

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DEL SANNIO **Benevento**

Impatti diretti e indiretti dei cambiamenti climatici sull'Italia

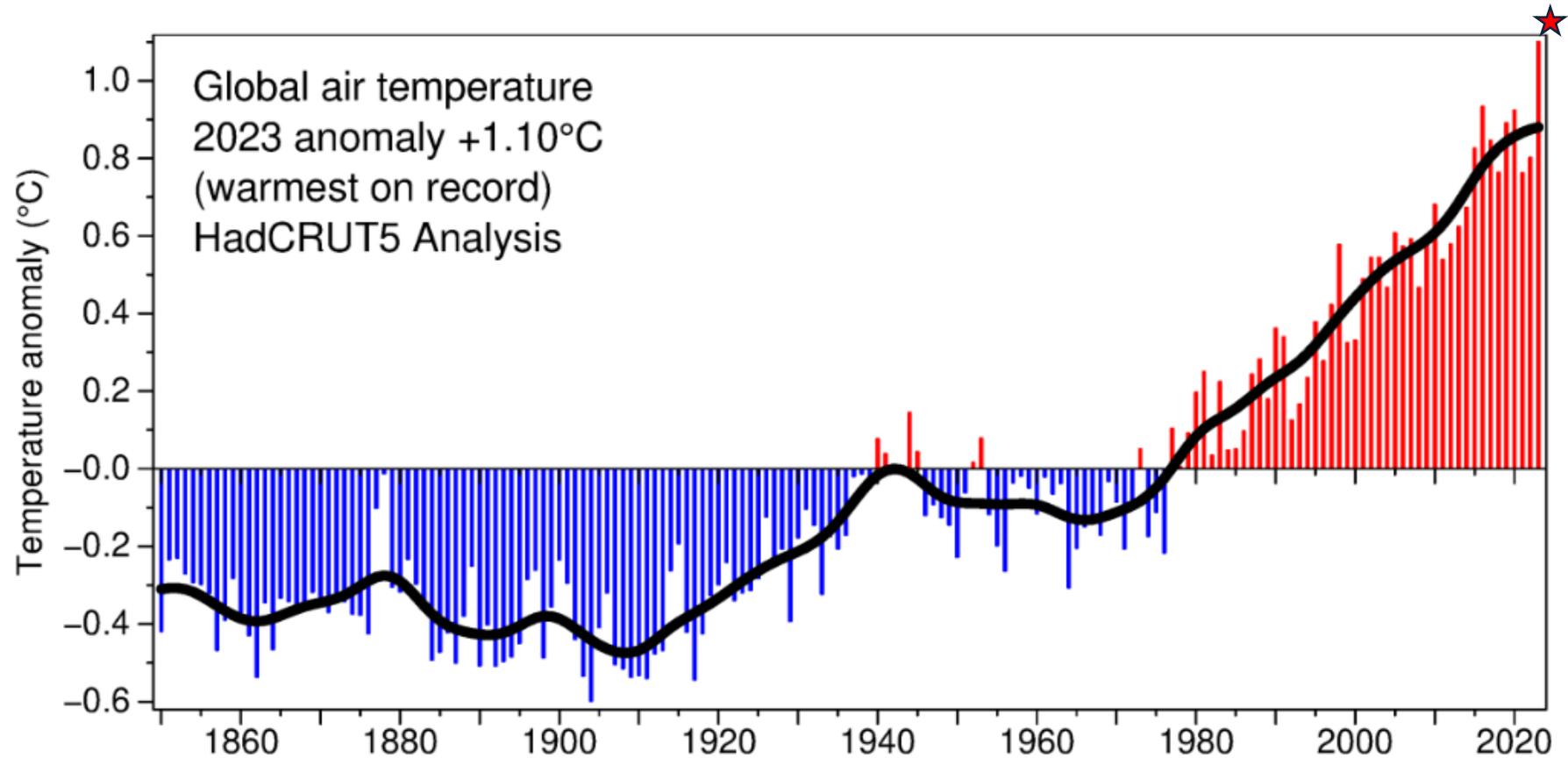
Antonello Pasini, Fisico del clima, CNR, Roma



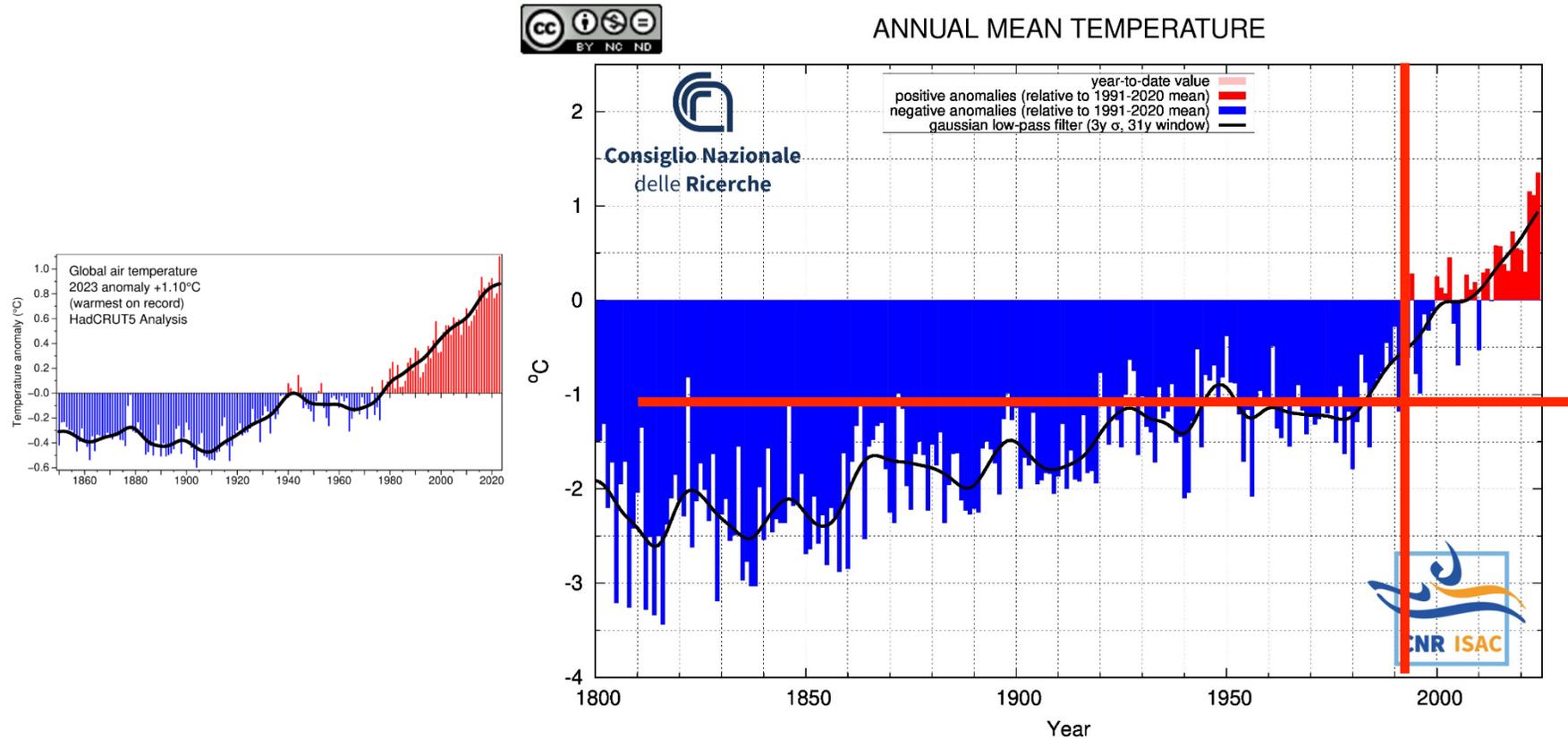
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico
Consiglio Nazionale delle Ricerche

www.iaa.cnr.it

Il riscaldamento globale recente



E in Italia cosa succede?

