



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

SCIENZE
DISVA - DIPARTIMENTO DI
SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE



Corso di laurea in Scienze Biologiche
Tesi di laurea triennale

Status and Trends for the World's Kelp Forests

Stato attuale e prospettive future per le foreste di Kelp a livello globale.

Relatore: Prof. Fabio Rindi

Candidato: Francesco Porreca



A. *Ecklonia maxima*, South Africa (photo T. Wernberg)

B. *Nereocystis luetkeana*, Pacific Canada, (photo J. Figurski)

C. *Saccharina latissima*, Atlantic Canada (photo R.E. Scheibling)

D. *Ecklonia radiata*, Australia (photo T. Wernberg)

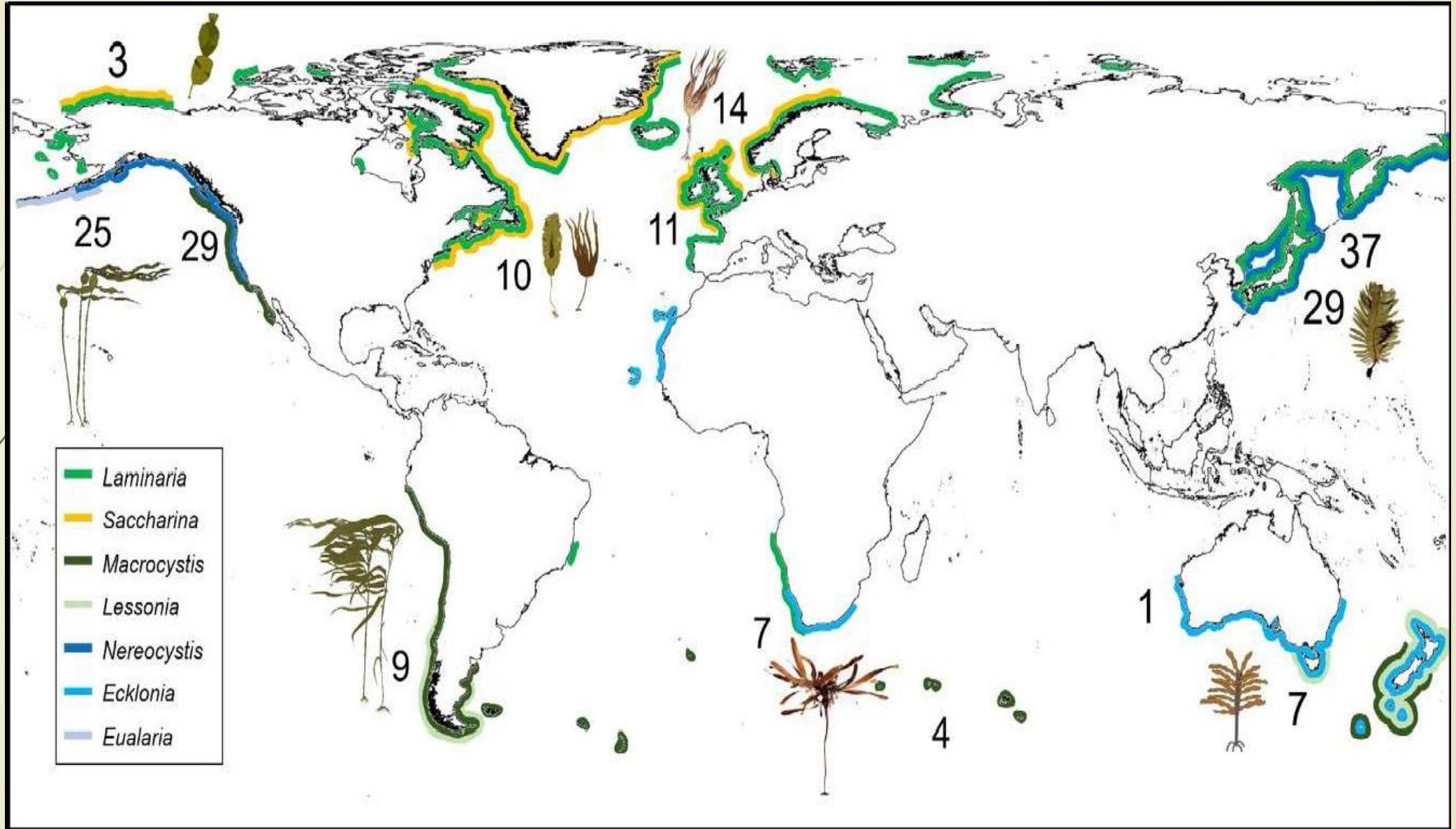
E. *Chorda filum*, Atlantic Canada (photo J. O'Brien)

