

Siccità e sicurezza idrica nel Bacino del Fiume Po

Previsione e gestione della siccità -
strategie di adattamento 29/07/2022

Jaroslav Mysiak

Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui cambiamenti climatici
(CMCC) & Università Ca' Foscari di Venezia



Il fiume Po si prosciuga

27/06/2022 3573 VIEWS 16 LIKES



Copernicus Sentinel-2 Pianura Padana, nei pressi di Piacenza, abbassamento del fiume tra giugno 2020 e giugno 2022 ([Fonte](#))

le Scienze
edizione italiana di Scientific American



BUCHI NERI

GUERRA IN UCRAINA

FISICA TEORICA

COVID-19

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

AMBIENTE



15 luglio 2022

C'era una volta il Po

di Rudi Bressa



Una recente immagine del fiume Po nel territorio del comune di Polesine Zibello, in provincia di Parma (Foto Paolo Panni/ADBP - CC-BY 3.0)

Il drammatico stato di salute del grande fiume mostra come gli eventi estremi degli ultimi mesi abbiano messo in crisi l'intero bacino idrografico. L'*annus horribilis* del Po iniziato a fine del 2021 probabilmente continuerà per tutta l'estate del 2022

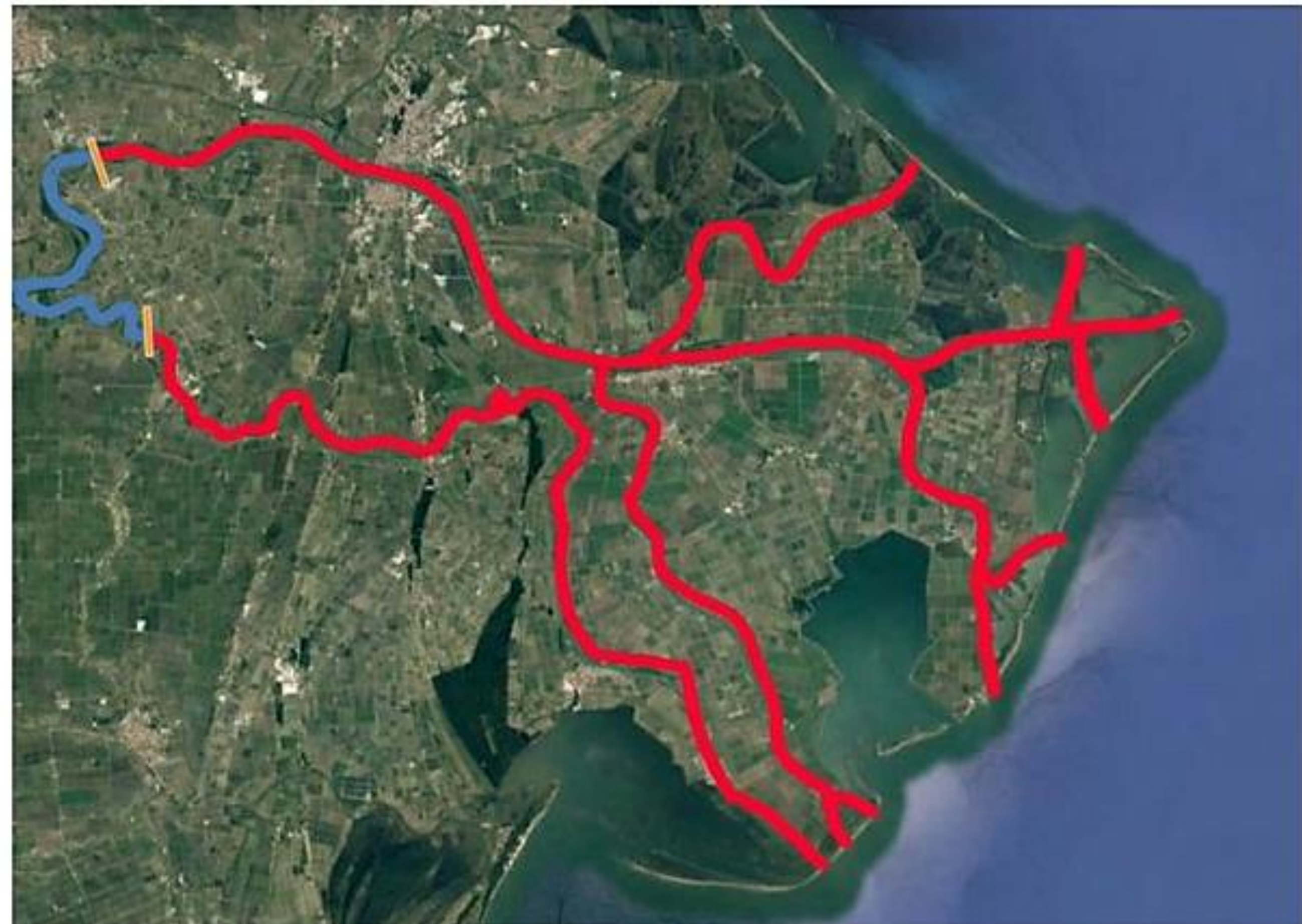
[Fonte](#)

Siccità 2022

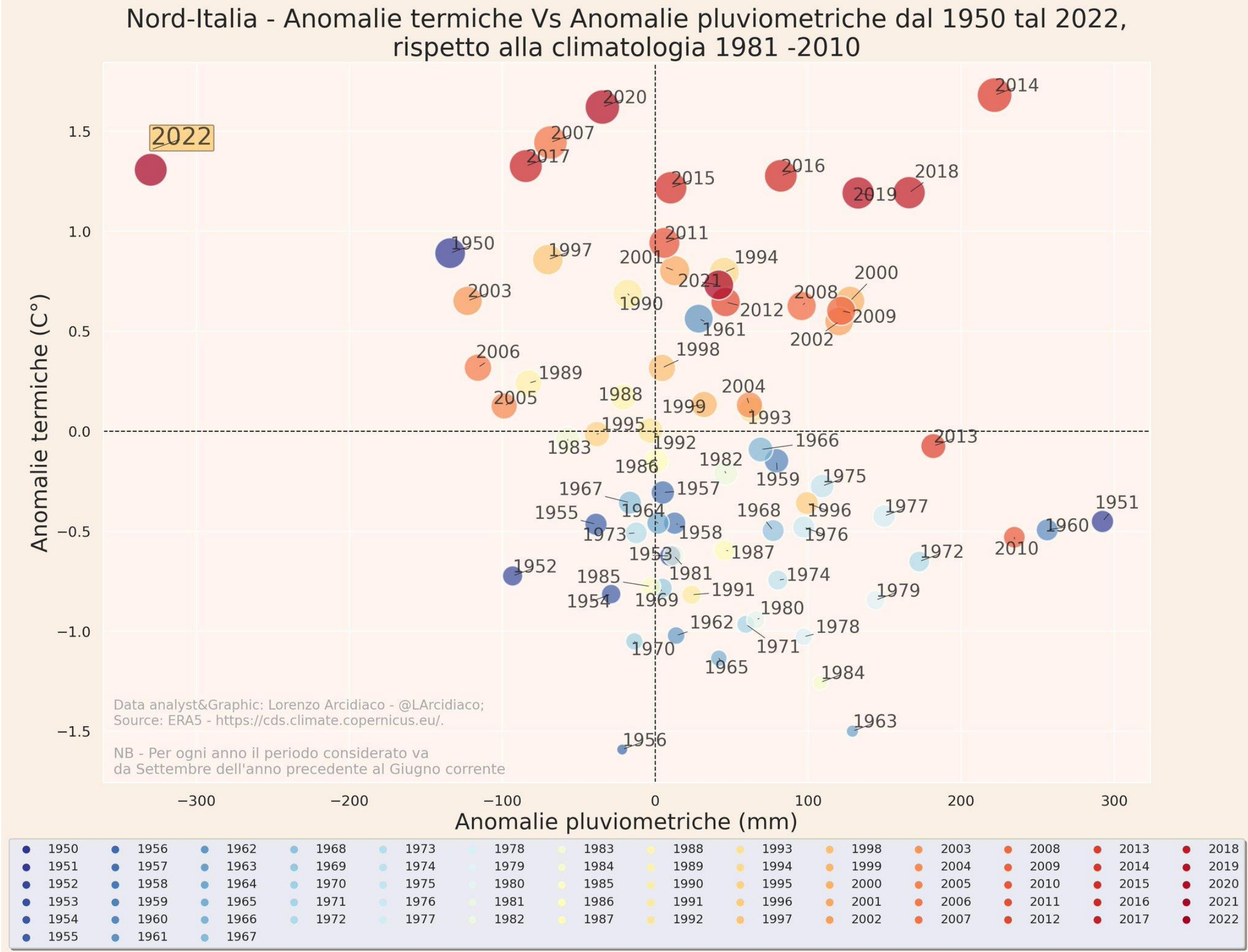
Immagine satellitare da Copernicus Sentinel2
a luglio 2021 e 2022 ([@PlatformAdam](#))



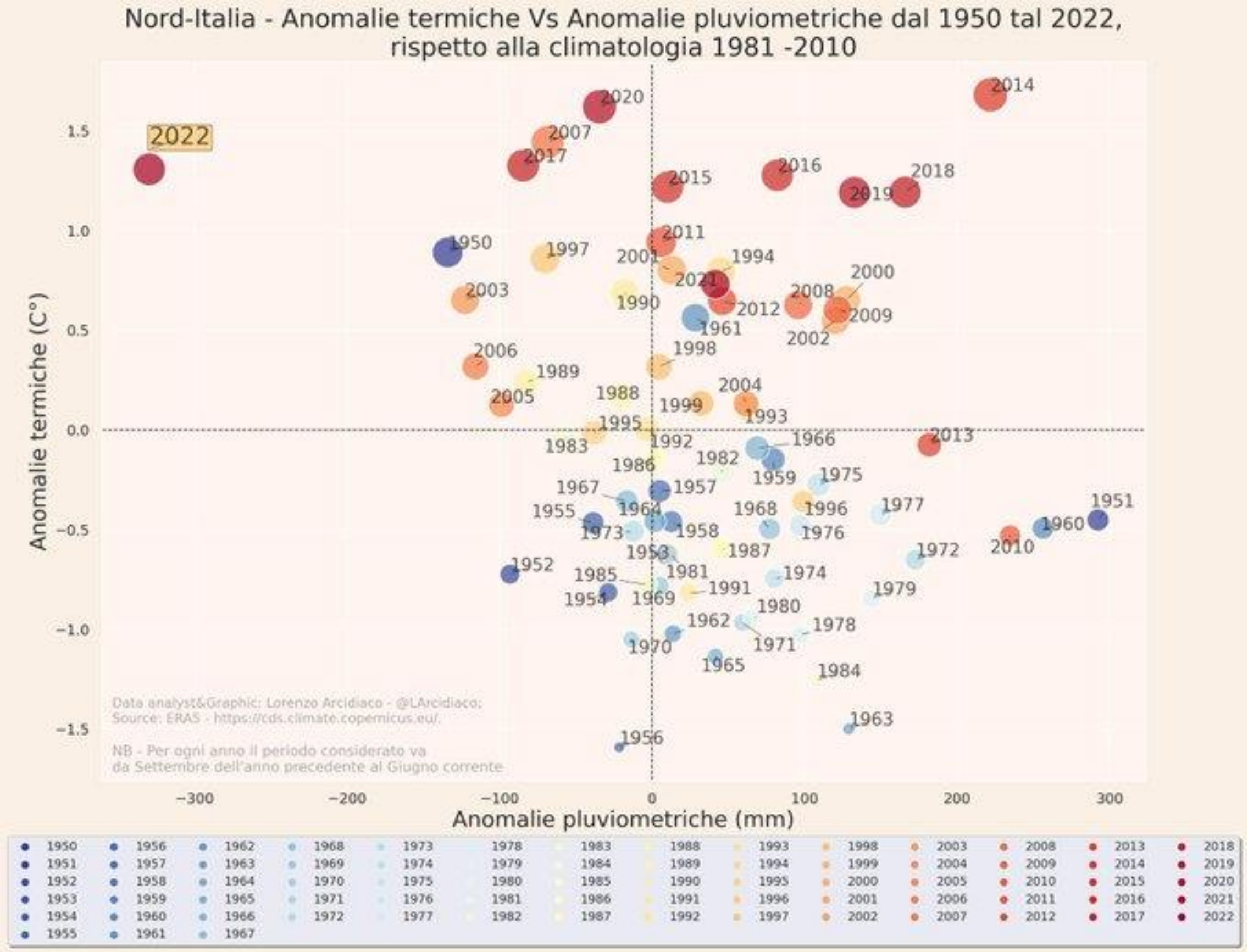
Risalita dell'acqua salina a luglio 2022 ([fonte](#))
Modello ARPAE e le misurazioni in campo, i rami del Po
di Tolle, Maistra e Gnocca interessati dall'intrusione



Siccità 2022

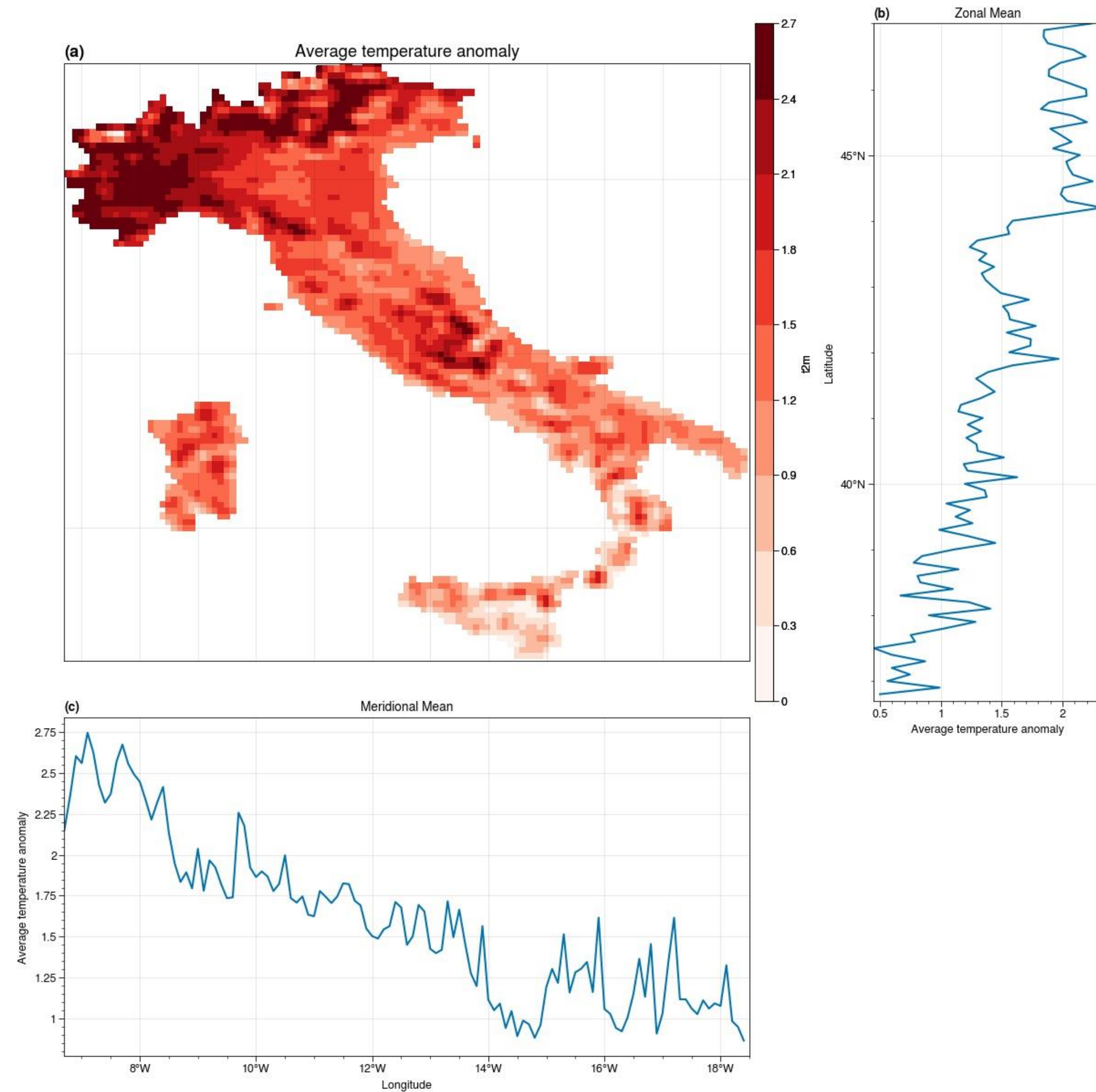


Anomalie delle temperature e delle precipitazioni settembre 2021 – giugno 2022. ([fonte](#))



