



**unesco**

Intergovernmental  
Oceanographic  
Commission



2021 United Nations Decade  
of Ocean Science  
2030 for Sustainable Development

# Ecosistemi Blue Carbon

# Ecosistemi Blue Carbon

Oceano e foreste sono in grado di assorbire e intrappolare naturalmente il carbonio anche per millenni, mitigando il riscaldamento globale.

Gli ecosistemi costieri - tra i quali troviamo foreste di mangrovie, praterie di fanerogame marine e paludi salmastre -, nonostante occupino **solo il 2% della superficie globale**, sono tra gli ecosistemi più produttivi al mondo.

In termini di servizi ecosistemici, contribuiscono alla **protezione costiera** da fenomeni di erosione, di intrusioni saline nelle falde acquifere, dall'aumento del livello medio del mare, da alluvioni, da uragani e forti tempeste. Inoltre, fungono da protezione e **area di crescita e riproduzione** (nursery) per molte specie di pesce, anche commerciali, contribuendo così al mantenimento e salute degli stock ittici globali.

In aggiunta, gli ecosistemi costieri **producono tra il 50-80% dell'ossigeno** che si trova nell'atmosfera e permette la vita sulla Terra, **sequestrano e trattengono il carbonio**, che si trova nell'atmosfera e nell'oceano, contribuendo a **mitigare il riscaldamento globale**.

Proprio per questa loro caratteristica sono chiamati ecosistemi Blue Carbon (Carbonio Blu).

## 83% del ciclo del carbonio è regolato dall'oceano.

Gli ecosistemi costieri Blue Carbon sono responsabili di circa la metà del carbonio totale sequestrato dall'atmosfera e accumulato nei sedimenti oceanici.

Il carbonio accumulato dagli ecosistemi Blue Carbon viene immagazzinato in superficie nella biomassa delle piante (tronchi, fusti e foglie), sottoterra nella biomassa vegetale (radici e rizomi) e nei suoli organici ricchi di carbonio tipici di questi ecosistemi.



Photo by Aldino Hartan Putra on Unsplash

Nonostante questi benefici e servizi, **gli ecosistemi Blue Carbon sono tra gli ecosistemi più minacciati al mondo** a causa del riscaldamento globale, aumento del livello del mare, costruzione di infrastrutture, rifiuti e scarichi e urbanizzazione. Circa 340.000-980.000 ettari di ecosistemi costieri vengono distrutti ogni anno. **Si stima che circa il 67%, il 35% e il 29% della copertura globale rispettivamente di mangrovie, paludi salmastre e praterie di fanerogame sono state perse.** Se questa tendenza continua, un ulteriore 30-40% di paludi salmastre, fanerogame e quasi tutte le mangrovie non protette potrebbero essere perse nei prossimi 100 anni. Se degradati o persi, questi ecosistemi possono diventare fonti significative di emissione di biossido di carbonio nell'atmosfera.

Quando gli ecosistemi costieri sono degradati, persi o convertiti ad altri usi - come impianti di acquacoltura-, le grandi riserve di carbonio accumulate nei sedimenti tornano nell'atmosfera e/o nell'oceano sottoforma di biossido di carbonio.

Anche se l'area globale di mangrovie, paludi di mare e praterie di fanerogame equivale solo al 2-6% dell'area totale della foresta tropicale, **la degradazione di questi sistemi rappresenta il 3-19% delle emissioni di carbonio provenienti dalla deforestazione globale.**

## **Se degradati o persi, questi ecosistemi possono diventare fonti significative di emissione di biossido di carbonio nell'atmosfera.**

Gli attuali tassi di perdita di questi ecosistemi possono rilasciare ogni anno 0,15-1,02 miliardi di tonnellate di biossido di carbonio nell'atmosfera, contribuendo negativamente al riscaldamento globale.

Si noti che le stime precedenti dell'impatto dei gas serra della conversione degli ecosistemi costieri tengono conto solo della perdita del carbonio sequestro e non del rilascio di carbonio, e quindi sono sottostime significative. Un'analisi recente suggerisce che **la perdita annuale dei tre ecosistemi di Carbonio Blu si traduce in emissioni (0,45 Pg CO<sub>2</sub>/anno) simili alle emissioni annuali di CO<sub>2</sub> da combustibili fossili del Regno Unito (il 9° paese al mondo per emissioni).**

# Praterie di fanerogame

*Posidonia oceanica* è una pianta marina con rizomi profondi, fiori, foglie e frutti, che vive nelle zone costiere del Mediterraneo fino ad una profondità di circa 40 metri.

