

Oceano mare: una prospettiva etica

Anna Occhipinti

Dipartimento di Scienze della
Terra e dell'Ambiente

Corso di Etica Ambientale a.a. 2023-24

9 maggio 2024



Cosa significa avere una prospettiva etica nei riguardi del mare?

- A livello teorico e concettuale, l'etica tende a individuare un modello di comportamento giusto e include tutte quelle norme e valori che, in un dato ambito, possono servire da parametro di valutazione per le azioni dei singoli
- L'etica ha dunque a che fare con ciò che è lecito, che è buono e si distingue da ciò che è illecito e immorale
- Nei riguardi dell'oceano, e dell'ambiente in generale, significa:
 - capire che noi dipendiamo dall'oceano e l'oceano dipende dalle nostre azioni
 - capire le conseguenze positive o negative delle nostre azioni
- Per far questo è necessario conoscere l'importanza di questa componente del nostro pianeta

Argomenti

- L'unità e unicità della Terra
- Oceano e clima
- Oceano e biosfera
- Geopolitica e Oceano
- Il Mediterraneo: un oceano tascabile?
- Una prospettiva veramente umana (etica)



Importanza degli oceani

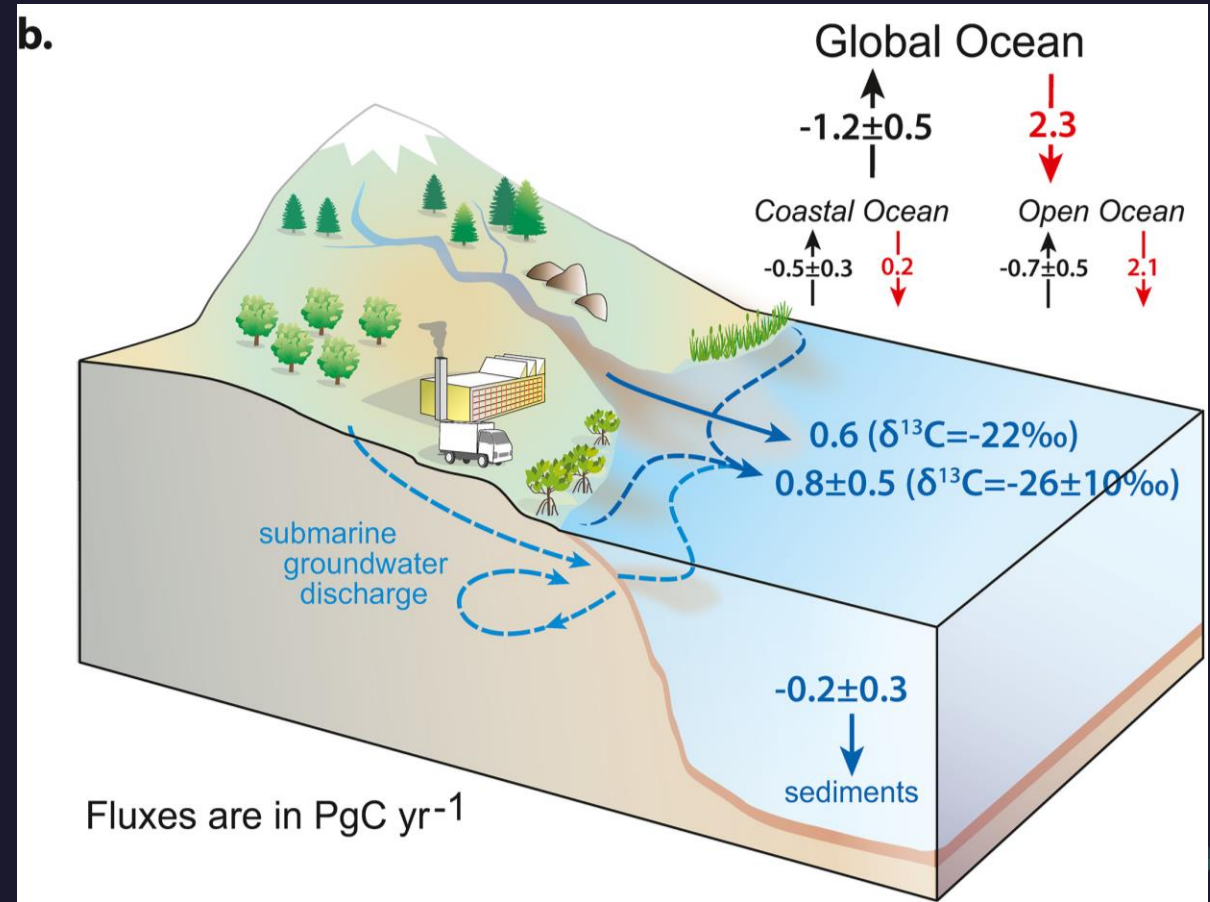


- Gli **oceani** e i **mari** producono il 50% dell'O₂ del pianeta
- Assorbono la CO₂ atmosferica
- Sono il motore che rinnova la disponibilità di acqua dolce sulla terra
- Regolano il clima
- Il 40% della popolazione mondiale vive in un raggio di 100 chilometri dal litorale
- La sopravvivenza di 1,4 miliardi di persone dipende dalle risorse alieutiche

Scambi tra terra e oceano

I cicli globali di molti elementi (acqua, carbonio, azoto) implicano scambi fra atmosfera, oceano e terra.

Le terre emerse contribuiscono alla circolazione globale degli elementi e conferiscono all'oceano un'importante frazione del carbonio totale



[Global Biogeochemical Cycles, Volume: 35, Issue: 4, First published: 15 March 2021, DOI: \(10.1029/2020GB006684\)](#)

E. Y. Kwon et al, (2021) Stable Carbon Isotopes Suggest Large Terrestrial Carbon Inputs to the Global Ocean, *Global Biogeochemical Cycles*.



Oceano e clima

Oceano ed atmosfera sono accoppiati in modo inscindibile

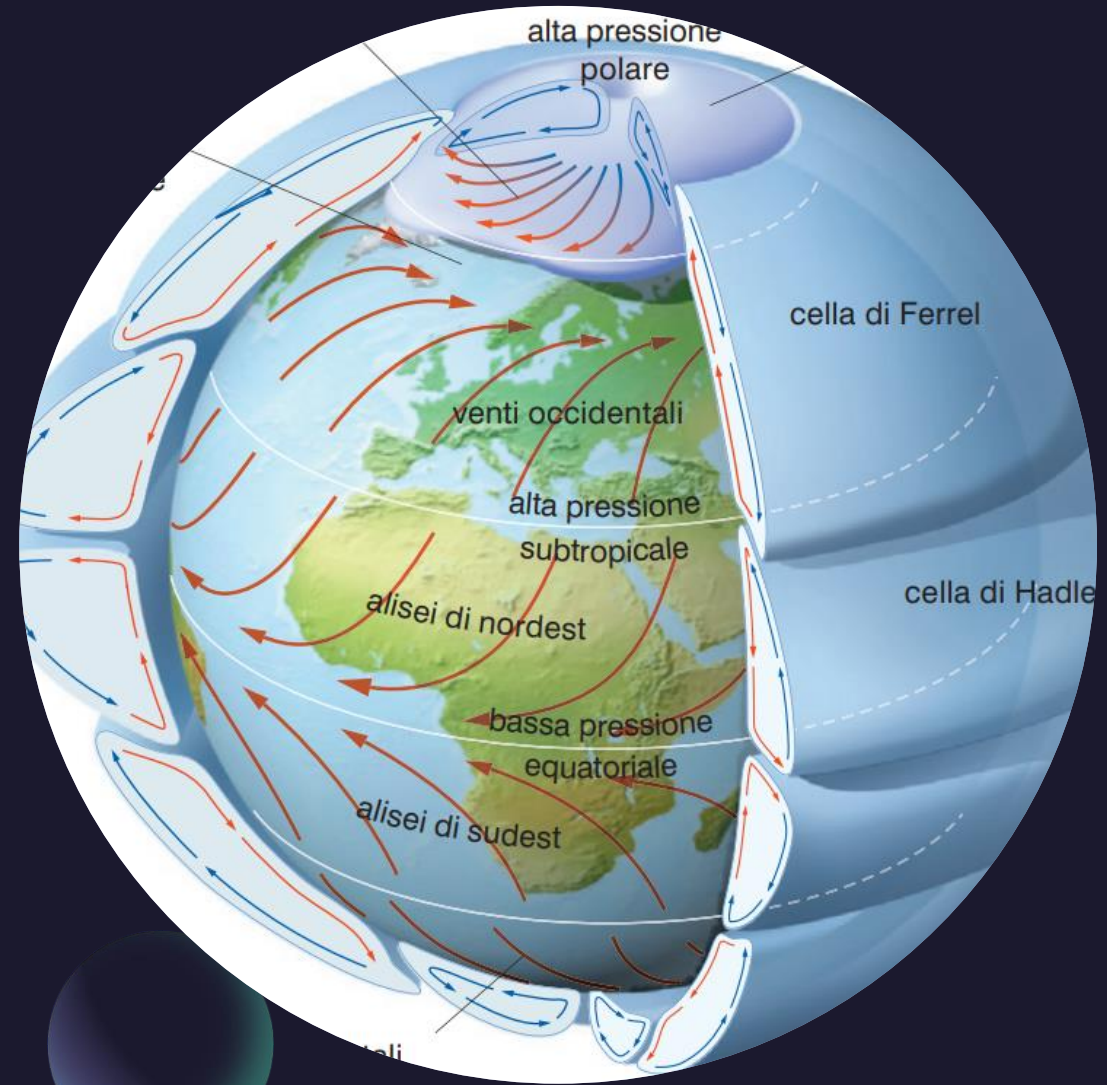
Il clima della Terra è unico e permette la presenza dell'acqua e della vita

L'unicità e la connessione fra oceani e terre emerse sono ben visibili nelle dinamiche del clima

