



WWF®

ITALIA

# IL RESPIRO DEGLI OCEANI

HABITAT E SPECIE MARINE,  
IL NOSTRO SCUDO CONTRO  
IL CAMBIAMENTO CLIMATICO





© Lorenzo Merotto

Per la campagna Our Nature – Giugno 2024  
Copertina: © cookelma

# INDICE

INTRODUZIONE .....	2
GLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO NEL MEDITERRANEO.....	4
LA BIODIVERSITÀ MARINA: UNO SCUDO PER MITIGARE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO ...	6
LA <i>POSIDONIA OCEANICA</i> : IL POLMONE DEL MEDITERRANEO .....	7
FITOPLANCTON: PICCOLISSIMI ORGANISMI DALL'ENORME IMPORTANZA .....	7
LE BALENE: GIGANTI SERBATOI DI CARBONIO, TANTO IMPONENTI QUANTO FRAGILI...	8
SQUALI E RAZZE: SULL'ORLO DELL'ESTINZIONE, MA DI FONDAMENTALE IMPORTANZA ...	9
IL TONNO ROSSO: UNA SPECIE CHIAVE PER LA REGOLAZIONE DEGLI OCEANI .....	9
LE SOLUZIONI PER TUTELARE IL NOSTRO SCUDO, IL MAR MEDITERRANEO .....	10
CALL TO ACTION PER LE ISTITUZIONI.....	12
BIBLIOGRAFIA .....	14



# INTRODUZIONE

Quando parliamo di oceani sarebbe più corretto parlare di un unico grande oceano, che ricopre oltre il 70% della superficie terrestre<sup>1</sup> e contiene oltre il 96% di tutta l'acqua disponibile<sup>1</sup> sul nostro Pianeta. Questo grande oceano è costituito da più di 1,34 miliardi di chilometri cubi di acqua salata<sup>1</sup>, continuamente rimescolata attraverso le correnti oceaniche.

Gli oceani sono dei veri e propri scrigni di biodiversità, ospitano infatti più di 700.000 specie<sup>2</sup>. Tuttavia, finora, è stato esplorato solo il 5% degli oceani del mondo<sup>2</sup> e si stima che circa il 90% delle specie viventi nei mari e

oceani non sia stato ancora scoperto<sup>3</sup>. Forse disponiamo di maggiori conoscenze sull'universo piuttosto che sulle sconfinite profondità degli oceani.

Gli oceani svolgono un ruolo chiave per la sopravvivenza di tutte le specie viventi presenti sul nostro pianeta, compresi noi. Essi, infatti, hanno una funzione fondamentale per:

- la termoregolazione del clima globale;
- la produzione di ossigeno;
- l'assorbimento di anidride carbonica.

## LA TERMOREGOLAZIONE DEL CLIMA GLOBALE

Gli oceani costituiscono il principale "termometro" e regolatore del clima globale, svolgendo un ruolo cruciale nel mantenere le temperature più miti durante l'inverno lungo le coste. Questo fenomeno è attribuibile all'efficace meccanismo di termoregolazione delle vaste masse d'acqua salata che agiscono attraverso la loro capacità di assorbire e rilasciare calore.

Tra i principali motori di questa regolazione climatica figura il sistema di correnti oceaniche, noto come "Nastro Trasportatore" o "Circolazione Termoalina" che trasporta le acque calde dalle regioni tropicali verso le latitudini più elevate, dove si raffreddano, affondano e ritornano verso i tropici in un ciclo continuo. Questo meccanismo svolge un ruolo fondamentale nella regolazione del clima globale, poiché trasporta notevoli quantità di calore, influenzando così il bilancio termico del nostro Pianeta.

Tuttavia, a causa dell'assorbimento del calore in eccesso provocato dal surriscaldamento globale, gli oceani stanno subendo un costante aumento della temperatura sin dagli anni '70<sup>4</sup>. Nel periodo 2011-2020 la temperatura ha subito un aumento medio 0,88°C rispetto al periodo 1850-1900<sup>5</sup>. Le proiezioni indicano che questa tendenza continuerà<sup>5</sup>. Nell'aprile 2023 infatti, la temperatura media della superficie del mare ha raggiunto un nuovo record di 21,1°C<sup>6</sup>.

## LA PRODUZIONE DI OSSIGENO

Gli oceani sono una risorsa vitale per la produzione di ossigeno sulla Terra, contribuendo approssimativamente alla produzione del 50% dell'ossigeno generata sul nostro Pianeta<sup>1</sup>. Questa produzione è in gran parte attribuibile al fitoplancton marino, che include alghe e alcuni batteri capaci di fotosintesi. Tra questi, il proclorococco spicca come il più piccolo organismo fotosintetico del nostro pianeta, contribuendo fino al 20% dell'ossigeno presente nell'intera biosfera<sup>1</sup>. Questa percentuale supera quella combinata di tutte le foreste pluviali tropicali sulla terraferma.

Tuttavia, l'effetto dei cambiamenti climatici e l'innalzamento delle temperature influenzano significativamente la capacità degli oceani di produrre ossigeno. Infatti, la deossigenazione dell'acqua marina è una diretta conseguenza del riscaldamento degli oceani. Tale fenomeno si verifica quando le acque più calde hanno una capacità ridotta di trattenere ossigeno disciolto. Questo processo si intensifica a causa dell'aumento del consumo di ossigeno da parte di vari organismi marini, dell'accentuarsi della stratificazione dell'acqua e dei cambiamenti nei processi di ventilazione<sup>7</sup>.

## L'ASSORBIMENTO DI ANIDRIDE CARBONICA

Quando si parla dei veri "polmoni verdi" del nostro pianeta, l'immagine della foresta Amazzonica è spesso la prima a venire in mente. Tuttavia, è importante ricordare che gli oceani svolgono un ruolo cruciale nel bilancio globale del carbonio, fungendo da principale serbatoio per l'assorbimento di CO<sub>2</sub> dall'atmosfera.

