

La ricerca al DSSTTA e l'Antropocene

Fabio Trincardi

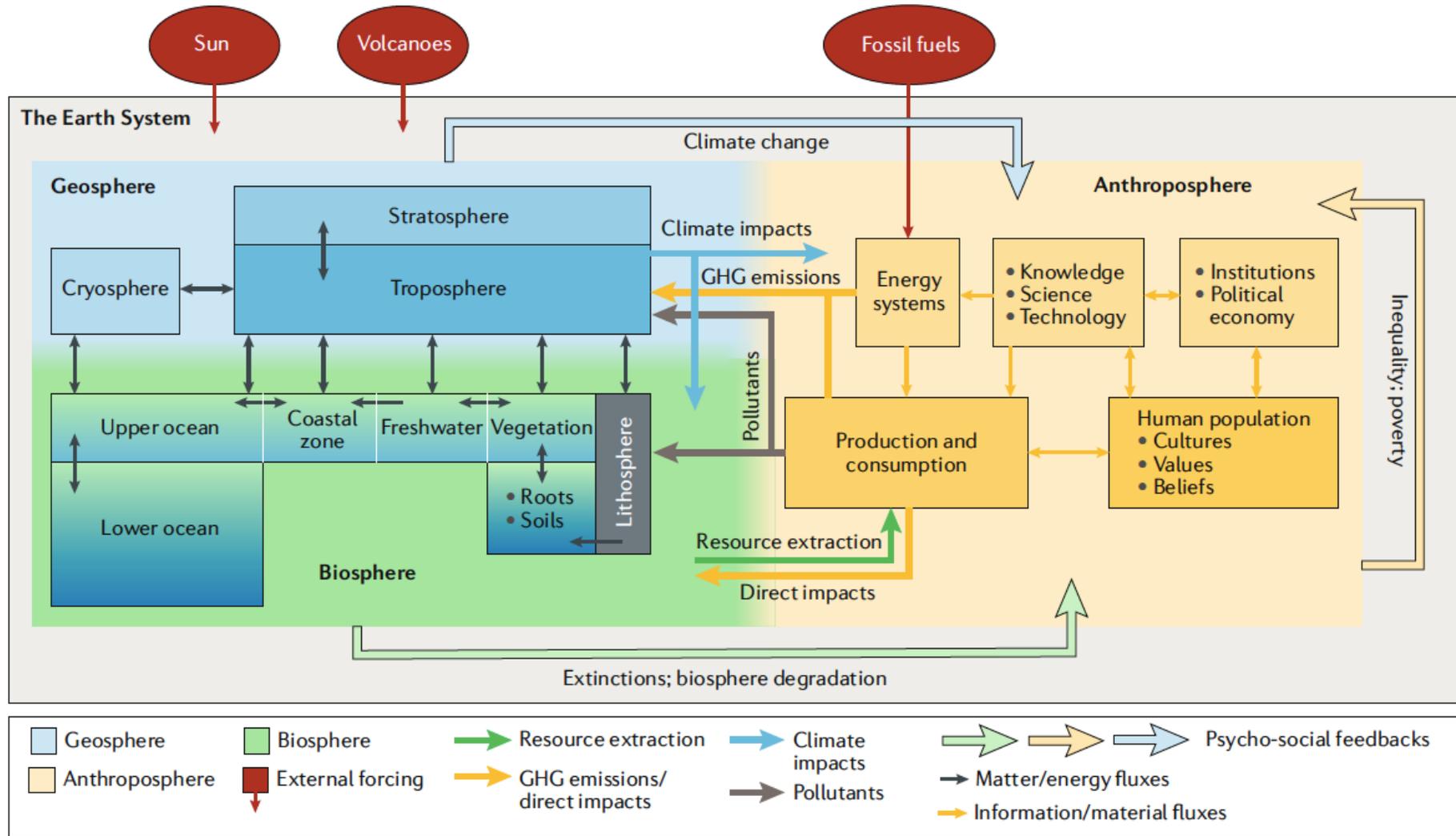
Direttore DSSTTA-CNR



Dipartimento Scienze
del Sistema Terra
e Tecnologie per l'Ambiente



Le scienze del sistema Terra e l'Uomo



Steffen et al., 2020 SCIENCE

ANTROPOCENE: non è un «tema di moda» è un fatto reale ... ed è preoccupante

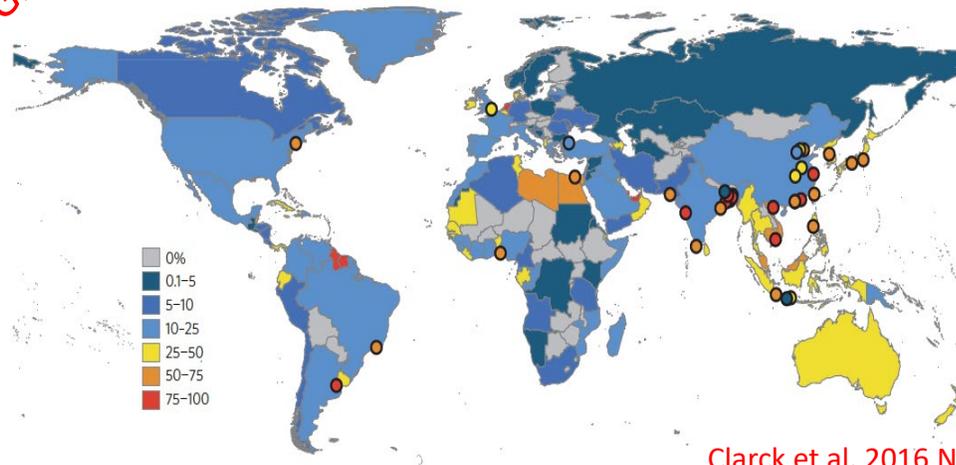


Folke et al., 2021 *AMBIO*

Dall'Antropocene all'Urbanocene?

- Oggi più del 50% della popolazione globale vive nelle città
- Entro il 2050, si arriverà al 75%, con ulteriori 2 miliardi di inurbati
- E' in atto uno spostamento di 1.5 milioni di persone alla settimana per i prossimi 30 anni

Geoffrey West, 2017 SCALE



Però ...
Molte mega city
sono in aree
impattate dall'
innalzamento del
livello del mare
antropogenico

Clarck et al. 2016 NATURE CLIMATE CGANGE

E non c'è più sabbia!
Vince Beiser, 2018 The World in a Grain

La transizione energetica e digitale e la «guerra» per i metalli rari

- «La transizione energetica è stata pensata fuori dal suolo»

Gulliomme Pitron, *La guerra dei metalli rari*. Ed. Luiss 2018

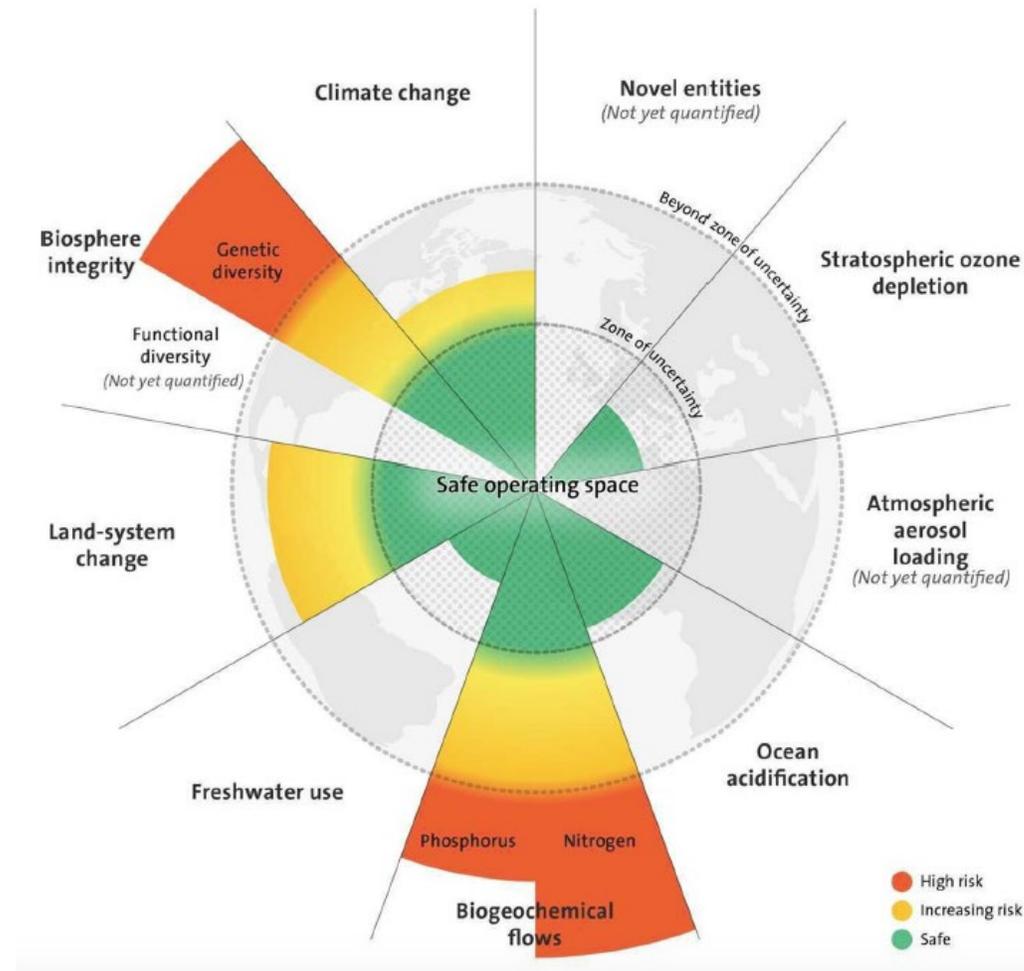
- Dopo la civiltà del carbone (Inghilterra vittoriana) e poi del Petrolio (USA), si sta passando all'era delle terre rare (Cina)
- ... ma la logica rimane estrattiva e la visione della crescita lineare (come ai tempi delle balene)



