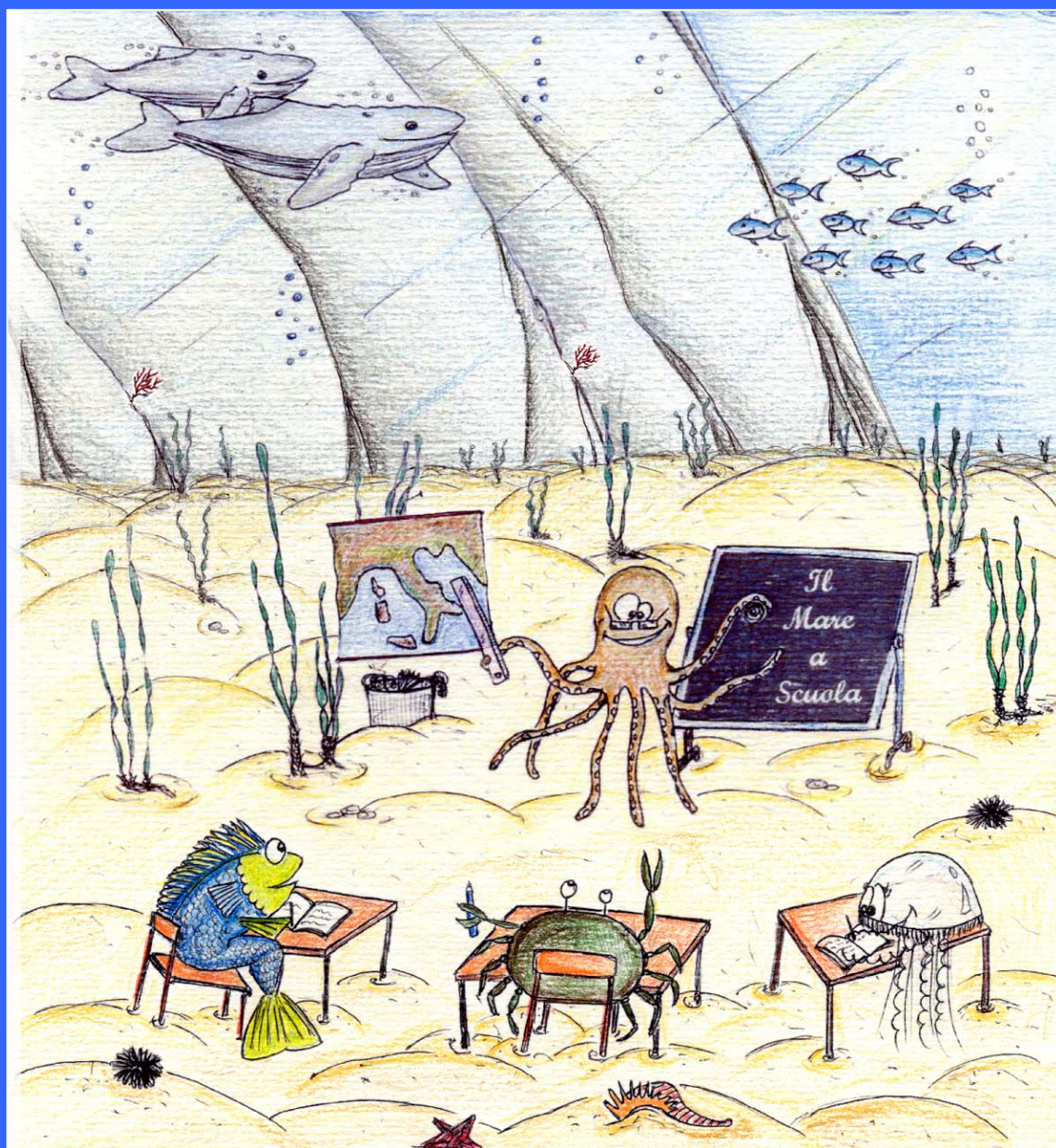


Istituto di Istruzione Superiore
"G.V. Deambrosis - G. Natta"
Sestri Levante

IL MARE A SCUOLA

Ambientarsi a Portofino

Materiali didattici per la scuola secondaria di primo grado



PROGETTO “IL MARE A SCUOLA”

AMBIENTARSI A PORTOFINO

Materiali didattici per la scuola secondaria di primo grado

La presente pubblicazione è frutto dell'accordo stipulato in data 17/1/2004 tra il Presidente del Consorzio di Gestione Area Marina Protetta del Promontorio di Portofino (AMP) Giovanni Artioli, il Dirigente del CSA di Genova Rosaria Pagano, il Soprintendente per il Patrimonio Storico, Artistico e Demoetnoantropologico della Liguria (SPSAD) Marzia Cataldi Gallo, il Dirigente Scolastico dell'Istituto di Istruzione Superiore “G.V. Deambrosis – G. Natta” (IIS) Ainino Cabona.

Responsabili del Progetto:

AMP del Promontorio di Portofino: Leonardo Tunesi, Giorgio Massa

CSA di Genova: Laura Capelli

SPSAD della Liguria: Silvana Vernazza, Alberto Nocerino

Istituto di Istruzione Superiore “G.V. Deambrosis – G. Natta”: Ainino Cabona, Nicoletta Mori

Le dispense "Il mare a scuola" sono state elaborate e realizzate unitariamente dalle autrici Giada Franci e Francesca Pagano.

Nello specifico sono da attribuire:

- a Francesca Pagano le unità: 1, 2, 3, 5.
- a Giada Franci le unità: 4, 6, 7, 8

Francesca Pagano è laureata in Scienze Biologiche e insegna scienze e matematica nelle scuole medie. Da alcuni anni si occupa di didattica delle scienze, animazione e divulgazione scientifica ed è tra i soci fondatori dell'associazione "Idee e Materie in Gioco" che gestisce l'omonimo centro di educazione scientifica.

Giada Franci è laureata in Scienze Ambientali Marine e ha da poco terminato il Dottorato di Ricerca in Scienze del Mare presso l'Università di Genova. Da alcuni anni impiega materiale divulgativo, in particolare video subacquei da lei girati e post-prodotti, per lezioni di biologia marina e educazione ambientale.

Introduzione

Giovanni Sisti
Presidente del Comitato di Portofino
Anna Maria Piretti del Presidente di Portofino

IL MARE A SCUOLA

Ambientarsi a Portofino

Materiali didattici per la scuola primaria

Introduzione

Tra le numerose finalità perseguite durante la gestione di un'area protetta risulta estremamente importante la promozione delle attività di educazione ambientale e divulgazione naturalistica, soprattutto per rendere più comprensibili le motivazioni che giustificano l'applicazione di provvedimenti di tutela delle risorse naturali.

L'opera di sensibilizzazione dei giovani nei confronti di tutto ciò che riguarda il mare appare tuttavia molto più impegnativa di quanto possa esserlo il far nascere in loro il rispetto per l'ambiente terrestre. Dalla superficie dell'acqua il mare è visto più come una fonte di risorse, un ambiente in cui divertirsi, piuttosto che un "acquario" di straordinaria bellezza con ambienti particolarmente delicati in cui vivono animali estremamente sensibili anche a piccole variazioni ambientali.

Educare le nuove generazioni al rispetto e alla tutela della natura che ci circonda ha un'estrema importanza sociale poiché attraverso quest'azione non solo si riescono a sensibilizzare i ragazzi, ma anche i loro genitori, cambiandone stile di vita e abitudini.

Per questi motivi il Consorzio di Gestione dell'Area Marina Protetta del Promontorio di Portofino ha attivato un progetto pluriennale che consentirà di realizzare, all'interno delle scuole, corsi di educazione ambientale, utilizzando metodi innovativi, al fine di giungere ad un maggior coinvolgimento degli alunni. Per fornire un valido supporto ai corsi attivati e, ai ragazzi, un utile strumento di riflessione, è stato realizzato questo volume, grazie alla collaborazione di diversi enti.

Il progetto didattico si inserisce all'interno di una più ampia iniziativa voluta dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, volta a finanziare le attività di educazione ambientale, che ha consentito in quasi tutte le aree marine protette italiane lo sviluppo di proprie attività educative attraverso progetti diversificati e originali, legati al contesto locale. Si auspica che il sistema delle aree protette, così come concepito dal Ministero dell'Ambiente, possa, di conseguenza, portare in futuro anche ad interazioni e scambi di materiale didattico, tra le varie realtà attivate sul territorio nazionale, certamente positivi per un'efficace azione di sensibilizzazione ambientale.

Un particolare ringraziamento va all'Istituto di Istruzione Superiore De Ambrosis-Natta ed al Dirigente Scolastico Prof. Ainino Cabona per il coordinamento e la supervisione del progetto, e alle autrici per la passione e la professionalità dimostrata durante la realizzazione dell'opera.

Il Presidente del Consorzio di Gestione
Area Marina Protetta del Promontorio di Portofino

Giovanni Artioli

Prefazione di Ainino Cabona
Dirigente Scolastico “Dembrosis – Natta”
Esperto di Educazione Ambientale

L’impegno delle istituzioni per l’educazione ambientale in mare

L’Area Marina Protetta del Promontorio di Portofino persegue, tra l’altro, la finalità di promuovere l’Educazione Ambientale, con particolare riferimento al territorio dei Comuni di Camogli, Portofino, S. Margherita Ligure, Recco e Rapallo.

La Scuola attraverso l’azione del Ministero dell’Istruzione Università e Ricerca, delle Direzioni Generali Regionali e dei Centri per i Servizi Amministrativi e delle Istituzioni Scolastiche persegue da tempo l’obiettivo di tradurre l’Educazione Ambientale in pratica didattica, attraverso un collegamento diretto con i soggetti operanti sul territorio.

L’accordo stipulato tra l’AMP di Portofino, il CSA di Genova, la SPSAD della Liguria, e l’Istituto di Istruzione Superiore “G.V. Deambrosis – G. Natta” prevede la stesura di materiali didattici per gli studenti della Scuola Primaria e della Scuola Secondaria di primo grado e la loro utilizzazione in un modulo di attività nella scuola.

I materiali didattici del presente testo

La stesura di questi materiali è stata affidata a due laureate in Scienze della vita, esperte degli argomenti trattati. Francesca Pagano ha competenze biologiche, di insegnamento e di divulgazione scientifica operativa. Giada Franci ha competenze ambientali, di biologia marina e documenta di persona che cosa c’è sotto il mare. Il loro minicurriculum è riportato in altra parte del testo. Al fine di rendere più incisiva l’azione educativa, il testo prevede un approccio coerente con le finalità della scuola e con le esigenze delle diverse fasi dell’età evolutiva. Nel progettare i materiali, l’approccio didattico ha privilegiato gli aspetti ludici per la scuola primaria e gli aspetti legati alle esperienze scientifiche per la scuola secondaria di primo grado. Il testo che segue rappresenta un percorso didattico adatto ai giovani tra 11 e 14 anni, utile per lo svolgimento di attività didattiche riguardanti le problematiche delle Aree Marine Protette e l’approfondimento degli aspetti scientifici riguardanti l’ambiente marino del territorio del Promontorio di Portofino. In questo modo si forniscono ai giovani, ai docenti e alla scuola strumenti di conoscenza rigorosi e attuali.

L’innovazione nella scuola

L’innovazione in atto nella scuola secondaria di primo grado prevede nuovi piani di studio personalizzati. In tale ambito è previsto il conseguimento di conoscenze, abilità e competenze nel campo delle Scienze e dell’Educazione Ambientale. Tale prospettiva dovrà accentuare il protagonismo dei docenti, degli studenti e delle

scuole. Gli argomenti trattati nel volume sono coerenti con le indicazioni nazionali che contengono le linee generali per l'insegnamento dell'Educazione Ambientale. Gli accordi passati tra i Ministeri dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca Scientifica e dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e le concrete prospettive del futuro daranno un nuovo impulso a questi temi. Con questi materiali si forniscono strumenti per la didattica in una prospettiva di rinnovamento disciplinare e curricolare dell'Educazione Ambientale.

Un modulo da leggere e da studiare per conoscere il mare dell'Area Marina Protetta di Portofino e delle altre Aree Marine Italiane

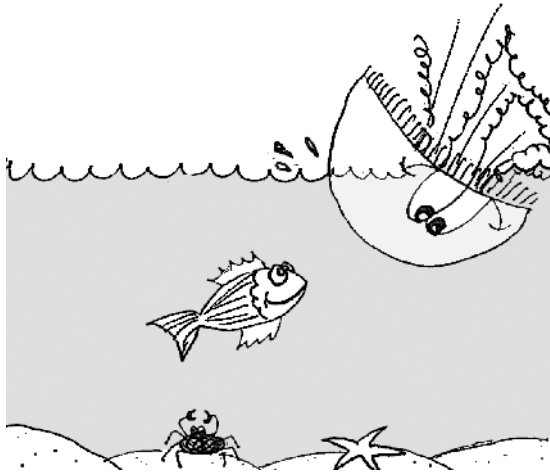
Questo testo indirizzato in particolare alla Scuola Secondaria di Primo Grado, promuove un approccio sperimentale a partire dall'esperienza dello studente. Il materiale è presentato con modalità grafiche accattivanti e in forma dialogica. Il percorso didattico è guidato da Aurelia, un simpatico ed intrigante abitante del mare. Sono presenti giochi ed esperimenti che vi coinvolgono nella lettura mentre alcuni box di approfondimento saranno utili per fare sintesi su alcuni argomenti importanti. Numerosi schemi aiuteranno nel percorso didattico e i disegni originali permetteranno un approccio visivo e operativo ai testi.

Il futuro

Il lavoro successivo ci porterà nelle scuole elementari e medie del territorio dell'Area Marina Protetta di Portofino. Saranno sviluppate attività insieme alle scuole ed ai docenti disponibili a costruire un percorso comune. In questa originale avventura, condotta dal Comitato Tecnico Scientifico insieme ai dirigenti scolastici, ai docenti, agli studenti e alle famiglie, si potranno migliorare le competenze scientifiche e ambientali sul mare di Portofino. Buona lettura e arrivederci al termine del percorso.

INDICE

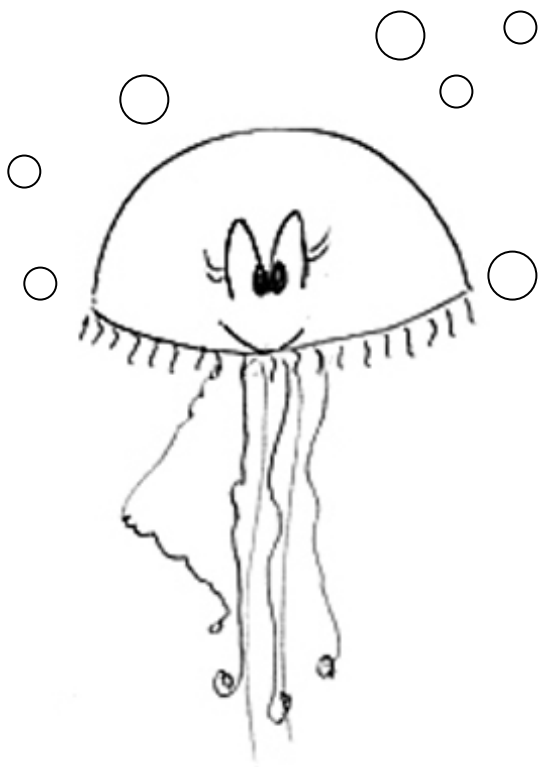
Il mare sensazioni ed esperienze personali	pag. 1
La vita negli ambienti costieri	pag. 21
Gli organismi marini all'interno dell'area marina protetta	pag. 35
La vita degli ecosistemi marini, le biocenosi dell'area marina protetta e la loro importanza	pag. 57
I movimenti del mare (correnti, onde e maree)	pag. 73
L'uomo e il mare (attività di pesca compatibile con l'ambiente)	pag. 85
Il mare e lo sviluppo della civiltà del mediterraneo	pag. 103
L'inquinamento del mare	pag. 111
L'importanza della tutela del mare. Le aree marine protette italiane	pag. 125



Unità 1

Il mare,
sensazioni ed
esperienze
personali





CIAO!

Mi chiamo **Aurelia** e sarò la vostra compagna di viaggio e guida alla scoperta dei fondali marini.

Come?

Anche voi andate al mare?

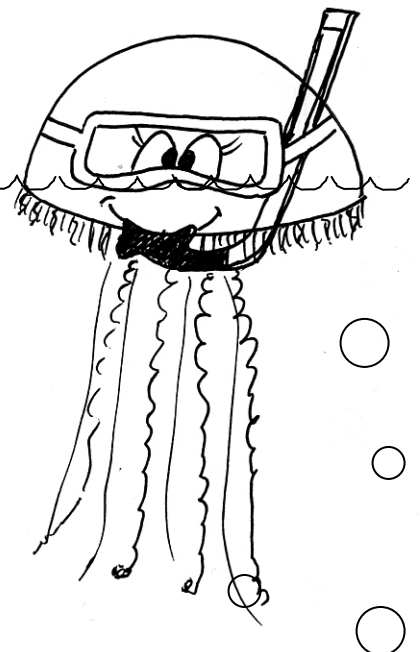
Beh! Io nel mare **CI VIVO** e so un sacco di segreti e curiosità che sono sicura vi interesseranno.

Scopriremo insieme alcuni degli abitanti più affascinanti delle nostre coste, come vivono, cosa li può danneggiare e le zone nelle quali sono protetti... insomma conosceremo il mare "a fondo" ed impareremo così ad amarlo e rispettarlo.

SIETE PRONTI ?

Avete preparato maschera e boccaglio? allora...

IMMERCIAMOCI!



Facciamo le presentazioni ufficiali...



IL MIO NOME SCIENTIFICO

AURELIA aurita

IL MIO NOME COMUNE

MEDUSA QUADRIFOGLIO

DOVE VIVO

IN TUTTI I MARI... COMPRESO IL MEDITERRANEO

E tu?

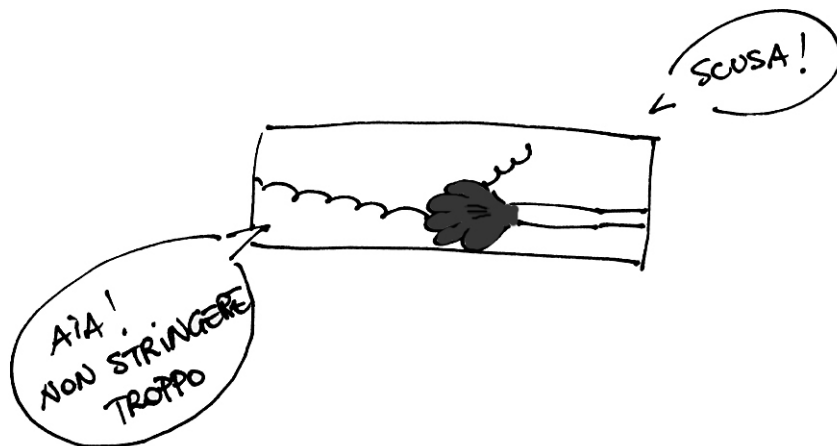
Questo diventerà il tuo quaderno di lavoro...personalizzalo con i tuoi dati e qualche informazione utile a conoscerci

NOME e COGNOME

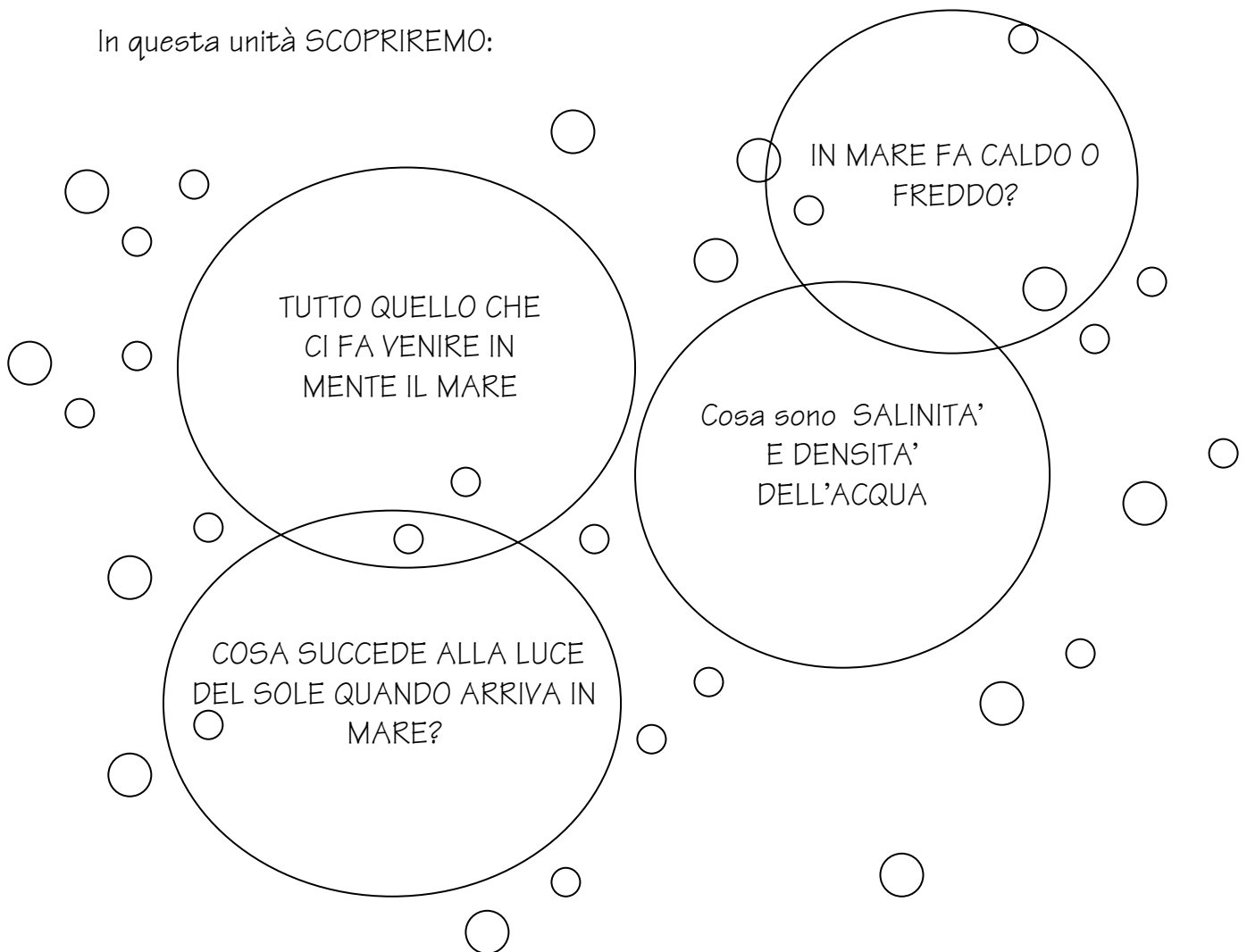
DOVE ABITI

TI PIACE IL MARE?

Incolla qui una tua
foto scattata al
mare o la foto che
pensi dia più
informazioni su di te



In questa unità SCOPRIREMO:



Per gli insegnanti:

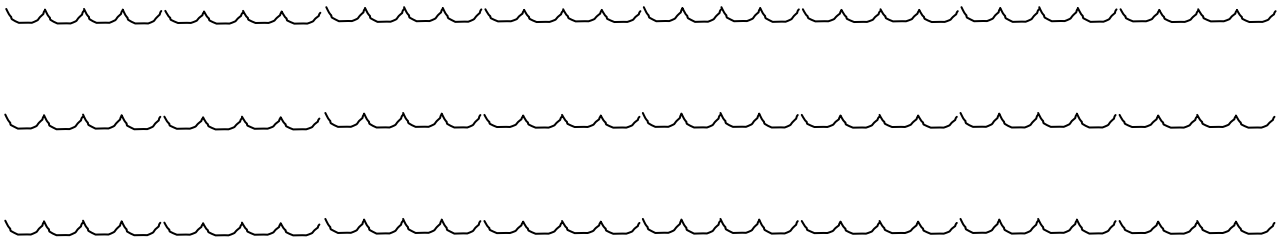
Questa unità è dedicata alla scoperta ed alla raccolta delle esperienze evocate dal mare; si propone inoltre un primo approccio conoscitivo rispetto alle caratteristiche chimiche e fisiche dell'acqua marina.

In ogni unità le schede sono strutturate in modo da partire dalle esperienze personali di ciascun alunno, che verranno raccolte e confrontate per metterne a fuoco gli aspetti più significativi. Questi saranno poi approfonditi con giochi, attività grafiche o esperimenti.

Il mare e le sensazioni

Quali sono le prime cose che ti vengono in mente quando pensi al mare?

scrivile qui...



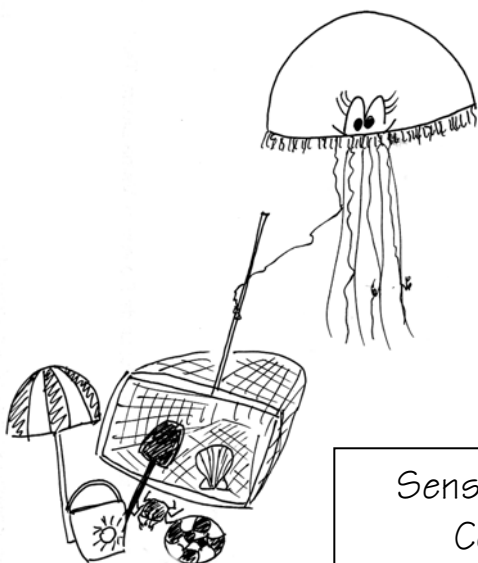
Adesso perché non disegni su un foglio quello che hai pensato? Quando avrai finito l'attività descritta in questa pagina puoi incollare o copiare il tuo disegno qui sotto



Ora, dopo aver consegnato il tuo disegno all'insegnante, prova a indovinare a chi appartiene ciascun disegno e perché.

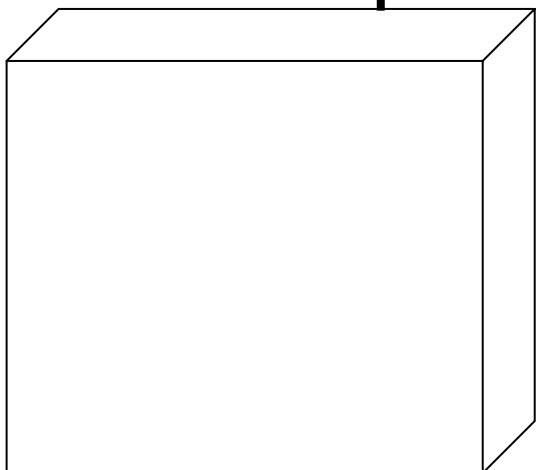
Hai notato cose che ti hanno colpito nei disegni dei tuoi compagni? Quali?

Il mare e le sensazioni

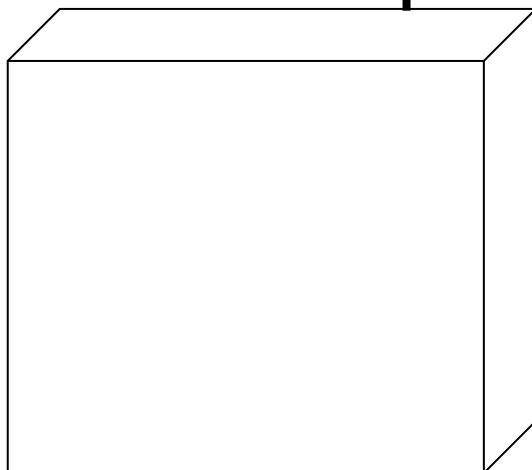


Perchè non mi aiuti a raccogliere qui sotto tutto quello che vi è venuto in mente? Ho già preparato gli scatoloni...

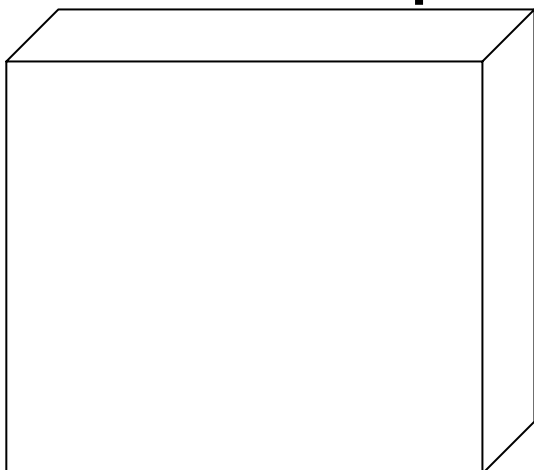
Sensazioni e
Colori



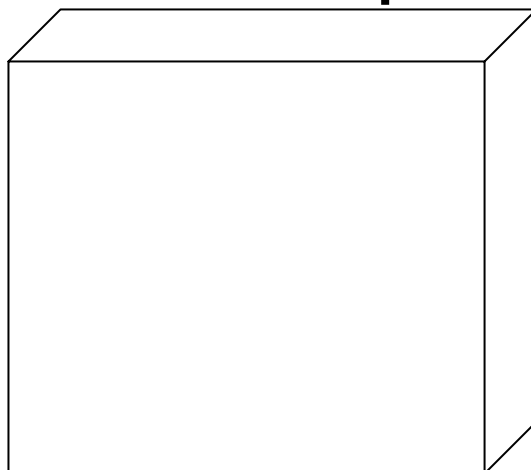
Giochi, sport
e attività



Animali e
persone



Sabbia, spiaggia,
scogli



Aguzza i sensi!

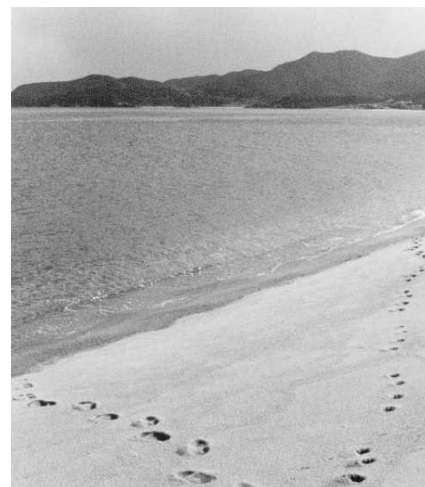
Sarebbe proprio bello che tu potessi venirmi a trovare al mare per riempire questa scheda...

Se però non puoi venire, si può giocare con la fantasia:

immagina di essere al mare in una bella giornata di sole: chiudi gli occhi e “spalanca” bene naso e orecchie!

Che sensazioni provi?

Aiutami a completare la tabella...



Sensazioni
belle

Sensazioni
brutte

Cosa senti sulla pelle? E' una bella sensazione?

Che suoni riesci a distinguere?
Ti piacciono?

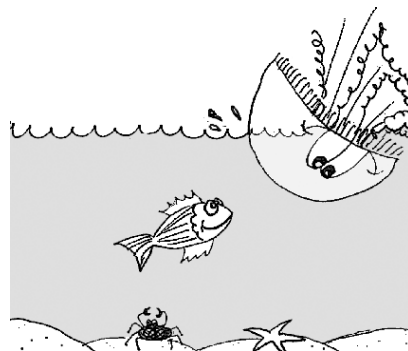
Che odori senti? Ti piacciono?

	Sensazioni belle	Sensazioni brutte
Cosa senti sulla pelle? E' una bella sensazione?		
Che suoni riesci a distinguere? Ti piacciono?		
Che odori senti? Ti piacciono?		

Le sensazioni “dentro” il mare

Anche in questo caso devi provare a fare uno sforzo di immaginazione. Fai un respiro profondo, chiudi gli occhi e concentrati.

Immagina di non essere in spiaggia ma sott'acqua, e cerca di individuare tutte le sensazioni che provi.



Sensazioni
belle

Sensazioni
brutte

Cosa senti sulla pelle? E' una bella sensazione?

Che suoni riesci a distinguere? Ti piacciono?

Che cosa riesci a vedere?

Che altro senti? Con quali sensi?

I colori del mare

Con i tuoi genitori o con la prof. prova ad andare in riva al mare in 3 giorni diversi...ogni volta porta con te questo schema (ne trovi 3 già pronti nella prossima pagina) e riempi le caselle...ci servirà per scoprire tutti i colori del mare.

Se invece non riesci ad andare direttamente sul posto ritaglia con i tuoi compagni immagini del mare da riviste, cataloghi di viaggi o tue fotografie...



Data	~~~~~	Luogo	~~~~~
	Si	No	colore del cielo
Sole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	~~~~~
Pioggia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	colore del mare
Vento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	~~~~~
Onde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Incollale qui sotto, compila per ognuna gli stessi schemi e poi confrontali...

I colori del mare

Data _____ Luogo _____

	Si	No	colore del cielo
Sole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Pioggia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	colore del mare _____
Vento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Onde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Giorno/foto 1

Data _____ Luogo _____

	Si	No	colore del cielo
Sole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Pioggia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	colore del mare _____
Vento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Onde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

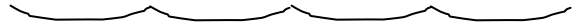
Giorno/foto 2

Data _____ Luogo _____

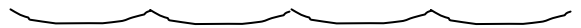
	Si	No	colore del cielo
Sole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Pioggia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	colore del mare _____
Vento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Onde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Giorno/foto 3

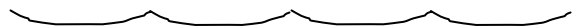
Scrivi qui tutti i colori del mare che hai notato



Scrivi qui tutti i colori del cielo che hai osservato



Scrivi qui le condizioni meteo



Esiste un rapporto tra le condizioni meteorologiche e i colori del mare e del cielo? Se sì quale?

Prova a disegnare una tabella come questa che spieghi la relazione che hai trovato.



	Si	No
Sole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pioggia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colore del cielo		
Colore del mare		

Il mare è salato

Hai mai fatto il bagno in piscina? E al mare? Hai notato delle differenze?

Se sì ... quali?

L'acqua di mare è salata... ma quanto?

Proviamo a capirlo con questo gioco a squadre.



Etichetta le bottiglie e disponile in fila: nella prima bottiglia metti 1 cucchiaino di sale e mescola con il bastoncino. Nella seconda due cucchiaini e così via... Scrivi sull'etichetta quanti cucchiaini di sale hai sciolto.

A turno con i tuoi compagni assaggia l'acqua delle diverse bottiglie partendo da quella con meno sale...

Quale di queste ti ricorda di più l'acqua di mare?

Il mare è salato

Ora cerca di riassumere qui sotto l'esperimento che hai fatto con un disegno delle diverse bottiglie e cerchia quella che ti sembra più "marina"

Cerchiamo di calcolare insieme quanto sale c'è nella bottiglia che ti sembra avere il sapore più simile all'acqua di mare... aiutati con una bilancia precisa.

Quanto pesa il sale che riesci a mettere in un cucchiaino? grammi

Quanti cucchiaini hai messo nella bottiglia più "marina"? cucchiaini

Hai utilizzato bottiglie da un litro... quindi possiamo dire che in un litro di acqua di mare ci sono circa grammi di sale.



La **SALINITA'** rappresenta la quantità di sali, (espressa in grammi), disciolti in un litro di acqua.

In mare si trovano più di 80 Sali diversi, ma quelli presenti in maggiore quantità sono il Cloruro di Sodio cioè il comune sale da cucina (NaCl) e il Cloruro di Potassio (KCl).

La salinità del Mar Mediterraneo è compresa tra il 35 e il 38 per mille (cioè nel Mediterraneo ci sono tra i 35 e i 38 grammi di sali in ogni litro d'acqua).

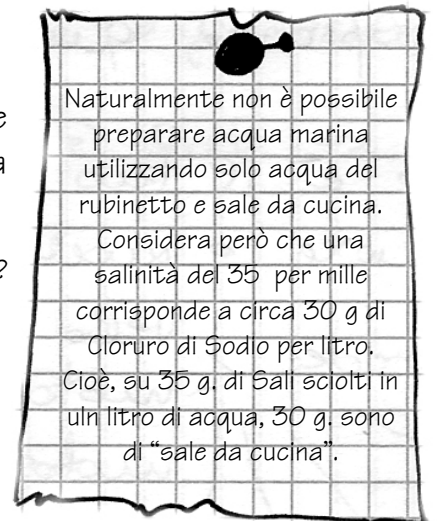
Il mare è salato

Abbiamo visto che possiamo preparare una soluzione simile all'acqua di mare sciogliendo il normale sale da cucina nell'acqua.

Saresti capace, invece, a separare il sale dall'acqua di mare?

Come si potrebbe fare secondo te?

Prova ad inventare un sistema ed illustralo qui sotto.



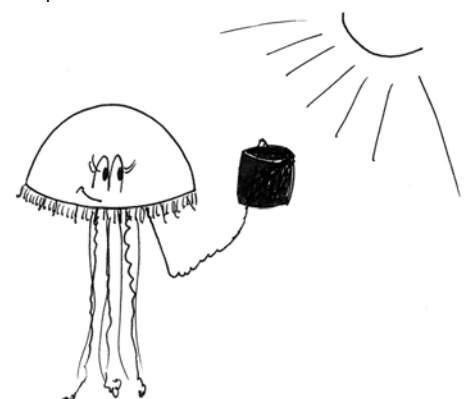
Confronta il tuo sistema con quelli proposti dai tuoi compagni.

Quale sistema funziona meglio secondo te? Perché?

Ora che ne dici di mettere alla prova il vostro sistema con un esperimento?

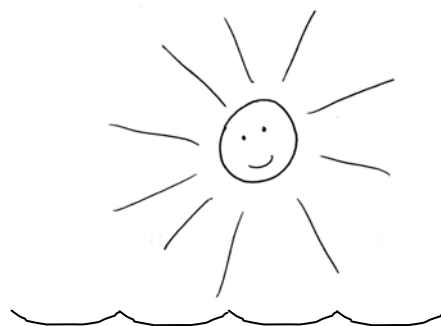
Io ti suggerisco il mio metodo: prendi un contenitore o un piatto scuro, riempi di acqua di mare e lascialo un po' di tempo al sole...cosa succede?

Un altro metodo potrebbe essere quello di mettere la pentola sul fuoco e di fare evaporare tutta l'acqua. Se fai questo esperimento con un litro esatto di acqua di mare e poi pesi i sali raccolti, sarai in grado di misurare la salinità dell'acqua vicino a casa tua



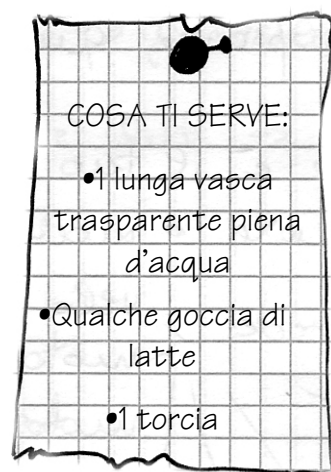
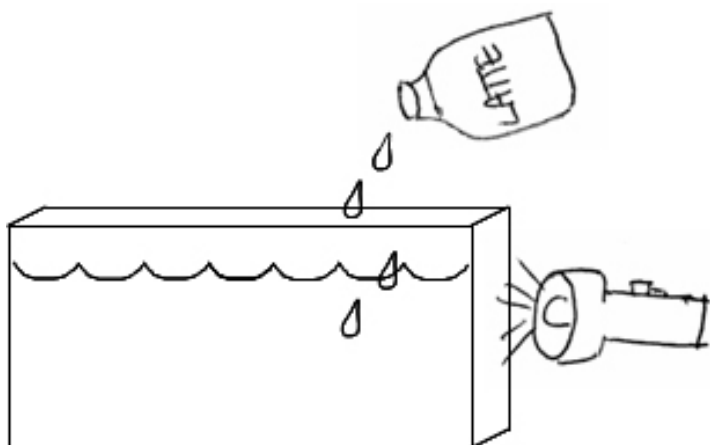
La luce in mare

Come si comporta la luce del sole quando arriva sulla superficie del mare?



Per scoprirlo insieme proviamo a realizzare, con l'aiuto della prof. di scienze, questo esperimento:

Versa qualche goccia di latte nella vasca, accendi la torcia e puntala su una delle facce corte della vasca ... osserva quello che succede... cosa noti?



Che colori riesci a distinguere?

Ti sembra cambi qualcosa se osservi la vasca vicino o lontano dalla torcia?

colora il disegno dell'esperimento e scrivi qui tutte le tue osservazioni:

~~~~~

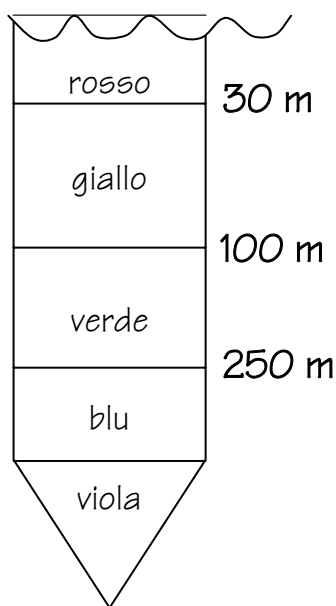
~~~~~

~~~~~

~~~~~

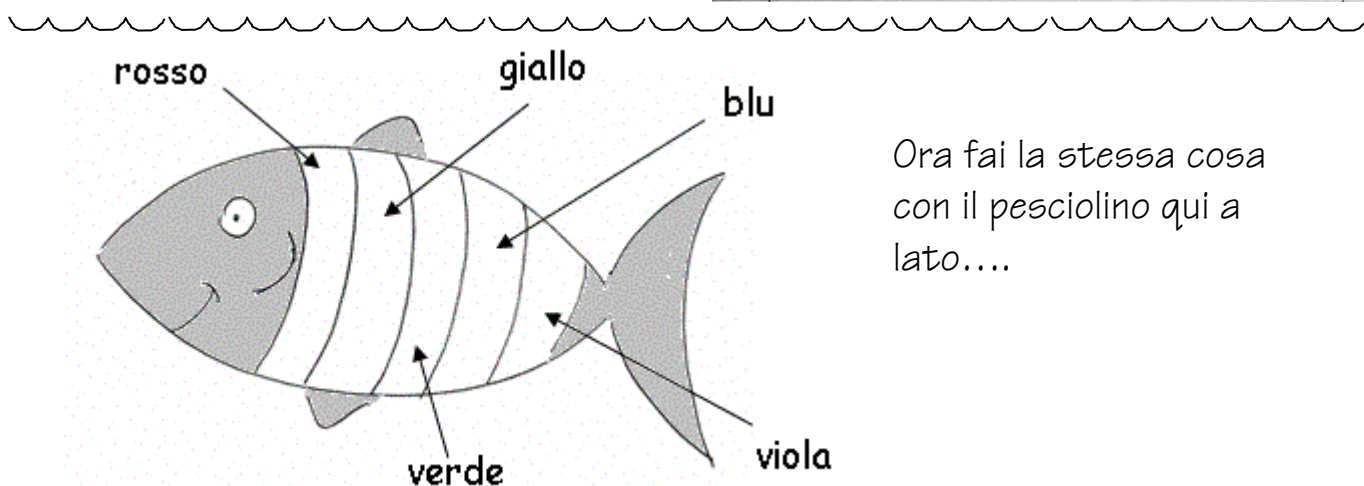
La luce in mare

Nell'esperimento precedente hai potuto vedere come si comporta la luce quando penetra nell'acqua ed incontra un "ostacolo" (come il latte)...in mare succede una cosa simile quando ti sposti in profondità.



Riempi la freccia a lato con i colori indicati e vedrai come cambia la luce scendendo in profondità e quali colori arrivano nelle acque più profonde.