Ogni anno, gli oceani assorbono circa un quarto dell'anidride carbonica che viene emessa, corrispondente ad almeno il 30% di tutte le emissioni di CO<sub>2</sub> generate dalle attività umane in tutto il mondo<sup>8</sup>. Questo processo di assorbimento è generalmente stabile, ma è influenzato dalla temperatura superficiale del mare e dai processi biologici che agiscono come una sorta di "pompa" biologica per catturare il carbonio.

Tuttavia, con l'aumento delle temperature superficiali dell'oceano, la solubilità dell'anidride carbonica in superficie diminuisce, compromettendo l'efficacia di questo meccanismo di assorbimento. Le temperature degli oceani sono regolate dalle intricate correnti che attraversano i mari del mondo, di conseguenza l'alterazione del "Nastro Trasportatore", potrebbe giocare un ruolo fondamentale nel rallentare il processo di assorbimento di CO<sub>2</sub> da parte degli oceani, alimentando così l'effetto serra e il riscaldamento globale.





# GLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO NEL MEDITERRANEO

Il Mar Mediterraneo emerge come un vero e proprio hotspot del cambiamento climatico<sup>9</sup>, battendo il triste primato di mare che si è riscaldato più rapidamente, diventando peraltro sempre più salato<sup>10</sup>. Questo fenomeno ha già avuto impatti significativi e, in alcuni casi, irreversibili sugli ecosistemi marini in tutta la sua estensione<sup>11</sup>, generando conseguenze rilevanti su settori economici cruciali come la pesca e il turismo, oltre che sulla nostra salute e alimentazione.

I segnali dei cambiamenti climatici nel Mediterraneo sono tangibili e impressionanti. Di seguito sono presentati alcuni casi studio che offrono uno sguardo dettagliato su ciò che sta accadendo nel *Mare Nostrum*:

## 1. Tropicalizzazione del Mediterraneo orientale

Nel Mediterraneo orientale, sta emergendo un fenomeno preoccupante: la tropicalizzazione delle acque, con un rapido aumento delle specie aliene invasive, alimentato dall'aumento delle temperature del mare. Questo è particolarmente evidente nel bacino orientale, che si sta riscaldando più rapidamente della media globale e che è strettamente collegato al Canale di Suez, principale via di ingresso per le specie tropicali aliene.

Uno studio condotto nelle acque della piattaforma continentale israeliana ha rivelato che solo il 5-12% delle specie storicamente presenti nell'area sono ancora oggi presenti, evidenziando un drastico cambiamento nell'ecosistema marino<sup>12</sup>. Specie invasive come il pesce coniglio brucano indistintamente le foreste algali, lasciando dietro di sé un deserto di "turf", tappeti algali con minore complessità strutturale<sup>13</sup>. Un'indagine condotta lungo oltre 1000 km di costa greca e turca ha dimostrato che la presenza abbondante dei pesci coniglio è associata a una riduzione del 65% delle grandi piante marine, del 60% delle alghe e di altri invertebrati, e del 40% del numero totale di specie presenti<sup>14</sup>. La biomassa organica è 44 volte inferiore nei turf rispetto alle foreste algali, indicando un impoverimento significativo della biodiversità marina<sup>13</sup>.

Dal punto di vista ecologico, la tropicalizzazione del Mediterraneo rappresenta un disastro in atto. Con il movimento verso acque più calde da parte delle specie erbivore tropicali e la trasformazione delle aree coralline da depositi di carbonio a sorgenti di carbonio a causa delle morie di massa, l'ecosistema marino del Mediterraneo orientale è in rapida evoluzione, con gravi implicazioni per la sua biodiversità e stabilità.

## 2. Aumento delle specie aliene invasive

Il Mar Mediterraneo è stato identificato come il principale hotspot globale per le specie aliene<sup>15</sup>, con un numero record di introduzioni che hanno avuto un impatto

significativo sulla biodiversità marina autoctona<sup>16,17</sup>. Più di 1000 specie marine esotiche sono state introdotte nel Mediterraneo, e oltre il 75% di queste ha formato popolazioni stabili<sup>18,19</sup>. Inoltre, il tasso di insediamento delle specie marine esotiche nel Mediterraneo sta accelerando, senza segni di rallentamento.

Tra le specie invasive più preoccupanti nel Mare Nostrum ci sono il pesce coniglio (*Siganus rivulatus* e *S. luridus*) e il pesce scorpione (*Pterois miles*). Il pesce scorpione è considerata la specie invasiva più "dannosa" nota alla scienza. Infatti, si tratta di una specie generalista con potenti spine velenose, in grado di mangiare grandi quantità di piccoli pesci e crostacei nativi, grazie alla capacità di espandere il proprio volume anche di 30 volte per fare spazio a queste prede. Inoltre, analisi del contenuto stomacale dei pesci scorpione hanno rivelato che il 95% delle loro prede consiste in pesci nativi di importanza ecologica ed economica<sup>20</sup>.



## 3. Un mare di meduse

L'aumento delle temperature delle acque nel Mar Mediterraneo ha portato a un fenomeno preoccupante: una crescente presenza di *bloom* (fioritura) di meduse, che persistono per periodi sempre più lunghi<sup>21</sup>. Il riscaldamento globale sta rendendo il *Mare Nostrum* sempre più favorevole alle meduse invasive provenienti dalle acque tropicali. In alcune aree del Mediterraneo, come il Golfo di Gabes, i pescatori stanno segnalando catture di meduse superiori a quelle di pesce. Questo fenomeno è attribuibile al fatto che le meduse si nutrono delle larve e degli avannotti dei pesci, compresi quelli di predatori apicali come il tonno e il pesce spada. Inoltre, la pesca eccessiva ha portato alla scomparsa dei predatori naturali delle meduse. Il risultato è un mare sempre più popolato da meduse e sempre più povero di pesci.