- Sfruttamento dell'Uomo
- Illegalità
- Deterioramento degli ecosistemi

L'Antropocene e i limiti planetari

- Il limite per il **clima** è 350 ppm di CO₂ (siamo a 415)
- Il limite per la **biodiversità** è 10 estinzioni ogni 10000 specie in 100 anni (siamo a 24-100 estinzioni)
- Il limite per i **cicli biogeochimici** è 11 10⁶ T di P e 63 10⁶ T di N (oltre il doppio del livello di sicurezza)
 - Il limite per la deforestazione sarebbe tenere il 75% delle foreste “iniziali” e siamo già sotto il 62%

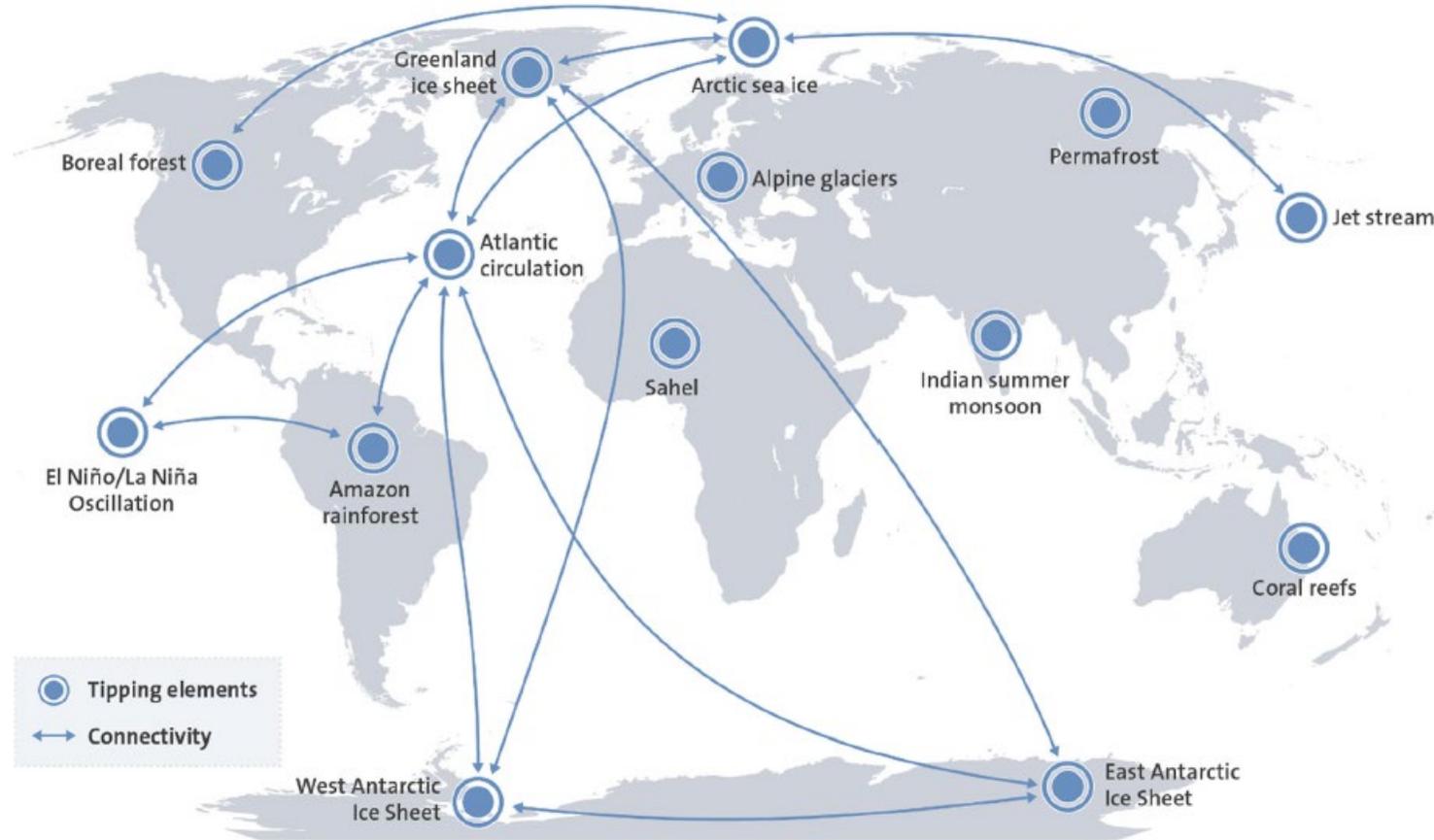


Folke et al., 2021 *AMBIO*
Steffen et al., 2015 *SCIENCE*
Rockstrom et al., 2009 *NATURE*

Tutti i tipping points sono attivati

Il cambiamento
è accelerato
negli ultimi 10
anni

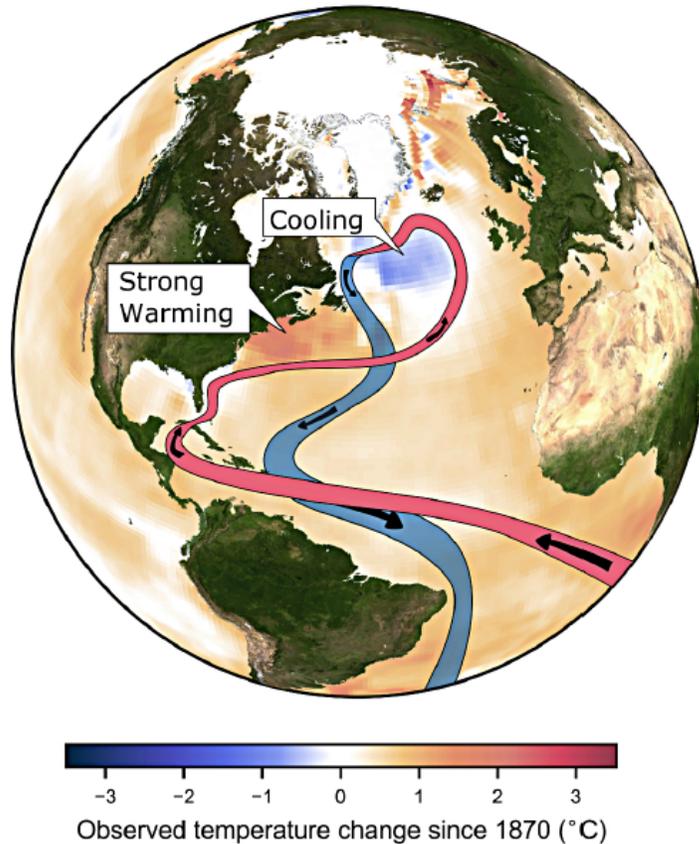
Effetto domino
tra un
elemento e
l'altro