*Posidonia* è un vero polmone per l'oceano: assorbe biossido di carbonio e rilascia ossigeno al doppio della velocità giornaliera rispetto alle foreste tropicali, oltre ad avere un talento eccezionale nel trattenere il carbonio sequestrato per secoli e millenni. Questo ambiente costituisce uno dei massimi livelli di sviluppo e complessità che può raggiungere un ecosistema marino.

Piante, o meglio fanerogame, simili a *Posidonia* si trovano in tutti i continenti ad esclusione dell'Antartide.

Il carbonio accumulato negli anni dalle praterie di fanerogame si trova principalmente nel suolo e sedimenti fino anche a 4 metri di profondità.

Anche se le fanerogme occupano meno dello 0,02% della superficie oceanica globale, sequestrano nei sedimenti circa il 10% del carbonio oceanico, o Blue Carbon, raggiungendo circa 27.4Tg di carbonio/anno.

**Per ogni ettaro, le fanerogame possono immagazzinare fino al doppio del carbonio rispetto alle foreste terrestri.**

**Per ogni ettaro, le fanerogame possono immagazzinare fino al doppio del carbonio rispetto alle foreste terrestri.**

Il pool globale di carbonio organico dell'ecosistema di fanerogame potrebbe arrivare a 19,9 miliardi di tonnellate metriche.



Photo by Benjamin L. Jones on Unsplash

# Le cause del degrado di *Posidonia*

Le praterie di *Posidonia* del Mediterraneo stanno subendo un grave declino negli ultimi decenni. Le cause che comportano la regressione delle praterie di *Posidonia* sono da collegare principalmente alle crescenti attività antropiche. Tra le più impattanti, ci sono l'immissione di nutrienti e fertilizzanti nelle acque costiere, che favoriscono l'aumento della torbidità delle acque. Questo comporta un eccessivo sviluppo algale, che rende l'acqua meno trasparente, e una crescita sproporzionata di epifiti, organismi che si trovano naturalmente associati alla superficie delle foglie di *Posidonia*. Entrambi questi fattori di stress influenzano la capacità fotosintetica delle piante, mettendo a repentaglio la loro stessa salute e le loro funzioni fisiologiche.

Una seconda causa di declino è di tipo meccanico ed è riconducibile alla pesca a strascico o all'ancoraggio delle barche sopra le praterie. Inoltre, la costruzione di infrastrutture ed opere costiere può provocare un cambio nelle condizioni idrodinamiche e nel tasso di sedimentazione a scala locale, provocando un insabbiamento delle praterie, o uno scalzamento dei rizomi delle piante.

**Almeno l'1,5% delle praterie di fanerogame marine si perde ogni anno e quasi il 29% dell'estensione areale delle fanerogame è scomparso dal 1879, il che implica che 1/3 dei beni e dei servizi che forniscono è già stato perso.**

Anche il cambiamento climatico, con l'aumento della temperatura e l'acidificazione delle acque, è una grande minaccia per la sopravvivenza delle praterie di *Posidonia*.

Una condizione di stress multipli dovuti alle azioni antropiche e al cambiamento climatico possono provocare una riduzione della densità di *Posidonia*, e di conseguenza avere impatti sulla biodiversità ospitata nelle praterie.

# Come si possono ripristinare le praterie di *Posidonia*?

Attualmente, le tecniche di impianto della *Posidonia oceanica* sono in una fase di sviluppo e perfezionamento che permetterà la loro applicazione su larga scala. I primi studi sulla possibilità di ripristinare le praterie di *Posidonia* risalgono agli anni '50 negli Stati Uniti. Negli anni '70 anche in Francia si svolgono i primi esperimenti di trapianto. Successivamente, gli studi e le sperimentazioni si moltiplicano anche in Italia e in Spagna.

Principalmente esistono due approcci: a partire da talee o da semi, prelevati dalle popolazioni esistenti. La scelta di una particolare tecnica deve comunque essere valutata attentamente a seconda delle situazioni locali ed alle finalità della riforestazione. Di fondamentale importanza è anche la scelta del materiale di supporto per il trapianto e l'ancoraggio: mattonelle, tutori metallici, griglie e reti metalliche, biostuoie in agave, geostuoie in polipropilene, croci in cemento e supporti in materiale bioplastico sono i più diffusi.

## Le tecniche di riforestazione fino ad ora sperimentate stanno dando risultati incoraggianti.

Le fasi dei progetti di riforestazione sono solitamente le seguenti:

- Identificazione di un sito pilota idoneo per il prelievo di semi e talee, e per la realizzazione del trapianto.
- Realizzazione dell'impianto da parte di tecnici subacquei
- Monitoraggio dell'impianto pilota e confronto con la prateria naturale negli anni successivi

La cittadinanza e le comunità locali possono essere coinvolte attivamente nelle fasi, grazie ad iniziative di *Citizen Science* ed opportunità di sensibilizzazione e formazione.