## 4. La perdita delle praterie di *Posidonia oceanica*

La *Posidonia oceanica*, una fanerogama marina endemica del Mare Nostrum, riveste un ruolo cruciale nell'ecosistema marino mediterraneo. Questa pianta crea habitat fondamentali per circa il 20-25% delle specie marine della regione, che dipendono da questo ambiente per alimentarsi, riprodursi e trovare rifugio<sup>22</sup>. Tuttavia, lo stress termico causato dall'aumento delle temperature sta influenzando la distribuzione di questa fondamentale pianta. La sua assenza nella parte sud-est del bacino mediterraneo potrebbe essere attribuita proprio alle temperature elevate, mentre gli scienziati hanno rilevato una compromissione della salute delle praterie nelle aree occidentali a causa dell'eccezionale aumento della temperatura<sup>11</sup>. Inoltre, l'aumento delle temperature favorisce l'insediamento di nuove specie aliene, sia animali che vegetali, che possono minacciare ulteriormente la distribuzione e la sopravvivenza di questa specie chiave.

## 5. La scomparsa delle gorgonie del *Mare Nostrum*

L'ecosistema delle gorgonie nel *Mare Nostrum* è vulnerabile agli eventi climatici estremi, come ondate di calore, bombe d'acqua e tempeste, che possono avere un impatto devastante su questi delicati ambienti marini<sup>11</sup>. I cambiamenti climatici possono innescare la moria di massa delle gorgonie del Mediterraneo, con studi che indicano un aumento della mortalità fino a una profondità di 40 metri a seguito di eventi di riscaldamento globale<sup>23</sup>. La scomparsa delle gorgonie ha conseguenze significative sulla struttura degli habitat marini: quando muoiono e cadono, la complessità tridimensionale dell'habitat diminuisce, portando a una riduzione della biodiversità marina e aprendo la strada alla colonizzazione da parte di specie invasive. Un esempio eclatante di questa fragilità è rappresentato dalla forte mareggiata registrata nel Mar Ligure nell'ottobre 2008, che ha causato la perdita del 30% di tutte le gorgonie presenti nell'area<sup>24</sup>.

## 6. La mortalità di massa della *Pinna nobilis*

La *Pinna nobilis*, il più grande bivalve endemico del Mediterraneo, ha subito una tragica moria di massa negli ultimi anni. Nel gennaio 2020, il team scientifico dell'Area Marina Protetta di Miramare ha documentato una mortalità che ha colpito dal 60% all'80% delle popolazioni di *Pinna nobilis* nella zona, mentre altre aree di mortalità continuano a essere individuate in numerosi Paesi del Mediterraneo<sup>25,26</sup>. Questi eventi di moria di massa sono principalmente attribuiti all'azione di un patogeno, l'*Haplosporidium pinnae*, che potrebbe essersi diffuso attraverso le correnti marine estive. Tuttavia, sorge la domanda se il cambiamento climatico abbia contribuito in qualche modo a questa tragedia. Le temperature più elevate potrebbero favorire lo sviluppo di *H. pinnae*, e ciò solleva il serio rischio che il continuo riscaldamento guidato dal cambiamento climatico possa facilitarne la diffusione in tutto il Mediterraneo.







## LA BIODIVERSITÀ MARINA: UNO SCUDO PER MITIGARE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il cambiamento climatico rappresenta la principale minaccia del nostro tempo, ma la biodiversità marina può fungere da prezioso scudo per mitigare e contrastare questa sfida. La natura, con la sua vasta gamma di specie ed ecosistemi, gioca un ruolo fondamentale nella regolazione del clima e nella sua stabilità. L'anidride carbonica viene infatti rimossa dall'atmosfera dagli ecosistemi marini grazie all'azione della biomassa vegetale e animale<sup>21</sup>. Le specie marine a tutti i livelli della catena alimentare contribuiscono allo stoccaggio a lungo termine del "carbonio blu", trasferendolo dalla superficie alle profondità oceaniche e ai sedimenti. Questo concetto è noto come "Fish carbon", che rappresenta le interazioni del carbonio tra tutti i vertebrati marini che contribuiscono al sequestro del carbonio

negli oceani, tra cui tartarughe, uccelli marini, mammiferi come balene e delfini e pesci come squali, tonni e sardine. Queste interazioni, o meccanismi, costituiscono i processi naturali della vita marina che consentono la cattura del carbonio atmosferico, lo stoccaggio del carbonio nelle profondità dell'oceano e forniscono un potenziale cuscinetto contro l'acidificazione degli oceani. Si stima inoltre che i pesci marini contribuiscano dal 3 al 15% della produzione totale di carbonato oceanico, contribuendo così a fornire un tampone di pH contro l'acidificazione degli oceani<sup>27</sup>. Ogni azione umana che minaccia piante, animali e habitat marini erode questa naturale pompa di carbonio e contribuisce a destabilizzare il clima su scala locale e mondiale.

## LA POSIDONIA OCEANICA: IL POLMONE DEL MEDITERRANEO

La *Posidonia oceanica* svolge un ruolo cruciale nella mitigazione del clima. Oltre a fungere da habitat essenziale per numerose specie marine, questa pianta sequestra circa 5.7 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> ogni anno<sup>29</sup>. Si stima che le praterie di Posidonia abbiano immagazzinato tra l'11% e il 42% delle emissioni totali di CO<sub>2</sub> dei Paesi mediterranei dall'epoca della Rivoluzione Industriale<sup>29</sup>. In un momento in cui il mondo si impegna per ridurre i livelli di gas serra nell'atmosfera, preservare questo deposito di carbonio risulta fondamentale. Tra tutte le specie di fanerogame marine, la *Posidonia oceanica* si è dimostrata la più efficiente nell'accumulare carbonio. Come le foreste, le praterie di Posidonia hanno il vantaggio di poter immagazzinare il carbonio per lunghi periodi, persino

secoli o millenni, a patto che non siano danneggiate dalle attività antropiche<sup>29</sup>. Purtroppo, la Posidonia subisce gli effetti negativi di diversi impatti antropici diretti. Gli ancoraggi indiscriminati nelle aree di navigazione da diporto rappresentano la minaccia principale, poiché distruggono le foglie e possono sradicare intere piante nelle fragili praterie, causando cicatrici che possono richiedere anni per rimarginarsi. Inoltre, ogni forma di sviluppo costiero provoca danni significativi non solo alle piante stesse, ma anche ai sedimenti dove è accumulato il carbonio. Preservare e proteggere le praterie di *Posidonia oceanica* è essenziale per garantire la conservazione di questo importante serbatoio di carbonio e per preservare l'equilibrio degli ecosistemi marini.