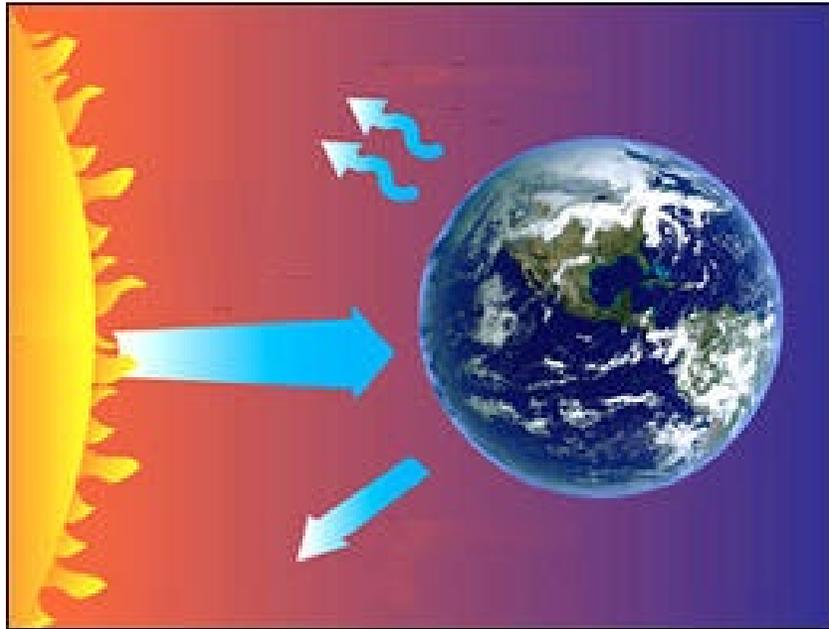


Negli ultimi 100 anni l'Italia si è «riscaldata»
circa il doppio della media globale

Mediterraneo: un hot spot

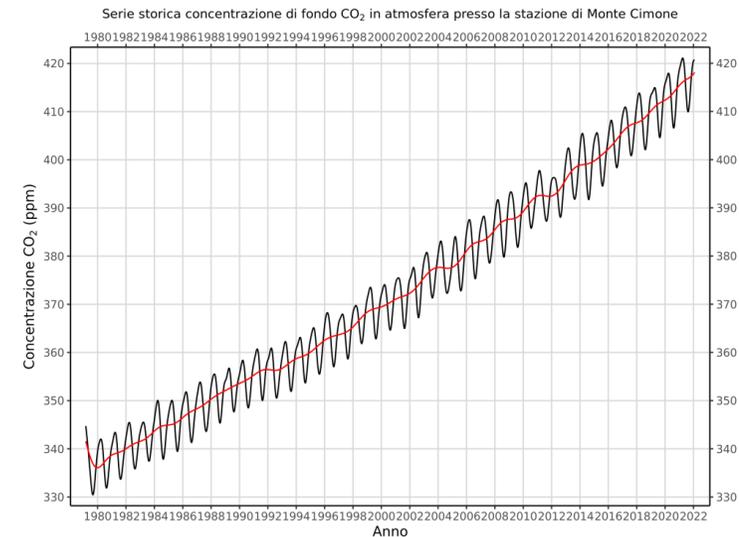
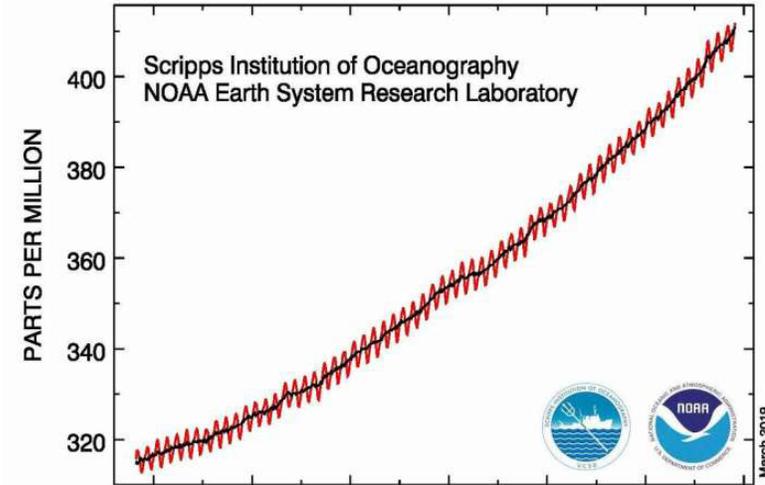
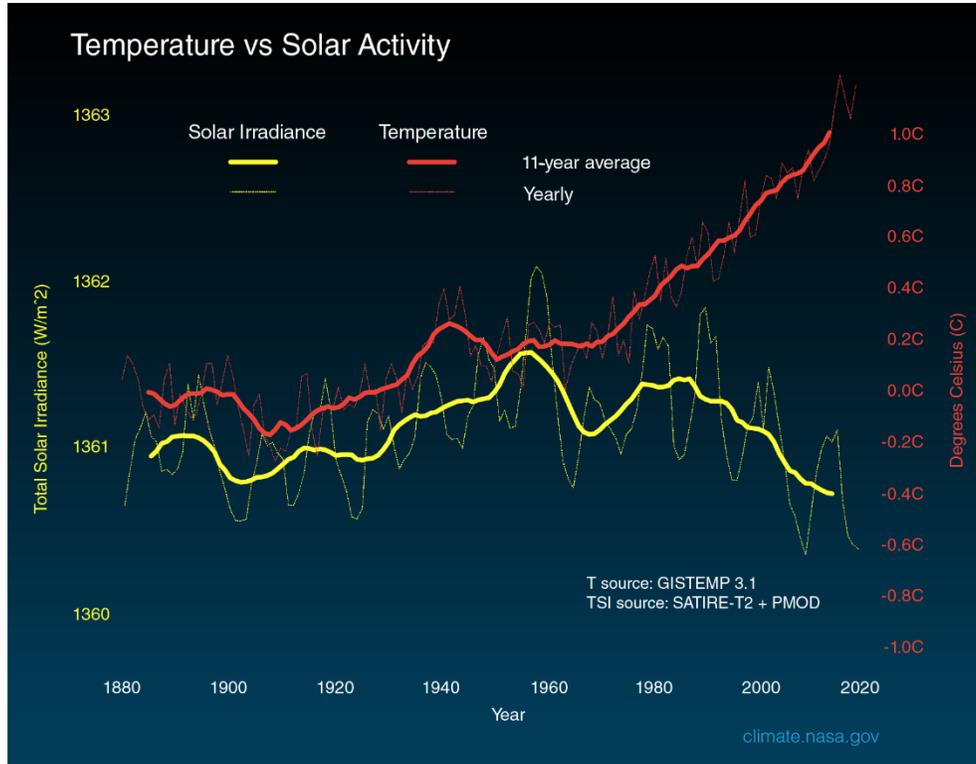


Perché il riscaldamento globale?