# Programmi Blue Carbon

Esiste un certo numero di programmi locali, regionali, nazionali e internazionali che **incoraggiano la mitigazione del cambiamento climatico attraverso la conservazione e il ripristino dei sistemi naturali**. Molti di questi meccanismi possono essere adattati e applicati agli ecosistemi costieri Blue Carbon. Tuttavia, la maggior parte di queste opportunità si concentra sul carbonio che si trova nella biomassa vegetativa in superficie e attualmente non tiene conto del carbonio nel suolo.

**L'International Blue Carbon Initiative** è un programma coordinato e globale incentrato sulla mitigazione del cambiamento climatico attraverso la **conservazione e il ripristino degli ecosistemi costieri e marini**.

Un numero significativo e sempre crescente di progetti per la tutela di ecosistemi Carbonio Blu attualmente in corso di attuazione da vari paesi e organizzazioni in tutto il mondo è una forte prova della capacità del carbonio blu di attrarre fondi e progetti per la conservazione degli ecosistemi.

**Fondamentali sono la conservazione e il ripristino degli ecosistemi costieri e marini.**



Photo by Adam Sondel from Pexels

# Save the Wave

Save the Wave, un progetto della Commissione Oceanografica Intergovernativa di UNESCO (IOC-UNESCO) in collaborazione con E.ON e nell'ambito del Decennio delle Scienze del Mare per lo Sviluppo Sostenibile (2021-2030), nasce per conservare e ripristinare gli ecosistemi costieri di praterie di *Posidonia oceanica* nel Mediterraneo.

E.ON, già attivo nella conservazione e innovazione in campo marino attraverso Oceanthon - hackathon internazionale, contribuirà in particolare alle iniziative per il **ripristino della prateria di *Posidonia oceanica* nel golfo della città di Palermo, in Sicilia.**

Inizialmente verranno coltivate delle talee di *Posidonia* in delle vasche, a partire dai semi. Successivamente verrà individuata una zona idonea (attraverso ricerche specifiche) in cui piantare questa nuova prateria. Una volta avvenuta la piantumazione, ci sarà una fase di monitoraggio, anche per studiare l'adattamento e la reazione della fauna marina: se il risultato sarà positivo, sarà possibile spostare il progetto in altre zone.

Il progetto vede anche il **coinvolgimento della comunità locale, come pescatori ed esperti, ma anche di molti studenti** per i quali sono pensati dei percorsi educativi sull'importanza di questa pianta per la salute dei mari e della costa.



# Fonti:

- The Blue Carbon Initiative Website: <https://www.thebluecarboninitiative.org>
- Bertram, C. et al. (2021) The blue carbon wealth of nations, Nature Climate Change, doi:10.1038/s41558-021-01089-4
- A Global Crisis for Seagrass Ecosystems
- Orth, R.J., Carruthers, T.J.B., Dennison, W.C., Duarte, C.M., Fourqurean, J.W., Heck, Jr., K.L., Hughes, A.R., Kendrick, G.A., Kenworthy, W.J., Olyarnik, S., Short, F.T., Waycott, M., & Williams, S.L. BioScience. 56(2), 987 (2006).
- Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems
- Waycott, M., Duarte, C.M., Carruthers, T.J.B., Orth, R.J., Dennison, W.C., Olyarnik, S., Calladine, A., Fourqurean, J.W., Heck, Jr., K.L., Hughes, A.R., Kendrick, G.A., Kenworthy, W.J., Short, F.T., & Williams, S.L. Proceedings of the National Academy of Sciences. 106(30), 12377–12381 (2009)
- Seagrass ecosystems as globally significant carbon stock
- Fourqurean, J.W., Duarte, C.M., Kennedy, H., Marba, N., Holmer, M., Mateo, M.A., Apostolaki, E.T., Kendrick, G.A., Krause-Jensen, D., McGlathery, K.J., & Serrano, O. Nature Geoscience. 1477: 1-5 (2012).

## Videos:

- Blue carbon, The Nature Conservancy: <https://www.youtube.com/watch?v=SklduzhWYgo>
- What on Earth is Blue Carbon?: <https://www.youtube.com/watch?v=ITwPDs2LdcU>
- Blue carbon as a potential natural climate change solution: <https://www.youtube.com/watch?v=WvsihYxTT9Q>



[www.decenniodelmare.it](http://www.decenniodelmare.it)  
IG: @decenniodelmare  
FB: decenniodelmare  
[info@decenniodelmare.it](mailto:info@decenniodelmare.it)