

TRENTA  
30x30  
TRENTA

# L'IMPORTANZA DELLA BIODIVERSITÀ

---

Scoprire la meraviglia della biodiversità e  
perché è così importante  
da tutelare



# La biodiversità si può definire come la ricchezza della vita sulla Terra.

Il nostro pianeta ospita **milioni di animali, piante, microrganismi e complessi ecosistemi**: questa varietà di organismi, geni e abbondanza nei diversi ambienti si riassume come biodiversità.

Questo insieme di esseri viventi, in tutta la sua variabilità, costituisce un **patrimonio inestimabile** e crea un **equilibrio fondamentale** per il sostentamento del pianeta e per la nostra sopravvivenza.

Infatti, tutti gli ecosistemi **forniscono all'uomo diversi servizi**: risorse come cibo, acqua e materie prime, sequestrano anidride carbonica e producono ossigeno, regolano il clima e i processi biogeochimici.



---

Cos'è la  
**BIODIVERSITÀ**

# LA BIODIVERSITÀ MARINA

---

Il nostro Pianeta è ricoperto per il 71% dall'oceano, che ospita **migliaia di specie** di ogni forma e colore, ognuna delle quali è parte di uno strepitoso meccanismo, i cui ingranaggi scorrono e si incastrano perfettamente gli uni con gli altri, ognuno fondamentale per il funzionamento del tutto.

La grande vastità degli oceani è in gran parte inesplorata, solo di recente è stato dimostrato che **persino gli abissi più profondi pullulano di vita**, al pari degli ecosistemi più ricchi, come le foreste tropicali



## GLI ABISSI

---

Temperature intorno ai 4 gradi e pressioni fino a quattrocento volte superiori a quella in superficie, quelle della zona batiale che può arrivare fino a 2000 metri di profondità non sembrano essere caratteristiche compatibili con la vita. Invece, la natura continua a stupirci e troviamo la vita anche nelle zone più inospitali del pianeta.

Una famosa creatura che vive a queste profondità è *Psychrolutes microporos*, comunemente conosciuto come Mr Blobby, un pesce dalla consistenza gelatinosa, con scheletro e muscoli poco sviluppati. Strane caratteristiche, che però gli hanno permesso di adattarsi anche a elevate profondità.



---

ECOSISTEMI E  
BIODIVERSITÀ

*Lophius piscatorius**Eurypharynx pelecanooides*

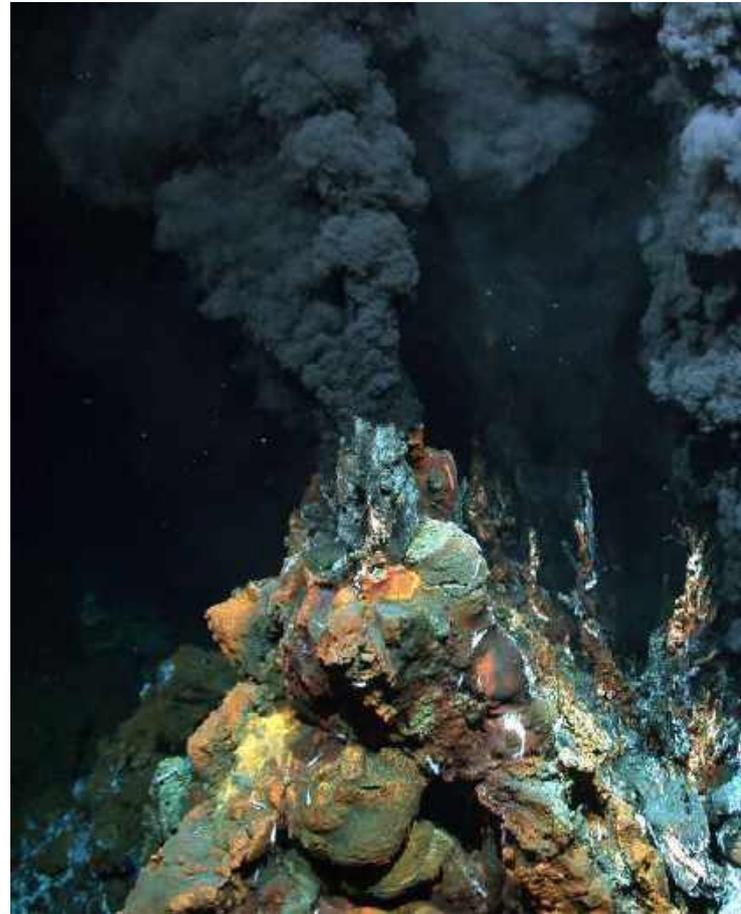
I fondali marini però si spingono a profondità ben più elevate fino 11.000 metri di profondità, in cui troviamo la **zona abissale** e la **zona adale**, dove la temperatura scende vicino agli 0 gradi, e l'unica materia organica di cui gli organismi si possono nutrire è composta dalla **"neve marina"**, composta da frammenti di animali in decomposizione, escrementi che lentamente scendono verso il fondo. Gli organismi che vivono qui, stelle marine, molluschi, ricci di mare, pesci, si sono adattati a condizioni molto dure, hanno un metabolismo molto lento e possono vivere centinaia di anni.

La zona più profonda dell'oceano è costituita dalle fosse oceaniche, la più profonda è la **Fossa delle Marianne** che raggiunge **10.994 metri** sotto il livello del mare, a queste profondità la pressione supera le **1000 atmosfere**. Recentemente, grazie alle esplorazioni degli ultimi anni, sono state scoperte diverse specie anche in questi luoghi come crostacei, anemoni, pesci trasparenti o giganteschi organismi unicellulari detti Xenophyphorea, che arrivano fino a 10 centimetri di lunghezza.



## SORGENTI IDROTERMALI PROFONDE

Parlando di condizioni ambientali estreme non possiamo non nominare le **sorgenti idrotermali**. Queste si trovano di solito nei pressi delle dorsali oceaniche, sono anche dette bocche idrotermali, dalle quali esce acqua calda le cui temperature raggiungono i **400 gradi** e **l'ambiente è acido**, ricco di idrogeno solforato. Ancora una volta caratteristiche che sembrano incompatibili con la vita. Al contrario in questi ambienti vivono dei batteri che sfruttano l'idrogeno solforato per la produzione di energia. Attraverso il processo della **chemiosintesi** (analogo alla fotosintesi che avviene in superficie), essi diventano il primo anello della catena alimentare delle sorgenti idrotermali.



Non è insolito, in ambienti così inhospitali, che si instaurino delle simbiosi tra gli organismi. Per esempio, il verme *Riftia pachyptila* è privo di un sistema digerente funzionante, si nutre grazie alla presenza di batteri chemiosintetici al suo interno che producono l'energia necessaria e il verme a sua volta fornisce acido solfidrico ai batteri attraverso l'emoglobina.