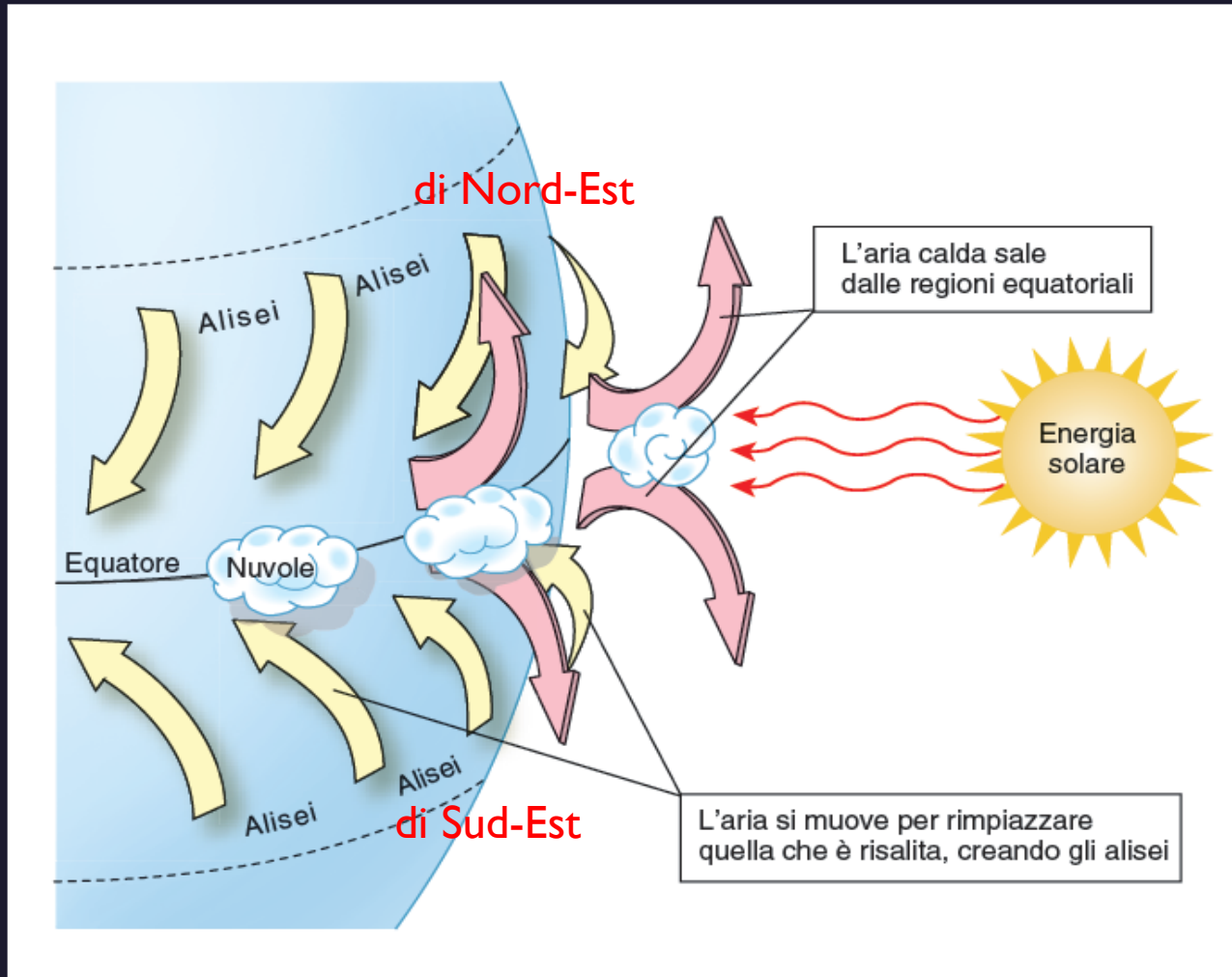
Queste dinamiche sono messe a repentaglio dalle emissioni clima alteranti

Il clima è definito dall'interazione tra energia solare, atmosfera, oceano, terre emerse e biosfera

La vita sulla Terra è possibile grazie ad un sistema inter-dipendente di fattori che regolano il flusso di energia e di materia

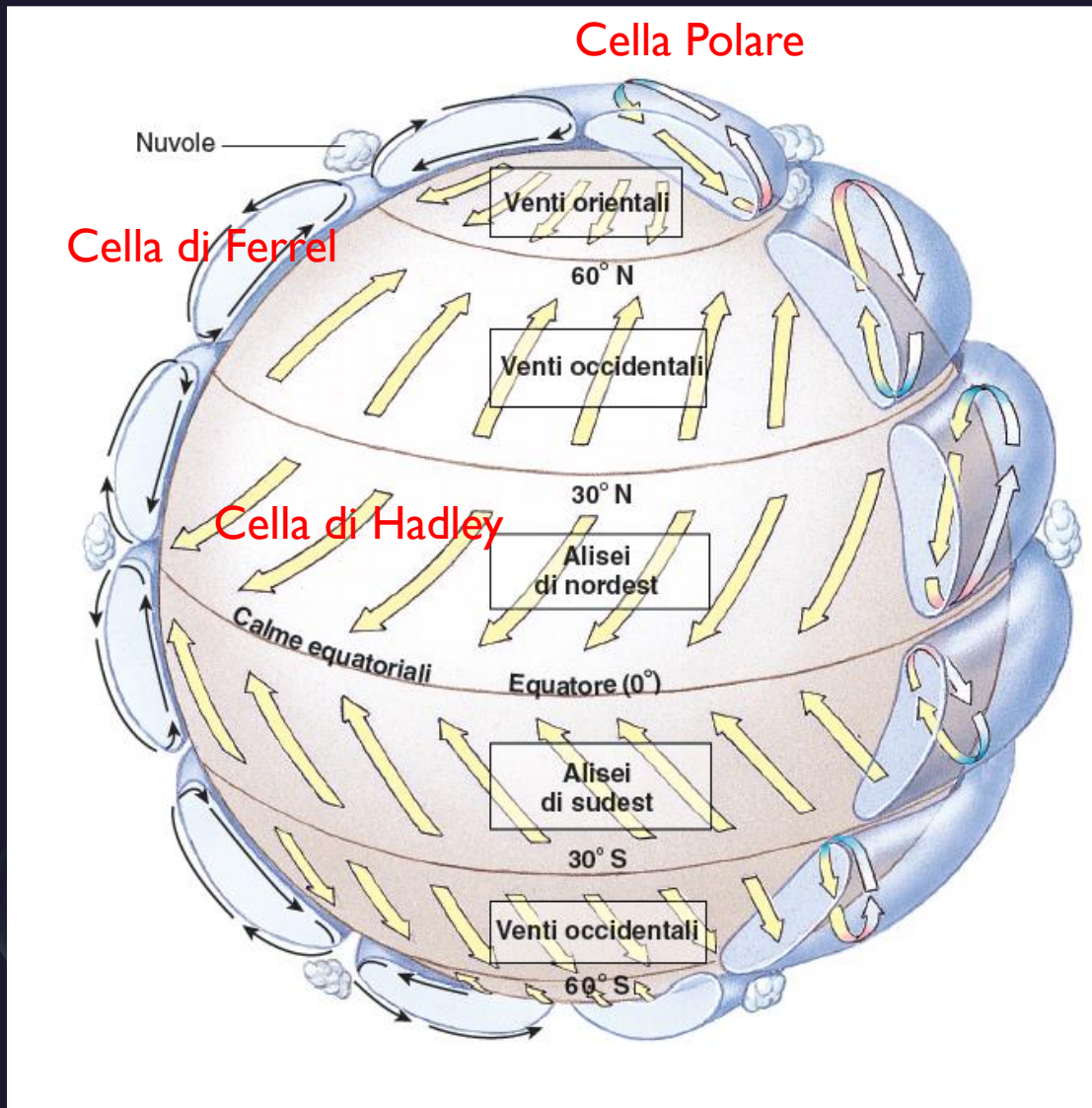


Formazione delle celle climatiche



A causa dell'innalzamento dell'aria calda, si generano quindi venti, detti alisei, i quali non si muovono linearmente verso l'equatore, ma vengono deviati dall'effetto Coriolis: verso destra nell'emisfero nord, verso sinistra in quello sud.