Lenton et al., 20219 NATURE

Riduzione dell'AMOC

- Mai così rallentata negli ultimi 1000 anni

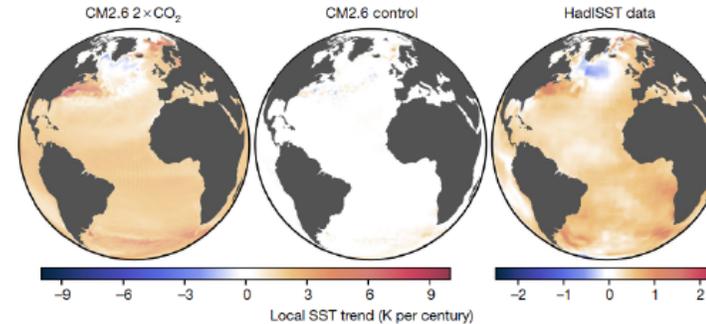


<https://doi.org/10.1038/s41586-018-0006-5>

Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation

L. Caesar^{1,2*}, S. Rahmstorf^{1,2*}, A. Robinson^{1,3,4,5}, G. Feulner¹ & V. Saba⁶

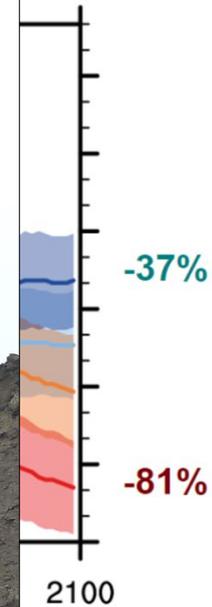
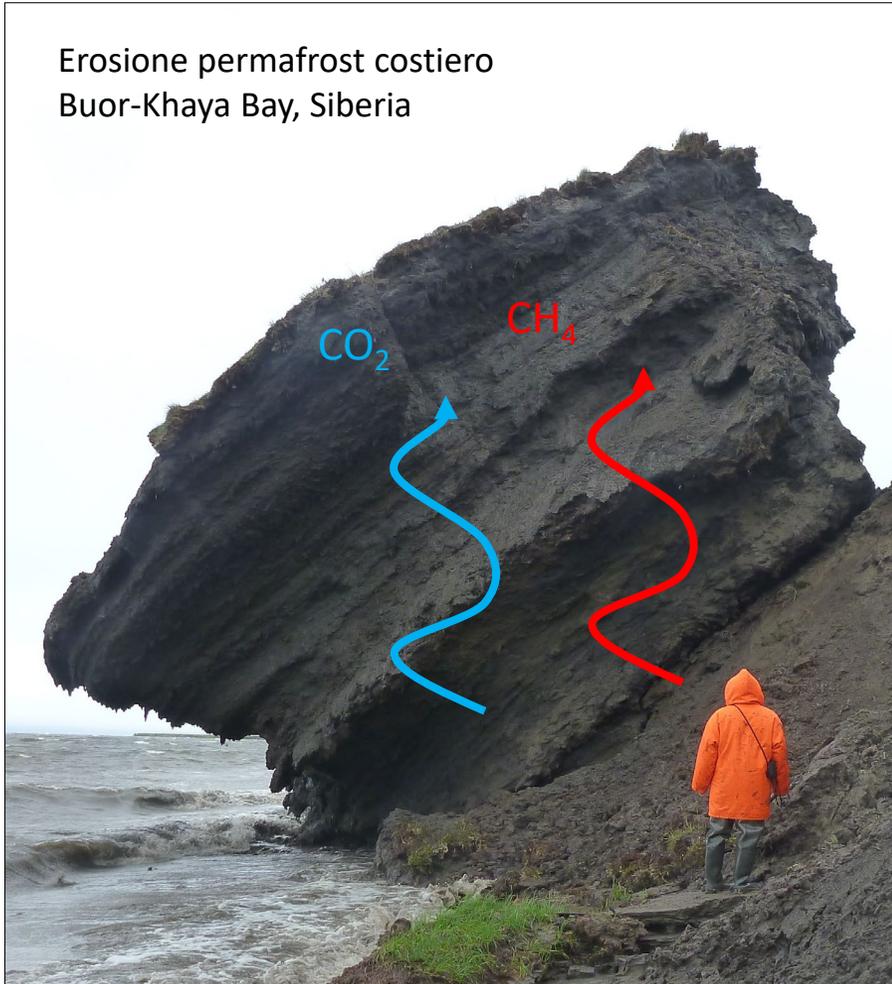
The Atlantic meridional overturning circulation (AMOC)—a system of ocean currents in the North Atlantic—has a major impact on climate, yet its evolution during the industrial era is poorly known owing to a lack of direct current measurements. Here we provide evidence for a weakening of the AMOC by about 3 ± 1 sverdrups (around 15 per cent) since the mid-twentieth century. This weakening is revealed by a characteristic spatial and seasonal sea-surface temperature 'fingerprint'—consisting of a pattern of cooling in the subpolar Atlantic Ocean and warming in the Gulf Stream region—and is calibrated through an ensemble of model simulations from the CMIP5 project. We find this fingerprint both in a high-resolution climate model in response to increasing atmospheric carbon dioxide concentrations, and in the temperature trends observed since the late nineteenth century. The pattern can be explained by a slowdown in the AMOC and reduced northward heat transport, as well as an associated northward shift of the Gulf Stream. Comparisons with recent direct measurements from the RAPID project and several other studies provide a consistent depiction of record-low AMOC values in recent years.



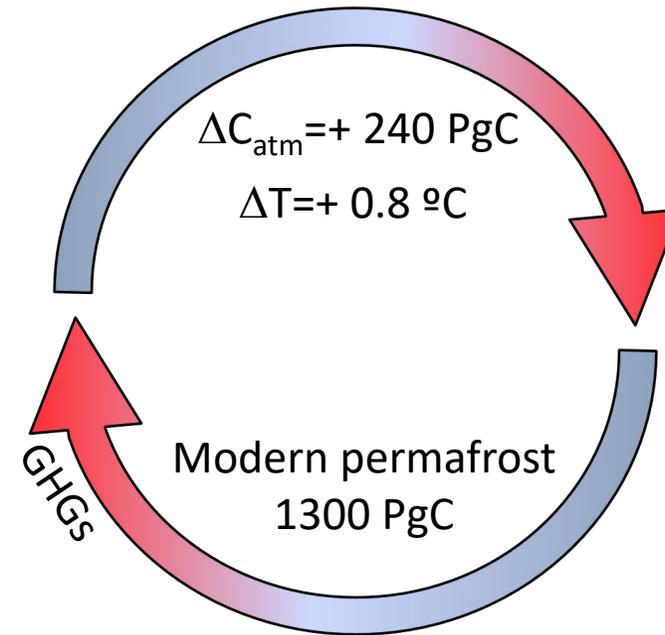
Caesar et al., 2019 NATURE
Caesar et al., 2021 NATURE Geosciences

Il gigante dormiente

Erosione permafrost costiero
Buor-Khaya Bay, Siberia



Modern climate change



Thawing permafrost

Punto di non ritorno per la foresta Amazzonica

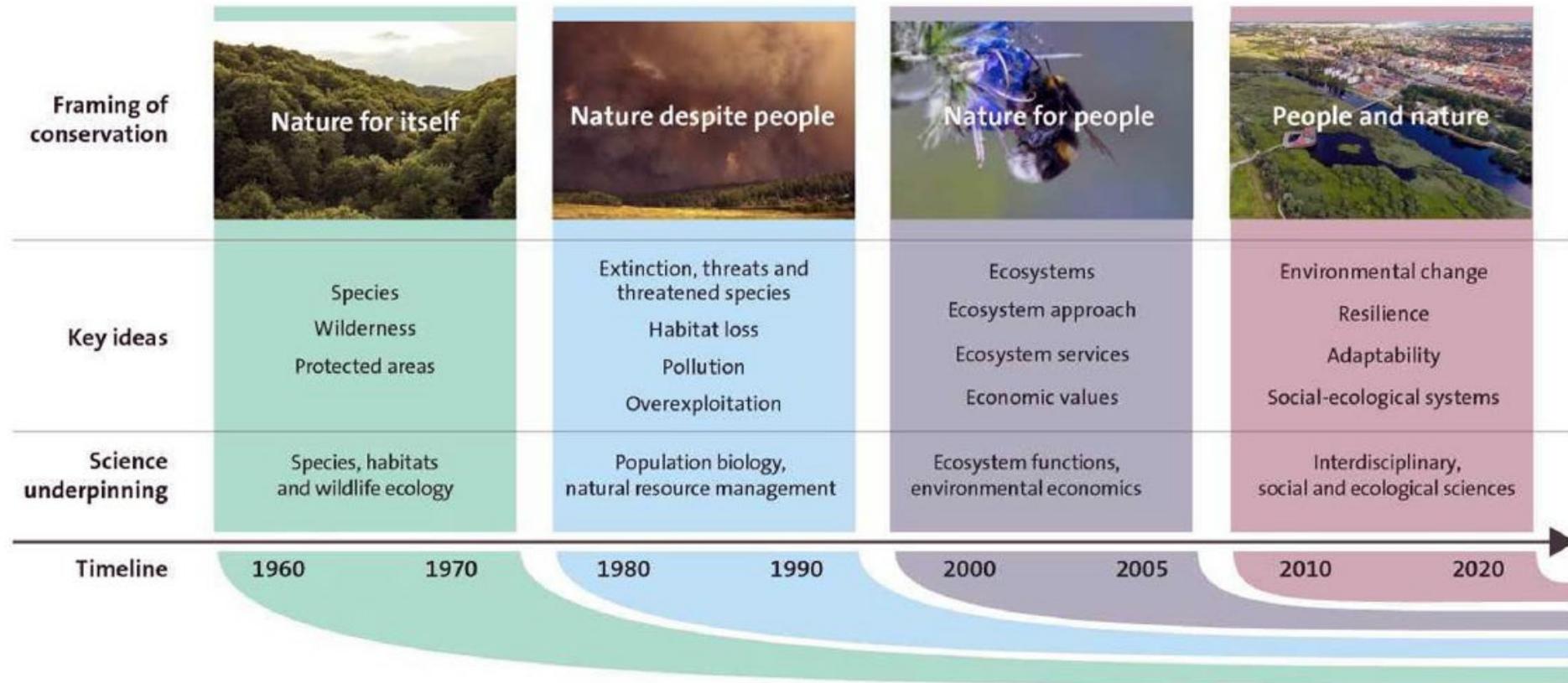


ENVIRONMENT

First study of all Amazon greenhouse gases...