F. *Laminaria pallida*, South Africa (photo T. Wernberg)

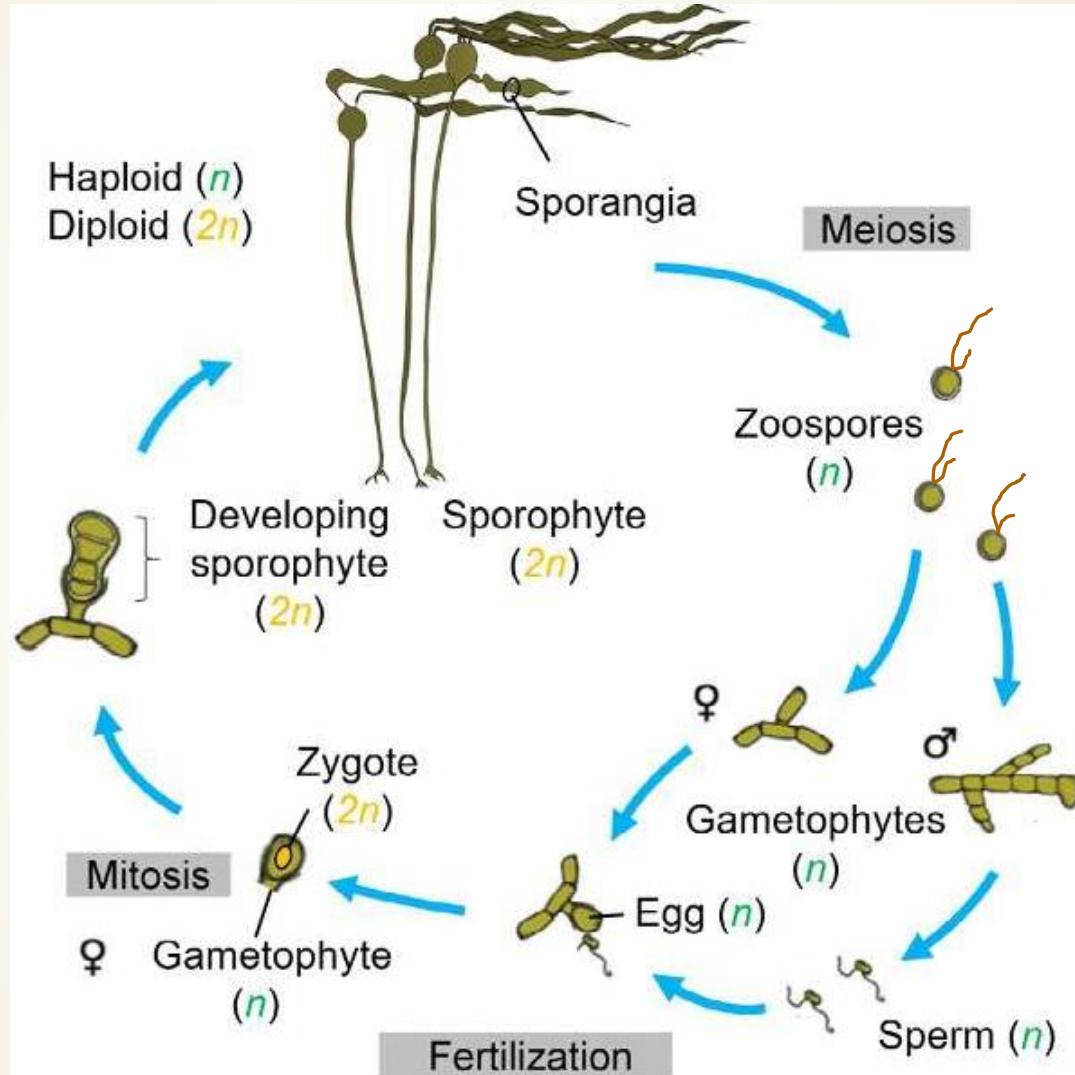
G. *Laminaria hyperborea*, Norway (photo K. Filbee-Dexter)