Serie di fasce di venti prevalenti

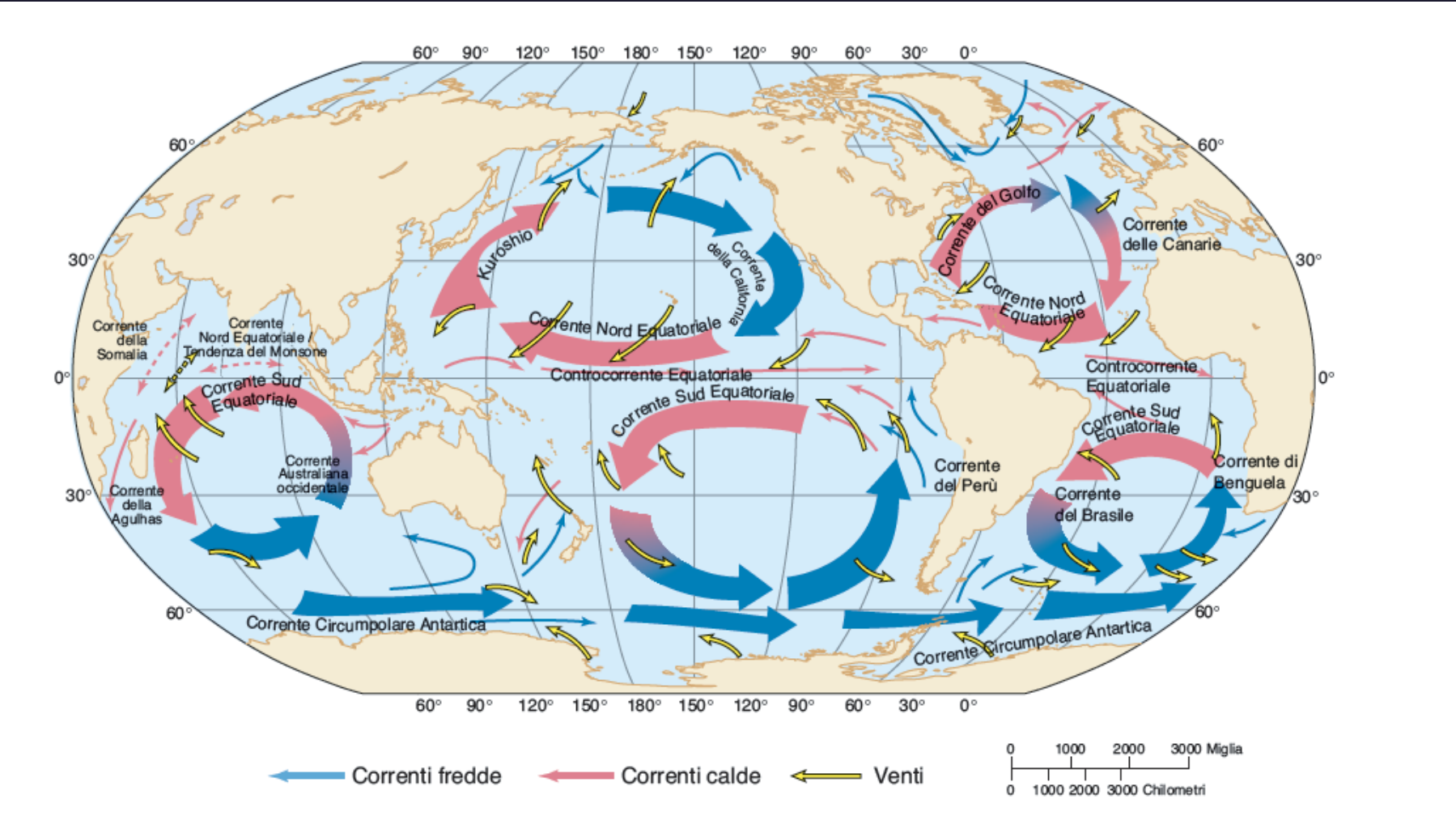


Denominati a seconda della direzione da cui provengono, sono sempre regolati dal calore del Sole, ma più variabili degli alisei.

Alle medie latitudini si trovano i venti (o correnti) occidentali, che si muovono in direzione opposta.

Alle alte latitudini troviamo i venti (o correnti) orientali, i più variabili di tutti.

Rappresentazione schematica dei maggiori sistemi di correnti oceaniche

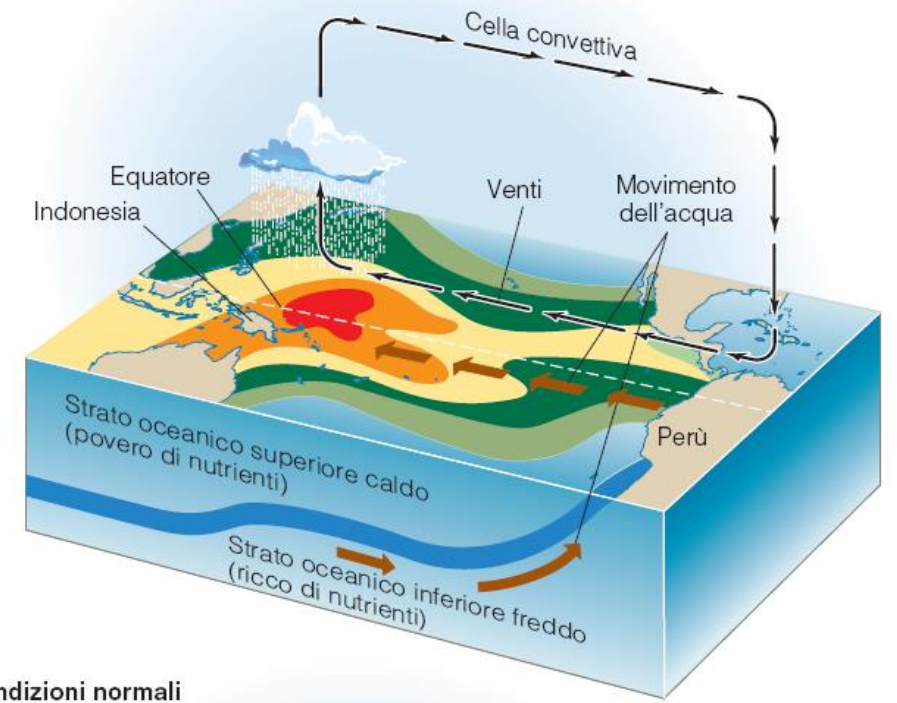


El Niño Southern Oscillation

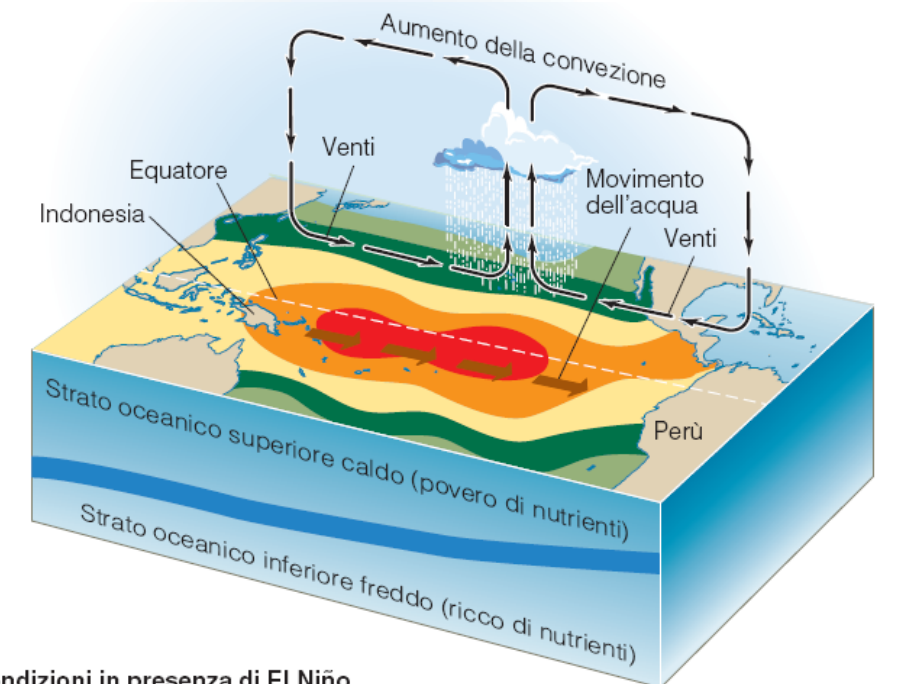
Il sistema accoppiato oceano-atmosfera è ben esemplificato dal fenomeno del Niño: si osserva la reciproca influenza dei venti alisei (che formano una cella in senso E-O, detta di Walker) e delle correnti marine che cambiando direzione danno luogo all' ENSO.

A La situazione normale con la risalita delle acque profonde del Pacifico in corrispondenza della costa peruviana e l'acqua calda oceanica al largo dell'Australia con relativa formazione di nubi;

B Quando si verifica il fenomeno del Niño, la circolazione degli alisei si inverte e l'acqua calda è spinta verso est, andando a bloccare la risalita di acque fredde al largo del Perù.



A Condizioni normali



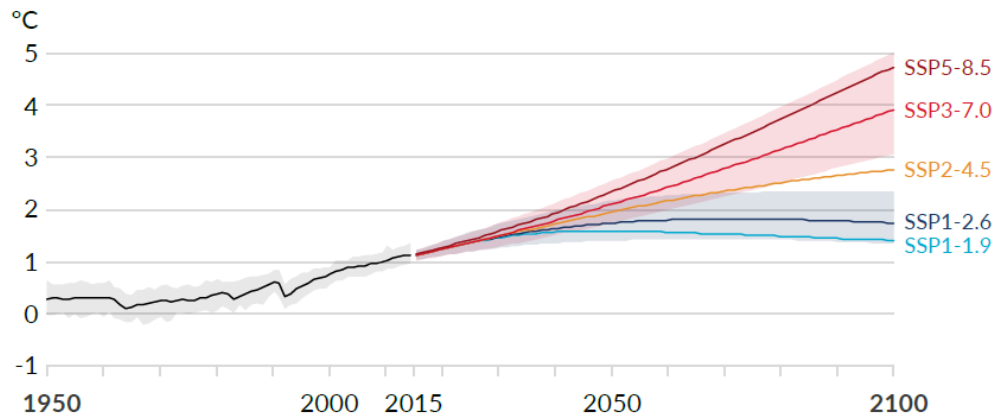
B Condizioni in presenza di El Niño

Indicators of global climate change

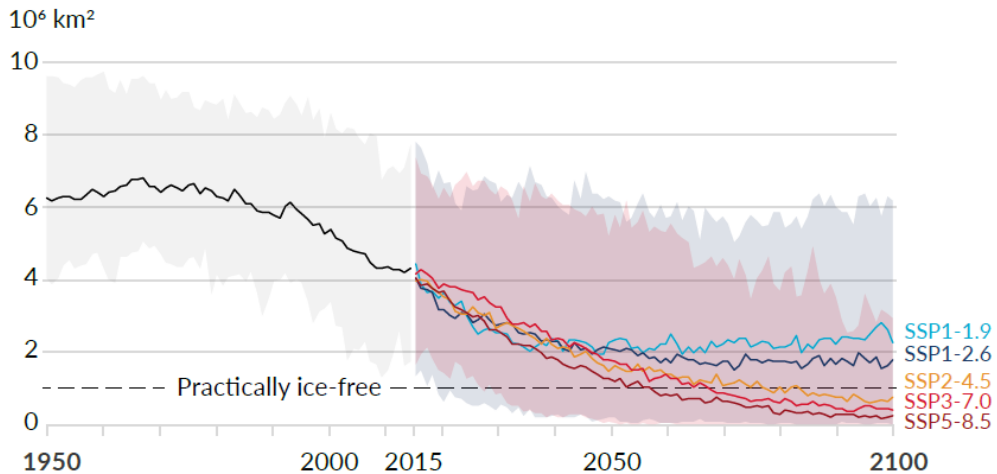
IPCC AR6 WGI

SSP = Shared Socioeconomic Pathway

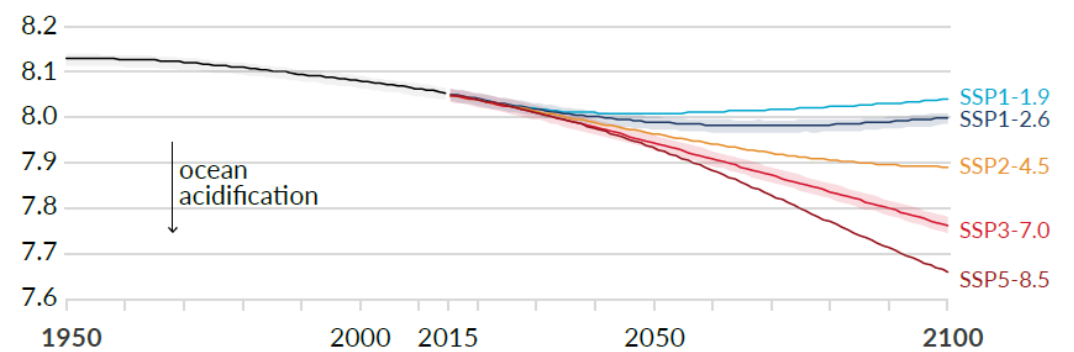
a) Global surface temperature change relative to 1850-1900