The first broad look at all of the gases that affect how the Amazon works—not just CO₂—reveals a system on the brink.

Le scienze del sistema Terra e l'Uomo

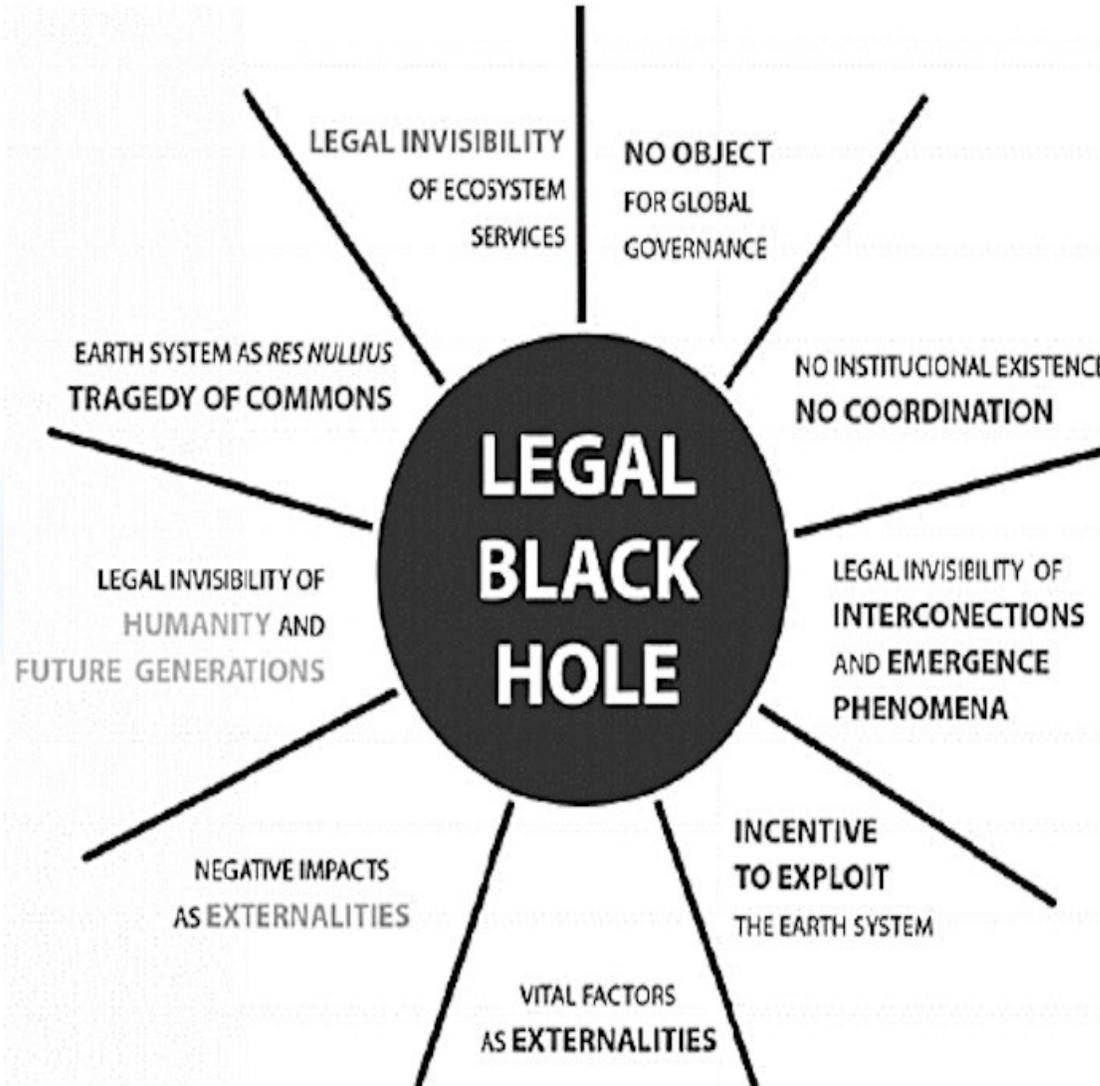


Folke et al., 2021 *AMBIO*

1 sustainable development goals



Il futuro? L'economia della ciambella



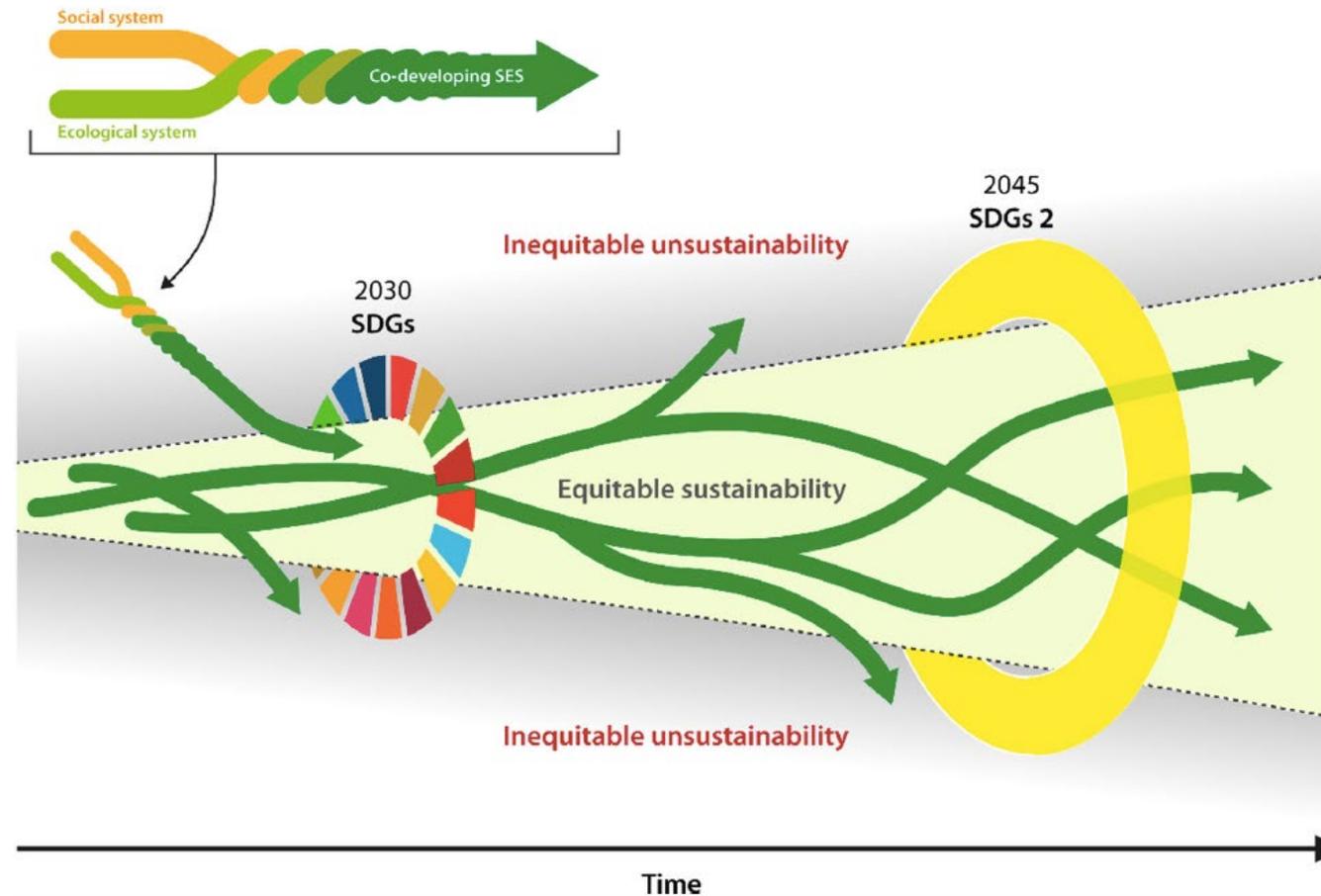
Base sociale
Tetto ambientale

Kate Raworth, 2012
A safe and just space for humanity

Affrontare la gestione dei beni comuni

Magalhães et al., 2016 – SOS