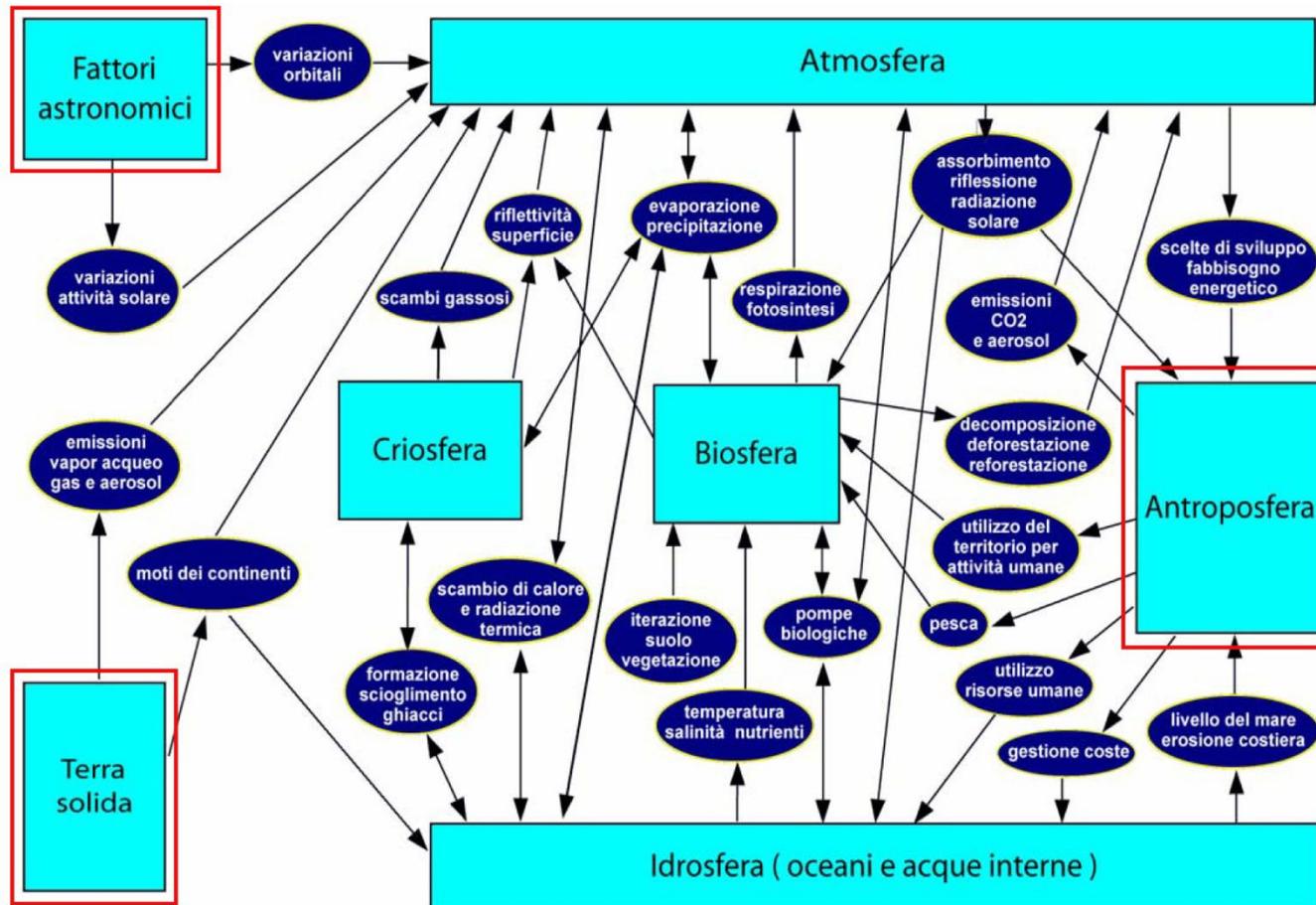


Il Sole (forzante) manda energia sulla Terra, che risponde emettendo a sua volta energia verso lo spazio esterno. La temperatura sul pianeta dipende da questo bilancio di energia.

Perché il riscaldamento globale?



Il clima è un sistema complesso

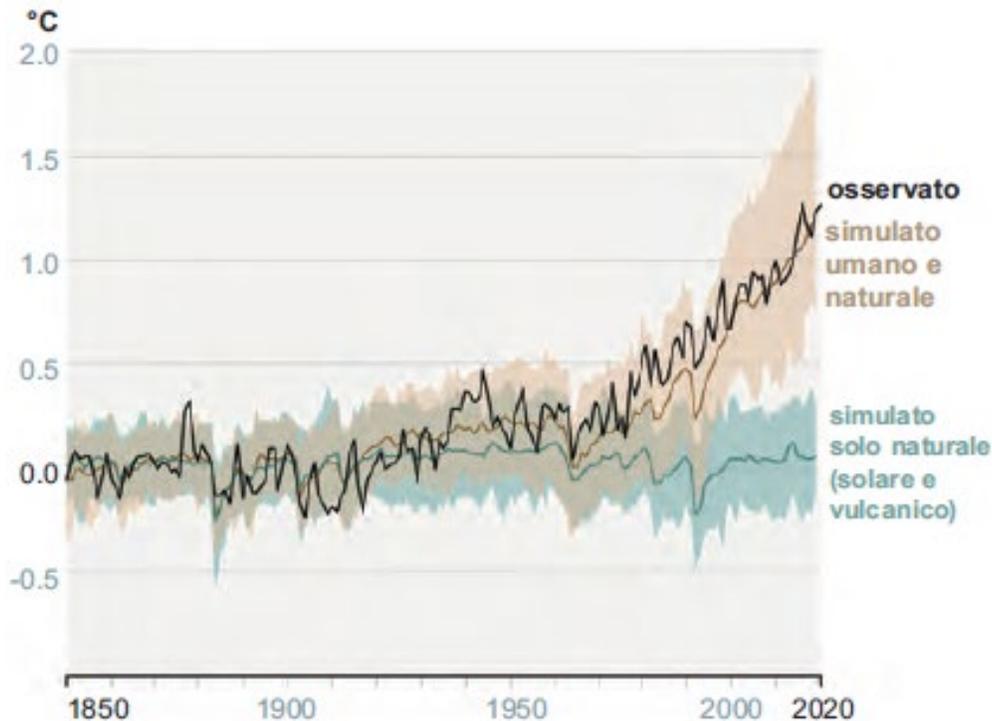


Adattata da
Lionello, 2006

Attribuzione delle cause

Modelli dinamici: Global Climate Models (GCMs)

b) Variazione della temperatura superficiale globale (media annua) osservata e simulata utilizzando **fattori umani e naturali** e **solo fattori naturali** (entrambi 1850-2020)



Linea beige:

Diamo al modello tutti i valori realmente osservati degli influssi esterni (forzanti)

Linea azzurra:

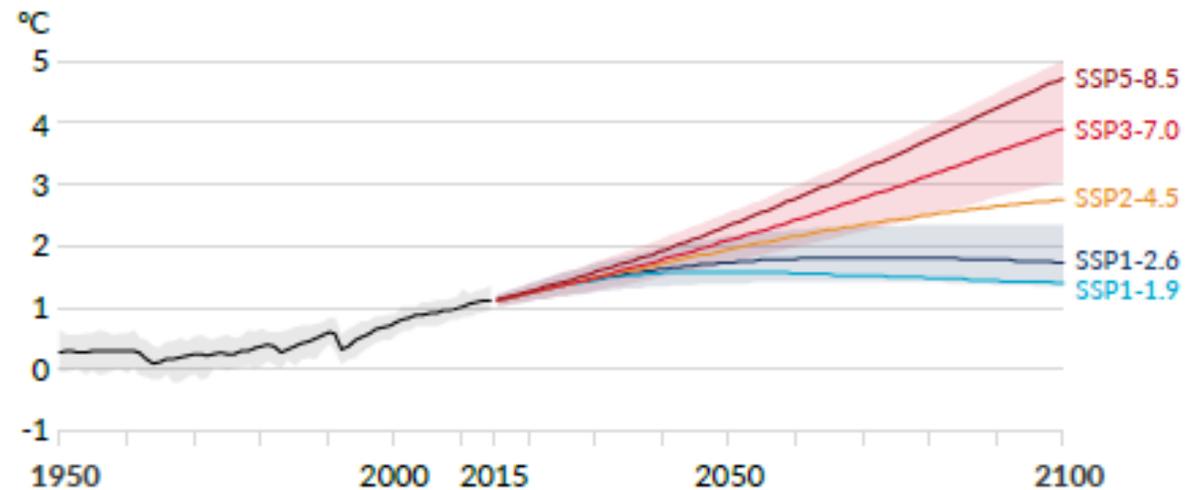
Le forzanti antropogeniche sono tenute fisse ai valori costanti del 1850

Adattata da IPCC, 2021

Proiezioni per il futuro

Modelli dinamici: Global Climate Models (GCMs)

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900



IPCC, 2021

Si tratta solo di sudare di più?



No! Impatti su:

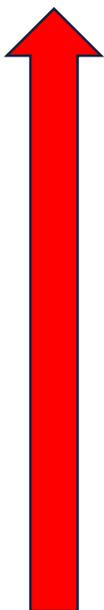
Territori: desertificazione, eventi estremi, livello del mare, ...

Ecosistemi: piante, animali, biodiversità, ...

Uomo: salute, attività produttive (es. agricoltura), sicurezza, flussi migratori, ...