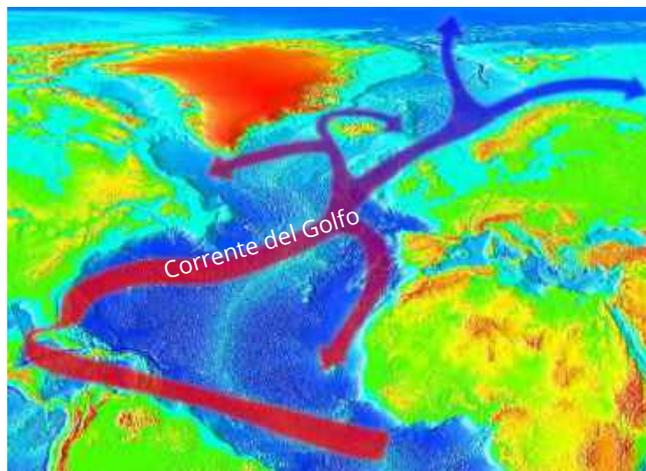
*Riftia pachyptila*



## L'ALTO MARE

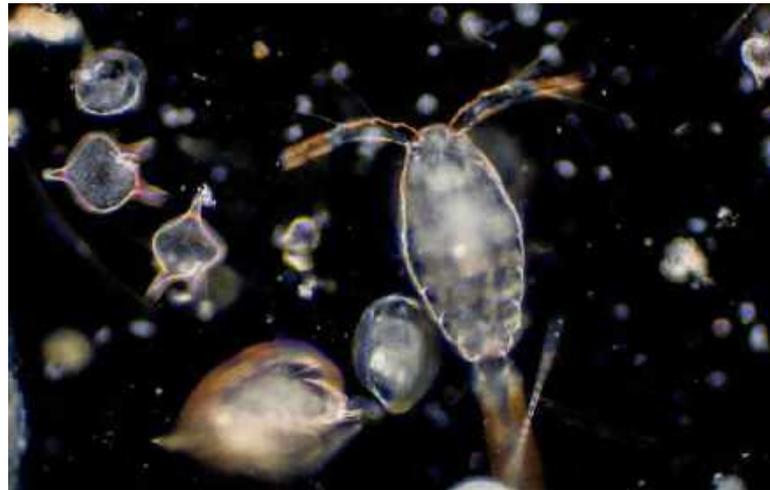
Il **mare aperto** è stato considerato per molto tempo una distesa priva di vita, il deserto del mare. Al contrario, l'alto mare rappresenta il **motore principale della vita** sul nostro pianeta. E' proprio qui che vi sono quelle che possiamo definire "autostrade del mare", ovvero migliaia di chilometri di **correnti** marine, che trasportano animali, piante, nutrienti, e soprattutto calore. La superficie del mare infatti assorbe più della metà del calore proveniente dal Sole e le correnti lo distribuiscono in tutto il mondo.

Per esempio la **corrente del Golfo** trasporta acqua calda dal Golfo del Messico fino all'Europa occidentale, per questo risulta più calda rispetto ad aree alle stesse latitudini.



ECOSISTEMI E  
BIODIVERSITÀ

Lungo le correnti viene trasportato anche il **plancton**, organismi generalmente di piccole dimensioni che costituiscono il primo livello della rete alimentare marina. A causa delle dimensioni ridotte non riescono a opporsi alle forti correnti, ma anche **grandi nuotatori** come balene, tartarughe marine e squali utilizzano queste autostrade per muoversi più velocemente durante i loro spostamenti.



E' normale chiedersi come facciano questi animali, che normalmente compiono migrazioni di migliaia di chilometri, a orientarsi nella grande vastità dell'oceano. La risposta a questa domanda non è ancora chiara, ma l'ipotesi più accreditata è che riescano a percepire il campo magnetico terrestre, utilizzando la **magnetorecezione**. Questo "sesto senso" fornirebbe agli animali due informazioni: la direzione verso cui si muovono e la posizione in cui si trovano rispetto a un obiettivo.

Eccellenti navigatori che sfruttano in pieno la magnetorecezione, sono ad esempio le **tartarughe marine**. Compiono migrazioni lunghissime per tutta la vita, muovendosi per gli oceani in cerca di cibo e di un compagno, ma alla fine le femmine tornano sempre sulla stessa spiaggia dove sono nate per deporre le uova. Questo perchè la spiaggia con le caratteristiche adatte alla nidificazione non è facile da trovare e quando si trova il posto giusto è importante tramandare la posizione. Sembra infatti che le tartarughe memorizzino la loro posizione ancor prima di nascere.





## MONTAGNE SOTTOMARINE

Tappe fondamentali delle grandi migrazioni di tutti gli animali marini sono le **montagne sottomarine**. Sono vere e proprie montagne sommerse di origine vulcanica che si elevano per centinaia o migliaia di chilometri, formando con le loro cime isole vulcaniche come le Hawaii o le isole Eolie. Queste formazioni di origine vulcanica hanno una propria impronta magnetica e diventano luoghi di raduno per nutrirsi, incontrarsi e riprodursi. Sono dei veri e propri **hotspot di biodiversità** in mare aperto, infatti deviano le correnti profonde e dirigono le acque fredde e ricche di nutrienti verso la superficie, originando un fenomeno noto come upwelling, capace di favorire lo sviluppo di molte specie lungo questi pendii rocciosi.



## LA SALVAGUARDIA DELL'ALTO MARE

Come abbiamo visto l'alto mare è tutt'altro che disabitato, basti pensare che è meta di una grande quantità di pescherecci che mirano a prede come il **tonno**. Elegante e maestoso questo pesce è letteralmente progettato per la velocità, è privo di vescica natatoria. Ne consegue che non può smettere di nuotare per non affondare per questo ha muscoli molto sviluppati.

È una delle specie di maggior valore commerciale e la loro pesca è praticata dai tempi della preistoria. Oggi però la pesca è cambiata, la cattura di tonni negli ultimi sessant'anni è aumentata di oltre il mille per cento e quasi 6 milioni di tonnellate di tonno vengono catturate ogni anno. Questo sfruttamento è ovviamente eccessivo e le popolazioni di pesce si stanno esaurendo. Per fortuna, nel 2015, l'Assemblea generale delle Nazioni Unite ha deciso di redigere un trattato internazionale sulla conservazione e sull'uso sostenibile delle risorse marine dell'alto mare, pur trovandosi al di fuori della giurisdizione nazionale dei singoli Paesi.



## BARRIERE CORALLINE E BENTHOS

Le barriere coralline sono tra gli **habitat più ricchi del nostro pianeta**, nonostante ricoprono meno dell'un per cento del fondo oceanico, l'esistenza di un quarto delle specie dipende da esse.

Sono formate dai **coralli**, animali formati da piccoli polipi radunati in colonie, all'interno di uno scheletro di carbonato di calcio. Nei mari tropicali i coralli vivono in simbiosi con alghe unicellulari, dette **zooxantelle**, che forniscono all'animale fino al 90% del suo fabbisogno energetico grazie alla fotosintesi. Grazie a questa importante simbiosi i coralli riescono a crescere velocemente e a costruire queste grandi barriere.