Anomalie delle temperature e delle precipitazioni settembre 2021 – giugno 2022. ([fonte](#))

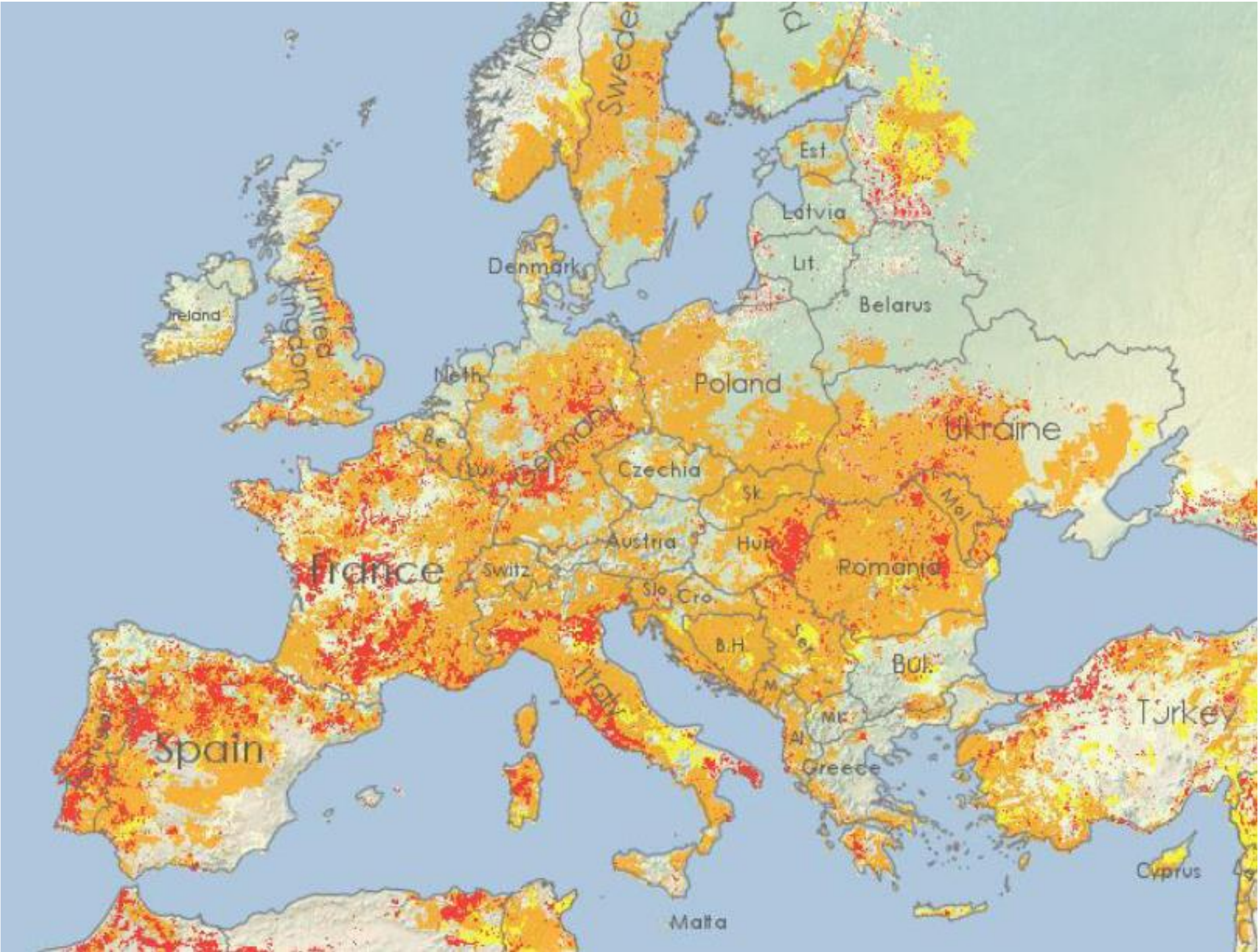
Siccità 2022



Anomalie delle temperature lungo la penisola, rispetto alla climatologia 1981-2010

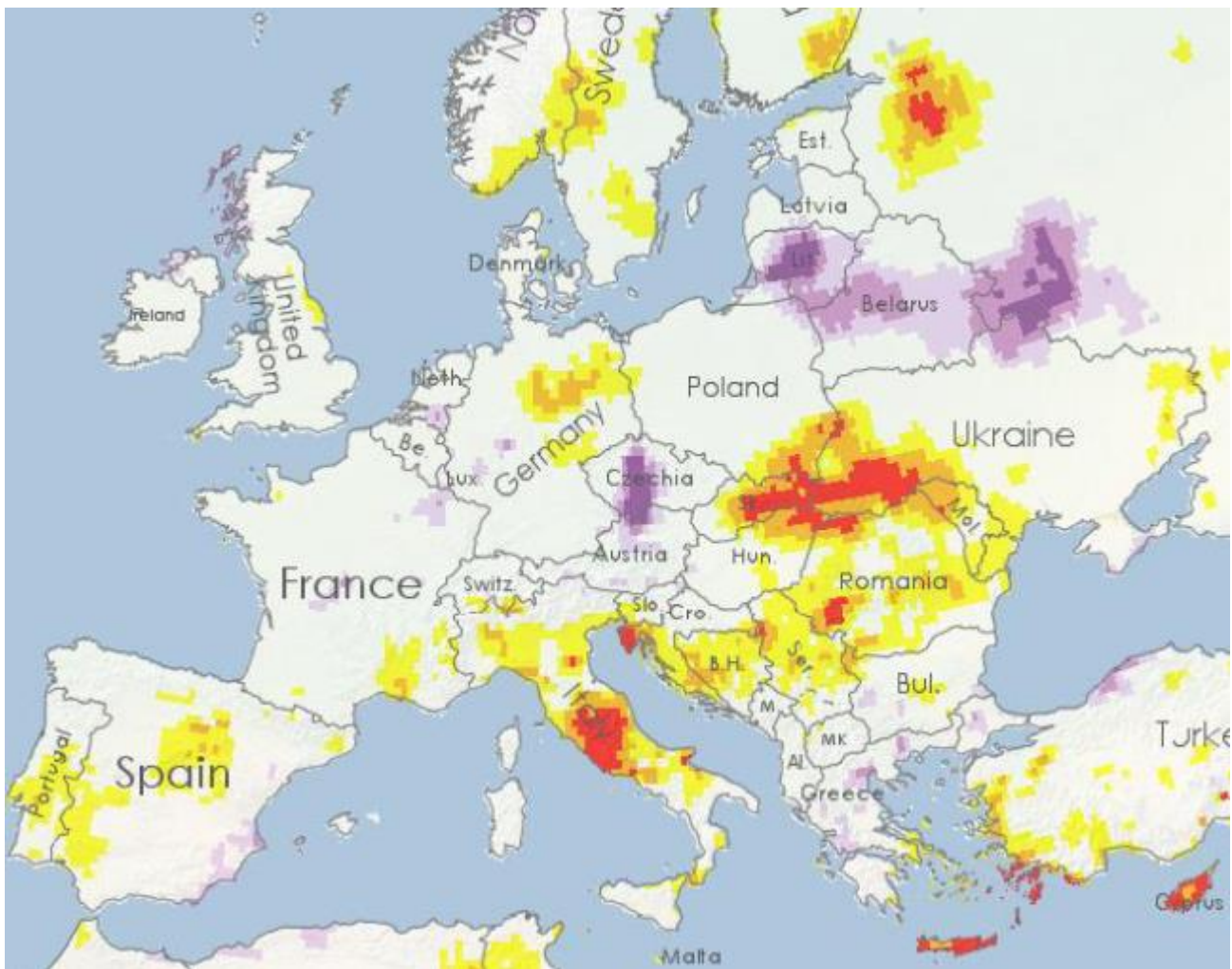
- Zonal mean lungo la latitudine;
- Meridional mean lungo la longitudine. ([fonte](#))

Siccità 2022



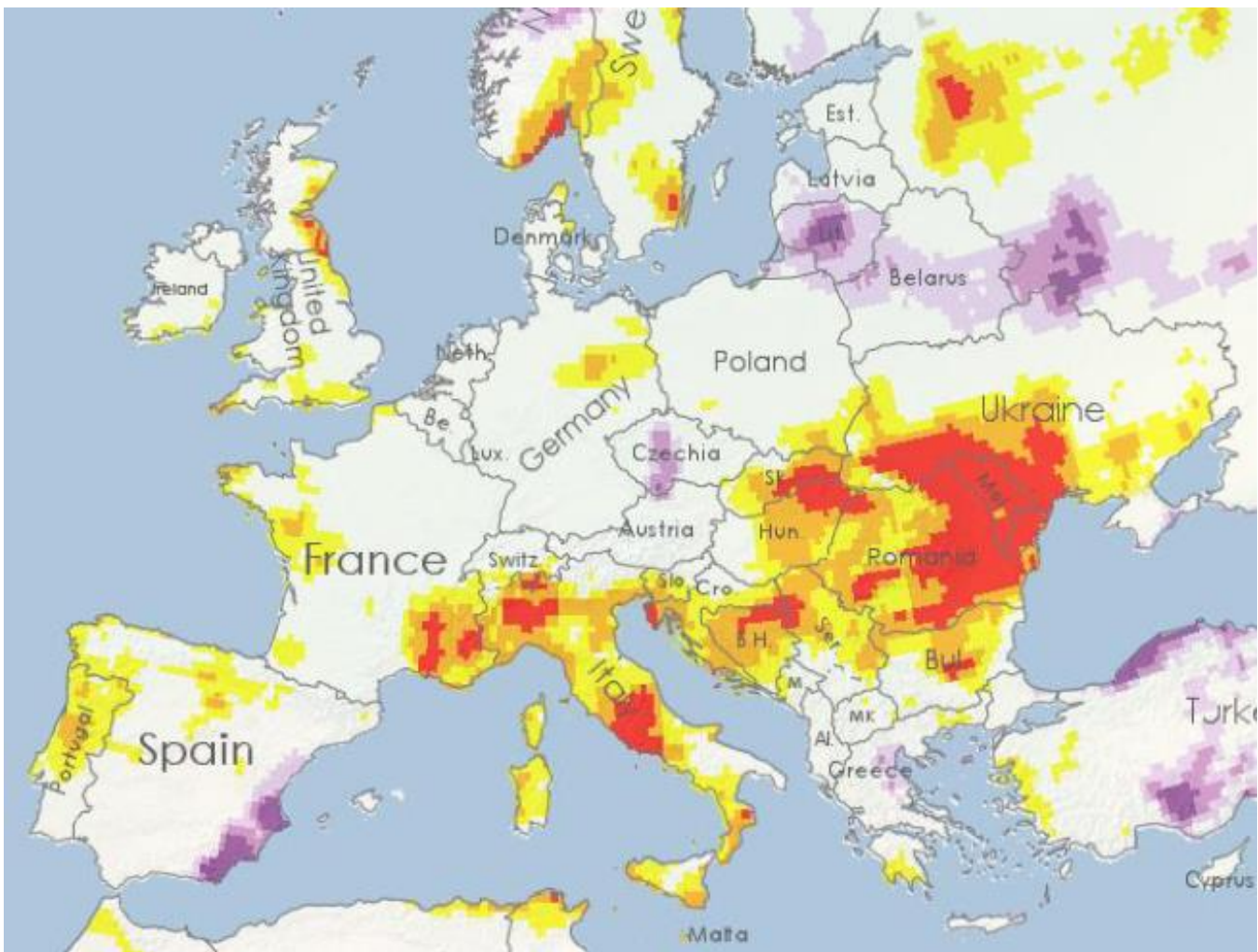
European Drought Observatory – EDO.
Indicatore combinato di siccità ([JRC, 2022](#))