Mediterraneo

Un punching-ball climatico

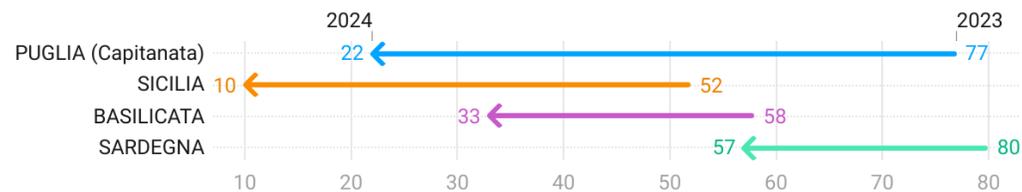


Il sud Italia

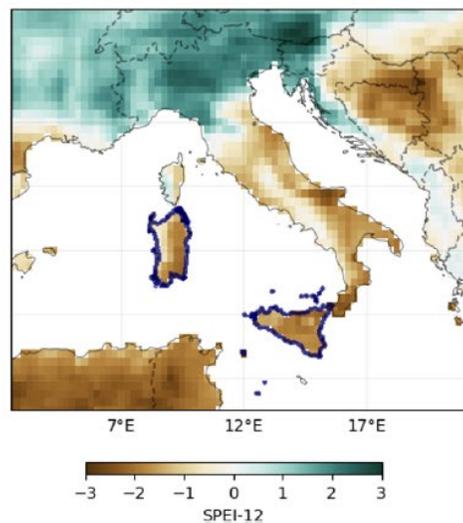
Nel 2024 il nord è stato salvato dalle nevicate tardive, ma il sud...

Percentuale media di riempimento degli invasi

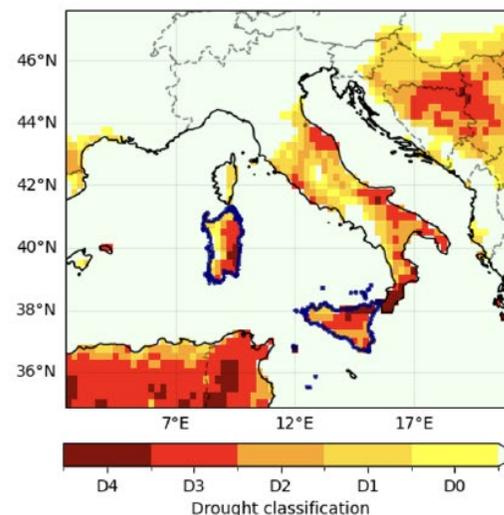
Variazione fra Giugno 2024 e Giugno 2023



SPEI-12 (Aug-2023 to July 2024): ERA5



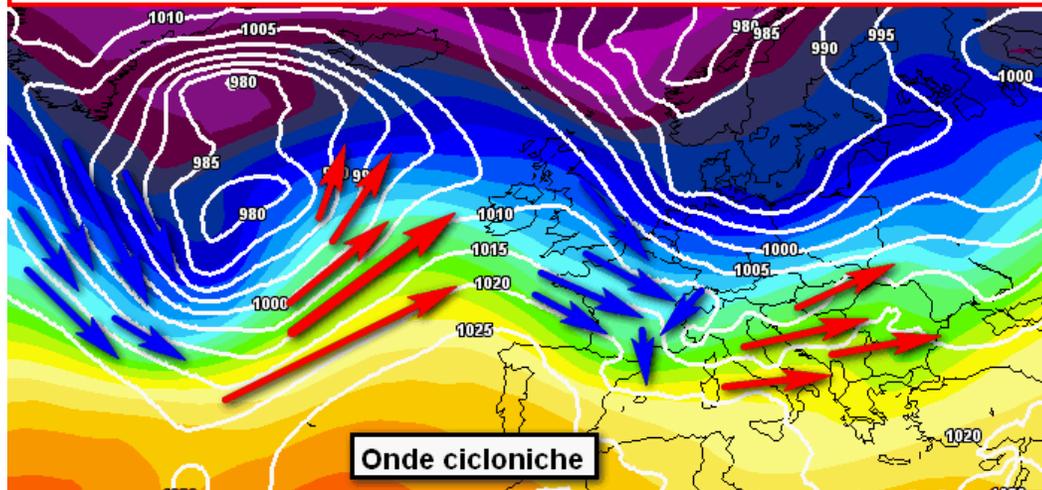
Drought classifications for the 2023/24 event



Il cambio di circolazione nel Mediterraneo

Un aumento delle piogge estreme

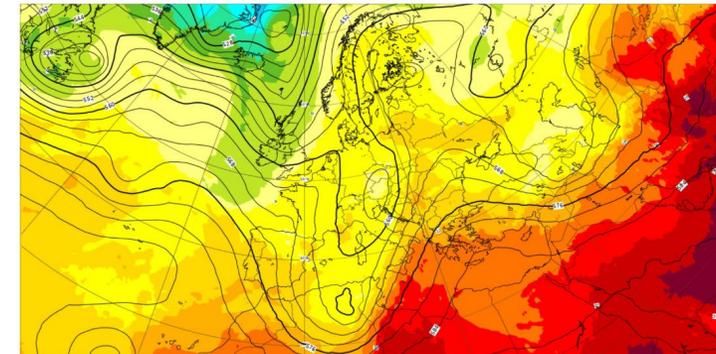
Previsione modello americano GFS per giovedì 27 dicembre: flusso zonale posto a latitudine più bassa potrebbe favorire qualche episodio perturbato in più anche su Italia e Mediterraneo.



← Le «deboli perturbazioni di origine atlantica» dei tempi del Col. Bernacca (onde corte e veloci)

500 hPa geopotential height and 850 hPa temperature

Base time: Mon 15 May 2023 00 UTC Valid time: Mon 15 May 2023 00 UTC (+0h) Area: Europe



850 hPa temperature (C)



500 hPa geopotential (dm)

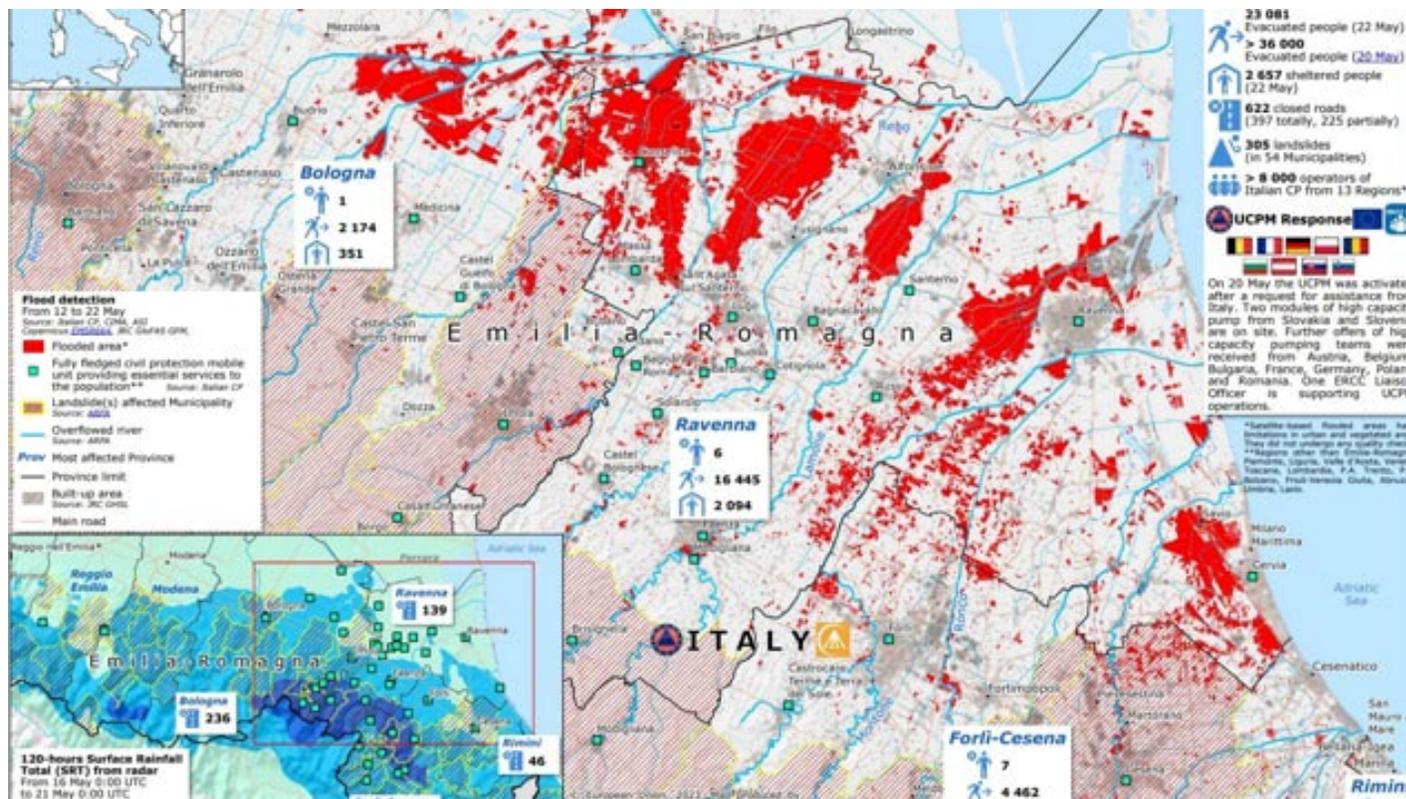
La situazione del 15 maggio 2023:
alluvione in Romagna
(onda lunga e stazionaria) →