Un esempio è la **Grande Barriera Corallina australiana**, così importante da essere considerata patrimonio dell'umanità dall'Unesco. E' lunga 230 chilometri ed è visibile dallo spazio, inoltre ospita quasi 6000 specie tra coralli, pesci, molluschi, uccelli marini, mammiferi marini e tartarughe marine.

ECOSISTEMI E  
BIODIVERSITÀ





## FORESTE DI KELP

I fondali marini sono caratterizzati da moltissimi ecosistemi ricchi di biodiversità e non solo nelle zone calde, un esempio sono le **foreste di Kelp**.

Le Kelp sono **alghe brune** che possono raggiungere grandi dimensioni, **fino a 45 metri** di altezza, come un palazzo di dieci piani. Si trovano di solito in zone costiere caratterizzate da acque fredde e creano delle vere e proprie foreste che ospitano migliaia di specie.

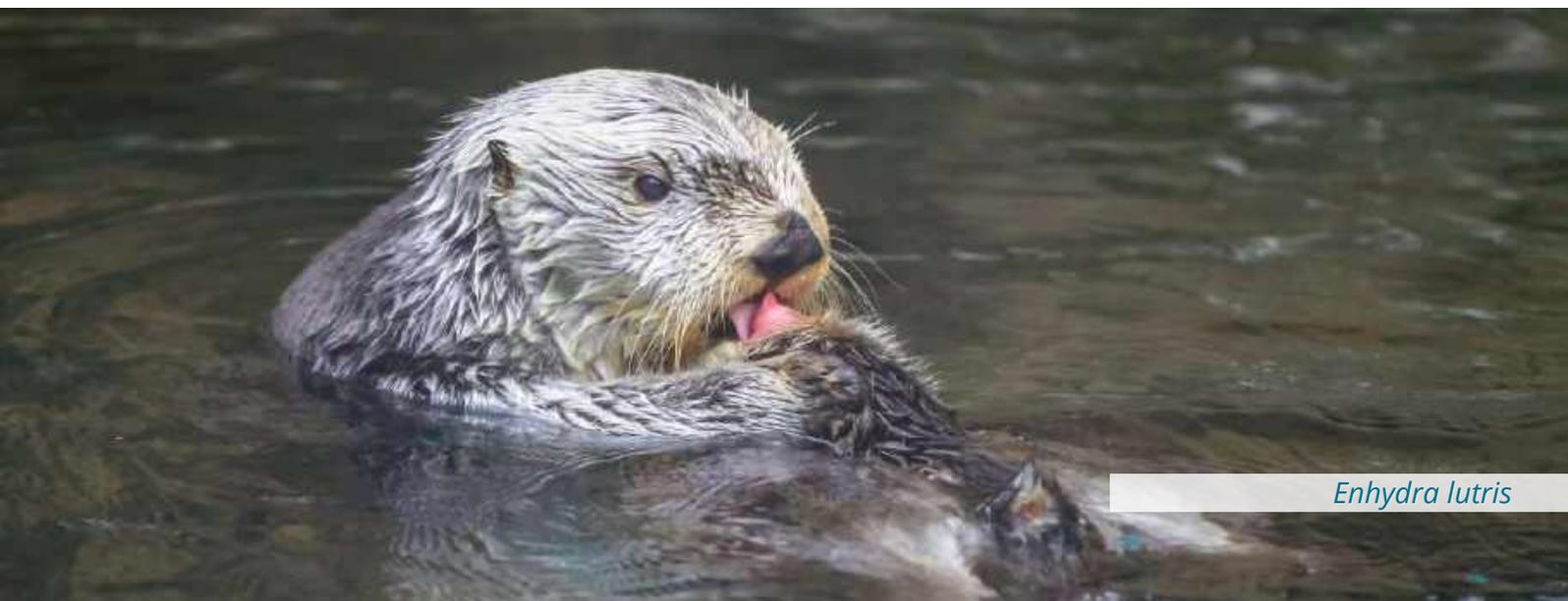
Le foreste di Kelp sono anche la casa delle lontre marine (*Enhydra lutris*) che sono state definite **"keystone species"**, ovvero una "specie chiave" per questo ecosistema.



Le **lontre** appartengono alla famiglia dei mustelidi e hanno una folta pelliccia, caratteristica che le ha portate **sull'orlo dell'estinzione** a causa della caccia all'inizio del 1900.

Si nutrono prevalentemente di **ricci di mare**, la loro decimazione aveva infatti portato a un aumento spropositato della popolazione di ricci e questo ebbe conseguenze devastanti sull'ecosistema. Dove non c'erano più le lontre marine, i ricci avevano consumato ogni vegetazione sul fondo del mare e le foreste di Kelp erano scomparse, privando centinaia di specie di un posto dove vivere e riprodursi.

Questo è un esempio di come **il declino dei predatori**, spesso causato dagli esseri umani, **ha delle conseguenze gravissime su tutto l'ecosistema**. Una specie chiave è quindi una specie la cui posizione nella rete alimentare di un ecosistema è essenziale per il mantenimento della sua salute e del suo funzionamento.



*Enhydra lutris*

## I POLI

---

La vita è arrivata in tutti gli ambienti più estremi, persino ai **poli**, dove le temperature sono rigidissime e la luce del sole è presente solo sei mesi all'anno.

Anche qui, il **fitoplancton**, composto da cianobatteri e piccole alghe unicellulari, è alla base della rete alimentare, e durante la primavera polare può godere dell'energia solare ventiquattro ore al giorno, dando vita a una vera e propria fioritura.

I primi a trarne vantaggio sono i piccoli organismi che formano lo **zooplancton**, come piccoli crostacei, che poi verranno predati da animali più grandi fino ad arrivare a **foche** e **orsi**.



---

ECOSISTEMI E  
BIODIVERSITÀ



## ARTIDE

IL **orso polare** (*Ursus maritimus*) è la specie più iconica dell'Artico ed è classificato come mammifero marino a tutti gli effetti perché la sua sopravvivenza dipende totalmente dall'oceano. Si è adattato perfettamente al clima freddo, con uno spesso strato di grasso e due strati di folta pelliccia che nascondono una pelle di colore nero pronta ad assorbire i deboli raggi del sole polare.



Un altro mammifero marino che troviamo nel circolo polare artico è la **megattera** (*Megaptera novaeangliae*). Questa, al contrario dell'orso polare, non è stanziale, ma vi si reca per nutrirsi dell'abbondante zooplancton dopo la stagione degli amori passata nelle zone tropicali.



Altri protagonisti del polo nord sono cetacei muniti di denti, ovvero gli odontoceti, come il **narvalo** (*Monodon monoceros*), dal lungo corno che si pensa possa fungere da antenna per esplorare lo spazio attorno a sé, o il **beluga** (*Delphinapterus leucas*), soprannominato "canarino del mare" per la grande gamma vocale che produce grazie al melone: un organo al centro della fronte con la funzione di concentrare i suoni usati nell'ecolocalizzazione.