SPI-3 Apr – June 2022



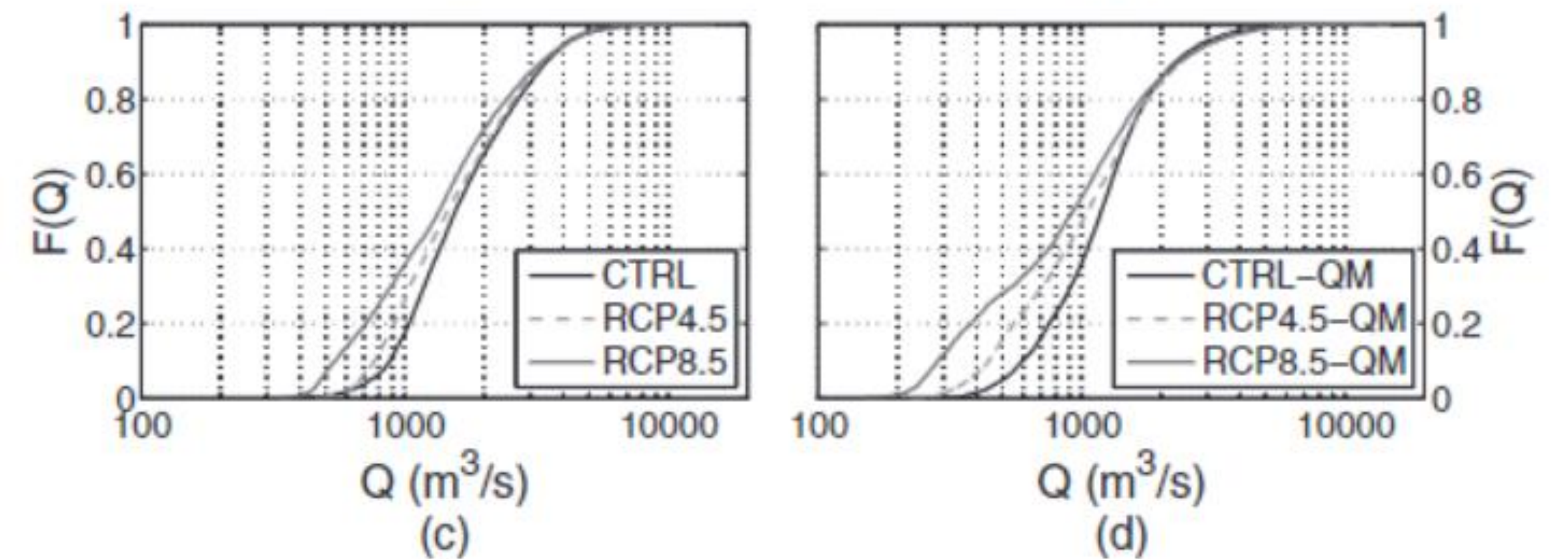
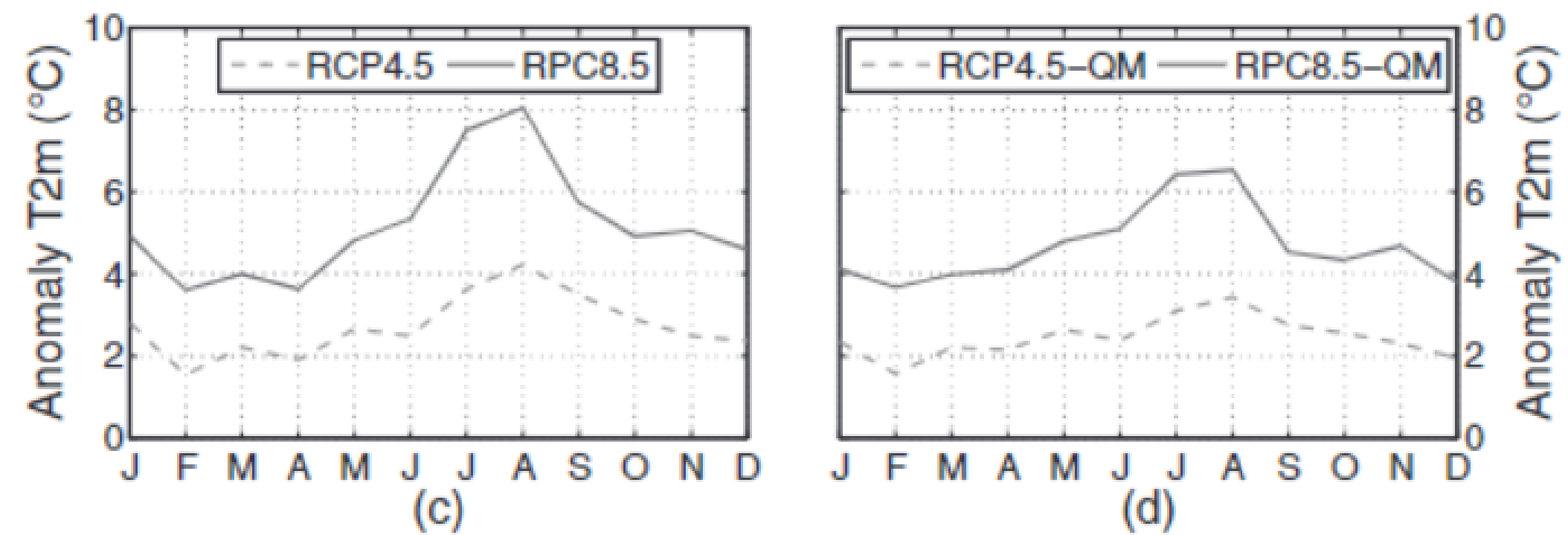
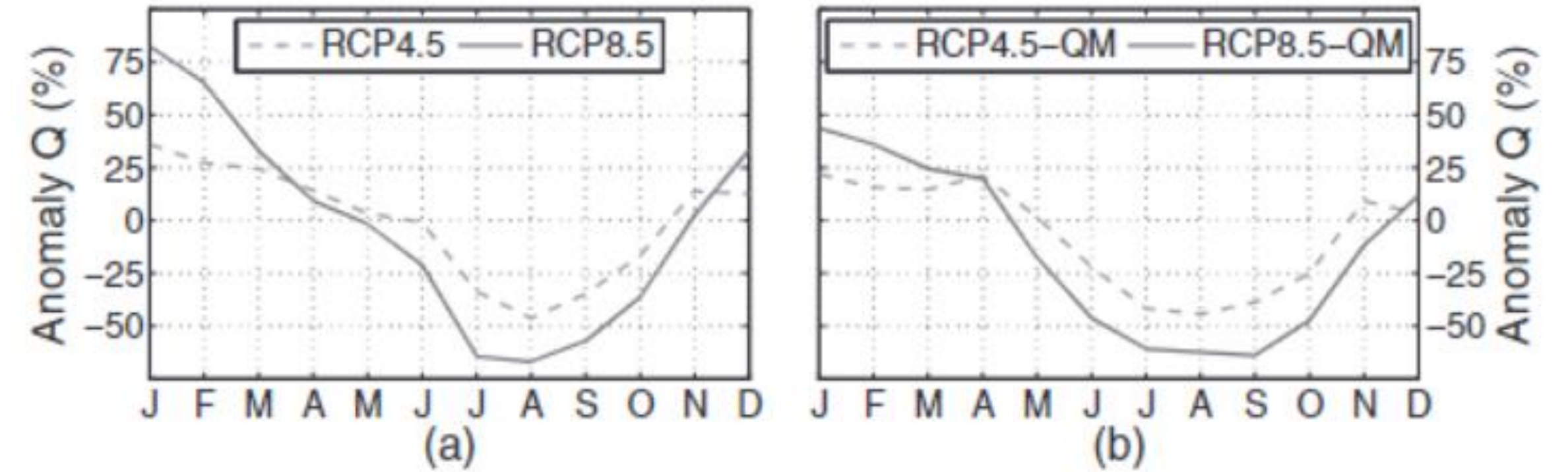
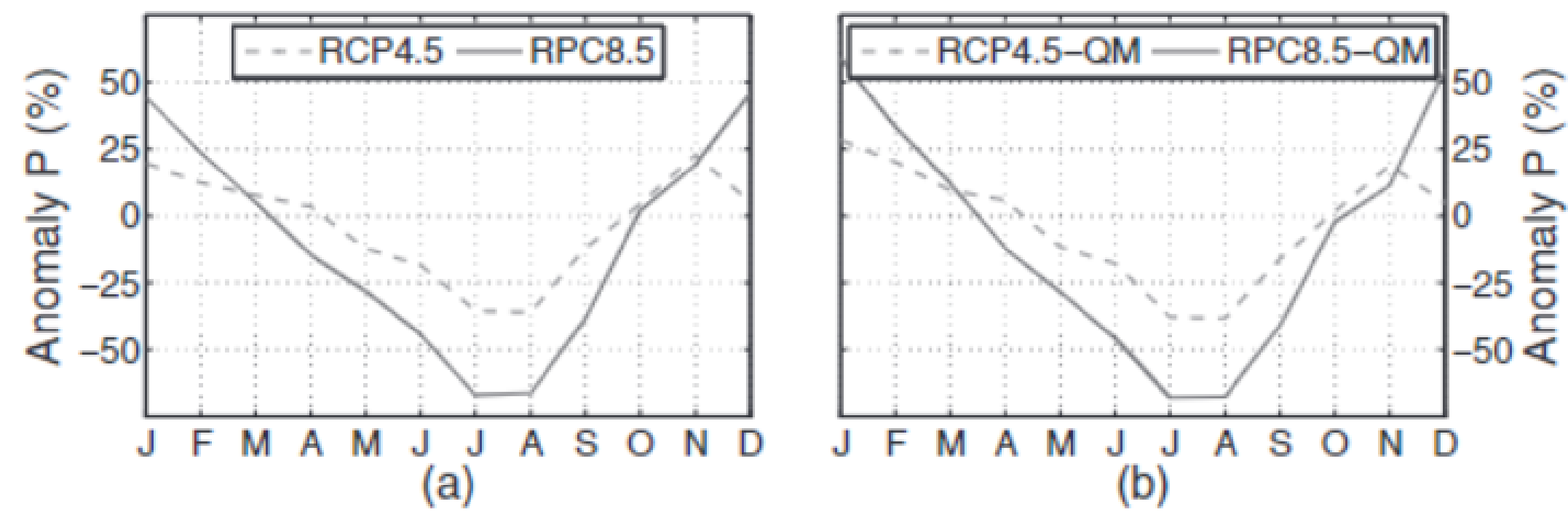
- warning
- Alert
- Full recovery
- Temporary soil moisture recovery
- Temporary fAPAR recovery

SPI-6 Jan – June 2022

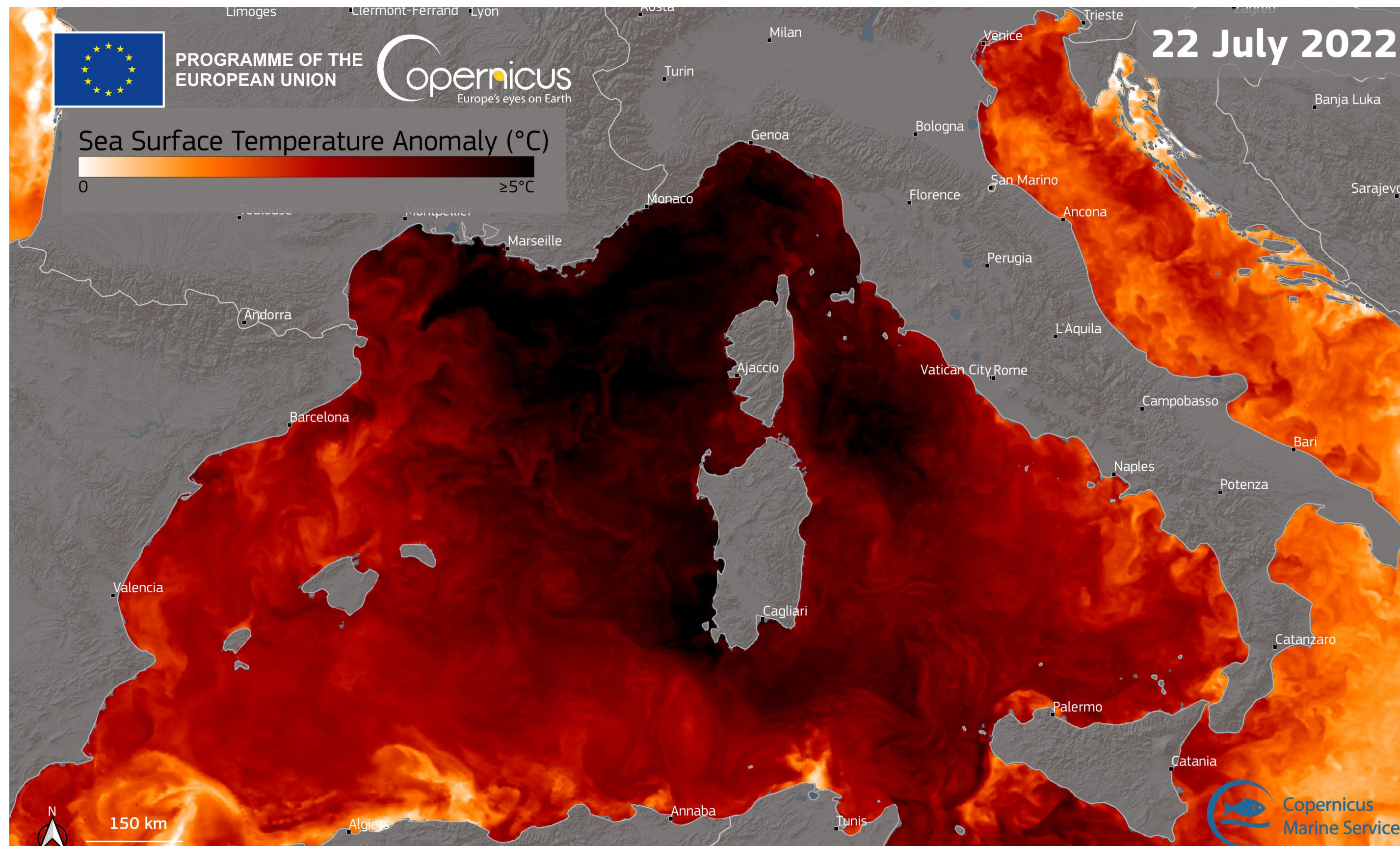


- Extremely dry ≤ -2
- Severely dry -2 to -1.5
- Moderately dry -1.5 to -1
- Near Normal -1 to $+1$
- Moderately wet 1 to 1.5
- Very wet 1.5 to 2
- Extremely wet > 2
- Missing data

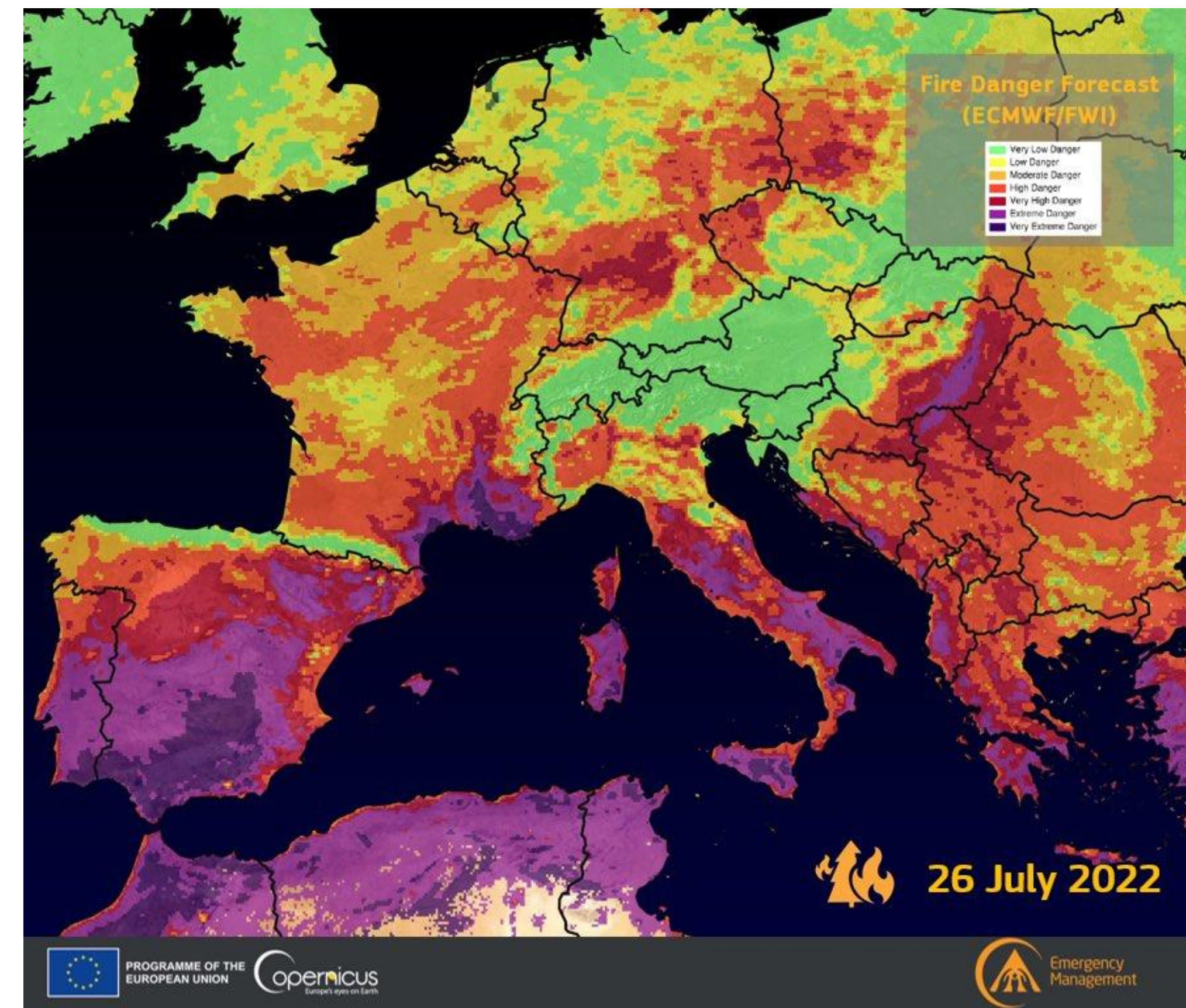
Disponibilità idrica futura



Rischi correlati



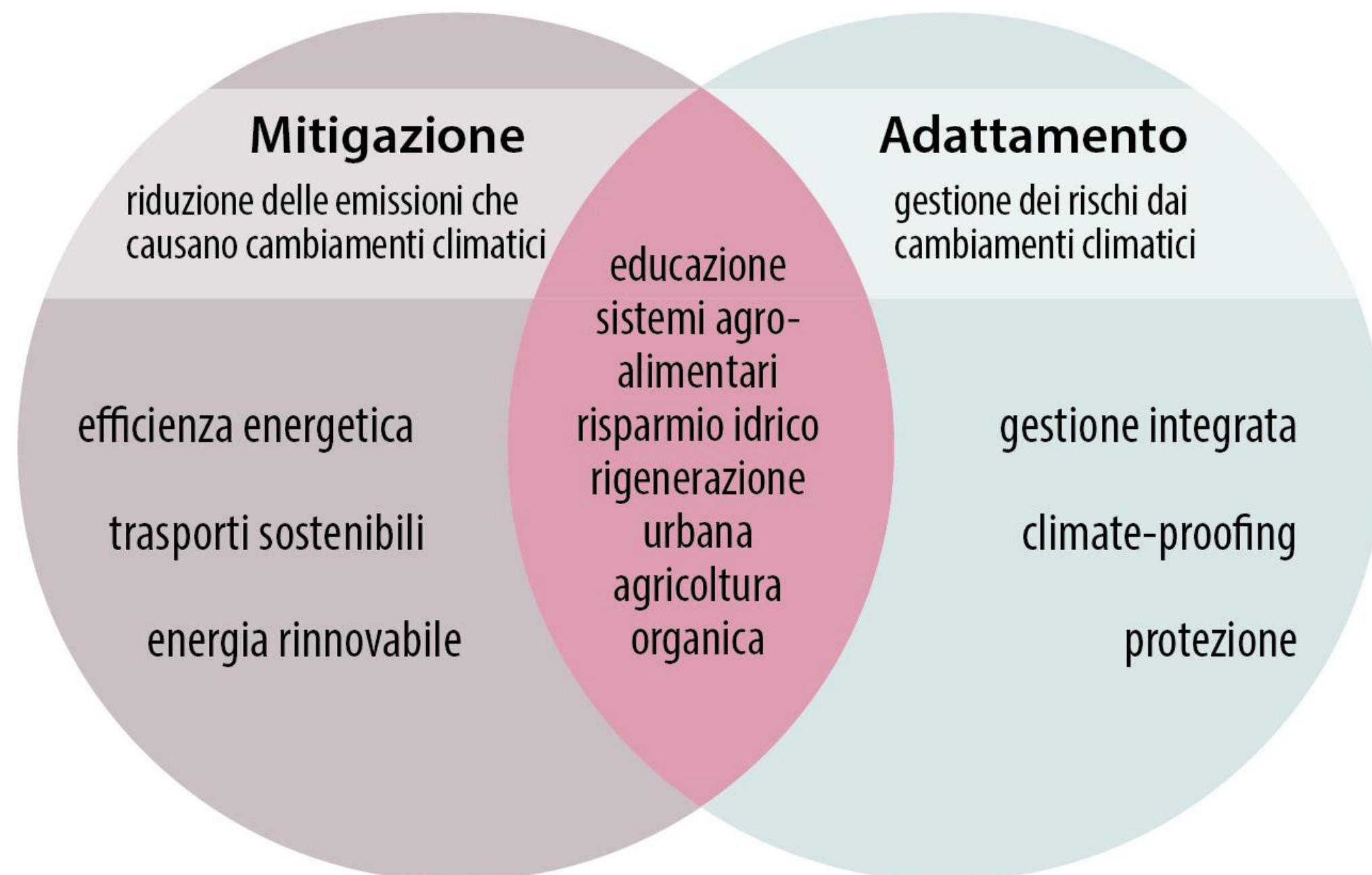
Anomalie della temperatura della superficie del mare
([Fonte](#))



Fire Danger Forecast for 26 July (EFIS)
([Fonte](#))

Adattamento ai cambiamenti climatici

Adattamento è adeguamento al clima attuale e futuro, riducendo i danni e usufruendo delle opportunità. L'adattamento è importante quanto la mitigazione. Ci sono dei **limiti di adattamento** oltre i quali non siamo più in grado di prevenire impatti più dannosi. Lo **sviluppo resiliente** combina l'adattamento e la mitigazione per promuovere la sostenibilità.