© 2020 European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)
Source: www.ecmwf.int
Licence: CC-BY-NC-ND and ECMWF Terms of Use (https://apps.ecmwf.int/datasets/licences/general)

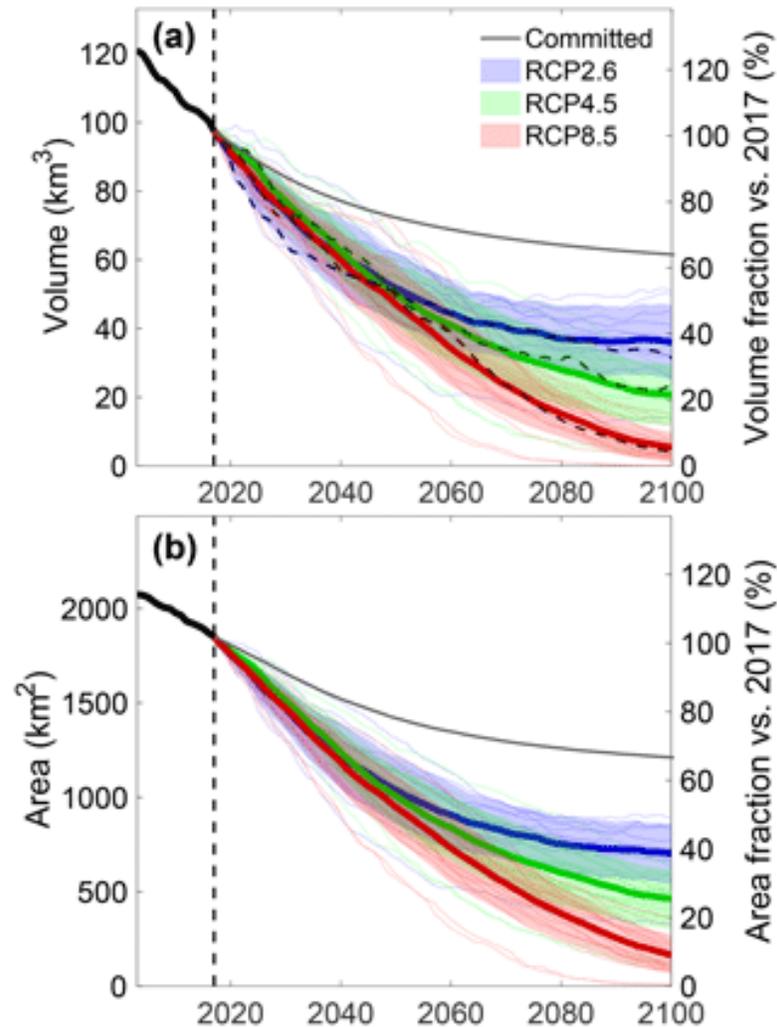


I risultati

Romagna 15/5/2023



Che fine faranno i ghiacciai alpini?



Zekollari et al., 2019

Mitigare ed adattare

La parola d'ordine

Gestire l'inevitabile

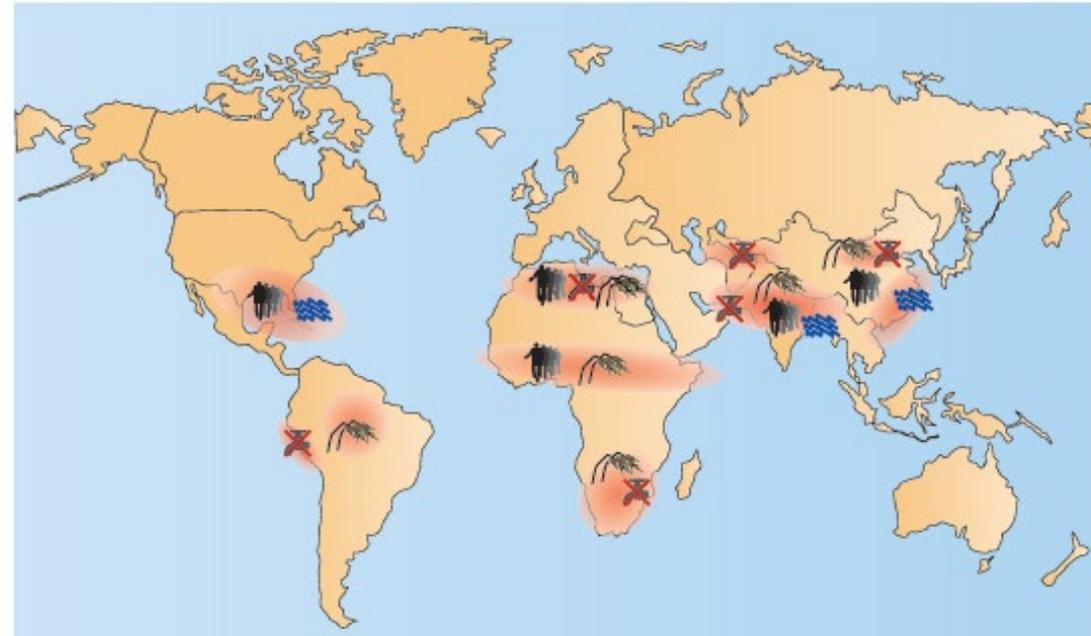
(adattamento)

evitare l'ingestibile

(mitigazione)



Impatti indiretti



 Climate-induced degradation of freshwater resources

 Climate-induced decline in food production

 Hotspots

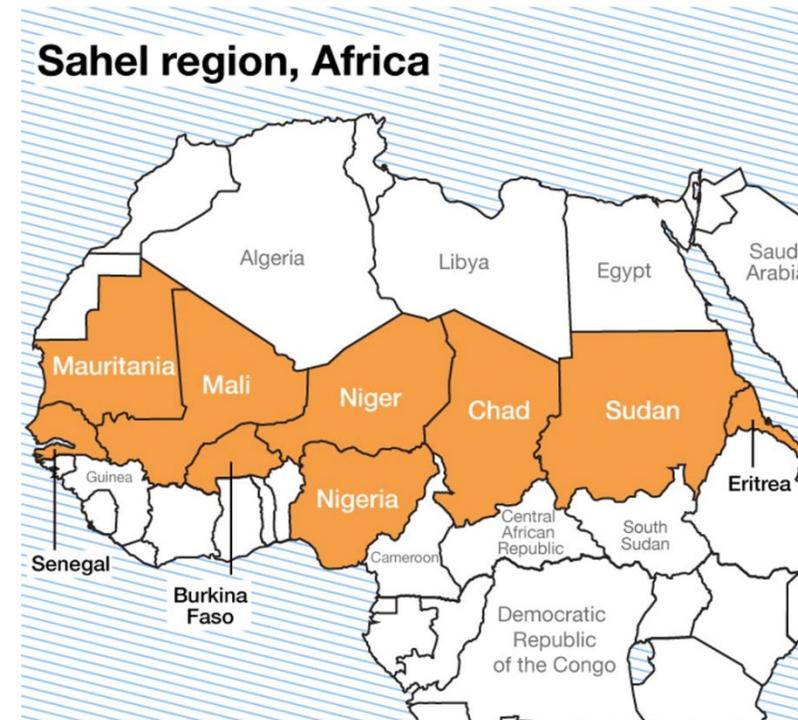
 Climate-induced increase in storm and flood disasters

