



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

**Corso di Laurea
Scienze Biologiche**

**PROTEZIONE DEGLI OCEANI GLOBALI PER LA BIODIVERSITÀ, IL
CIBO E IL CLIMA**

**PROTECTING THE GLOBAL OCEAN FOR BIODIVERSITY, FOOD
AND CLIMATE**

Tesi di Laurea di:
di:

Docente Referente
Chiar.mo Prof.

Sessione di laurea Autunnale

Anno Accademico 2020/2021



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
**Dipartimento di Scienze della Vita e
dell'Ambiente**

Corso di Laurea
Scienze Biologiche

**PROTECTING THE GLOBAL OCEAN FOR BIODIVERSITY, FOOD
AND CLIMATE**

**PROTEZIONE DEGLI OCEANI GLOBALI PER LA BIODIVERSITÀ, IL
CIBO E IL CLIMA**

Tesi di laurea di:
Pennetta Gianluca

Sessione autunnale
Anno accademico 2020/2021

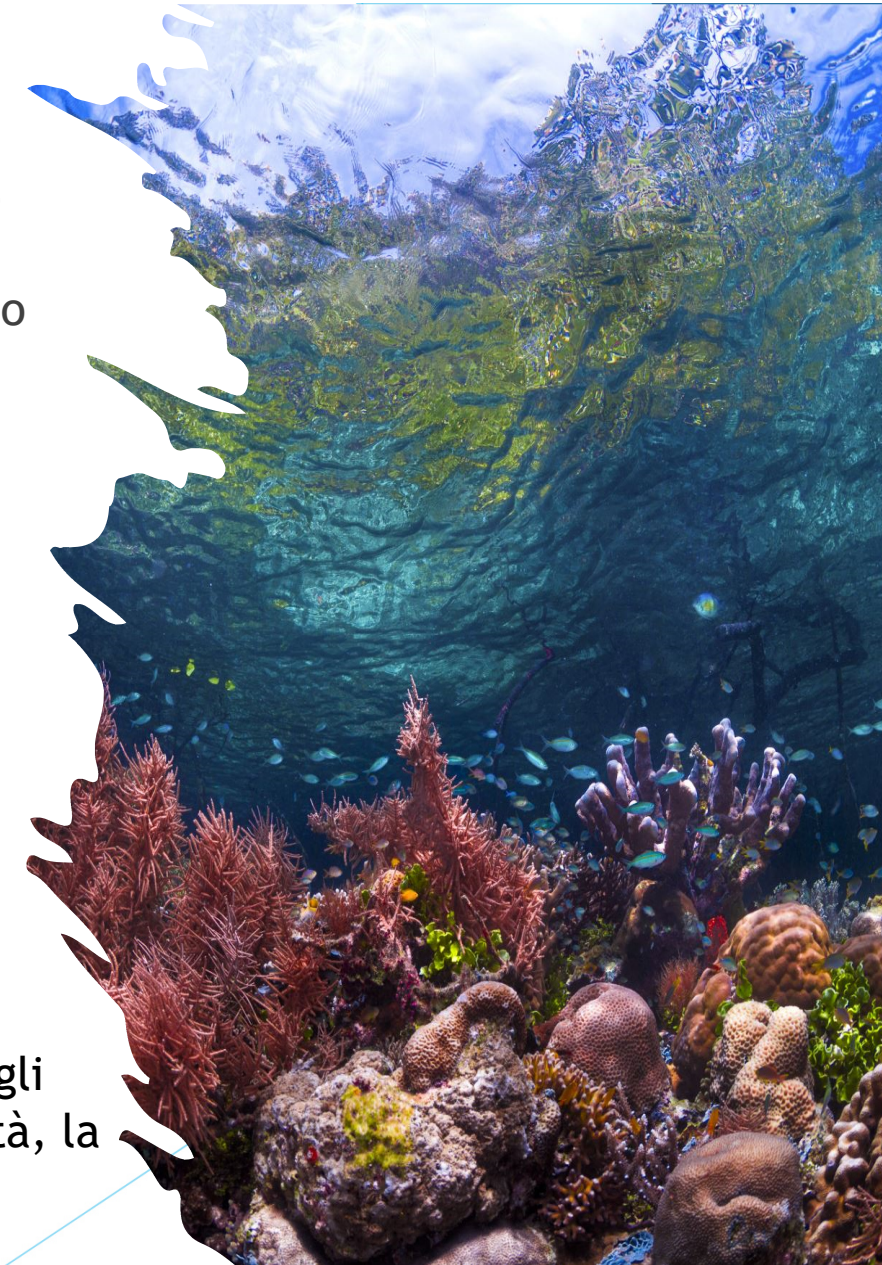
Docente referente:
Corinaldesi Cinzia

INTRODUZIONE

- ▶ Gli oceani sono da sempre ecosistemi fondamentali a livello globale in quanto possiedono una biodiversità unica, contribuiscono alla stabilizzazione del clima e rappresentano un'importante fonte di cibo e carbonio per l'essere umano.
- ▶ Alla situazione attuale solamente una piccola frazione degli oceani è protetta efficacemente in quanto queste aree marine protette (MPA) entrano in conflitto con le varie attività umane (pesca ed estrazione risorse)