## FITOPLANCTON: PICCOLISSIMI ORGANISMI DALL'ENORME IMPORTANZA

Il fitoplancton, nonostante la sua dimensione microscopica, riveste un ruolo ecologico di enorme importanza. Questi minuscoli organismi vegetali sintetizzano sostanze organiche e generano ossigeno attraverso la fotosintesi, contribuendo a produrre oltre il 50% dell'ossigeno terrestre e a catturare circa 37 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub>, pari al 40% di quella prodotta. Questo valore è confrontabile con quello di

quattro foreste amazzoniche. Inoltre, il fitoplancton costituisce la base della catena alimentare marina, fornendo nutrimento a un vasto numero di specie marine essenziali nel ciclo del carbonio blu. È evidente che qualsiasi alterazione nell'equilibrio del fitoplancton può avere conseguenze significative sugli ecosistemi terrestri e marini. Le condizioni fisico-chimiche del mare svolgono un ruolo fondamentale nella

sua presenza e prosperità. Purtroppo, negli ultimi anni, le acque di tutto il mondo hanno subito diverse forme di alterazione. L'aumento delle temperature superficiali a causa del surriscaldamento globale, l'introduzione di sostanze tossiche dai rifiuti industriali e l'eccessiva presenza di anidride carbonica hanno compromesso la qualità delle acque, rendendole meno ospitali per le specie più sensibili.





# LE BALENE: GIGANTI SERBATOI DI CARBONIO, TANTO IMPONENTI QUANTO FRAGILI

Le balene soffrono un servizio di inestimabile valore per contrastare il cambiamento climatico. Ogni balena ha la capacità di sequestrare grandi quantità di carbonio dall'atmosfera, contribuendo così alla riduzione del riscaldamento globale. Per essere più precisi, ogni balena può immagazzinare circa 33 tonnellate di CO<sub>2</sub>, una cifra sorprendente se confrontata con la modesta capacità di stoccaggio di carbonio di un albero medio, che si attesta a meno di 50 kg all'anno<sup>28</sup>.

Inoltre, le balene hanno un impatto moltiplicatore sulla produzione di fitoplancton. I prodotti di scarto delle balene, come ferro e azoto, sono esattamente ciò di cui il fitoplancton ha bisogno per prosperare. Le balene agiscono come veri e propri trasportatori di questi nutrienti verso la superficie degli oceani tramite i loro movimenti verticali e le migrazioni transoceaniche. Questa attività di fertilizzazione contribuisce notevolmente alla crescita del fitoplancton nelle zone frequentate dalle balene. Se il numero di balene aumentasse, ciò si rifletterebbe direttamente sulla crescita del fitoplancton. Anche un modesto aumento della produttività del fitoplancton, dell'ordine di un solo punto percentuale, potrebbe portare allo stoccaggio di centinaia di milioni di tonnellate aggiuntive di CO<sub>2</sub> all'anno, equiparabile all'impatto che avrebbe la comparsa improvvisa di 2 miliardi di alberi maturi sul pianeta<sup>28</sup>.

In questo contesto, proteggere le balene diventa ancora più cruciale, in quanto favorisce la presenza di questi nutrienti essenziali per il fitoplancton e contribuisce così alla mitigazione del cambiamento climatico. Considerando queste implicazioni, qual è il valore economico di una balena? Se si considera solo il carbonio sequestrato nel corso della sua vita, una grande balena potrebbe valere più di 2 milioni di dollari, mentre l'intero stock di balene potrebbe facilmente superare il trilione di dollari<sup>28</sup>.

Tuttavia, le grandi balene sono soggette a numerose minacce antropiche, tra cui il traffico navale e l'inquinamento acustico. Nonostante il Mediterraneo copra solo lo 0,82% della superficie marina mondiale, è uno dei mari più trafficati al mondo, con il 15% dell'attività marittima mondiale e il 20% del commercio marittimo, con oltre 200.000 navi che attraversano le sue acque ogni anno<sup>31</sup>. Questa intensa attività, caratterizzata dalla elevata velocità delle navi, aumenta il rischio di collisioni tra navi e grandi cetacei<sup>32,33</sup>. Inoltre, il rumore di fondo generato dalle varie attività umane, compreso il traffico marittimo, può interferire con i segnali acustici utilizzati dalle balene per comunicare e individuare i conspecifici, compromettendo ulteriormente la loro sopravvivenza. Negli ultimi 50 anni, infatti, il Mediterraneo ha perso il 41% delle popolazioni di mammiferi marini<sup>34</sup>.



© Laura Pintore



© Hugo Hebbe - WWF France



© Joost van Uffelen - WWF



© Simon Lorenz / WWF-HK

## SQUALI E RAZZE: SULL'ORLO DELL'ESTINZIONE, MA DI FONDAMENTALE IMPORTANZA

Gli elasmobranchi, con oltre 1000 specie nel mondo, influenzano direttamente la salute degli oceani e il ciclo del carbonio blu. Le specie che effettuano migrazioni verticali e orizzontali, come le verdesche (*Prionace glauca*) e le mante, svolgono un ruolo fondamentale nel trasporto di nutrienti e nel controllo della produzione primaria del fitoplancton. Le razze, invece, agiscono come importanti ingegneri dell'ecosistema, mescolando ampi tratti di sedimenti molli mentre si alimentano o si seppelliscono nella sabbia.