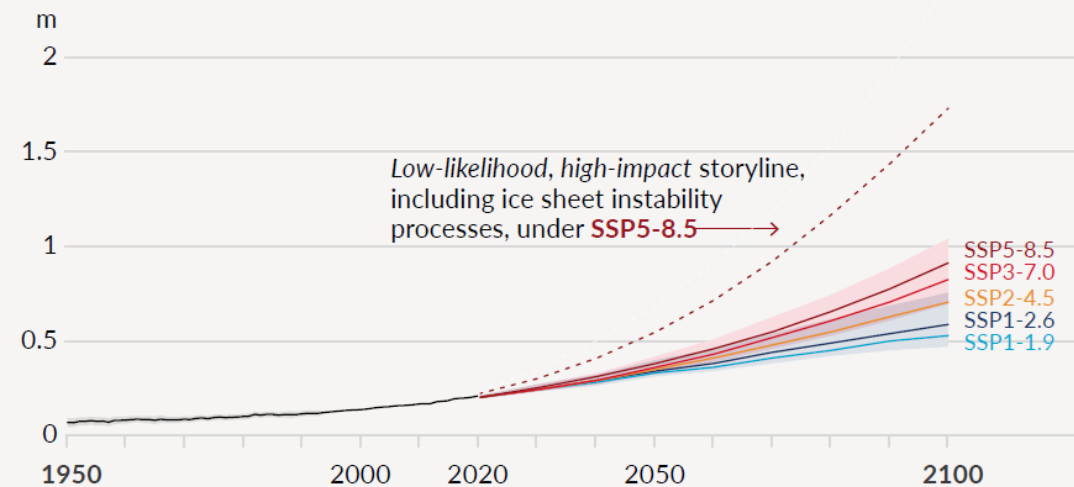
b) September Arctic sea ice area



c) Global ocean surface pH (a measure of acidity)



d) Global mean sea level change relative to 1900





Oceano e biosfera

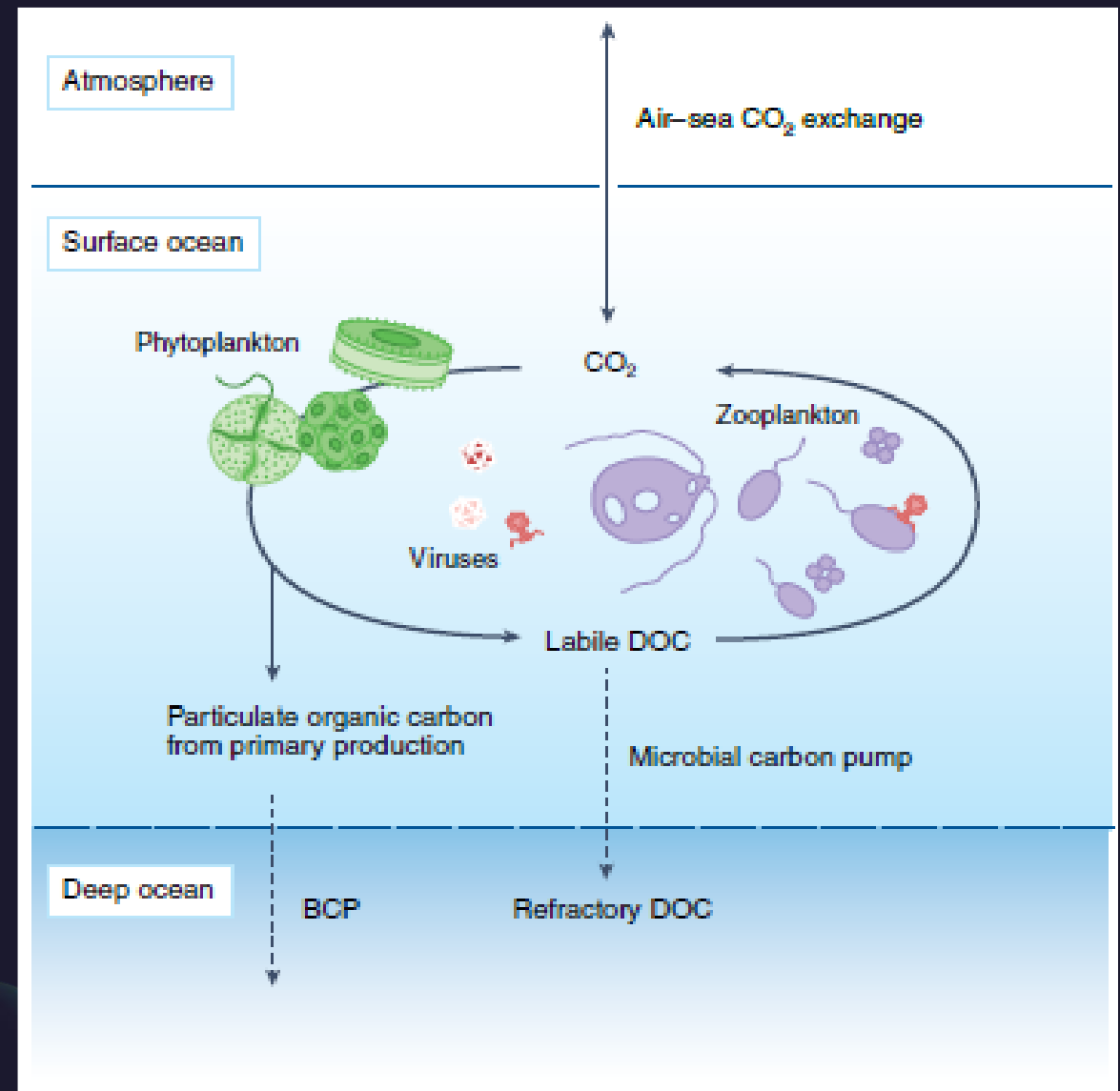
La vita nell'oceano è sostenuta dalla fotosintesi, nelle acque aperte operata principalmente dal fitoplancton.

Il complesso sistema di ricircolo degli elementi si basa in gran parte sui microorganismi.

Microbiologia oceanica

Gran parte del metabolismo degli oceani avviene negli strati superficiali a carico di microrganismi autotrofi (microalghe e batteri del plancton) ed eterotrofi (batteri decompositori).

La capacità di convertire l'energia solare in sostanza organica (in cibo per l'uomo) è decisamente maggiore rispetto agli ambienti terrestri, nonostante le differenze di biomassa.



Adattata da Moran et al. (2022). Microbial metabolites in the marine carbon cycle. *Nature microbiology*, 7(4), 508-523.

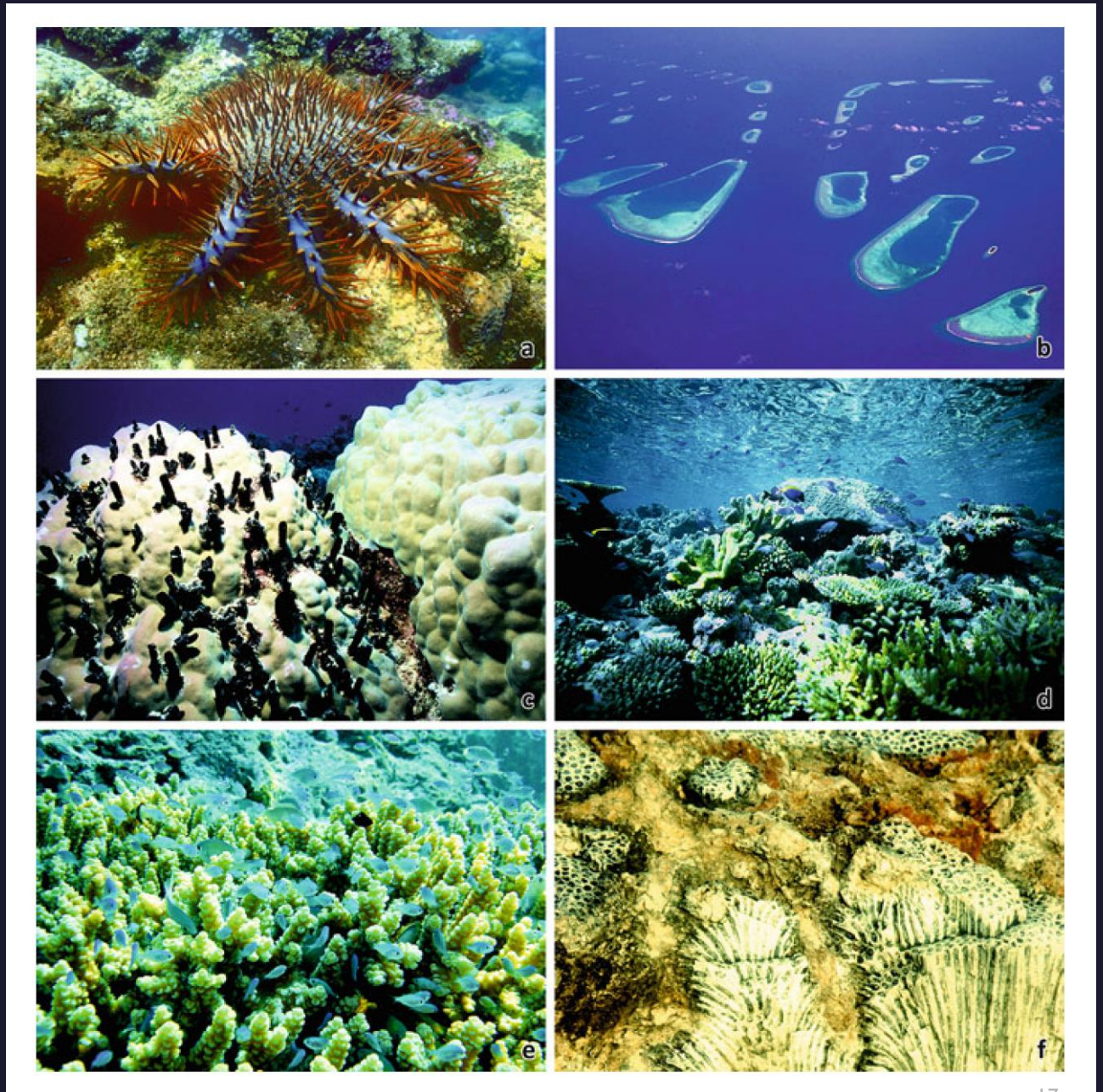
Servizi ecosistemici: le barriere coralline