- ▶ Le attività di pesca ed estrazione risorse alterano i livelli di biodiversità, di disponibilità di cibo e di stoccaggio di carbonio, causando anche un aumento di acidità dei mari e una riduzione nella capacità di assorbire CO₂ dall'atmosfera terrestre

OBBIETTIVI

- Esaminare le possibili soluzioni per aumentare il livello di protezione degli oceani con benefici per la biodiversità, la disponibilità di cibo e il clima.



MATERIALI E METODI

- ▶ Non sono stati effettuati esperimenti sul campo, tutti i dati raccolti provengono da registri preesistenti
- ▶ Analisi statistica tramite software R con l'ausilio di alcune librerie
 - ▶ Stabilire le specie affette dalle minacce evitabili grazie alle MPA e informazioni sulla distribuzione delle specie
 - ▶ Valutare la distribuzione delle province biogeografiche, la distribuzione degli stock ittici e la distribuzione degli stock di carbonio nel primo metro di sedimento
 - ▶ Stima della distribuzione e dell'estensione delle MPA altamente o completamente protette, usando anche i confini politici delle ZEE del mondo
- ▶ Stima dei benefici ottenibili in termini di biodiversità, approvvigionamento di cibo e stoccaggio carbonio

RISULTATI

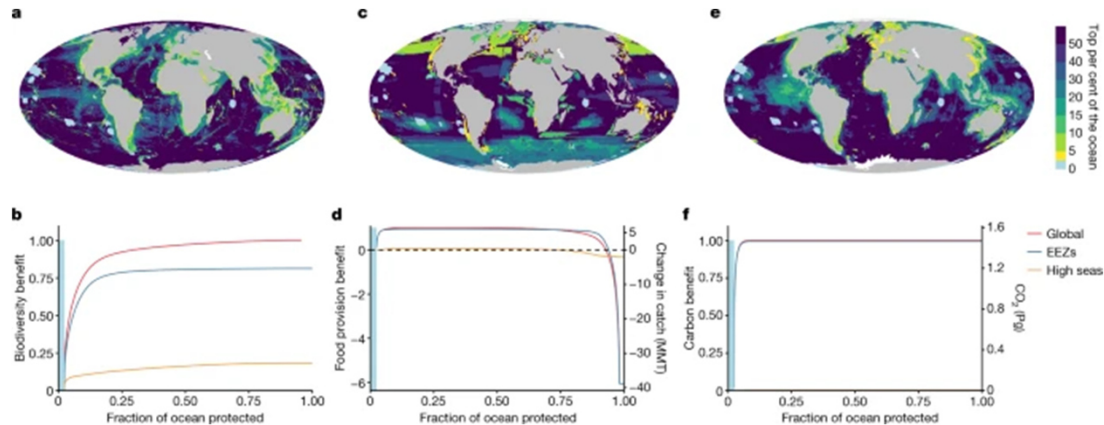
► Piani per la protezione degli oceani aventi per priorità:

A-b) Biodiversità e benefici ottenibili

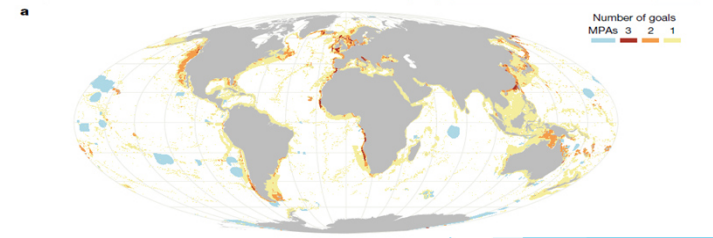
C-d) Approvvigionamenti di cibo e variazioni nel pescato

E-f) Protezione degli stock di carbonio e sua sedimentazione

Le attuali MPA vengono mostrate in azzurro chiaro, i grafici mostrano i benefici ottenibili a livello globale, livello ZEE e in alto mare.

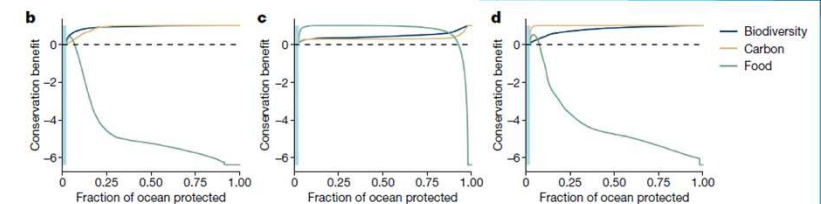


<https://www.nature.com/articles/s41586-021-03371-z/figures/1>



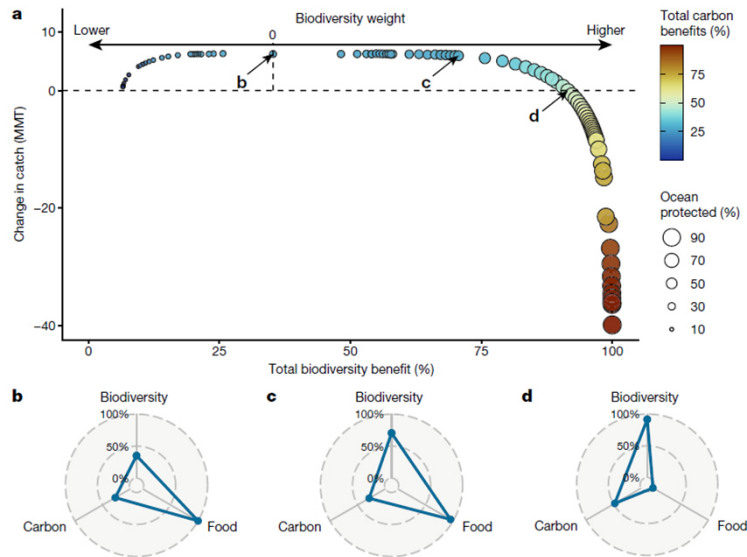
<https://www.nature.com/articles/s41586-021-03371-z/figures/2>

Mappatura aree prioritarie per raggiungere il 90% dei benefici massimi conseguendo uno, due o tre obiettivi simultaneamente.



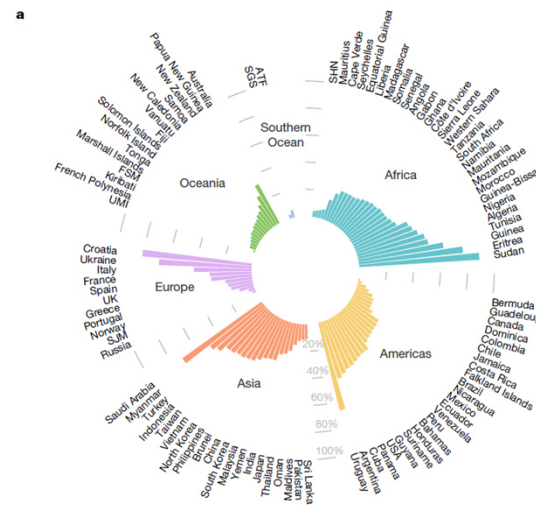
<https://www.nature.com/articles/s41586-021-03371-z/figures/2>