Nel febbraio **2021**, la CE ha adottato una **nuova** e più **ambiziosa** [strategia Europea di adattamento](#). Essa promuove capacità adattativa e le trasformazioni socialmente eque.

La strategia stabilisce orientamenti politici su come rendere l'adattamento più **intelligente**, più **rapido** e **sistematico**.

Registrazione

EU Climate Adaptation Strategy

Community Workshops
14.00 - 16.00 CET

High-level science-policy panels
16.15 - 18.00 CET

25-26 February 2021

European Commission

The illustration shows two stylized figures, a man and a woman, holding a large globe. The globe has the text 'EU ADAPT' on it. The background is green with various symbols of sustainability like wind turbines, trees, and a recycling symbol.

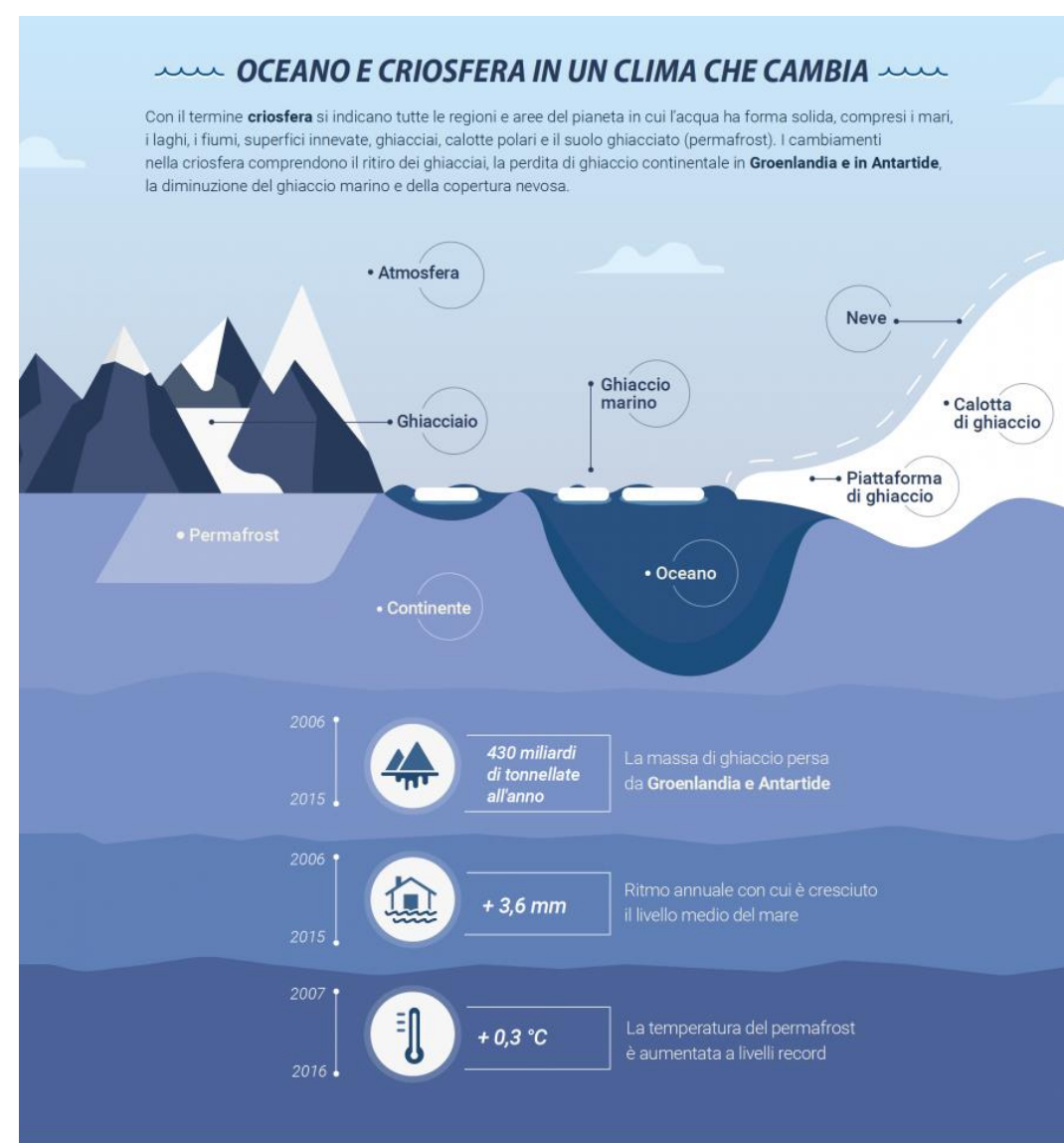
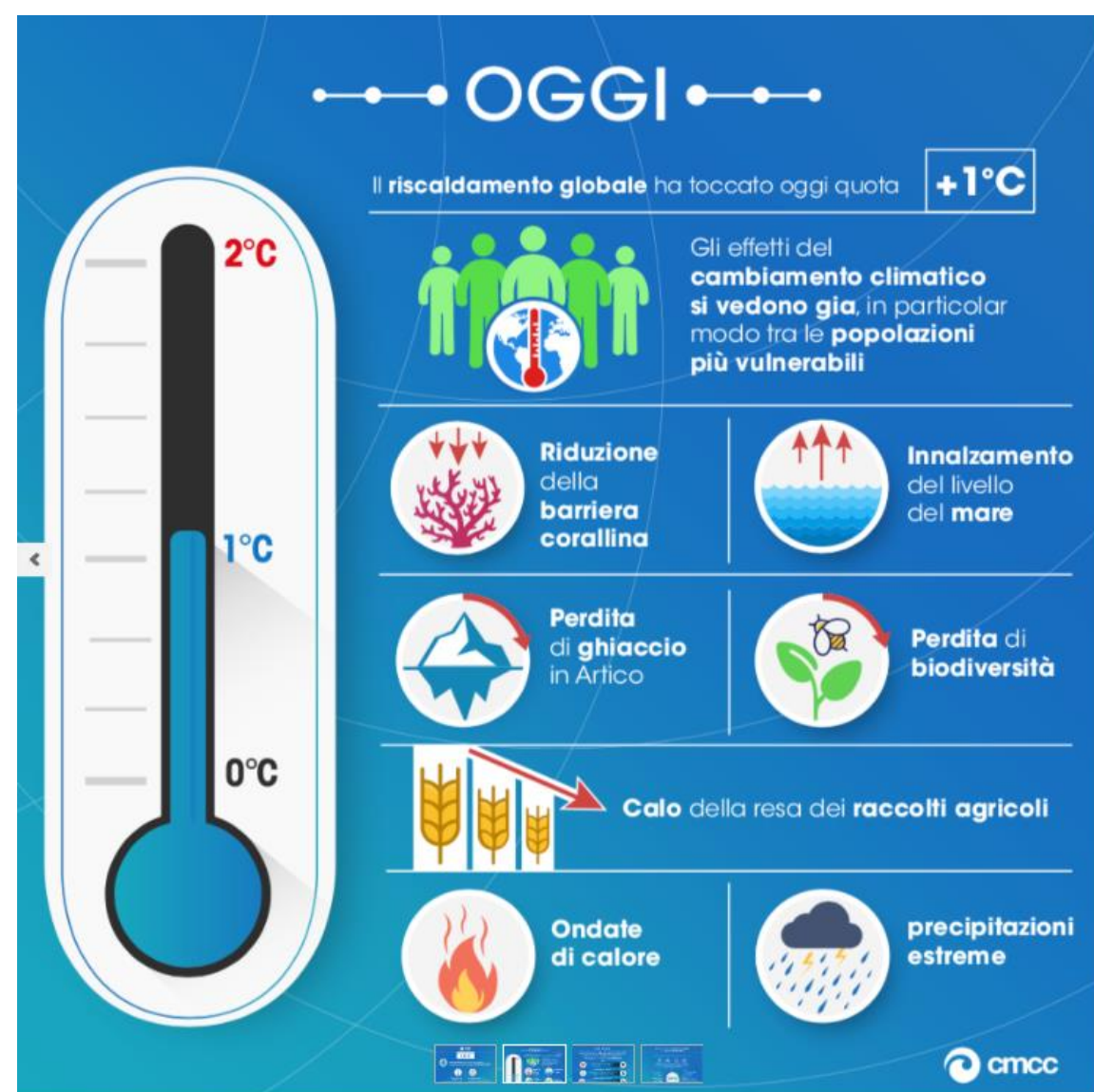
Event accompanying the adoption of the new EU Climate Adaptation Strategy

IPCC AR6 Sesto Rapporto di valutazione

La più esaustiva e aggiornata rassegna della conoscenza scientifica sui cambiamenti climatici per i governi, la comunità scientifica internazionale e l'opinione pubblica mondiale.

» [IPCC ARG WGII](#)

» Il [Focal Point Nazionale IPCC](#) un punto di incontro tra l'IPCC, la comunità scientifica e l'opinione pubblica nazionale al fine di favorire il mutuo scambio di informazioni sulle attività in corso



Parole, numeri e illustrazioni ispirati da: *Ipcc Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*



Climate Change 2022: Impatti, adattamento e vulnerabilità

Il secondo volume (WGII) del Sesto Rapporto di Valutazione dell'IPCC, la più aggiornata e completa valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi e sulla biodiversità, a livello globale e locale, e delle conseguenze per il benessere delle persone e per il pianeta.



Cambiamenti climatici: una minaccia al benessere delle persone e alla salute del pianeta. Agire ora può mettere al sicuro il nostro futuro

Versione italiana del comunicato stampa ufficiale dell'IPCC

[Leggi tutto](#)

Focus su Europa e Mediterraneo

Alcuni punti rilevanti del Rapporto IPCC spiegati da autori italiani

[Leggi tutto](#)

Cambiamenti climatici: una minaccia al benessere delle persone e alla salute del pianeta. Agire ora può mettere al sicuro il nostro futuro

[SCOPRI DI PIÙ](#)

Di cosa tratta il Sesto Rapporto di Valutazione dell'IPCC su impatti, adattamento e vulnerabilità?

A causa del cambiamento climatico il mondo non solo si sta riscaldando, ma sta anche vivendo più eventi estremi come ondate...

Il rapporto IPCC spiegato dagli esperti italiani con i contenuti principali su Europa, Mediterraneo e Italia

[SCOPRI DI PIÙ](#)

Pubblicazione report WGII per AR6: Conferenza stampa virtuale 28 febbraio ore 12.00

Il 28 febbraio 2022, l'IPCC terrà una conferenza stampa virtuale per presentare il Sommario per i decisori politici del contributo del...

[SCOPRI DI PIÙ](#)

Incendi boschivi in Europa: dalla scienza alla governance, la chiave è l'adattamento

[SCOPRI DI PIÙ](#)

SAVE THE DATE | CAMBIAMENTI CLIMATICI 2022: IMPATTI, ADATTAMENTO E VULNERABILITÀ – Lunedì 28 febbraio ore 14.00

Le novità della ricerca scientifica, analisi, prospettive e soluzioni nell'ultimo rapporto dell'IPCC sui rischi connessi ai cambiamenti climatici: presentazione online in...

CAMBIAMENTI CLIMATICI 2022: IMPATTI, ADATTAMENTO E VULNERABILITÀ – Lunedì 28 febbraio ore 14.00

Le novità della ricerca scientifica, analisi, prospettive e soluzioni nell'ultimo rapporto dell'IPCC sui rischi connessi ai cambiamenti climatici: presentazione online in...

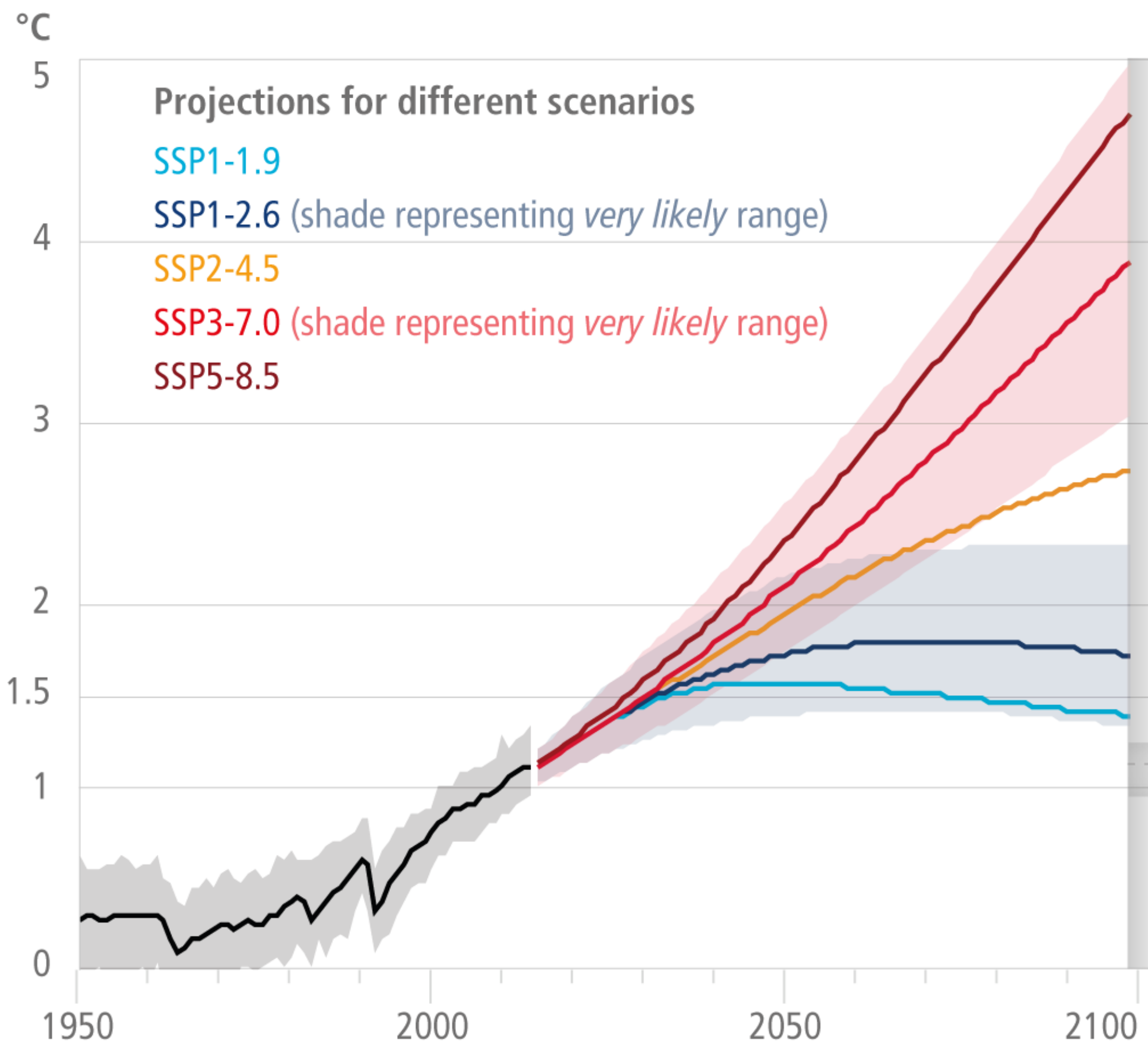
[SCOPRI DI PIÙ](#)