 Environmentally induced migration

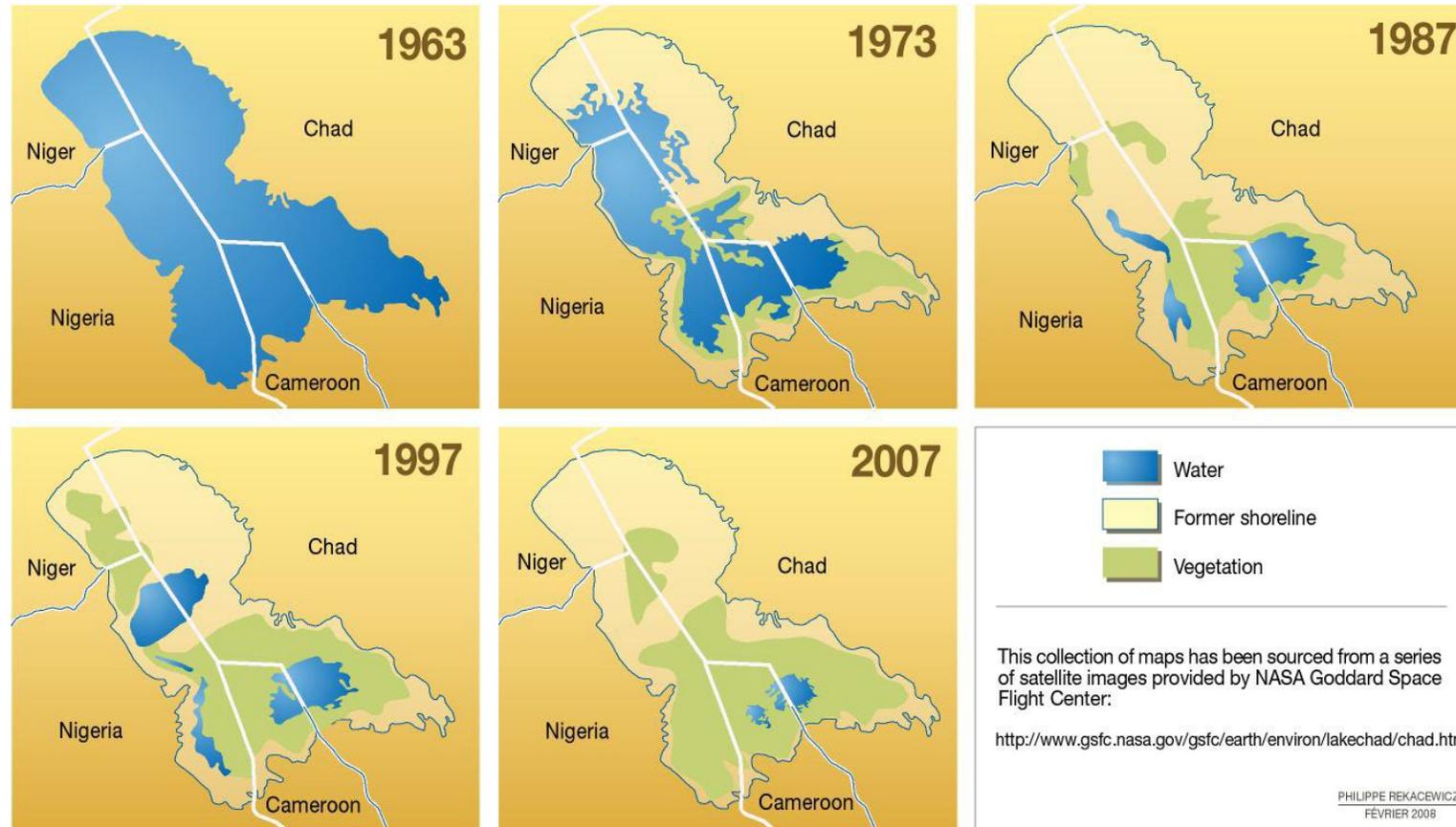
WBGU, 2007

Le nostre migrazioni

Una zona critica e molto fragile: il Sahel



Le nostre migrazioni

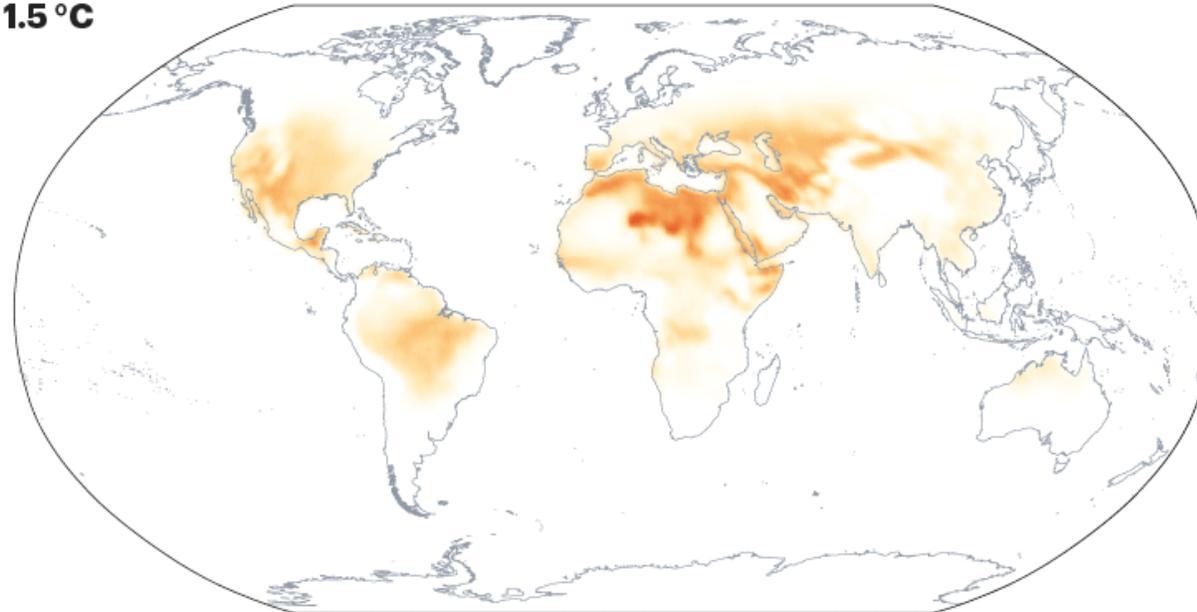


Quale futuro?

HEATWAVE PROJECTIONS

Researchers think the world could reach a 1.5 °C rise and surpass it in a matter of years, and around 2 °C of warming is likely even if governments were to meet their climate commitments. On the basis of current policies alone, climate scientists estimate that temperatures could rise nearly 3 °C this century. In each of these scenarios, models project that many places on Earth could experience 30–40 extra days each year above 35 °C, affecting public health and ecosystems globally.