Visualizzazione co-benefici cumulativi con obiettivo principale: biodiversità (b), approvvigionamento di cibo (c) e stock di carbonio (d)



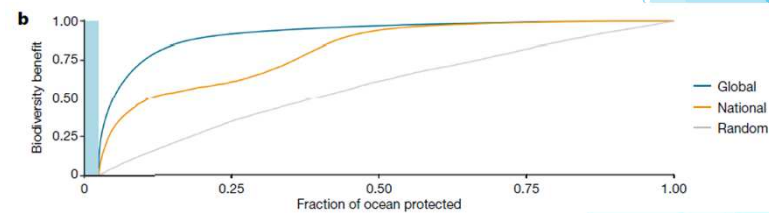
<https://www.nature.com/articles/s41586-021-03371-z/figures/3>

a) Benefici ottenibili dando priorità a più obiettivi. Rappresentata la configurazione spaziale massimizzante un determinato obiettivo. Mostrate le strategie di conservazione ottimale dando priorità a: (b) stock ittici, (d) biodiversità, (c) pari priorità.



a) Principali EEZ presenti nel 10% delle aree marine a priorità superiore. Sono mostrati i 100 paesi con il maggior contributo potenziale per raggiungere il massimo beneficio possibile.

<https://www.nature.com/articles/s41586-021-03371-z/figures/4>



b) Beneficio cumulativo in protezione della biodiversità. In blu mostrati i benefici ottenibili da uno sforzo globale, in giallo da sforzi nazionali, in grigio con un aumento randomico delle MPA.

DISCUSSIONE

- ▶ Dai dati raccolti emerge che le aree a priorità maggiore si trovano lungo la piattaforma continentale dove sono disposte le principali EEZ mondiali (il 90% delle aree nella top 10% per priorità sono situate in EEZ).
- ▶ Con la protezione della biodiversità in queste aree basterebbe proteggere strategicamente il 21% degli oceani (43% EEZ e 6% in alto mare) per ottenere il 90% dei benefici con uno sforzo globale o il 75% dei benefici con uno sforzo nazionale. Negli oceani profondi si ha un guadagno in termini di benefici inferiore.
- ▶ Proteggendo gli stock ittici si otterrebbe un beneficio in produzione di cibo del 90% tramite una copertura strategica del 5.3%, con un calo nel pescato con il 75% di protezione. Si ottengono benefici simili tra piani globali e nazionali. Negli oceani profondi non si osservano sostanziali benefici.
- ▶ Con la protezione degli stock di carbonio si otterrebbe un beneficio in termini di sedimentazione: per eliminare il 90% del disturbo da carbonio dovuto ad attività umane bisognerebbe proteggere il 3.6% degli oceani.

- ▶ Le aree da proteggere per ottenere il 90% dei benefici tra più obiettivi risultano circoscritte a determinate aree del globo (0.3% per triplo beneficio, 2.7% per doppio beneficio), principalmente lungo le coste europee, asiatiche e africane.
- ▶ Proteggendo queste aree del globo si possono ottenere benefici in termini di protezione della biodiversità, degli stock ittici e di carbonio, ponendo come obiettivo principale uno dei tre.
- ▶ Proteggendo la biodiversità si ottiene un beneficio cumulativo in termini di protezione degli stock di carbonio, mentre per gli stock ittici si otterrebbe un beneficio aumentando di poco le MPA per poi subire un drastico calo.
- ▶ Proteggendo gli stock di carbonio si ottengono risultati simili, anche se i benefici in termini di biodiversità aumenterebbero a velocità ridotta.
- ▶ Proteggendo gli stock ittici si avrebbe quasi immediatamente un beneficio in questo senso, mentre gli altri due obiettivi avrebbero un aumento dei benefici costante e di intensità minore.