La luce penetra nell'acqua del mare con minore intensità a mano a mano che la profondità aumenta. Nei confronti delle singole lunghezze d'onda della radiazione solare, e quindi dei diversi colori, l'acqua si comporta come un filtro selettivo che lascia penetrare in profondità solo le componenti azzurre e violette. Sotto i 50 metri soltanto la luce artificiale, come quella delle torce che usano i subacquei, consente di distinguere i colori.



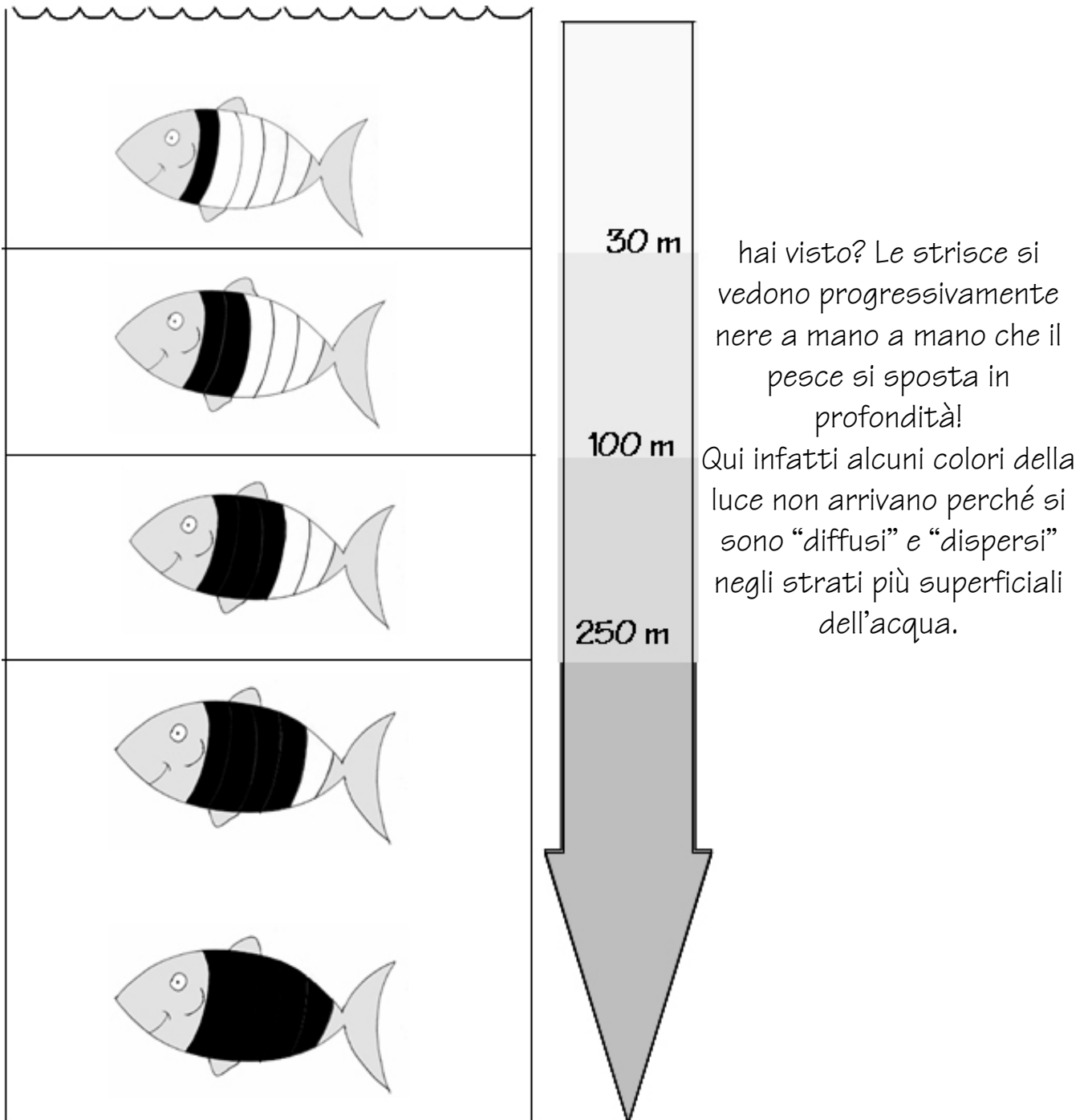
Ora fai la stessa cosa con il pesciolino qui a lato....

In questo momento vedi tutte le strisce colorate perché si trova in superficie....

Gira pagina e proviamo a capire insieme come si vedono le strisce colorate quando il pesce si sposta in profondità.

La luce in mare

Seguendo l'ordine della pagina precedente riempi le strisce che rimangono colorate a mano a mano che il pesce si sposta in profondità. Per aiutarti ho già colorato io alcune strisce...



La temperatura del mare

Quando vai al mare quanto tempo riesci a rimanere in acqua? E la temperatura dell'acqua ti sembra più calda o più fredda rispetto all'esterno?

.....

Ti sei mai chiesto a cosa servono esattamente le mute dei sub? Secondo te perché le usano? Per aiutarti a capire ti dico che le mute sono fatte di neoprene, quella "specie di gomma grigia" di cui sono fatti molti tappetini per il mouse del computer. Se non hai mai usato una muta, puoi provare a sentire che sensazioni dà in acqua con questo esperimento:

Il neoprene è una sostanza che ha al suo interno moltissime bollicine di aria e per questo funziona da *isolante termico*.

Se si avvolge un corpo nel neoprene questo manterrà il suo calore e non lo farà disperdere nell'ambiente. Altri esempi di isolanti termici sono il polistirolo che viene usato per esempio per le vaschette di gelato o la gommapiuma di cui sono fatte le borse termiche.

COSA TI SERVE:

- 1 tappetino per il mouse in neoprene
- 1 vasca da bagno o un catino abbastanza capiente
- Nastro adesivo (meglio quello per elettricisti)



Riempi la vasca con acqua fredda, avvolgiti il tappetino del mouse alla mano o al polso e fissalo bene col nastro adesivo (attenzione a non bagnare il neoprene prima di incollare il nastro adesivo altrimenti non resterà fissato a lungo). Prova ad immergere entrambe le mani e gioca con l'acqua per alcuni minuti. Quale mano ti sembra si raffreddi più velocemente? Secondo te perché?

.....

L'acqua del mare può essere molto fredda, per questo i sub, che passano molto tempo immersi, hanno bisogno di conservare il calore del loro corpo utilizzando le mute. Ma come mai le usano anche in estate, quando tutti riescono a fare il bagno senza soffrire troppo il freddo? Dove trovano, secondo te, acqua così fredda?

.....

La temperatura dell'acqua è diversa nei vari mari e anche in punti diversi dello stesso mare. Inoltre la temperatura è influenzata da diversi fattori.

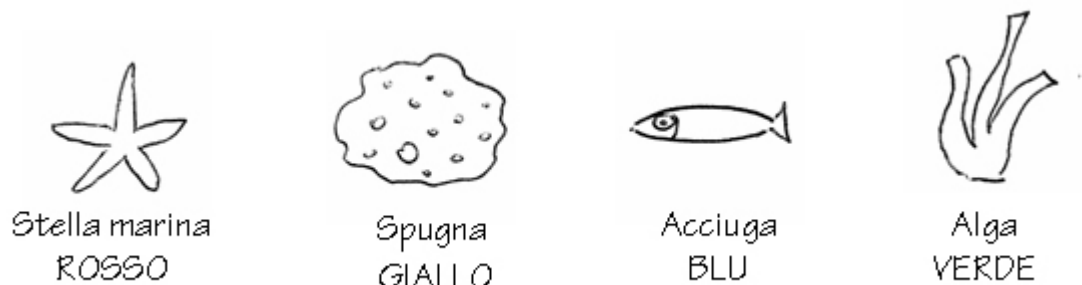
La **temperatura** superficiale del mare dipende essenzialmente dall'irraggiamento solare, quindi varia a seconda della latitudine e delle stagioni.

La temperatura inoltre diminuisce con la profondità perché le radiazioni solari hanno una limitata capacità di penetrare in profondità.

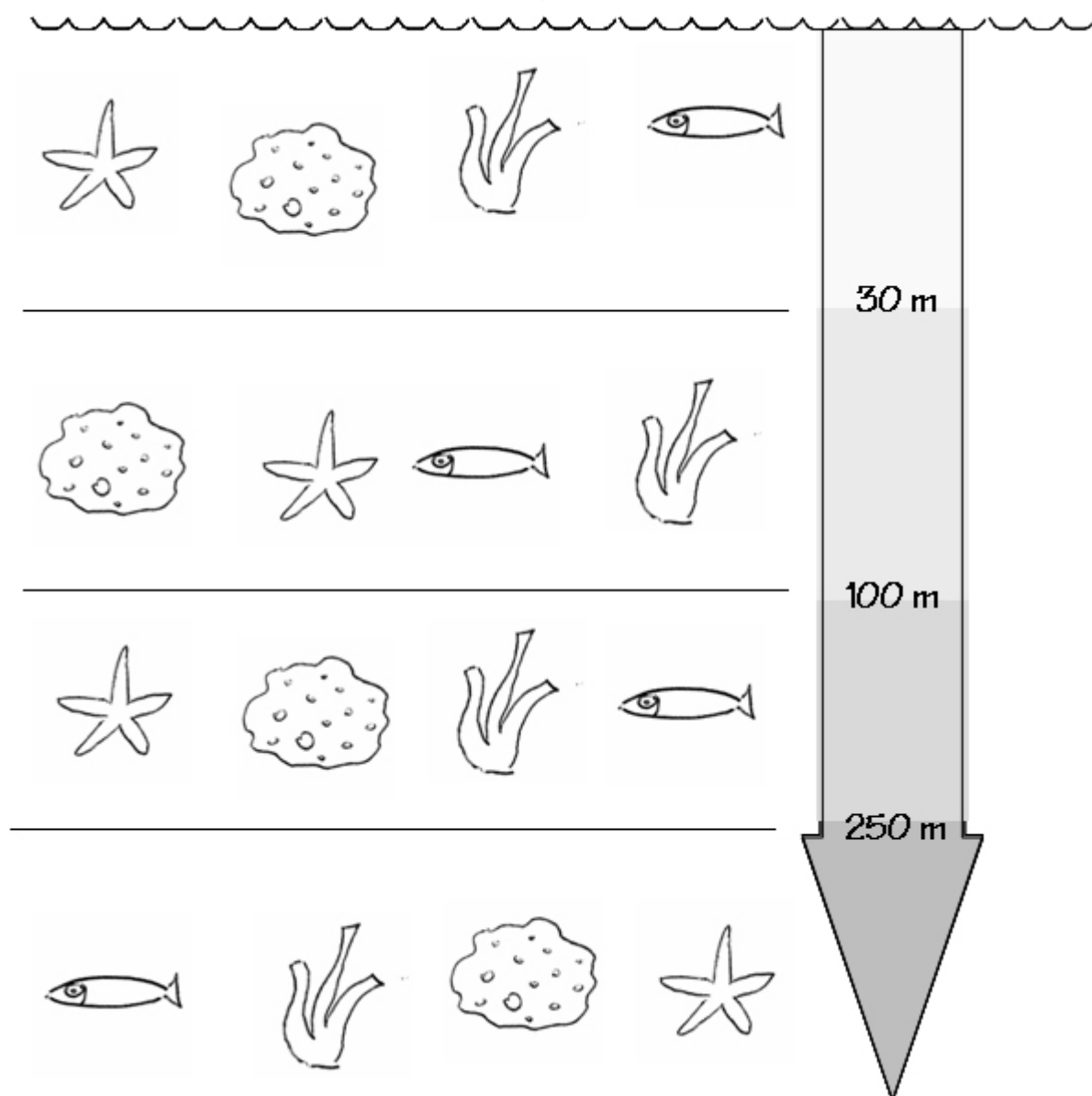
Lo strato nel quale si registra questa progressiva diminuzione di temperatura con l'aumentare della profondità è detto **TERMOCLINO** e può interessare uno strato compreso tra i 100 e i 500 metri di profondità.

La luce in mare

Ora prova tu a dare il colore giusto a questi 4 abitanti del mare a seconda della profondità alla quale si trovano:



Per aiutarti ti ho indicato i loro colori in superficie (sai com'è io li vedo tutti i giorni!)...tu prova ad indovinare di quale colore appaiono alle diverse profondità e colora ogni organismo del colore che pensi che assuma.



La densità del mare



Hai mai notato che quando torni a casa dopo una giornata al mare e metti nello zaino il tuo asciugamano bagnato, questo sembra molto più pesante. Ma l'acqua di mare quanto pesa? ...facciamo un esperimento per cercare di rispondere a questa domanda...



Pesa sulla bilancia un litro di acqua. Poi, usando i cucchiaini di sale come hai già fatto portala alla salinità dell'acqua di mare. Prima di fare l'esperimento compila la prima tabella e scrivi quanto pensi che peserà la tua "acqua di mare fatta in casa". Dopo che hai risposto, vediamo se sei d'accordo con i tuoi compagni. Poi procedi pure e completa la seconda tabella.

La mia ipotesi:

L'acqua peserà

perchè

.....

.....

peso di un litro di acqua "dolce"	peso di un litro di acqua salata

Prova a riflettere sul risultato del tuo esperimento. Salinità e peso dell'acqua sono collegati? Come? Sarà più pesante l'acqua con una salinità maggiore o minore? Perché? Prova a confrontare la tua risposta con quella dei compagni, siete tutti d'accordo?

.....

.....

.....

.....

.....



Esiste anche un'altra variabile che modifica il peso dell'acqua. Non ti viene in mente? Eppure scommetto che lo hai studiato tante volte! L'acqua è più leggera e sale...

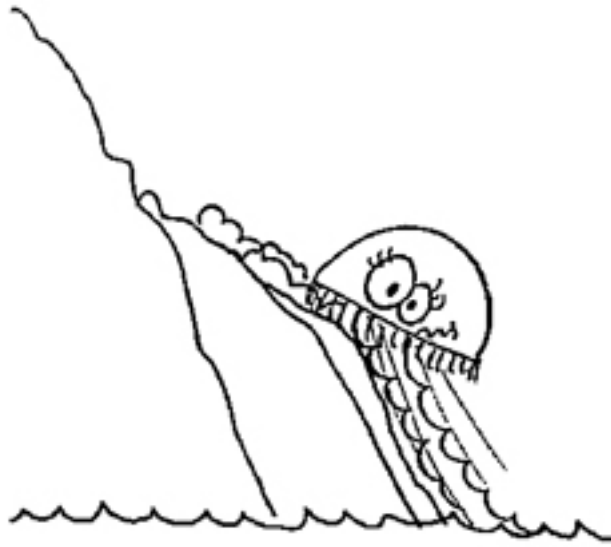
Ti viene in mente? Ora prova a fare questo esperimento: prendi un barattolino (come quelli degli omogeneizzati), riempi di acqua colorata molto calda e tappalo. Sistemalo sul fondo di un "barattolone" di acqua fredda, appoggiandolo delicatamente. Poi togli il coperchio e guarda cosa succede.

La **densità** è il rapporto tra la massa e il volume.

La densità dell'acqua di mare è legata alla salinità e alla temperatura.

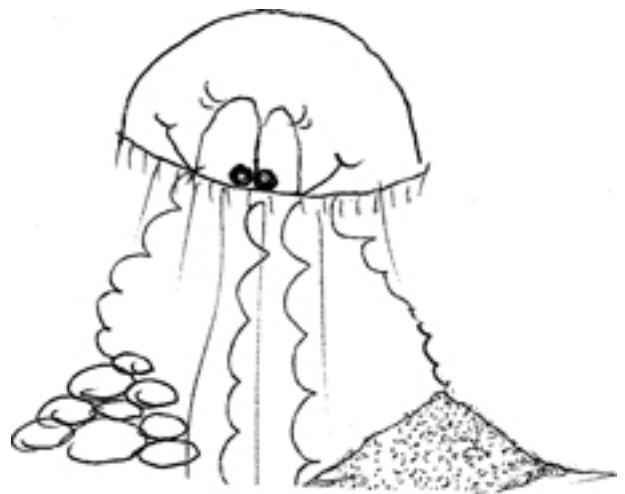
Più l'acqua è fredda e salata più è densa.

Più l'acqua è densa, più è pesante.

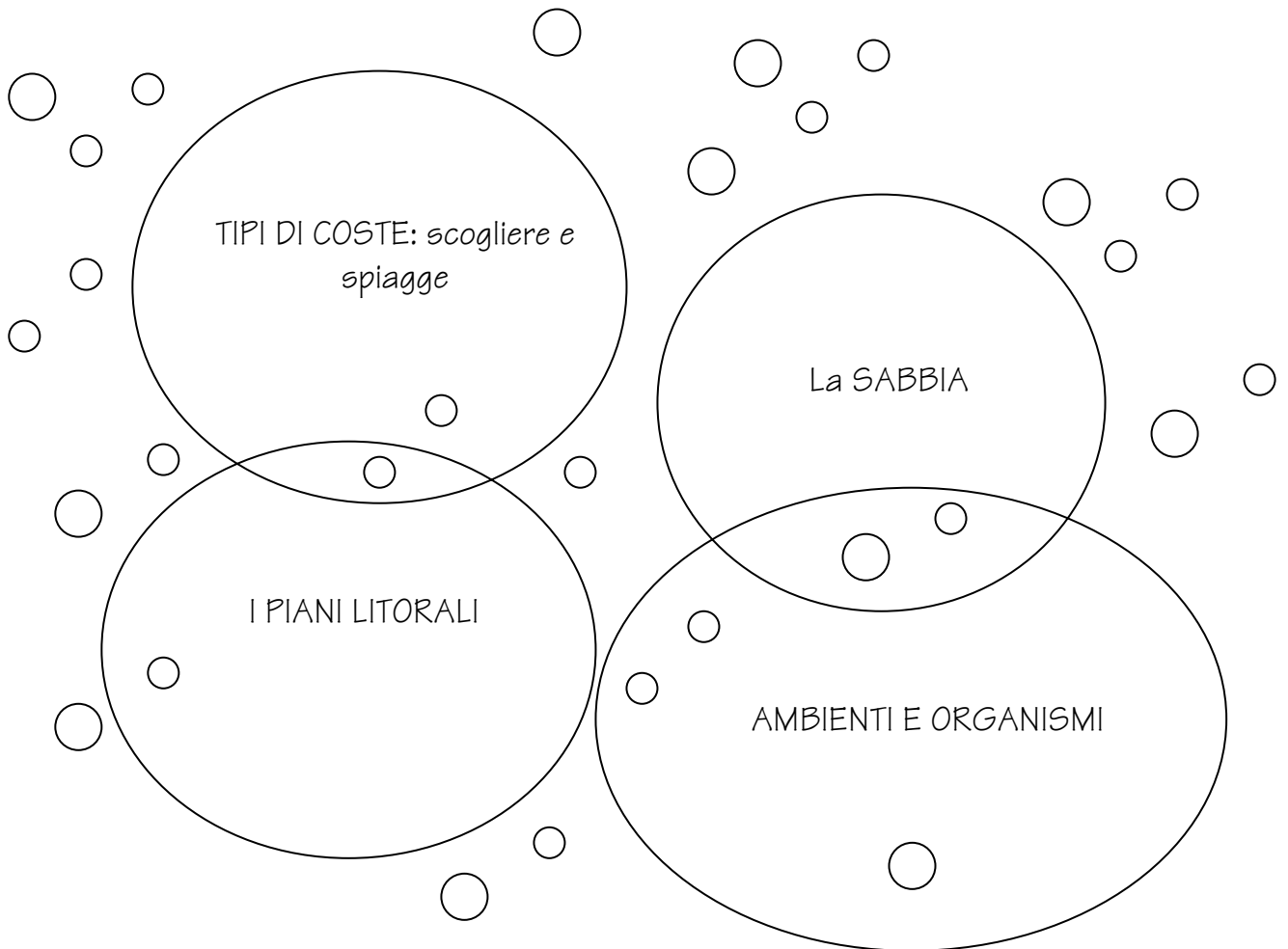


Unità 2

La vita negli ambienti costieri



In questa unità SCOPRIREMO:

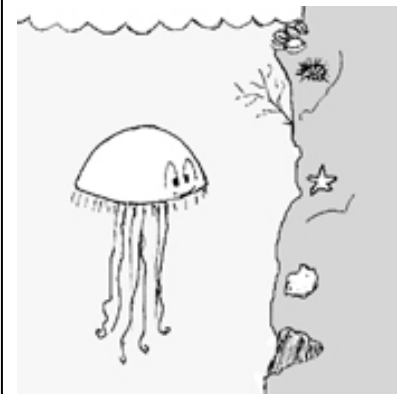
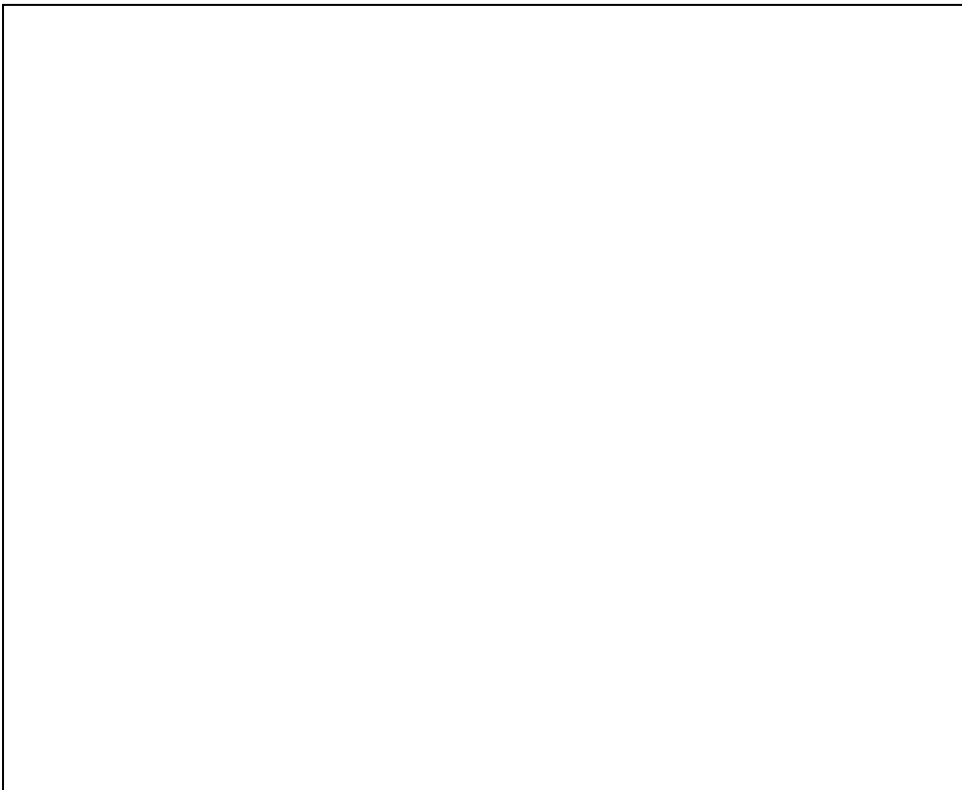


Per gli insegnanti:

Questa unità è dedicata alla scoperta della vita lungo le coste. Lo scopo è quello di far riflettere gli studenti sul ruolo fondamentale che la morfologia delle zone litorali ha sugli organismi che le popolano.

Tipi di costa: spiagge e scogliere

Spesso sono trasportata dalla corrente vicino alla costa e vedo un sacco di posti diversi: scogliere a picco sul mare, spiagge sabbiose, scogli...tu sapresti descrivere il posto dove vai al mare in estate? Disegnalo qui sotto e poi illustralo ai tuoi compagni dopo esserti annotato tutte le caratteristiche che ti vengono in mente: c'è la sabbia o ci sono ciottoli? L'acqua è limpida o torbida? Arrivano delle grosse onde o il mare è sempre calmo? Ci sono apporti di acqua dolce (fiumi o torrenti) lì vicino? Riesci a camminare per un po' per andare al largo o ti trovi subito dove l'acqua è alta?



caratteristiche principali del posto dove vai al mare



Tipi di costa

Dopo che ti sei confrontato con i tuoi compagni proviamo a fare ordine: quanti tipi di costa avete individuato?

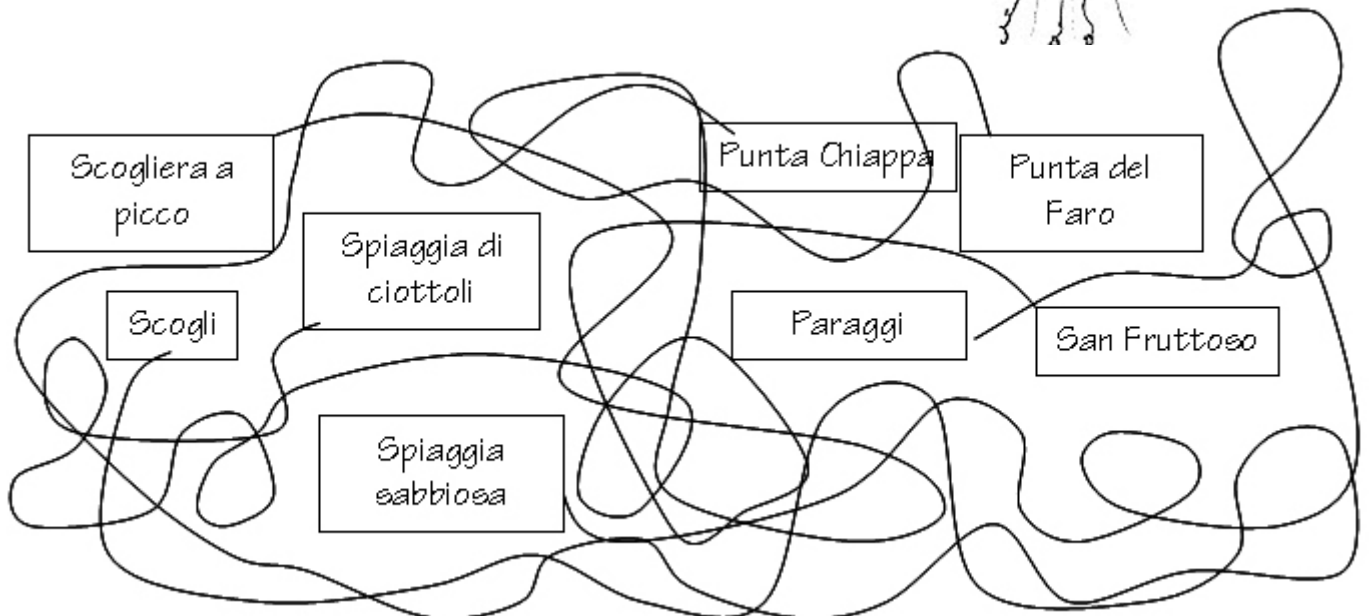
Ci sono caratteristiche comuni o ricorrenti per ogni tipo di costa? Provate a compilare tutti insieme lo schema qui sotto.

	Scogliera a picco	Scogli	Spiaggia sabbiosa	Spiaggia di ciottoli	Altro
Condizioni del Mare (scrivi se in genere è mosso o calmo)					
Condizioni dell'Acqua (scrivi se in genere è limpida o torbida)					
Profondità (quanto è profondo il mare a 50 m dalla linea di costa?)					
Altro (segna altre caratteristiche che ti sembrano importanti)					



Ora prova a seguire le linee per scoprire come sono alcuni tratti di costa lungo il Promontorio di Portofino e nelle vicinanze.

Conosci questi posti? Riesci ad individuarne altri per ogni tipo di costa?



La spiaggia

Tu che puoi farlo in tutta tranquillità (senza il rischio che la corrente ti porti via..) hai mai osservato attentamente la tua spiaggia, com'è fatta e da cosa è costituita?

Per completare questa scheda avrai bisogno di un po' di sabbia. Se puoi vai in spiaggia e prova ad osservare la sabbia con attenzione, anche con l'aiuto di una lente di ingrandimento. Altrimenti chiedi alla prof di portarne un po' in classe ma ricordatevi di riportarla indietro quando avrete finito.

Osserva la sabbia: di che colore è? I granelli sono piccoli piccoli, quasi indistinguibili singolarmente, oppure riesci a separarli? Se invece è una spiaggia di ciottoli prendine uno e cerca di capire che forma ha... è arrotondato o allungato e appiattito? Ha delle strisce bianche che lo attraversano o è tutto di un colore?

Con l'aiuto della lente di ingrandimento riesci a riconoscere qualche parte di animale come aculei di riccio o conchiglie?



.....

.....

.....

Dopo avere osservato con attenzione la sabbia a tua disposizione, confronta la tua esperienza con quella dei compagni e completate la tabella qui sotto.

Da dove proviene la sabbia (o il ciottolo)	Colore	Dimensione e aspetti dei granelli (o dei ciottoli)	Sensazione al tatto	Cosa si riesce a riconoscere usando la lente?

Il colore della sabbia ci può rivelare la sua provenienza: sabbia scura ha in genere origine da rocce vulcaniche, quella bianca da rocce calcaree, mentre quella chiarissima tipica della Sardegna, proviene da graniti bianchi e rosa e da conchiglie frammentate.

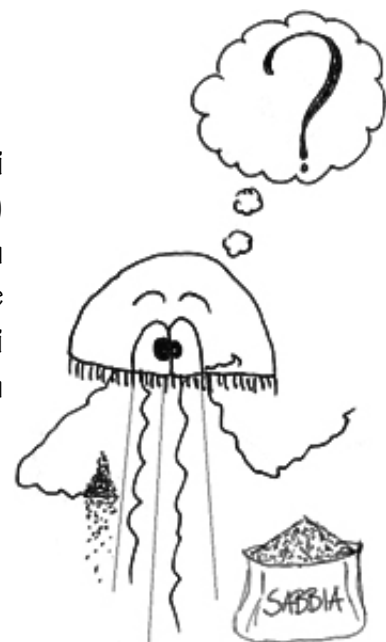
Ma la sabbia da dove viene?

Immagina di essere un piccolo frammento di roccia e di trovarti insieme a tanti altri come te (alcuni più piccoli altri più grandi) alla sorgente di un fiume... all'inizio il fiume è piccolo ma scorre su una parete molto inclinata e quindi la corrente è molto forte e trasporta a valle tutto quello che incontra. Venite tutti sbattuti da una parte e dall'altra, alcuni blocchi più grossi si spaccano in pezzi più piccoli, altri vengono smussati sempre di più.

Ad un certo punto la corrente si fa meno forte, ah un po' di pace... siete arrivati a valle, in una grossa pianura. Ora il fiume è molto più grande e scorre lentamente, devi salutare i ciottoli più grandi perché non riescono più ad essere trasportati.

Tu nel frattempo sei molto più piccolino di quando sei partito....e poi... Ecco finalmente il mare!... Siete arrivati in molti, soprattutto quelli più piccoli e leggeri. Alcuni di voi vengono depositati alla fine del fiume, appena arrivati al mare e qui terminano il loro viaggio.

Tu invece continui a flottare in mare, ora non c'è più nulla contro cui sbattere e mantieni la forma che hai conquistato scendendo giù da fiume. Un tuo amico granello col quale hai fatto una buona parte del viaggio ti dice che lui si fermerà poco lontano dalla foce del fiume, in una spiaggia poco lontano...lo saluti...rimarrà così come lo vedi ora... è più grande di te e molto appiattito.



Tu prosegui ancora per un po' di tempo...alla fine arrivi ad una spiaggia di sabbia... e... ma sono tutti come te... piccoli, i più giovani ancora belli luccicanti mentre i veterani della spiaggia sono un po' spenti, opachi...loro hanno già fatto avanti e indietro trasportati, questa volta dalle onde, sulla battigia molte molte volte. E ti salutano... e ti riconoscono! Eh si, il tuo colore, la tua forma e dimensione danno un sacco di indizi a chi ti guarda per capire da quali rocce provieni.



Ecco..questo è quello che succede ad ogni granello di sabbia che arriva su una qualsiasi spiaggia... è veramente un lungo viaggio.

Beh..ora puoi andare a fare un castello di sabbia se vuoi!

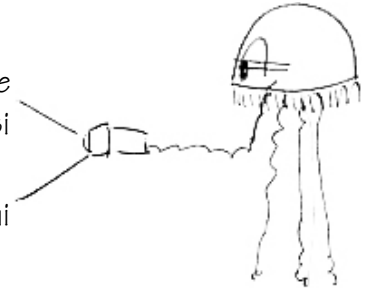
La scogliera

Fino ad ora abbiamo parlato di spiaggia ora ci spostiamo sulla scogliera.

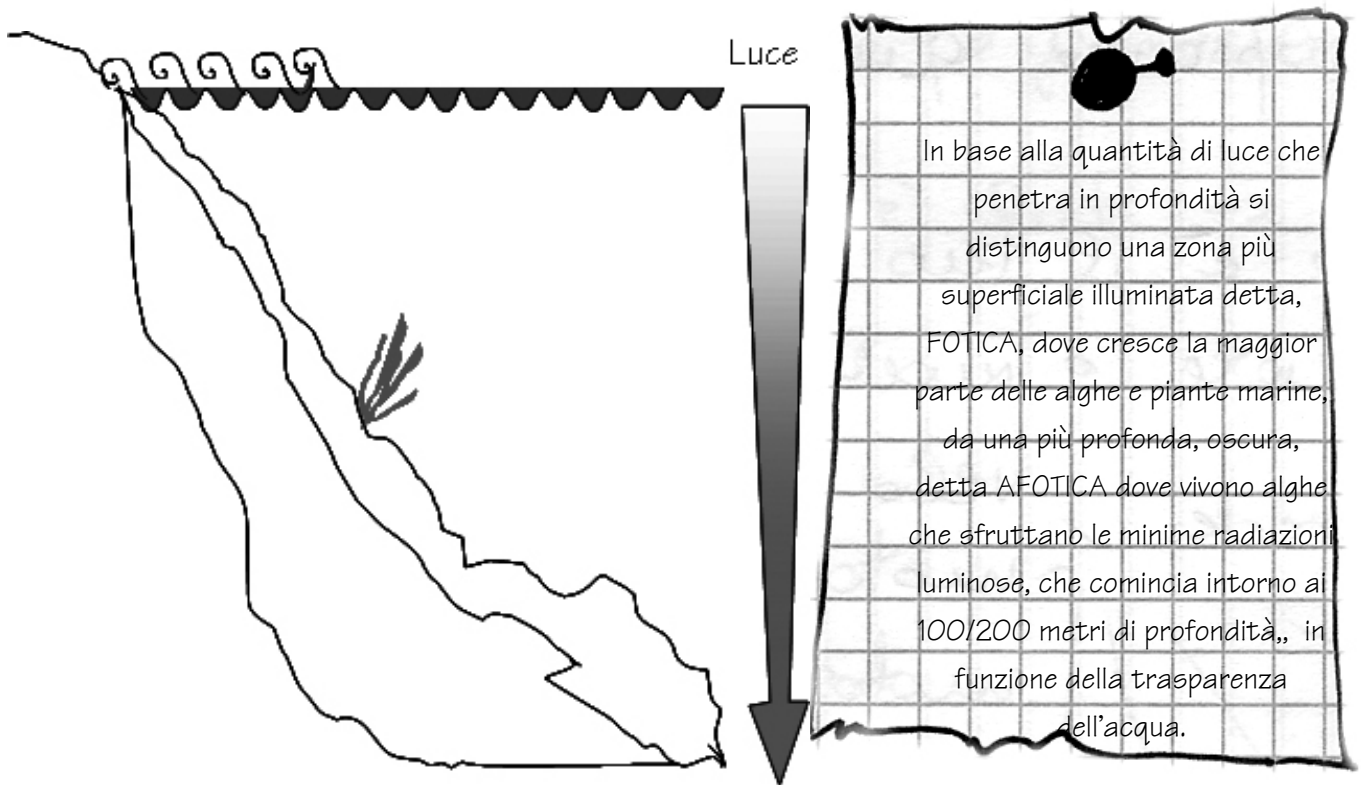
Nel disegno ho riportato un "profilo di costa" cioè uno schema che rappresenta una parete che si affaccia sul mare, dalla superficie in profondità.

Ricordi che abbiamo visto come i raggi solari, e quindi la quantità di luce che riesce a penetrare in mare, diminuiscono spostandosi progressivamente in profondità?

Che influenza pensi possa avere questo cambiamento sugli organismi marini che popolano la scogliera?



.....
.....



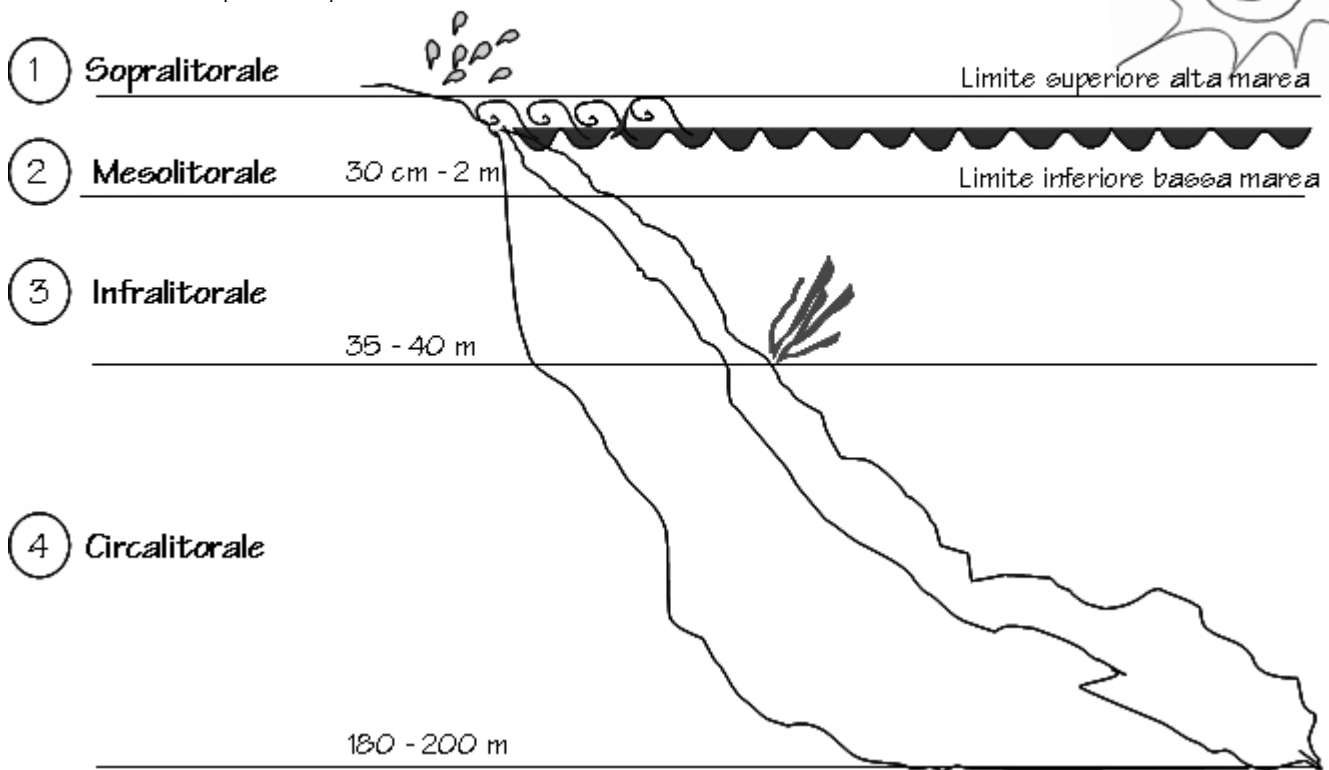
Come per la luce, qualunque sia il tipo di costa, spostandosi in profondità vi sono dei cambiamenti progressivi di alcuni parametri... ricordati quello che abbiamo imparato nei capitoli precedenti, prova a pensare ad altri cambiamenti che possono avvenire man mano che si scende lungo il profilo e annotali qui sotto.

.....
.....
.....
.....
.....

Le diverse zone della fascia costiera

Anche qui è riprodotto il profilo di costa e questa volta sono indicate alcune zone che hanno caratteristiche particolari.

Per il momento non ti preoccupare dei loro nomi e prova solo a completare la tabella che trovi sotto in base alle osservazioni che hai fatto nella pagina precedente.



Come pensi cambino le caratteristiche riportate a sinistra della tabella nei diversi punti lungo la parete? Per aiutarti ho compilato alcune parti ...prova a completare il resto.

	1	2	3	4
Quantità di Luce (dove ci sarà più luce?)		elevata	media	scarsa
Escursione di Marea (In quali zone la variazione del livello dell'acqua sarà più forte?)		Importante		non importante
Salinità (In quali zone varierà di più?)	molto variabile			costante
Moto ondoso (In quali zone sarà maggiore l'influenza delle onde)	maggior			

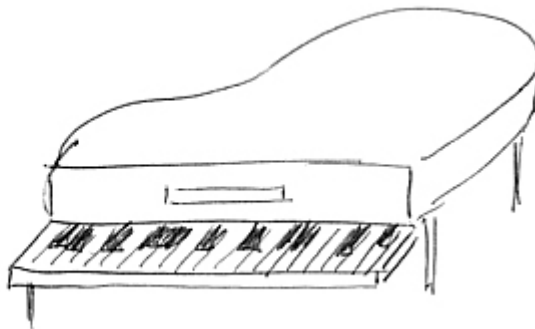
Le diverse zone della fascia costiera

Intorno alla fine degli anni 50 due studiosi francesi, Pérès e Picard, hanno proposto di suddividere le zone costiere, in fasce diverse dette PIANI (nella pagina precedente numerati da 1 a 4).

Un piano rappresenta uno spazio verticale nel quale le caratteristiche che abbiamo analizzato nella pagina precedente (luce, moto ondoso ecc) rimangono costanti o variano gradualmente.

Prova a completare le definizioni di ogni piano in base a tutto quello che abbiamo visto fino ad ora.

- P. Sopra-litorale: La fascia appena sopra la del mare. In essa si trovano piccole aree dette pozze di marea dove si raccoglie periodicamente di mare in seguito agli spruzzi delle in caso di mare agitato. Gli organismi che la popolano devono sopportare lunghi periodi all'....., grandi variazioni di salinità e talvolta un ondoso piuttosto violento.
- P. Meso-litorale: Si trova tra il livello massimo di marea e quello di bassa marea. La sua ampiezza in Mediterraneo è di circa 30..... . Gli organismi che vi si insediano sono in grado di sopportare, anche in questo caso, periodi ricorrenti all' e moto ondoso talvolta molto forte.
- P. Infra-litorale: Comprende la da pochi cm sotto il limite minimo della marea, fino ad un massimo di 35-40 m, profondità alla quale riesce ad arrivare una quantità sufficiente di da permettere lo sviluppo della maggior parte di alghe e marine. La sua estensione dipende essenzialmente dalla trasparenza dell'..... Gli organismi che la popolano sono perennemente immersi e sono in grado di sopportare stagionali variazioni della temperatura.
- P. Circa-litorale: Si estende fino ad una massima di circa 180-200 m. È caratterizzato da una diminuzione drastica della quantità di che vi penetra e conseguentemente da una minore presenza di e marine ed una maggiore presenza di organismi animali. Anche in questo caso gli organismi che lo popolano sono perennemente immersi in acqua ma vivono a generalmente poco variabili nel corso dell'..... .



Soluzioni: 1) superficie, acqua, onde, asciutto, moto, 2) alta, minimo, centimetri, asciutto, anno, 3) fascia, bassa, luce, piante, acqua, 4) profondità, luce, alghe, piante, temperatura.