Hoesung Lee, Segretario Generale dell'IPCC, alla sessione finale del WGII del Sesto Rapporto IPCC

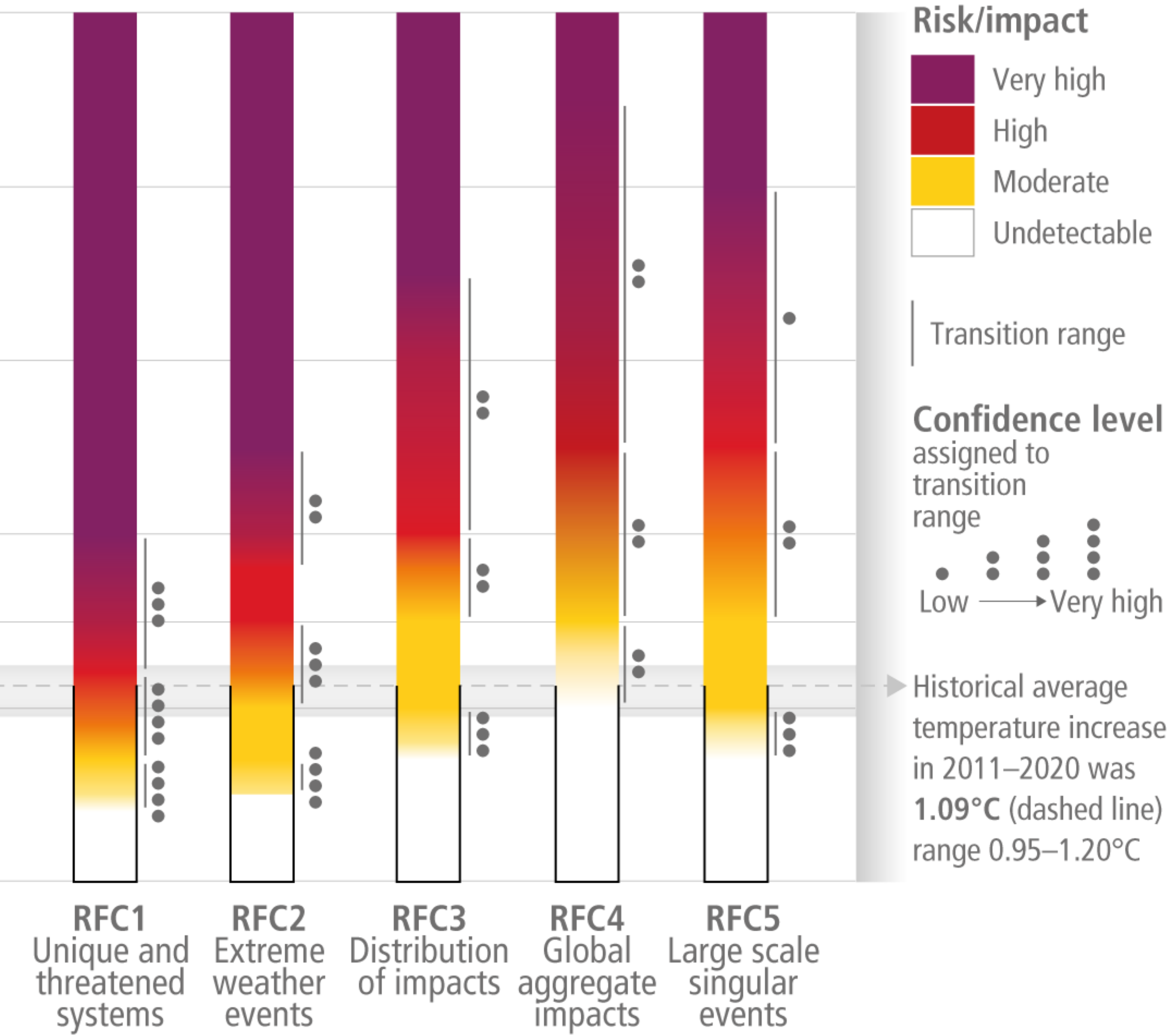
"Questa è la fase finale di un

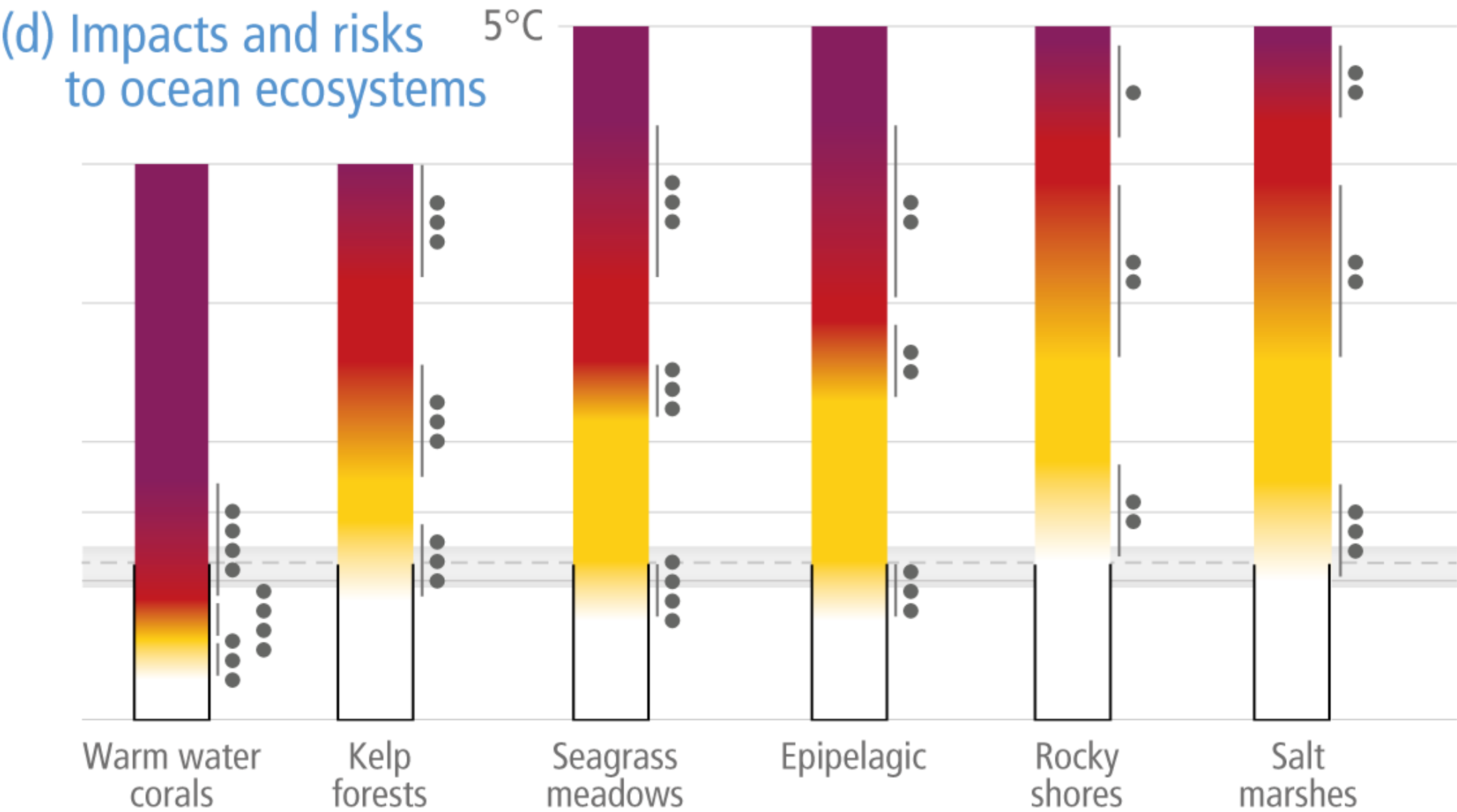
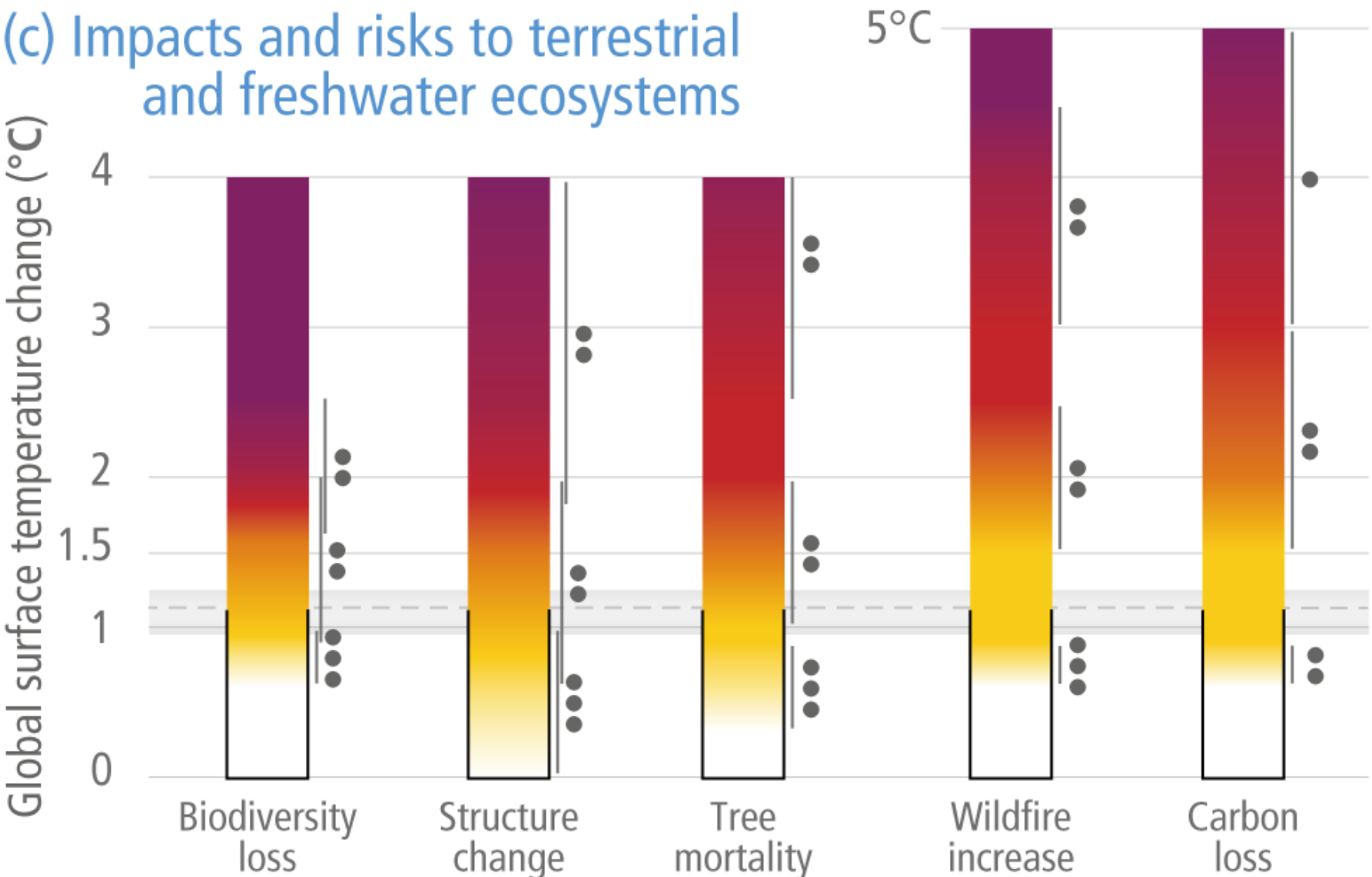
Global and regional risks for increasing levels of global warming

(a) Global surface temperature change
Increase relative to the period 1850–1900

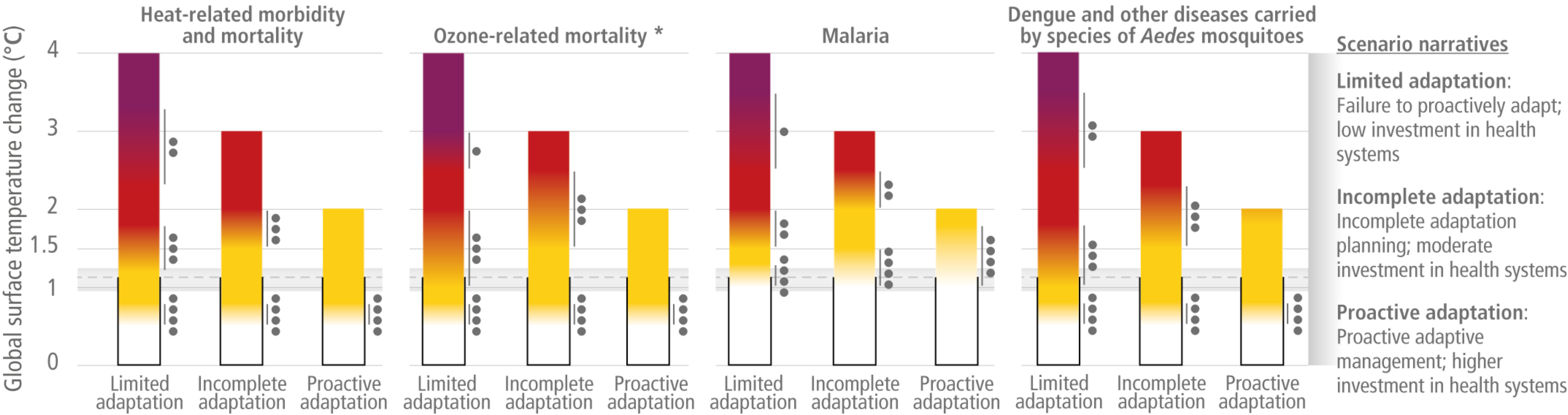


(b) Reasons for Concern (RFC)
Impact and risk assessments assuming low to no adaptation





(e) Climate sensitive health outcomes under three adaptation scenarios



Quadro normativo e procedurale



Bologna è tra le prime città ad impegnarsi sulla **RESILIENZA**:

- Patto dei Sindaci (2008)
- Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (2019)
- Mayors Adapt (2014)

- Dichiarazione di emergenza climatica



- Coinvolgimento di cittadini e stakeholders
- Percorsi di democrazia partecipativa



- Piano di adattamento informa altri documenti e strategie
- Integrazione dei temi legati ai cambiamenti climatici nelle politiche pubbliche



Capacità di valutazione dei rischi

Comunicazione dei Rischi

Piano di Adattamento

PAESC

PUG



strategia di comunicazione focalizzata sulla percezione dei rischi sistemici



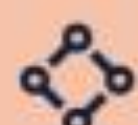
Coinvolgimento cittadini



Documenti pubblici



Sito web



Social media



Formazione



Geodatabase



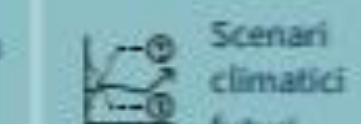
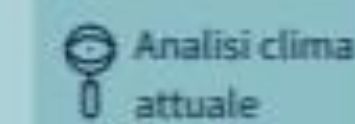
Piattaforma software e database