A safe operating space treaty

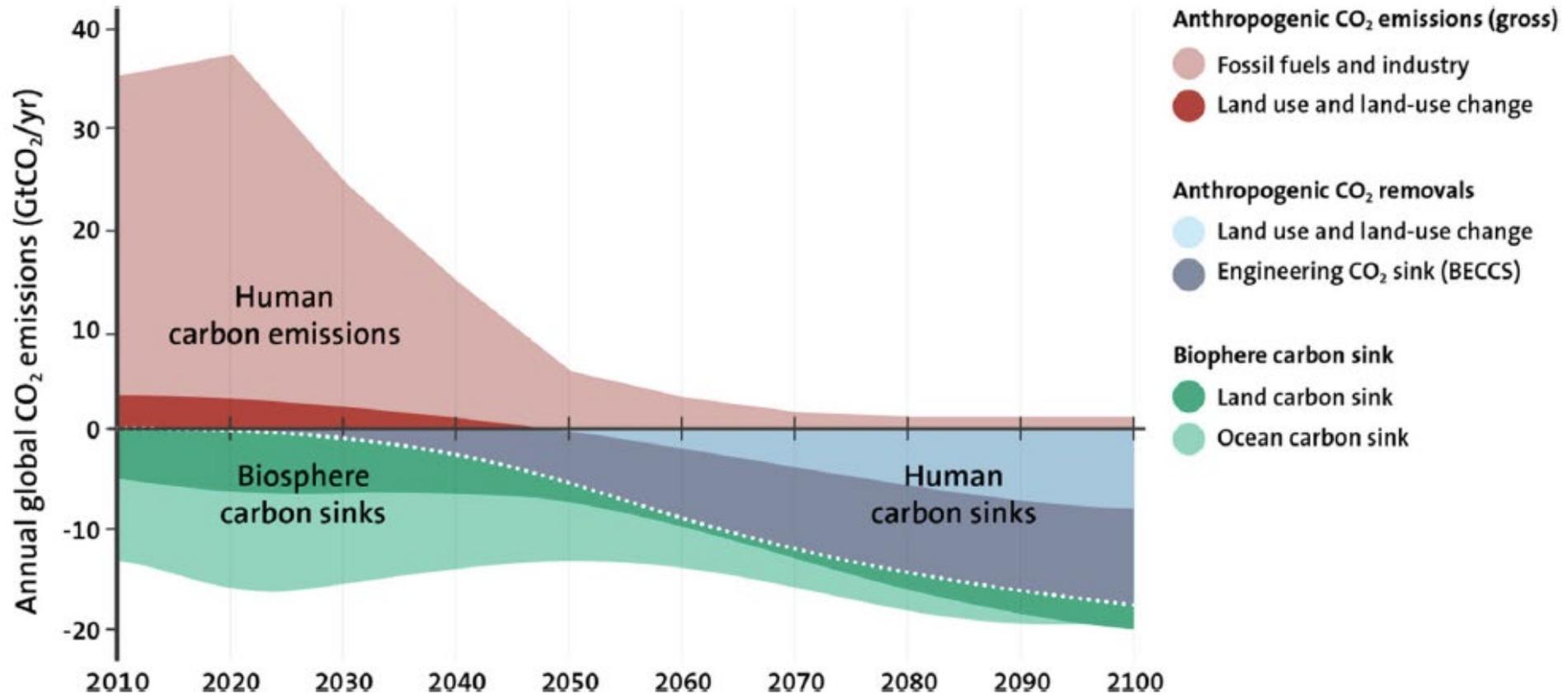
I sustainable development goals



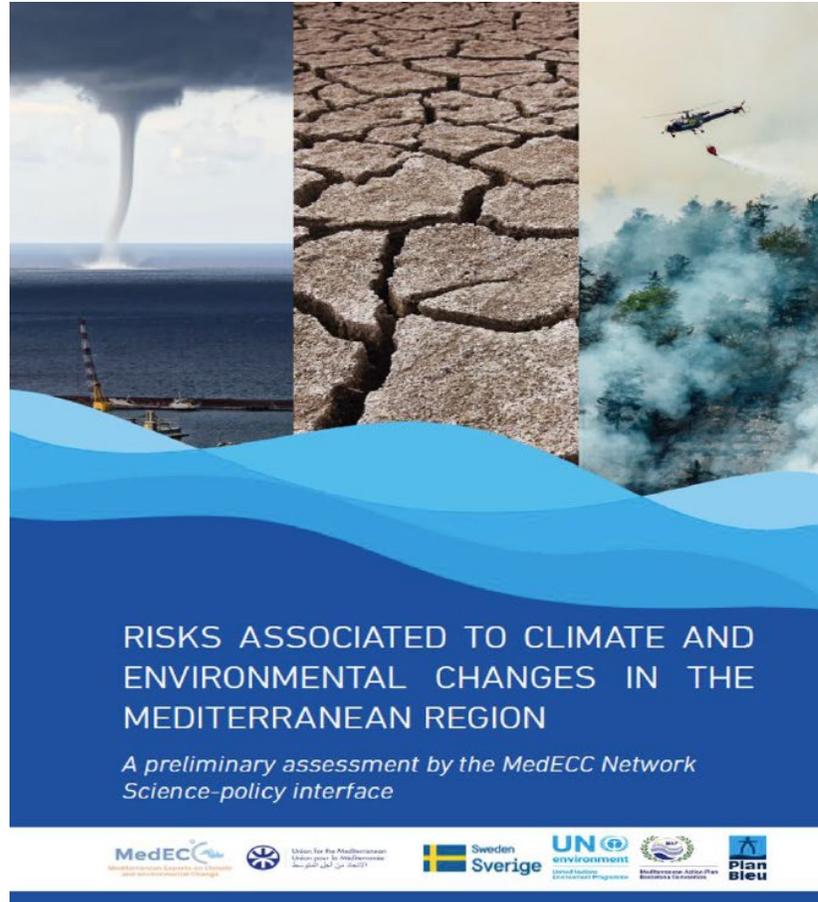
Folke et al., 2021 AMBIO

Quello che dobbiamo fare subito; ... e l'Europa ora è impegnata

Folke et al., 2021 AMBIO



IL MEDITERRANEO E' UN HOTSPOT DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

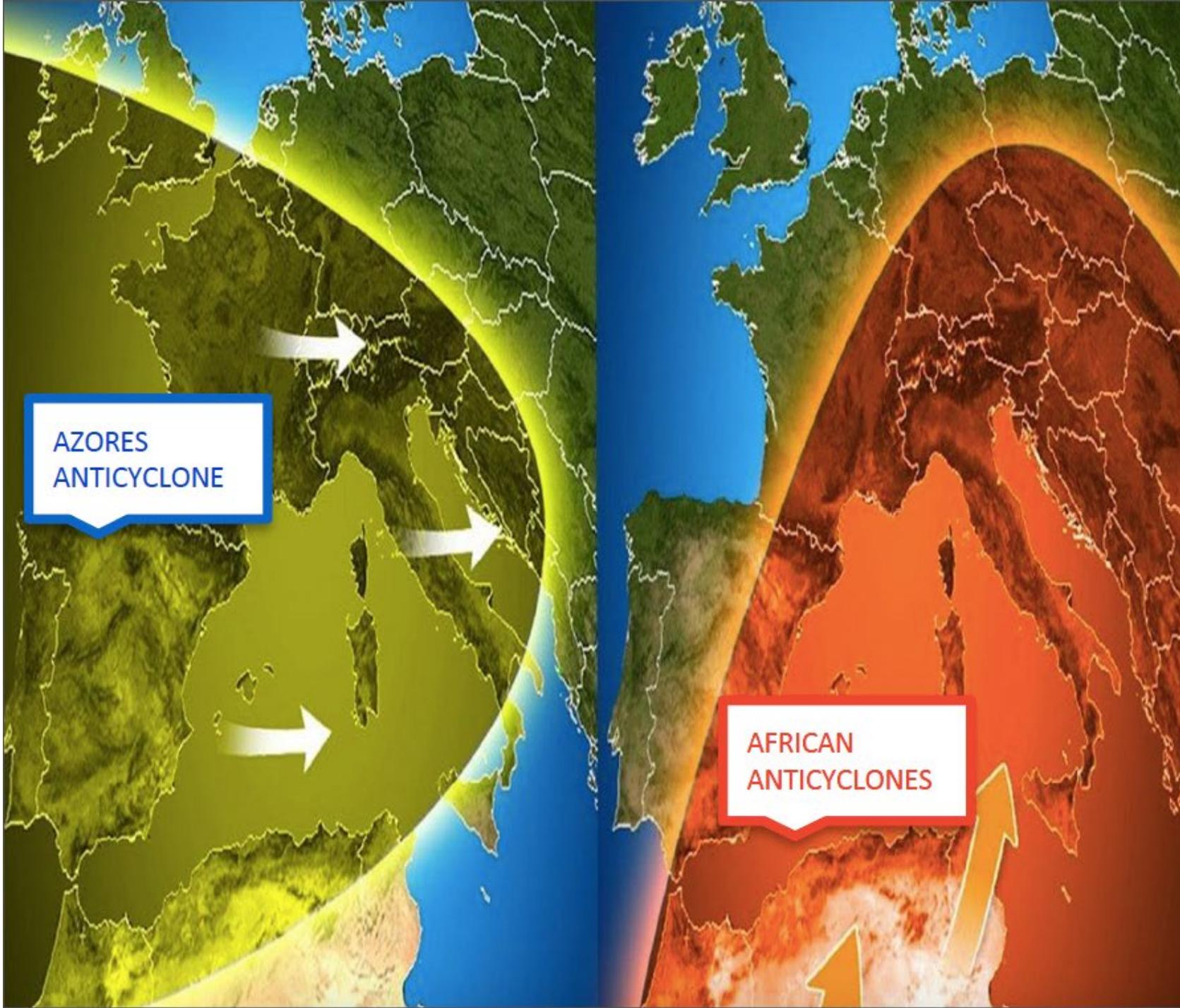


Disquieting projections>

- water
- fires and drought
- biodiversity
- sea level rise...