REGOLAZIONE

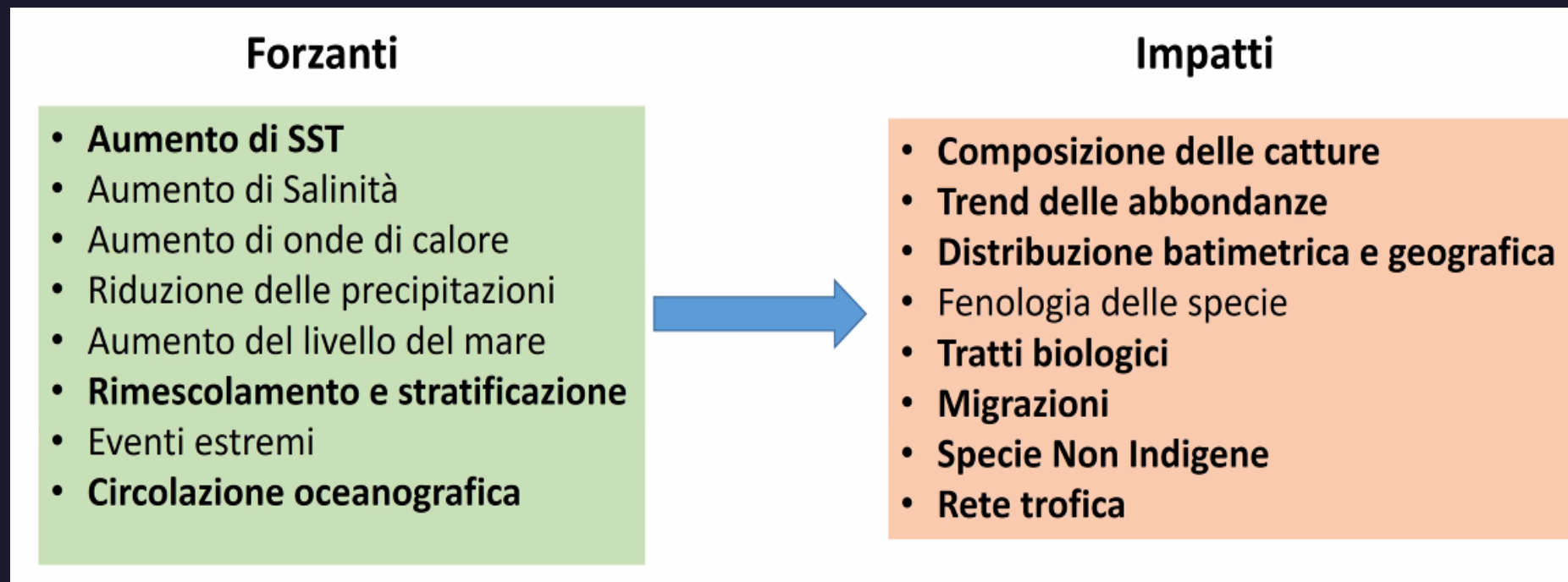
- a) *Acanthaster planci*, predatore specializzato: esempio di complessità delle reti trofiche
- b) Formazione dei sedimenti : degradazione colonie
- c) Clionidae, spugne perforanti: decomposizione

HABITAT

- d) Struttura complessa stratificata
- e) Colonie di pesci e colonie, rifugio
- f) Fossili di coralli, biocostruzione

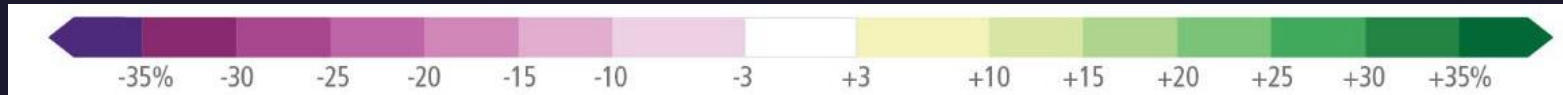


Forzanti climatiche e impatti sulle risorse della pesca

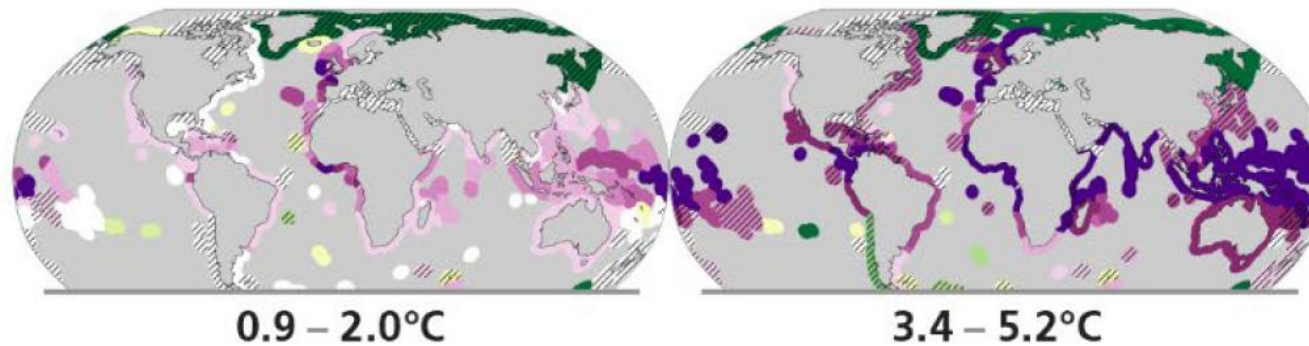


Adattato da: Hidalgo et al. 2022 Risks and adaptation options for the Mediterranean fisheries in the face of multiple climate change drivers and impacts. ICES Journal of Marine Science, 79: 2473-2488.

Projected fisheries yield (IPCC AR6)



c2) Fisheries yield⁵ Changes (%) in maximum catch potential



- Areas with little or no production, or not assessed
- ▨ Areas with model disagreement

⁵Projected regional impacts reflect fisheries and marine ecosystem responses to ocean physical and biogeochemical conditions such as temperature, oxygen level and net primary production. Models do not represent changes in fishing activities and some extreme climatic conditions. Projected changes in the Arctic regions have low confidence due to uncertainties associated with modelling multiple interacting drivers and ecosystem responses.

(c2) Change in maximum fisheries catch potential by 2081–2099 relative to 1986–2005 at projected GWLs of 0.9°C–2.0°C (1.5°C) and 3.4°C–5.2°C (4.3°C). GWLs by 2081–2100 under RCP2.6 and RCP8.5. Hatching indicates where the two climate-fisheries models disagree in the direction of change

Blue carbon solutions

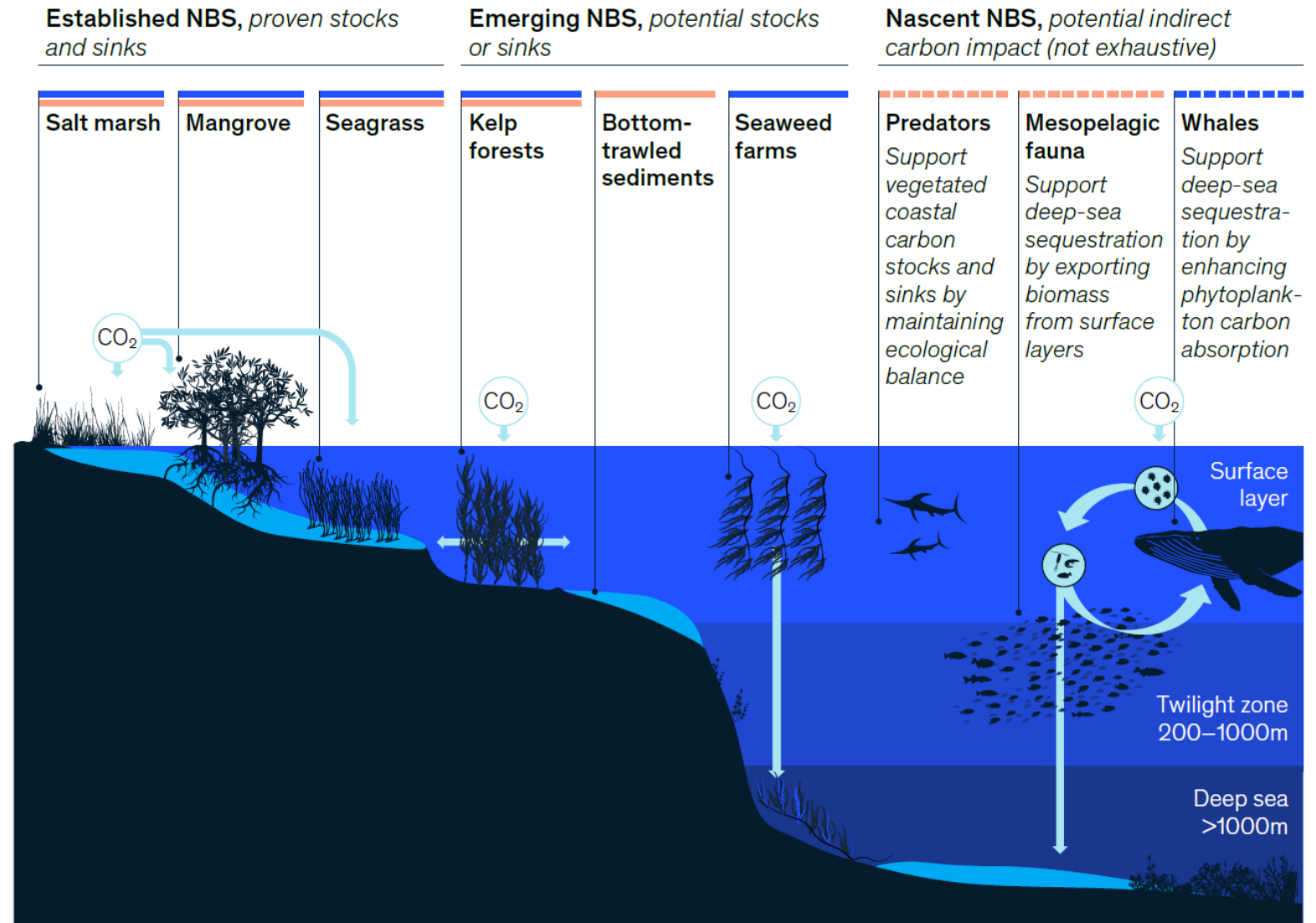
Alcuni interventi di gestione dell'oceano (già adottati e futuri) potrebbero consentire l'abbattimento di importanti quote di CO₂ a costi competitivi con pratiche adottate sulle terre emerse.