Modello di assemblea rappresentativa sull'emergenza climatica

Identificazione dei rischi

PCL (Arpae)
Profilo Climatico Locale
contiene



Monitoraggio e aggiornamento

PAESC

Piano d'azione per l'energia sostenibile ed il clima

**Serie storiche
1961-2018**

Aumento Temp.
Max e
Temp. min dai '90

Aumento Temp.
min estate
e inverno
dai 2000

**Proiezioni future
2021-2050**

Probabile
incremento Temp.
media Max e min

+ Ondate
di calore

Diminuzione
precipitazioni in
tutte le stagioni

Aumento fenomeni
intensi estremi

**Analisi
dei rischi**

Come la città di
Bologna analizza
i rischi

Ondate di
calore

Alluvioni
fluviali e
allagamenti
urbani

vulnerabilità
del territorio
benessere fisico
delle persone
temperature estreme



Indice di
benessere
microclimatico



Mapa
classificazione
del territorio

**Componente
sociale e
vulnerabilità:**

- analisi verde disponibile
- % popolazione over 65 e under 4
- reddito pro capite

**Identificazione
aree più a rischio**

mappe di pericolosità
e di rischio

Studio di simulazione idraulica
nel Piano di Adattamento

identificazione
Aree a Potenziale
Rischio Significativo

Scenari di evento su base
di pluviometria osservata

**Valutazione
dei rischi**



cartografia di riferimento di livello comunale

permette di



identificare aree
caratterizzate da
un maggior
livello di rischio



identificare
e prioritizzare
specifiche misure
di mitigazione

Approccio virtuoso: Valutazione dei rischi necessaria e solida base su cui definire strategie e piani di resilienza e adattamento

Mappe
di fragilità
microclimatica

- evidenziano criticità
- definiscono obiettivi

Mappe di
pericolosità
e rischio alluvioni

- identificano aree prioritarie
- attuazione di interventi di mitigazione del rischio

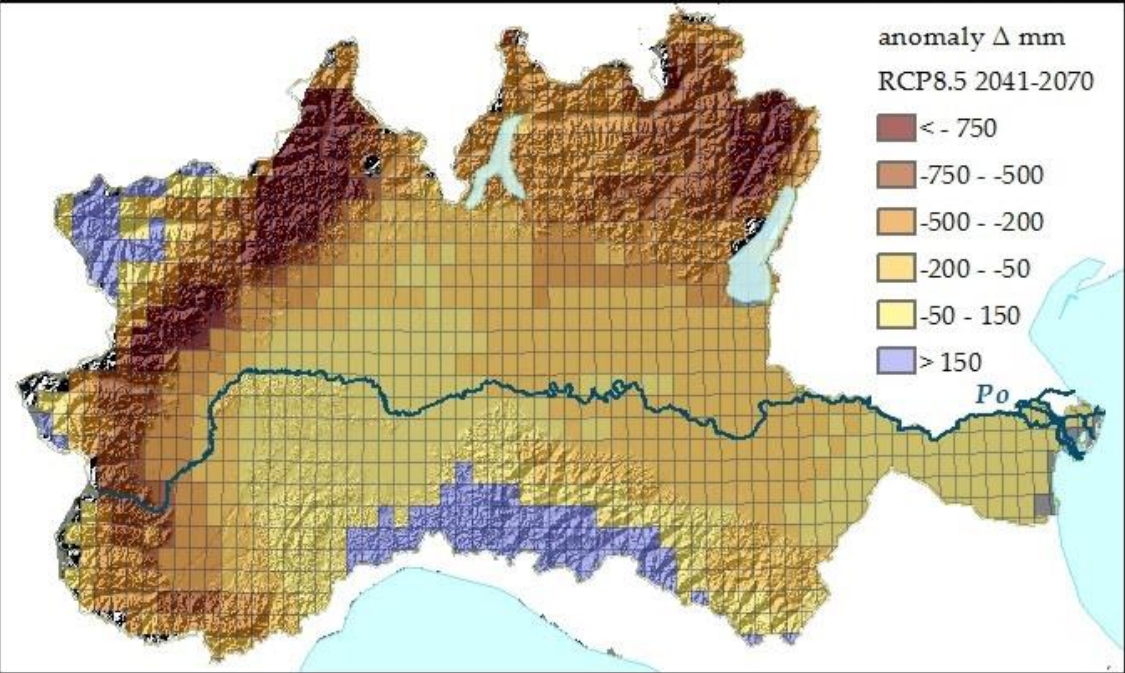
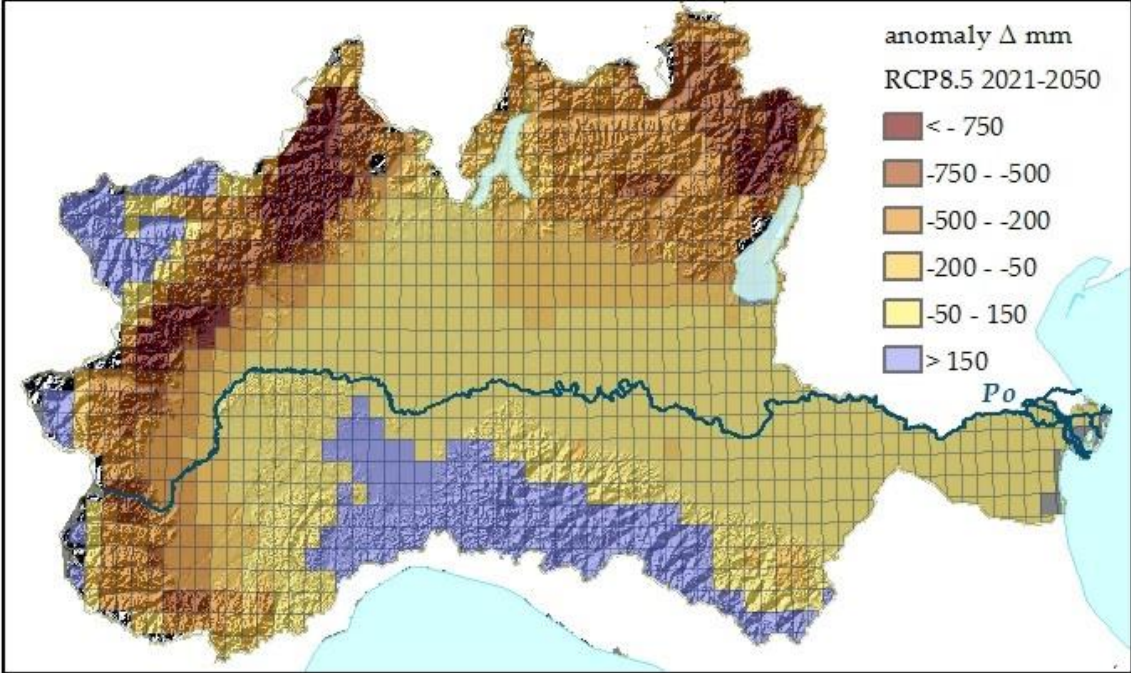
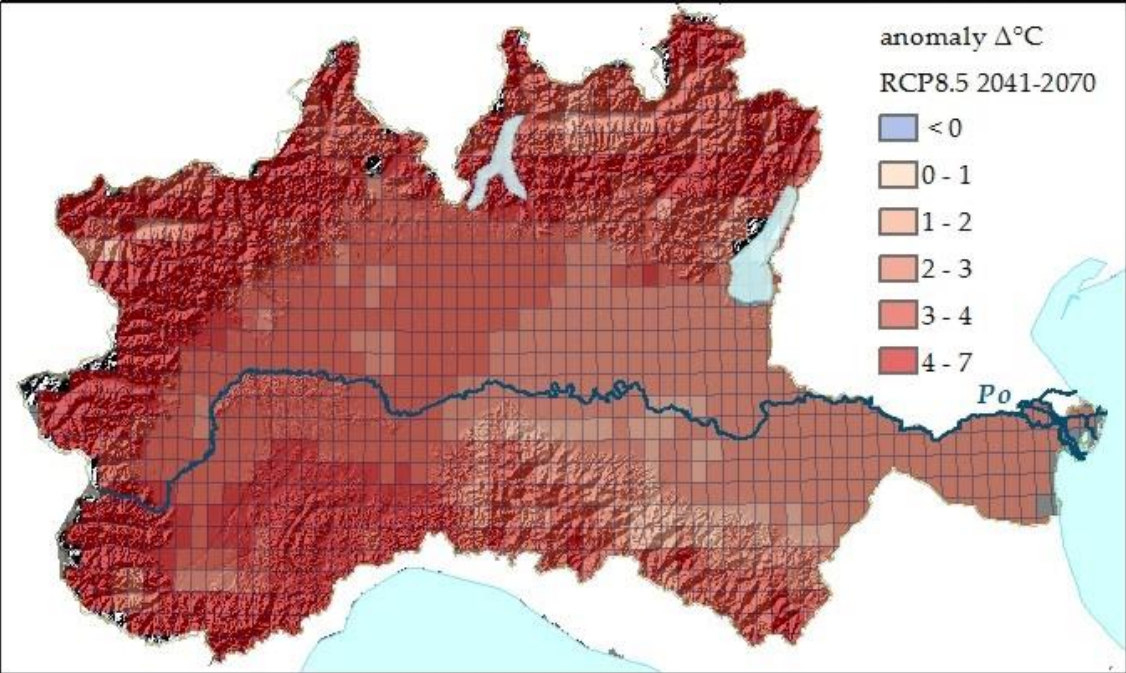
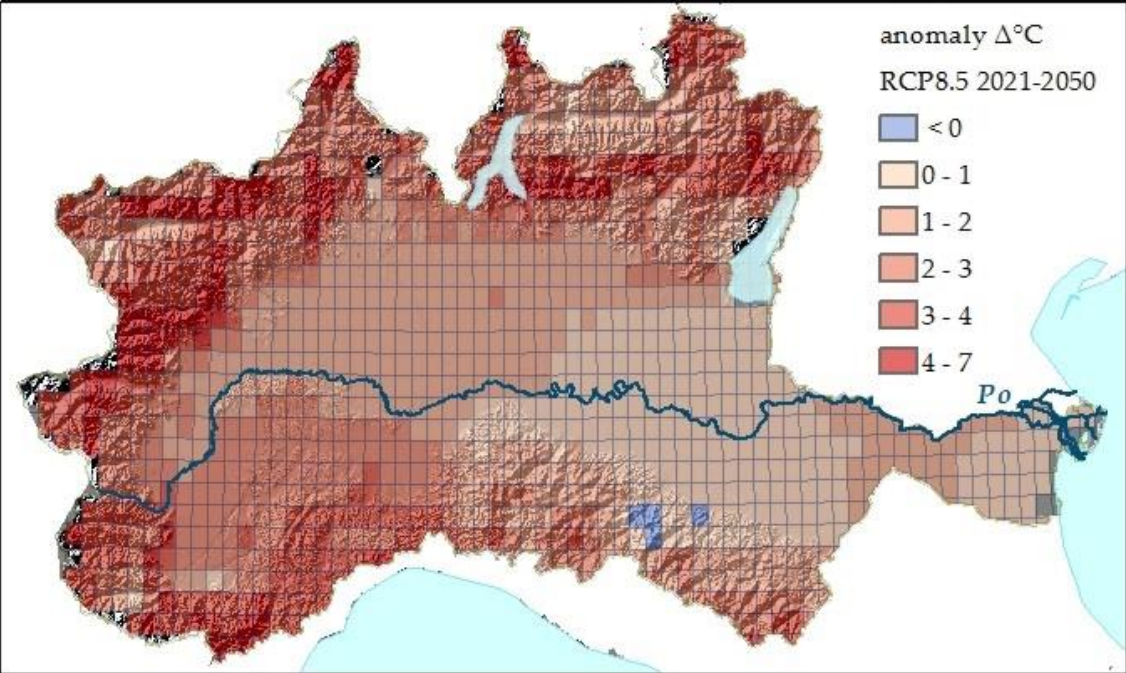
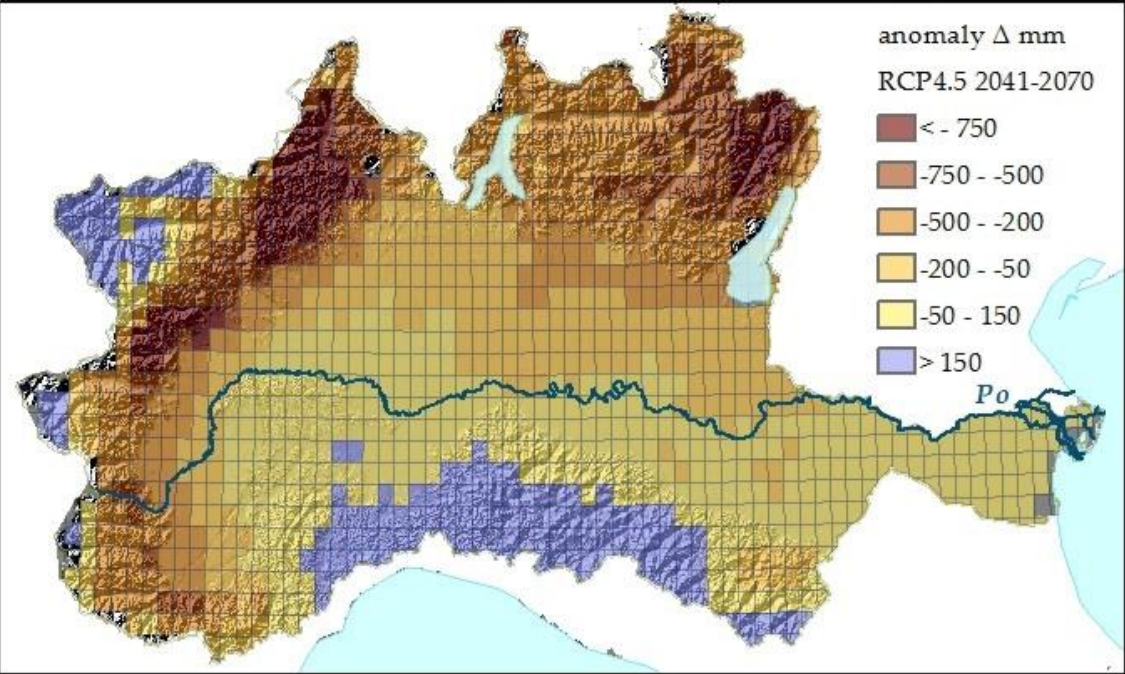
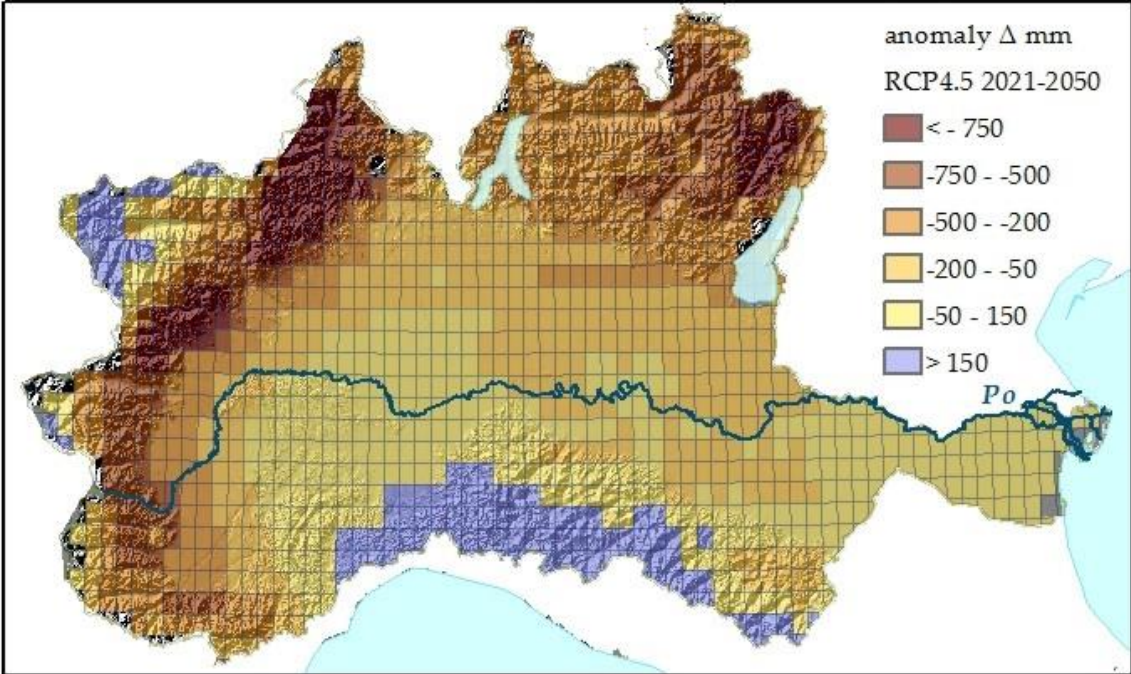
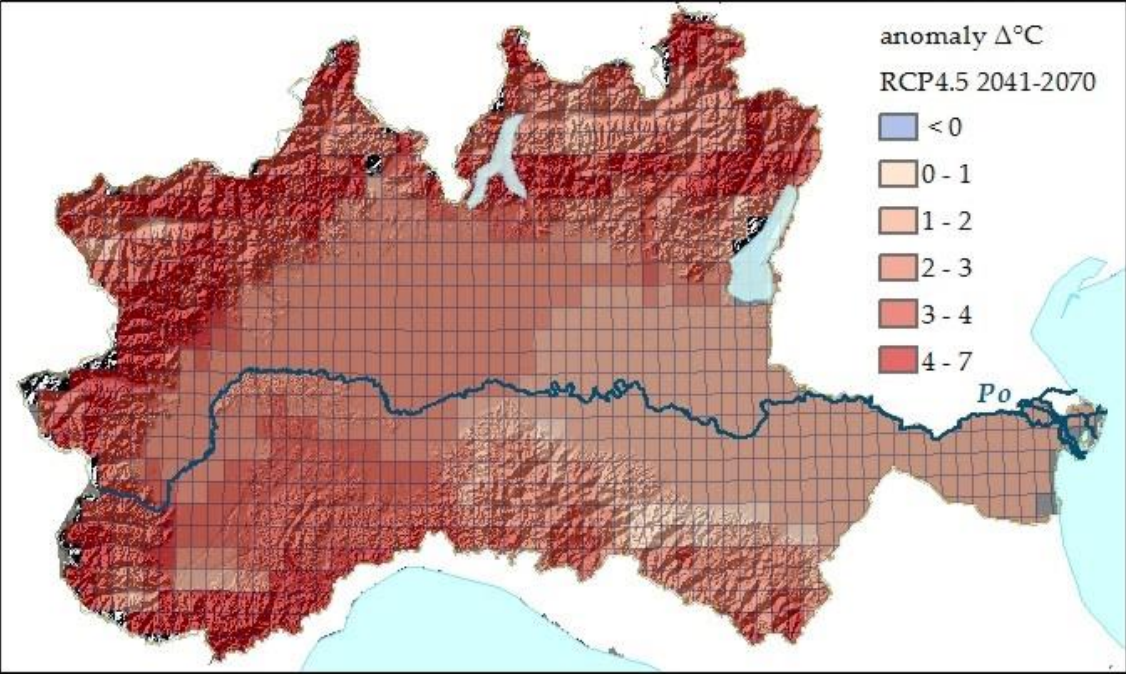
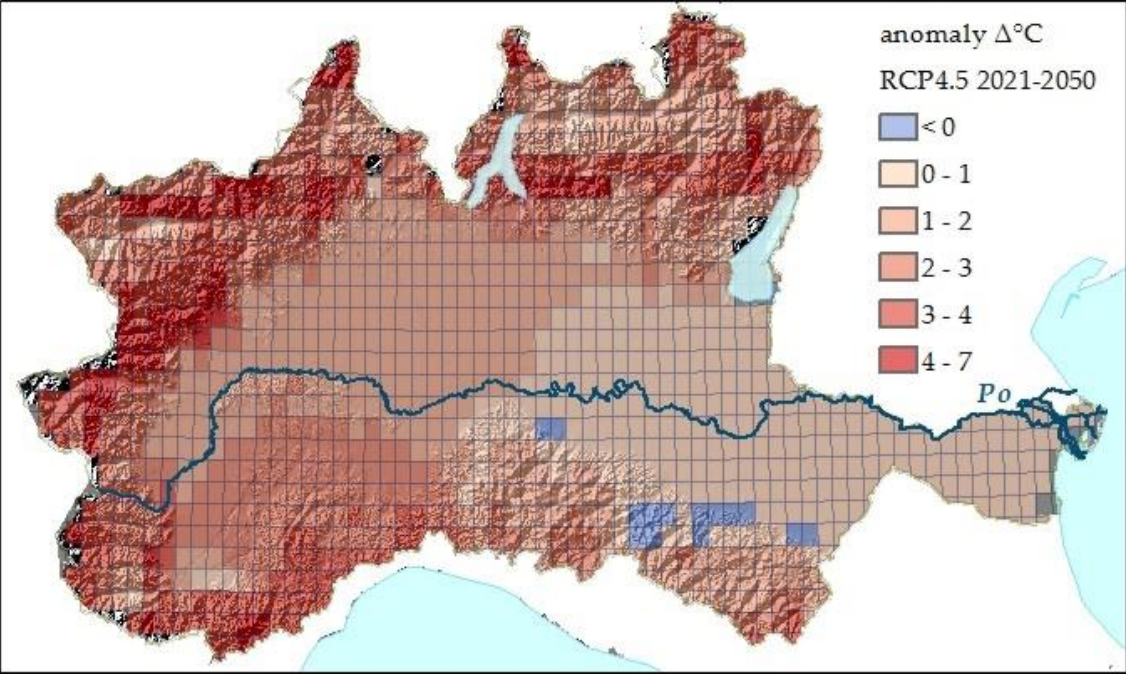
Modelli socioeconomici