*Monodon monoceros*



*Delphinapterus leucas*

## ANTARTIDE

In Antartide troviamo delle caratteristiche ambientali simili, ma le temperature possono scendere fino a -70 gradi, un **ambiente ancora più rigido**, abitato solo da poche creature. Come nell'Artico fitoplancton e zooplancton sono abbondanti durante la primavera polare.



In particolare, il **krill**, un piccolo crostaceo che fa parte dello zooplancton, raggiunge abbondanze molto elevate in queste acque incontaminate. Costituisce **l'alimento principale** di tutti gli organismi dell'Oceano Meridionale tra cui la balenottera azzurra, la megattera ma anche molte specie di pesci e uccelli marini. La straordinaria abbondanza di krill è importante anche per la lotta ai cambiamenti climatici, infatti sottraggono grandi quantità di anidride carbonica all'atmosfera, che assorbe nutrendosi in superficie ed elimina in profondità con le feci.

In Antartide si possono trovare specie come le orche (*Orcinus orca*) o le foche, ma l'unica specie a completare l'intero ciclo vitale al Polo Sud è il **pinguino imperatore** (*Aptenodytes forsteri*), che supera l'inverno stringendosi tra i suoi simili. In realtà, l'inverno è proprio il periodo in cui si riproduce, durante il quale la femmina depone un solo uovo che viene lasciato alla custodia del maschio, mentre lei andrà in cerca di cibo fino alla schiusa.



*Orcinus orca*



*Leptonychotes weddellii*



*Aptenodytes forsteri*



# LA BIODIVERSITÀ DEL MEDITERRANEO

Il **Mar Mediterraneo** è considerato un **hotspot di biodiversità** e ospita più del 18% delle specie marine conosciute, ovvero circa **17.000 specie**<sup>1</sup>. Qui si possono trovare **molte specie endemiche**, come *Posidonia oceanica*, importante per il sequestro di CO<sub>2</sub>, la produzione di O<sub>2</sub>, la protezione delle coste e per ospitare moltissime specie, fornendo loro cibo e riparo.

Il Mediterraneo è un **bacino chiuso** soggetto a **diverse forme di inquinamento** essendo caratterizzato da un'elevata urbanizzazione delle coste, questo lo rende vulnerabile. **Scarichi urbani, industriali e agricoli e l'immissione di plastica e rifiuti** sono le principali fonti di inquinamento. Inoltre, si distingue per l'elevato traffico navale, che porta a un rischio notevole di incidenti navali e perdite di petrolio.

La grande biodiversità che ospita è minacciata da inquinamento, cambiamenti climatici e pesca eccessiva e incontrollata. Questo ha portato a un **declino del 40% dei grandi predatori**, all'invasione da parte di **specie aliene**, **l'80% dei fish stock a essere sovrasfruttati** e a più di **200 specie marine e costiere a essere in pericolo di estinzione**<sup>2</sup>. In più, solamente il 9% della superficie del mare è protetta, percentuale ritenuta insufficiente dagli scienziati per il mantenimento delle funzionalità del Mediterraneo<sup>3</sup>.

---

1. [https://planbleu.org/wp-content/uploads/2021/04/SoED\\_full-report.pdf](https://planbleu.org/wp-content/uploads/2021/04/SoED_full-report.pdf)

2. [https://planbleu.org/wp-content/uploads/2021/04/SoED\\_full-report.pdf](https://planbleu.org/wp-content/uploads/2021/04/SoED_full-report.pdf)

3. [https://www.birdlife.org/BirdLife\\_Position-Paper\\_EU-Targets-for-Protected-Areas-and-Restoration-at-Sea\\_2021.pdf](https://www.birdlife.org/BirdLife_Position-Paper_EU-Targets-for-Protected-Areas-and-Restoration-at-Sea_2021.pdf)

## PRATERIE DI POSIDONIA

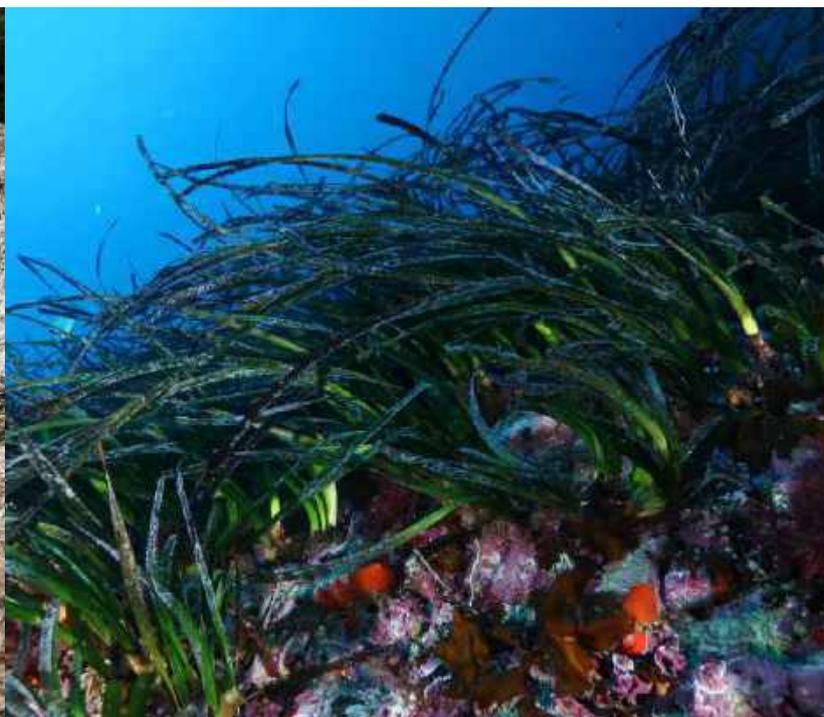
Le praterie di *Posidonia oceanica* sono tra gli ecosistemi più importanti del Mediterraneo. La posidonia è una pianta con radici, fusti e foglie, forma delle praterie molto estese che ospitano una grande biodiversità. In queste praterie trovano riparo e cibo centinaia di specie, tra cui invertebrati come granchi, spugne e molluschi, ma anche piccoli pesci, alghe e animali più grandi come tartarughe e polpi.

Tra queste specie vi è anche *Pinna nobilis*, il più grande mollusco bivalve del Mediterraneo e, purtroppo, in pericolo di estinzione.



*Pinna nobilis* & *Posidonia oceanica*

Le praterie di posidonia non sono importanti solo per essere hotspot di biodiversità, ma hanno una vera e propria **influenza sull'ambiente**. Le loro radici **stabilizzano il sedimento** e **riducono l'erosione delle coste**. Le foglie contribuiscono a **rallentare il flusso dell'acqua** e quando si staccano, in autunno, si spiaggiano formando strutture chiamate "**banquette**" che proteggono la costa dall'erosione. In più, Posidonia è il vero e proprio "polmone del mare", un metro quadrato di prateria può generare fino a 20 litri di ossigeno e catturare grandi quantità di anidride carbonica.