✔ First of its kind: a multilayered assessment of the Mediterranean region in its unity, as a climate hotspot overlapping a regional socio-economic community

✔ 550 pages of facts verified by science



SCIENCE FOR ACTION... TOGETHER

THE FACTS-BOOK TO MANAGE RATIONALLY A RAPID DISRUPTION OF A 10.000 YEARS OLD, CLIMATE DETERMINED, BALANCE AND SET OF INTERESTS

- Europe and the Mediterranean – a “climate exception” that enabled the agricultural revolution and in-printed human civilization
- Taming a climate induced re-shufflement of interests
- Turning it into an opportunity of common growth and sustainable co-development

Struttura del DSSTTA

12 Istituti

Strutturati per aree disciplinari ma connessi e complementari

Verso un uso condiviso di infrastrutture e laboratori

4 Aree Strategiche

Taglio interdisciplinare

Position paper condivisi

Le Infrastrutture

Misura (in campo e in laboratorio)
ESFRI (e non solo)

Dati (big data e open science)

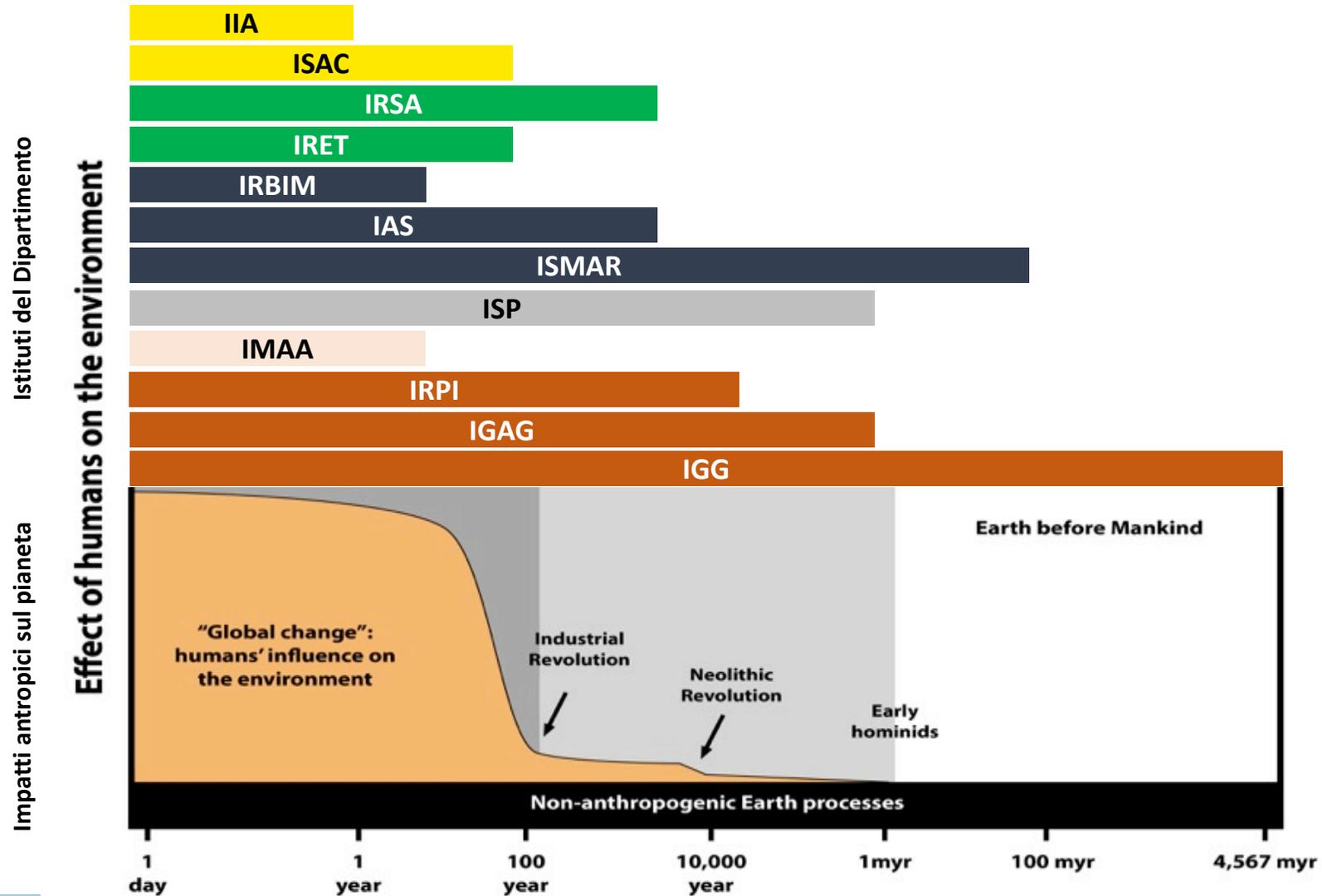
Calcolo

Istituti DSSTTA: distribuzione sedi

- 12 Istituti
- 55 Sedi sul territorio
 - Atmosfera (giallo), 11 con 212 persone
 - Terra solida (arancione), 16 con 390 persone
 - Ecosistemi terrestri (verde), 12 con 272 persone
 - Mare (blu), 16 con 452 persone



I 12 Istituti del Dipartimento



I 12 Istituti del Dipartimento

- (persone/ric.+tecnol in n. sedi; fondi esterni 2020; pubbl. 2020)

ISAC (121/86 in 7 sedi; 1.8M€; 216 ISI)

IIA (106/61 in 4 sedi; 3.2M€; 70 ISI)

IGG (99/75 in 5 sedi; 1.9M€; 109 ISI)

IRPI (104/66 in 5 sedi; 2.8M€; 108 ISI)

IGAG (88/61 in 4 sedi; 4.7M€; 110 ISI)

IMAA (100/76 in 1 sede; 2.5M€; 99 ISI)

IRET (118/73 in 7 sedi; 3.4M€; 126 ISI)

IRSA (150/105 in 5 sedi; 5M€; 173 ISI)

ISP (59/51 in 4 sedi; 0.8M€; 81 ISI)

IAS (99/65 in 5 sedi; 2.9M€; 110 ISI)

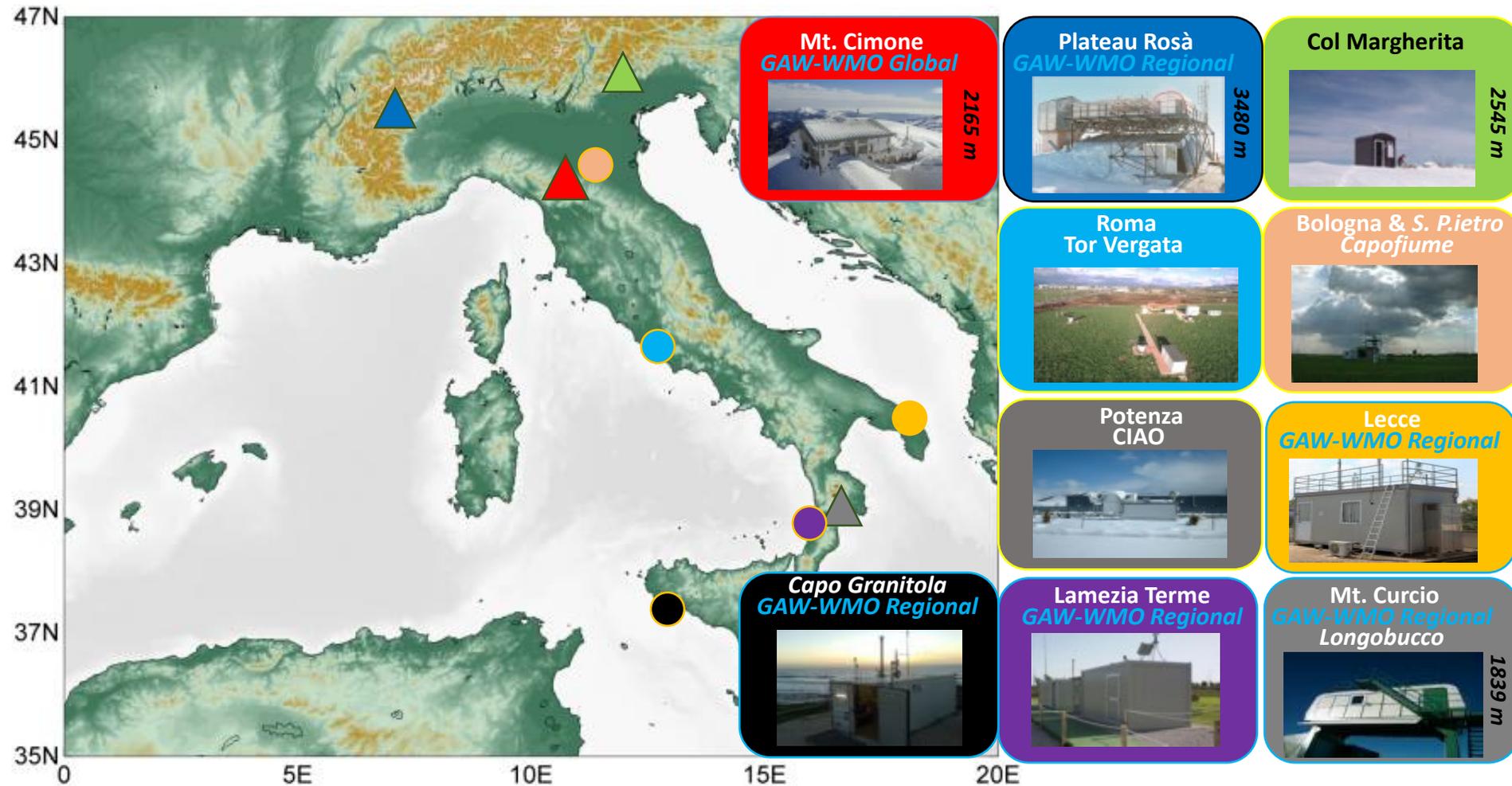
IRBIM (124/69 in 4 sedi; 5.6M€; 109 ISI)