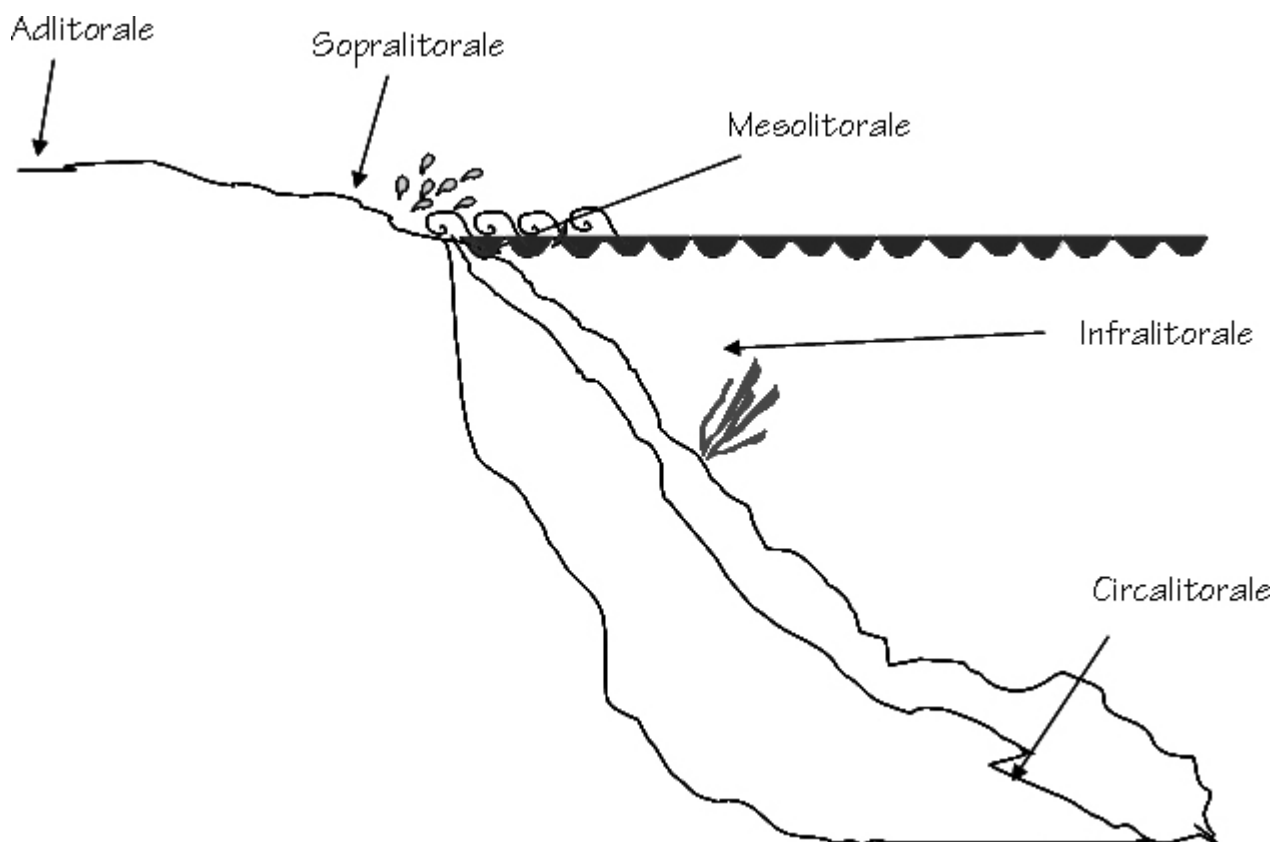
Indovina dove vivo

A questo punto sfido te e la tua classe ad un gioco.

Qui sotto c'è un disegno con il profilo della costa e i vari piani mentre nelle pagine seguenti ci sono alcune immagini di animali con la descrizione delle loro principali caratteristiche. Copiate alla lavagna o su un cartellone il profilo della costa e ritagliate gli animali. Poi preparatevi al gioco dividendovi in due squadre e appendendo il disegno con il profilo di costa.

Si decide, tirando a sorte, quale squadra partirà per prima. La prima squadra estrae una immagine di animale e, lette le caratteristiche, decide in quale piano sistemarla. Se avrà scelto correttamente (lo decideranno insegnante e avversari) potrà pescare un altro animale (fino ad un massimo di tre consecutivi) altrimenti passerà il turno agli avversari.

Terminate le carte vince la squadra che ha sistemato il maggior numero di animali al posto giusto.

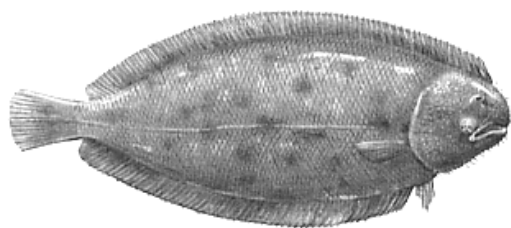


Indovina dove vivo



Granchio fantasma

Cammina sulla spiaggia alla ricerca di cibo.



Sogliola

Vive spostandosi vicino al fondo e si nasconde sotto la sabbia per non farsi catturare dai predatori.



Polpo

Vive in tane di cui spesso chiude l'ingresso con sassi e conchiglie.



Mitilo

È in grado di sigillare le sue valve potendo in questo modo sopportare l'esposizione all'aria. Riesce a rimanere attaccato alla roccia nonostante le onde talvolta molto potenti.



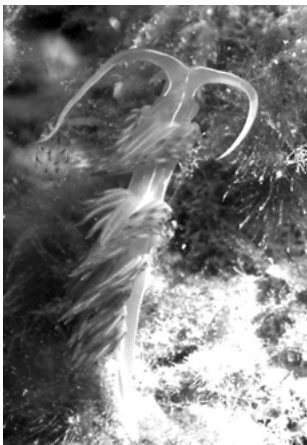
Anemone

Si fissa con il potente piede alla base di pareti e massi. Aspetta le prede che cattura con i tentacoli.



Posidonia oceanica

Vive in zone illuminate su fondali preferibilmente sabbiosi.



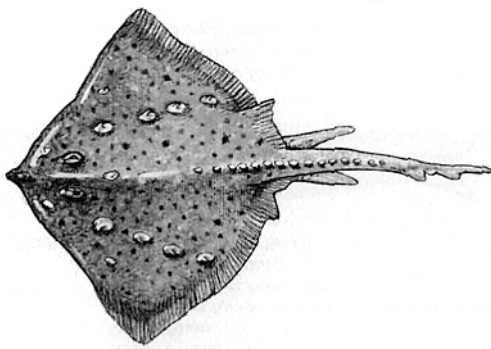
Nudibranco (molluschi)

Vive su fondali rocciosi e si trova spesso alla base della *Posidonia*.



Gorgonie

Vivono in zone scarsamente illuminate e con forti correnti.



Razza

Vive spostandosi vicino al fondo alla ricerca di piccoli molluschi nella sabbia. Di giorno passa molto tempo sotto anfratti al riparo dalla luce.



Riccio

Vive su fondali sabbiosi o nella prateria di *Posidonia*. Ama ricoprirsi di alghe e conchiglie vuote.



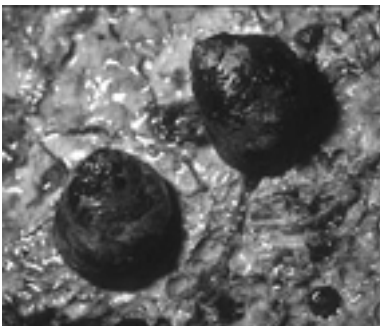
Cavalluccio

Vive nei pressi di piante marine, alghe e talvolta gorgonie (vedi) rimanendovi ancorato con la coda prensile.



Attinia

Vive nelle zone di marea tra gli scogli. È in grado di contrarre i tentacoli assumendo la forma di un piccolo pomodoro da cui prende il nome comune.



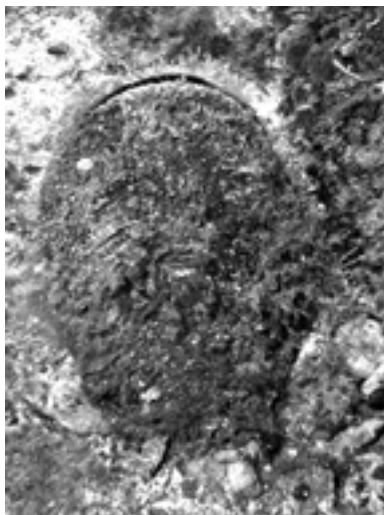
Littorine (molluschi)

Riescono a sopportare lunghi periodi di emersione in fessure e zone ombreggiate.



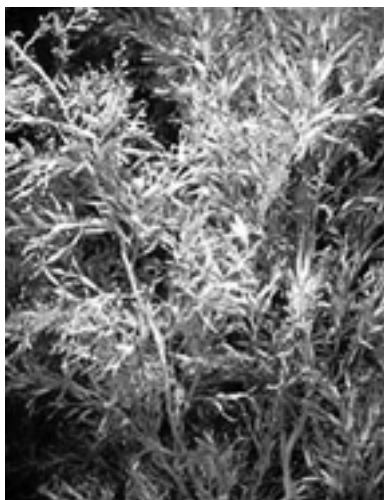
Patella

Si sposta strisciando sugli scogli alla ricerca di alghe che brucia utilizzando la sua radula. È in grado di rimanere attaccata saldamente agli scogli potendo in questo modo sopportare l'esposizione all'aria.



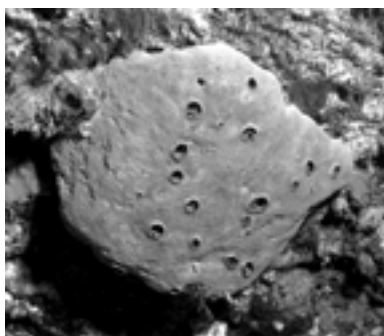
Pinna nobilis

Vive infossandosi in fondali sabbiosi in genere in prossimità della *Posidonia*.



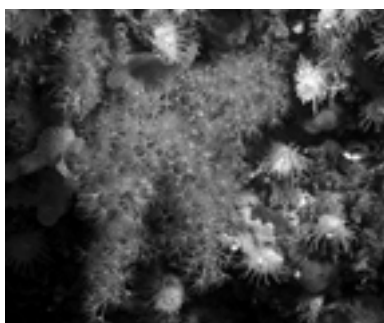
Cystoseira

Alga ramificata di colore variabile dal verde scuro al marrone-rosso. È in grado di sopportare la periodica emersione e il moto ondoso anche significativo.



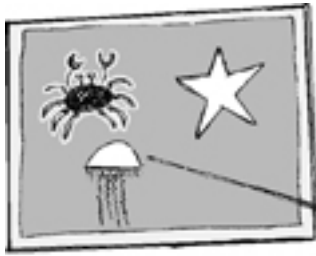
Spugna

Si fissa al substrato in zone non eccessivamente illuminate.



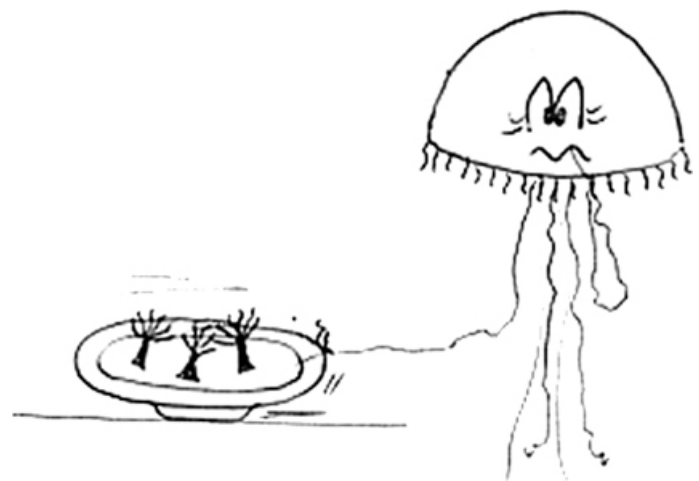
Corallo rosso

Vive fino a grandi profondità. Non ama la luce e predilige grotte e spaccature per insediarsi.

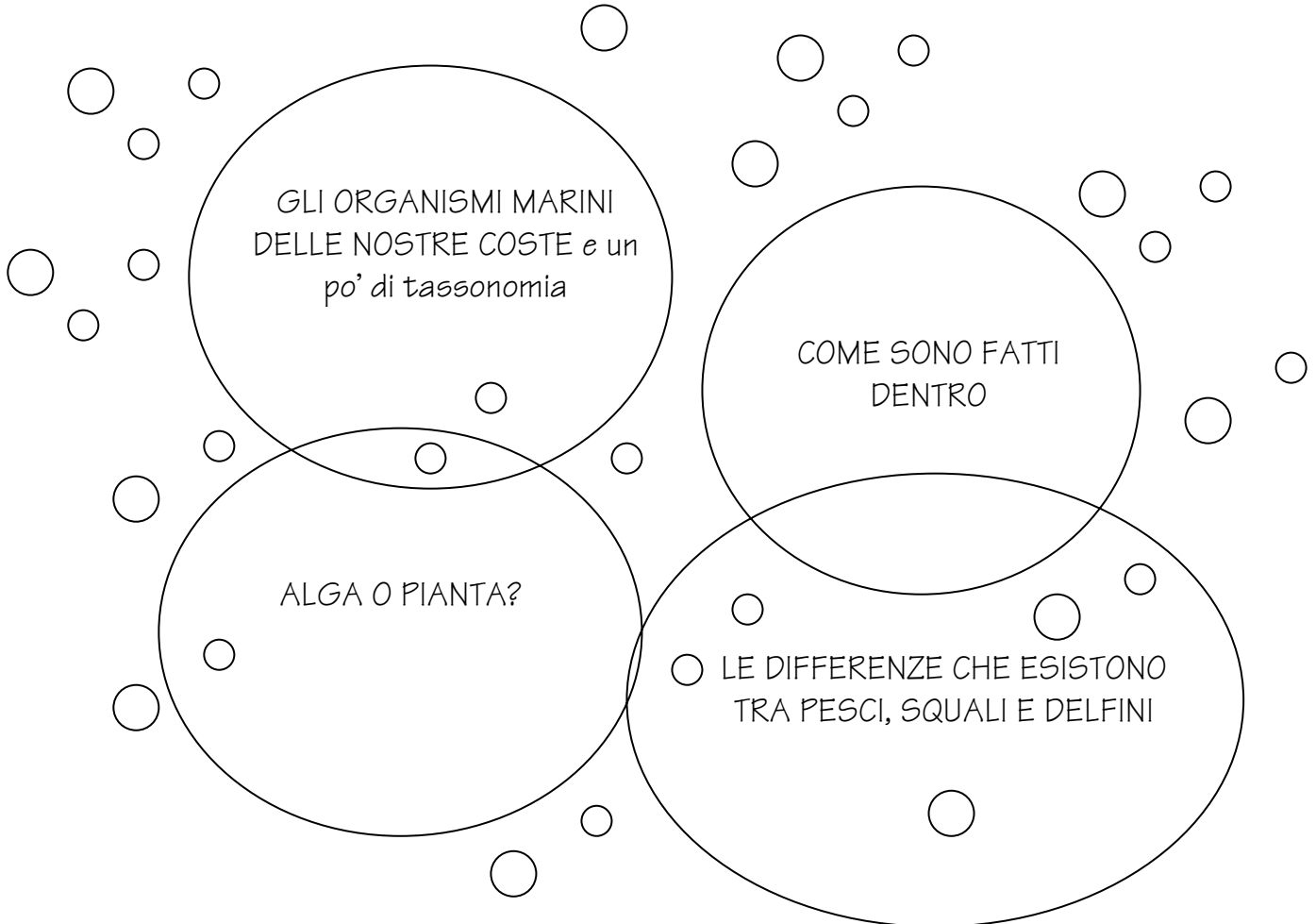


Unità 3

Gli organismi marini all'interno dell'area marina protetta



In questa unità SCOPRIREMO:



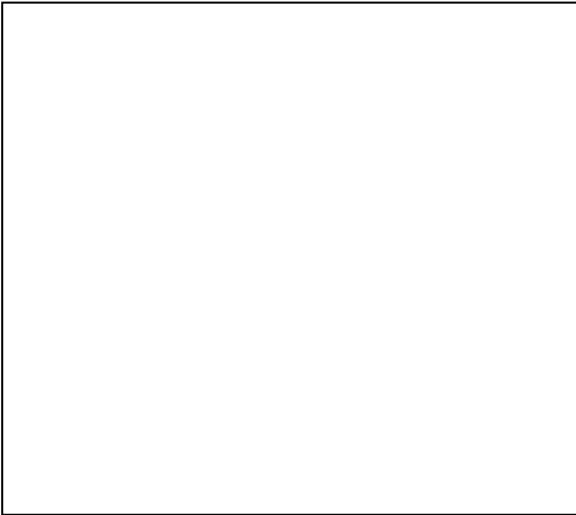
Per gli insegnanti:

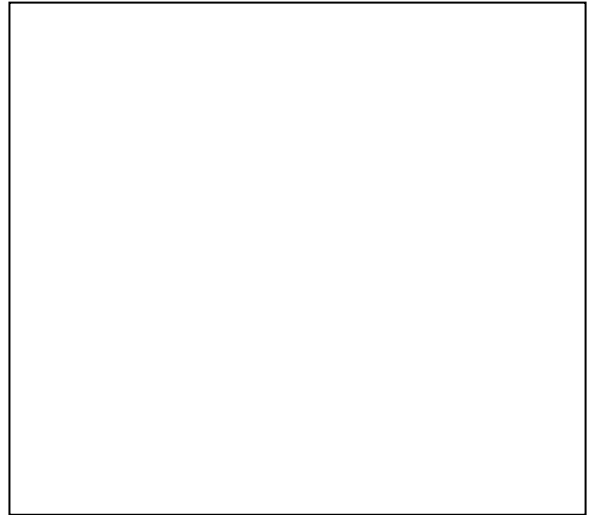
Questa unità è dedicata allo studio degli organismi marini più noti presenti all'interno dell'Area Marina Protetta di Portofino. Si vuole inoltre abituare gli studenti a notare le principali differenze che distinguono i vari organismi in funzione di un primo avvicinamento alla tassonomia.

Gli animali più noti

Quali sono gli organismi marini che conosci meglio?

Disegna schematicamente qui sotto 4 animali marini che ti vengono in mente e scrivi tutto quello che sai di loro. Dove vivono? Cosa mangiano? Cosa sai delle loro abitudini?









Le caratteristiche comuni

Insieme ai tuoi compagni sapresti individuare delle caratteristiche comuni a tutti gli organismi che hai individuato?

Ti faccio un esempio:

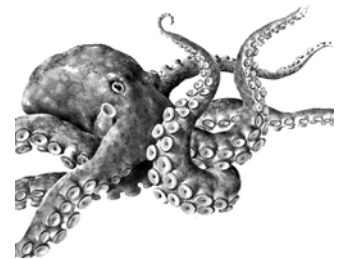
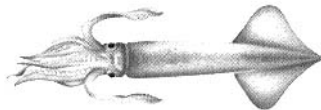
Gli scienziati raggruppano animali come polpi, seppie, patelle e ostriche in un'unica grande categoria detta dei "MOLLUSCHI".

Come ti suggerisce il nome la caratteristica comune a tutti gli animali di questo gruppo è quella di avere un corpo molle. Inoltre, alcuni di essi hanno anche una conchiglia più o meno sviluppata che protegge le loro parti molli.

Considerando queste caratteristiche un polpo, un mitilo e una lumachina di mare, pur essendo apparentemente molto diversi tra loro, sono tutti MOLLUSCHI.

La TASSONOMIA, o sistematica biologica, è la disciplina che studia le relazioni esistenti tra tutti gli organismi, per poterli classificare secondo caratteristiche comuni e ordinarli in TAXA, cioè categorie sistematiche.

È un po' come etichettare i cassetti del tuo armadio per sistemare i vestiti e mettere in ordine ...tutti i calzini in un cassetto, i maglioni in un altro e così via...ogni cassetto rappresenta un TAXON.



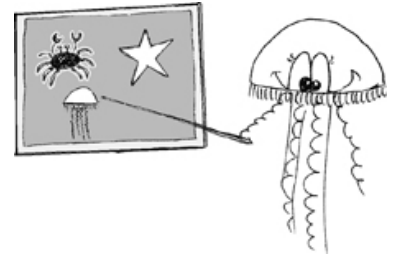
Anche se ancora non conosci i nomi scientifici dei diversi gruppi, puoi sempre cercare di raggruppare i diversi animali in base ad una o più caratteristiche simili (un po' come fai quando raggruppi mentalmente tutti i tuoi compagni "biondi e con gli occhi azzurri").

Fai una lista con le caratteristiche tipiche di ogni organismo e poi cerca di riunire in categorie più ampie quelli che ti sembrano più simili.

Caratteristiche del gruppo	Organismi che ne fanno parte	Nome del gruppo (anche inventato)

Le principali categorie tassonomiche

Ti ho preparato un elenco delle principali categorie tassonomiche con qualche esempio di organismi che vi appartengono (non ti preoccupare se non li riconosci tutti..li ritroveremo più avanti!) ...quante di queste hai già individuato nell'esercizio precedente? Cerchia quelle che ti mancano.



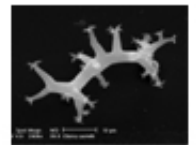
PORIFERI o Spugne

Mancano di organi e tessuti veri ma sono "solo" un insieme di cellule

Hanno un corpo con pori, canali e camere che servono per il passaggio dell'acqua

Vivono fissi su una superficie

Hanno uno scheletro formato da COLLAGENE (una proteina molto resistente) e SPICOLE di calcare o silice



Esempi di spicole



CROSTACEI

Sono costituiti da diversi segmenti differenziati o riuniti in varie regioni del corpo che possono assumere funzioni diverse: dall'alimentazione alla respirazione

Il corpo può essere rivestito da una corazza che funziona da sostegno e protezione

Durante la crescita sono costretti a cambiare la propria corazza diverse volte; questo processo è chiamato MUTA.



CNIDARI

Hanno simmetria del corpo raggiata intorno ad un asse centrale

Hanno due fondamentali tipi di forme: POLIPI e MEDUSE

Hanno una cavità gastrovascolare con una sola apertura che serve da bocca e da ano

Hanno tentacoli estensibili, che circondano la bocca, muniti di cellule urticanti per la cattura della preda

Hanno parti del corpo che 'pungono'

La forma del loro corpo (o parti di esso) ricorda spesso un piccolo ombrello o un fiore



Le principali categorie tassonomiche

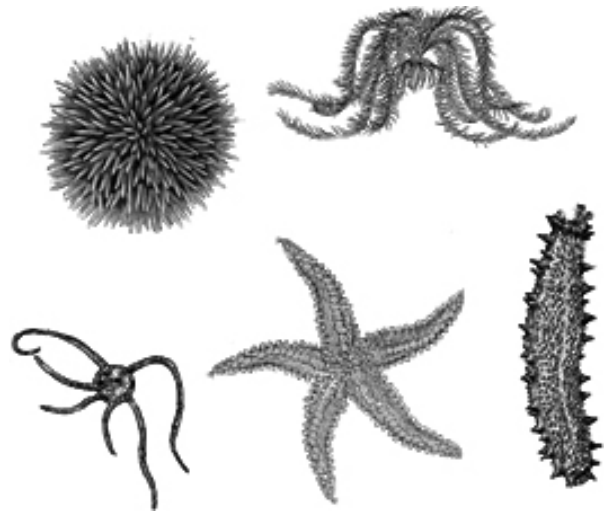
ECHINODERMI

Generalmente hanno simmetria pentaraggiata (cioè gli assi di simmetria sono 5)

Hanno la pelle ricoperta da aculei o bitorzoli

Possono avere numerose braccia

Per muoversi, respirare e mangiare usano il "sistema acquifero" costituito da diversi canali riempiti di liquido

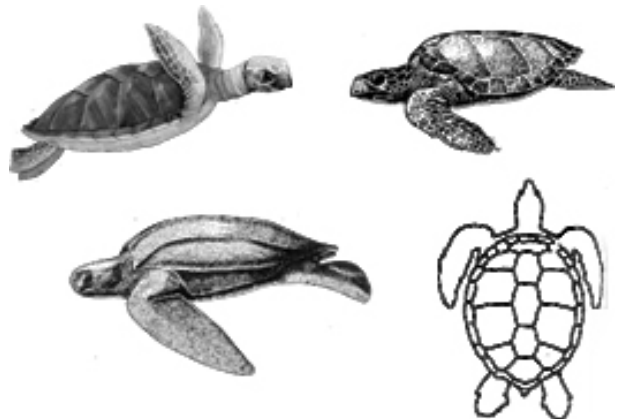


TARTARUGHE MARINE

Hanno il corpo chiuso da un guscio ovale

La parte superiore è detta scudo o carapace, quella inferiore piastrone

Non hanno i denti, ma hanno un potente becco



MOLLUSCHI

Hanno il corpo molle generalmente protetto da una conchiglia

Hanno il corpo a simmetria bilaterale spesso con un capo distinto

Hanno spesso la parte ventrale del corpo specializzata in un PIEDE muscoloso utilizzato per la locomozione

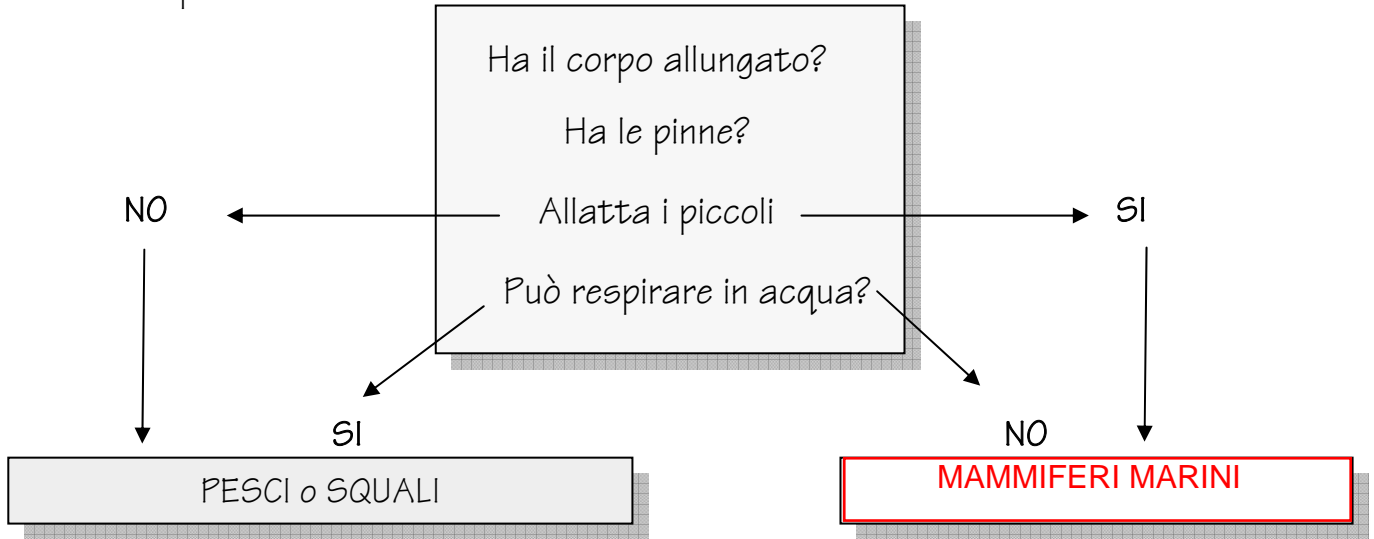
La parte dorsale del corpo si modifica a formare BRANCIE e POLMONI e secerne la CONCHIGLIA

Generalmente hanno una bocca con un organo raschiatore (detto RADULA)



PESCI, SQUALI E DELFINI...simili ma diversi

Sicuramente conosci pesci, squali e delfini ma hai mai notato le differenze che esistono tra questi tre tipi di animali? Ti mostro uno schema per aiutarti a individuare le somiglianze e le differenze più evidenti.



Quali altre differenze riesci ad individuare?
Scrivile qui sotto

.....

Questi animali, nonostante assomiglino ai pesci, appartengono alla classe dei mammiferi (la stessa dell'uomo) caratterizzata da animali in grado di allattare i propri piccoli.

Sono però mammiferi adattati alla vita marina, quindi hanno sviluppato caratteristiche particolari, come la coda per nuotare o uno spesso strato di grasso per proteggersi dal freddo. In più sono dei campioni di apnea...il primato sembra spettare al capodoglio che, per cacciare, è in grado di rimanere sott'acqua senza respirare più di 1 ora.

Secondo te lungo le nostre coste possiamo incontrare questi animali? Segna la tua risposta con una crocetta.

PESCI SI NO SQUALI SI NO CETACEI SI NO

Risposta: (1) si, (2) si, (3) si

Ricapitoliamo!

PESCI

(Osteitti cioè pesci ossei)

Scheletro in genere osseo

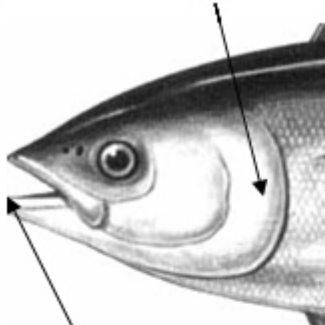
Coda generalmente
OMOCERCA (lobi uguali)



Pelle con squame



Respirazione mediante branchie
coperte da un opercolo



Bocca terminale con molti denti

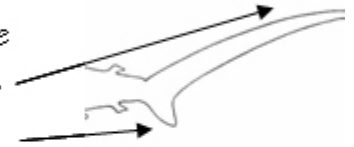
Veccica natatoria spesso presente

SQUALI e RAZZE

(Condroitti cioè pesci cartilaginei)

Scheletro completamente
cartilagineo

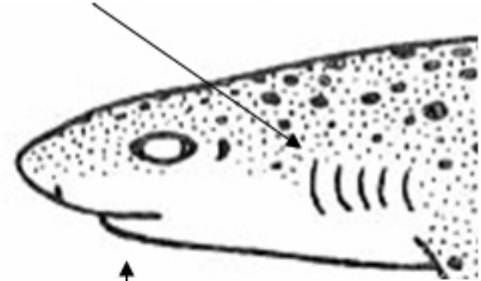
Coda in genere
ETEROCERCA
(lobi diversi)



Pelle con dentelli ossei



Respirazione mediante 5-7 paia di
branchie prive di opercolo



Bocca ventrale con mascelle e denti
diversi per ogni specie in funzione
della dieta



Squalo bianco Mako Squalo tigre Squalo limone

Assenza di veccica natatoria;
presente un fegato molto
sviluppatto e ricco di olio, per
aiutare il galleggiamento

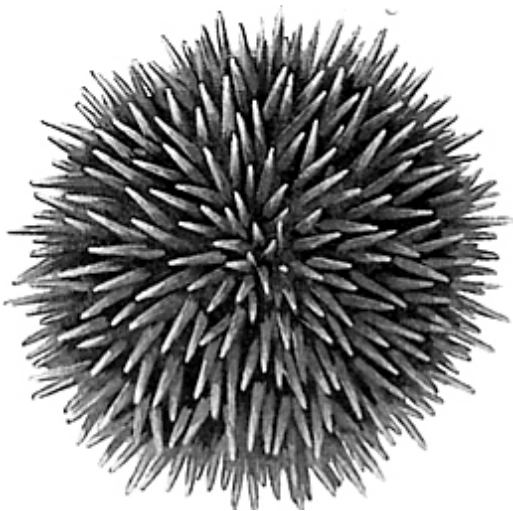
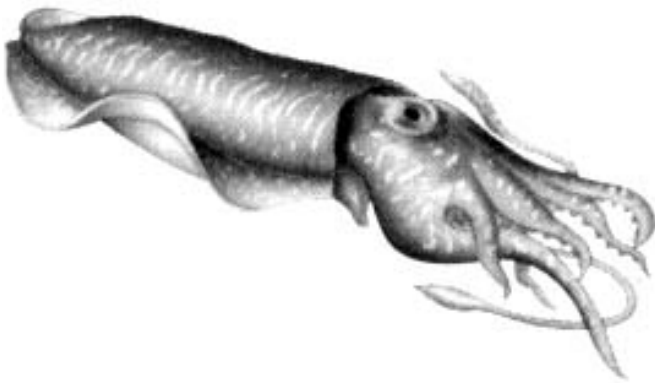
COME SONO FATTI dentro?

A questo punto, se li incontrassi, dovrei essere in grado di distinguere una stella marina da un polpo, e uno squalo da una balena...ma sapresti dirmi come sono fatti internamente?

Ci hai mai pensato?

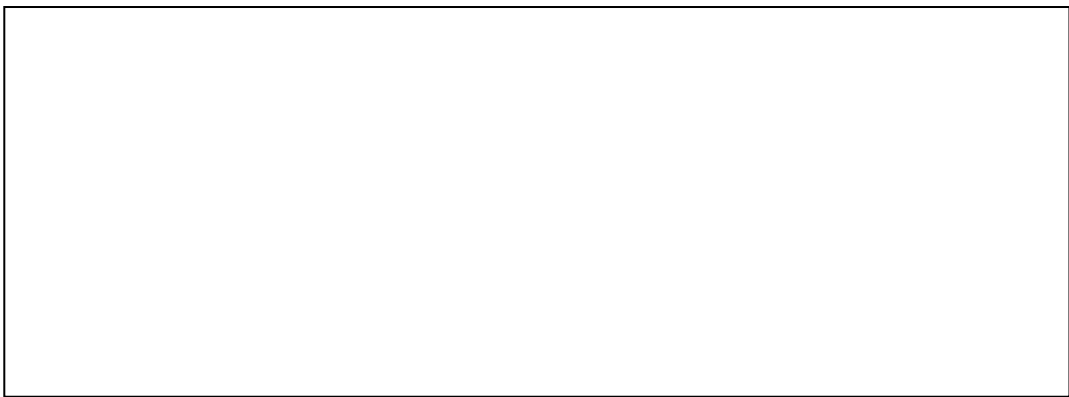
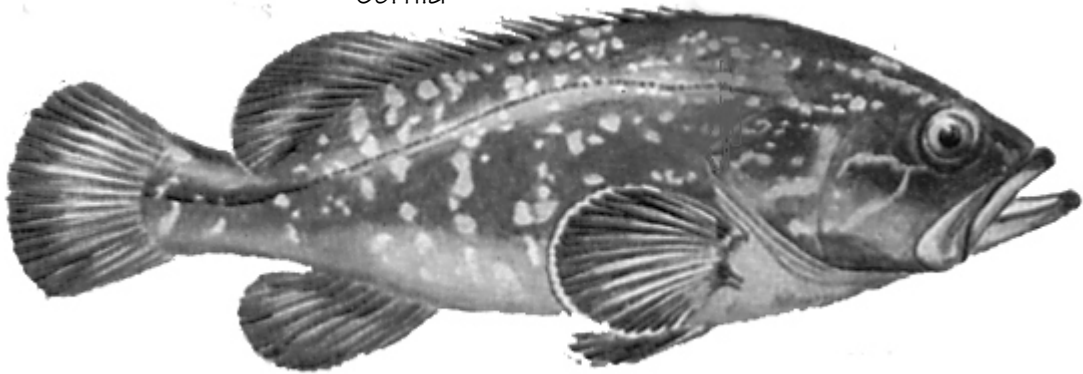
Proprio come fai tu questi animali respirano, mangiano e nuotano (beh, questo effettivamente non lo so...tu sai già nuotare bene?)

Qui sotto e nella pagina seguente ti ho preparato 4 animali...prova a ridisegnare ogni animale immaginando come può essere fatto internamente. Dove può essere lo stomaco? E le branchie? Dov'è la bocca?

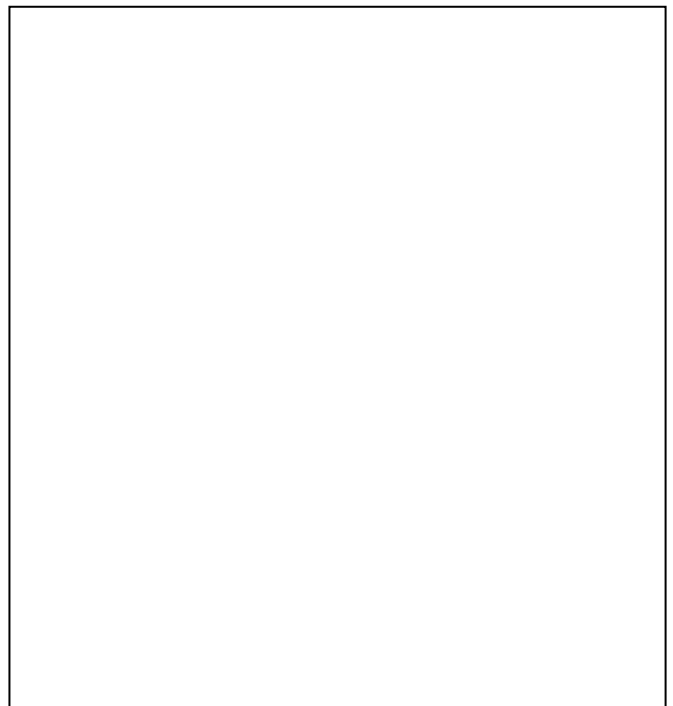
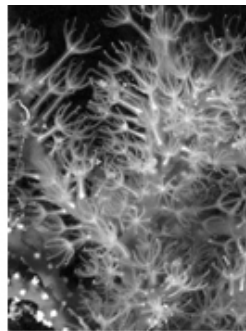
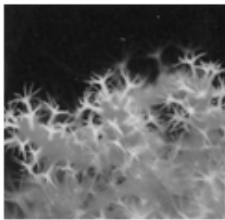


COME SONO FATTI dentro?

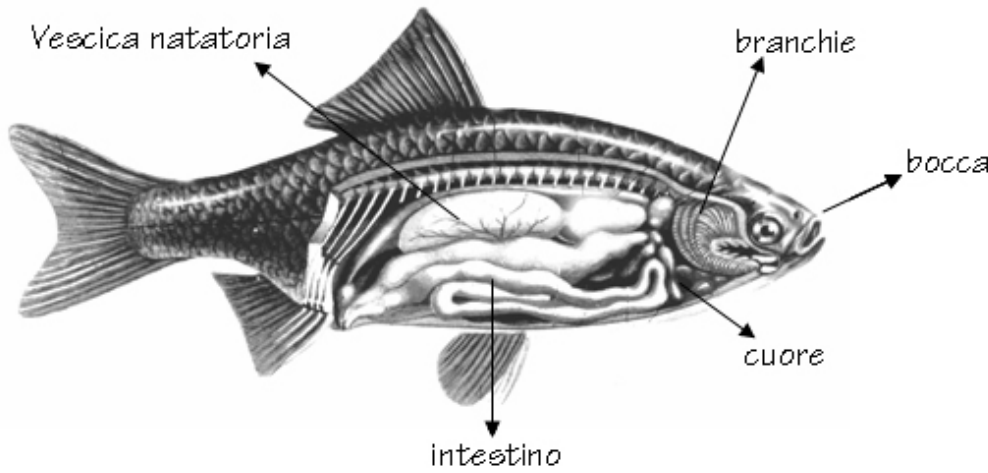
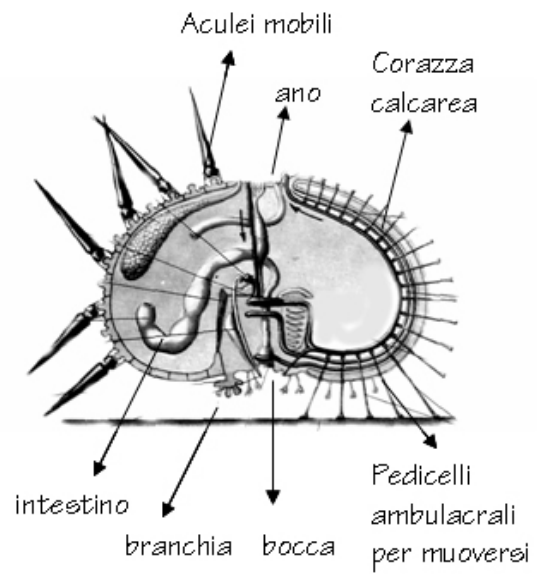
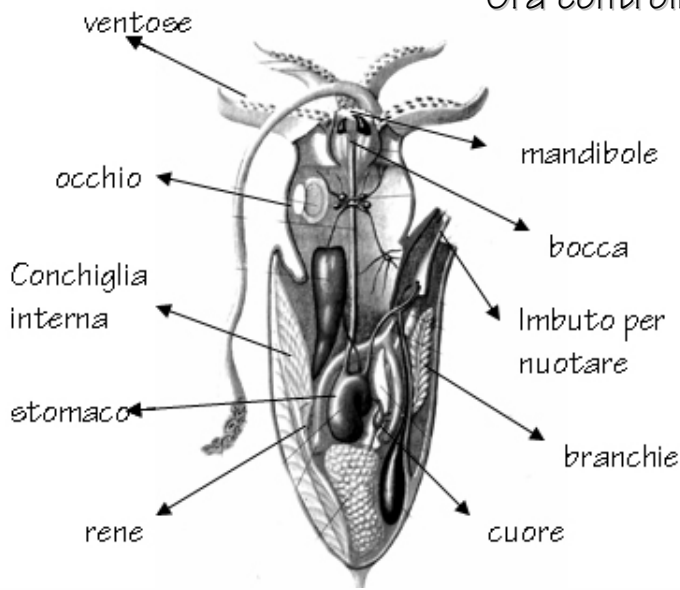
Cernia



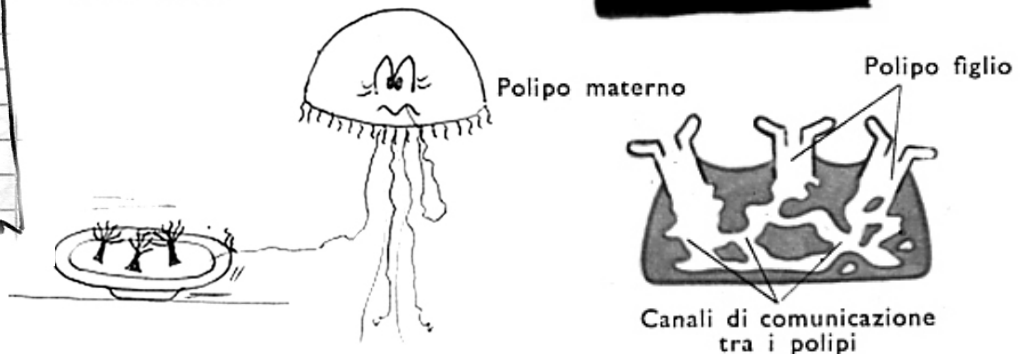
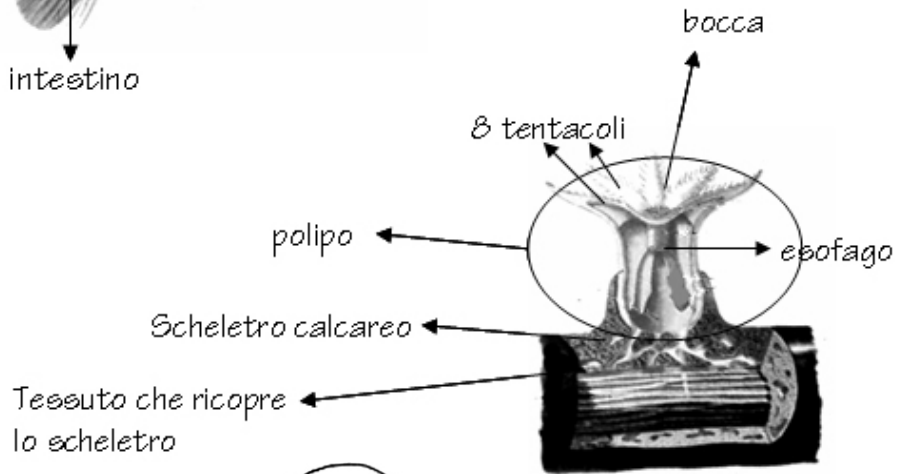
Corallo rosso



Ora controlliamo!