I grandi predatori apicali transitori, come lo squalo tigre (*Galeocerdo cuvier*), influenzano la struttura e la funzione degli ecosistemi delle praterie di fanerogame marine, inducendo, attraverso il timore che incutono, cambiamenti comportamentali di brucatori di alghe e fanerogame come le tartarughe, mitigando l'intensità della loro azione brucatoria sulla biomassa vegetale, che viene quindi preservata. Le grandi specie di squali e razze, inoltre, accumulano notevoli quantità di carbonio durante la loro vita, che vengono immagazzinate sui fondali oceanici quando, dopo la loro morte, le loro carcasse affondano in profondità. Si stima che la cattura di squali impedisca l'immagazzinamento di fino a 5 milioni di tonnellate di carbonio negli oceani<sup>35</sup>. Tuttavia, squali e razze sono tra le specie più minacciate dalla pesca eccessiva: si stima che il 37% di tutte le specie (cioè più di un terzo) sia a rischio di estinzione, con una percentuale che supera il 50% nel Mediterraneo<sup>36</sup>. La pesca eccessiva che porta alla continua perdita di squali e razze è simile a una partita rischiosa a Jenga, dove ulteriori prelievi possono innescare il collasso dell'ecosistema, con conseguenze disastrose.

## IL TONNO ROSSO: UNA SPECIE CHIAVE PER LA REGOLAZIONE DEGLI OCEANI

Il tonno rosso del Mediterraneo e dell'Oceano Atlantico orientale (*Thunnus thynnus*) è cruciale per il *Mare Nostrum*, sia per il suo valore commerciale che per il ruolo di predatore apicale negli ecosistemi marini. Tuttavia, il suo impatto non si limita al mondo della pesca: la specie gioca un ruolo meno noto ma altrettanto significativo nel mantenimento dell'equilibrio dello zooplankton e del fitoplancton. Grazie alle sue migrazioni orizzontali e verticali, il tonno rosso contribuisce a fertilizzare il mare con i propri scarti, aumentando la biomassa del fitoplancton e quindi il sequestro di carbonio e la produzione di ossigeno. Inoltre, legando parte del carbonio nel proprio corpo, quando muo-



© Frédéric Bassemyouisse

re, il tonno rosso affonda sul fondo dell'oceano, contribuendo così allo stoccaggio "naturale" di carbonio negli oceani attraverso il processo di decomposizione<sup>37</sup>. Ogni tonno rosso pescato significa una quantità di carbonio rilasciata in atmosfera invece di essere immagazzinata sul fondo oceanico. Fortunatamente, grazie a sforzi di conservazione significativi, il tonno rosso non è più a rischio di estinzione. Questo rappresenta un notevole successo nella conservazione di una specie che, non molto tempo fa, rischiava di scomparire dal Mediterraneo a causa del sovrasfruttamento e della pesca illegale, spesso legati alla crescente domanda di mercato per prodotti come sushi e sashimi.



# LE SOLUZIONI PER TUTELARE IL NOSTRO SCUDO, IL MAR MEDITERRANEO

Esistono soluzioni concrete per contrastare i cambiamenti climatici e proteggere il prezioso scrigno di biodiversità nonché scudo contro il cambiamento climatico che è il Mar Mediterraneo.

## 1. Applicazione della Strategia Europea sulla Biodiversità

La Strategia Ue sulla Biodiversità al 2030 rappresenta un pilastro cruciale nella lotta contro i cambiamenti climatici, e le Aree Marine Protette (AMP) giocano un ruolo fondamentale in questo contesto. La loro preservazione garantisce ecosistemi sani, aumentando la resistenza degli habitat marini agli impatti climatici e contribuendo alla conservazione sia delle risorse marine che delle specie chiave che contrastano il cambiamento climatico nel lungo periodo. Le AMP proteggono habitat prioritari, come le praterie di *Posidonia oceanica*, che svolgono un ruolo cruciale nel contrastare i cambiamenti climatici. È stato inoltre dimostrato che le AMP mantengono una capacità superiore nel sostenere biomasse ittiche rispetto alle zone soggette alla pesca, anche in condizioni climatiche variabili<sup>38</sup>.

Per raggiungere gli ambiziosi obiettivi della Strategia Europea sulla Biodiversità 2030 e del Green Deal Europeo, l'Italia deve proteggere il 30% del suo spazio marittimo entro il 2030. Questo richiede l'istituzione di una rete efficace e coerente di AMP e altre misure di protezione spaziale, di cui il 10% deve essere strettamente protetto. Questa sfida è particolarmente impegnativa considerando che attualmente solo l'8,33% del Mediterraneo è protetto, e la superficie totale delle aree a protezione integrale rappresenta solo lo 0,04% del Mediterraneo<sup>39,40</sup>.

## 2. Protezione dei "Blue Corridors"

I *Blue Corridors*, o corridoi ecologici, rivestono un'importanza vitale per la sopravvivenza di numerose specie migratorie, come le balene che sono fondamentali per contrastare i cambiamenti climatici. Tuttavia, spesso queste rotte sono minacciate da varie attività umane, come la pesca, il traffico navale e l'inquinamento chimico e acustico<sup>41</sup>. Sebbene non esista una mappa precisa dei *Blue Corridors* nel Mediterraneo, vi sono aree che presentano condizioni ottimali per le rotte migratorie di diverse specie pelagiche, specialmente i mammiferi marini, come nel caso del Corridoio delle Baleari. Ad esempio, il Ministero dell'Ambiente spagnolo ha designato le acque tra le Isole Baleari e la costa spagnola

come ASPIM, ovvero un'Area Specialmente Protetta di Importanza per il Mediterraneo, riconoscendo così la sua importanza come corridoio di migrazione per diversi cetacei della regione<sup>42</sup>. Inoltre, nel 2023 è stata istituita un'area marina particolarmente sensibile (PSSA) che collega il Santuario Pelagos e il Corridoio delle Baleari per proteggere i cetacei dal rischio di collisioni in una regione caratterizzata da un alto livello di traffico marittimo. Questa designazione rappresenta un significativo passo avanti nella protezione delle acque pelagiche del Mediterraneo. Tuttavia, è essenziale adottare e attuare misure di tutela obbligatorie per garantire la sostenibilità a lungo termine delle attività umane in questa zona.