Previsione e gestione della siccità -
strategie di adattamento 29/07/2022

Jaroslav Mysiak

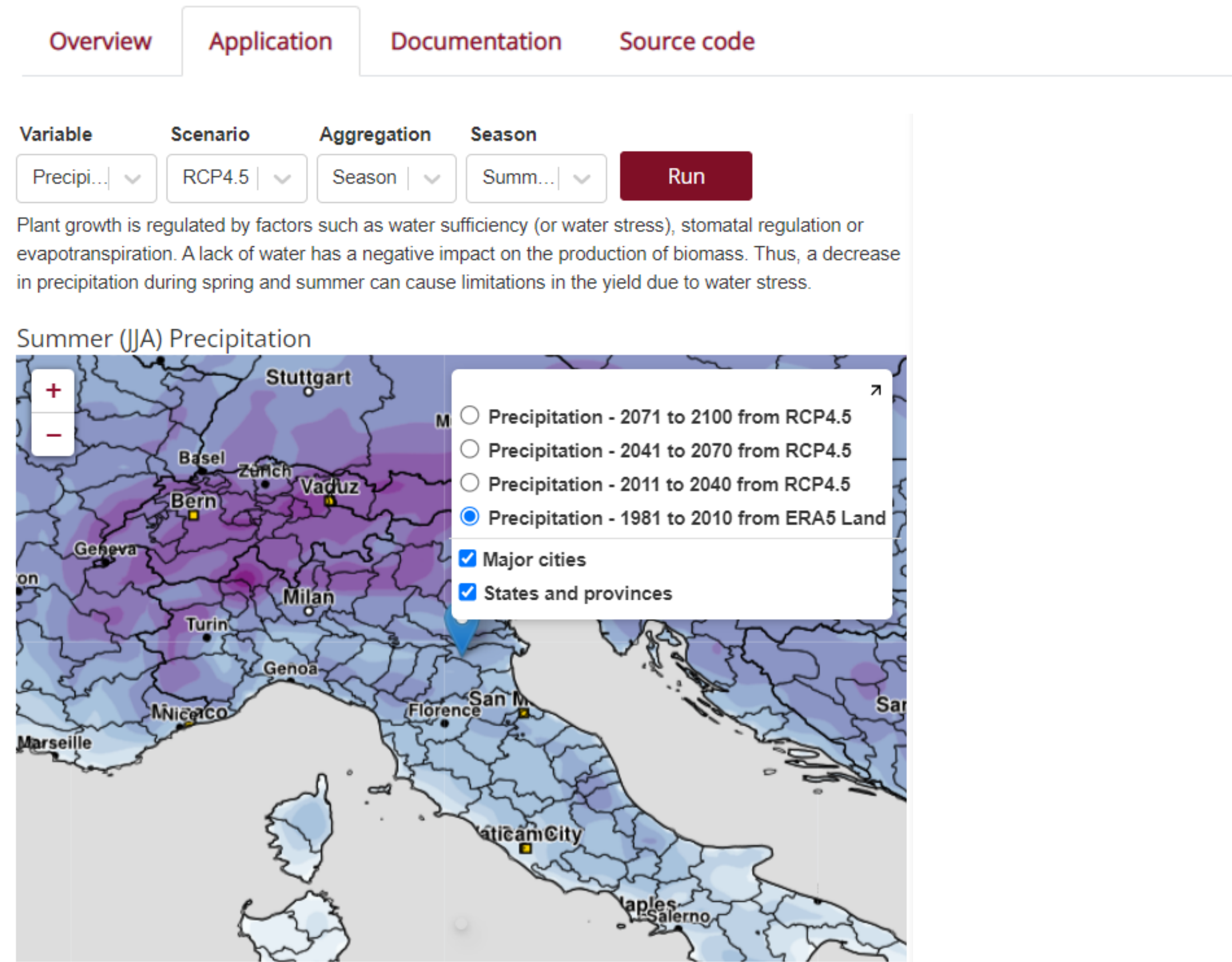
Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui cambiamenti climatici
(CMCC) & Università Ca' Foscari di Venezia



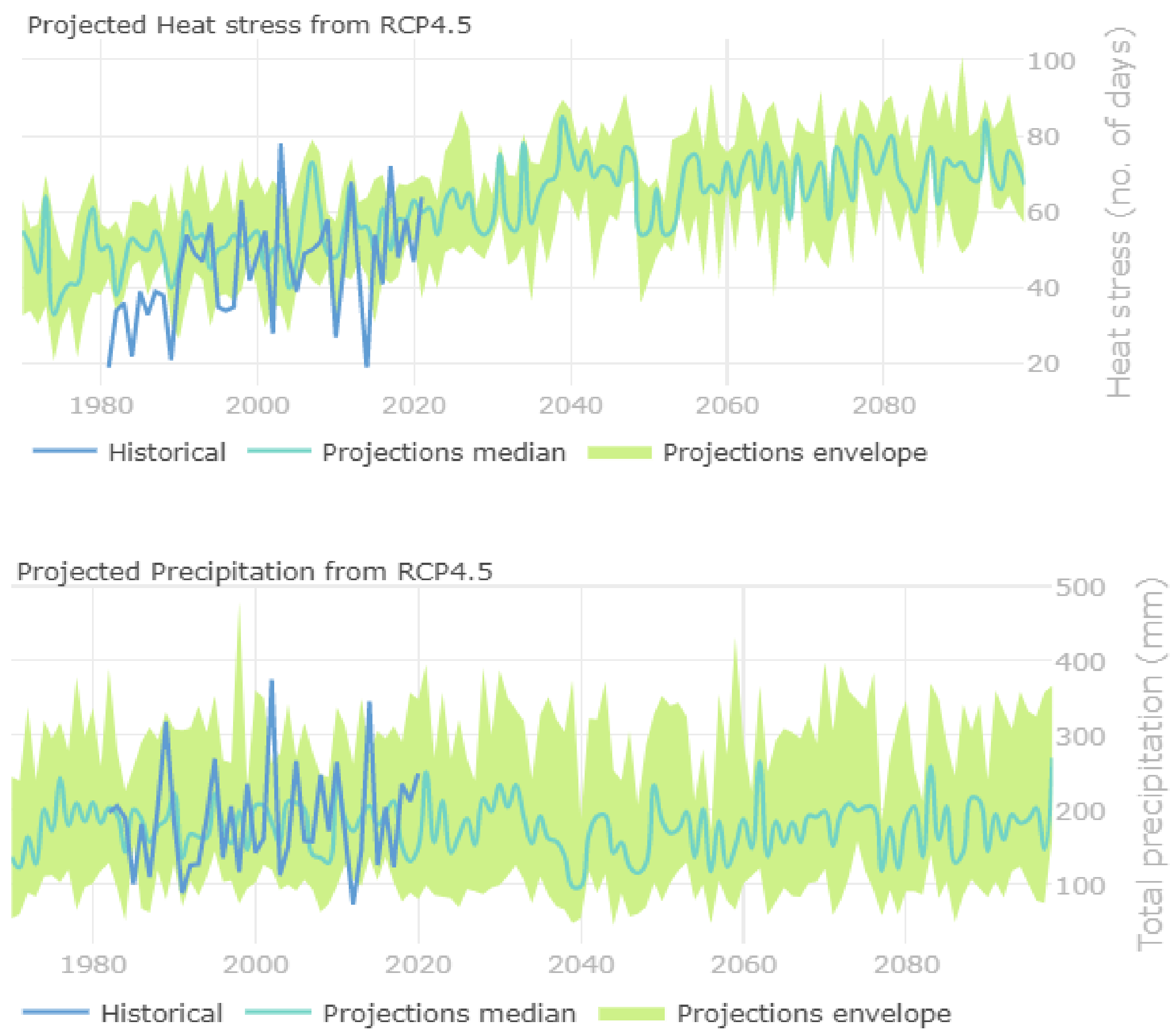


Disponibilità idrica futura

Agroclimatic indicators explorer for Europe from 1979 to 2100

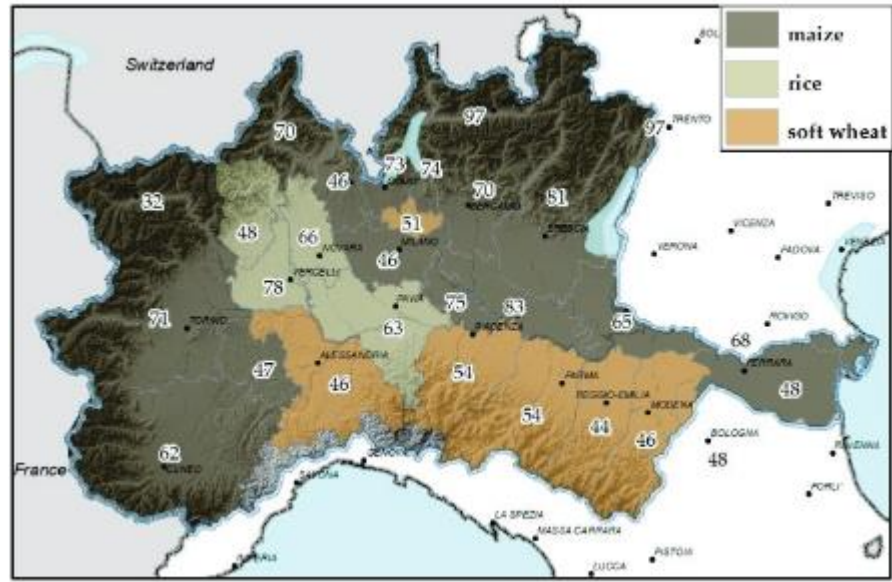


Heat stress anomalies above 30°C (March 15 to September 01) based on ERA5 Land. The anomalies are calculated against a 30-year climatology from 1981 to 2010 based on ERA5 Land.