Ricorda quelli del corallo si chiamano **POLIPI** (pensa che anche io da piccola sono stata un piccolo polipo) mentre quello che mangi al ristorante è il **POLPO**. Non fare confusione per favore...mi fa un po' impressione l'ideal!

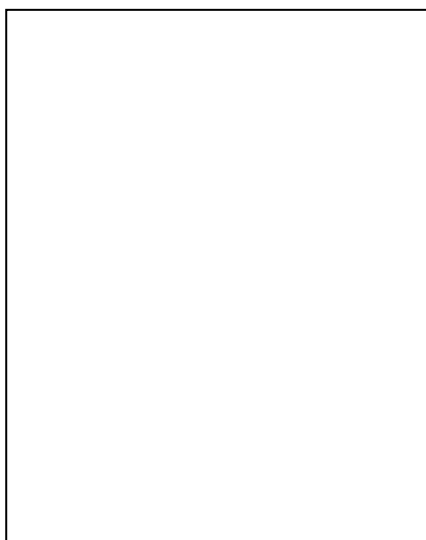


I vegetali marini - le alghe

Fino ad ora abbiamo lavorato solo sugli animali marini ma, in mare ci sono anche piante e alghe. Come distinguerle?

Proviamo a scoprirlo insieme.

Dato che le piante le conosci bene cerchiamo di riflettere prima sulle alghe.



Cerca di pensare alle alghe, le hai mai viste? Dove? In quali zone?

.....
.....
.....

Hai mai provato a toccarle in acqua o le hai mai trovate sulla spiaggia e prese in mano? Che sensazione si prova? Cerca almeno cinque aggettivi per descriverle e poi confrontali con i tuoi compagni.

Aggettivi per descrivere le alghe:

.....
.....

Disegna qui un'alga come te la immagini

Che forma hanno normalmente le alghe? Sapresti descriverle?

.....
.....
.....

Molteplici usi delle alghe:

Le alghe vengono utilizzate in moltissimi prodotti per l'igiene e nei cosmetici. Nei paesi orientali, ma sempre di più anche nei paesi mediterranei (ad esempio in Bretagna), vengono anche usate in cucina, perché sono ricche di sali minerali.

Anche voi abitualmente mangiate alghe o loro derivati, lo sapevate? Una particolare alga, chiamata agar-agar, ad esempio è utilizzata come gelificante in moltissimi alimenti comuni come gelatine, marmellate dolci e caramelle.

Alcune sostanze derivate dalle alghe, gli *alginati* sono invece usati come addensanti in salse, creme e gelati.

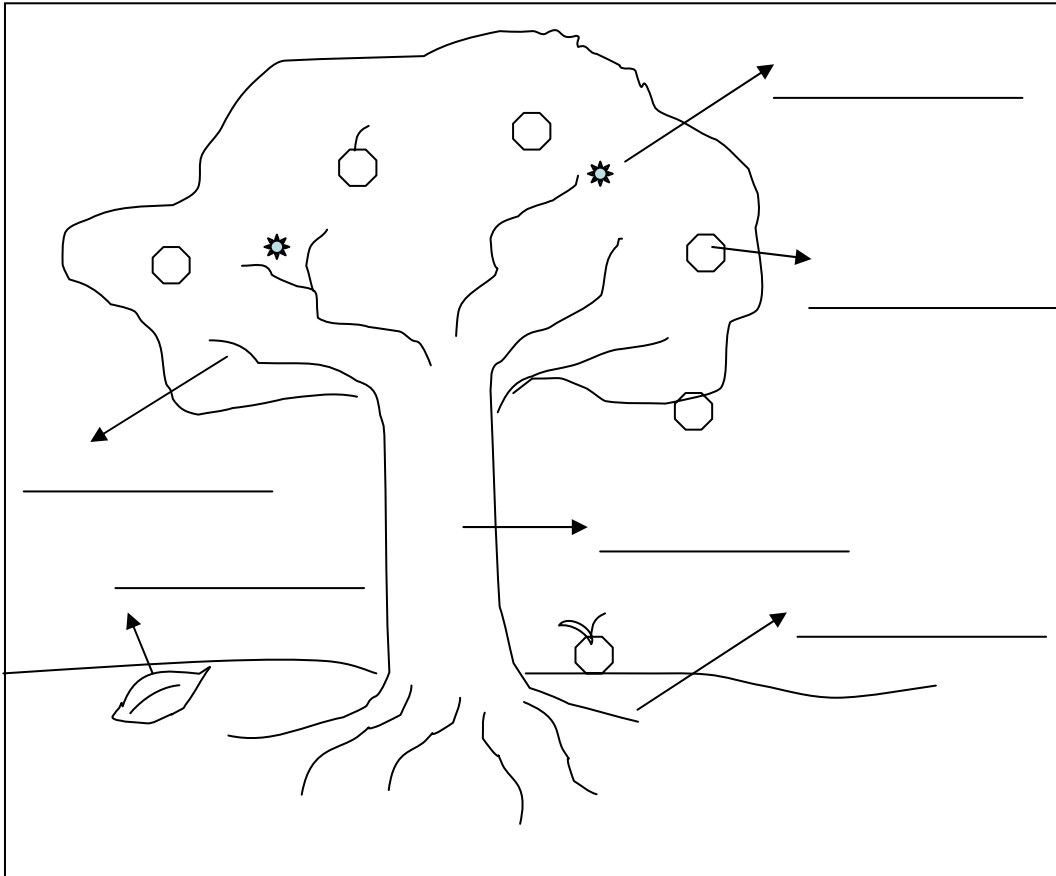
Non ci credete? Date un'occhiata alle etichette!



I vegetali marini - caratteristiche delle piante

Proviamo adesso a riflettere sulle piante, quali sono le loro principali caratteristiche?

Nel riquadro ho disegnato un albero di mele... ti ho lasciato un po' di spazio per descrivere tutte le sue parti. Alla fine fai una lista di tutto quello che hai individuato e cerca di collegarlo alle sue funzioni.

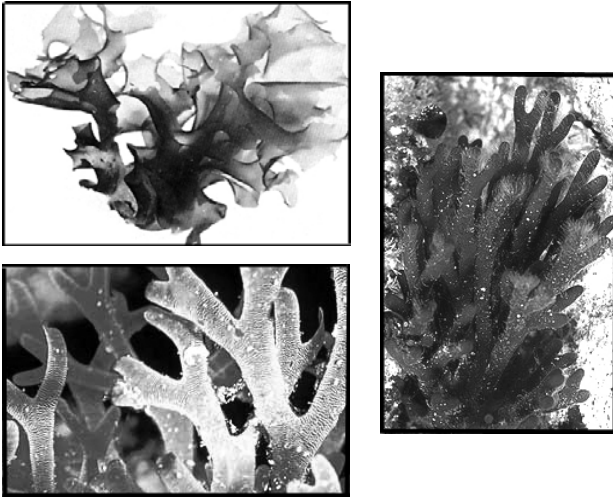


Parte della pianta	Caratteristiche	Funzione

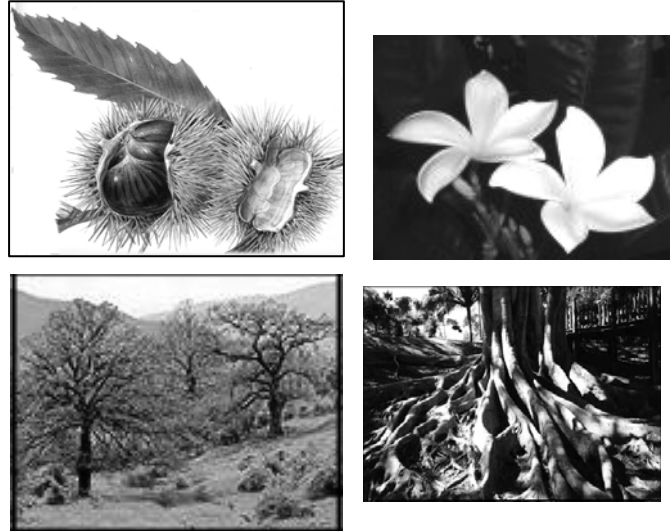
I vegetali marini - confronto alghe/piante

Ora osserva queste immagini: sulla sinistra hai alcuni esempi di alghe, sulla destra di piante...che differenze noti? Cosa hanno in comune con l'albero di mele della pagina precedente?

ALGHE



PIANTE



Cerchiamo di mettere un po' d'ordine...prova con i tuoi compagni a compilare la tabella qui sotto con tutto quello che avete osservato. Fate una crocetta quando pensate che la caratteristica appartenga alle une o alle altre o ad entrambe.

	ALGHE	PIANTE
Fotosintesi		
foglie		
radici		
frutti		
fusto		
fiori		
Piccole dimensioni		
Grosse dimensioni		
Fisse ad una superficie		
Trasportate dalle correnti		

Riassumendo: tutti i vegetali marini, come quelli terrestri, sono AUTOTROFI, cioè sono capaci grazie all'energia fornita dal sole di produrre sostanza organica. Per questo motivo sono a loro volta fonte di energia e nutrimento per tutti gli altri organismi marini.

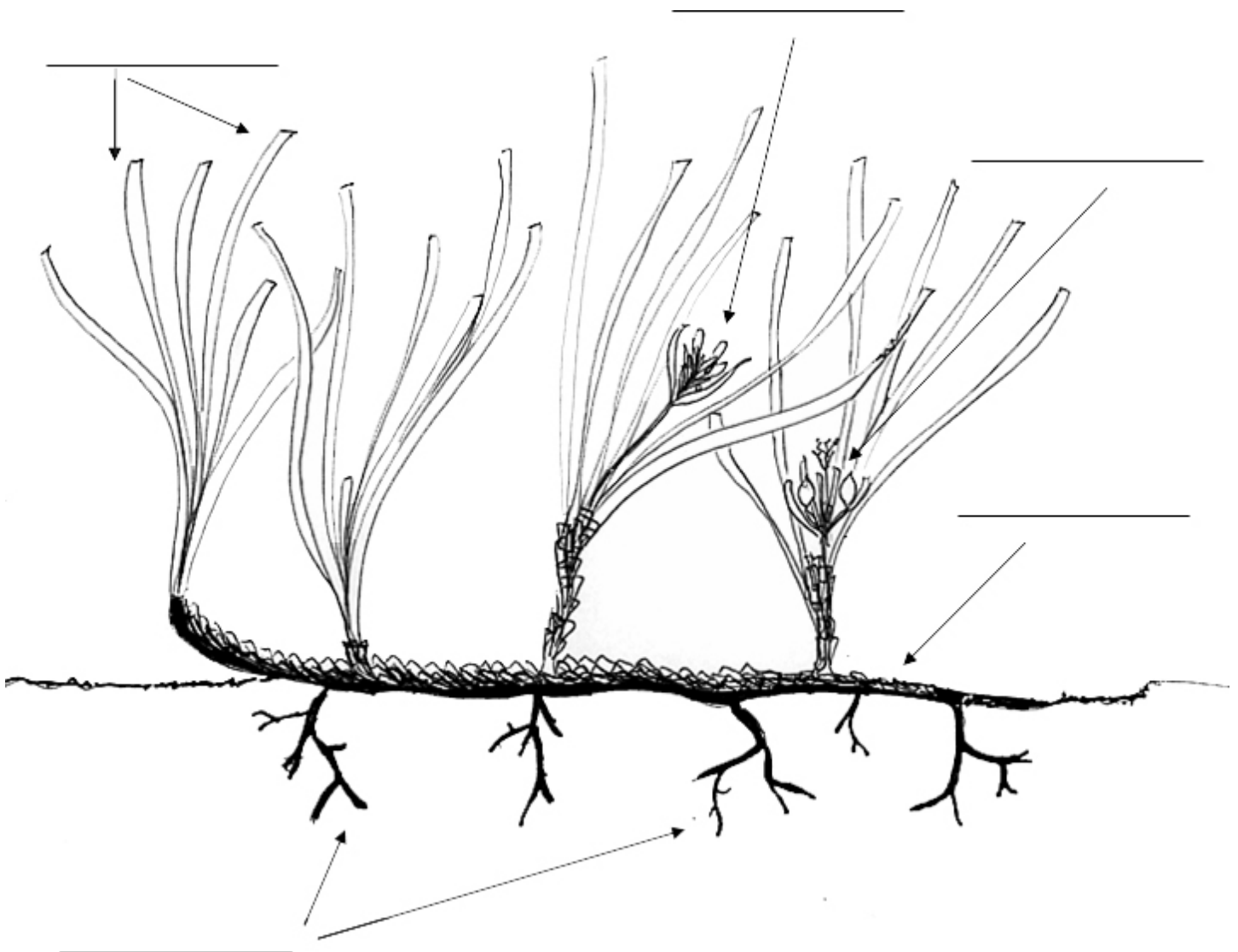
La caratteristica fondamentale che distingue le alghe è che non hanno tessuti e apparati differenziati, a differenza delle piante che invece hanno radici, fusti foglie fiori e frutti.

Il corpo delle alghe è detto TALLO e può essere piccolo come un granello di polvere (es. alghe unicellulari) o lungo fino a diversi metri; può essere gelatinoso e molliccio o duro e compatto. In fine può aderire completamente al substrato oppure essere eretto. Alcune alghe microscopiche, infine, non sono per niente attaccate al substrato ma si lasciano trasportare dalle correnti.

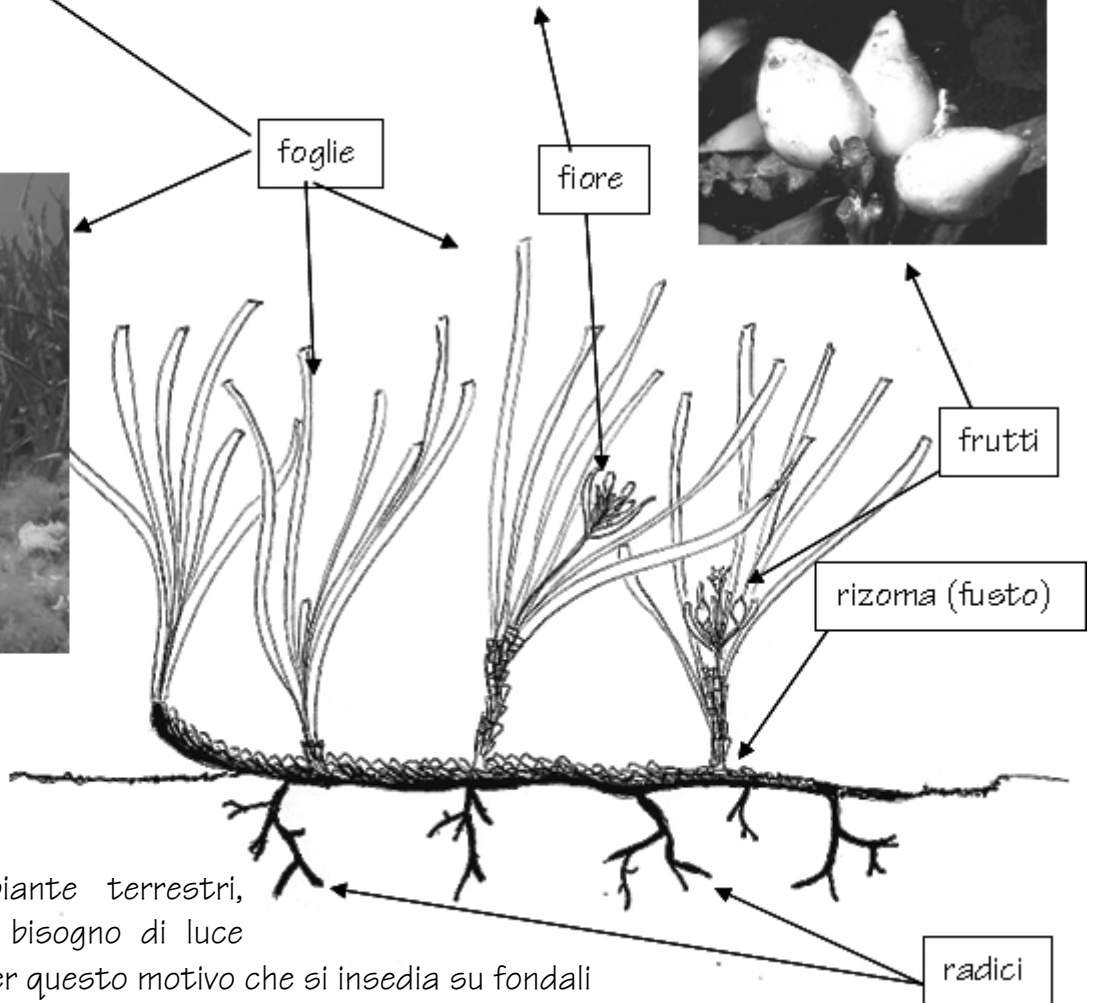
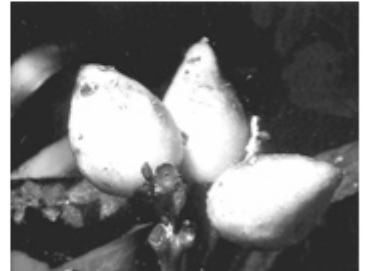
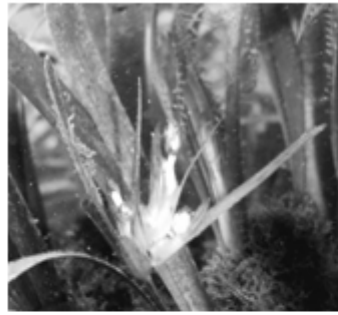
Posidonia oceanica

Hai mai notato, facendo il bagno con la maschera, delle distese verdi che si muovono al ritmo delle onde?

Beh, quello che vedi sono tante piante di *Posidonia oceanica* che, come vedremo nel prossimo capitolo, sono molto importanti per le nostre coste. Per il momento cerca di ritrovare tutti gli elementi che caratterizzano queste piante marine. Cerca di individuare ogni parte della pianta e scrivi il nome negli spazi che ti ho lasciato. Quando hai finito controlla nella prossima pagina.



Posidonia oceanica



Proprio come le piante terrestri, anche *Posidonia* ha bisogno di luce per poter vivere; è per questo motivo che si insedia su fondali generalmente sabbiosi ad una profondità massima di 40-50 metri in funzione della trasparenza delle acque.

E queste cosa sono?



Spesso in inverno si trovano queste strane palline marroni sulla spiaggia...sai cosa sono? Come molte piante anche *Posidonia*, in autunno perde le foglie; una volta staccate queste vengono trasportate dalla corrente e sminuzzate progressivamente dalle onde. Quando le fibre sono ormai tutte rotte piano piano vengono ricompattate fino a formare queste strane palline che hanno un nome un po' buffo: AEGAGROPILE.

Il memory del mare

A questo punto dovresti essere in grado di distinguere un mollusco da un crostaceo e, inoltre, osservando come sono fatti i diversi animali dovresti poter capire dove vivono. Nelle prossime pagine troverai delle carte... fotocopiale, colorale e ritagliabile...ti serviranno per giocare insieme ai tuoi compagni...

Ci sono due tipi di carte:

Le CARTE ANIMALI dove sono rappresentati diversi animali marini

Le CARTE TASSONOMICHE dove per ogni animale è segnata la corrispondente categoria di appartenenza.

Fotocopia tutte le carte e lo schema della costa dell'ultima pagina, ritaglia e incolla entrambi su cartoncino in modo che siano più rigidi. Scegli un colore diverso per ogni gruppo di animali e colora il retro di ogni carta tassonomica. Ricordati di riportare tutti i colori anche nel tabellone della penultima pagina in modo da non dimenticarli.

Disponi tutte le carte su un tavolo con la faccia rivolta all'ingiù in modo da vedere il dorso delle carte animali e solo i colori delle carte tassonomiche.

Ora sei pronto per giocare con i tuoi compagni: a turno sollevate una carta degli animali; a questo punto dovete trovare l'abbinamento giusto nelle carte tassonomiche se indovinate potete sistemare l'animale scelto nello schema della costa dove pensate possa vivere meglio. Altrimenti voltate le carte e passate il turno ai compagni.

La prof. terrà la lista finale per sapere chi sceglie le carte giuste.

Vince chi riesce ad indovinare più animali con meno turni.

SIETE PRONTI...ALLORA VIA!



Carte animali	Carte tassonomiche	Carte animali	Carte tassonomiche
<p>Aragosta</p>	<p>Crostaceo</p>	<p>Astice</p>	<p>Crostaceo</p>
<p>Balani</p>	<p>Crostaceo</p>	<p>Granchio</p>	<p>Crostaceo</p>

Carte animali

Carte tassonomiche

Carte animali

Carte tassonomiche



Mitilo o cozza

Mollusco



Polpo

Mollusco



Seppia

Mollusco



Calamaro

Mollusco



Patella

Mollusco



Chitone

Mollusco



Scorfano

Osteitti



Sogliola

Osteitti



Barracuda

Osteitti



Cavalluccio

Osteitti



Squalo

Condroitti



Razza

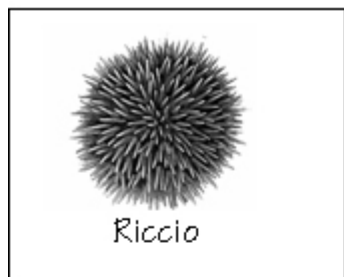
Condroitti

Carte animali

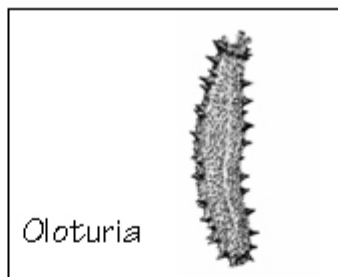
Carte tassonomiche

Carte animali

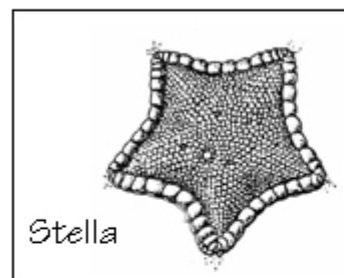
Carte tassonomiche



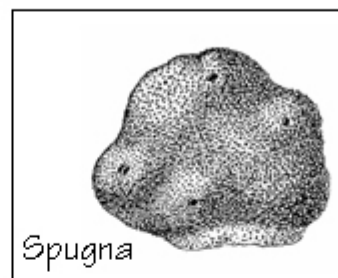
Echinodermi



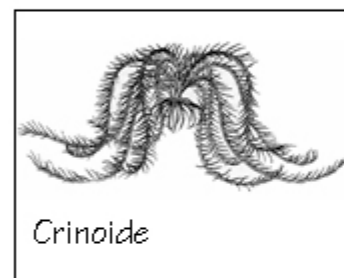
Echinodermi



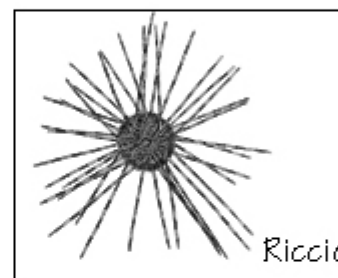
Echinodermi



Poriferi



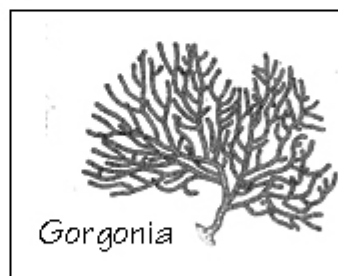
Echinodermi



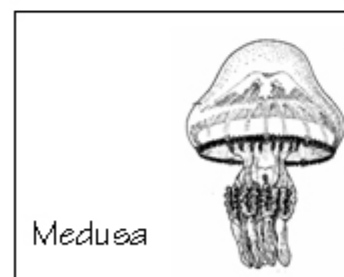
Echinodermi



Cnidari



Cnidari



Cnidari



Rettili



Cetacei



Cetacei

Tabellone

Carte tassonomiche

Colore

crostacei

molluschi

echinodermi

cnidari

poriferi

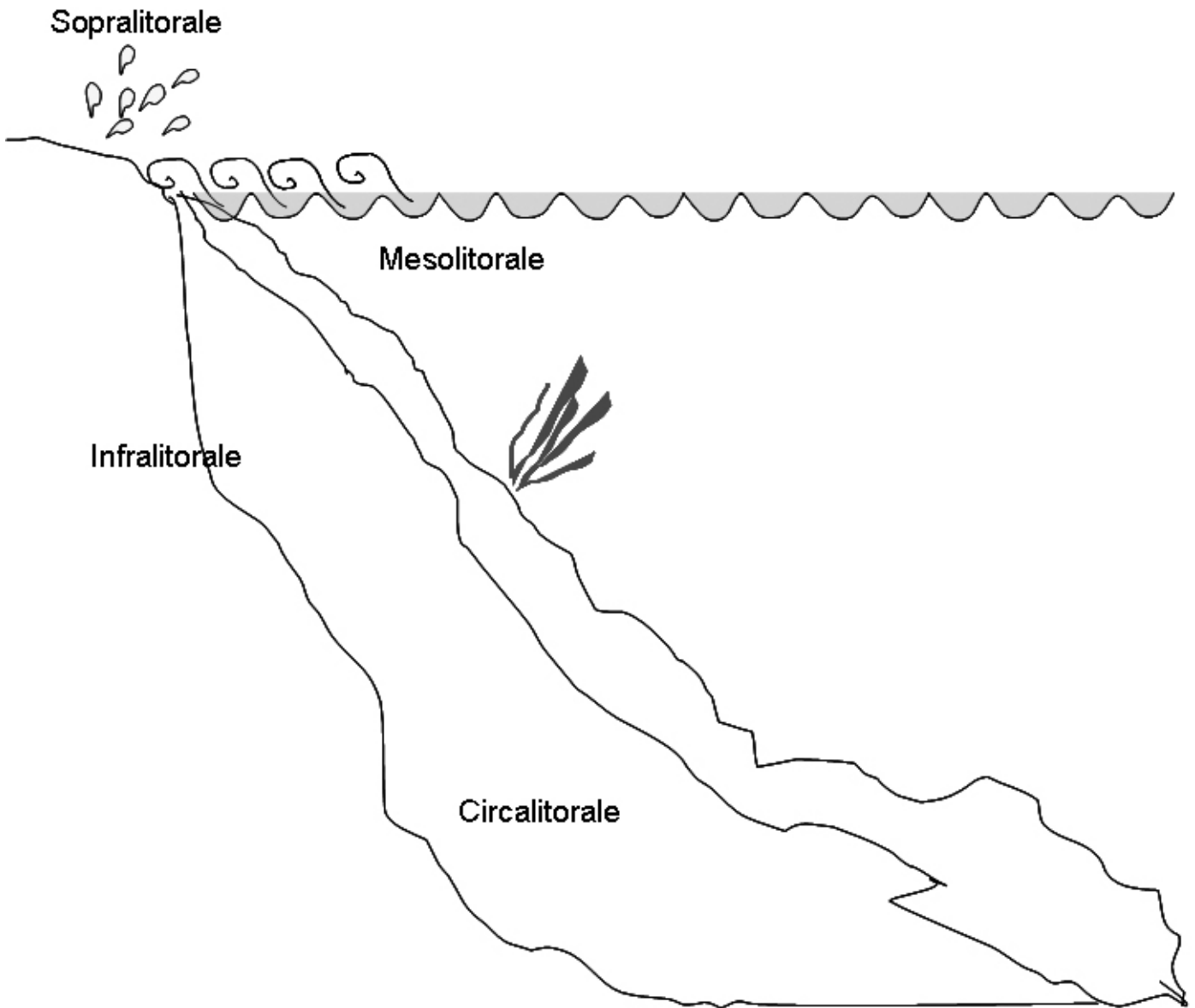
Pesci ossei

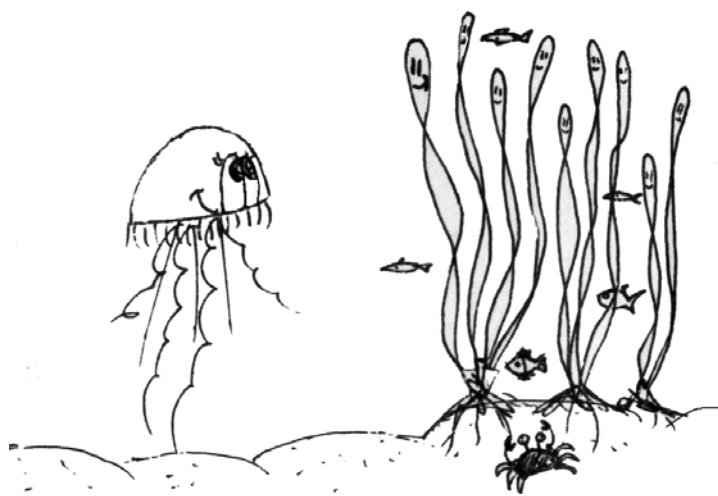
Pesci cartilaginei

rettili

mammiferi

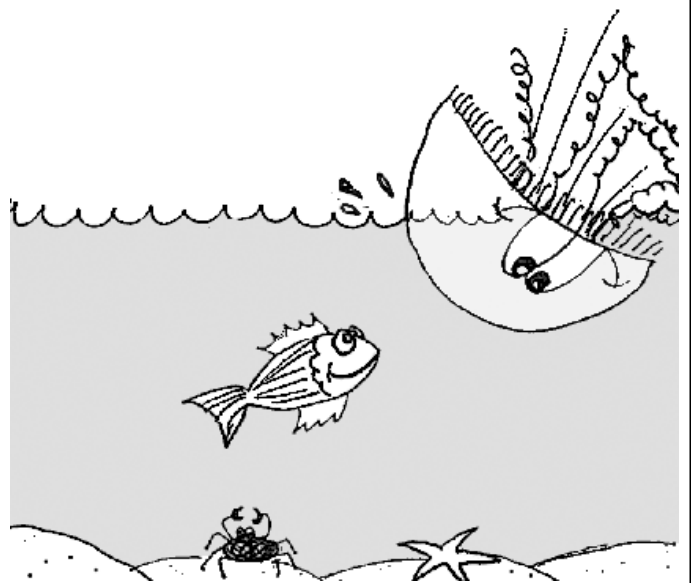
Tabellone



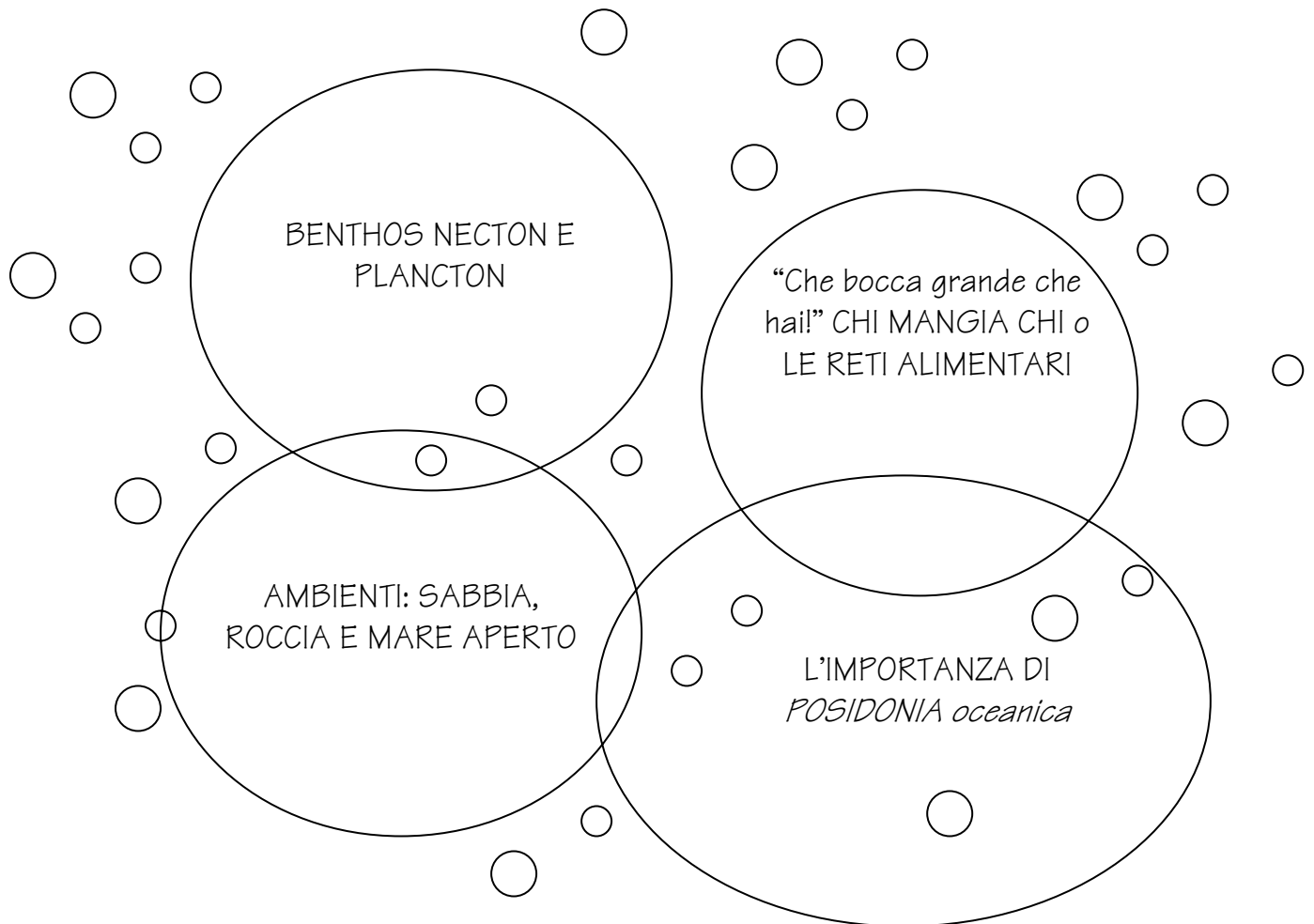


Unità 4

La vita degli ecosistemi marini, le biocenosi dell'area marina protetta e la loro importanza



In questa unità SCOPRIREMO:

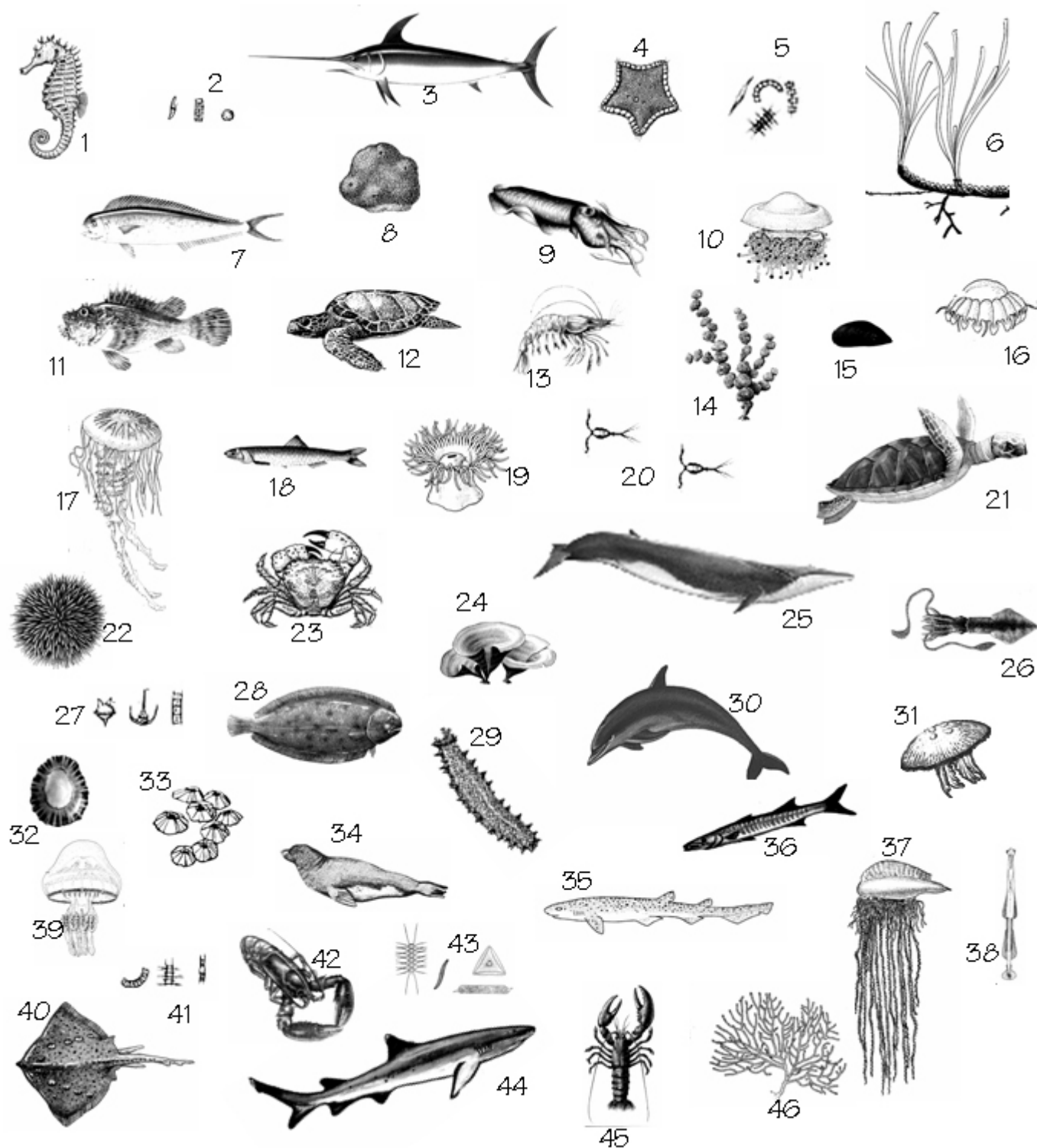


Per gli insegnanti:

Questa unità è dedicata alla conoscenza delle principali biocenosi che caratterizzano le nostre coste e a una riflessione sul ruolo importante che svolgono.

Si muovono o stanno fermi?

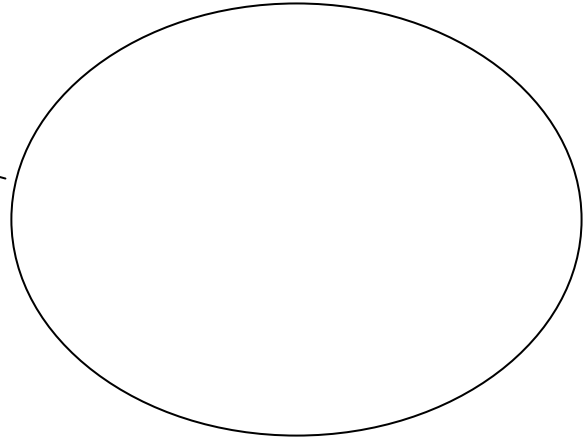
Guarda tutti questi organismi marini. Gli scienziati li suddividono in 3 gruppi diversi a seconda della loro capacità di muoversi e del loro "stile" di vita...proprio come fanno gli scienziati prova anche tu a sistemarli nei contenitori diversi seguendo le indicazioni che ti ho preparato nella prossima pagina.



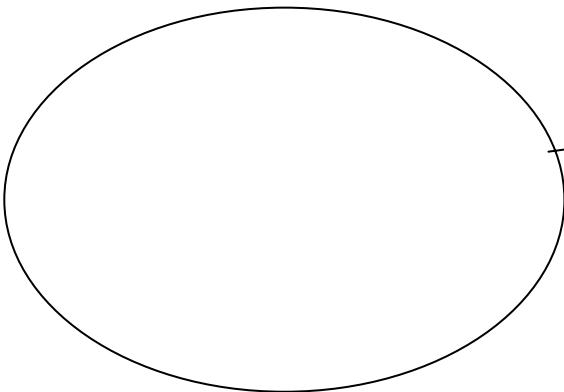
Plancton, Necton, Benthos

IL PLANCTON

Sistema qui dentro (scrivendo il numero corrispondente) tutti gli organismi della pagina precedente che secondo te **non** sono in grado di **nuotare attivamente** e si lasciano perciò trasportare dalle correnti e dalle onde.



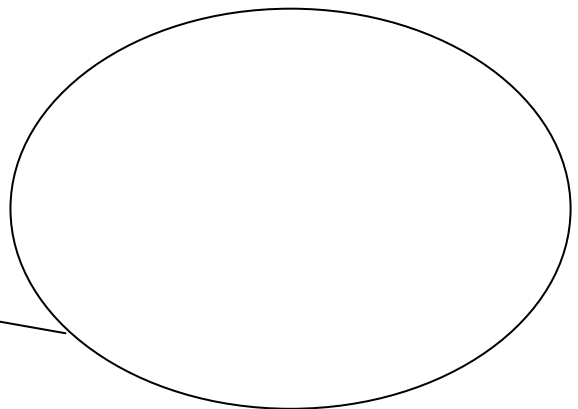
IL NECTON



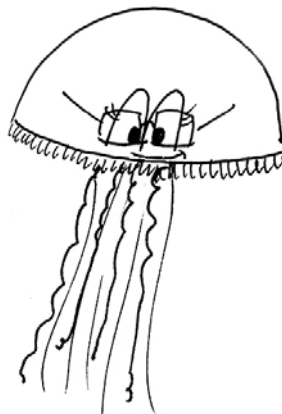
Sistema qui dentro tutti gli organismi della pagina precedente che secondo te sono **buoni nuotatori** in grado quindi, di vincere le correnti ed il moto ondoso.

IL BENTHOS

Sistema qui dentro tutti gli organismi della pagina precedente che secondo te contraggono in qualche modo **rapporto con il fondo**; tra questi sono inclusi sia quelli che vivono fissandosi sulla roccia o nella sabbia, non potendo più muoversi, sia quelli che si muovono in prossimità del fondo per cacciare, nascondersi o riprodursi.



Controlla nelle prossime pagine se hai scelto gli organismi giusti per ogni gruppo!