H. *Alaria esculenta*, Greenland (photo Alamy)

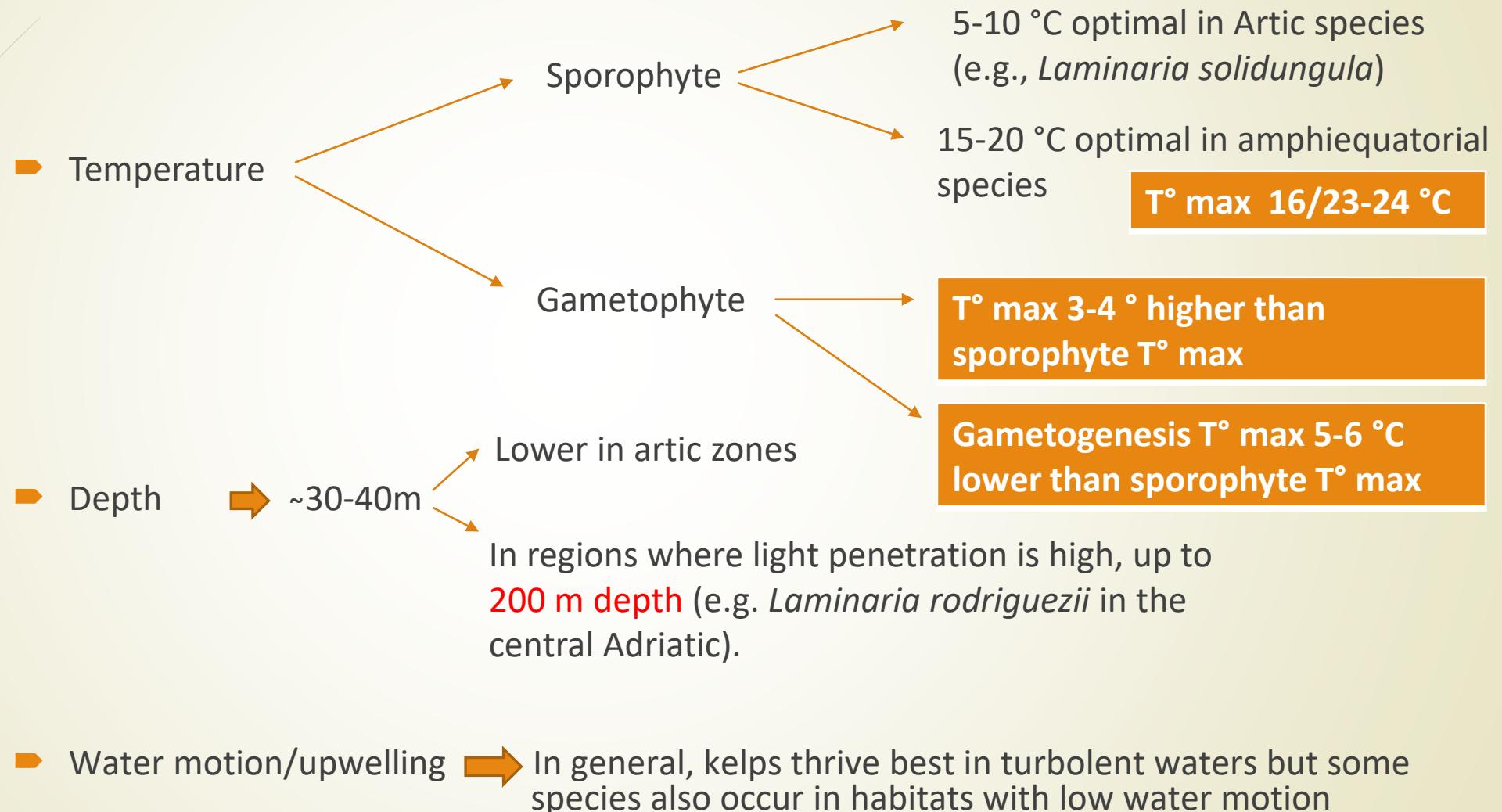
Kelp Forests Distribution



Laminarian Kelp life cycle



Environmental Requirements



Ecosystem services

- A. Canopy of *Macrocystis pyrifera*, California (photo: xxx** see references of the article)
- B. *Laminaria hyperborea* stipes with red seaweed epiphytes, Norway (photo T. Wernberg)
- C. An *Ecklonia radiata* holdfast, Western Australia (photo T. Wernberg)
- D. *Ecklonia maxima* drift along the coastline, South Africa (photo T. Wernberg)
- E. Rafts of floating kelp (photo Brian Skerry, National Geographic Creative)



Threats facing global Kelp forests

- ▶ Ocean warming and heatwaves ➔ biotic interaction (grazers)
- ▶ Storms and acidification
- ▶ Human activities : overfishing, harvesting
- ▶ Pollution and eutrophication ➔ worst possible stressor