Claes et al. (2022) Blue carbon: The potential of coastal and oceanic climate action. McKinsey & Co.

Nature-based solution (NBS) type:

■ Increase carbon storage; eg, restoration

■ Avoid emissions or loss of carbon sink; eg, protection from threat

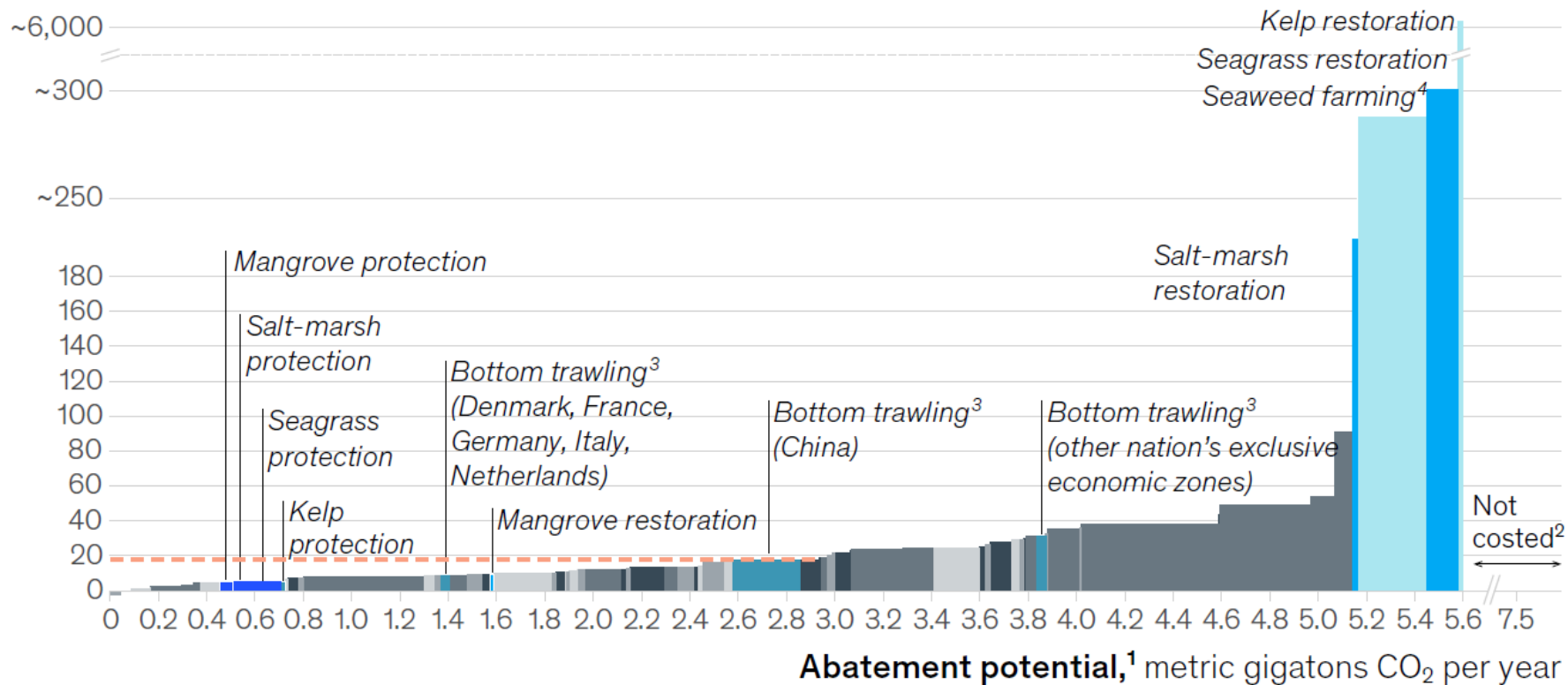


Source: McKinsey analysis

Blue economy : soluzioni naturali di gestione

Abatement cost curve, nature-based solutions, \$ per metric ton of carbon dioxide (tCO₂)

- Established blue carbon (sequestration)
- Established blue carbon (avoided emissions)
- Emerging blue carbon (sequestration)
- Emerging blue carbon (avoided emissions)
- Reforestation
- Avoided deforestation
- Cropland (trees and cover crops)
- Peatland restoration
- - - 1/3 of total potential abatement would be viable below \$18 per tCO₂



Geopolitica e Oceano

A large, modern conference room with a tiered seating arrangement. Numerous people are seated at desks, facing a stage area. The room is well-lit with recessed ceiling lights. The text "Geopolitica e Oceano" is overlaid in the center of the image in a large, white, sans-serif font. In the foreground, the backs of several people's heads and shoulders are visible, showing they are seated at desks with computer monitors and microphones. The desks have nameplates, some of which are partially legible, such as "AZERBAIJAN" and "AUSTRIA". The stage area is visible in the background, with a few people standing and a large screen on the wall.

Alto Mare, raggiunto all'Onu l'accordo a protezione dell'oceano

4 marzo 2023, New York.

L'intesa stabilisce limiti alla pesca, alle rotte di navigazione e alle attività di esplorazione, come l'estrazione mineraria, nelle acque internazionali, dove oltre il 10% di specie rare è a rischio estinzione



<https://www.vaticannews.va/it/mondo/news/2023-03/alto-mare-zona-nessuno-raggiunto-onu-accordo-protezione-oceano.html>

Un esempio di pesca non regolata

La pesca d'altura dei calamari è effettuata in acque libere. E' effettuata con potenti lampade che attraggono i calamari in superficie, così potenti da essere visibili dallo spazio.

L'entità totale delle catture di calamari è stata calcolata utilizzando le immagini satellitari e i dati di localizzazione delle navi: è stato stimato un aumento del 86% dal 2017 al 2020 con evidenti seri problemi di sostenibilità.

E' una dimostrazione della necessità del trattato internazionale.

Anche la pesca in acque territoriali è minacciata dalla diminuzione degli stock d'altura.




da: Seto K.L. et al (2023) Fishing through the cracks: The unregulated nature of global squid fisheries. Sci. Adv., 9 (10), eadd8125



<https://theconversation-com.cdn.ampproject.org/c/s/theconversation.com/amp/squid-fishing-grew-by-68-in-just-three-years-raising-fears-the-industry-is-out-of-control-200943>

Cibo dall'Oceano

Una risposta globale

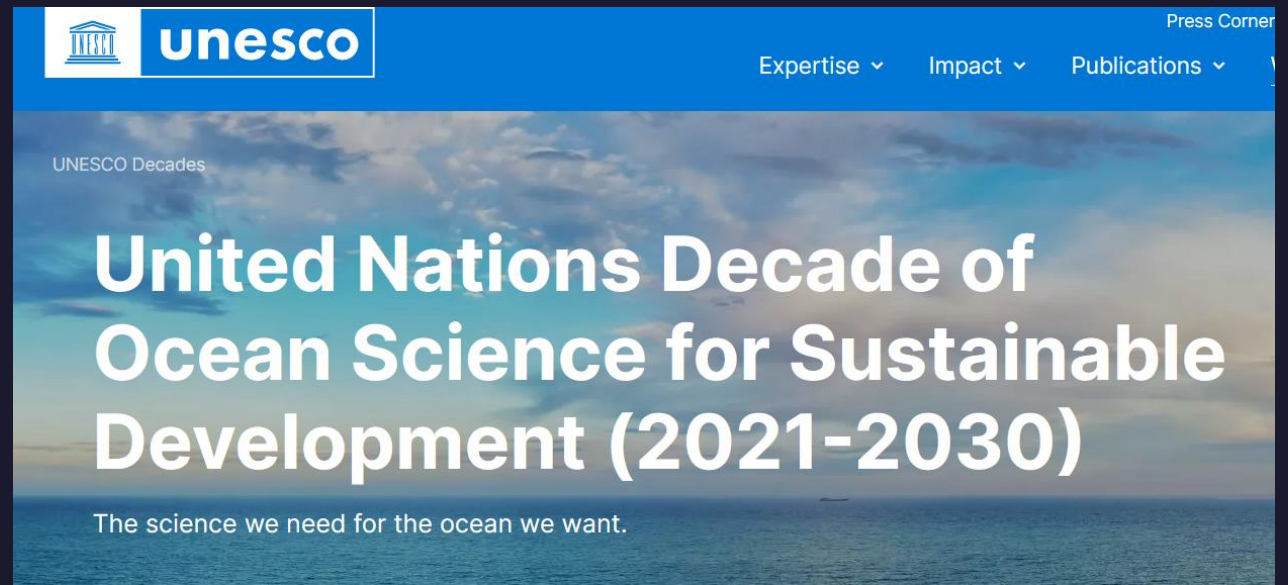


**OUR RESPONSE TO THIS COMPLEX EMERGENCY
MUST REFLECT THE INTRICATE LINKS AND
FEEDBACK LOOPS BETWEEN LIFE ON OUR PLANET
AND THE SYSTEMS THAT REGULATE IT**



FAO. 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO

Proclaimed in 2017 by the United Nations General Assembly, the UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030) ('the Ocean Decade') seeks to stimulate ocean science and knowledge generation to reverse the decline of the state of the ocean system



The Ocean Decade provides a convening framework for scientists and stakeholders from diverse sectors to develop the scientific knowledge and the partnerships needed to accelerate and harness advances in ocean science to achieve a better understanding of the ocean system, and deliver science-based solutions to achieve the 2030 Agenda.