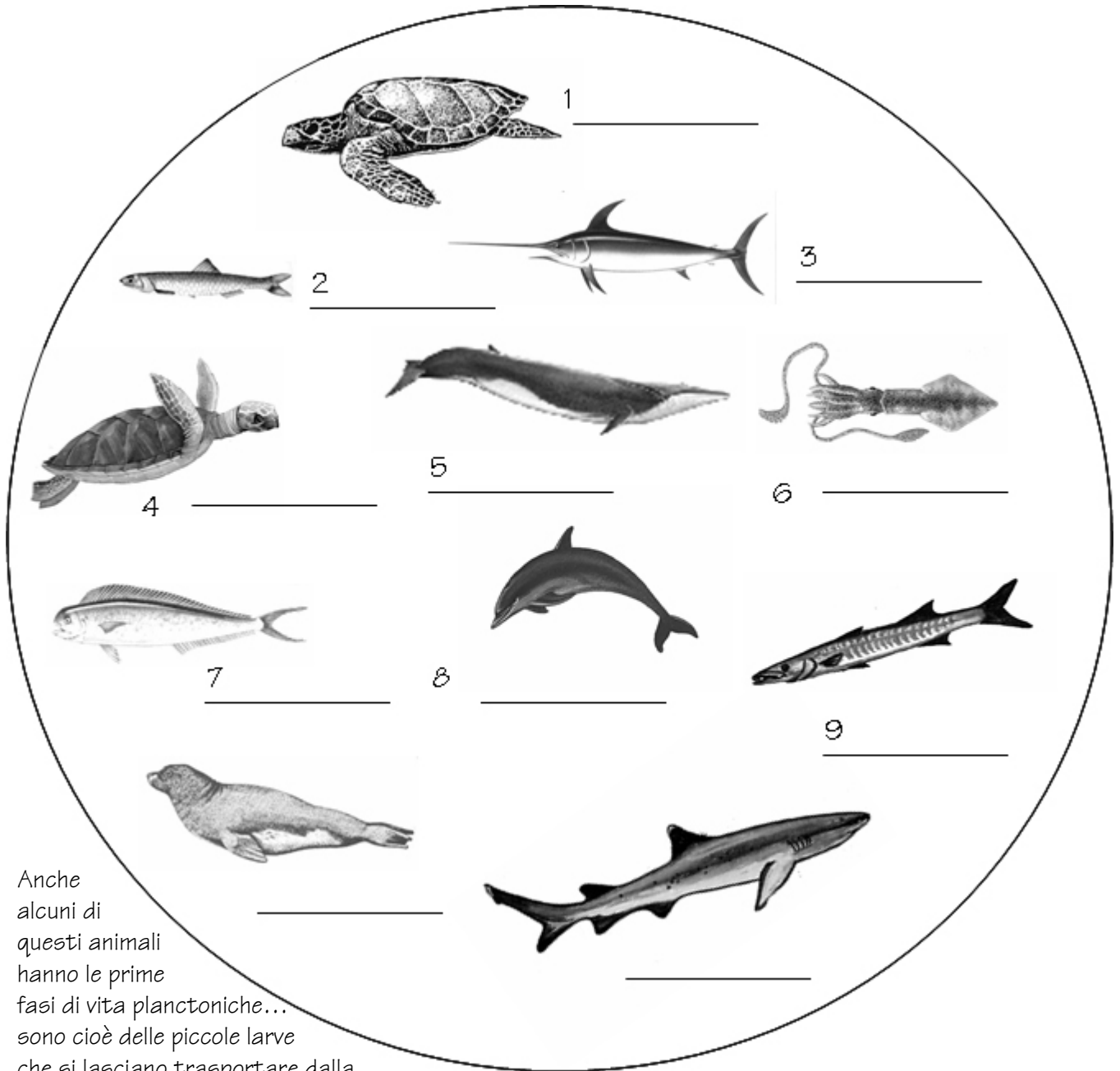


I termini con i quali si indicano questi tre gruppi derivano dal greco. Plancton significa "vagabondo", Necton significa "nuotare" e benthos significa "fondo". Ancora oggi questi greci ci influenzano!

IL NECTON

Come vedi a questo gruppo appartengono animali che, per poter nuotare velocemente e cacciare le loro prede, hanno pinne ben sviluppate che permettono loro di vincere le correnti.

Hai notato come, oltre a pesci e squali, ci siano anche calamari, tartarughe marine, delfini e balene. Riesci a ricordare il gruppo di appartenenza di questi animali? Scrivilo accanto a ciascuno di loro...ti ho lasciato lo spazio.



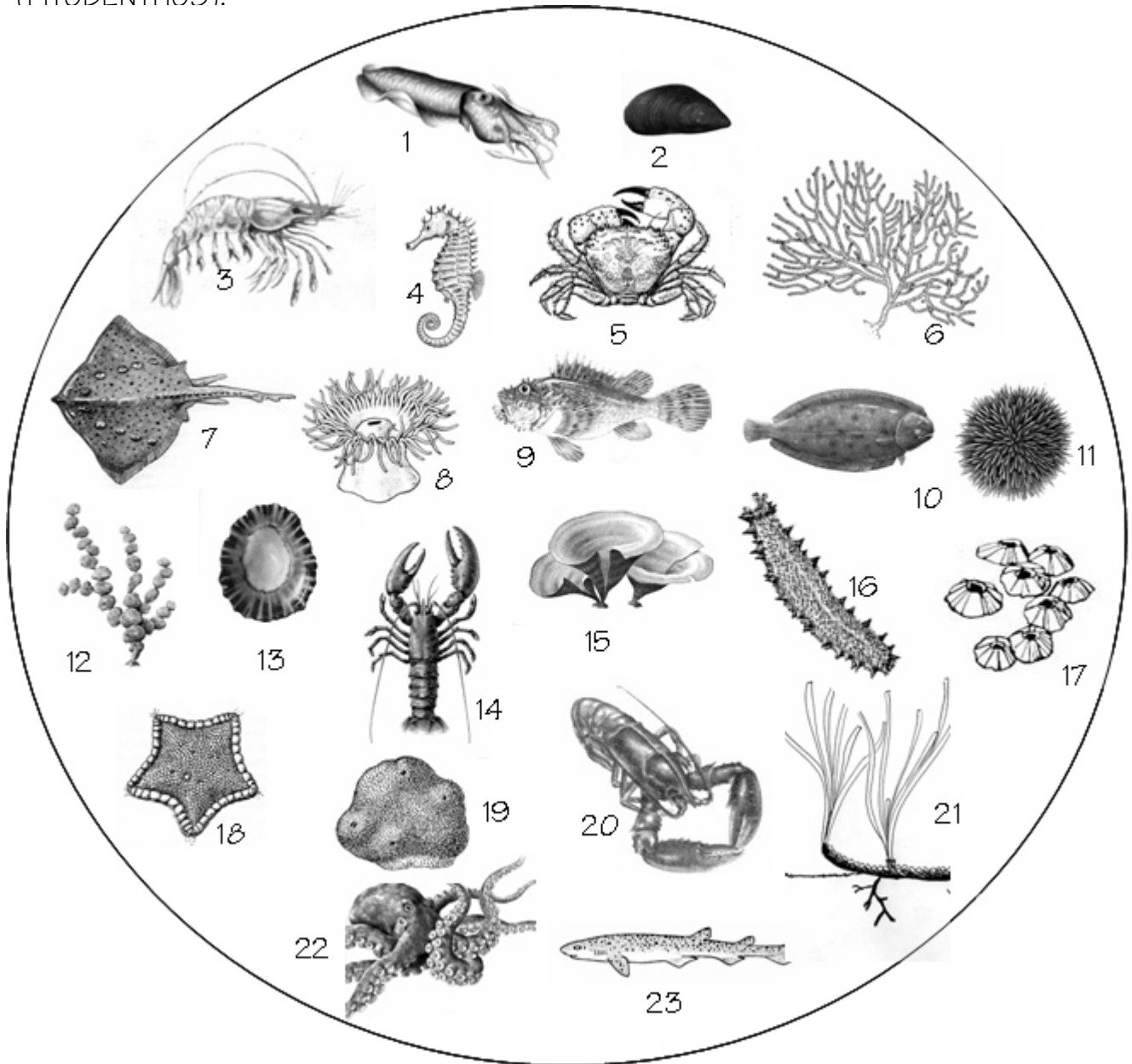
Anche alcuni di questi animali hanno le prime fasi di vita planctoniche... sono cioè delle piccole larve che si lasciano trasportare dalla corrente.

Risposte: 1 Rettili, 2 Osteitti, 3 Osteitti, 4 Rettili, 5 Mammiferi, 6 Molluschi, 7 Osteitti, 8 Mammiferi, 9 Osteitti, 10 Mammiferi, 11 Condrotti.

IL BENTHOS

Di questo gruppo fanno parte organismi che vivono fissati oppure nei pressi del fondo per cacciare, mangiare, nascondersi o riprodursi.

Anche di questo gruppo fanno parte sia animali (ZOOBENTHOS) che vegetali (FITOBENTHOS).



Alcuni di questi organismi rimangono tutta la vita fissi al substrato e sono detti **SESSILI**; altri non nuotano ma sono in grado di compiere piccoli movimenti ad esempio strisciando sul fondo. Cerchia di blu gli organismi che pensi siano sessili e di rosso quelli che pensi possano compiere solo piccoli movimenti. Poi controlla se le tue risposte sono giuste.

BLU: 2 mitili, 6 gorgonie, 12 alghe, 15 alghe, 17 balani (o denti di cane), 19 spugne, 21 Posidonia;
ROSSO: 8 anemone, 11 riccio, 13 patella, 16 otolurta, 18 stella marina.

Gli ambienti lungo la costa

Abbiamo già visto in altre occasioni come lungo la costa si possano trovare ambienti in cui i fondali sono costituiti da sabbia o ghiaia o fango (detti “fondi molli”) e altri caratterizzati dalla presenza di rocce, scogli ma anche moli, pali, e altre strutture costruite dall’uomo (detti “fondi duri”).

Secondo te ci sono differenze tra gli organismi che vi abitano? Proviamo a capirlo insieme.

Scrivi qui sotto tutte le caratteristiche che ti vengono in mente di questi due ambienti...ad esempio scrivi se secondo te gli animali possono viverci fissandosi saldamente al substrato o se possono costruire tane stabili. Come si possono nascondere? E come possono cacciare?

Ambiente sabbioso

Ambiente roccioso

Patelle: si spostano strisciando sugli scogli per brucare le alghe. Per non essere portate via dalle onde si fissano al substrato, con il loro piede, utilizzato come una piccola ventosa.

Mitili e Gorgonie: sono saldamente fissati alla roccia e si nutrono di piccoli organismi planctonici trasportati dalla corrente. I mitili sono in grado di risucchiare acqua all'interno del conchiglia, trattenerne il cibo e riesputare fuori l'acqua "pulita"; le gorgonie invece dipendono totalmente dalla corrente che gli porta il cibo.

Seppia: nuota vicino al fondale assumendone lo stesso colore. Cattura piccoli pesci e crostacei con le due braccia retrattili.

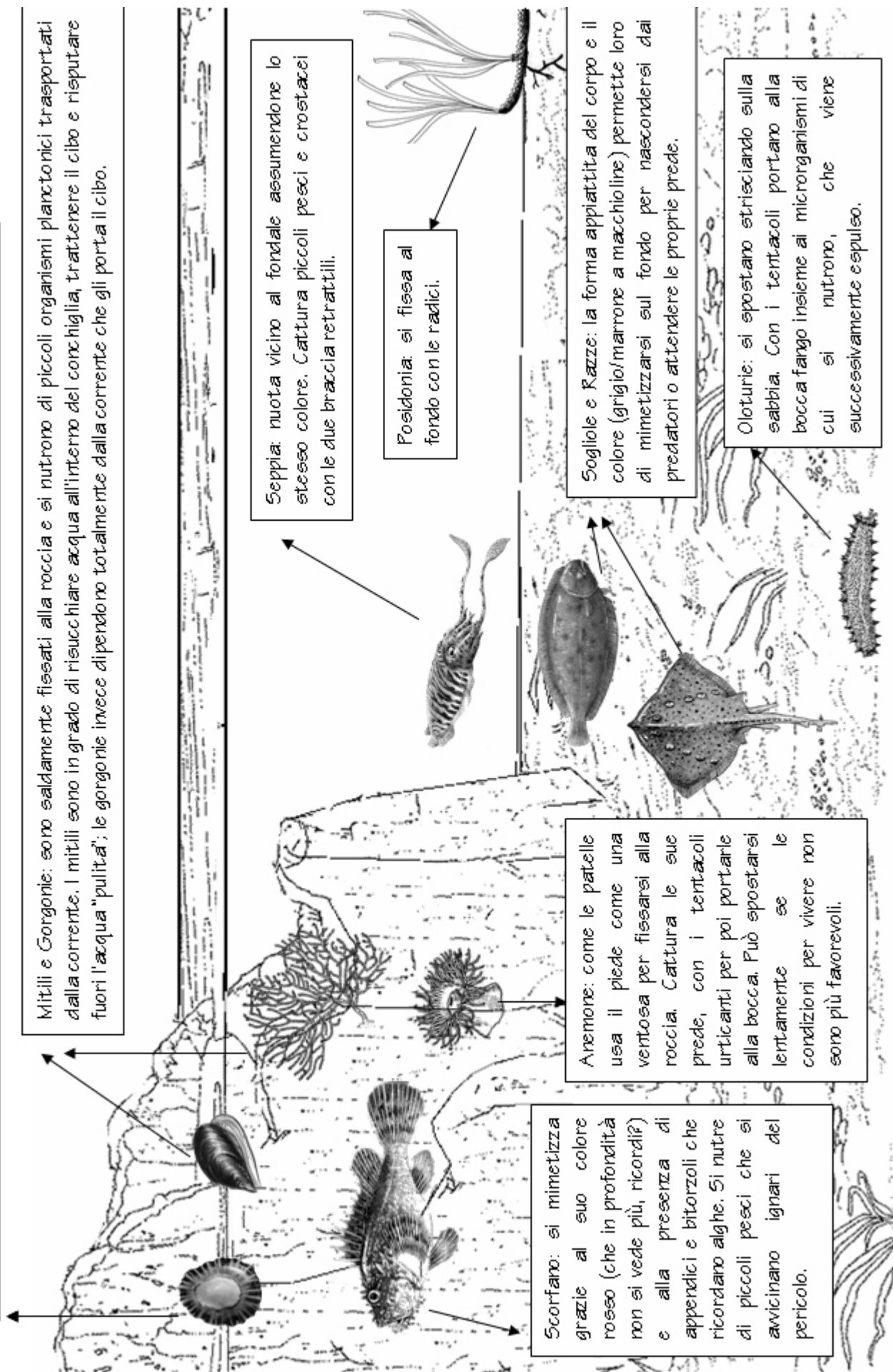
Posidonia: si fissa al fondo con le radici.

Scorfano: si mimetizza grazie al suo colore rosso (che in profondità non si vede più, ricordif?) e alla presenza di appendici e bitorzoli che ricordano alghe. Si nutre di piccoli pesci che si avvicinano ignari del pericolo.

Anemone: come le patelle usa il piede come una ventosa per fissarsi alla roccia. Cattura le sue prede, con i tentacoli urticanti per poi portarle alla bocca. Può spostarsi lentamente se le condizioni per vivere non sono più favorevoli.

Sogliole e Razze: la forma appiattita del corpo e il colore (grigio/marrone a macchioline) permette loro di mimetizzarsi sul fondo per nascondersi dai predatori o attendere le proprie prede.

Oloturie: si spostano strisciando sulla sabbia. Con i tentacoli portano alla bocca fango insieme ai microrganismi di cui si nutrono, che viene successivamente espulso.



Ora siamo in mare aperto

E in mare aperto come si fa a nascondersi dai predatori o a non farsi vedere dalle proprie prede?

Ti ho riportato tre esempi di animali che vivono in questo ambiente...le domande accanto a loro dovrebbero darti un piccolo aiuto per capire come possono sfuggire dai predatori.

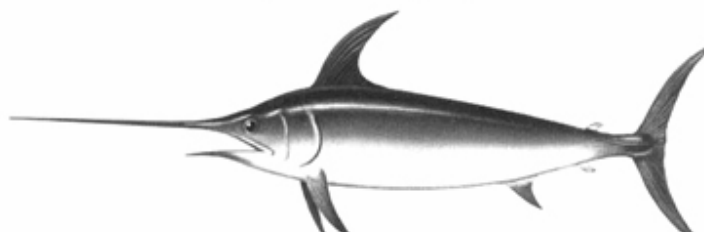
1 Chi potrebbe cacciare un animale così grosso?



2 Siamo così tanti..deve toccare proprio a me?!!



3 Cosa hanno in comune (a parte la forma) tutti questi animali? Osserva il dorso e il ventre di ciascuno di loro.



Se pensi di aver capito prova a completare le frasi qui sotto.

- 1 Avere una grossa _____ esclude il pericolo di essere divorato da molti predatori.
- 2 Nuotare in gruppo in gran _____ aumenta la probabilità di sopravvivere e talvolta disorienta il predatore.
- 3 Avere il _____ scuro fa sì che, guardando dall'alto la sua preda, un predatore la confonda con il fondale; allo stesso modo un ventre _____ viene confuso con la superficie luminosa del mare. Questo tipo di colorazione viene detta **contrombreggiatura** ed è tipica di molti animali che vivono in mare aperto.

IL PESCE AZZURRO

Si definiscono azzurri quei pesci dalla colorazione dorsale blu scuro (spesso con sfumature di verde) e ventrale argentea. Generalmente sono di piccole dimensioni e abbondano nei nostri mari. Tra i più noti ci sono acciughe, sardine, sgombri e molti altri. Vengono considerati azzurri anche molti pesci come tonni e pesci spada che, nonostante abbiano dimensioni maggiori degli "azzurri" più noti, hanno una colorazione decisamente azzurra!

Risposte: 1 dimensione, 2 numero, 3 dorso, chiaro.

La rete alimentare

Cosa ti suggerisce il termine catena alimentare?.....

Forse ti può aiutare pensare ai grandi predatori, come gli squali, e alle loro prede, come le sardine, che a loro volta si nutrono di zooplancton, cioè di tutti gli animali che fanno parte del plancton e che si cibano di fitoplancton.

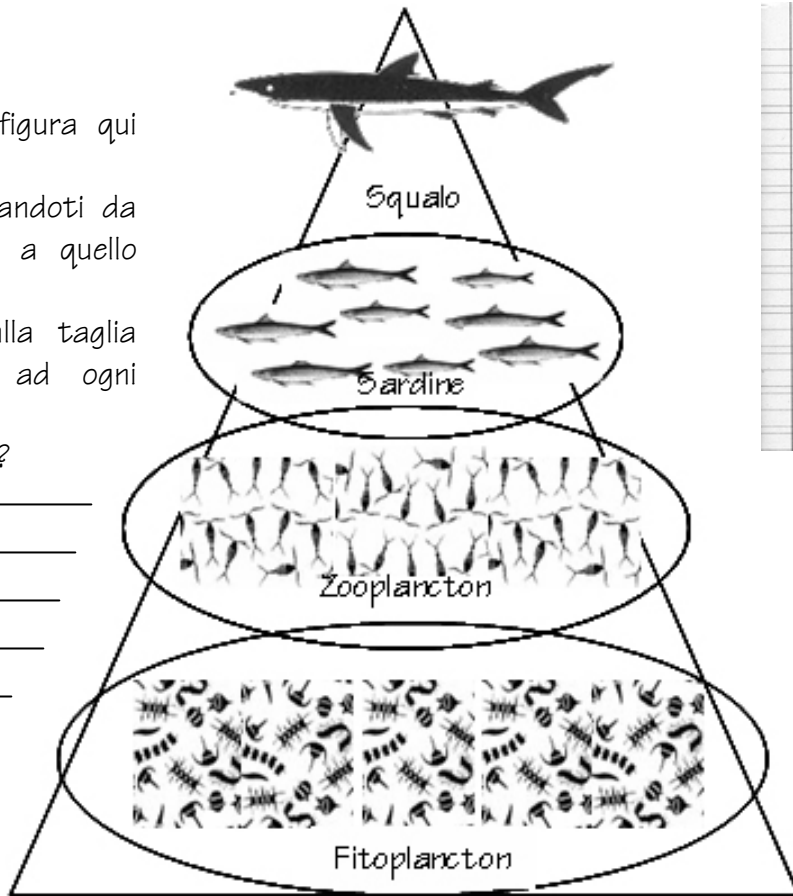
Ogni anello inferiore di questa “catena” immaginaria, detto livello trofico, è fondamentale per il livello superiore; si può dire, perciò che ogni livello trofico è concatenato agli altri.

Ora osserva la figura qui accanto.

Cosa noti spostandoti da un livello trofico a quello superiore?

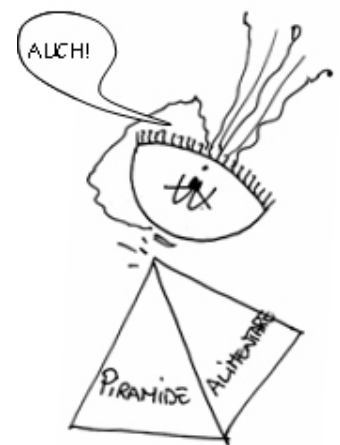
Cosa succede alla taglia degli organismi ad ogni passaggio?

Ed al loro numero?



Piramide alimentare

Rete alimentare
Poiché spesso animali diversi mangiano lo stesso tipo di preda, si preferisce parlare di rete alimentare invece che catena alimentare termine che da un'idea più precisa di tutte le complicate relazioni tra i vari livelli trofici.



Ora insieme ai tuoi compagni cerca di trovare una spiegazione per quello che avete osservato.

Proviamo a fare i conti: 1000 grammi di fitoplancton riescono a “soddisfare” circa 100 grammi di zooplancton che a sua volta contribuisce a sfamare 10 grammi di sardina che porterà ad 1 grammo finale di squalo. Ora forse ti apparirà più chiaro il significato del termine “piramide alimentare”: proprio come in una piramide ogni livello fa da base a quello successivo che però, per rimanere in equilibrio, è necessariamente più piccolo (nel nostro caso meno numeroso). Quindi diminuiscono i numeri per poter aumentare le dimensioni.



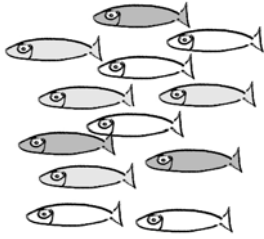
In fondo al mar....



Prede, predatori, mimetismo, come è complicata la vita in fondo al mare, un vero caos!

Volete provare a sperimentarla anche voi? Potete farlo, anche senza andare al mare, con questo gioco da fare all'aperto o in palestra. E' un po' complicato imparare le regole ma d'altronde.... non abbiamo appena detto che la vita in mare è un vero caos?

Preparativi:



- si divide la classe in gruppi: 8 ragazzi sono il PLANCTON, 6 le SARDINE, 3 gli SGOMBRI, 2 i TONNI, 2 DELFINI e 1 SQUALO (i numeri sono indicativi MA è importante mantenere le proporzioni).
- si delimita la zona in cui giocare (un grosso rettangolo) e si dispongono casualmente nell'area di gioco 3 grossi fogli blu (bristol, giornale o carta da pacchi) e tre rettangoli argentati (alluminio da cucina o giornale colorato).
- Ogni gruppo si prepara come indicato nei riquadri.
- Al fischio dell'insegnante i ragazzi iniziano a muoversi secondo le regole del proprio gruppo, chi viene catturato esce dal campo di gioco fino al nuovo giro.
- Ogni due minuti ci si ferma e nel nuovo giro il plancton deve cambiare direzione.

Il plancton:

è molto numeroso ed è il principale nutrimento di molti animali: state attenti! **Cercheranno di catturarvi.** Se le sardine vi toccano uscite per un turno.

Per galleggiare meglio ha molte appendici: **chi appartiene al gruppo del plancton ritagli delle striscioline di giornale e le incollate alla vita con il nastro adesivo.**

Viene trascinato dalle correnti: **in ogni diverso giro del gioco potete spostarvi solo a piccolissimi passi e in una unica direzione.** Se riuscite ad arrivare in fondo al rettangolo di gioco siete salvi!

Sardine e Sgombri:

Fanno parte del **necton** per cui **possono muoversi in ogni direzione.**

Portano infilato nella cintura dei pantaloni un nastro blu.

Catturano il plancton (toccandolo come nel gioco fulmine).

Vengono cacciate da TONNI SQUALI E DELFINI. Sfuggite! Cercheranno di catturarvi strappandovi il fazzoletto. Se vi catturano state fermi un turno.

Si MIMETIZZANO, con il blu dell'acqua e l'argento della luce che si riflette sul mare: **potete mettervi in salvo sui rettangoli blu o argento per massimo 30 secondi ogni volta!** **Sfuggono ai predatori riunendosi in gruppi per sembrare più grossi.** Se siete in quattro o più e vi date la mano nessuno potrà catturarvi!

I tonni:

Catturano sardine e sgombri togliendo loro il fazzoletto.

Portano infilato nella cintura dei pantaloni un nastro argentato.

Vengono cacciati da squali e delfini (che tolgono loro il nastro).

Si **mimetizzano** sui rettangoli blu e argento MA quando ci sono sopra **NON** possono mangiare prede.

Gli squali:

Catturano sardine sgombri e tonni togliendo loro il nastro. Hanno un metabolismo molto lento per cui impiegano molto tempo a digerire, quindi ogni giro non possono mangiare più di 1 tonno o 3 piccoli pesci.

Devono muoversi sempre per poter respirare.

I delfini:

Catturano sardine e sgombri togliendo loro il nastro.

Devono fermarsi ogni tanto per poter respirare e quando respirano non possono cacciare. **I due delfini si possono aiutare a vicenda per cacciare**, spaventando i pesci o raggruppandoli per catturarli meglio.



La prateria di *Posidonia oceanica*

Ti ricordi quando abbiamo parlato di *Posidonia oceanica*? Avevamo detto che è una pianta che vive lungo le nostre coste e riveste un ruolo molto importante.

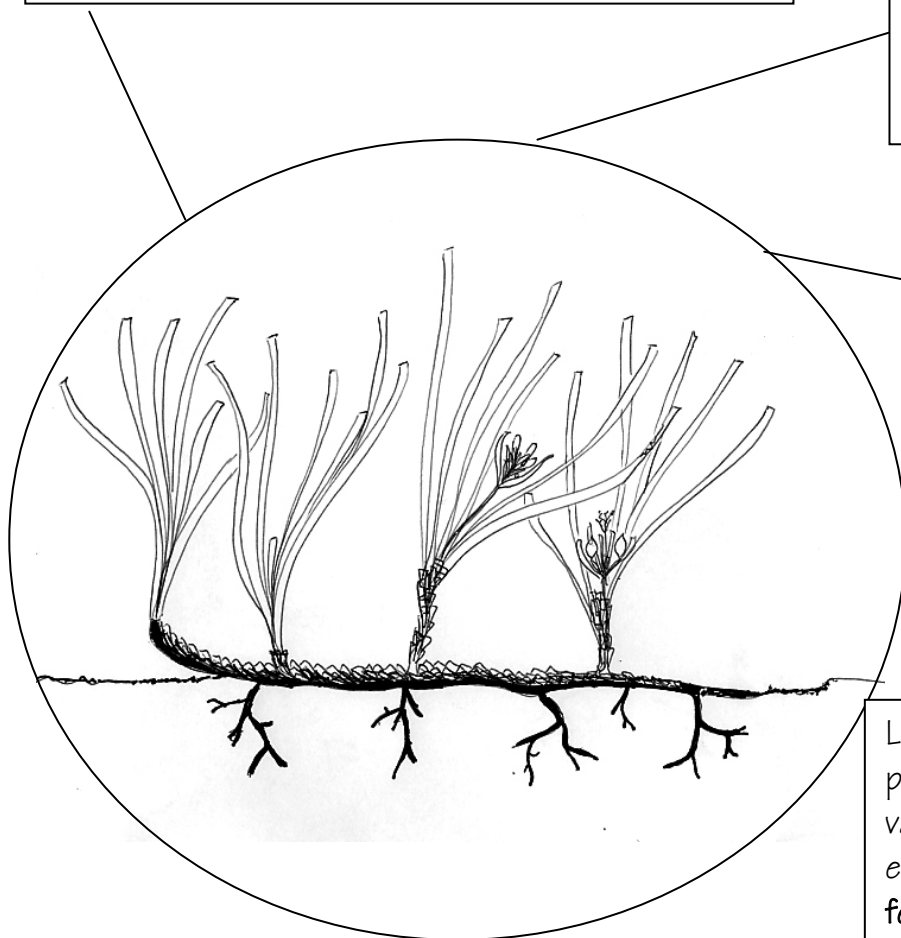
Prova a completare le frasi qui sotto e capirai quanto sia fondamentale preservare le grandi praterie che questa pianta sottomarina forma sui nostri fondali.

Grazie all'azione delle lunghe foglie che smorzano la delle onde, e dei che intrappolano il sedimento contribuisce alla **stabilità** e al dei fondali.

Come tutte le piante produce una quantità enorme di Dando un contributo significativo all'ossigenazione dell'.....

Costituisce un ambiente ottimale per la di forme giovanili di numerose specie di pesci, crostacei e cefalopodi offrendo riparo dai

Le praterie di questa pianta sono particolarmente sensibili alle variazioni delle ambientali e per questo **rispecchiano fedelmente** la delle acque nelle quali si sviluppano.



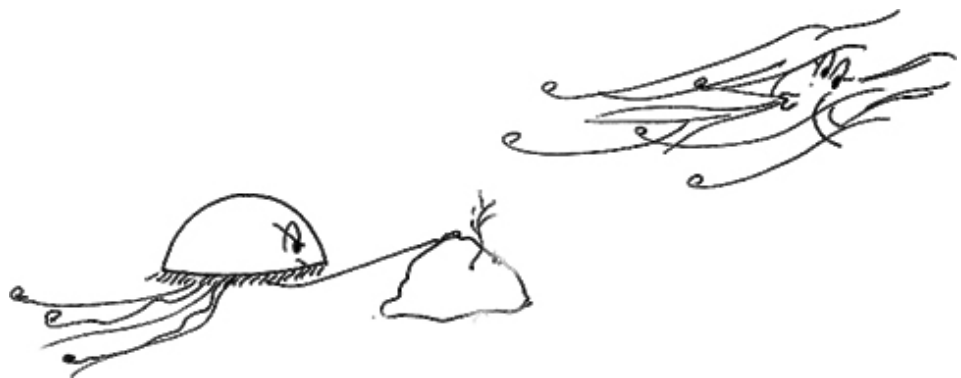
Per tutte queste ragioni lo studio di alcune caratteristiche delle praterie di *Posidonia oceanica* (come ad esempio la valutazione del numero di foglie per fascio fogliare) fornisce informazioni sul suo stato di salute e questo, a sua volta, costituisce un buon indicatore dello "stato di salute" della fascia costiera. Questo significa che se una prateria è sofferente, con molta probabilità la qualità dell'acqua in cui si sviluppa è compromessa.

Risposte: 1) Forza, rizomi, predatori 4) condizioni, qualità. 2) O₂, acqua 3) crescita, rimpicciolimento

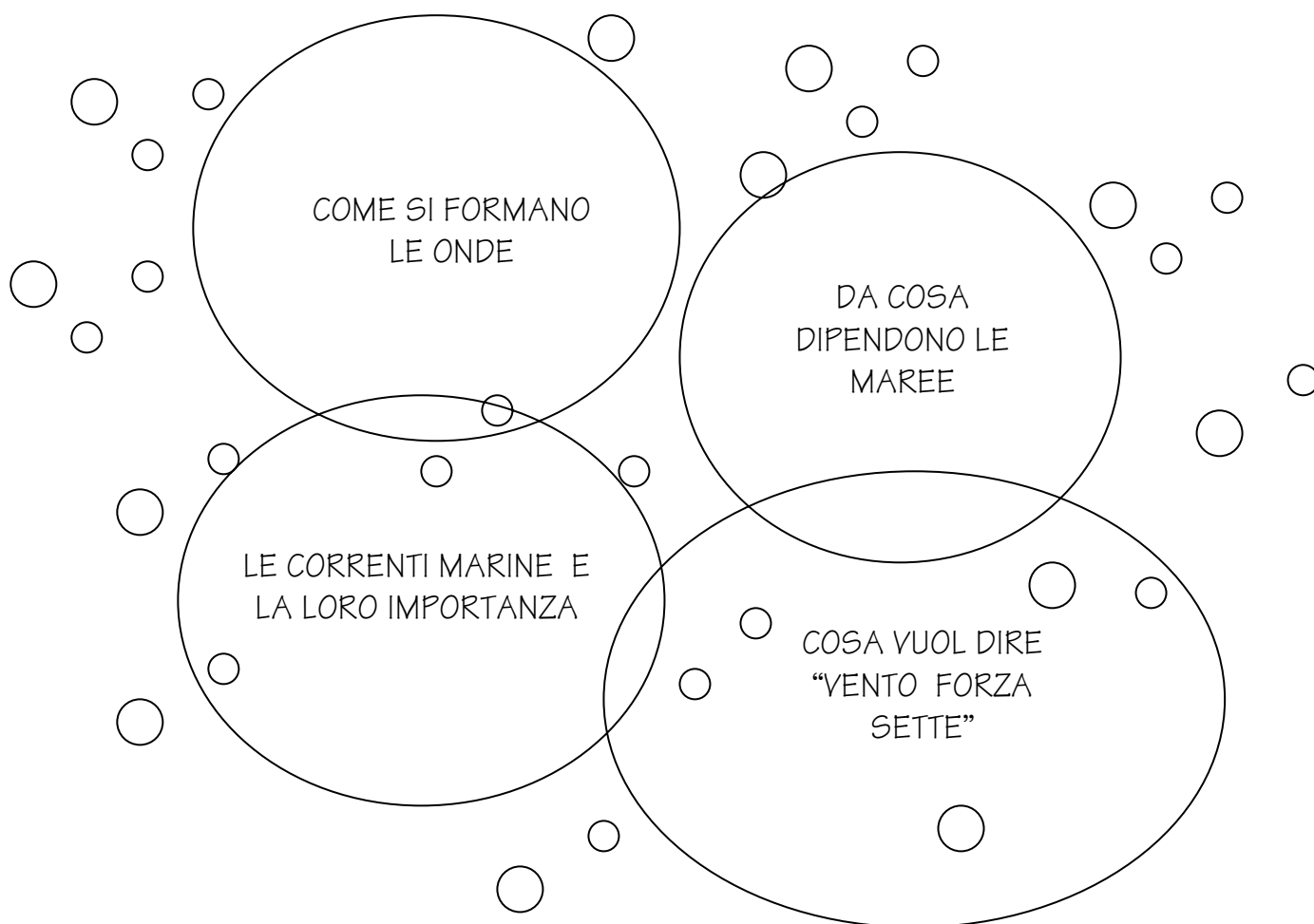


Unità 5

I movimenti del mare (correnti, onde e maree)



In questa unità SCOPRIREMO:



Per gli insegnanti:

Questa unità è dedicata alla conoscenza dei principali movimenti del mare: quali sono, da cosa sono causati e qual è la loro funzione ecologica.

I movimenti del mare

Prova a chiudere gli occhi per un attimo e pensare al mare. Come lo immagini? E' fermo o in movimento? Quali sono i movimenti che immagini? Se immagini l'acqua vicino alla costa o in mare aperto ci sono differenze nel tipo di movimento? Quali?



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Prova a confrontarti con i compagni, sicuramente molti di voi avranno immaginato il mare in movimento. Se ci pensi bene, infatti, quella enorme massa d'acqua non è mai ferma, Ci sono continui movimenti. Alcuni sono variabili come le onde, altri costanti e regolari come maree e correnti marine.

Ma da cosa dipendono? Prima di studiarli in modo approfondito provate a fare le vostre ipotesi sulle cause di tutti questi movimenti... Secondo me... Da lupi di mare quali ormai siete non farete fatica a rispondere!



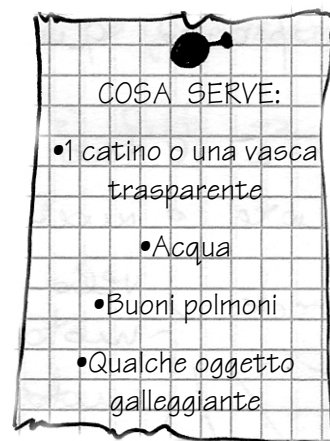
cosa provoca le ONDE:
.....
.....
.....
.....
.....
.....

cosa provoca le MAREE:
.....
.....
.....
.....
.....
.....

cosa provoca LE CORRENTI:
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Le ONDE

Sono sicura che uno dei primi movimenti del mare a cui avete pensato sono state le onde. Proviamo adesso a guardarle da vicino. Prendete una vasca con dell'acqua e provate a creare delle onde con vari oggetti e diverse parti del corpo, soffiando, facendo gocciolare dell'acqua, battendo ritmicamente con un dito sul catino o sul liquido stesso. Chi ha l'idea più fantasiosa per creare onde?



.....
 Osservate le onde che si formano, la forma, quanto sono distanziate l'una dall'altra, la loro altezza. Riuscite a fare cambiare questi parametri cambiando oggetti, forza, e ritmo? Come?

Colpi forti: le onde sono
.....
.....
.....
Colpi leggeri: le onde sono
.....
.....
.....

Soffio forte: le onde sono
.....
.....
.....
Soffio piano: le onde sono
.....
.....
.....

Ritmo veloce: le onde sono
.....
.....
.....
Ritmo lento: le onde sono
.....
.....
.....



Ora continuate a creare onde battendo ritmicamente sull'acqua e provate a fare galleggiare un piccolo oggetto. Che cosa succede? Si sposta? Che movimento fa? E l'acqua come si muove? Cosa succede quando smetti di battere? Le onde scompaiono subito?

.....

Le onde sono causate dall'azione di pressione e attrito esercitata dal vento sull'acqua. il moto ondoso però non cessa al calare del vento ma si attenua lentamente dando origine ad onde lunghe che si propagano anche per grandissime distanze.

Per immaginare il moto delle onde in mare aperto puoi pensare a ciò che succede alla superficie di un campo di grano su cui soffia il vento: durante il moto ondoso viene trasmessa solo l'energia mentre l'acqua rimane praticamente ferma (anche le spighe si trasmettono il movimento una con l'altra ma non si spostano!). Per questo motivo un oggetto galleggiante sale e scende al passaggio dell'onda senza spostarsi lateralmente.

Le singole particelle d'acqua descrivono delle orbite circolari ma rimangono più o meno nella stessa posizione; le orbite diventano sempre più piccole con la profondità così che il moto ondoso si smorza gradualmente.

L'altezza delle onde dipende dall'intensità del vento, dalla sua durata e dall'estensione della superficie marina che ha subito l'azione del vento.

Avvicinandosi alla costa la massa d'acqua in movimento incontra il fondale, la base dell'onda rallenta mentre la cresta procede con velocità invariata fino a quando si rovescia formando quello che viene chiamato frangente. Il flutto di ritorno, che spesso si muove sotto l'onda in arrivo, prende il nome di risacca.

Vento forza sette... Aiuto!

Avete mai sentito il termine "vento forza sette"? Probabilmente sapete che si tratta di un sistema per indicare la forza del vento e delle onde. Si tratta infatti di una scala che associa la forza del vento agli effetti sul mare, inventata all'inizio del 1800 dall'ammiraglio inglese Francis Beaufort, da cui ha preso il nome, e che viene utilizzata ancora adesso per indicare la forza del vento. Volete vederla? Perché ognuno di voi non sceglie un livello e cerca di rappresentarlo con un disegno? Alla fine potrete fare un cartellone!



FORZA DEL VENTO E TERMINE DESCRITTIVO		EFFETTI DEL VENTO
0	Calma	il fumo sale verticalmente e il mare è liscio come l'olio.
1	Bava di vento	Il vento dà una direzione al fumo. Leggere increspature sulla superficie somiglianti a squame di pesce. Ancora non si formano creste bianche di schiuma. (MARE CALMO).
2	Brezza leggera	Il vento fa muovere le bandiere. In mare ci sono ondine minute (fino a 20 cm.), ancora molto corte ma ben evidenziate. Le creste non si rompono ancora ma hanno aspetto vitreo. (MARE QUASI CALMO — vento forza 1)
3	Brezza tesa	Le foglie degli alberi si muovono e le bandiere si spiegano. In mare ondine grandi (60 cm.) con creste che cominciano a rompersi con schiuma di aspetto vitreo. Si notano alcune onde dette "pecorelle" che hanno la cresta bianca di schiuma. (MARE LEGGERMENTE MOSSO — vento forza 2)
4	Vento moderato	Si sollevano polvere e pezzi di carta da terra. Onde piccole (1 m) con tendenza ad allungarsi. Le pecorelle sono più frequenti. (MARE MOSSO — vento forza 3)
5	Vento teso	Alberelli e cespugli oscillano. In mare onde moderate (2 m) dalla forma che si allunga. Le pecorelle sono abbondanti e c'è possibilità di spruzzi. (MARE MOLTO MOSSO — vento forza 4)
6	Vento fresco	E' difficile usare un ombrello. In mare onde grosse (cavalloni, circa 3 m) dalle creste imbiancate di schiuma. Gli spruzzi sono probabili. (MARE AGITATO — vento forza 5)
7	Vento forte	E' difficile camminare controvento. In mare i cavalloni si ingrossano (5 m). La schiuma formata dal rompersi delle onde viene "soffiata" in strisce nella direzione del vento. (MARE AGITATISSIMO — vento forza 6)
8	Burrasca	Onde moderatamente alte. Le creste si rompono e formano spruzzi vorticosi che vengono risucchiati dal vento.
9	Burrasca forte	Onde alte con le creste che iniziano a frangere. Strisce di schiuma che si fanno più dense. Gli spruzzi possono ridurre la visibilità.
10	Tempesta	Onde molto alte sormontate da creste (marosi) molto lunghe. Le strisce di schiuma tendono a compattarsi e il mare pare tutto biancastro. I frangenti sono molto più intensi e la visibilità è ridotta. (MARE GROSSO — vento forza 7)
11	Tempesta violenta	Onde enormi che potrebbero anche nascondere alla vista le navi di piccole o medie dimensioni. Il mare è tutto coperto da banchi di schiuma. Il vento nebulizza la sommità delle creste e la visibilità è ridotta. (MARE TEMPESTOSO — vento forza 8)
12	Uragano	L'aria è piena di spruzzi e la schiuma imbianca il mare completamente. La visibilità è molto ridotta.. (MARE FURIOSO — vento forza 9)

Che ne dite ora di provare a utilizzare questa scala nelle prossime uscite al mare? Cercate di osservare con attenzione gli effetti del vento sulle cose e sul mare!



Le Maree

Un altro movimento del mare che probabilmente ti sarà venuto in mente è quello relativo alle maree. Forse non ti sei mai accorto delle variazioni del livello del mare dovute alle maree perché, nel Mediterraneo, ad eccezione di alcune zone particolari la differenza tra alta e bassa marea è di pochi centimetri. Se però vai al mare, possibilmente in vicinanza degli scogli ed osservi la fascia poco sopra il livello dell'acqua, potresti notare qualcosa... Che ne dici di andare a vedere?



Ho notato che:

.....

Secondo me è così perché:.....

.....

A differenza delle onde, che sono molto variabili e poco "prevedibili" perché dipendono principalmente dal vento e dalle condizioni atmosferiche, le maree si susseguono con una certa regolarità.

Secondo te, ogni quanto tempo varia la marea? Perché?

.....

.....

Per rispondere potresti andare al mare in diversi momenti di una stessa giornata ed in giorni diversi ed osservare il livello del mare. Per farlo prendi un punto di riferimento (come uno spunzone o un buco di uno scoglio).