ISMAR (187/138 in 6 sedi; 9.8M€; 270 ISI)

ISTITUTI DSSTTA VS. AREE STRATEGICHE

INSTITUTE (people)	GLOBAL CHANGE	RISK MANAGEMENT	ECOSYSEMS & RESOURCES	EARTH OBSERVATION
ISAC (127)	X	X		X
IIA (85)	X	X		X
ISP (56)	X	X		X
IGG (93)	X	X	X	
IRPI (97)	X	X		X
IGAG (69)	X	X	X	
IMAA (95)	X	X		X
IRET (117)	X	X	X	
IRSA (155)	X	X	X	
IAS (101)		X	X	X
ISMAR (201)	X	X		X
IRBIM (150)	X	X	X	

Il sistema osservativo terrestre del CNR



Il sistema osservativo marino del CNR

Repeated transects and stations



Oceanographic tower



Moorings



Oceanographic Buoys or other cabled systems



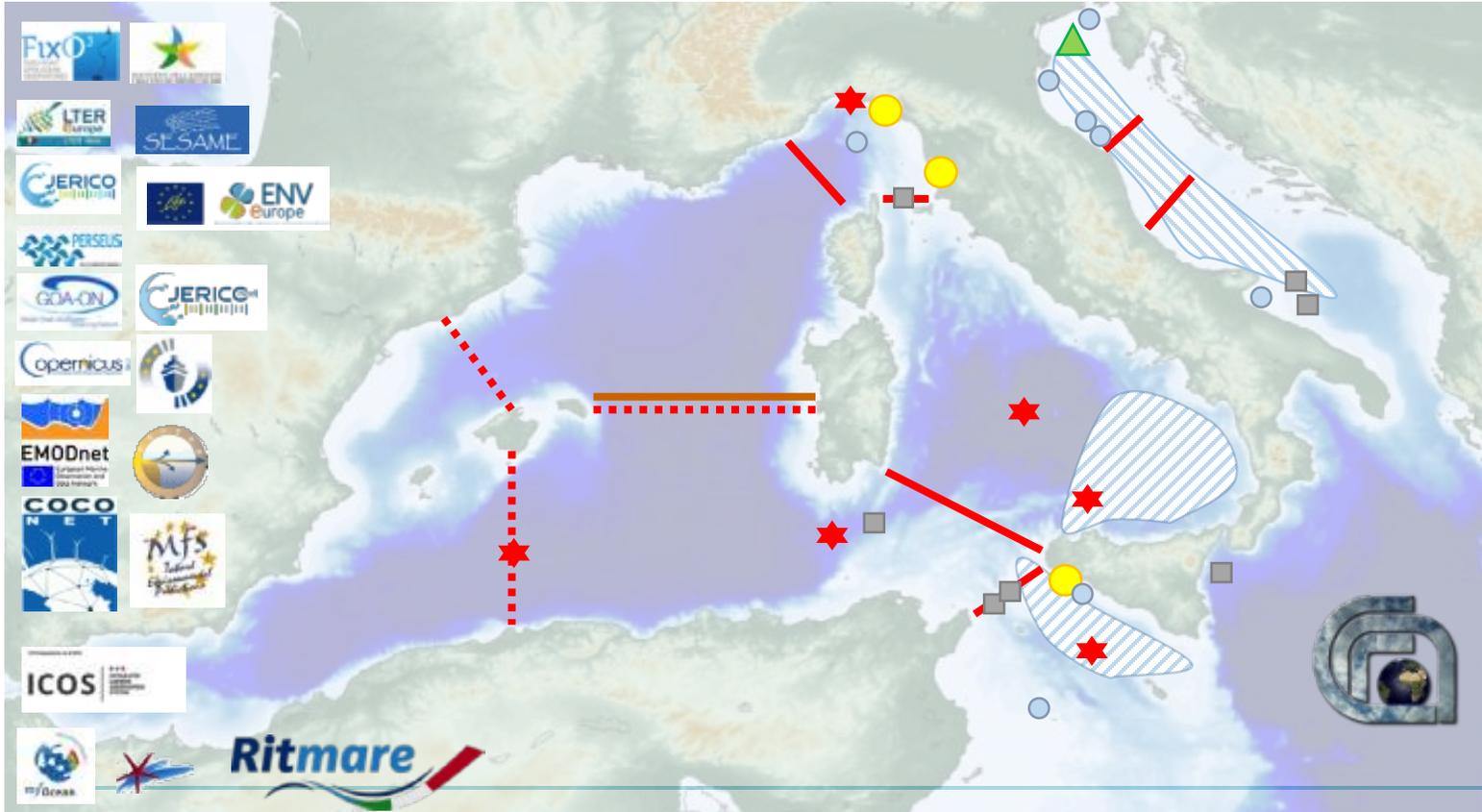
Glider line



Radar (HF/X)