## IL CORALLIGENO

Un altro ecosistema ricco di biodiversità tipico del Mediterraneo è il coralligeno. Si tratta di scogliere coralline di origine biogenica, sono infatti biocostruzioni formate da scheletri di carbonato di calcio di organismi marini che vivono attaccati alla roccia, come spugne, coralli e alghe coralline. Gli scheletri di questi organismi si accumulano e si compattano, formando un secondo substrato sulla roccia, caratterizzato da molte fessure e anfratti, ampliando la superficie colonizzabile da altri organismi sessili.



In questo habitat a partire da 20 metri di profondità troviamo **gorgonie** come *Paramuricea clavata*, che offre riparo a molti piccoli pesci con il suo grande ventaglio rosso sgargiante, o il corallo rosso (*Corallium rubrum*), dallo scheletro fragilissimo. Tuttavia, il coralligeno non offre una casa solo agli organismi sessili, quindi che vivono attaccati al substrato. Infatti, essendo ricco di insenature offre riparo a molti **pesci, crostacei e molluschi**, come murene, astici, aragoste e polpi.



*Paramuricea clavata*



*Corallium rubrum*



*Murena murena*

## I SUPERPOTERI DELLE CREATURE MARINE

I superpoteri non appartengono solo ai supereroi dei fumetti. Infatti, basta dare uno sguardo alla bellissima natura che abbiamo attorno per accorgerci che **la biodiversità è piena di sorprese**. In migliaia di anni di evoluzione alcune creature marine hanno sviluppato capacità uniche, quasi sovranaturali, per sopravvivere e difendersi dai predatori. Di seguito vediamo alcuni esempi dei superpoteri delle creature marine.



### IL POLPO, il maestro del mimetismo e del trasformismo

Il **polpo** è dotato di cellule, dette **cromatofori**, che gli consentono di cambiare colore e di mimetizzarsi con l'ambiente circostante. Quando il colore non basta per mimetizzarsi può addirittura assumere le sembianze di quello che ha attorno. Per esempio, il **polpo mimetico** (*Thaumoctopus mimicus*) assume le sembianze dei predatori dei suoi predatori per minacciarli!

### IL SALTAFANGO, il pesce di terra

Il **saltafango** o mudskipper (sottofamiglia: Oxudercinae) è un pesce che può **vivere fuori dall'acqua fino a due giorni**. Vive nelle pianure fangose e paludose dell'Indo-Pacifico. Dall'aspetto curioso, ricorda vagamente una rana, riesce a muoversi con le pinne pettorali e respira grazie all'acqua che immagazzina nelle branchie e attraverso la pelle.



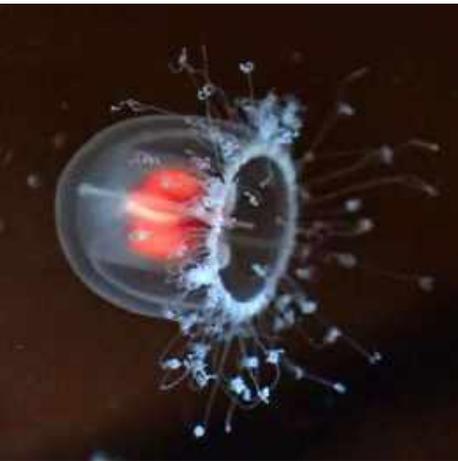
### IL PESCE VOLANTE, Superman dei mari

Il **pesce volante** (famiglia: Exocoetidae) ha una forma allungata e aerodinamica, può raggiungere velocità di 60 chilometri orari e compiere **balzi fino a un metro e mezzo**. Le sue pinne pettorali sono modificate e assomigliano a delle ali; infatti, gli consentono di planare fino a 500m per sfuggire ai predatori.



## LA CANOCCHIA PAVONE dal pugno di ferro

La **canocchia pavone** (*Odontodactylus scyllarus*), detta anche gambero dai superpoteri, vive nella barriera corallina australiana. Ha delle chele dalla forma di un martello, con le quali può sferrare dei colpi micidiali alle prede, fino a rompere i gusci dei molluschi. I suoi **“pugni” arrivano a velocità di 20m/s** e il colpo può causare rumore e un flash luminoso.



## LA MEDUSA IMMORTALE

La **medusa immortale** (*Turritopsis dohrnii*) è l'unico essere vivente conosciuto ad avere la capacità di **invertire il processo di invecchiamento**. Infatti, quando si trova in pericolo altera il suo ciclo vitale e ringiovanisce, tornando a uno stadio primordiale.

## I CETRIOLI DI MARE diventano liquidi!

Le **oloturie** (classe: Holoturoidea), ovvero i cetrioli di mare, sono dotati di un tessuto di collagene mutabile. Viene controllato dal sistema nervoso e grazie ad esso, in caso di pericolo possono **cambiare forma e consistenza** per infilarsi nelle fessure tra le rocce e ripararsi.



## I SALMONI, una bussola integrata

I **salmoni** (famiglia: Salmonidae) tornano nel fiume in cui sono nati per riprodursi, ma come fanno? Sembra che questi pesci quando nascono memorizzino il campo magnetico terrestre del luogo di nascita grazie a dei **magnetorecettori**, che usano durante tutta la loro vita per orientarsi.

## IL PESCE PIETRA, un mimetismo impressionante

Il **pesce pietra** (*Synanceia verrucosa*) vive nelle acque basse del Mar Rosso e dell'Indo-Pacifico, è ricoperto di **escrescenze** che lo aiutano a mimetizzarsi tra le alghe e le rocce del suo habitat. Oltre al mimetismo impressionante, detiene anche un temibile primato: è il **pesce più velenoso al mondo** a causa del veleno letale dei suoi aculei. Usa il veleno principalmente per difendersi dai predatori, ma bisogna fare attenzione a non calpestarlo, infatti la balneazione nelle acque dove vive richiede calzature dalla suola robusta.



## LE MISSINE, una strategia difensiva infallibile

Le missine (famiglia: Myxinidae) non sono pesci, sono **agnati**, hanno un corpo anguilliforme, privo di scaglie, di occhi e di mandibola. Vivono nei mari fino a 1200 metri di profondità, sui fondali fangosi. Questi animali, se minacciati, sono in grado di **secernere un muco** fibroso attraverso le ghiandole cosparse per tutto il corpo, in questo modo il muco ostruisce le branchie e la bocca del predatore, permettendo alla missina di fuggire.

## LA MEDUSA LETALE

Parliamo della **cubomedusa** australiana (*Chironex fleckeri*), anche chiamata "vespa di mare". E' tra gli animali più letali al mondo e può **uccidere un uomo in pochi minuti**. Vive nei mari tropicali dell'Australia, è solitamente di piccole dimensioni dotata di quattro lunghi tentacoli che possono raggiungere i 3m di lunghezza. Le cubomeduse sono evolutivamente i primi animali ad aver sviluppato un sistema visivo primitivo costituito da un **ocello fotosensibile**, che permette loro di individuare le ombre delle possibili prede.