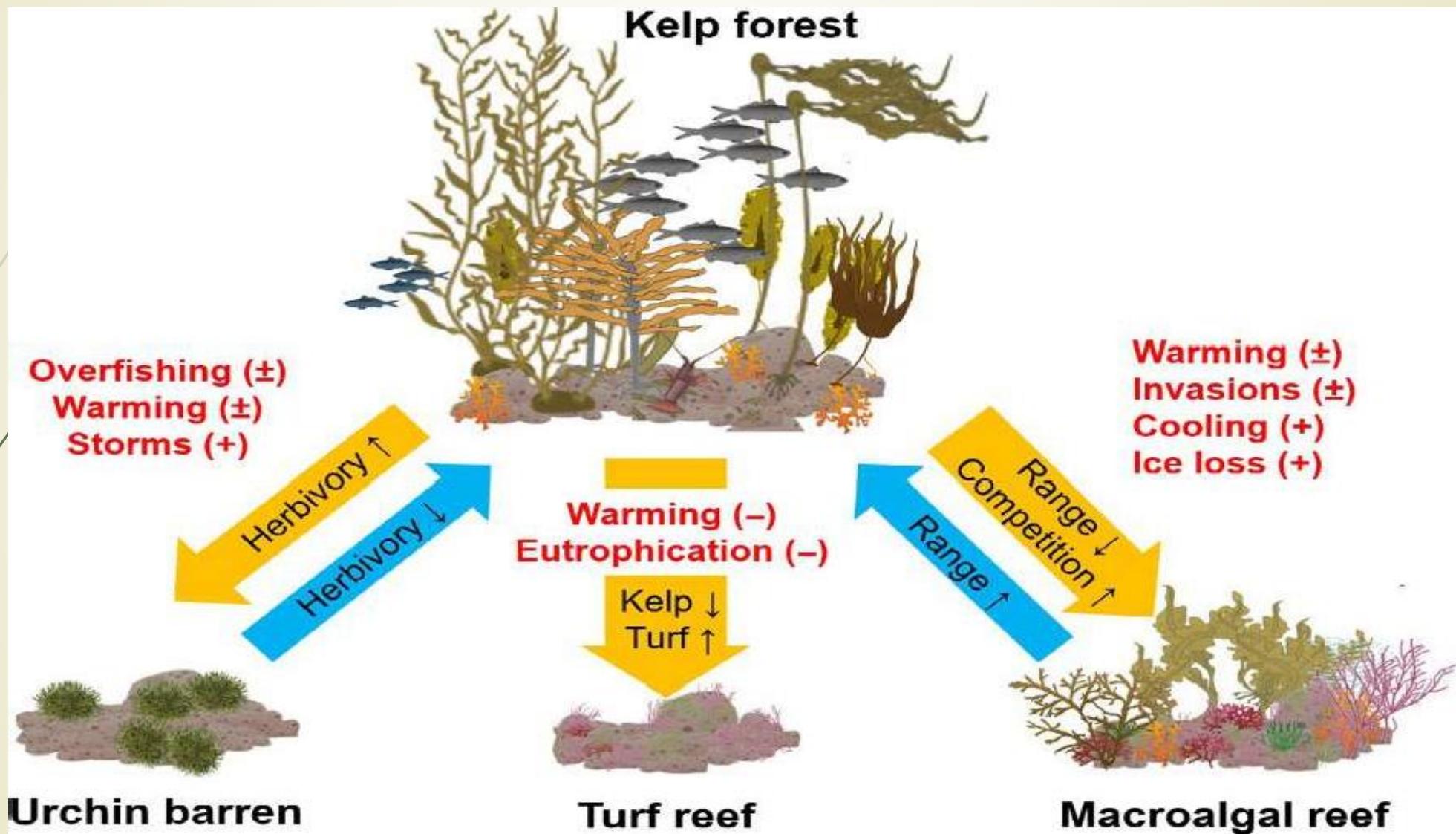


[Matthew Oldfield Editorial Photography / Alamy Foto Stock](#)