The UN General Assembly mandated UNESCO's Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) to coordinate the preparations and implementation of the Decade.

The [2024 Ocean Decade Conference](#), held in Barcelona from April 10 to 12 and co-organized by UNESCO's Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC/UNESCO), rallied over 1,500 participants from 124 countries and over 3,000 online viewers, and was the culmination of Ocean Decade Week with 120 Satellite Events (April 8-12). The main outcome of this event was the Barcelona Statement which identifies priority areas for action for the Ocean Decade in the coming years.



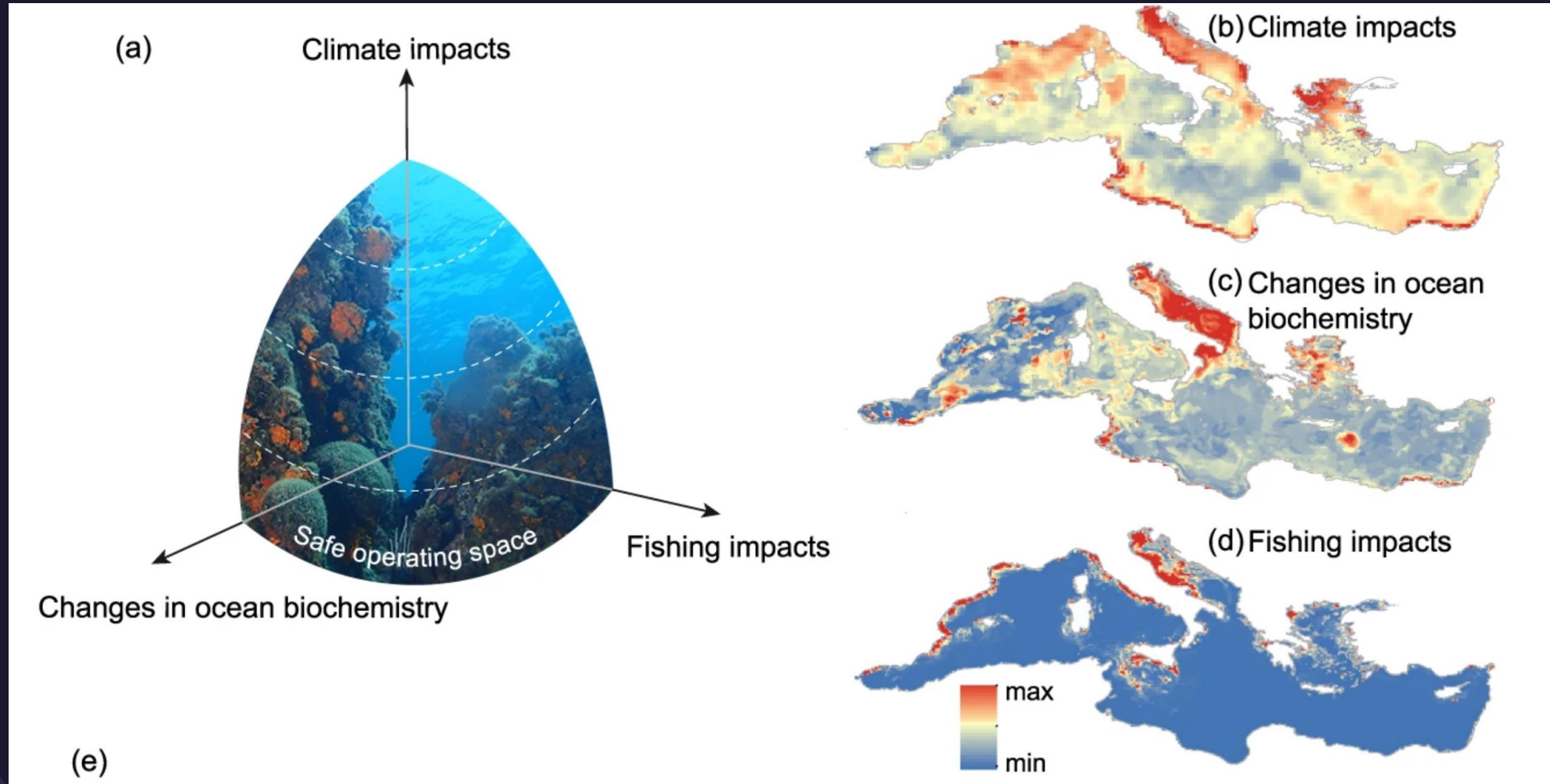
2024 Ocean Decade Conference

The main outcome of the Conference, the Barcelona Statement, identifies priority areas of action for the Ocean Decade in the coming years.

A satellite-style map of the Mediterranean region, showing Europe, North Africa, and the Middle East. The Mediterranean Sea and its surrounding waters are highlighted in a vibrant blue color. The text "Mar Mediterraneo" is overlaid in white on the left side of the sea.

Mar Mediterraneo

Mar Mediterraneo: stress multipli



da: Ramirez et al. (2018) Spatial congruence between multiple stressors in the Mediterranean Sea may reduce its resilience to climate impacts. Sci. Rep. (2018), 10.1038/s41598-018-33237-w

Altri rischi sono determinati dai fattori che rendono particolarmente vulnerabile il Mediterraneo



popolazione urbana numerosa, in crescita, esposta e vulnerabile alle ondate di calore



crescente domanda di acqua da parte dell'agricoltura per l'irrigazione;



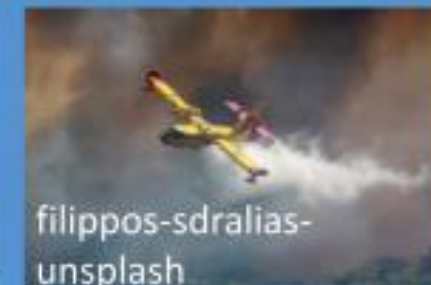
Un numero elevato e crescente di insediamenti e strutture posti a rischio dall'innalzamento del livello del mare



elevata dipendenza economica dal turismo (a rischio per l'aumento della temperatura e di politiche internazionali di riduzione delle emissioni di viaggi aerei e crociere)



grave e crescente carenza idrica, già sperimentata oggi da paesi del Nord Africa e del Medio Oriente;



perdita di ecosistemi (marine zone umide, fiumi, zone montane) posti in pericolo anche da pratiche non sostenibili

Invasione di plastica

L'inquinamento da sostanze chimiche e materiali derivanti dall'attività umana ha raggiunto livelli insostenibili

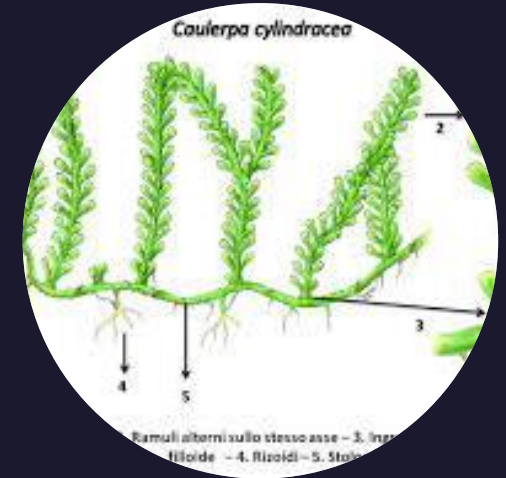


Invasioni biologiche

Specie aliene di altre regioni biogeografiche hanno modificato le comunità biologiche

Il canale di Suez è la principale porta di ingresso

Il numero di specie introdotte è incomparabilmente più elevato rispetto ad altri bacini





Una prospettiva veramente umana

Laudato si' mi Signore, cum tucte le tue
creature

Laudate et benedicete mi' Signore et
ringratiare et serviateli cum grande
humilitate.

18 giugno 2015

Enciclica «Laudato sì» di Papa Francesco

È un appello realista per l'urgente salvaguardia della «nostra casa comune»

È la profetica e attenta consapevolezza di un Papa che accetta il consenso degli scienziati sui cambiamenti climatici, che dichiara la necessità di un'alleanza tra scienze e religioni per la cura dell'ambiente in cui siamo chiamati a vivere

È una critica serrata e aperta al modello di gestione del mondo imposto dalla globalizzazione di un'economia che non rispetta l'uomo, alla sottomissione della politica al potere tecnocratico e finanziario e al tempo stesso è un programma educativo rivolto ad ogni persona che abita la comune terra per la costruzione di una nuova umanità.