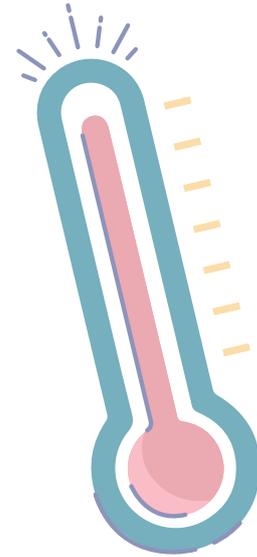
## I CAMBIAMENTI CLIMATICI

L'oceano svolge un **ruolo chiave** nella regolazione del clima, **assorbendo calore** per poi distribuirlo grazie alle correnti oceaniche e assorbendo grandi quantità di **anidride carbonica** dall'atmosfera.

A causa delle attività dell'uomo le caratteristiche dell'oceano stanno cambiando: **la temperatura è in aumento, le acque sono sempre meno ricche di ossigeno e più acide.**



—  
**MINACCE**  
ALLA BIODIVERSITÀ



## L'AUMENTO DELLA TEMPERATURA

L'aumento di temperatura è più elevato nelle zone superficiali, dove molti organismi vengono messi a dura prova.

## Lo Sbiancamento dei Coralli

I **coralli**, per esempio, non sopravvivono a temperature troppo elevate. In queste condizioni i coralli **espellono le alghe simbiotiche** che vivono nei loro tessuti, responsabili fino al 90% del loro nutrimento. Le zooxantelle sono anche la causa della colorazione dei coralli, quindi quando vengono espulse diventano bianchi.

Per questo, il fenomeno è noto come **sbiancamento (o bleaching)** e spesso porta alla morte della barriera corallina. Il bleaching è un processo **reversibile**, infatti le alghe possono ristabilirsi all'interno dei tessuti una volta che le condizioni ambientali si sono ristabilite, ma se le ondate di calore perdurano per troppo tempo questo non avviene, e i coralli sono destinati a morire non ricevendo più il nutrimento necessario.

La **causa** dell'espulsione delle zooxantelle non è ancora chiara. Infatti, *non si sa se sia il corallo a espellerle o se siano le alghe stesse a lasciare i loro tessuti*. Per il corallo può essere un meccanismo di difesa per contrastare l'elevata produzione di radicali liberi prodotti dalle zooxantelle in risposta ad elevate radiazioni UV. Mentre le alghe potrebbero abbandonare il corallo a causa di un microambiente alterato dato dalle risposte fisiologiche del corallo allo stress.





## L'ACIDIFICAZIONE

L'**acidificazione** è un'altra minaccia che incombe su tutti gli organismi, in particolare su quelli che costruiscono gusci o scheletri calcarei. L'acidificazione dell'oceano è una conseguenza dell'eccesso di anidride carbonica nell'atmosfera, che dissolvendosi nell'acqua ne riduce il pH. Solo negli ultimi duecento anni l'acqua dell'oceano è diventata il **30% più acida**. Tutte le reazioni chimiche, anche quelle essenziali per la vita, sono sensibili a piccole variazioni di pH. Nell'uomo il normale pH del sangue varia tra 7,35 e 7,45 e un calo di pH di 0,2 può causare convulsioni e morte. Allo stesso modo anche cambiamenti di pH dell'acqua di mare possono avere effetti negativi sugli organismi marini.

## LA DEOSSIGENAZIONE

Uno degli effetti del cambiamento climatico più nocivi è la **deossigenazione**. Le cause sono principalmente due: il riscaldamento delle acque, che fa sì che le acque superficiali più calde e più ricche di ossigeno si mescolino sempre meno con quelle profonde e più povere.

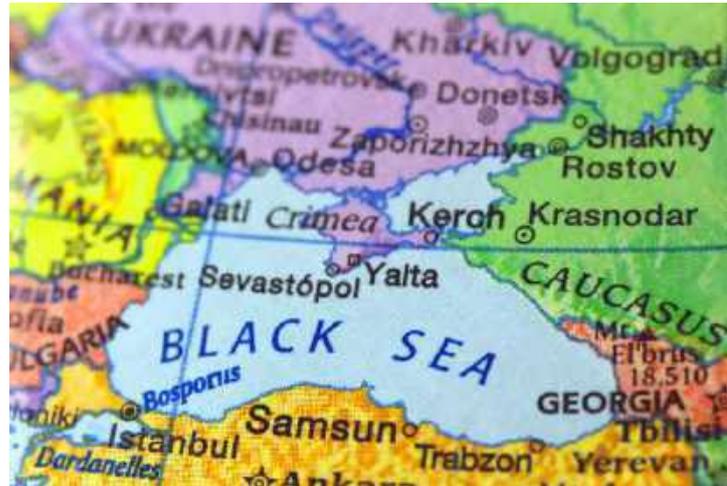
L'acqua più calda accresce la domanda di ossigeno da parte degli organismi marini e ciò ne comporta una minore disponibilità. La seconda causa è la crescita eccessiva di alghe causata dal deflusso di fertilizzanti, rifiuti animali e acque reflue, che crea un fenomeno conosciuto come **eutrofizzazione**. Nonostante gli organismi vegetali siano importanti per la produzione di ossigeno, una crescita eccessiva di alghe può portare all'effetto opposto. Queste, una volta morte, vengono depositate sul fondo in grandi quantità, andando ad alimentare e ad aumentare la popolazione degli organismi **decompositori**, che in questo modo consumano una grande quantità di ossigeno.