## 3. Sviluppo di una pesca più sostenibile

Lo sviluppo di una pesca più sostenibile è cruciale per garantire la salute e la ricchezza del mare, nonché per favorire lo sviluppo socio-economico delle comunità costiere. A tal fine, sono essenziali i piani di gestione pluriennali della Politica Comune della Pesca (PCP), che stabiliscono i massimali di cattura, le aree di pesca consentite e le pratiche e le attrezzature più selettive e sostenibili nei mari europei. Nel 2021, la Commissione generale per la pesca nel Mediterraneo della FAO (CGPM) ha adottato la nuova Strategia 2030, fornendo così il quadro e gli strumenti necessari per una gestione sostenibile della pesca e dell'acquacoltura nel Mediterraneo. L'attuazione di questa strategia prevede l'implementazione di piani di gestione pluriennali per le risorse ittiche prioritarie e l'identificazione di zone di restrizione della pesca (FRA). Finora, la CGPM ha istituito 10 zone di pesca regolamentata (FRA), compresa una per la protezione degli habitat a oltre 1000 metri di profondità<sup>43</sup>. Per raggiungere l'obiettivo di una pesca più sostenibile su tutti i fronti, è cruciale coinvolgere i pescatori delle aree interessate nei processi di cogestione insieme alle autorità, alla ricerca scientifica e alla società civile. Questo approccio favorisce il rispetto delle regole concordate nel tempo. In particolare, l'approccio della cogestione della pesca è di fondamentale importanza per la gestione della pesca arti-



© Philipp Kanstinger

giane, un settore che in Italia e in tutto il Mediterraneo si trova in una grave crisi. Questo settore è particolarmente vulnerabile alla crisi delle risorse marine e spesso ha una rappresentanza più debole nelle sedi decisionali. Anche il consumatore può svolgere un ruolo chiave nel promuovere una pesca sostenibile, poiché le sue scelte possono influenzare l'intera filiera produttiva. Ecco alcune azioni che ognuno di noi può intraprendere:

- **Ridurre il consumo di pesce:** limitare la quantità di pesce consumato può contribuire a ridurre la pressione sulle risorse ittiche.
- **Diversificare il proprio consumo:** preferire specie locali meno conosciute può contribuire a diversificare la domanda, riducendo così la pressione sulle specie più consumate e sovrasfruttate.
- **Consumare individui adulti:** privilegiare il consumo di individui adulti, che si siano già riprodotti almeno una volta, contribuisce a preservare le popolazioni ittiche.
- **Controllare l'etichetta:** verificare la provenienza del pesce e confrontare lo stato dello stock con [guide al consumo sostenibile](#), aiuta a evitare l'acquisto di prodotti provenienti da stock sovrasfruttati. Evitare anche i prodotti privi di etichetta può contrastare le filiere illegali e non tracciate, promuovendo la trasparenza e la sostenibilità nella catena di approvvigionamento del pesce.

## 4. Pianificazione dello spazio marittimo

La Pianificazione dello Spazio Marittimo (PSM), guidata dalla Direttiva Europea, rappresenta un importante strumento per coordinare in modo integrato gli sforzi di tutela dell'ambiente marino e lo sviluppo sostenibile dei settori marittimi. La sfida principale consiste nel determinare dove proteggere il 30% del nostro spazio marittimo, con il 10% rigorosamente preservato, e soprattutto nel gestire il restante 70% in modo da evitare ulteriori danni alle risorse naturali del Mediterraneo, già pesantemente sfruttate. La pianificazione spaziale richiede una strategia a lungo termine per sostenere la crescita di un'economia blu sostenibile nel settore marittimo.

Un approccio per ridurre o evitare gli impatti derivanti dallo sviluppo dei settori della Blue Economy, nel rispetto del principio *Do No Significant Harm* (DNSH, non causare danni significativi), è assegnare la priorità d'uso di uno specifico spazio a quei settori che aderiscono ai principi di un'economia blu, la quale deve essere circolare e sostenibile<sup>44</sup>. L'Italia purtroppo è ancora in procedura di infrazione per non avere implementato un piano di gestione dello spazio marittimo. Inoltre, mentre l'Unione Europea si impegna nella decarbonizzazione, l'Italia ha concesso deroghe per l'estrazione petrolifera e deve ancora definire le aree adatte per lo sviluppo delle energie rinnovabili offshore, evidenziando una carenza di prospettiva a lungo termine sia per l'ambiente che per gli aspetti socioeconomici correlati.