18 giugno 2015 Enciclica «Laudato sì» di Papa Francesco

La prospettiva scientifica di cui abbiamo dato alcuni cenni, testimonia il desiderio umano di conoscenza, che si esprime nel linguaggio proprio delle discipline, come l'ecologia, che esplorano la multiforme bellezza del creato

Ma, come afferma san Gregorio di Nissa, «I concetti creano gli idoli, solo lo stupore conosce»

E papa Francesco ci ha insegnato a seguire le orme di un altro grande santo, che ha saputo cogliere con stupore l'atteggiamento di lode al Creatore di tutto, l'unico veramente e concretamente umano atteggiamento che ci muove ad una fratellanza universale per la custodia del pianeta che ci è stato affidato

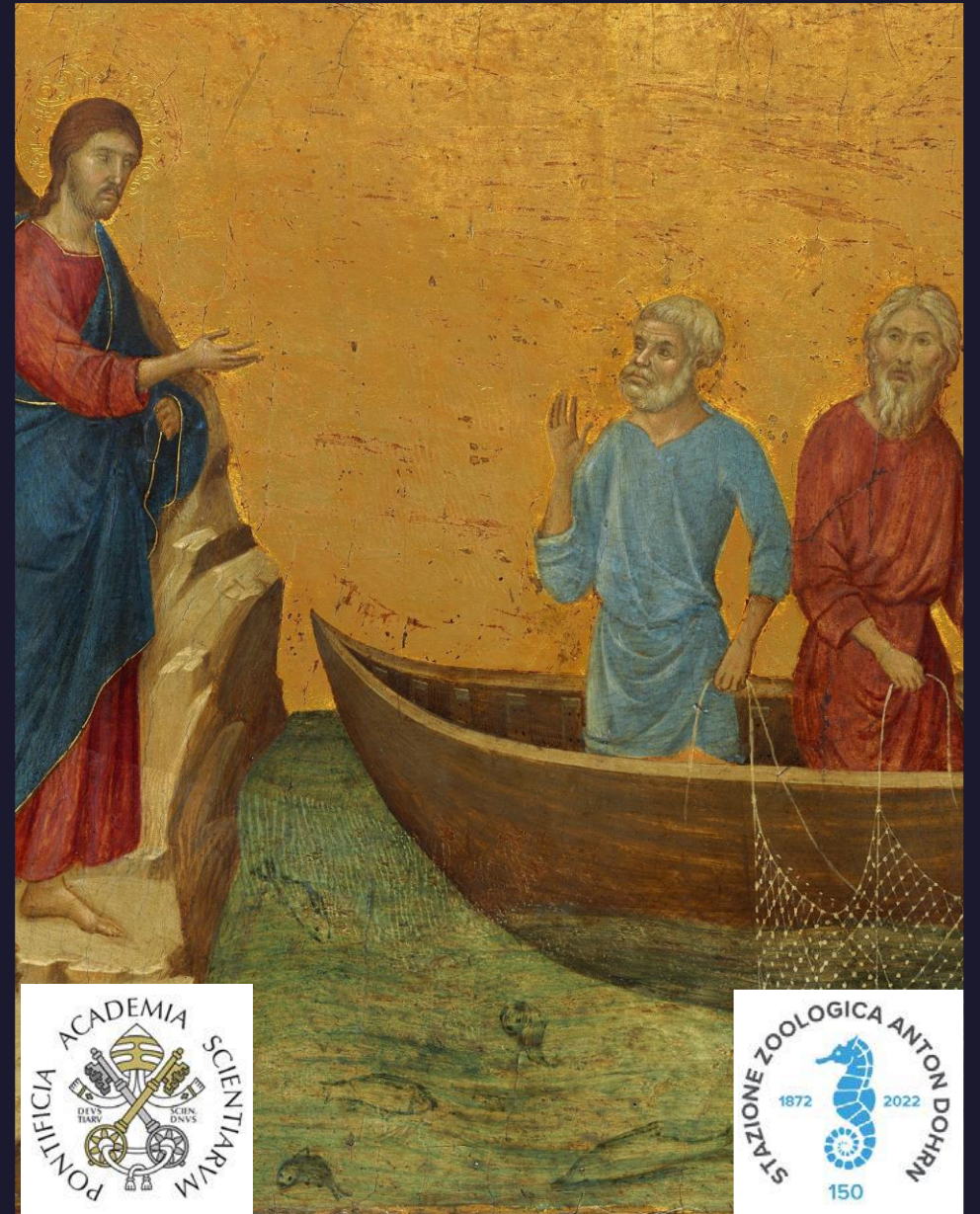
Health of the seas and oceans and their role in the present and future of humanity

Scientific perspective and future scenarios for a sustainable coexistence between Humanity and Oceans

Casina Pio IV, Vatican City- June 8, 2022 – The World Oceans Day

Nel 2022 l'Accademia Pontificia delle Scienze nella giornata degli oceani ha organizzato un incontro che ha riunito i principali esperti mondiali di mari (fra cui l'economista Jeffrey Sachs) i quali hanno sottoscritto un appello per scongiurare i rischi di un uso dissennato e senza regole degli oceani.

Il Documento è stato inviato all'ONU



Final statement



HEALTH OF THE SEAS AND OCEANS AND THEIR ROLE IN THE PRESENT AND FUTURE OF HUMANITY

1. More than 10 billion people will be consuming resources, emitting greenhouse gases, polluting seas and the ocean, increasing the impact of climate change and loss of biodiversity, unless actions are taken now.
2. We urgently need solutions to rapidly reduce and compensate human impacts on the ocean.
3. “Blue foods” derived from the ocean can play a vital role in building the food systems of the future.
4. The ocean’s biodiversity can also be a long-term source of medical extracts and other resources.
5. We cannot protect or use wisely what we do not know. Constant destructive exploitation threatens undiscovered or unrecognized resources.
6. We need to recognize that the ocean is a common heritage of humankind, that it supports local cultures, and that all human beings have the right to a healthy and biodiverse ocean.
7. The ocean can also become a cornerstone of the global clean energy transition by harnessing renewable and sustainable energy
8. Along with ocean protection, restoration and the sustainable use of ocean resources are the solution to these harms and should be based on science alongside traditional knowledge, through enhanced worldwide ocean partnerships.
9. All countries with capacity, resources and technologies are asked to make them available to promote an authentically sustainable and regenerative use of marine resources.

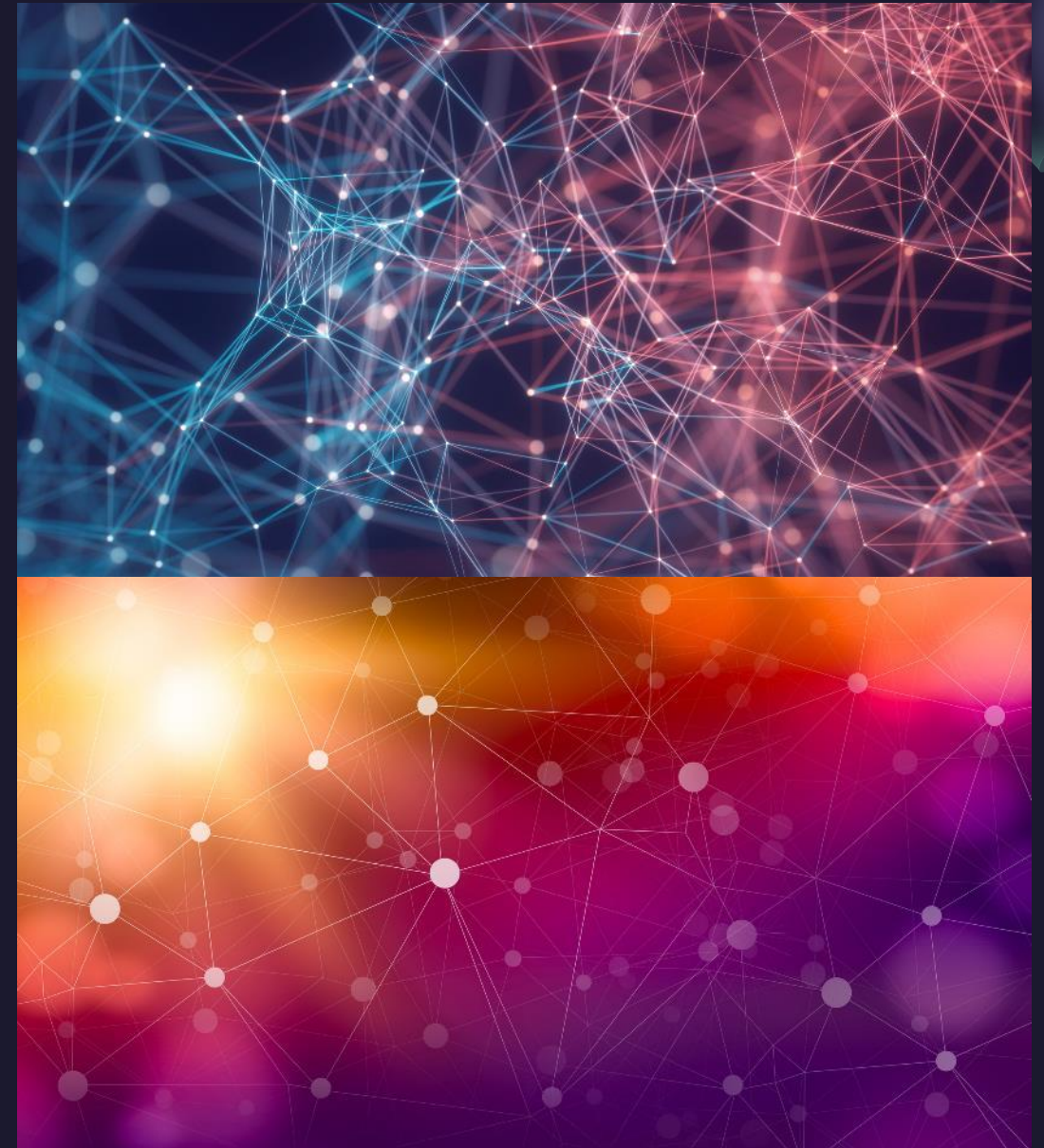
E noi singoli individui,
uomini e donne di
scienza cosa possiamo
fare?

- Dobbiamo impegnarci, con spirito indomito, a far conoscere la bellezza e la complessità della nostra casa comune, avendo ben presente che tutto il funzionamento del nostro pianeta si basa su un sistema complesso di relazioni
- Dobbiamo difendere la nostra casa comune con senso di responsabilità e in spirito di fraternità, come ci esorta Papa Francesco nella «Laudato sì»
- Dobbiamo mantenere vivo lo stupore per la bellezza del Creato

Oceano mare: una prospettiva etica

anna.occhipinti@unipv.it

Dipartimento Scienze della Terra e
dell'Ambiente – Università di Pavia





Grazie per l'attenzione