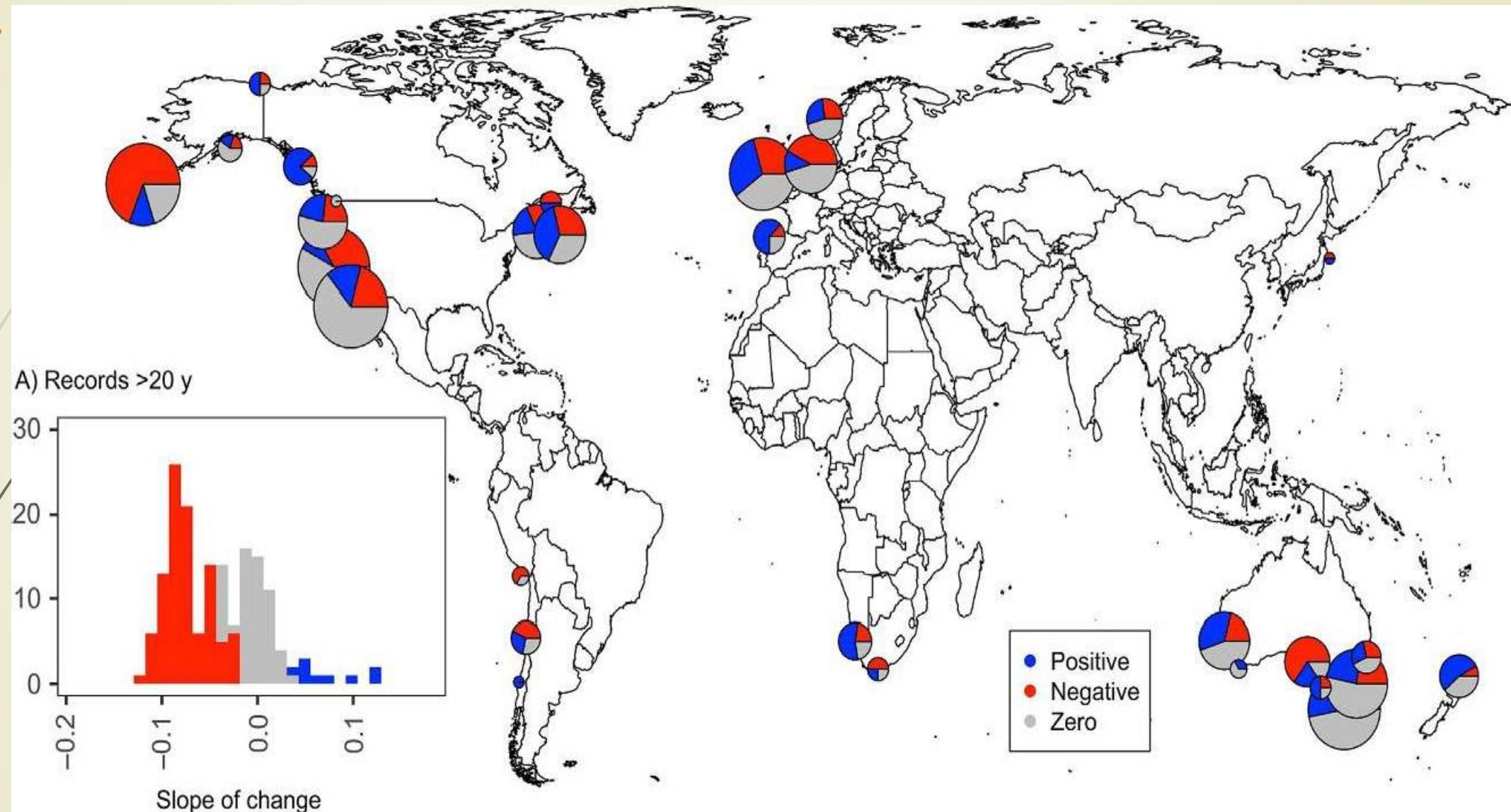


©Fotolia, Author: Alexey Stiop

Kelp Forests alternative ecosystem states



Change in records of global kelp abundance



Examples of restoration of Kelp Forests



A. Suppression of sea urchins by divers in California (Tom Boyd, Santa Monica Bay)

B. Ongoing transplantation project in northern Norway of adult Kelp on sea urchin barrens (Camilla With Fagerli, NIVA)

C/D. Artificial square blocks of kelp forest created by pushing rocks from a barge onto a sandy bottom, San Clemente, California
[\(https://www.ocregister.com/2011/07/07/family-science-night-to-spotlight-giant-kelp-forest/\).](https://www.ocregister.com/2011/07/07/family-science-night-to-spotlight-giant-kelp-forest/)

Bibliography

- ▶ Status and Trends for the World's Kelp Forests, Thomas Wernberg, Karen Filbee-dexter, Kira A Krumhansl, Morten F. Pedersen (January 2019). ResearchGate
- ▶ Botanica generale e diversità vegetale, Gabriella Pasqua, Giovanna Abbate, Cinzia Forni (2015) Piccin

Sitography

https://www.researchgate.net/publication/327606143_Status_and_Trends_for_the_World's_Kelp_Forests

https://www.treccani.it/enciclopedia/alghe-o-ficee_%28Enciclopedia-Italiana%29/

<https://www.youtube.com/watch?v=qYnGAAU-05Y&feature=youtu.be>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Chorda>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Laminariaceae>

<https://ec.europa.eu/jrc/en/science-update/assessing-causes-coastal-eutrophication>

<https://www.alamy.it/foto-immagine-un-coltivatore-di-alghe-marine-la-raccolta-di-alghe-kutuh-bali-indonesia-48973642.html>

<https://www.canstockphoto.it/simbolo-termometro-temperatura-icon-29105354.html>

Abstract