Osservazione delle variazioni di marea
in un giorno

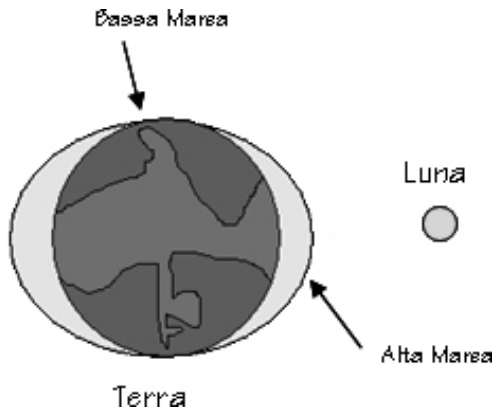
Ora:	Livello dell'acqua	Cosa noto nella fascia mesolitorale

Osservazione delle variazioni di marea
(alla stessa ora) in un mese

Giorno e ora	Come è la luna oggi?	Livello dell'acqua	Cosa noto nella fascia mesolitorale

Le Maree

Andando di persona al mare ti sarai accorto che ci sono variazioni di marea sia in uno stesso giorno, che in giorni diversi dello stesso mese. Ma da cosa dipendono? Hai un'ipotesi?



La marea è il ritmico alzarsi ed abbassarsi del livello del mare provocato principalmente dall'attrazione gravitazionale della Luna.

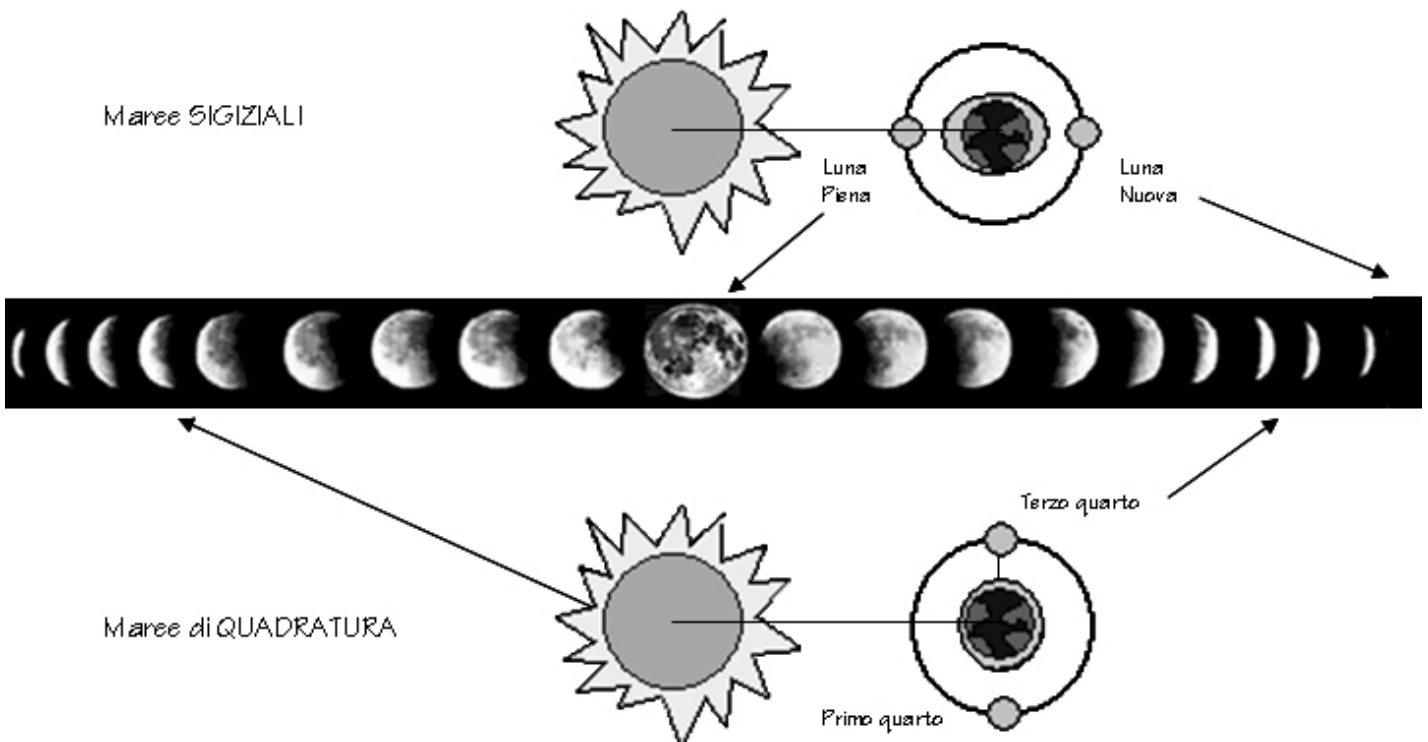
La luna, infatti, pur essendo un corpo celeste piuttosto piccolo, è molto vicina alla terra e esercita una fortissima attrazione.

Ogni giorno si hanno due cicli di alta e bassa marea: ogni 6 ore circa, infatti, il livello del mare si innalza fino a raggiungere il massimo (alta marea) e successivamente si abbassa fino al punto minimo (bassa marea).

Come mai però ci sono variazioni del livello di marea anche tra giorni diversi di uno stesso mese? Ci sono altri fattori che secondo te possono influenzare le maree oltre alla luna? Come?

Anche il sole, benché più distante, agisce per la sua enorme massa ed esercita una attrazione gravitazionale sulla terra in grado di influenzare le maree.

Le forze di attrazione lunari e solari possono però sommarsi o contrastarsi. Quando la Luna e il Sole sono allineati (Luna nuova e Luna piena), le forze si sommano e si hanno le maree più grandi, dette maree sigiziali. Quando la Luna e il Sole si trovano invece ad angolo retto rispetto alla Terra le forze tendono ad annullarsi, producendo alte e basse maree di lieve entità, dette maree di quadratura (primo e ultimo quarto lunare).



Le Correnti

Ti è mai capitato di osservare dall'alto la foce di un fiume o di un torrente?

Hai osservato il colore dell'acqua? Spesso si vede una lunga scia di colore diverso che si estende in mare, come se il fiume proseguisse al largo senza che le sue acque si mescolino alle altre. Come mai? Hai un'ipotesi?

.....

.....



Proviamo a capirlo con questo esperimento:

In una tazza prepara una soluzione sciogliendo più sale che puoi in acqua fredda e aggiungendo ad essa un paio di gocce di colorante. Prendi un barattolo con acqua fredda non salata e, aiutandoti col contagocce, fai cadere, molto vicino al pelo dell'acqua, alcune gocce della soluzione colorata. Come si comporta l'acqua salata? Dove si sposta? Ora prova a fare il contrario, metti nel barattolo acqua molto salata e nella tazza prepara una nuova soluzione colorando un po' di acqua non salata. Fai cadere col contagocce qualche goccia della nuova soluzione colorata molto vicino alla superficie. Come si comportano le gocce colorate questa volta? Hai una spiegazione per questo comportamento?

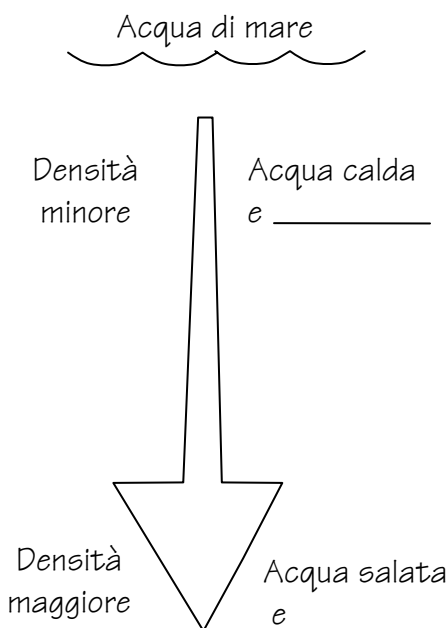


Secondo te cosa succede all'acqua dolce quando si immette in una massa di acqua salata e perché?

.....

E quando avviene il contrario, cioè quando acqua salata si immette in acqua dolce?

.....



Ma allora cosa c'è di diverso tra acqua salata e acqua dolce? Ti ricordi quando abbiamo parlato della densità dell'acqua di mare? Avevamo detto che l'acqua salata pesa più o meno dell'acqua dolce?

Inoltre abbiamo visto che anche la temperatura condiziona la densità dell'acqua di mare? Ti ricordi come?

La freccia qui a sinistra indica la densità dell'acqua (da maggiore a minore) in rapporto alla sua salinità e temperatura: prova a completare i campi che ho lasciato vuoti.

Le Correnti marine

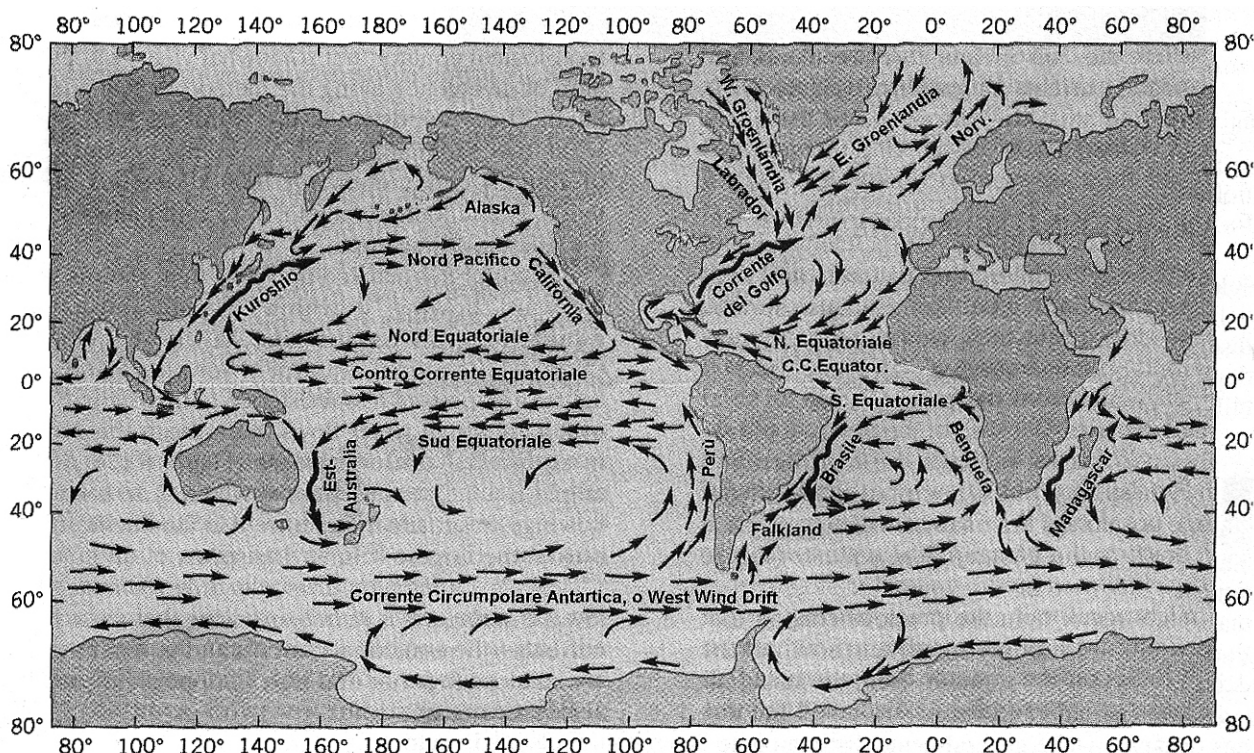
Ma cosa può causare lo spostamento di enormi masse d'acqua?

Una prima causa dovresti ormai averla intuita: quando una massa d'acqua salata o fredda incontra una massa d'acqua più calda o meno salata (cioè più leggera), sprofonda; questo provoca delle correnti convettive verticali. Questo tipo di circolazione, essendo dovuta a differenze di salinità e temperatura, è detta TERMOALINA; a sua volta è causata principalmente dal riscaldamento solare che determinando variazioni di salinità e temperatura (es. evaporazione) influenza la densità.

Il termine corrente è generalmente usato per indicare lo spostamento di una massa fluida (gassosa o liquida) secondo una direzione prevalente. Questo movimento può essere continuo o periodico e si avrà, quindi, rispettivamente, una corrente continua o periodica. Quando gli spostamenti sono relativi a masse d'acqua in seno ai mari o agli oceani, essi vengono definiti "Correnti Marine".

Quali altre cause riesci ad immaginare?

Ora osserva l'immagine qui sotto e cerchia in rosso tutte le correnti che vanno verso occidente, cioè verso sinistra; secondo te da cosa sono causate e come mai ad un certo punto si interrompono e fluiscono nella direzione opposta?



Hai mai sentito parlare della circolazione oceanica? O di correnti "famosse" come la Corrente del Golfo o la Corrente Orientale Australiana (sì, proprio quella che Marlin - il papà di Nemo - ha "utilizzato" insieme a Dori per andare a salvare Nemo)?

Questo tipo di circolazione è superficiale (avviene essenzialmente in orizzontale) ed è dovuta all'azione di venti detti ALISEI, che generano a nord e a sud dell'equatore, correnti che fluiscono verso occidente; quando incontrano un continente sono "costrette" a deviare verso nord o verso sud.

I movimenti del mare: utili o dannosi?

Abbiamo visto che il mare “si muove” con direzioni, ritmi e forze diversi; secondo te per noi organismi marini tutti questi movimenti sono utili o possono danneggiarci?

Per aiutarti a capire ho iniziato a compilare lo schema qui sotto...prova a completarlo e poi confronta la tua tabella con quella dei tuoi compagni.

	Utili	Dannose
Onde		
Maree		
Correnti	Per animali sessili che ricevono così nutrimento ed ossigeno	

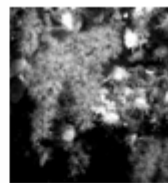
Cosa avete concluso insieme ai tuoi compagni?

Probabilmente vi sarete accorti che solo in casi particolari (anche se talvolta ricorrenti), come forti mareggiate, possono esserci possibili danni per noi organismi marini; in generale però ognuno di questi movimenti ha una sua funzione importante come quella di trasportare nutrienti e plancton, rimescolare le acque e ossigenarle e disperdere le larve degli organismi, aumentando in questo modo la loro possibilità di insediarsi nell'ambiente più adatto.

Questo però non significa che noi organismi marini non abbiamo dovuto trovare soluzioni per fronteggiare le difficoltà che possono insorgere trovandoci investiti da onde o travolti dalle correnti.

Ti riporto qualche esempio qui sotto...prova ad indovinare come, ognuno di questi organismi si è adattato per fronteggiare i diversi tipi di movimento ma anche per sfruttarli al meglio.









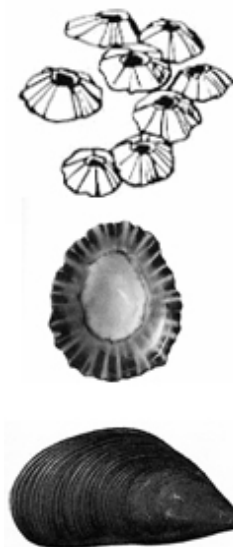




Ti ricordi questi 3 organismi? Vivono tutti in zone rocciose battute dal moto ondoso e talvolta si trovano esposti all'aria a causa della bassa marea.

Hanno evoluto sistemi diversi per rimanere attaccati alle rocce: i balani si ancorano al substrato "cementando" la loro base, le patelle hanno un piede molto potente che utilizzano come una ventosa. Entrambi hanno poi una forma compatta a cono sulla quale l'acqua si infrange e riesce ad esercitare relativamente poca forza.

I mitili secernono il bisso, un insieme di filamenti con i quali possono rimanere attaccati saldamente alla roccia o ad altri supporti. In più, quando rimangono esposti all'aria, chiudono ermeticamente le valve e aspettano che l'acqua torni con l'alta marea successiva.

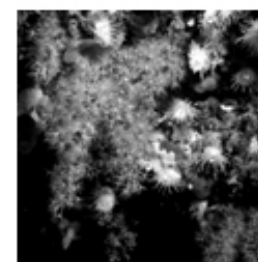


Questo secondo gruppo di animali vive in mare aperto, dove sono spesso presenti forti correnti. Per vincere tali correnti i tonni hanno sviluppato pinne molto potenti ed un corpo idrodinamico che consente loro di nuotare efficacemente.

Gli organismi appartenenti al plancton, invece, non sono in grado di contrastare le correnti; hanno però forme e appendici in tutto il corpo che permettono loro di affondare molto lentamente. Alcuni inoltre, come le meduse, non avendo strutture "solide" per catturare il cibo, hanno piccole cellule urticanti che paralizzano le loro prede.

Gorgonie e corallo rosso sono organismi sessili, vivono cioè fissati al substrato senza potersi muovere.

Per loro le correnti sono perciò molto importanti per ricevere cibo ed ossigeno. Per "intercettare" più corrente possibile e catturare quindi più cibo, le gorgonie sono allargate come ventagli, per aumentare la superficie esposta alla corrente. Quando la corrente è molto intensa, però, questi organismi corrono il rischio di venire staccati dal substrato. Per far fronte a questo problema gorgonie e corallo hanno evoluto 2 sistemi diversi: le gorgonie hanno uno scheletro molto flessibile che può piegarsi, mentre il corallo ha uno scheletro molto duro e resistente (è da quello infatti che si ricavano orecchini e collane!).

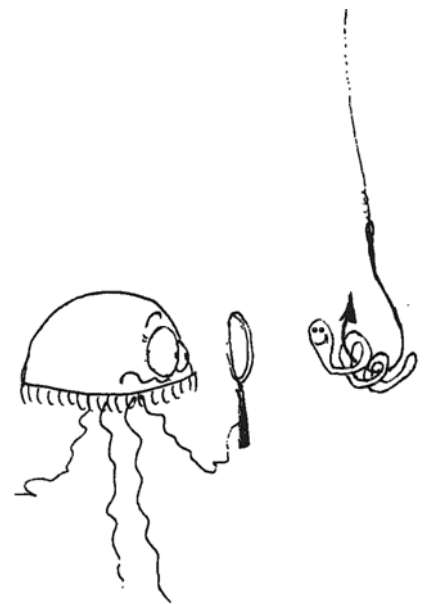




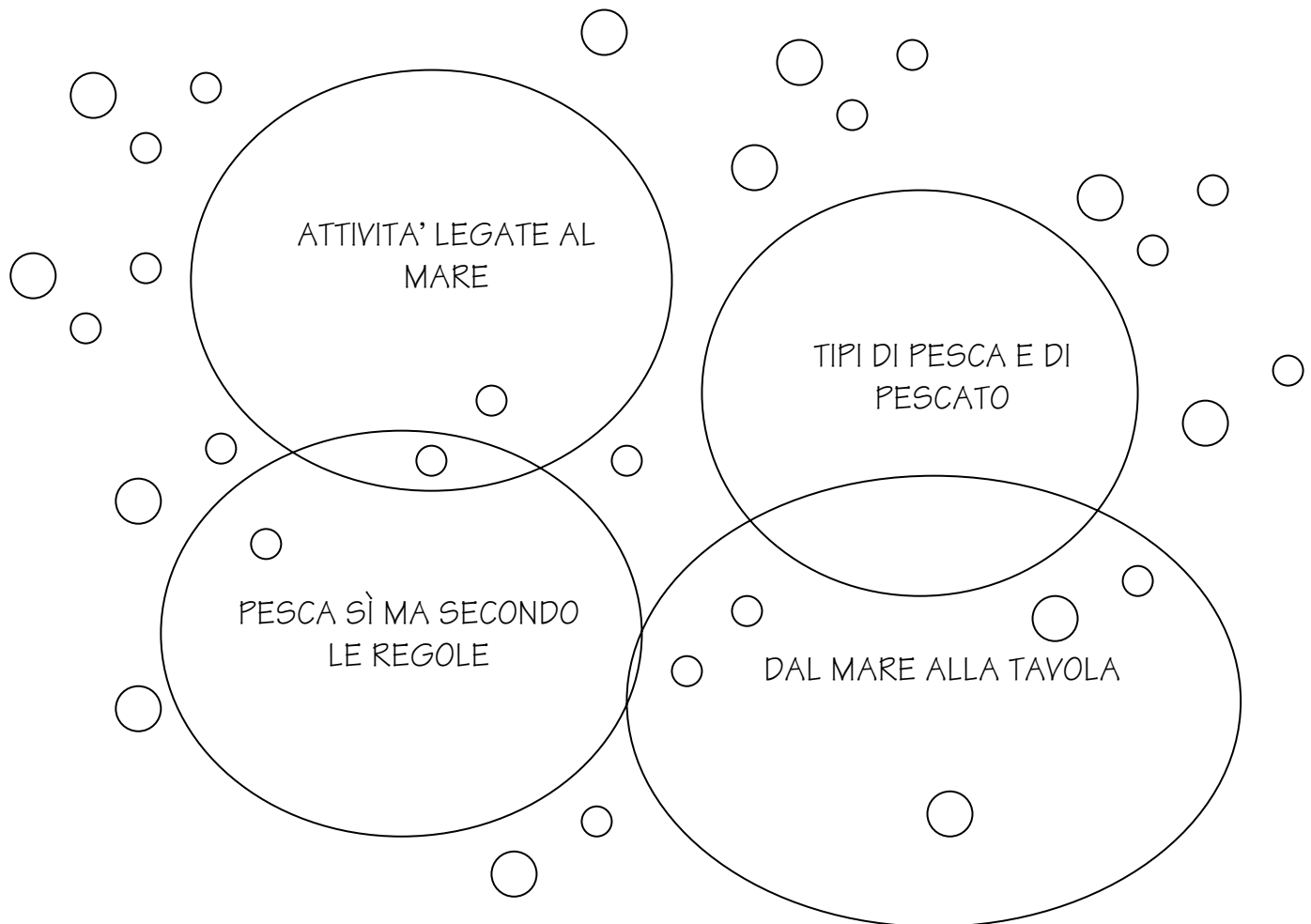
Unità 6

L'uomo e il mare

(attività di pesca
compatibile con l'ambiente)



In questa unità SCOPRIREMO:



Per gli insegnanti:

Questa unità è dedicata alla scoperta delle attività legate al mare con particolare attenzione rivolta alla pesca, alle tecniche impiegate, ai tipi di pescato e alle norme che regolamentano questa attività così fondamentale per l'uomo ma anche così delicata.

Ma l'uomo come fruisce del mare?

Durante l'estate vai spesso al mare a fare il bagno? Ti godi il mare come turista ma hai mai pensato in quali altri modi voi uomini ne usufruite?

Hai mai sentito parlare del mare come RISORSA?

Insieme ai tuoi compagni fai una lista di tutte le attività che, secondo voi, si possono fare al mare, sopra e sotto la superficie, lungo le coste, sui fondali..tutto quello che vi viene in mente.



luogo

Es. Spiaggia

attività

turismo

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Quanto è utile il mare?

Una volta che ciascuno di voi avrà scritto la propria lista preparate un unico cartellone con foto e ritagli di giornali che riassume tutte le vostre idee. Per aiutarvi ho già inserito alcune immagini



Sport: vela

Turismo



Sport: subacquea

Operazioni militari



Acquacoltura (allevamento)



Trasporto petrolio



Pesca professionale e non



Estrazione di petrolio dal fondale



Sport: snorkeling e apnea



Scarichi fognari



Trasporto passeggeri



Trasporto merci

Una volta completato il cartellone cerchiate di rosso tutte le attività che pensate possano essere dannose per l'ambiente, se condotte senza la dovuta attenzione da parte dell'uomo.

Fruirne sì ... ma state attenti!

Quali attività avete cerchiato di rosso? Riscrivetele tutte qui sotto.

.....

.....



Vi sarete resi conto che, in pratica, **TUTTE** le attività che voi uomini fate fruendo del mare, se condotte senza la dovuta attenzione, possono essere dannose per noi organismi e per il nostro ambiente.

La pesca è sicuramente una di queste attività.

Da sempre l'uomo ha pescato per soddisfare i propri bisogni.

Oggi i grossi pescherecci catturano molto pesce che viene venduto poi nei supermercati, al mercato o nei negozi.

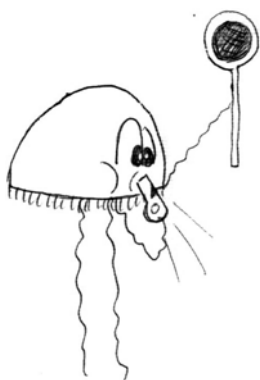
Questo tipo di pesca è detta PESCA PROFESSIONALE, perché è condotta con strumenti e tecniche specifiche e serve a soddisfare le esigenze alimentari di molti consumatori.

IL pesce, infatti, è un alimento molto importante e dovrebbe essere parte della dieta abituale di voi uomini (sai com'è noi non abbiamo alternative).

Esiste poi un altro tipo di pesca, detta non professionale, che è condotta con mezzi (ad esempio con le lenze) meno sofisticati, che permettono la cattura di un numero di animali molto inferiore, rispetto alla pesca professionale.

Anche questo secondo tipo di pesca serve a soddisfare le esigenze alimentari ma, in questo caso non di molti individui, ma del singolo pescatore.

A volte, purtroppo non è così e alcuni di voi catturano noi organismi marini solo per divertimento.



Forse dovrete fermarvi un attimo e riflettere su questo: come avete già avuto modo di vedere in mare, come sulla terra ferma, tutti mangiano e sono mangiati per sopravvivere.

Catturare una preda per mangiarla è una cosa necessaria; catturare una preda solo per divertimento non solo non è necessario, ma è anche ingiusto per noi organismi marini e ci provoca ingiustificate sofferenze.

Il pesce a casa tua

Come avete visto l'uomo utilizza il mare per il trasporto di merci, per il turismo (bagni, vela, subacquea e apnea), per l'estrazione del petrolio e come fonte di alimenti, sia con l'allevamento che con la pesca

Noi ci concentreremo in particolare su questo ultimo aspetto.

Nella tua famiglia quante volte mangiate pesce alla settimana? E dove lo comprate?

Ti ho preparato 1 scheda da compilare con una serie di domande...puoi compilarla con i tuoi genitori e nonni..insomma comodamente a casa tua.

In famiglia

Mangiate più spesso	<input type="checkbox"/>	Pesce
	<input type="checkbox"/>	Molluschi
	<input type="checkbox"/>	Crostacei
	<input type="checkbox"/>	Altro

Quante volte in una settimana

Lo comprate In pescheria
 Al mercato
 Al porto
 Surgelato

Indica tre specie di pesce, di molluschi e di crostacei che comprate più spesso:
1)
2)
3)

Mangiate mai pesce o altro catturato da voi? Se sì quale?
.....

I tuoi nonni da giovani mangiavano le stesse specie o specie diverse? Quali?
.....

E a te cosa piace di più?
.....

Siete una classe marina?

Ora che ognuno di voi ha compilato la scheda a casa propria, con tuoi compagni cercate di capire cosa consumate di più nella vostra classe.

Mettete tutti i risultati delle schede insieme e fate una sorta di hit parade... dopodiché compilate questa tabella alla lavagna.

	Le 2 specie più mangiate oggi	Le 2 specie più mangiate dai tuoi nonni	Quante volte in 1 settimana in totale
Pesci	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Crostacei	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Molluschi	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>

<input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>	In pescheria	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>	Al mercato	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>	Al porto	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>	Altro
---	--------------	---	------------	---	----------	---	-------

<input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>	1 volta	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>	1-3 volte	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>	3-5 volte	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>	Tutti i giorni
---	---------	---	-----------	---	-----------	---	----------------

A questo punto l'unica cosa che manca è sapere come tradizionalmente si cucina il pescato. Chiedi al cuoco di famiglia di darti una mano e scrivi una ricetta di un piatto di mare. Mi raccomando anche la presentazione finale del piatto ha la sua importanza...ti ho lasciato lo spazio per disegnare come dovrebbe apparire il tuo piatto pronto.

Nome del piatto:

Ingredienti:

.....

Quantità:

.....

Preparazione (pulizia ecc):

.....

Cottura:

.....

Presentazione:

.....

Il pesce nel tuo comune.

Sei mai stato al mercato del pesce? E hai mai parlato con un pescatore? Beh, per questa parte dovrai ricorrere proprio all'aiuto di un pescatore..chiedi ai tuoi genitori o alla tua prof. di accompagnarti al porticciolo del tuo comune o al mercato del pesce e porta con te questa scheda.

Al mercato del pesce

Da quanti anni fa il pescatore?

Quante volte in una settimana esce a pescare?

Che attrezzi usa di solito? (strascico, tramagli, nasse?)

.....
.....

Ci sono periodi dell'anno nei quali non può uscire a pescare? Se sì quali? Perché?

.....
.....
.....

Ci sono degli animali che non si possono pescare o che si possono pescare solo da una certa dimensione in su? Quali? Perché?

.....
.....
.....

Quali specie pesca più di frequente?

.....

Le specie più pescate sono cambiate nel corso degli anni o sono sempre le stesse?

.....

E a lei cosa piace di più mangiare?

E tu come pensi che sia pescato?

Quale pensi che sia l'attrezzo da pesca più adatto per tipi diversi di prede? Ricordi dove vivono tutti questi animali? Ti servirà per capire quale attrezzo viene normalmente impiegato.

Indica sotto ogni animale l'ambiente che predilige.



acciuga



sardina



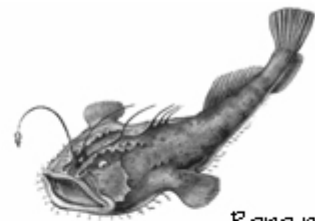
tonno



lampuga



sgombro



Rana pescatrice



Pesce spada



sogliola



scorfano



Calamaro



moscardino



polpo



seppia



totano



mitilo



scampo

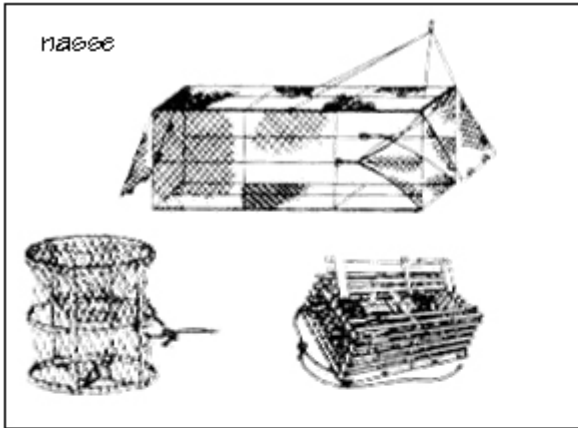


aragosta



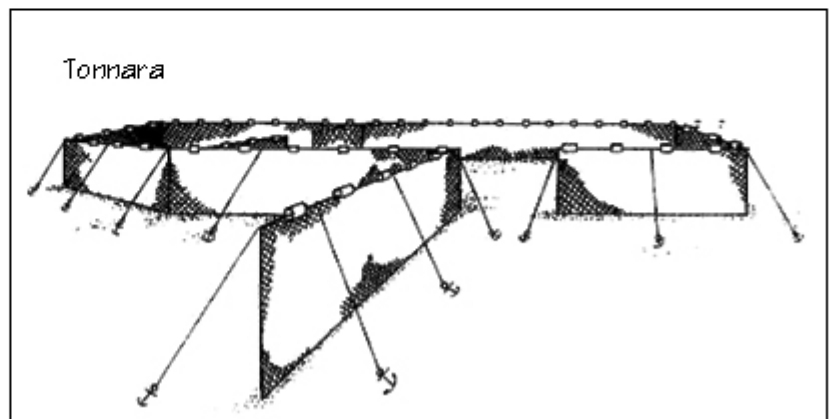
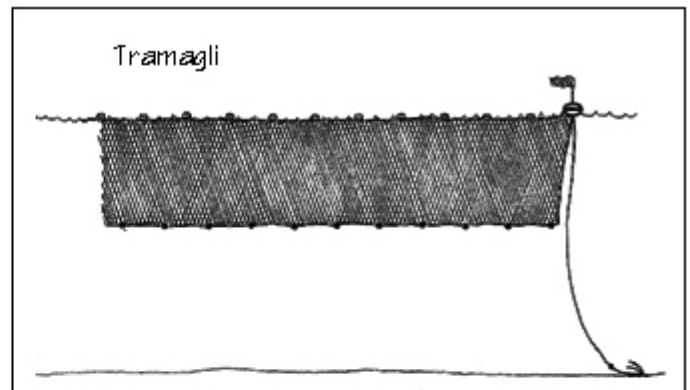
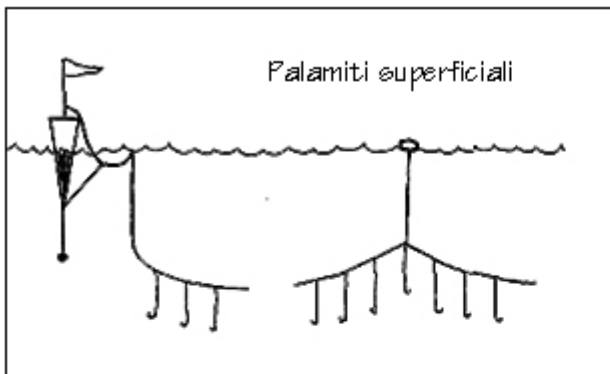
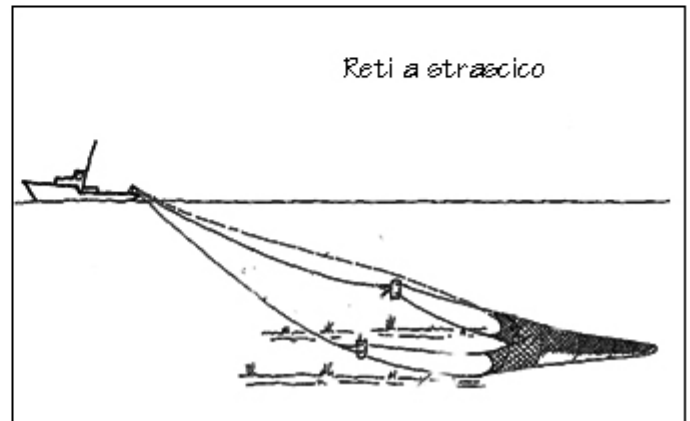
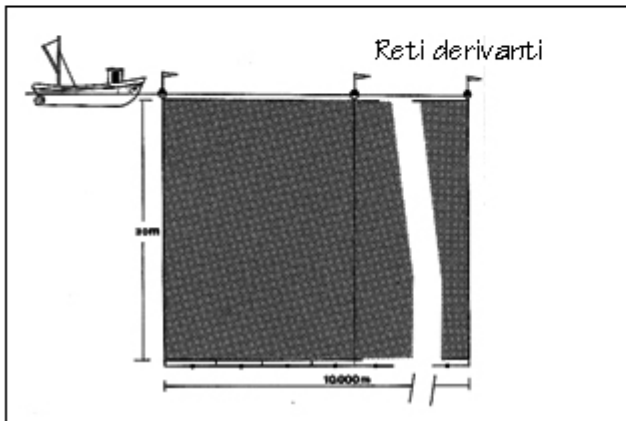
gambero

Gli attrezzi e le tecniche da pesca



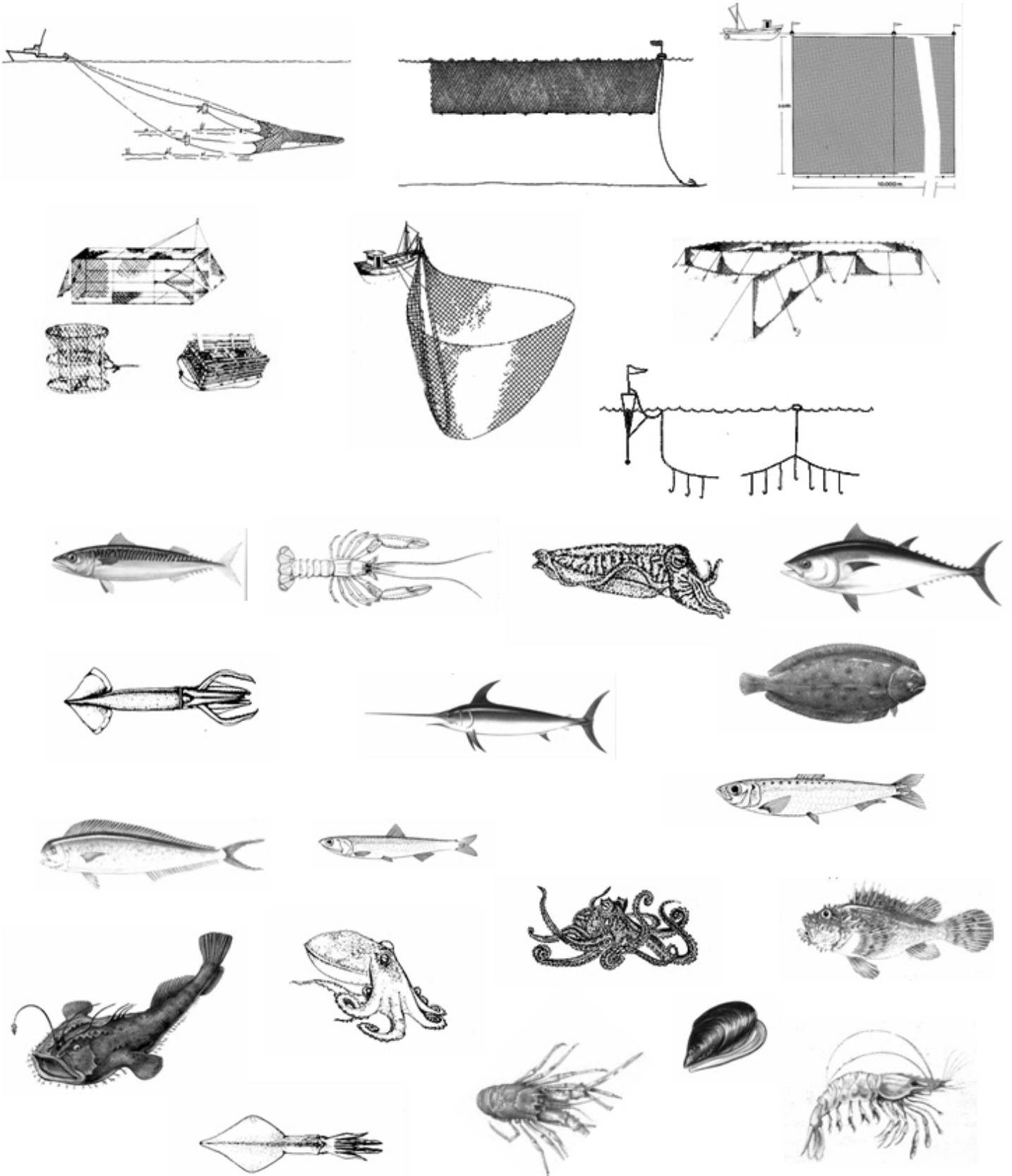
Ti ho riportato alcune delle tecniche di pesca più comuni...se qualcuno tra di voi le conosce già o pensa di poter capire come funzionano dalle foto potrebbe provare a spiegarle ai compagni.

In questo capitolo ne vedremo alcune in dettaglio, altre verranno riprese successivamente.

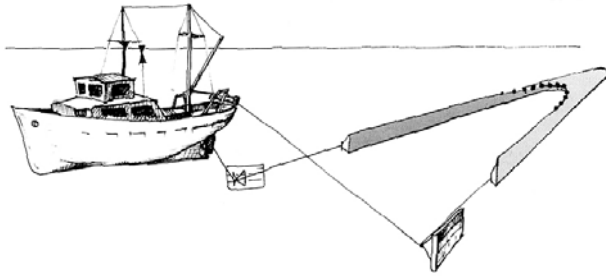


E questo come si pesca?

Ora unisci la tecnica di pesca al tipo di animale che pensi sia più facile catturare con quell'attrezzo e poi controlla nella prossima pagina se hai fatto la scelta giusta.

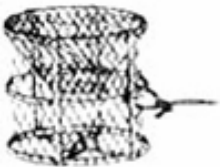
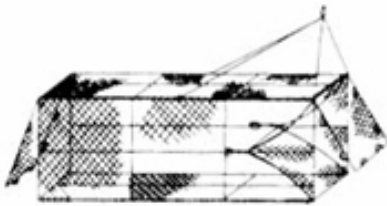


Alcune tecniche in dettaglio



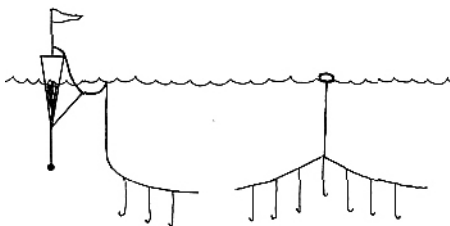
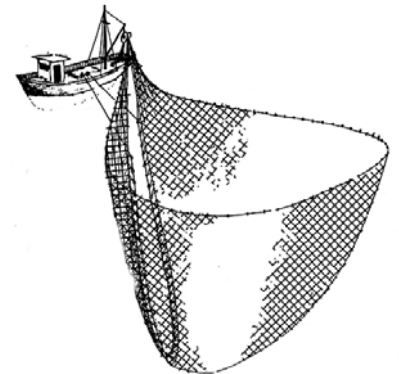
Le reti a strascico “rastrellano” il fondo mentre il peschereccio si sposta; la rete viene tenuta aperta da due grosse tavole dette DIVERGENTI e tutto il pescato viene raccolto nel sacco finale che ha le maglie più piccole.

Con questa tecnica vengono catturati organismi che vivono in prossimità o sul fondo come sogliole, razze, triglie, rane pescatrici, seppie, calamari, scampi, granchi e moscardini. È consentito “strascicare” su fondali che abbiano una profondità di almeno 50 metri. Secondo te come mai? Quale organismo molto importante che hai studiato vive sui fondali fino a 40/50 metri di profondità? Controlla la tua risposta nelle prossime pagine.



Le nasse sono trappole che hanno un'apertura ad imbuto costruita in modo tale che, una volta entrati gli animali attirati dall'esca, non riescono più ad uscire. Possono essere sistemate sul fondo o a mezz'acqua e permettono la cattura di aragoste, astici, polpi, triglie e granchi.

Le reti a circuizione sono utilizzate per catturare pesci, come sardine, acciughe, sgombri e tonni, che vivono in mare aperto. La tecnica è quella di circondare velocemente i banchi di pesce con una grossa rete e chiuderla progressivamente formando un grosso sacco che viene successivamente issato a bordo della barca di appoggio.



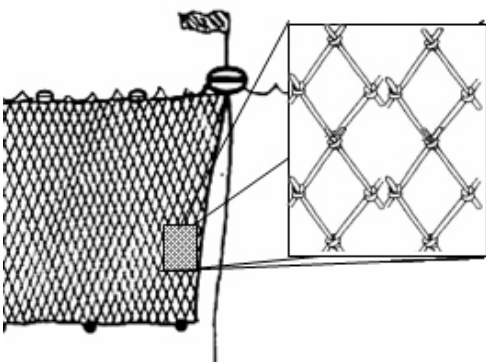
I palangari o palamiti sono attrezzi che utilizzano più ami contemporaneamente, montati su un unico cavo che può essere lungo diverse centinaia di metri. In funzione della forma degli ami e dell'esca scelta si possono catturare animali diversi, come tonni, pesci spada e squali.

Perché ci sono le regole?

La pesca è sicuramente un'attività di fondamentale importanza per l'uomo. Lo sfruttamento eccessivo e l'assenza di una regolamentazione precisa, però, può mettere in serio pericolo le specie più pescate facendo diminuire le quantità e le taglie del pescato; questo vuol dire mangiare meno pesce e più piccolo!

Quali regole pensi si possano stabilire per limitare danni di questo tipo? Su cosa si può agire?