1.5 °C



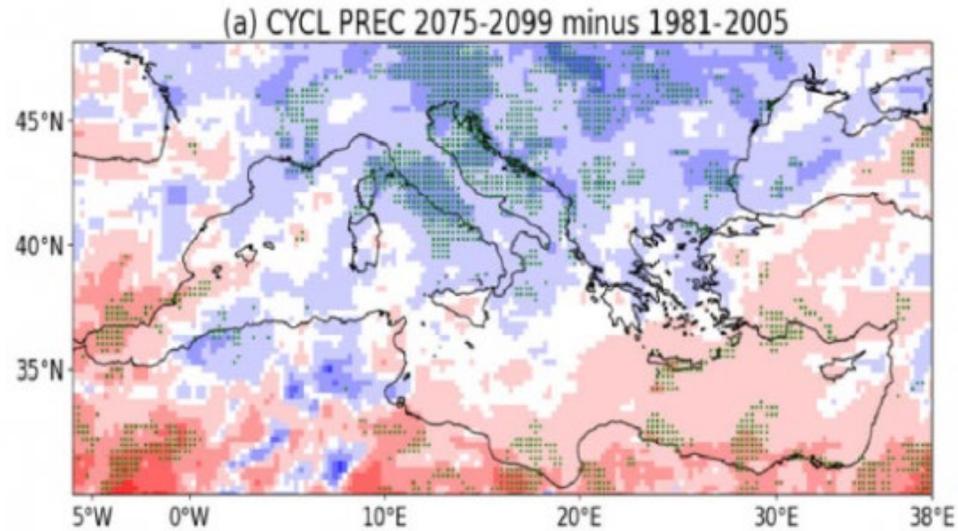
Number of extra days above 35 °C



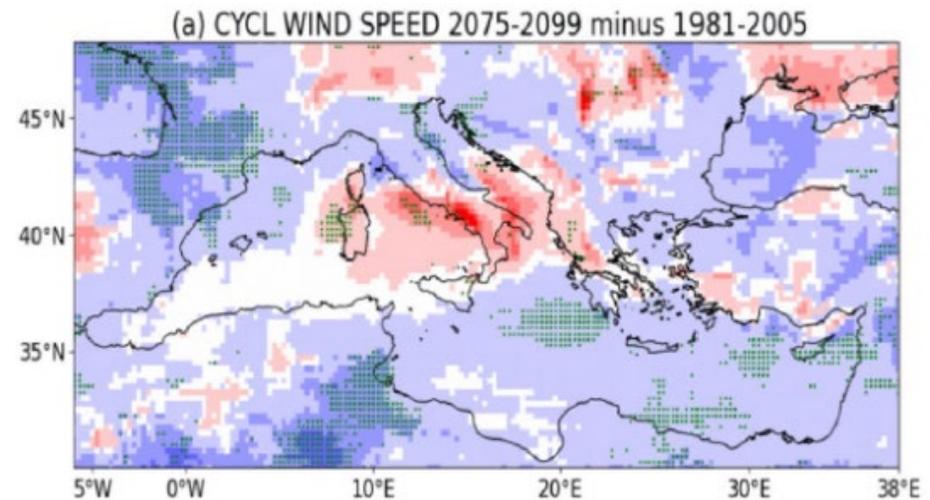
©nature

Quale futuro?

Cicloni nel Mediterraneo più rari ma più forti



Reale et al., 2022



Globalizzazione climatica

Uno scenario molto preoccupante

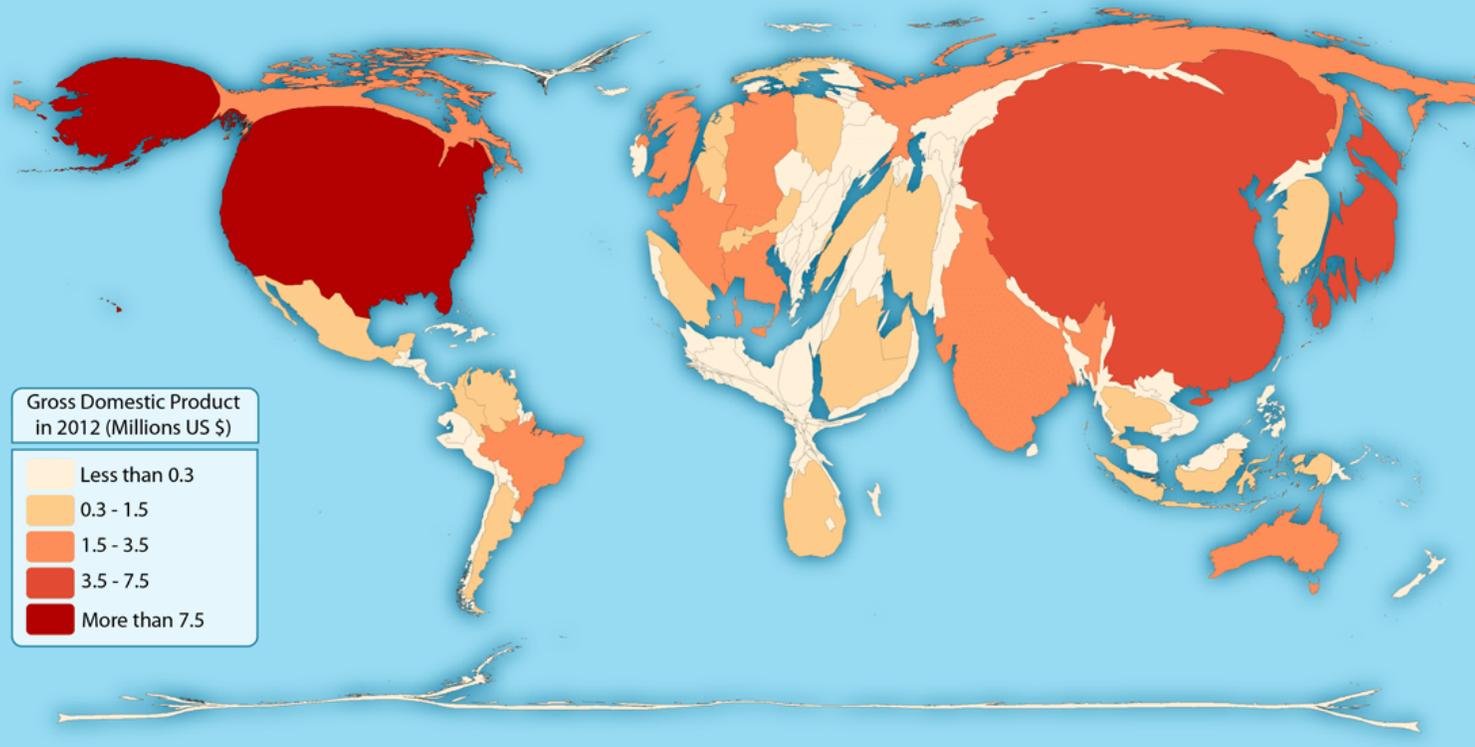


Che fare?

A chi è dovuto il riscaldamento?

CO₂ EMISSION VS. GROSS DOMESTIC PRODUCT

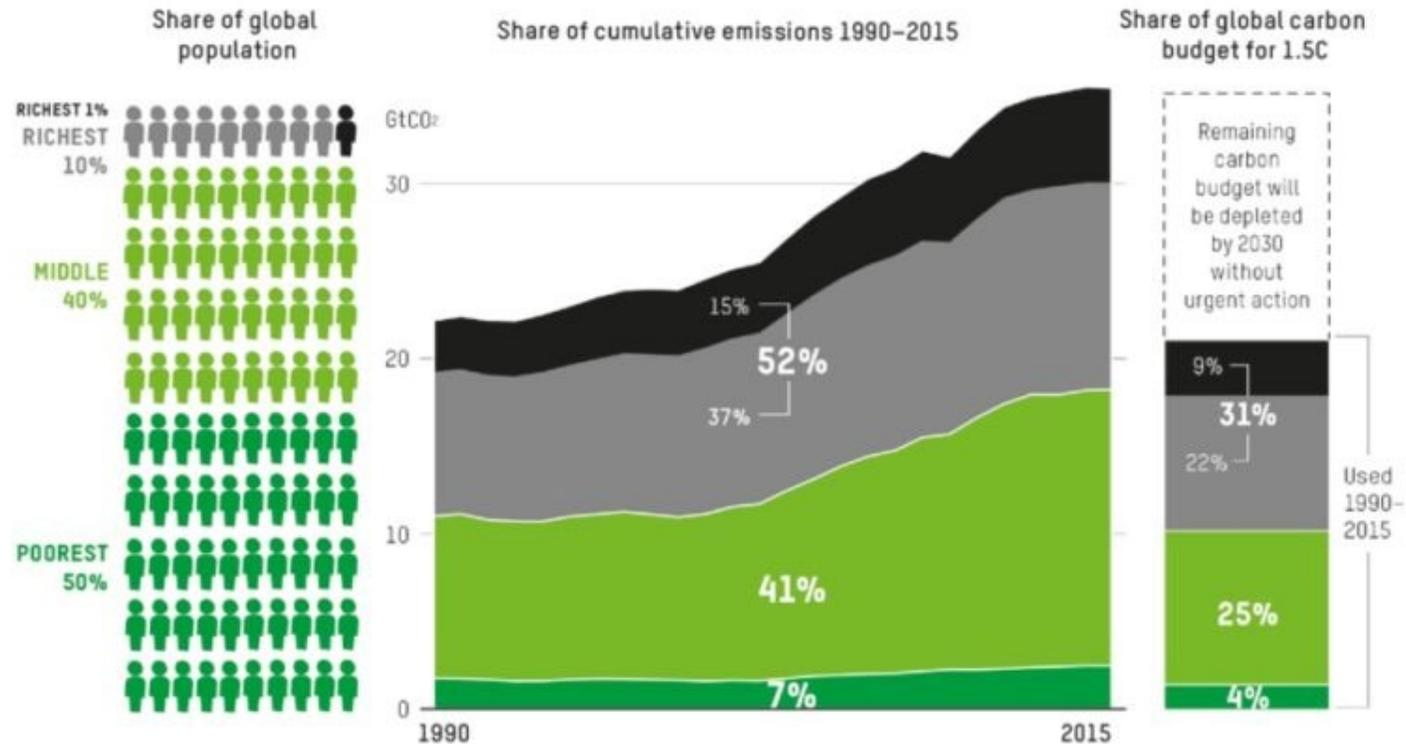
Does high GDP implies high CO₂ Emission?