# CALL TO ACTION PER LE ISTITUZIONI

Per proteggere il mare e garantire una gestione sostenibile delle sue risorse, la collaborazione tra istituzioni, paesi e organizzazioni del Mediterraneo è essenziale. In particolare, in Italia, il WWF propone le seguenti azioni:

- **Incrementare l'efficacia di gestione delle aree marine protette e siti Natura 2000 esistenti** identificando obiettivi specifici e azioni di conservazione concrete, garantendo un finanziamento adeguato e una dotazione di personale sufficiente, e aumentando l'efficacia delle attività di sorveglianza contro le attività illegali e del sistema sanzionatorio.
- **Identificare e proteggere quanto prima e in modo efficace il 30% dello spazio marittimo italiano** partendo dalle aree prioritarie per la biodiversità come il Canale di Sicilia, l'Adriatico meridionale e i canyon e monti sottomarini essenziali per la biodiversità, utilizzando gli strumenti normativi più adatti.
- **Implementare senza ulteriori ritardi la direttiva per la pianificazione dello spazio marittimo.** È necessario, infatti, che i piani di gestione integrino le aree identificate per la protezione al 2030, regolamentando le attività economiche in mare in modo da rispettare l'ecosistema marino.
- **Implementare misure di conservazione efficaci per la tutela dei cetacei** definendo zone di sicurezza (come le PSSA) e imponendo misure obbligatorie di riduzione della velocità delle navi nelle aree di maggiore presenza e transito di queste specie, applicando tecniche di evitamento per garantire il minimo disturbo possibile.
- **Incrementare la protezione della *Posidonia oceanica*** attraverso divieti di ancoraggio e promuovendo l'uso di ormeggi eco-compatibili per ridurre al minimo il danno a questo delicato ecosistema marino.
- **Implementare le misure previste dai piani pluriennali per il raggiungimento di una pesca più sostenibile degli stock demersali e dei piccoli pelagici** garantendo quindi una gestione responsabile delle risorse marine
- **Evitare nuove trivellazioni e prospezioni per petrolio e gas in mare** e attuare una transizione efficace verso le energie rinnovabili, mantenendo gli impegni dell'Accordo di Parigi per ridurre le emissioni di gas serra e proteggendo al contempo l'ecosistema marino.
- **Intensificare gli sforzi di sensibilizzazione del pubblico**, dei navigatori e dei consumatori, educandoli sui valori della biodiversità marina e sui rischi che minacciano gli ecosistemi marini, promuovendo comportamenti più responsabili, dall'acquisto del pesce alla navigazione.