Proviamo a capire insieme alcuni dei possibili problemi e le soluzioni da adottare, con l'aiuto di queste immagini.



Le MAGLIE delle reti hanno aperture diverse in funzione dei pesci che si vogliono catturare.

In che modo si può intervenire su questo aspetto secondo te?

.....

I TRAMAGLI sono reti da posta (reti lasciate in mare nell'attesa che i pesci vi rimangano impigliati) formate da 3 strati come un sandwich:

le 2 parti esterne sono reti a maglia più larga, lo strato interno è formato da una rete a maglie più piccole.



Osserva questi pesci...li riconosci? Sono gli adulti e le forme larvali (i piccoli) di rana pescatrice, sogliola e pesce spada. Secondo te cosa è meglio pescare e perché?

.....

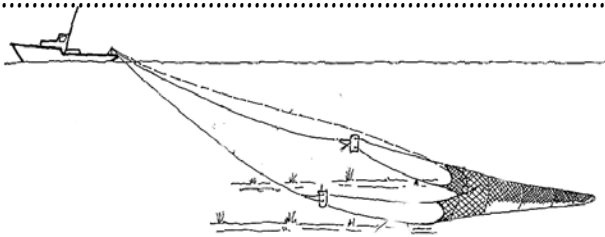
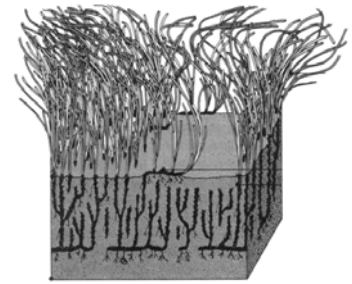
Proteggiamo la *Posidonia*

Ricordi fino a quale profondità può vivere *Posidonia oceanica*? E per quale ragione è così importante preservare le praterie di questa pianta?

.....

.....


.....



La pesca a strascico, se fatta su fondi sui quali è presente *Posidonia oceanica*, può recare molti danni; non solo vengono catturate molte specie giovanili di pesci che vivono preferibilmente in questo ambiente, ma vengono sradicate anche molte piante dai divergenti, mentre passano sul fondale. Una volta staccate da fondo è molto difficile che possano nuovamente insediarsi.

Le scogliere artificiali

A partire dagli anni '70 in Liguria sono cominciate le prime esperienze di realizzazione di barriere sommerse.

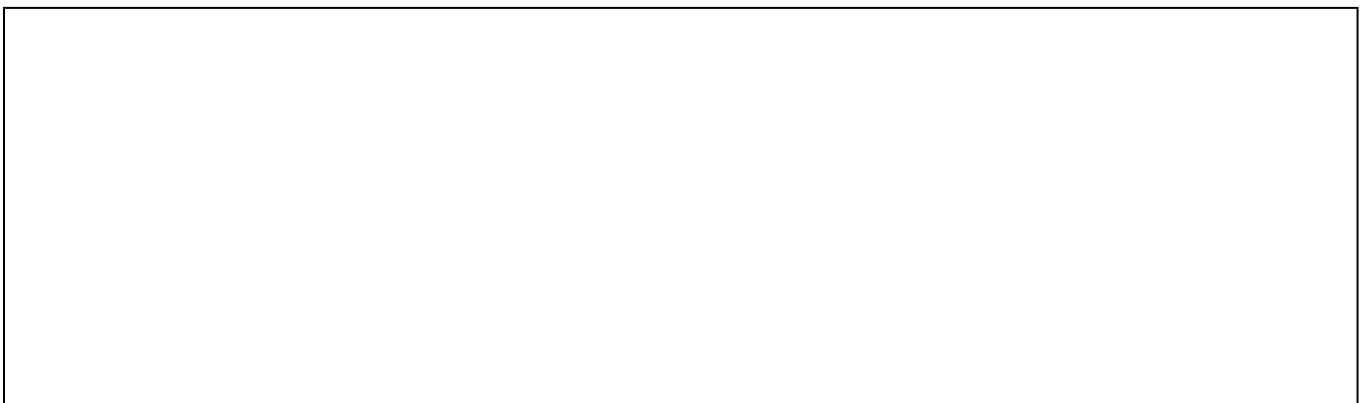


Queste strutture hanno molteplici scopi tra i quali la difesa di fondali eccessivamente sfruttati da tecniche di pesca molto distruttive come alcuni tipi di pesca a strascico. La presenza di queste grosse piramidi, infatti, impedisce meccanicamente il passaggio delle reti a strascico, garantendo la sopravvivenza delle praterie di *Posidonia*.



E perché non allevare pesce invece che pescarlo? Proprio come esistono allevamenti di galline allo stesso modo esistono diversi impianti dove alcune specie di pesci (orate, branzini...) vengono allevate.

Saresti in grado di progettare un piccolo allevamento di pesce? Come dovrebbe essere e dove?. Puoi disegnarlo qui sotto; la foto a lato dovrebbe darti qualche idea.



Ricapitoliamo...



La misura delle maglie delle reti rappresenta uno dei sistemi con i quali la pesca può essere regolamentata. Anche da questa misura, infatti dipende la taglia dei pesci che vengono catturati.

Per alcuni pesci esistono delle taglie minime al di sotto delle quali è proibita la cattura e quindi la vendita.

La tabella qui a fianco mostra alcuni esempi.

Pescare questi animali sotto la taglia stabilita significa catturare individui ancora piccoli che non hanno ancora avuto la possibilità di riprodursi non garantendo quindi, anche per gli anni successivi abbastanza risorse per la sopravvivenza della loro specie.

Denominazione	Misura minima in cm
Pesce spada	120
Occhjata	nessuna limitazione
Parago	18
Splgola o Branzino	23
Ricciola	nessuna limitazione
Pesce Serra	nessuna limitazione
Seppla	nessuna limitazione
Orata	20
Sarago	15
Cernia	45
Acciuga	9



Una ulteriore possibilità è quella di allevare le specie più sfruttate dall'uomo in modo da alleggerire la pressione della pesca su tali specie. L'allevamento dei mitili (che vedi nella foto qui accanto), ad esempio, è ormai entrato a fare parte nelle tecniche di ACQUACOLTURA più tradizionali.

Occorre però mantenere molti parametri sotto continuo controllo perché gli allevamenti abbiano buoni risultati e perché gli allevamenti stessi non diventino fonte di inquinamento.

Infine, tra gli interventi che hanno lo scopo di proteggere le specie più sfruttate, vi è il FERMO PESCA o FERMO BIOLOGICO che, come suggerisce il nome, prevede la sospensione di alcuni tipi di pesca in determinati periodi dell'anno.

Ricapitoliamo...con un simbolo

Immagina di voler riassumere con un simbolo le varie regole che abbiamo visto, come faresti?.

Prova, insieme ai tuoi compagni a trovare un simbolo riassuntivo per ognuno di questi interventi.

Ti ho preparato un esempio...

Non pescare i
piccoli



Non pescare solo per
divertimento



Non usare reti con
maglie troppo
piccole



Non pescare nei periodi
di fermo biologico



Non usare reti a
strascico a
profondità minori di
50 metri



La tonnarella di Camogli

Ricordi qualche pagina fa quando ti ho mostrato le immagini di alcune tecniche di pesca?

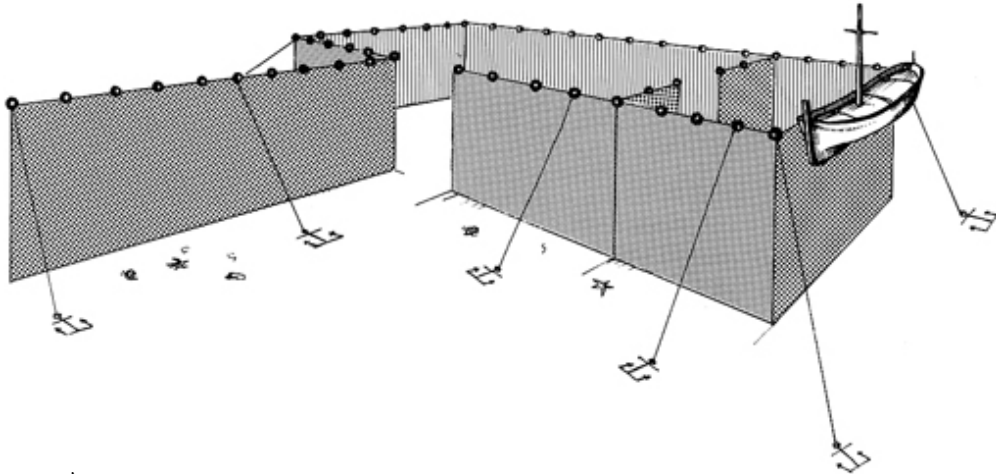
Una di quelle rappresentava una tonnara, un sistema che, come suggerisce il nome stesso, viene utilizzato per catturare i tonni.

Questa tecnica di pesca è molto antica, (pare addirittura che le tonnare venissero utilizzate già dai Fenici!) e sfrutta l'abitudine dei tonni di compiere lunghe migrazioni seguendo la costa.

La tonnara infatti è costituita da una lunga rete di sbarramento che va da terra verso il largo, chiamata "pedale" o "coda", e da un insieme di reti, che formano diverse "stanze" in cui il pesce si addentra sempre di più fino ad entrare in un'ultima camera nella quale rimane intrappolato.

I tonni, che si spostano seguendo la costa, incontrano lo sbarramento del "pedale" e lo seguono entrando così in un labirinto di reti costruito apposta per portarlo nell'ultima camera.

Ad un'estremità dell'ultima camera si trova ormeggiata una grossa barca detta "poltrona" su cui lavorano i pescatori che catturano i tonni nella camera finale.



Tra le tonnare più note in Italia ci sono quella di Carloforte, in Sardegna, e quella di Favignana (nell'Arcipelago delle Egadi).

Sai che anche vicino a casa tua c'è una tonnara? Sai dove?

Per essere più precisi si tratta di una "tonnarella", non tanto per le dimensioni ridotte ma perché oltre ai tonni serve a pescare anche altri tipi di pesce.

Si tratta di una tonnara speciale: le sue reti sono costruite con fibre di cocco fatte arrivare appositamente dall'India ed annodate qui dai pescatori. A differenza delle reti di nylon queste reti non inquinano ed infatti ogni anno, al termine della stagione di pesca, sono lasciate sul fondo.

Che ne dici di fare qualche indagine e raccogliere informazioni sulla questa tonnarella? Dove si trova esattamente, da quanti anni funziona, quanti pescatori ci lavorano, ecc. Potresti annotarti i particolari qui sotto e preparare un cartellone con i tuoi compagni di classe!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Unità 7

Il mare e lo sviluppo delle civiltà del mediterraneo



In questa unità SCOPRIREMO:



Per gli insegnanti:

Questa unità è dedicata alla scoperta della storia del Mar Mediterraneo e all'importanza che questo mare ha avuto per lo sviluppo delle civiltà mediterranee e per gli scambi di materiali e idee intercorsi tra di esse..

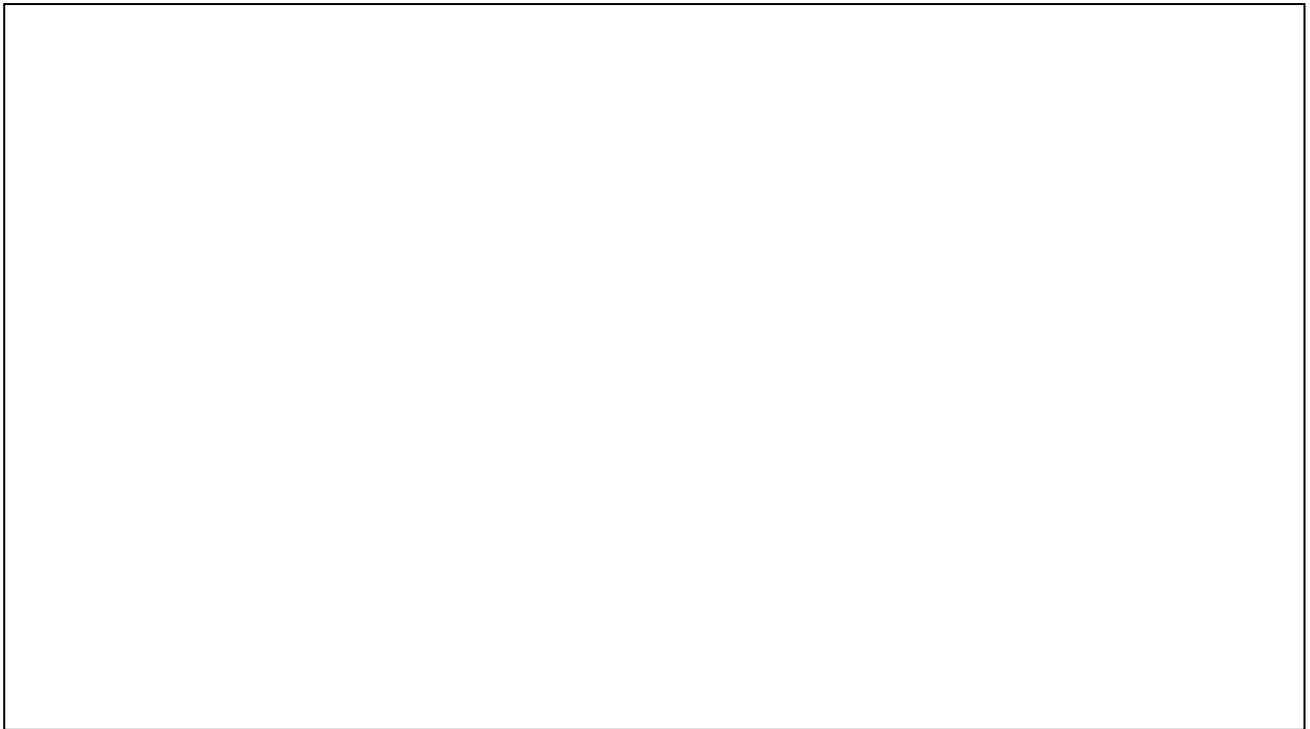
Il Mar Mediterraneo

Fino ad ora abbiamo parlato del mare in generale, diamo adesso un'occhiata al mare su cui si affaccia il nostro paese: il Mar Mediterraneo.

Probabilmente lo conosci già e lo hai anche studiato; sai cosa significa il suo nome? Cosa ti fa venire in mente?

.....
.....
.....

Qui sotto ti ho preparato un riquadro in cui puoi disegnare il mare Mediterraneo e i paesi che vi si affacciano. Che ne dici di cercare una cartina sui tuoi libri e ricopiarla qui sotto? Così potrai avere sotto gli occhi quello di cui stiamo parlando!

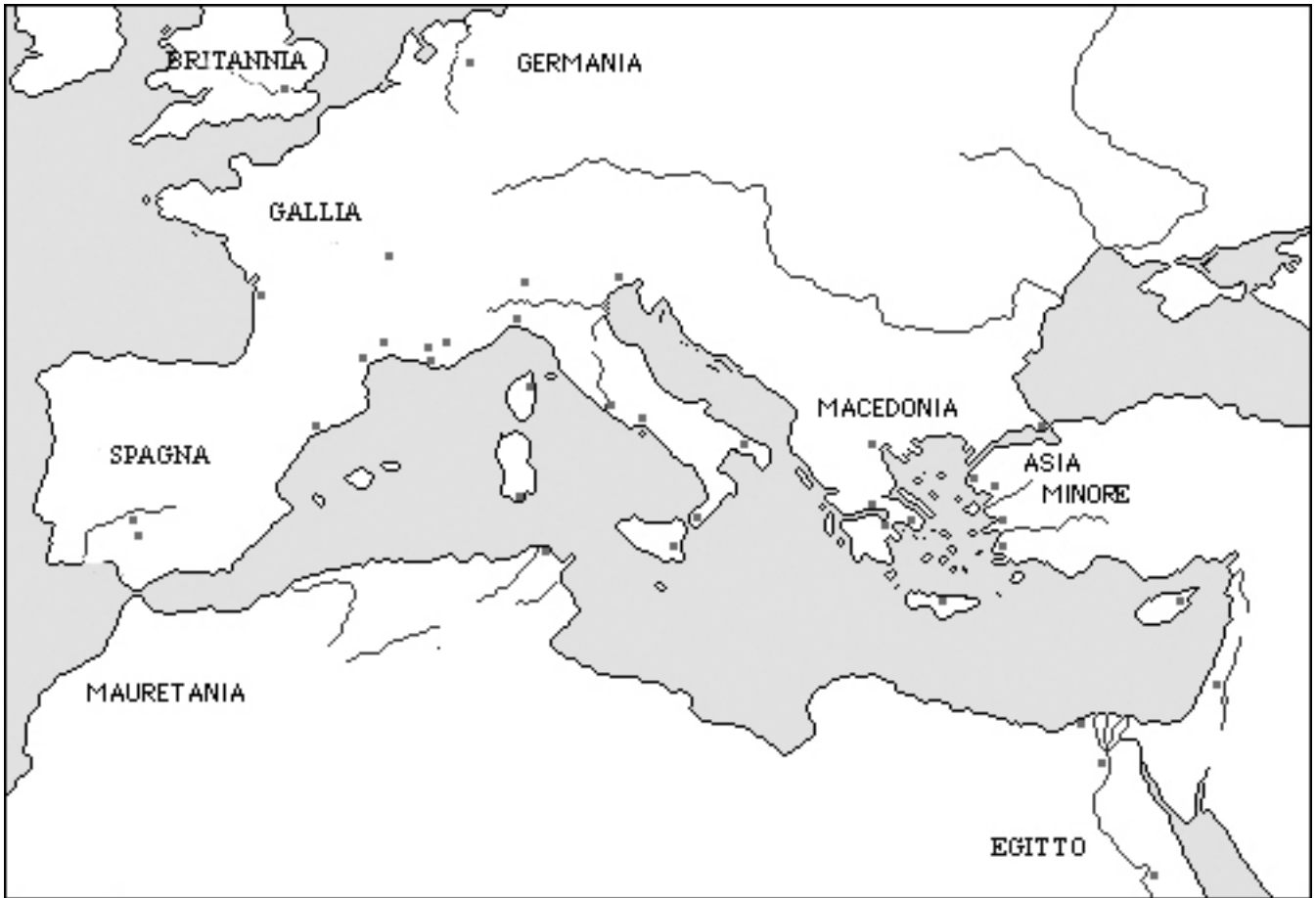


Hai disegnato il Mar Mediterraneo ed i paesi che vi si affacciano? Li conosci? Ci sei mai stato?

Naturalmente, nel corso della storia, molte civiltà si sono succedute nei paesi affacciati sul Mediterraneo.

Prova a sfogliare un libro di storia, magari insieme ai tuoi compagni e alle tue insegnanti e cerca di scoprire tutti questi cambiamenti.

Il Mar Mediterraneo nella storia



Questa è una cartina del Mare Mediterraneo, ti ho segnato con un puntino le città più importanti durante l'impero Romano. Riesci a riconoscere quali sono? Scrivi i nomi vicino ai puntini!

Se non ne riconosci qualcuna aiutati con il libro di storia.

Quali civiltà ti fanno venire in mente?

.....
.....

Adesso prova a trasferirti in quel periodo con la fantasia e immagina come vivevano le persone. Quali delle cose a cui sei abituato c'erano e quali no?

.....
.....

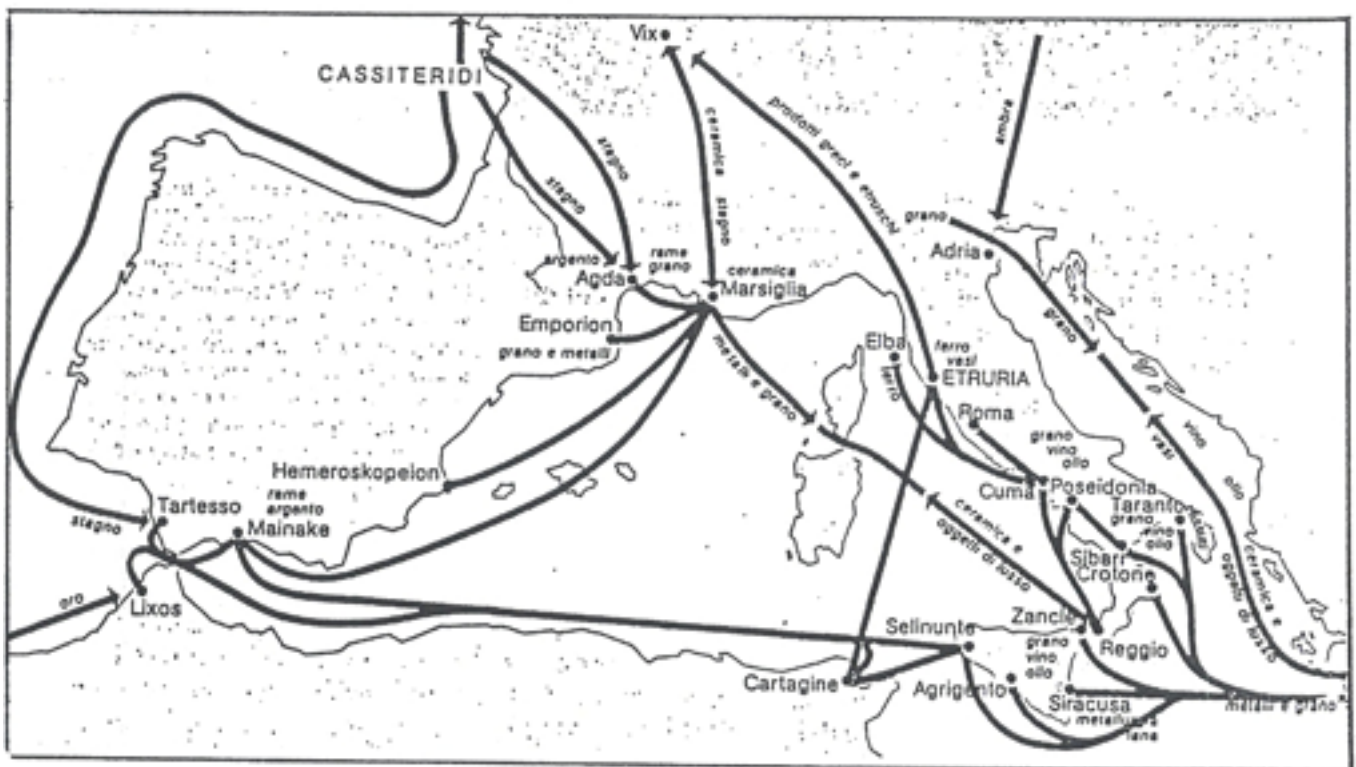
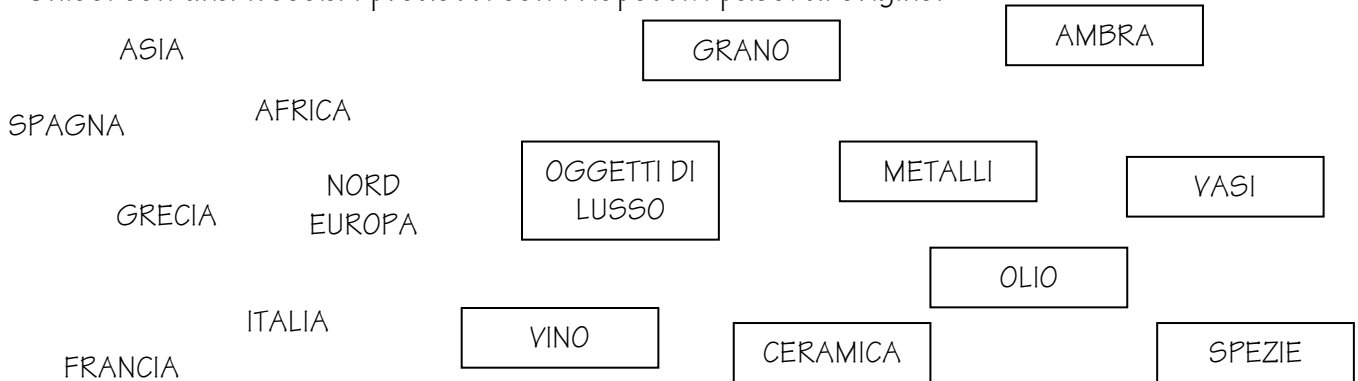
Secondo te cosa avevano di diverso rispetto ad oggi le seguenti attività?

- Commercio.....
- Viaggi
- Trasporti
- Lingue parlate.....

I traffici nel Mediterraneo

Il Mediterraneo è stato, per moltissimo tempo, una importante via di comunicazione per i popoli e di scambio di materie prime, generi alimentari e cose. Prova a indovinare da quali paesi provenivano i seguenti prodotti che venivano trasportati via mare per raggiungere le città di tutta Europa.

Unisci con una freccia i prodotti con i rispettivi paesi di origine.



Il Mediterraneo favorisce da millenni le relazioni tra tre continenti: Europa, Asia e Africa, perché sulle sue rive giungevano carovane provenienti sia dal Medio e dall'Estremo Oriente che dall'Africa, cariche di spezie, oro, pietre e tessuti preziosi e ne ripartivano con prodotti coltivati o lavorati in Europa o sulle coste dell'Africa o dell'Asia Minore come olio, vino, ceramiche, manufatti artistici.

Il Mar Mediterraneo e gli scambi fra culture

L'intreccio di culture, di saperi, di prodotti, le reciproche frequentazioni dei porti e dei luoghi di passaggio e di commercio, sparsi in tutta l'area mediterranea, ha influenzato e a volte unificato comportamenti e idee, culti e riti, lingue e tradizioni, tecniche e gusti.

Basta pensare all'utilizzo del fuoco nei rituali sia cristiani che islamici, alla presenza di templi del dio egizio Serapide nell'Italia romana e alle ceramiche medievali europee il cui stile è stato sicuramente influenzato dalla grande produzione maghrebina.

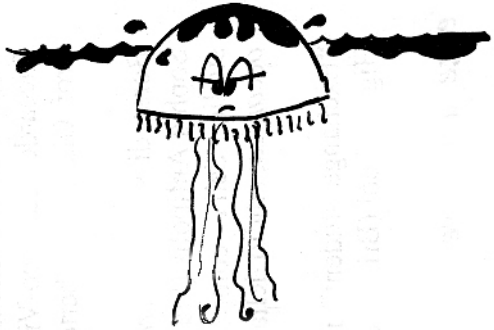
Se volete trovare tracce di questi "contatti tra culture" nelle nostre abitudini e nella vita di tutti i giorni, pensate alla parola genovese *mandillu* (fazzoletto) che deriva dal greco *mandylion*, e ai numerosi termini di origine araba presenti nel gergo degli affari.

Proviamo ora a fare un gioco: qui sotto ho scritto alcune parole che derivano da altre lingue. Prova, insieme con i tuoi compagni, ad indovinare da quali lingue derivano. Io ti ho scritto le soluzioni qui sotto, se però vuoi risposte più approfondite controlla usando il vocabolario.

Magazzino:	Divano:	Tariffa:		
.....		
.....		
.....		
.....		
	Pupilla:	Muscolo:	Elettrico:	
	
	
	
Sciroppo:			Taccuino:	Cotone:
.....		
.....		Ammiraglio:
.....	
.....	
.....	



Soluzioni: Magazzino deriva dalla parola araba *makhazin* che significa "depositi". Divano deriva dall'arabo *Divan* che indicava un sedile basso e lungo. Tariffa deriva dall'arabo *tarifa* che deriva da *arraf* parola che significa informare. Pupilla deriva dal latino *pupa* che vuol dire "bambola" perché si riferisce alla minuscola immagine che si vede riflessa negli occhi delle persone. Muscolo deriva dal latino *Mus Muris* che significa topo perché il muscolo che si contrae sembra un topolino che si muove. Elettrico deriva dalla parola greca *elektron* che significa ambra, sostanza che se strofinata si carica di energia elettrostatica e che veniva utilizzata nei primi esperimenti sulla elettricità. Sciroppo deriva dalla parola araba *sharub* che vuol dire bibita. Ammiraglio deriva dall'arabo *Al Alamir* che vuol dire "principe" o "comandante". Taccuino deriva dalla parola araba *Taqwim* che vuol dire "giusto ordine". Cotone deriva dalla parola araba *qutun* che è il nome arabo della pianta.

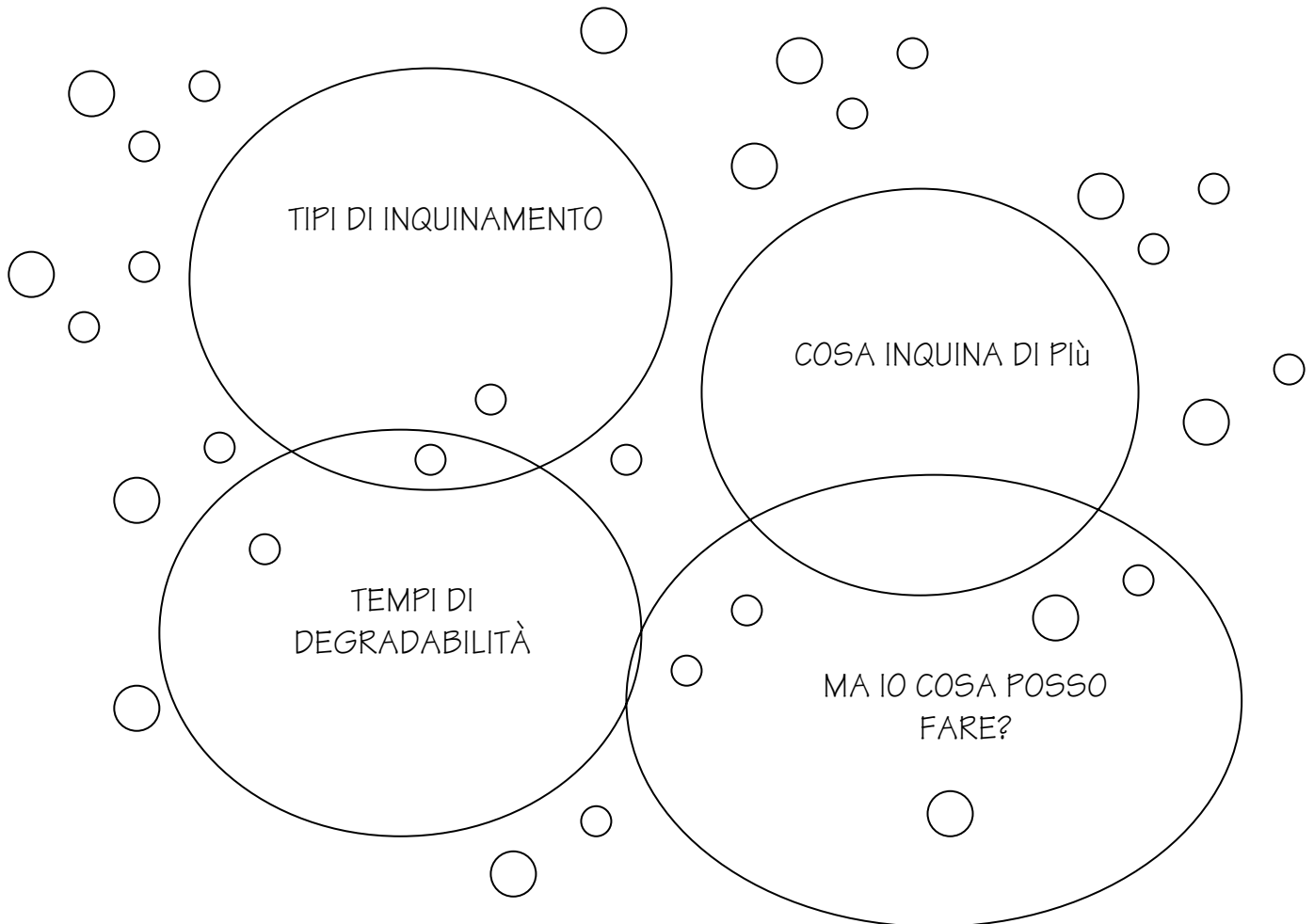


Unità 8

L'inquinamento del mare



In questa unità SCOPRIREMO:



Per gli insegnanti:

Questa unità è dedicata alla conoscenza dei diversi tipi di inquinamento, alle azioni per prevenirlo e a quelle per limitare gli eventuali danni.

I materiali in mare

Provate ad andare sulla spiaggia a raccogliere tutto quello che la natura e l'uomo vi depositano. Usate i guanti e, con la supervisione di un adulto, raccogliete un "campione" per ogni cosa trovata. Ho già inserito nella tabella qui sotto il nome di alcuni oggetti che potreste trovare, se raccogliete materiali diversi aggiungete il loro nome nelle ultime righe. Recuperate tanti contenitori uguali quanti sono i vostri oggetti e alcune bottiglie di acqua di mare. Dopo aver etichettato con un numero ogni contenitore riempietelo con acqua di mare e sistemate un campione per contenitore.

Numero contenitore	Campione	Aspetto iniziale
	Mozziconi sigarette	
	Carta giornale	
	Carta patinata	
	Legno	
	Ossso di pollo	
	Cartoncino	
	Vetro	
	Lattina	
	Sacchetto di plastica	
	Chewing gum	
	Chiodo	
	Tappo di sughero	
	Gomma (es. soles)	



I BROGLIACCI

Nonostante il nome un po' buffo "I brogliacci" sono documenti molto importanti per gli scienziati. Ogni volta che viene raccolto un campione, infatti, occorre annotare data e luogo del prelievo e tutte le informazioni che possono essere utili in un secondo momento. La stessa cosa viene fatta una volta che i campioni vengono analizzati in laboratorio o si fanno esperimenti come nel vostro caso.

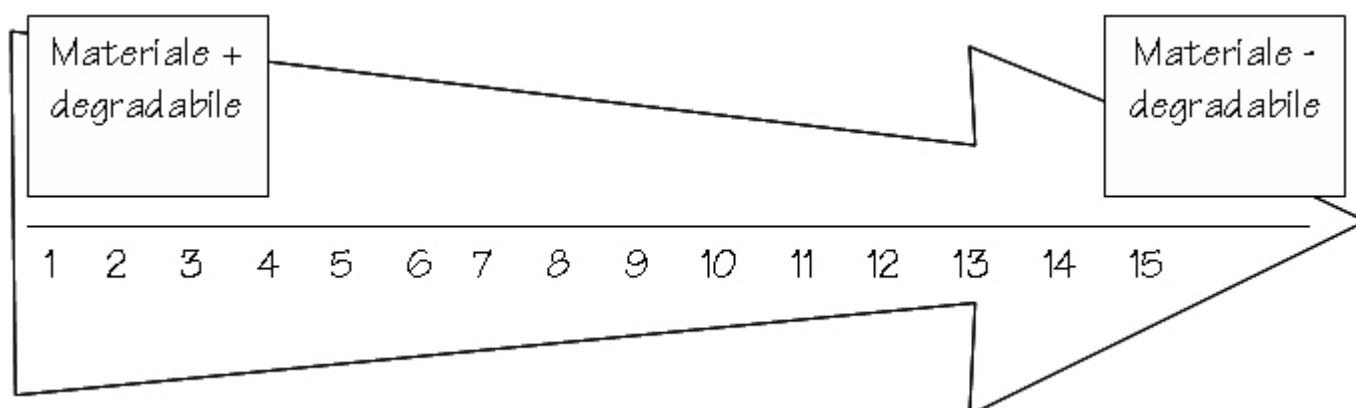
Annotate tutto nella tabella qui sopra. Io ho già inserito il nome di alcuni materiali, se non li avete trovati in spiaggia recuperateli a casa o chiedete aiuto alla prof. Nell'aspetto iniziale elencate tutto quello che vi viene in mente (consistenza, compattezza, stato dell'acqua, odore ecc ecc).

La degradabilità

Bene...ora che i vostri contenitori sono pronti...dimenticatevene per un paio di settimane e saltate alla prossima pagina.

Trascorso questo periodo potrete riprendere questa pagina e completare il vostro esperimento. Cosa è successo ai vari materiali immersi in acqua di mare? Compilate nuovamente la tabella qui sotto e poi fate una classifica ordinando i materiali da quello che è cambiato di più a quello che è rimasto più inalterato.

Numero contenitore	Campione	Aspetto iniziale	Aspetto finale
	Mozziconi sigarette		
	Carta giornale		
	Carta patinata		
	Legno		
	Ossso di pollo		
	Cartoncino		
	Vetro		
	Lattina		
	Sacchetto di plastica		
	Chewing gum		
	Chiodo		
	Tappo di sughero		
	Gomma		



L'inquinamento

Ricordi quando abbiamo visto tutte le attività che hanno a che fare in qualche modo con il mare? Ti avevo domandato di cerchiare quelle che, secondo te, potevano avere in qualche modo effetti negativi sul mare stesso.

L'inquinamento è definito come l'immissione o il prelievo dall'ambiente di materia e/o energia tali da provocare un'alterazione persistente e talvolta irreversibile delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche dell'ambiente stesso.

Sulla base di questa definizione prova a considerare nuovamente che tipo di danni possono provocare tutte queste attività e perché.



Turismo _____

Snorkeling e apnea _____

Vela _____

Subacquea _____

Pesca professionale _____

Pesca sportiva _____

Acquacoltura _____

Scarichi fognari _____

Estrazione petrolio _____

Trasporto petrolio _____

Trasporto passeggeri _____

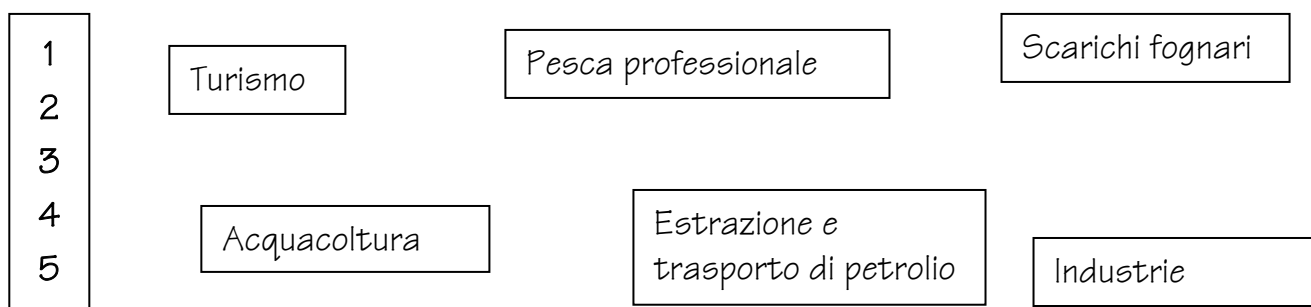
Trasporto merci _____

Operazioni militari _____

Alcuni tipi di inquinamento

Il mare rappresenta spesso il serbatoio nel quale vengono convogliati ed immessi i prodotti finali di molti processi e attività che sono sviluppate in città, in campagna (agricoltura) e nelle industrie. Leggi le frasi qui sotto e cerca di ricollegare il tipo di inquinamento alle attività riportate in fondo alla pagina.

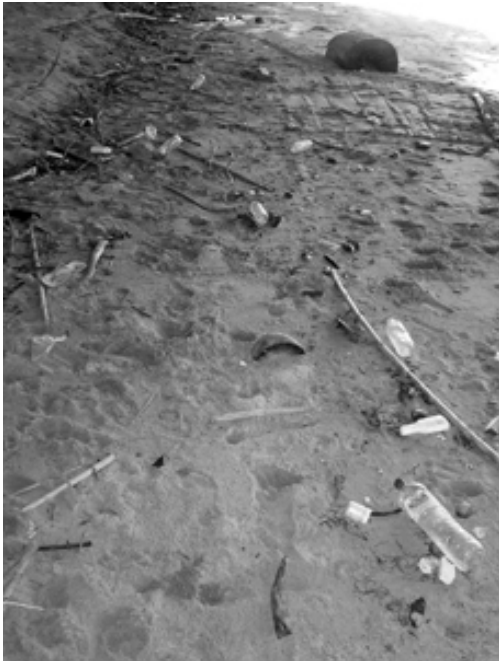
- 1 Eutrofizzazione: consiste nell'aumento di sali nutrienti (nitriti, nitrati e fosfati; ricordi? sono alcuni dei sali che globalmente contribuiscono alla salinità dell'acqua di mare) e sostanza organica, che determinano uno sviluppo eccessivo di alghe seguito da una diminuzione della quantità di ossigeno disciolto. È determinata da apporti eccessivi di detersivi e scarichi fognari ed è tipico di zone poco profonde e bacini chiusi con scarso ricambio di acqua.
- 2 Immissione di sostanze tossiche: Alcuni processi industriali hanno prodotti finali di lavorazione non degradabili (es. ioni metallici) che una volta giunti in mare vengono accumulati negli organismi provocando loro notevoli danni; sono potenzialmente pericolosi anche per l'uomo.
- 3 Immissione di materiale solidi: Sabbie e ghiaie vengono talvolta utilizzate per rallentare o prevenire l'erosione di alcune spiagge; l'eccessivo scarico a mare di tali sedimenti determina talvolta un aumento della torbidità delle acque a danno di tutti gli organismi che hanno bisogno di luce per vivere, prima fra tutte *Posidonia oceanica*.
- 4 Inquinamento termico: L'acqua di mare viene talvolta utilizzata per raffreddare impianti industriali per poi essere riscaldata in mare ad una temperatura superiore; tale aumento è letale per le specie che meno riescono ad adattarsi a sbalzi di temperatura e determina uno sviluppo eccessivo delle specie che sono invece in grado di sopravvivere.
- 5 Eccessivo sfruttamento: Alcune attività determinano la rimozione di risorse (animali e non) in quantità significative. La mancanza di regolamentazione o un eccessivo sfruttamento possono determinare una diminuzione di tali risorse a livelli critici e talvolta irreversibili.



Ma... problemi per chi?

A questo punto dovresti avere un'idea delle possibili cause di inquinamento marino, ma saresti in grado di dire quali organismi vengono danneggiati?

Ti riporto solo un paio di esempi...purtroppo ce ne sono molti altri!



Tutto ciò che viene lasciato in mare accidentalmente (sacchetti di plastica, polistirolo, spazzatura di vario genere ma anche reti e lenze abbandonate) viene successivamente trasportato dalle correnti lungo le coste o in mare aperto. In mare aperto questo può comportare un pericolo per alcuni animali che rischiano di rimanere accidentalmente impigliati in reti abbandonate o di ingerire rifiuti scambiandoli per prede.

Le tartarughe, nutrendosi di plancton, scambiano talvolta sacchetti abbandonati per cibo. I danni sono evidenti!



Quali altri animali che vivono in mare aperto pensi possano correre lo stesso rischio?

.....

Gli incidenti che avvengono durante il trasporto di petrolio sono un'altra tra le maggiori cause di inquinamento e danno per organismi che vivono lungo le coste.

Quando si verifica uno sversamento i primi interventi consistono nel cercare di circondare con barriere galleggianti la chiazza di petrolio che si forma in superficie e cercare di recuperare il più possibile prima che raggiunga le coste.



Purtroppo tali manovre non sono sempre fattibili; in caso di mare agitato, ad esempio, non è possibile intervenire tempestivamente. Tra gli organismi più colpiti in questo caso vi sono gli uccelli che ricoprendosi di sostanze oleose non sono più in grado di volare.

Quale famosa petroliera è affondata nel 1991 al largo di Genova?

Cronico o acuto?

Hai mai sentito parlare di inquinamento cronico o di inquinamento acuto?
Quali differenze pensi ci possano essere? Cosa ti suggeriscono questi termini?
Prova a dare tu una definizione qui sotto.