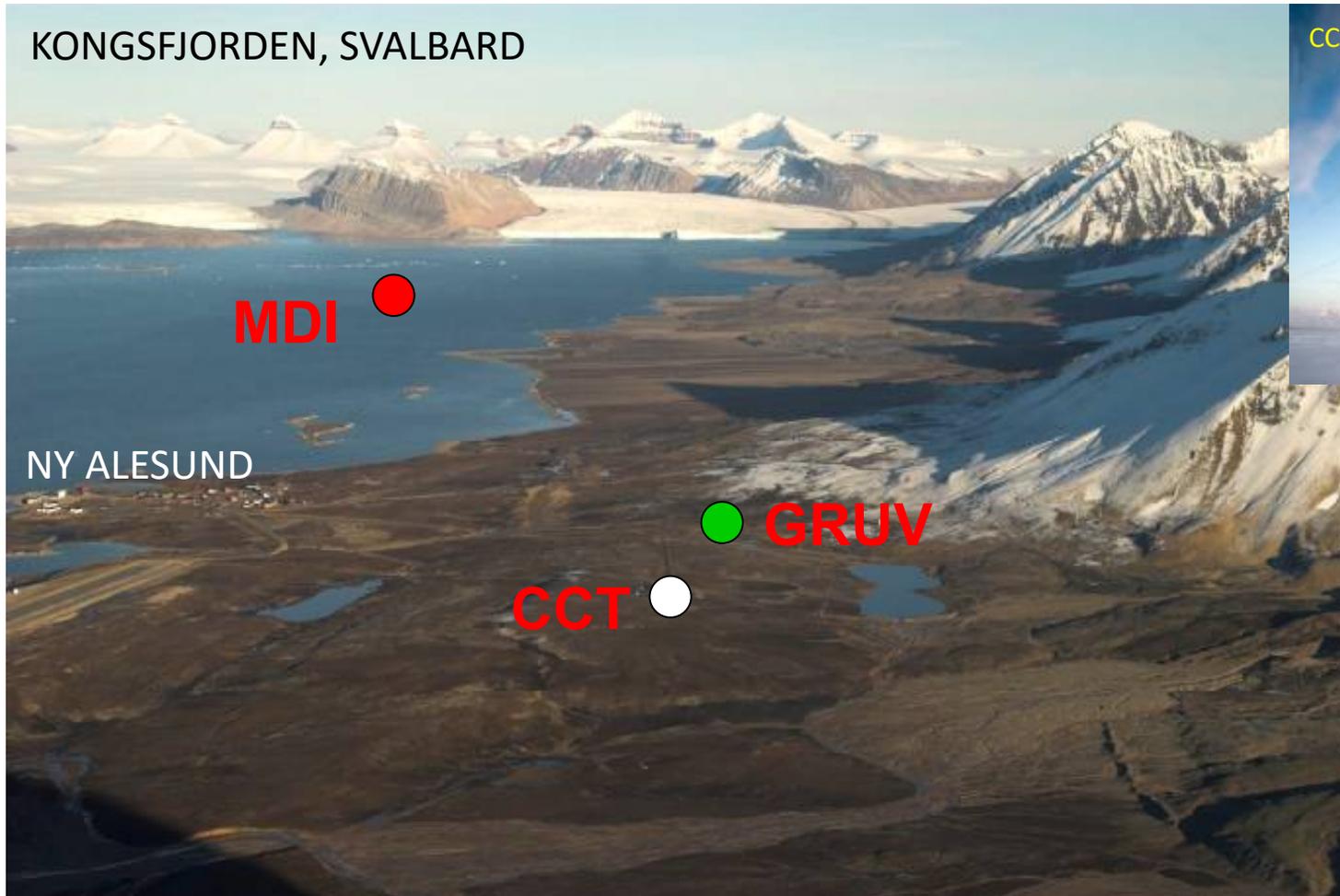


Fisheries observing systems

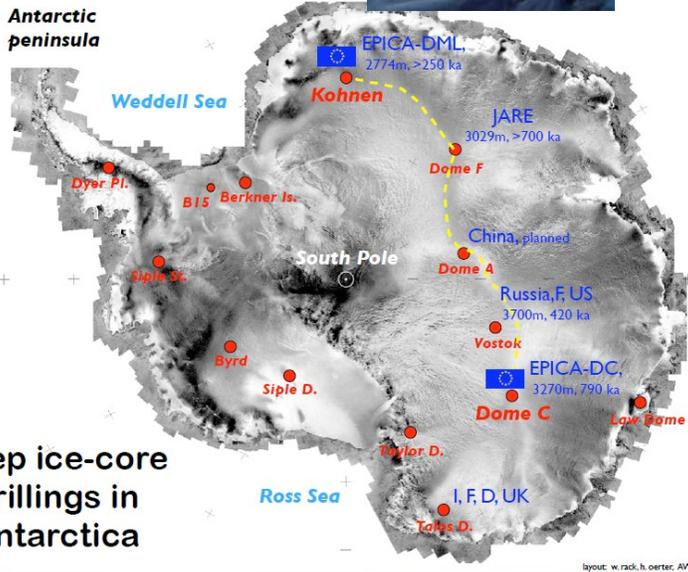
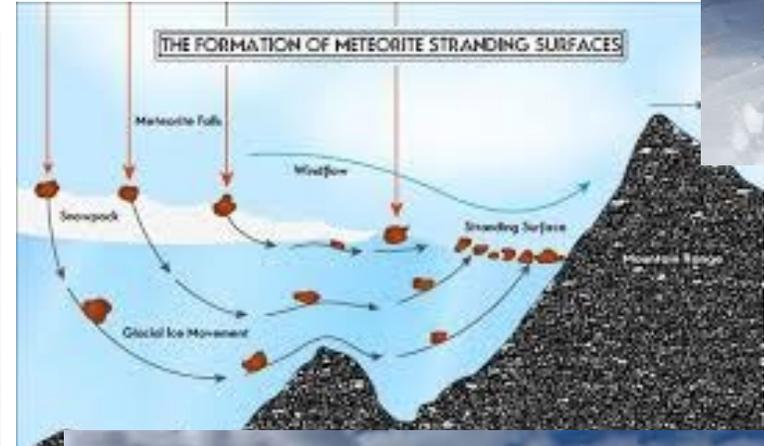
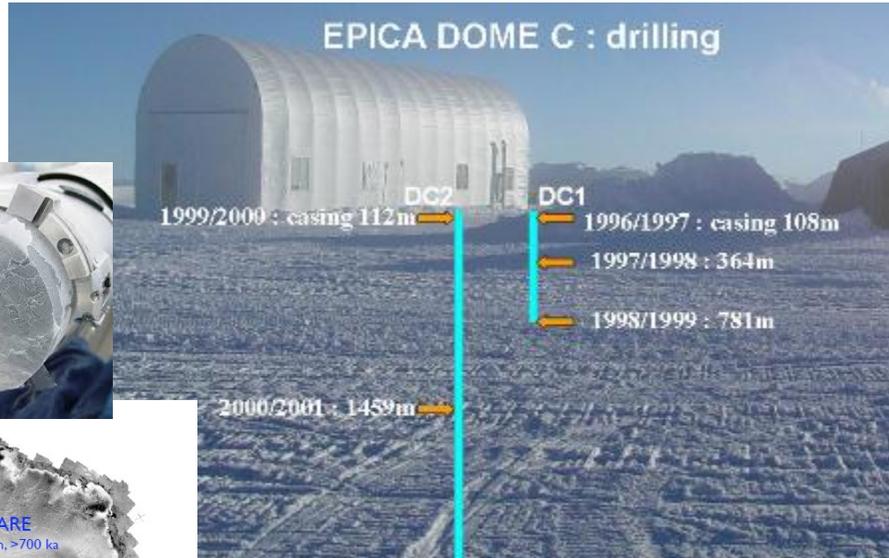


- Costiero
- Open sea
- Rilocabile

Sistemi osservativi in Artico e Antartide

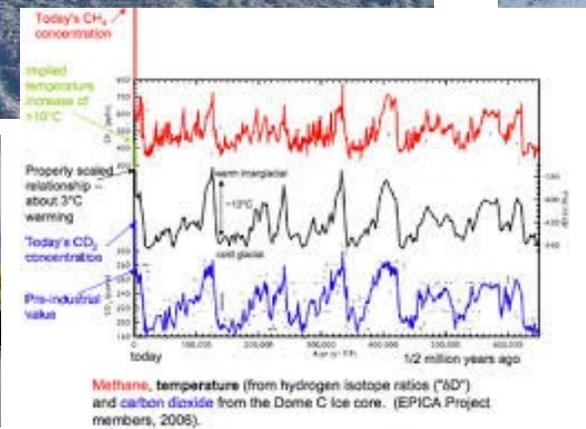


Antartide: osservatorio per conoscere la storia dell'Universo e della Terra



Deep ice-core drillings in Antarctica

layout: w.rack.h.oerter, AWI



Il contributo del DSSTTA in questi 4 anni

- Contributo alla Roadmap ESFRI (PON IR e PON Progetto Infrastrutture)
- Rafforzamento dei sistemi osservativi nell'area Mediterranea
- Mantenimento osservativo in Artico (Svalbard)
- ENI Artico
- PRA (MAECI-MUR)
- PNRA (MUR)
- PNLRDA (MIPAAF)
- Bluemed CSA
- MISTRAL
- Cluster BIG (con DIITET)
- COI
- Supporto alla UN Decade
- IODP e ICDP
- CISAS
- Marine Hazard
- SOS Piattaforme
- Supporto a DPC
- Progetto FOE Clima
- Progetto FOE Capitale Naturale
- Supporto alle revisioni normative del testo unico ambientale DLgs 152/06
- Supporto implementazione nazionale di Direttive EU (WD, MSFD, MSP, CFP, bioeconomia)
- Contratti di Fiume

Rendicontazione, Risanamento, Restituzione

Lo stato delle cose al CNR

- **Grande potenziale, ottimi ricercatrici e ricercatori, sempre nuove idee**
- **Presenza su moltissimi temi e su tutto il territorio nazionale**
- **Eccessiva frammentazione, a volte visione locale**
- **La competizione per la carriera è frustrante per molti**
- **Burocrazia enorme; cash flow lentissimo anche quando si è finanziati**
- **Attenzione al processo amministrativo più che al risultato (l'opposto del pragmatismo)**

Cosa vuol dire fare ricerca per noi?

- Quali obiettivi si può dare un singolo/Istituto/Ente/comunità?
- Cosa diamo alla società?
 - Visione di scenario e dati/misure/modelli
 - Pensiero critico (è ancora possibile?)
 - Metodi di analisi, intervento, rimedio, pianificazione
- Possiamo prendere due vie alternative:
 - Cinico: Come faccio a fare carriera in questo Ente e in questo Paese?
 - Etico: Come sta la Terra (e il «mio» territorio)? Cosa posso fare perché le cose vadano meglio?

Grazie per l'attenzione

“It was the best of times, it was the worst of times, it was the age of wisdom, it was the age of foolishness, it was the epoch of belief, it was the epoch of incredulity, it was the season of light, it was the season of darkness, it was the spring of hope, it was the winter of despair.”

— Charles Dickens, [A Tale of Two Cities](#)



Dipartimento Scienze
del Sistema Terra
e Tecnologie per l'Ambiente