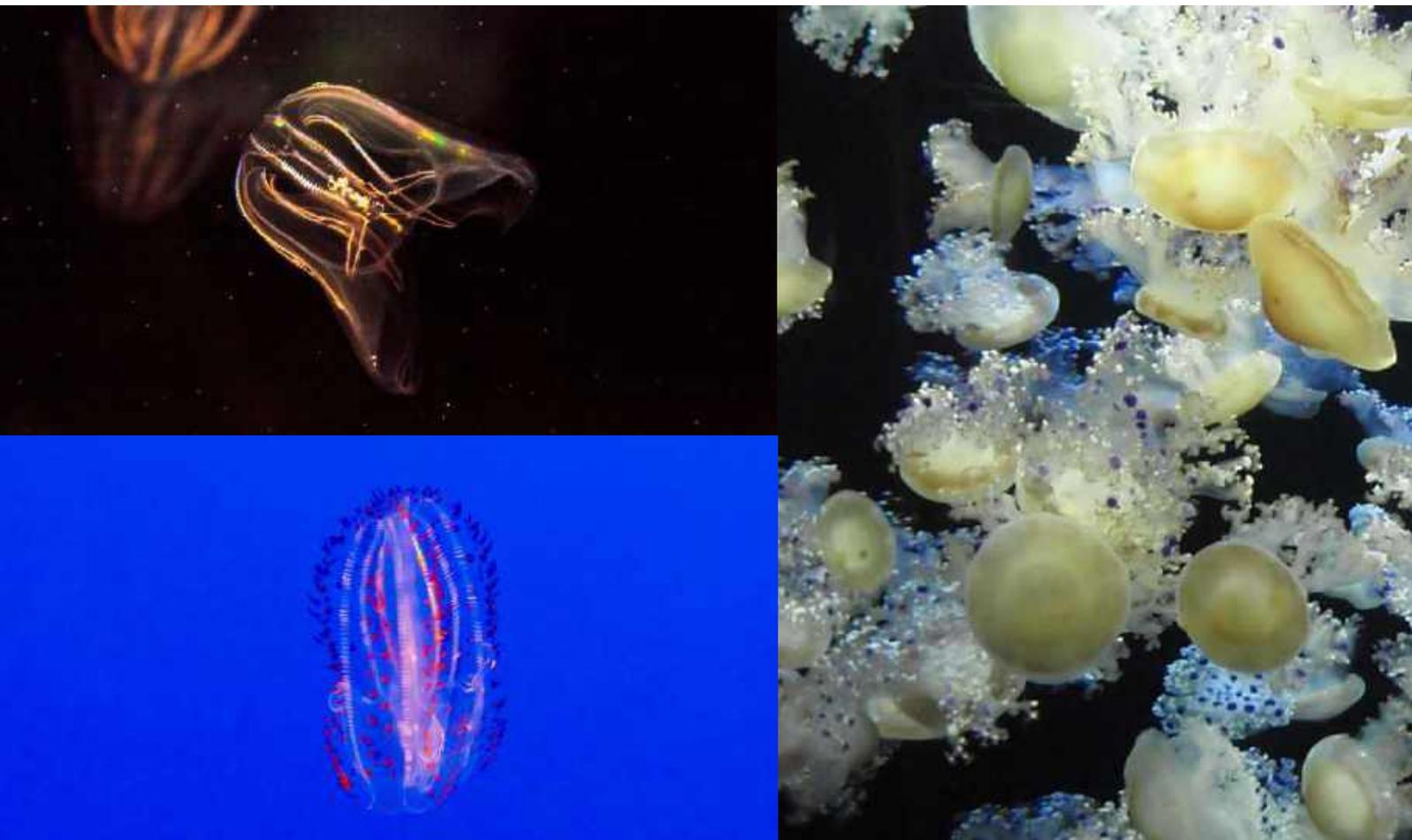
## Il caso del Mar Nero

La carenza di ossigeno porta a una **diminuzione delle grandi specie**, come tonni, marlin, pesce spada e squali, mentre sono favorite specie come meduse e microbi.

E' il caso del **Mar Nero**, un mare chiuso e molto inquinato ed eutrofico, a tal punto da essere completamente **privo di ossigeno per l'87%**. Questo ha causato la scomparsa di quasi tutte le creature marine e ha **favorito la crescita di meduse e altri organismi gelatinosi**, come gli ctenofori.



Lo **ctenoforo** *Mnemiopsis leidyi* è tra le specie più invasive esistenti, sembra sia stato introdotto nel Mar Nero con le acque di zavorra delle navi cisterna negli anni '80 e solo 10 anni dopo la sua popolazione aveva raggiunto i **400 esemplari per metro cubo**. Si nutre di zooplancton, comprese larve di sardine e altri pesci di importanza commerciale, questo ha determinato conseguenze devastanti per la pesca locale.





## LE ATTIVITÀ ANTROPICHE

Le attività dell'uomo stanno influenzando gli ecosistemi e la biodiversità marina, portandoli a un declino sempre più rapido. Alcuni esempi sono la **pesca**, l'**urbanizzazione delle coste**, il **rilascio di rifiuti e sostanze**, l'**estrazione di gas, petrolio e minerali** e le **emissioni eccessive** che stanno portando a un cambiamento climatico sempre più rapido.



—  
**MINACCE**  
ALLA BIODIVERSITÀ

## LA PESCA

La **pesca** è sempre stata praticata dall'uomo fin dai tempi più antichi. Se un tempo gli esseri umani avevano un rapporto equilibrato col mare, al giorno d'oggi la situazione è cambiata. La pesca commerciale è diventata sempre più **meccanizzata ed efficiente** e la domanda è sempre maggiore, un'attività così intensa non lascia tempo alle specie marine di riprodursi e ripristinare l'equilibrio.



**Secondo il rapporto della Fao del 2018 il 33% degli stock ittici mondiali è sovrasfruttato, una cifra che sta aumentando rapidamente.**

La pesca non interessa solo le specie con importanza commerciale, la **pesca a strascico** per esempio è una delle più distruttive in quanto distrugge tutto ciò che trova sul fondale, compresi coralli dalla crescita molto lenta. Tipologie di pesca non selettive come questa comportano anche un numero elevato di **catture involontarie (bycatch)**. In questo modo vengono catturate anche specie senza interesse commerciale, come tartarughe, squali e mammiferi marini e si stima che le catture involontarie ammontino al 40% delle catture mondiali. La **pesca illegale** è un altro aspetto di questo settore da non sottovalutare. Molte operazioni di pesca industriale avvengono nel rispetto della legge, ma tante ignorano le regole non dichiarando il quantitativo esatto di pesce catturato, usando attrezzi illegali, pescando senza licenza.

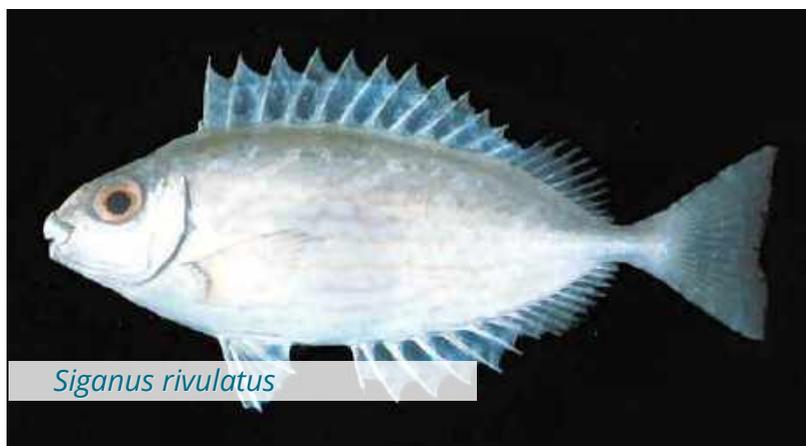


## LE SPECIE ALIENE

Le **specie aliene o alloctone** sono specie che vengono **introdotte dall'uomo**, sia volontariamente che involontariamente, in zone al di fuori del loro areale originario. Non sempre queste specie riescono a sopravvivere e insediarsi nel nuovo ambiente, ma talvolta possono trovare condizioni ambientali favorevoli e iniziare a espandersi in modo eccessivo. Quando questo accade si parla di **specie aliene invasive** che possono determinare una minaccia per la biodiversità locale, ma anche per le attività dell'uomo o per la salute. Nel caso dell'ambiente marino l'introduzione di specie alloctone può avvenire in diversi modi, per esempio attraverso **le acque di zavorra, la fuoriuscita da acquari, l'introduzione da parte degli impianti di acquacoltura o la costruzione di canali artificiali.**

### Specie aliene in Mediterraneo

Nel caso del Mar Mediterraneo la costruzione e, in seguito, l'ampliamento del **Canale di Suez** ha permesso il libero passaggio di molte specie dal Mar Rosso, che vengono indicate con il termine di "**specie lessepsiane**". Ad oggi sono 400 le specie lessepsiane in Mediterraneo, numero che è raddoppiato negli ultimi 30 anni. Molte di queste riescono a riprodursi e prosperare per l'assenza di predatori, è il caso del pesce coniglio *Siganus rivulatus*, la cui fitta popolazione sta radendo al suolo i letti di alghe native con un drammatico declino della complessità dell'habitat e della biodiversità.