Inquinamento cronico

.....

.....

Inquinamento acuto

.....

.....

Ti faccio 2 esempi:

Immagina una grossa industria che ogni giorno, settimana dopo settimana, mese dopo mese, scarica in mare una sostanza tossica.

Ne scarica piccole quantità ogni volta ma queste, piano piano si accumulano sul fondale, nei sedimenti e negli organismi che vivono in prossimità degli scarichi. Molti di questi organismi cominceranno ad avere problemi sempre più gravi fino a quando, quelli più deboli o che si possono adattare meno facilmente alle nuove condizioni, cominceranno a scomparire per lasciare spazio a quelli più resistenti.

Per quanto tempo pensi che questo tipo di inquinamento possa avere effetti negativi? I danni saranno evidenti per tutti o solo pochi se ne renderanno conto? E quanto tempo ci vorrà per bonificare la zona interessata?

Ora immagina una nave che trasporta una grossa quantità della stessa sostanza; il mare comincia ad essere agitato, la nave non ha fatto tutti i controlli che doveva prima di partire e improvvisamente... spatatrak! Una delle cisterne si rompe e tonnellate della sostanza si riversano in mare tutte insieme! La televisione ne parlerà sicuramente; tutti per qualche giorno sapranno che è avvenuto questo incidente. La sostanza riversata in breve tempo si disperderà e si diluirà nella zona dell'incidente e gli organismi colpiti saranno tutti quelli che vivono nella zona, che probabilmente non saranno in grado di sopravvivere vista la concentrazione così alta della sostanza.

Quanto tempo pensi dureranno gli effetti di questo secondo tipo di inquinamento?

Cronico o acuto?

L'inquinamento ACUTO è causato da episodi di grossa entità che avvengono in tempi e spazi ristretti.

In genere si tratta di incidenti catastrofici e imprevedibili. Quando però si interviene tempestivamente, si riescono a ripristinare velocemente le condizioni di normalità. Le cause sono facilmente individuabili e gli effetti sono gravi ma transitori.

L'inquinamento CRONICO è invece causato da agenti più o meno costanti, i cui effetti si sommano nel tempo e determinano modifiche nell'ambiente anche significative. Il ripristino delle condizioni iniziali diventa molto più complicato e lungo.

Ora scrivi per ognuno di questi esempi se si tratta di incidenti che determinano inquinamento cronico o acuto. Prova poi a pensare tu due esempi per ogni tipo di inquinamento.

	ACUTO	CRONICO
Sversamento di petrolio		
Rottura di condotte fognarie		
Scarico di acque di raffreddamento		
Inseediamento in mare di specie provenienti da altri mari		
Incidente a sottomarino nucleare		
Scarico di acque di sentina		
Scarico di sabbia e ghiaia		
_____	X	
_____	X	
_____		X
_____		X



Il bioaccumulo

Quando una sostanza tossica non degradabile viene immessa in mare entra a far parte dei cicli vitali di numerosi organismi. Così a partire dal fitoplancton fino ad arrivare ai grossi predatori, tali sostanze vengono accumulate in alcuni organi. Il problema, maggiore è che, spostandosi da un livello trofico all'altro (ricordi la catena trofica?), la quantità di sostanza tossica accumulata aumenta sempre di più...i più grossi quindi sono anche i più intossicati. Questo fenomeno è detto bioaccumulo o biomagnificazione.

Gli scarichi fognari

Pensa a quando lavi i piatti dopo mangiato (li lavi tu?), o ti fai la doccia o tiri lo sciacquone in bagno...ti sei mai domandato dove va a finire tutta quest'acqua mista a detersivi, shampoo e hem hem tutto quello che scarichi tu nel bagno?

Probabilmente lo immagini...proprio in mare dove vivo io!

Secondo te tutto questo si può scaricare così com'è o deve essere prima pulito? E se dovessi scegliere, tu cosa elimineresti?

.....

.....

Nei paesi e nelle città che si trovano lungo la costa esistono due sistemi per trattare gli scarichi che vanno a finire in mare: impianti di depurazione e condotte sottomarine.

Questi due sistemi servono a eliminare sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente e per l'uomo (es. agenti patogeni) e dovrebbero essere utilizzati insieme, ma non sempre è così.



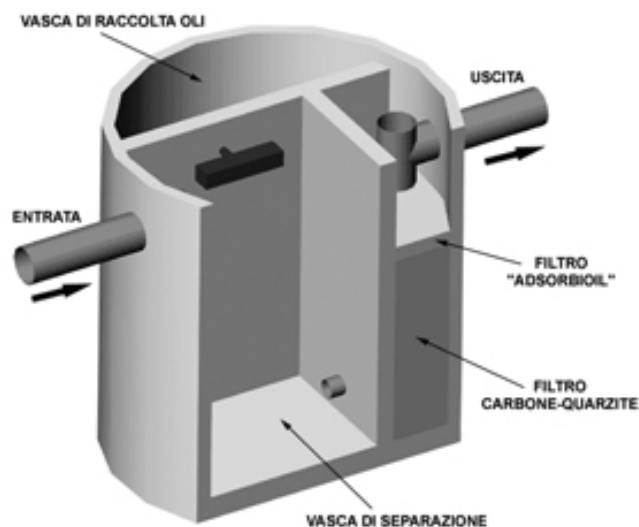
Negli impianti di depurazione oltre ai batteri vengono eliminati anche materiali grossolani, saponi e oli. Saresti in grado di progettare un piccolo depuratore?

Immagina di dover eliminare, prima che lo scarico arrivi al mare, sabbia e ghiaia, tronchi e legni, carta igienica, cotton-fioc, detersivi, saponi, olio da cucina, olio di motorini e macchine, benzina (beh, nelle fogne arriva anche

questo; quando piove tutto quello che si trova in strada viene trasportato nei tombini e finisce tutto insieme) ecc ecc.

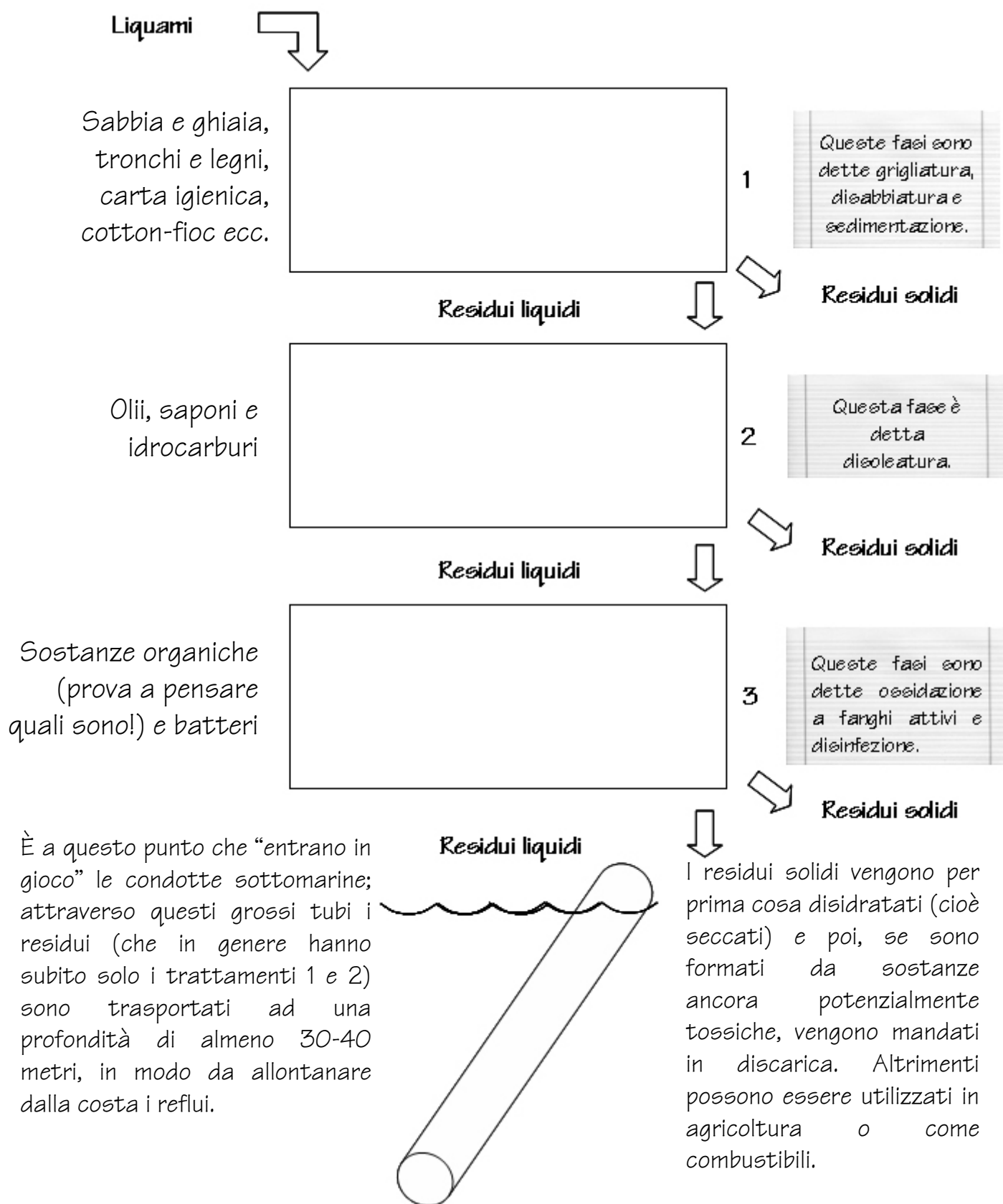
Per ognuna di queste cose trova il modo di separare l'acqua dal resto.

Considera le proprietà che ognuna di queste cose ha; gli oli, ad esempio, galleggiano sull'acqua e perciò si trovano generalmente in superficie. Qui a lato ti mostro uno dei sistemi per eliminare proprio gli oli.



Il tuo depuratore

Ti ho preparato dei box per ogni materiale da eliminare, tu cerca di trovare il modo più efficace per farlo e disegnano nei riquadri.



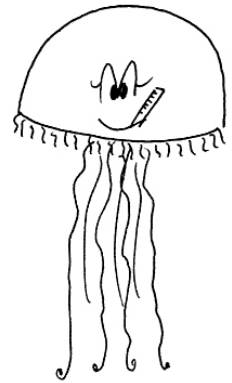
Ma come si fa a sapere se è pulito?

Come hai visto le attività svolte da voi uomini lungo le coste, se non vengono gestite correttamente, possono provocare molti danni all'ambiente. Esistono diverse leggi che regolamentano tali attività, dando, ad esempio, i limiti di concentrazione entro i quali una sostanza può essere scaricata in mare senza recare danno.

Ma poi come si fa a sapere se tali limiti sono rispettati o se l'ambiente e gli organismi stanno comunque soffrendo?

Tu come faresti? Cosa andresti a controllare e come?

Prova a pensare insieme ai tuoi compagni cosa è importante sapere sul mare e sugli organismi per capire se godono di buona salute. Quando vi siete messi d'accordo sulle cose più importanti da misurare pensate ai sistemi che si possono utilizzare e agli intervalli di tempo tra una misura e l'altra (ogni giorno, una volta la mese, 1 volta all'anno?). Vi ho preparato una tabella e un primo suggerimento.



Parametro, organismo o proprietà	Sistema di misura	Tempistica (quante volte?)
Temperatura	Termometro	2 volte al mese

L'insieme di tutte le tecniche di campionamento e di analisi dei parametri da controllare, i protocolli ("le ricette") da seguire e i tempi nei quali questi vanno effettuati, fanno parte dei "Piani di monitoraggio". I parametri importanti da controllare periodicamente sono moltissimi: temperatura, ossigeno disciolto, salinità, presenza di agenti patogeni o di sostanze tossiche, solo per citarne alcuni.

In alcuni casi di inquinamento cronico, poiché gli effetti non sono immediati, può essere difficile stabilire lo stato di salute dell'ambiente o risalire alle cause che hanno determinato dei danni.

Per questo motivo vengono studiati organismi, come i mitili, che hanno la caratteristica di concentrare nei propri tessuti sostanze tossiche o di essere presenti o assenti in base alle condizioni ambientali; per questo motivo sono detti bioindicatori.

Un danno a testa = tanti danni!

Vi piace andare in spiaggia, in barca, scoprire con maschera e boccaglio tutti i segreti che il mare custodisce? Sii?

In questo caso dovrete stare attenti e contribuire alla conservazione di tutto questo...

A volte anche piccoli gesti o comportamenti possono avere effetti positivi o disastrosi. Soprattutto ricordatevi: un danno provocato da una singola persona può essere poca cosa...ma se moltiplicate lo stesso danno per tutti quelli che usufruiscono delle risorse marine vi renderete conto di quanto voi uomini potete essere pericolosi per noi creature marine.

Provate a pensare, ad esempio, a tutto quello che in estate rimane sulle spiagge alla fine della giornata...ognuno pensa che in fondo il proprio sacchetto o lattina o mozzicone di sigaretta lasciati siano poco cosa.

Se però considerate che ogni persona lasci anche solo 1 oggetto in spiaggia e moltiplicate lo stesso oggetto per le centinaia di persone che ogni giorno sono al mare vi renderete conto di quanta spazzatura rimanga lungo le coste ed arrivi inesorabilmente in mare, con i danni di cui abbiamo già parlato.



Ma quanto durano una volta nell'ambiente gli oggetti abbandonati? Che risultati avete avuto con il vostro esperimento all'inizio dell'unità?

Dopo quanto tempo, gli oggetti messi in acqua non sono più riconoscibili ma si sono degradati? Vi indico qui sotto i tempi medi di biodegradabilità di alcuni oggetti. Corrispondono ai risultati che avete ottenuto in classe?

Oggetto	tempi
mozzicone di sigaretta, fazzolettino di carta	3 mesi
un quotidiano, un filtro di sigaretta	8-10 mesi
un chewing gum	5 anni
una lattina di alluminio	10 anni
un accendino, una bottiglia di plastica	100 anni
sacchetti di plastica	500 anni
schede telefoniche	1000 anni

Ma io cosa posso fare?

Ormai sono sicura che avrai capito come conviene comportarsi per tutelare il mare e quali comportamenti conviene evitare.

Io te ne ho scritto alcuni qui sotto ma ce ne sono molti altri: inserisci nei riquadri vuoti tutti quelli che ti vengono in mente e poi, discuti con i tuoi compagni e decidete insieme quali comportamenti sono consigliabili e quali invece è meglio evitare. Sapreste anche spiegare perché?

Abbandonare rifiuti sulla spiaggia

Raccogliere sabbia e conchiglie da portare a casa

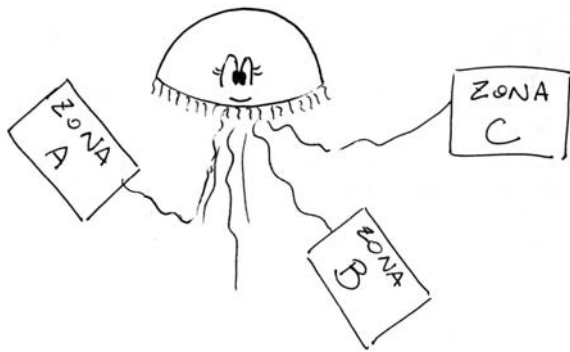
Versare le acque di scarico in mare

Raccogliere con cura tutte le nostre cose prima di tornare a casa

Cercare di produrre meno rifiuti possibile

Comportamenti da evitare	perchè

Comportamenti da consigliare	perchè



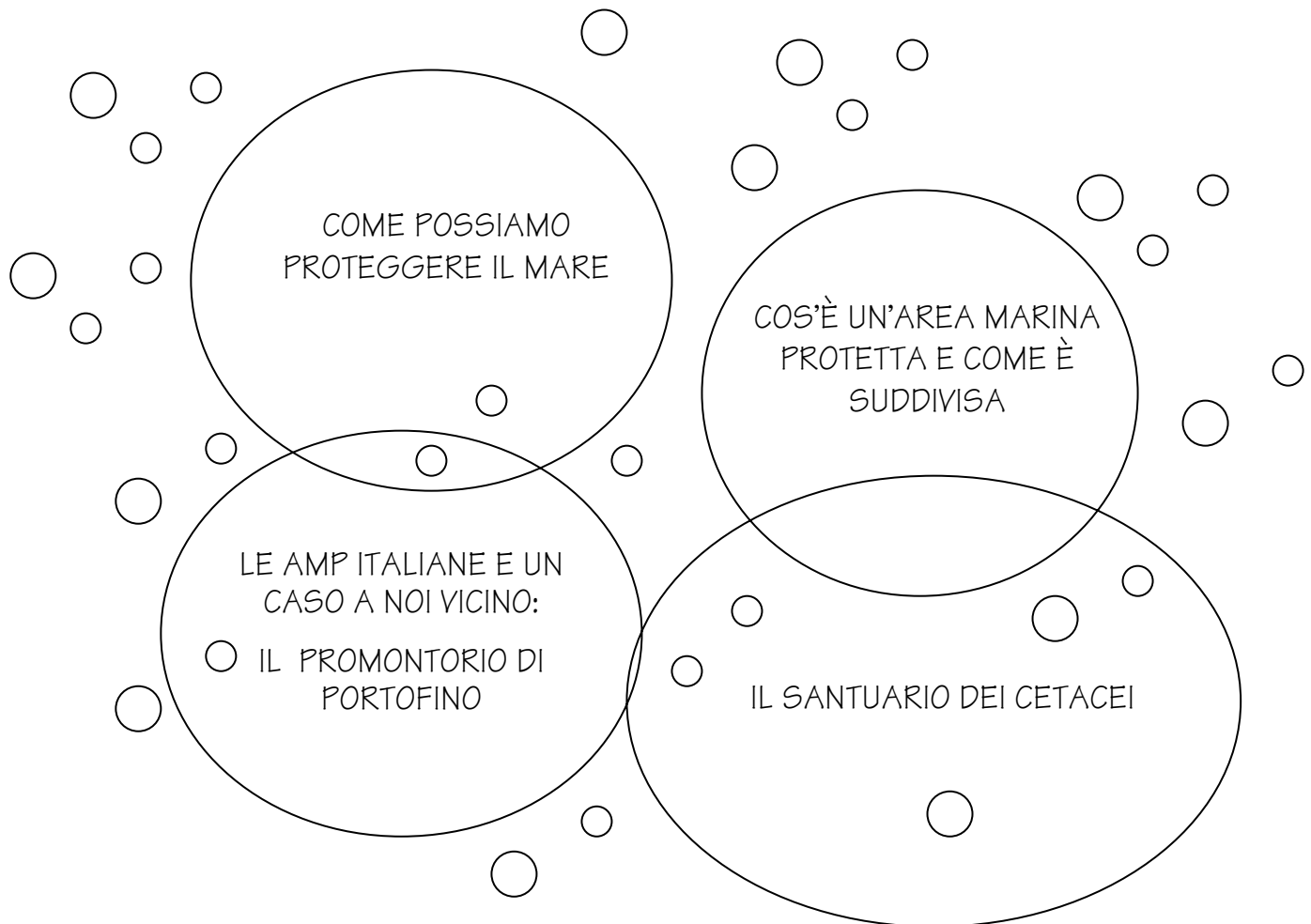
Unità 9

L'importanza della tutela del mare

Le aree marine protette italiane



In questa unità SCOPIREMO:



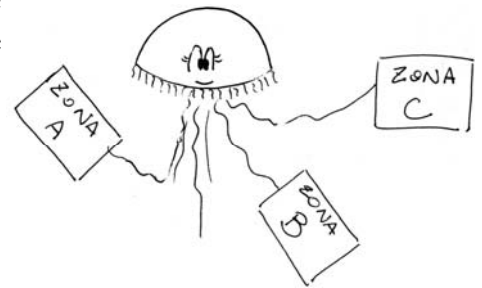
Per gli insegnanti:

Questa unità è dedicata alla conoscenza delle Aree Marine Protette (AMP) come uno degli strumenti di protezione, tutela e valorizzazione dell'ambiente marino.

Cosa è un' Area Marina Protetta

Un'area marina protetta (sigla AMP) è un tratto di mare e di costa lungo il quale tutte le attività che abbiamo visto nelle scorse unità, sono regolamentate in modo che possano essere svolte e valorizzate, con il minor impatto possibile sull'ambiente.

Ogni AMP ha un regolamento che disciplina tutte queste attività in modo diverso in funzione di dove ti trovi; le AMP, infatti, sono divise in tre zone, chiamate A, B e C, nelle quali il grado di tutela è decrescente.



La zona A è detta di RISERVA INTEGRALE:

è quella nella quale si vuole preservare l'ambiente marino in maniera totale, per poter mantenere e eventualmente studiare un ambiente incontaminato.

Tra queste attività, secondo te, quali saranno quelle concesse? Cerchia di blu quelle che secondo te possono essere svolte in questa zona compatibilmente con l'obiettivo che si prefigge.

Soccorso	Pesca subacquea	Pesca a strascico	Moto d'acqua
Immersioni subacquee	Ricerca scientifica		

La zona B è detta di RISERVA GENERALE e la zona C di RISERVA PARZIALE.

Cosa ti suggeriscono questi due termini? Quali differenze ci sono tra queste due zone secondo te? E cosa è meglio fare e non fare?

Vedremo in dettaglio, per l'AMP di Portofino, cosa è concesso fare in queste due zone. Per ora prova tu a fare delle ipotesi.

Zona B - RISERVA GENERALE

Attività compatibili con il grado di tutela	Attività non compatibili con il grado di tutela

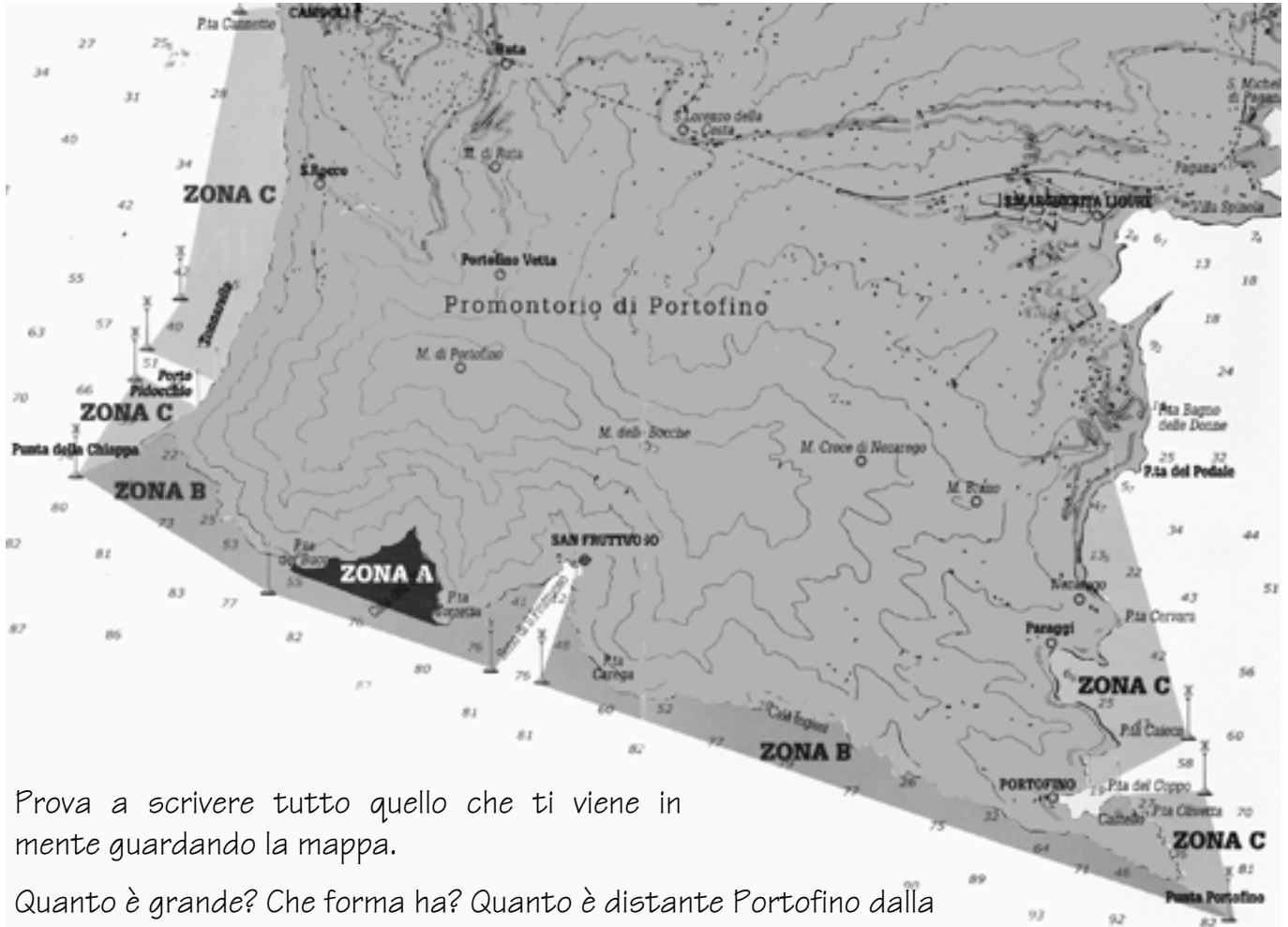
Zona C - RISERVA PARZIALE

Attività compatibili con il grado di tutela	Attività non compatibili con il grado di tutela

Risposte: soccorso e ricerca scientifica

L'area Marina Protetta del promontorio di Portofino

Abbiamo visto cosa significa area marina protetta...ma Promontorio? Sai cosa significa? Prova a guardare la cartina qui sotto..ti suggerisce qualcosa?



Prova a scrivere tutto quello che ti viene in mente guardando la mappa.

Quanto è grande? Che forma ha? Quanto è distante Portofino dalla tua scuola? Ci sono posti che conosci particolarmente bene?

.....

.....

.....

.....

Quando hai finito di scrivere tutte le tue considerazioni colora le tre zone indicate A, B e C con tre colori diversi e scrivi i loro limiti nello spazio che ti ho lasciato.

Va da a..... Comprende

Zona A.....

Zona B.....

Zona C

Il Regolamento

Come ti accennavo nelle pagine precedenti, ogni AMP ha un suo decreto istitutivo che, pur seguendo delle linee generali di tutela, si adatta alle caratteristiche e alle esigenze locali. Qui sotto ti ho indicato le attività che sono concesse o regolamentate per ogni fruitore dell'AMP di Portofino.



Io sono un pescatore professionista residente in uno dei comuni dell'AMP quindi posso pescare in zona B e C. I miei amici pescatori dilettanti residenti nei comuni di Camogli, S. Margherita Ligure e Portofino possono pescare in zona B e C solo con alcuni attrezzi e rispettando i limiti stabiliti; quelli non residenti possono pescare solo in zona C, richiedendo l'autorizzazione.

L'AMP di "Portofino" è stata istituita dal Ministero dell'Ambiente ai sensi del decreto 6 Giugno 1998, sostituito poi integralmente con il decreto 26 Aprile 1999. Si sviluppa intorno al Promontorio di Portofino ed interessa i comuni di Camogli, Portofino e Santa Margherita Ligure.

Io posso immergermi in zona B appoggiandomi a uno dei centri immersione riconosciuti o privatamente facendo richiesta di autorizzazione giornaliera. Se ci sono già due barche ormeggiate alla boa del punto di immersione che ho scelto, devo cambiare sito o aspettare che gli altri subacquei abbiano finito l'immersione. In zona C posso immergermi sempre durante il giorno. I miei amici che vanno solo con maschera e pinne possono fare il bagno in zona B e C.



Per la mia barca, come per quella dei subacquei, sono state sistemate delle boe in zona B alle quali posso ormeggiarmi senza buttare l'ancora. Se la mia barca è più corta di 10 metri posso navigare a motore in zona B e C a non più di 5 nodi di velocità (5 miglia marine/all'ora). Se invece è più lunga, posso avvicinarmi alla costa solo per ormeggiarmi alle boe. Per farlo però devo scegliere il tragitto minimo possibile, cioè dirigermi perpendicolarmente alla costa stessa. Se navigo a vela o a remi, invece, non ho alcuna limitazione.

Ma tu come faresti?

Spesso quando viene istituita un'area marina protetta non tutti sono d'accordo; alcuni sono soddisfatti, altri vorrebbero limitare molte attività potenzialmente dannose, altri invece non sono contenti di come viene suddivisa (A-B-C) o temono di non poter più svolgere le attività che hanno sempre condotto nelle zone che sono destinate a divenire protette, altri ancora non sono contenti del regolamento e vorrebbero modificarlo... insomma ci sono molte persone da mettere d'accordo e non è sempre facile.

Proviamo a fare un gioco..immagina che ognuno di voi rappresenti uno degli abitanti o dei fruitori di una zona destinata a diventare un'area marina protetta (nelle prossime pagine troverai tutti i ruoli che vi verranno assegnati dalla prof.). Proprio come succede nella realtà ognuno di voi avrà i propri interessi da difendere, ma la cosa importante è quella di arrivare ad un compromesso che soddisfi tutti e mantenga il vostro tratto di costa in buona salute.

Siete pronti?

La storia è questa...

In un paesino di mare,..... (il nome dovete sceglierlo voi) da sempre, fin dai tempi dei nonni dei nonni, i pescatori professionisti (ma anche qualche subacqueo o turista di passaggio), pescavano un pesce che oltre ad essere molto appetitoso era anche molto bello da vedere

(per questo a volte veniva catturato senza poi essere mangiato!): il pesce Pintarello.

Era ormai diventato il simbolo del paesino di mare, c'erano ristoranti che, una volta comprato dai pescatori, lo servivano cucinato in mille modi, diversi negozi che vendevano portachiavi e pupazzi con la sua forma, pittori che lo dipingevano per i turisti e guide subacquee che facevano a gara per mostrarlo ai loro clienti sott'acqua o dalle barche col fondo di vetro.



Ad un certo punto i pescatori si accorsero che cominciavano a pescarne sempre meno...sempre meno e sempre più piccolo. I subacquei riuscivano a vederlo sempre più raramente; era diventato molto schivo e spesso i turisti tornavano a casa delusi.

La pressione sul pesce Pintarello dovuta al turismo, la pesca e l'inquinamento era diventata decisamente troppa e incontrollabile!

Un giorno arrivò la comunicazione che il Ministero dell'Ambiente aveva deciso di istituire nella zona a mare davanti e vicino al paese, un'Area Marina Protetta.

Alcuni degli abitanti non sapevano neppure cosa fosse...cosa voleva dire? Cosa sarebbe cambiato? Molti erano preoccupati; e i loro ristoranti, e le immersioni e la pesca?

Alcuni si opposero subito con forza. Altri sostennero che bisognava smettere di pescarlo, di andarlo a disturbare sott'acqua e basta. Se si voleva preservare questa specie era l'unica soluzione.

Altri sostenevano che in fondo, da secoli e secoli era sempre stato pescato e questo faceva parte delle tradizioni del posto, c'erano feste (la Pintarella), canzoni e leggende su di lui e non si poteva così, improvvisamente togliere al paesino la sua unica ragione di vita.

Ognuno aveva la propria opinione ed era evidente che tutti avessero le proprie ragioni...ma i fatti erano evidenti: il bellissimo e gustoso pesce Pintarello stava scomparendo, qualcosa si doveva pur fare!

Regole del gioco e personaggi

Ora tocca a te! Immagina che tu e i tuoi compagni siate proprio i protagonisti del racconto.

Il Ministero dell'Ambiente vi ha convocati in assemblea per stabilire il regolamento dell'Area Marina Protetta. Dovrete accordarvi sulla suddivisione in zone (A,B,C) e su come regolamentare le diverse attività nelle tre zone.

L'insegnante vi dividerà in sei gruppi che incarna diverse categorie: i pescatori, i diportisti, i subacquei e i bagnanti, il Comune e gli abitanti del villaggio.

Per ogni gruppo di personaggi trovate qui sotto un "profilo" che vi aiuterà a capire i vostri interessi e le vostre motivazioni.

È evidente che tutti i gruppi dovranno fare dei sacrifici e accettare delle nuove limitazioni rispetto a come sono andate le cose fino ad oggi. Prima di iniziare il gioco e distribuire i ruoli provate a fare una lista alla lavagna delle ragioni di tutte le categorie interessate e a ipotizzare delle soluzioni per ogni problema.

Una volta terminata questa fase ogni gruppo dovrà eleggere un suo portavoce che, a nome di tutti, parteciperà alle trattative.

Dopo aver scelto il rappresentante, leggete tutti assieme il profilo dei vostri personaggi e cercate di accordarvi su quali regole vorreste stabilire per l'Area Marina Protetta. Quali attività vietare, limitare o permettere e in quali zone?

Una volta che i gruppi hanno discusso e sono pronti per l'assemblea, i rappresentanti si riuniscono al centro della stanza mentre tutti compagni si dispongono attorno a loro in cerchio. Le trattative hanno inizio.

Se i rappresentanti sono in dubbio possono chiedere di discutere per tre minuti col gruppo; se durante la trattativa il gruppo è in disaccordo col rappresentante può chiamarlo a discutere nuovamente per cinque minuti.

Al termine delle trattative scrivete su un cartellone o sulla lavagna gli accordi a cui siete pervenuti e segnate le tre zone sulla cartina.

I pescatori

I pescatori sono d'accordo con l'istituzione dell'AMP (sono i primi che si sono resi conto che il pesce Pintarello sta diminuendo) a patto che possano continuare a pescare. Sono disposti a ridurre il numero dei giorni o le zone nelle quali pescano o a sostituire alcune delle giornate di pesca con uscite con i turisti o pensate voi a eventuali alternative.

I diportisti (vela e motore)

Sono contro. Hanno paura di non poter più avvicinarsi alla costa senza incorrere in multe o sanzioni. Dicono che per poter ormeggiare le loro barche non c'è altra soluzione che buttare l'ancora. Dicono anche che parte del bello di essere in vacanza è quello di poter pescare con la lenza qualche pesce e cucinarselo a bordo.

I subacquei e i bagnanti

Sono scettici. Temono di non poter più andare liberamente a fare il bagno o immersione dove li hanno sempre fatti. Sostengono che non succede più che alcuni di loro a volte catturino qualche esemplare di pesce Pintarello e che il disturbo che possono dare sott'acqua a questo animale sia nulla in confronto alle reti dei pescatori o al rumore dei motoscafi che passano.

Il comune

È deciso a istituire l'AMP cercando di venire incontro a tutte le categorie interessate. Ha già fatto svolgere da alcuni ricercatori una prima indagine per capire dove siano esattamente gli ultimi gruppi di pesce Pintarello (nella cartina hai visto i risultati, dove ci sono i pesciolini) e ha iniziato una campagna di informazione di tutti, locali e turisti, per sensibilizzarli al problema e coinvolgerli nelle decisioni che riguarderanno tutti.

I locali

Sono divisi in due fazioni.

Alcuni dei ristoratori e negozianti sono contro. Dicono che se le limitazioni saranno troppo restrittive e i pescatori non porteranno più tanto pesce Pintarello falliranno nel giro di un paio di anni.

Sostengono che loro sono i maggiori responsabili del richiamo ed intrattenimento dei turisti e quindi le loro esigenze devono essere tenute in considerazione.

L'altra fazione sostiene che i ristoratori potrebbero cominciare a servire anche altre specie di pesce in modo da dare il tempo al pesce Pintarello di ripopolare la zona. Sostengono anche che se non si fa qualcosa velocemente i ristoratori sono destinati comunque a fallire perché non ci sarà più pesce Pintarello da cucinare.

Le AMP in tutta Italia

Ci sono anche altre AMP in Italia! Sapete quante sono? Siete mai stati in vacanza a visitarne qualcuna? Se qualcuno di voi c'è stato potrebbe raccontarlo agli altri e descrivere le somiglianze o differenze con quella di Portofino.



Nella cartina qui a fianco ci sono tutte le AMP istituite in Italia fino ad oggi... fate una lista con tutti i numeri che riuscite a vedere e cercate con l'aiuto della prof. di dare ad ognuna il nome giusto. Poi controllate nella prossima pagina (ma non sbirciate subito, se no finisce il bello!).

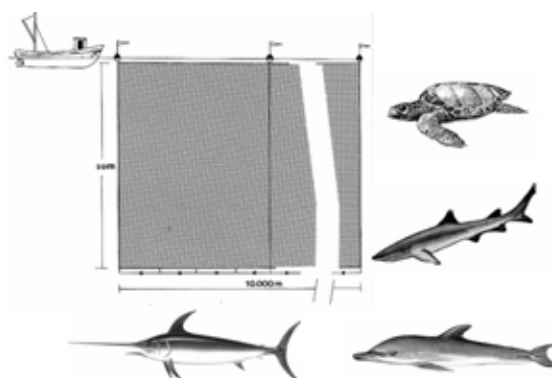
Numero	Nome	Numero	Nome	Numero	Nome	Numero	Nome

La ventitreesima AMP: il santuario dei cetacei

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 Area marina protetta Portofino | 8 Area marina protetta Capo Rizzuto | 15 Riserva marina Isola di Ustica | 21 Area marina protetta Penisola del Sinis - Isola Mal di Ventre |
| 2 Area marina protetta Cinque Terre | 9 Area marina protetta Porto Cesareo | 16 Area marina protetta Isole Egadi | 22 Area marina protetta di Capo Carbonara |
| 3 Area marina protetta Secche di Tor Paterno | 10 Riserva marina Torre Guaceto | 17 Area marina protetta Isole Pelagie | 23 Santuario per i mammiferi marini |
| 4 Area marina protetta Isole di Ventotene e Santo Stefano | 11 Riserva marina Isole Tremiti | 18 Area marina protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo | |
| 5 Parco sommerso di Baia | 12 Riserva marina di Miramare | 19 Area marina protetta Isola dell'Asinara | |
| 6 Parco sommerso di Gaiola | 13 Riserva marina Isole Ciclopi | 20 Area marina protetta Capo Caccia - Isola Piana | |
| 7 Area marina protetta Punta Campanella | 14 Area marina protetta Capo Gallo - Isola delle Femmine | | |

Quante AMP conoscevate? Quante ne avete indovinate? Avete notato che nella lista che vi riporto qui ne è indicata una che non appare nella pagina precedente? Qual è? Ne avete mai sentito parlare?

Facciamo un passo indietro...vi ricordate delle reti derivanti? Sono quelle reti, dette anche SPADARE, lunghe anche centinaia e centinaia di metri che vengono abbandonate in mare aperto e lasciate trasportare dalla corrente. Vi ho riportato le specie che vengono catturate con questo tipo di reti. Tra queste, secondo voi, quali è giusto pescare (cerchiatele di blu) e quali invece vengono catturate accidentalmente da queste reti e non dovrebbero finirci (cerchiatele di rosso)?



Un primo passo per una politica di tutela delle specie che finivano accidentalmente in queste reti fu intrapreso agli inizi degli anni '90 con il divieto di utilizzo delle reti derivanti nel tratto di mare compreso tra Punta Mesco (confine est ligure), Capo d'Antibes e Capo Corso.

Nel marzo 1993, Italia, Francia e Principato di Monaco firmarono a Bruxelles una Dichiarazione congiunta finalizzata all'istituzione di un Santuario mediterraneo per i mammiferi marini. I tre Paesi firmatari si impegnano a tutelare i mammiferi marini di ogni specie e i loro habitat, proteggendoli dagli impatti negativi diretti o indiretti delle attività umane. Tale obiettivo è perseguito attraverso le seguenti prescrizioni:



divieto di catturare o turbare i mammiferi marini

intensificazione dell'attività contro l'inquinamento di qualsiasi origine

soppressione progressiva degli scarichi tossici derivanti da fonti a terra

regolamentazione o divieto di competizioni a motore

regolamentazione di attività turistiche come il "whale - watching"

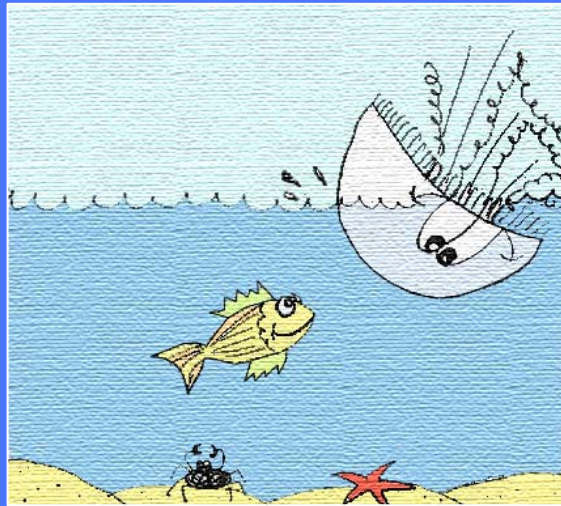
adeguamento alla normativa comunitaria in materia di pesca

L'idea della creazione di un Santuario dei cetacei nel Mediterraneo, nacque in seguito a numerosi studi, svolti in questo tratto di mare, che dimostrarono la considerevole ricchezza di vita pelagica in questa zona, in particolare di cetacei come delfini, balenottere comuni, capodogli, globicefali e grampi per citarne solo alcuni.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Bianchi C.N., Dore G., Morri C. (1984) *Guida del subacqueo naturalista Mediterraneo e tropici*. Ed. Archivio Fotografico Sardo, Nuoro.
- Cataudella S., Carrada G.C. (1993) - *Un mare di risorse. Introduzione alla conservazione ed alla gestione delle risorse ittiche*. Ed. Uniprom.
- Cattaneo-Vietti R., Orsi Relini L., Wurtz M., (1984) - *La pesca in Liguria*. Centro Studi Union Camere Liguri, Genova.
- Cognetti G., Sarà M., (1974) - *Biologia marina*. Calderini Bologna.
- Della Croce N., Cattaneo-Vietti R., Danovaro R. (1997) *Ecologia e protezione dell'ambiente marino costiero*. UTET, Torino.
- I Parchi Marini, viaggio nel mare protetto italiano* (2003). A cura del Ministero dell'ambiente e della Tutela del territorio.
- Il buon diportista* (2003). A cura di UCINA, con il patrocinio del ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.
- Notarbartolo di Sciara G., Demma M., (1997) *Guida dei mammiferi marini del Mediterraneo*. Ed. Franco Muzzio, Padova.
- Riedl R. (1991) - *Fauna e flora del Mediterraneo*. Ed. Franco Muzzio, Padova.
- Ricci Lucchi F., (1992) *I ritmi del mare. Sedimenti e dinamica delle acque*. La nuova Italia Scientifica, Roma.
- Squali. Biblioteca Illustrata tascabile Mondadori.
- Tavole di anatomia animale (1967). Atlanti scientifici. Ed. Giunti Bemporad Marzocco.
- Tavole di zoologia (1968). Atlanti scientifici. Ed. Giunti Bemporad Marzocco.
- Tortonese E. (1965) - *Pesci e cetacei del mar ligure*. Ed. Bozzi, Genova.

Il presente testo è ad uso esclusivamente didattico ed è distribuito gratuitamente alle scuole.



coordinamento del progetto didattico a cura di:

- *Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca - Centro Servizi Amministrativi di Genova*
- *Soprintendenza per il Patrimonio Storico, Artistico e Demotnoantropologico della Liguria*
- *Consorzio di gestione dell'Area Marina Protetta del Promontorio di Portofino*
- *Istituto di Istruzione Superiore Statale "G.V. De Ambrosis - G. Natta" di Sestri Levante*