- Le foreste di kelp sono vasti ecosistemi sottomarini che si estendono lungo il 25% delle coste del mondo, fornendo preziose risorse, habitat e servizi alle comunità costiere. Crescono meglio in acque fredde e ricche di nutrienti, dove raggiungono alcuni dei più alti tassi di produzione primaria di qualsiasi ecosistema naturale. Le kelp mostrano una grande diversità di forme di crescita e strategie di vita, con gli individui più grandi che raggiungono lunghezze superiori ai 30 m e biomasse di 42 kg. Negli ultimi 50 anni, le minacce alle foreste di kelp sono aumentate in numero e gravità, portando a un declino globale dell' abbondanza di alghe di circa il 2% all'anno. Le traiettorie di cambiamento variano considerevolmente da una regione all'altra e comprendono restrizioni ed espansioni di distanza, sostituzioni di specie, introduzione di specie invasive, sostituzione con feltri o barren prodotti da ricci di mare. Questi cambiamenti avranno probabilmente un impatto significativo sulla biodiversità marina e sul funzionamento dell'ecosistema, perché le kelp sono fondamentali per un gran numero di alghe e animali associati all'habitat, molte delle quali sono importanti dal punto di vista socio-economico. Alcune forme di gestione sono state efficaci nel ripristinare le foreste di kelp, ma in molti casi le minacce che queste dovranno affrontare in futuro superano di gran lunga le strategie di conservazione locali, rendendo necessarie nuove soluzioni di conservazione per proteggere e conservare questi ecosistemi. Sebbene la diversità dei cambiamenti delle foreste di kelp a livello globale renda difficile generalizzare il loro futuro, sembra quasi certo che molte di queste tra qualche decennio saranno sostanzialmente diverse da quelle attuali.