Le specie aliene **non comprendono solo specie animali, ma anche vegetali**. Per esempio, l'alga verde *Caulerpa cylindracea*, introdotta anch'essa attraverso il Canale di Suez, o *Caulerpa taxifolia*, introdotta in seguito a una fuoriuscita dall'acquario di Monaco. Entrambe le specie hanno un comportamento invasivo: crescono velocemente **entrando in competizione con altri organismi vegetali autoctoni, come le praterie di Posidonia**. In particolare, se la prateria è già in sofferenza è *Caulerpa* ad avere la meglio. Riesce a tollerare diverse condizioni ambientali e a raggiungere grandi dimensioni, in questo modo va a ombreggiare e a danneggiare ulteriormente la prateria.



## Specie aliene come fonte di guadagno

A volte però, **l'introduzione di specie aliene può essere sfruttata dall'economia locale** determinando una nuova fonte di guadagno. *Rapana venosa* è una piccola **lumaca di mare originaria del Giappone, è stata introdotta nel Mar Nero** dove ha rimpiazzato i molluschi filtratori indigeni. La popolazione è cresciuta a dismisura per l'assenza di predatori locali e i pescatori hanno iniziato a pescarla e commercialarla. Un commercio che oggi vale milioni, infatti ogni anno Bulgaria, Romania e altri paesi costieri esportano centinaia di tonnellate di rapane verso Corea del sud e Giappone.





## IL PROBLEMA DELLA PLASTICA

La **plastica** è un materiale molto versatile e adatto a diversi impieghi, il problema relativo a questo materiale è il suo uso eccessivo e in particolare uno smaltimento errato. La maggior parte della plastica in mare arriva a causa di **scarichi urbani, turisti sulle spiagge, edilizia, attività industriali**. Secondo vari studi la maggior parte della plastica arriva in mare con i grandi fiumi che attraversano Paesi in via di sviluppo, per esempio India, Indonesia ed Egitto.



Tutto questo fa sì che ogni anno nei mari finiscano in media **8 milioni di tonnellate di plastica**. Una volta in mare la plastica affonda e si frammenta in parti più piccole fino a diventare **microplastica**. Viene spesso **scambiata per cibo dalle specie marine** perché assomiglia a ciò di cui normalmente si nutrono, andando a compromettere l'intera rete alimentare. Molti animali si riempiono lo stomaco di plastica e non acquisiscono le necessarie sostanze nutritive, altri rimangono soffocati o feriti. La plastica sta compromettendo anche gli ecosistemi più remoti, per esempio è stata trovata anche nella Fossa delle Marianne, a 11.000 metri di profondità.

Anche le spiagge che sembrano incontaminate all'apparenza sono contaminate dalla plastica che viene trasportata dalle correnti oceaniche. Questa può avere anche **effetti indiretti sugli organismi**, la presenza di plastica tra i granelli di sabbia ne **modifica le caratteristiche fisiche**, come la capacità di trattenere calore, essenziale per la riproduzione di alcune specie come le **tartarughe marine**. Il sesso delle piccole tartarughe è determinato dalla temperatura dell'ambiente, una temperatura più alta favorisce lo sviluppo delle femmine, mentre una temperatura più bassa i maschi. Uno studio ha dimostrato che la presenza di microplastiche nella sabbia causa un maggiore accumulo di calore che determina una maggiore quantità di nascituri di sesso femminile, un fatto che può avere gravi conseguenze nel mantenimento della specie.



# IMPLICAZIONI DELLA PERDITA DI BIODIVERSITÀ

---

Gli ecosistemi sono regolati da un **equilibrio delicatissimo**, creato dalle interazioni delle specie tra di loro e con l'ambiente circostante. Ecosistemi in salute e ricchi di biodiversità sono **fondamentali per l'uomo** perché forniscono cibo, acqua, materie prime, regolano il clima e forniscono opportunità di guadagno favorendo attività commerciali e turistiche. Tutti questi benefici sono chiamati **servizi ecosistemici**, sono quindi servizi che gli ecosistemi forniscono all'uomo.





Ecosistemi come le praterie di **piante acquatiche, le foreste di Mangrovie o le barriere coralline**, sono essenziali perché stabilizzano il sedimento e diminuiscono la forza delle mareggiate, proteggendo le coste dall'erosione e dalle tempeste.

Per esempio, la presenza della **barriera corallina in Florida**, negli Stati Uniti, comporta un notevole vantaggio economico, proteggendo le coste dall'erosione per un **valore di 355 milioni di dollari all'anno**. Allo stesso modo le **praterie di Posidonia** attutiscono l'azione del moto ondoso attraverso lo spiaggiamento delle foglie morte, che formano strutture delle "banquette" sulla spiaggia e impediscono l'erosione delle coste.



Nel caso delle **Isole Egadi** questo permette di **risparmiare 61 milioni di euro all'anno** che servirebbero per controllare l'erosione delle coste se Posidonia non fornisse questo servizio. Le praterie di piante acquatiche contribuiscono in gran parte anche nella produzione di ossigeno e il sequestro di anidride carbonica, purificando e ossigenando le acque. Purtroppo gli ecosistemi ricchi di biodiversità sono anche molto vulnerabili alle attività umane che modificano il delicato equilibrio da cui dipendono e in gran parte sono in declino.



La **pesca** costituisce una notevole **fonte di guadagno** e fornisce **cibo a milioni di persone**, purtroppo la maggior parte degli stock ittici è sovrasfruttato e questo porta le popolazioni di pesce a non riuscire più a riprodursi sufficientemente per mantenere la popolazione.

L'istituzione di **Aree Marine Protette** può aiutare le specie e gli ecosistemi in declino a riprendersi. Infatti, la diminuzione delle attività antropiche come la pesca porta le popolazioni di pesce a **crescere di taglia e di numero**, portando benefici anche al settore della pesca. Inoltre, un ambiente in salute e ricco di specie **attira anche un notevole numero di turisti** che determinano incassi anche per i settori della ristorazione, alberghiero e attività ricreative.

**Per tutti questi motivi è essenziale proteggere e tutelare la biodiversità, perché senza di essa e i servizi che ci offre l'uomo non potrebbe esistere.**