# BIBLIOGRAFIA

1. NOAA. How much water is in the ocean <https://oceanservice.noaa.gov/facts/oceanwater.html#:~:text=The%20ocean%20covers%20more%20than,the%20surface%20of%20our%20planet.>
2. UNESCO. What is ocean biodiversity <https://oceanliteracy.unesco.org/ocean-biodiversity/>
3. Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, Worm B (2011) How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?. PLOS Biology 9(8): e1001127. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>
4. EEA. How climate change impacts marine life. <https://www.eea.europa.eu/publications/how-climate-change-impacts>
5. IPCC (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report, Intergovernmental Panel on Climate Change ([https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf)).
6. NOAA (2023). 'April 2023 Global Climate Report', National Centers for Environmental Information (<https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202304>).
7. IPCC (2021) 'Chapter 9: Ocean, Cryosphere and Sea Level Change' in: Climate Change 2021: The Physical Science Basis, Intergovernmental Panel on Climate Change (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/chapter/chapter-9/>).
8. Gruber, N., Clement, D., Carter, B.R., Feely, R.A., Heuven, S.V., Hoppema, M., Ishii, M., Key, R.M., Lauvset, S.K., Lo Monaco, C., Mathis, J.T., Murata, A., Olsen, A., Perez, F.F., Sabine, C.L., Tanhua, T., Wanninkhof, R. (2019). The oceanic sink for anthropogenic CO<sub>2</sub> from 1994 to 2007. *Science* 363, 1193-1199. DOI:10.1126/science.aau5153
9. Tuel, A., and E. A. B. Eltahir. (2020). Why Is the Mediterranean a Climate Change Hot Spot?. *J. Climate*, 33, 5829–5843, <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-19-0910.1>.
10. ENEA. <https://www.enea.it/en/news-enea/news/environment-ocean-temperatures-at-a-record-high-mediterranean-sea-the-warmest-and-getting-saltier>
11. WWF (2021). Gli effetti del cambiamento climatico nel Mediterraneo: sei storie da un mare sempre più caldo.
12. Spanier, Ehud, and Dov Zviely. (2023). "Key Environmental Impacts along the Mediterranean Coast of Israel in the Last 100 Years" *Journal of Marine Science and Engineering* 11, no. 1: 2. <https://doi.org/10.3390/jmse11010002>
13. <https://www.seaforestlife.eu/en/project/the-poseidoneto/why-positonia-oceanica-is-so-important.html>
14. Verges, A., Tomas, F., Cebrian, E., Ballesteros, E., Kizilkaya, Z., Dendrinis, P., Karamanlidis, A.A., Spiegel, D., Sala D. (2014). Tropical rabbitfish and the deforestation of a warming temperate sea. *Journal of Ecology* <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12324>
15. Costello, M.J.; Dekeyser, D.; Galil, B.S.; Hutchings, P.; Katsanevakis, S.; Pagad, S.; Robinson, T.B.; Turon, X.; Vandepitte, L.; Vanhoorne, B.; (2021). Introducing the World Register of Introduced Marine Species (WRiMS). *Manag. Biol. Invasion* 2021, 12, 792–811.
16. Tsirintanis, K.; Azzurro, E.; Crocetta, F.; Dimiza, M.; Frogli, C.; Gerovasileiou, V.; Langeneck, J.; Mancinelli, G.; Rosso, A.; Stern, N.; (2022). Bioinvasion impacts on biodiversity, ecosystem services, and human health in the Mediterranean Sea. *Aquat. Invasions* 2022, 17, 308–352.
17. Katsanevakis, S.; Tempera, F.; Teixeira, H. (2006). Mapping the impact of alien species on marine ecosystems: The Mediterranean Sea case study. *Divers. Distrib.* 2016, 22, 694–707.
18. Zenetos, A.; Albano, P.G.; López Garcia, E.; Stern, N.; Tsiamis, K.; Galanidi, M. (2022) Established non-indigenous species increased by 40% in 11 years in the Mediterranean Sea. *Mediterr. Mar. Sci.* 2022, 23, 196–212.
19. Zenetos, A.; Albano, P.G.; López Garcia, E.; Stern, N.; Tsiamis, K.; Galanidi, M. (2022). Corrigendum to the Review Article (*Medit. Mar. Sci.* 23/1 2022, 196–212). *Mediterr. Mar. Sci.* 2022, 23, 876–878.
20. Harmelin-Vivien, M.L., Kaim-Malka, R.A., Ledoyer, M., Jacob-Abraham, S.S. (1989). Food partitioning among scorpaenid fishes in Mediterranean seagrass beds *Journal of fish biology* <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1989.tb03352.x>
21. <https://rucore.libraries.rutgers.edu/rutgers-lib/39567/PDF/1/play/>
22. MATTM (2008) – Praterie a fanerogame marine. Piante con fiori nel Mediterraneo – Quaderni habitat
23. MedPan <https://medpan.org/en/news/mass-mortality-event-gorgonians-consequence-exceptional-heat-wave>
24. Betti, F., Bavestrello, G., Bo, M., Enrichetti, F., Vietti R.C. (2020). Effects of the 2018 exceptional storm on the *Paramuricea clavata* (Anthozoa, Octocorallia) population of the Portofino Promontory (Mediterranean Sea) *Regional Studies in Marine Science* 34(1302–1310):10103734(1302–1310):101037 DOI:10.1016/j.rsma.2019.101037
25. [http://www.riservamarinamiramare.it/images/2020/CS\\_WWF\\_AMPMiramare\\_moria\\_pinne.pdf](http://www.riservamarinamiramare.it/images/2020/CS_WWF_AMPMiramare_moria_pinne.pdf)
26. <https://www.enea.it/en/news-enea/news/environment-ocean-temperatures-at-a-record-high-mediterranean-sea-the-warmest-and-getting-saltier>
27. Wilson R.W. et al. "Contribution of Fish to the Marine Inorganic Carbon Cycle," *Science*. (2009)
28. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2019/12/natures-solution-to-climate-change-chami.html>
29. Pergent, G., Bazairi, H., Bianchi, C. N., Boudouresque, C. F., Buia, M. C., Calvo, S., Clabaut, P., Harmelin-vivien, M., Mateo, M. A., Montefalcone, M., Morri, C., Orfanidis, S., Pergent-martini, C., Semroud, R., Serrano, O., Thibaut, T., Tomasello, A., & Verlaque, M. (2014). Climate change and Mediterranean seagrass meadows: a synopsis for environmental managers. *Mediterranean Marine Science*, 15(2), 462–473. <https://doi.org/10.12681/mms.621>
30. Chami R., Thomas Cosimano, Connel Fullenkamp, and Sena Oztosun. A strategy to protect whales can limit greenhouse gases and global warming. *Finance & Development*, December 2019, Vol. 56, No. 4
31. Pasanisi E, Chimienti M, Blasi MF, Maffucci F and Hochscheid S (2022) Ocean highways in the Western Mediterranean: Which are the areas with increased exposure to maritime traffic for loggerhead turtles? *Front. Mar. Sci.* 9:924532. doi: 10.3389/fmars.2022.924532
32. Panigada S., Pesante G., Zanardelli M., Capoulade F., Gannier A., Weinrich M. T. (2006). "Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes." *Marine Pollution Bulletin* 52.10 (2006): 1287-1298
33. Panigada, S., Azzellino, A., Cubaynes, H., Folegot, T., Fretwell, P., Jacob, T., Lanfredi, C., Leaper, R., Ody, D., Ratel, M. (2020). Proposal to develop and evaluate mitigation strategies to reduce the risk of ship strikes to fin and sperm whales in the Pelagos Sanctuary - Final report. Pelagos Secretariat - Convention No. 2018-04. 67 pp.
34. Pieretti N., Lo Martire M., Corinaldesi C., Musco L., Dell'Anno A., Danovaro R. (2020) Anthropogenic noise and biological sounds in a heavily industrialized coastal area (Gulf of Naples, Mediterranean Sea), *Marine Environmental Research*, Volume 159, 2020, 105002, ISSN 0141-1136, <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.105002>
35. WWF Italia (2024). Effetto domino: salvare le specie per non estinguerci
36. IUCN
37. <https://www.wwf.medium.com/bluefin-legacy-the-link-between-fish-and-people-51481ac6993c>
38. Frid, O., Malamud, S., Di Franco, A., Guidetti, P., Azzurro, E., Claudet, J., Micheli, F., Yahel, R., Sala, E., Belmaker, J. (2013) Marine protected areas' positive effect on fish biomass persists across the steep climatic gradient of the Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ecology*, 2013, 10.1111/1365-2664.14352. hal-03948076
39. MedPAN. The system of Mediterranean AMPs in 2020
40. Claudet, J., Loiseau, C., Sostres, M., and Zupan, M. (2020). Underprotected Marine Protected Areas in a Global Biodiversity Hotspot. *One Earth* 2, 380–384. Published by Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.03.008>
41. WWF (2022). Protecting Blue corridors. Challenges and solutions for migratory whales navigating national and international seas.
42. Oceancare (2022). [https://www.oceancare.org/en/stories\\_and\\_news/spanish-mediterranean-declaration/](https://www.oceancare.org/en/stories_and_news/spanish-mediterranean-declaration/)
43. FAO (2022). The state of Mediterranean and Black Sea fisheries;
44. WWF Italia (2021). Realizzare la pianificazione dello spazio marittimo attraverso l'approccio ecosistemico





**5 milioni di sostenitori nel mondo.  
Una rete globale attiva in oltre 100 Paesi.  
1300 progetti di conservazione.  
In Italia oltre 100 Oasi protette.  
Migliaia le specie interessate dall'azione  
del WWF sul campo.**

**WWF Italia ETS**  
Via Po, 25/c  
00198 Roma

Tel: 06844971  
e-mail: [wwf@wwf.it](mailto:wwf@wwf.it)  
sito: [wwf.it](http://wwf.it)