Che fare?

A chi è dovuto il riscaldamento?

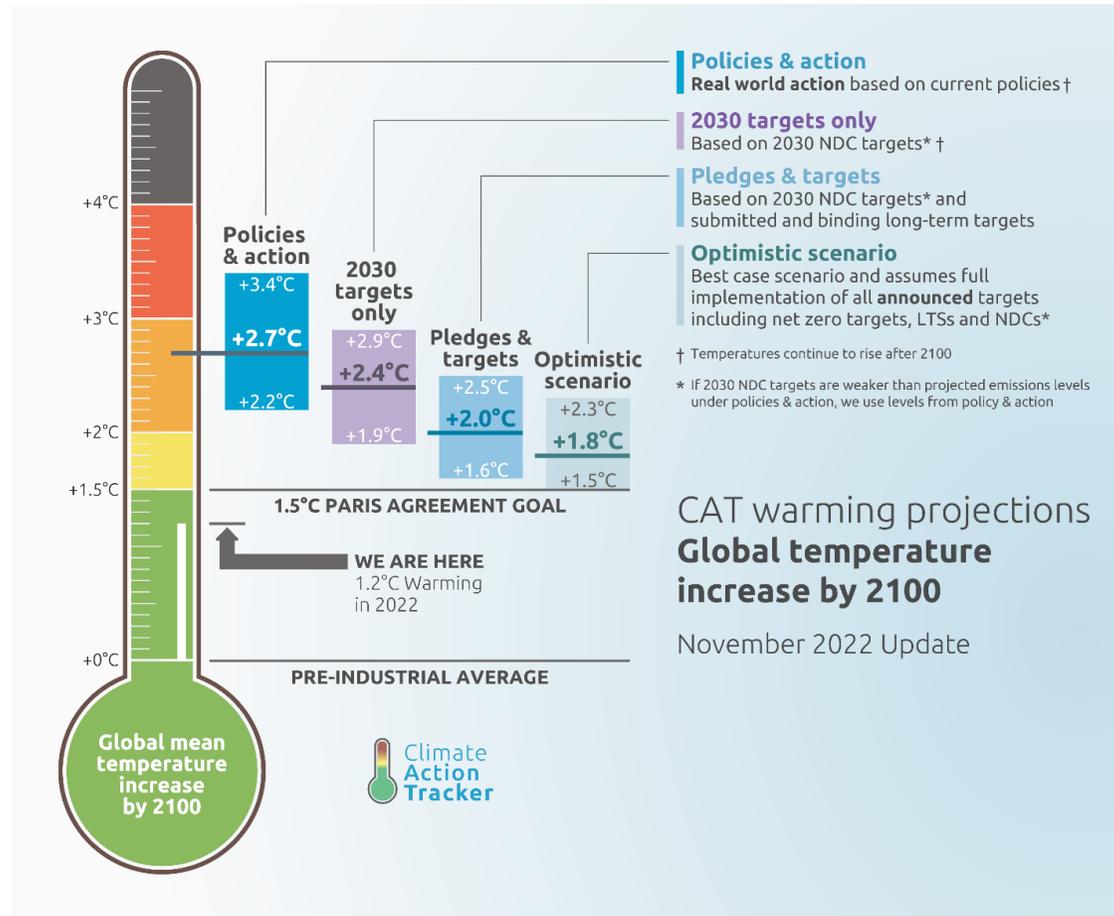
Share of cumulative emissions from 1990 to 2015 and use of the global carbon budget for 1.5C linked to consumption by different global income groups



Per capita income threshold (\$PPP2011) of richest 1%: \$109k; richest 10%: \$38k; middle 40%: \$6k; and bottom 50%: less than \$6k.
Global carbon budget from 1990 for 33% risk of exceeding 1.5C: 1,205Gt.

Che fare?

Alle ultime CoP risultati contraddittori e poi guerra in Ucraina: conseguenze sulle temperature future

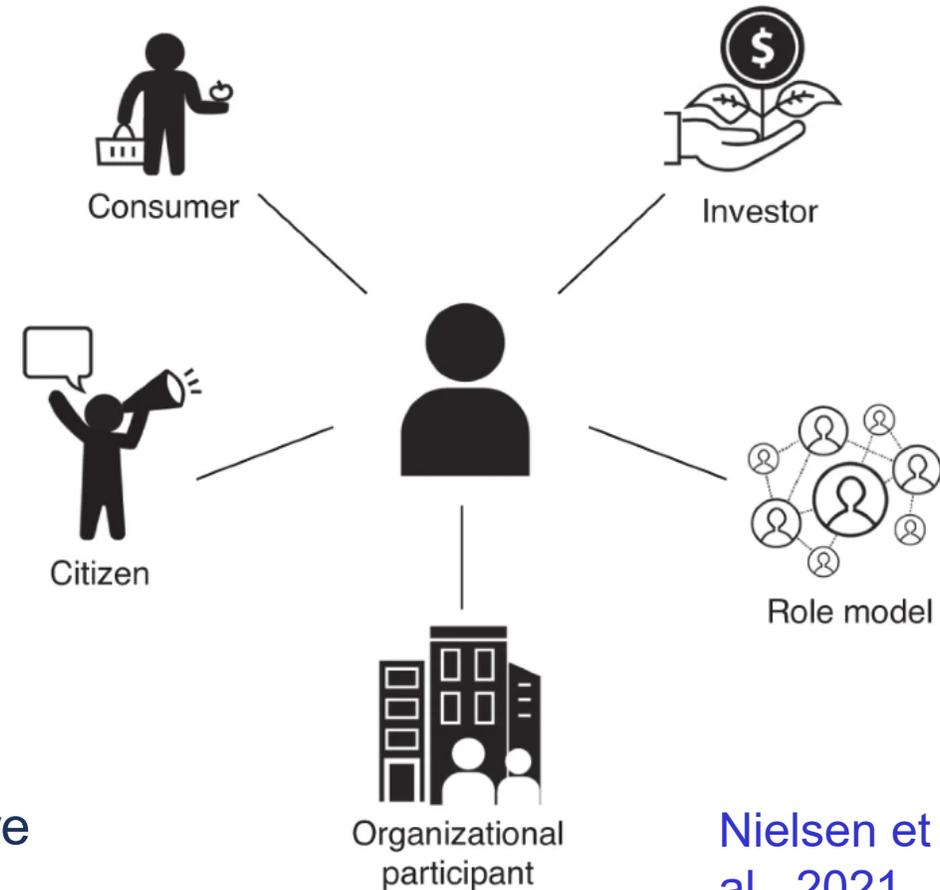


Che fare?

Tutti dobbiamo dare il nostro contributo.

Innanzitutto con una presa di coscienza dei problemi (+ stili di vita) e con l'innescare di circuiti virtuosi dal basso, di consumo, risparmio, produzione (comunità energetiche), ecc..

Poi, è essenziale una forte spinta sui nostri politici perché mettano questo tema in cima alla loro agenda, dato che dovranno gestire la transizione/conversione.



Nielsen et al., 2021

Che fare?