- ▶ Nello studio sono state proposte tre strategie dando preferenza alla protezione della biodiversità, degli stock ittici e pari priorità tra biodiversità e stock ittici.
- ▶ Nel primo caso si ha una protezione del 91% della biodiversità con il 71% degli oceani protetti. I benefici del carbonio sono pari al 48%, senza cambiamenti nelle rese future della pesca.
- ▶ Nel secondo caso si otterrebbe un beneficio del 100% in produttività di cibo con una protezione degli oceani pari al 28%, mentre per la biodiversità e il carbonio si otterrebbe un beneficio pari al 35% e al 27% rispettivamente.
- ▶ Nell'ultimo caso proteggendo il 45% degli oceani si avrebbe il 92% dei benefici in termini di scorte di cibo e un beneficio del 71% in termini di biodiversità. I benefici dal carbonio risulterebbero pari al 29%.
- ▶ Con un piano globale basterebbe proteggere poche aree specifiche (90% benefici con 21% di protezione). La maggioranza di queste aree offrirebbe un beneficio variabile tra il 10% e il 90%. Attuando piani nazionali sarebbe necessaria una copertura maggiore (44% di protezione per avere il 90% benefici).

CONCLUSIONI

- ▶ Dall'insieme di questi dati emerge che bisogna aumentare le aree marine protette per evitare ripercussioni sul clima, le riserve di cibo e di biodiversità.
- ▶ Risulta necessario stabilire con precisione le aree marine da proteggere per impedire ripercussioni a livello economico e per massimizzare i benefici ottenibili
- ▶ La politica di protezione da attuare deve essere valutata con cura in modo tale da proteggere sia la biodiversità che gli stock ittici, permettendo comunque una maggior sedimentazione di carbonio organico.
- ▶ Inoltre emerge come sia fondamentale una politica globale e non nazionale per massimizzare i risultati ottenibili e limitare sovrapposizioni tra aree marine protette e ZEE.

REFERENZE

- ▶ Atwood, T. B., Witt, A., Mayorga, J., Hammill, E. & Sala, E. Global patterns in marine sediment carbon stocks. *Front. Mar. Sci.* 7, 165 (2020).
- ▶ Marine Conservation Institute. The Marine Protection Atlas. <http://mpatlas.org> (2020)
- ▶ Worm, B. et al. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science* 314, 787–790 (2006).
- ▶ Goñi, R., Badalamenti, F. & Tupper, M. H. in *Marine Protected Areas: A Multidisciplinary Approach* (ed. Claudet, J.) 72–98 (Cambridge Univ. Press, 2011)
- ▶ Selig, E. R. et al. Global priorities for marine biodiversity conservation. *PLoS One* 9, e82898 (2014)
- ▶ Costello, C. et al. Global fishery prospects under contrasting management regimes. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 113, 5125–5129 (2016)
- ▶ Hiddink, J. G. et al. Global analysis of depletion and recovery of seabed biota after bottom trawling disturbance. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 114, 8301–8306 (2017)

RIASSUNTO

- ▶ Lo scopo di questo studio è trovare un metodo per ampliare le MPA proteggendo la biodiversità e favorendo la sedimentazione del carbonio senza danneggiare la pesca.
- ▶ Tutti i dati utilizzati nello studio provengono da registri preesistenti e non sono stati effettuati esperimenti sul campo. Per capire le specie da considerare e la loro distribuzione sono stati utilizzati registri di pesca e di conservazione della fauna marina.
- ▶ Tramite l'ausilio del software R è stata fatta l'analisi statistica della distribuzione delle specie, delle aree ad alta biodiversità, stimate le dimensioni di popolazione e la quantità di carbonio nei sedimenti. Inoltre sono stati valutati i possibili effetti futuri, paragonando tra loro i benefici ottenibili a livello globale, nazionale e randomico.
- ▶ Dall'analisi risulta che all'aumentare delle zone protette, si otteneva un beneficio in termini di sedimentazione, permettendo di trattarlo come co-beneficio.
- ▶ Vengono esposti tre possibili piani per la protezione degli oceani con obiettivo principale la protezione della biodiversità, degli stock ittici o di entrambi.
- ▶ Sono state inoltre valutate tramite analisi statistica le aree a priorità maggiore da dover proteggere mettendo in risalto la necessità di un piano globale e non nazionale, ottenendo più benefici possibili con una copertura ridotta.