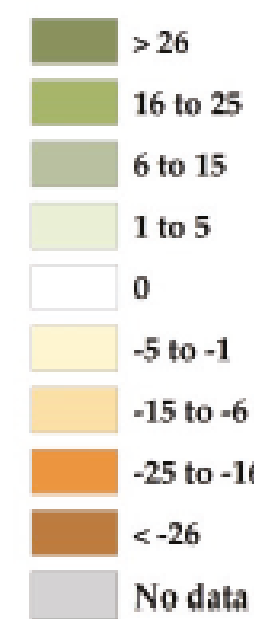
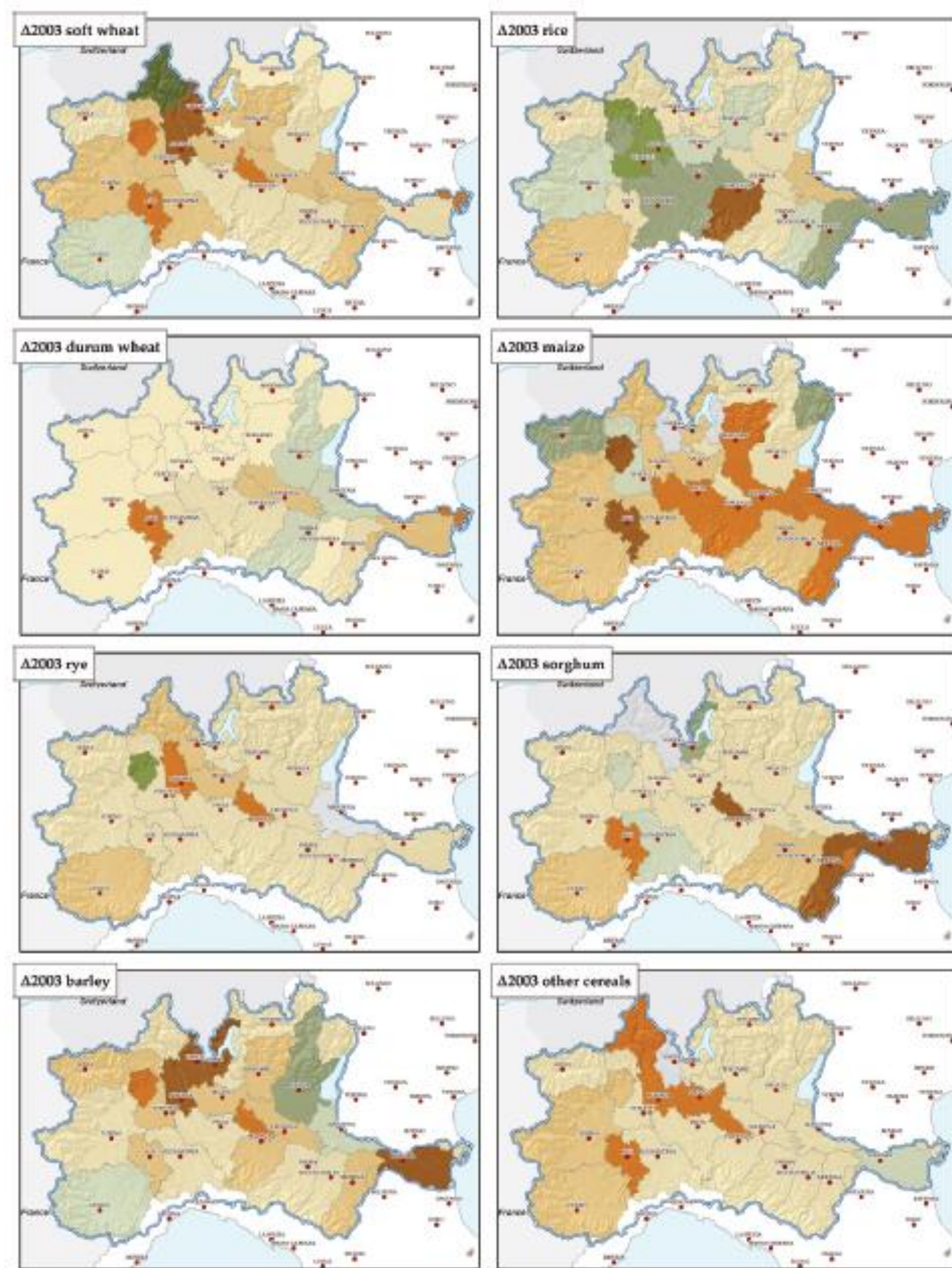
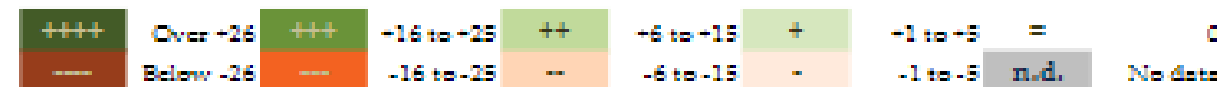
Summer (JJA) Precipitation between 1970 and 2100, based on bias corrected CORDEX data.

Fonte: [Copernicus](#) CDS



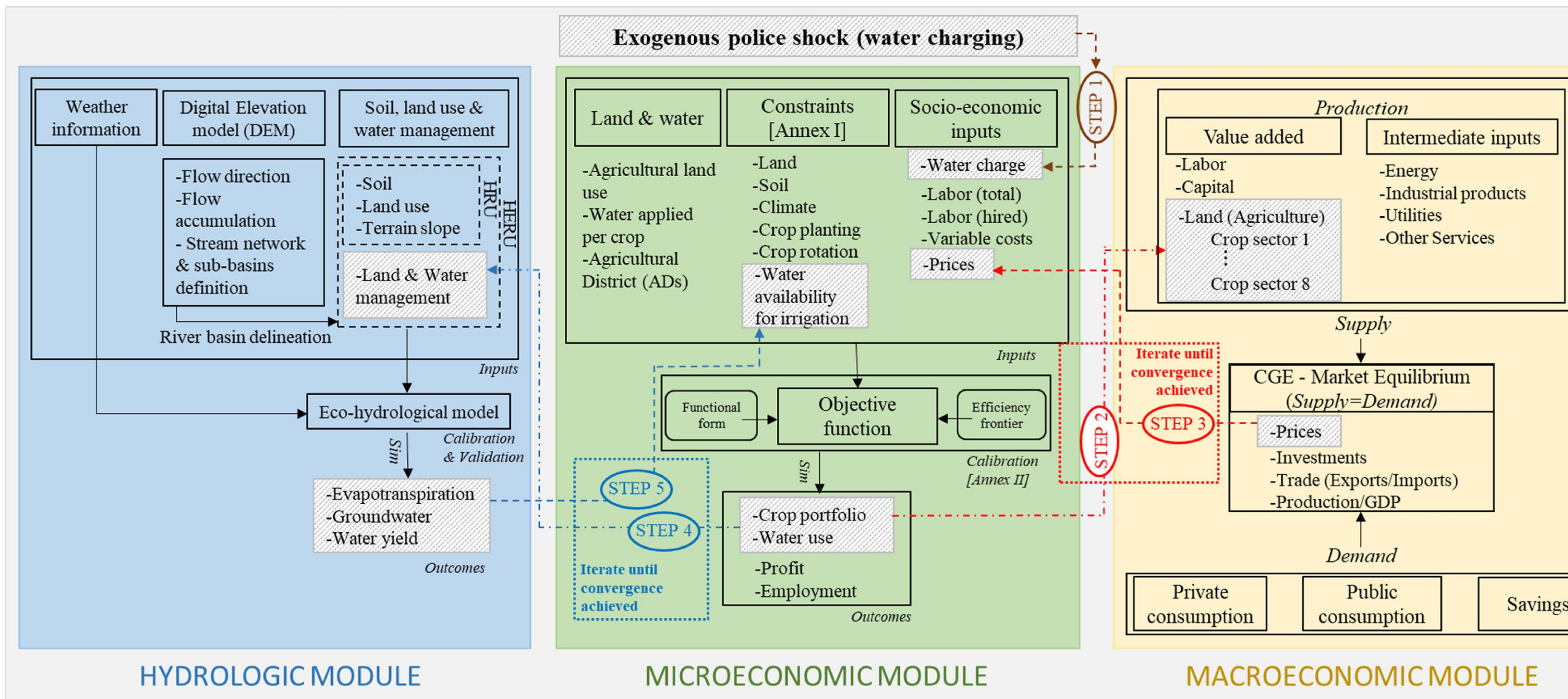
		sw		dw		ry		ba		oa		ri		co		so		ot	
Altitude zones	Provinces	03	07	03	07	03	07	03	07	03	07	03	07	03	07	03	07	03	07
Mountain > 600 MASL	AO	-	-	++	-	-	-	+++	-	+++	-	++	++	-	-	-	-	-	-
	TN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-
	SO	-	-	-	-	=	=	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-
	CN	=	+	-	+++	-	+	+	++	+	+++	++	-	-	+	-	-	-	+
Hill 300 to 600 MASL	VB	+++	-	-	+++	-	+++	-	-	-	-	-	+	+++	-	+	+	-	+
	TO	-	++	++	-	+	-	+++	++	+	++	+	-	+++	-	+	-	++	-
	BI	-	+	-	+++	+++	-	-	-	+++	++	++	-	++	+	-	-	-	-
	LC	-	+++	-	-	-	-	++	-	++	-	-	-	-	-	-	-	++	-
	BG	-	-	-	+++	+	-	-	-	+	-	+	-	+++	-	-	-	-	-
	CO	-	++	-	-	+	++	++	-	+	-	-	-	-	++	-	-	++	-
	VC	-	+	-	-	-	-	+	=	++	+++	+	++	-	++	-	-	-	++
	VA	-	+++	-	-	+	++	-	+	-	++	-	-	+++	+++	+++	-	-	-
	MO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-	-	-
	BS	-	-	+	-	-	++	++	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
	PR	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	AT	-	+	-	+	+	-	-	+++	+++	-	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Plain < 300 MASL	NO	-	++	+	-	+++	+++	-	-	++	++	+++	+++	-	++	-	+	-	++
	AL	-	=	-	-	-	-	-	++	++	++	++	-	-	+	=	-	-	=
	PC	-	-	-	+	=	-	-	-	++	-	-	+++	++	-	-	-	+	+
	RE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+++	+	-	+	-	-	-	-
	MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	BO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-	-	-	-
	PV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-	-	-	-
	MI	-	-	-	-	=	-	-	-	+	+	+	-	++	-	+++	-	+	+
	LO	-	++	-	+++	-	-	+++	=	=	+++	++	-	++	-	+++	-	+	+
	CR	-	-	-	-	=	-	+	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	=
	MN	-	-	+	-	-	+	-	-	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RO	-	+	-	+	-	-	+	-	++	++	++	-	-	-	+	-	-	-
	FE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-	+	-	-

Figure 6: Comparison of the 2003 and 2007 relative deviations from the 2000-2011 average yields for the major crops (soft wheat sw, durum wheat dw, rye ry, barley ba, oat oa, rice ri, maize ma, sorghum so, other minor cereals ot)

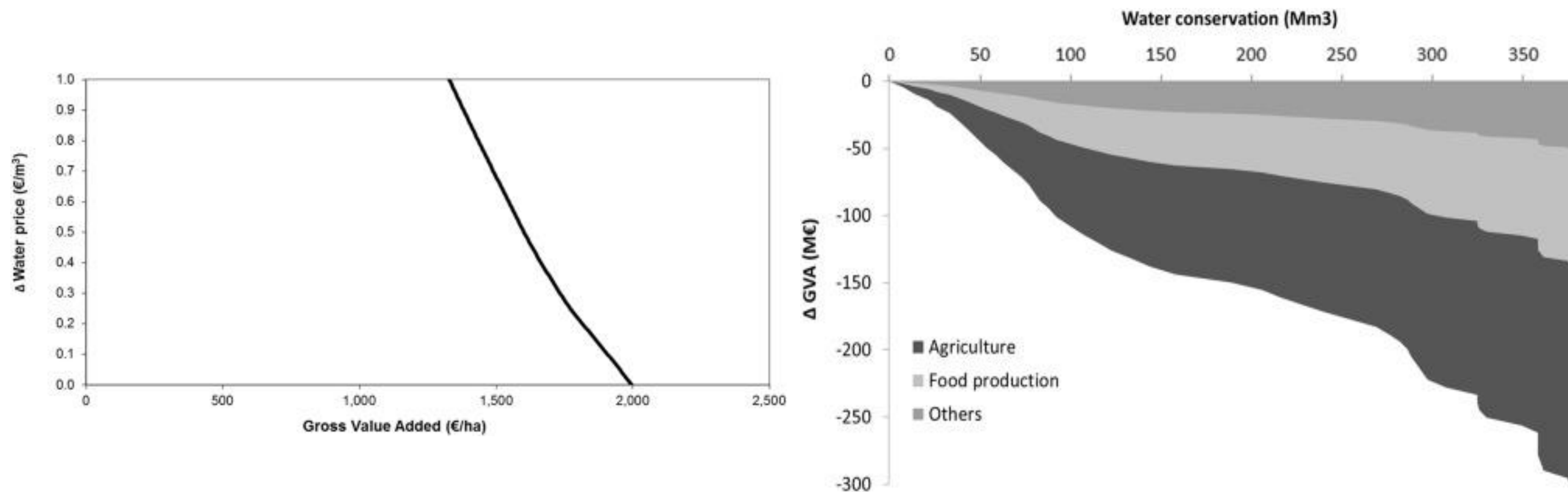


MAP 4: Relative difference of the *per-hectare* 2003 yields of major crops from the 2000-2011 average yields. Based on data from ISTAT, own elaboration.

Fonte: [Mysiak et al 2015](#)



Framework modelli idro-micro-macro-economici accoppiati. Fonte: [Perez Blanco et al 2022](#)



Tradeoffs tra la conservazione dell'acqua (Mm³) e valore aggiunto (GVA) dell'agricoltura in Emilia Romagna.

Fonte: [Perez Blanco et al 2016](#)

Concessioni idriche

Water (Switzerland) • Open Access • Volume 8, Issue 3 • 15 March 2016 • Article number 103

The Water Abstraction License regime in Italy: A case for reform?

Santato, Silvia^{a, b} ✉ ; Mysiak, Jaroslav^{a, b} ✉ ;

Pérez-Blanco, Carlos Dionisio^{a, b} ✉

Save all to author list

Water Use	N° of abstractions	Average water use		Maximum water use	
		% of abstractions with available information	Total (m³/s)	% of abstractions with available information	Total (m³/s)
Irrigation	21,909	57.8%	1,653.6	17.2%	1,690.3
Potable	8,180	75.5%	342.0	19.5%	79.0
Industrial	6,864	76.7%	411.9	22.0%	49.5
Fish-farming	706	75.2%	32.1	21.2%	10.6
Energy	3,430	85.4%	6,466.1	49.3%	7,531.5
Sanitation	8,639	82.6%	13.9	8.4%	3.6
Zootecnic	5,798	83.4%	6.6	10.8%	113.9
Other uses	6,773	56.2%	24.9	26.8%	22.1
Unspecified use	10,190	0.3%	24.1	0.3%	34.9
Total	72,489	59.8%	8,975.1	16.4%	9,535.4

Table 4 WAL Census. *Source: own elaboration based on WAL data collected from regional authorities* [69]–[73]

Fonte: [Santato et al 2016](#)

Adattamento trasformativo

Previsione e gestione della siccità -
strategie di adattamento 29/07/2022

Jaroslav Mysiak

Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui cambiamenti climatici
(CMCC) & Università Ca' Foscari di Venezia



R&I MISSIONS

Uno degli strumenti individuati da “**Orizzonte Europa**” – il programma quadro di ricerca e innovazione dell’Unione europea per il periodo 2021-2027 – è il cosiddetto “approccio orientato alla missione” (*Mission-oriented R&I*).

Una missione europea di ricerca e innovazione, in sostanza, consisterà in un portafoglio di progetti di ricerca e innovazione improntati all’eccellenza e finalizzati a conseguire un impatto importante in una grande sfida, coinvolgendo tutte le discipline scientifiche e i settori tecnologici.

ec.europa.eu/mission-climate



Missione Adattamento ai cambiamenti climatico

Preparare l'Europa agli squilibri climatici e **accelerare** la trasformazione verso un'Europa equa e resiliente alla variazione climatica entro il 2030.

- » **aiutare** le regioni & le comunità a comprendere meglio, prepararsi e gestire i **rischi** climatici e le **opportunità** dell'adattamento;
- » sostenere le regioni nello sviluppo di **percorsi trasformativi**;
- » **accelerare la trasformazione di ≥ 150 regioni** affinché diventino in futuro resilienti ai cambiamenti climatici;
- » **realizzare ≥ 75 dimostrazioni su larga scala** di trasformazioni sistemiche a favore della resilienza ai cambiamenti climatici

Missione Adattamento ai cambiamenti climatico

Preparare l'Europa agli squilibri climatici e **accelerare** la trasformazione verso un'Europa equa e resiliente alla variazione climatica entro il 2030.

- » **aiutare** le regioni & le comunità a comprendere meglio, prepararsi e gestire i **rischi** climatici e le **opportunità** dell'adattamento;
- » sostenere le regioni nello sviluppo di **percorsi trasformativi**;
- » **accelerare la trasformazione di ≥ 150 regioni** affinché diventino in futuro resilienti ai cambiamenti climatici;
- » **realizzare ≥ 75 dimostrazioni su larga scala** di trasformazioni sistemiche a favore della resilienza ai cambiamenti climatici

Documenti e link

[Raccomandazioni](#) del Mission Board 2020 CE [Comunicazione](#) Settembre 2021 (in [it](#)) [Piano di attuazione](#) (en)

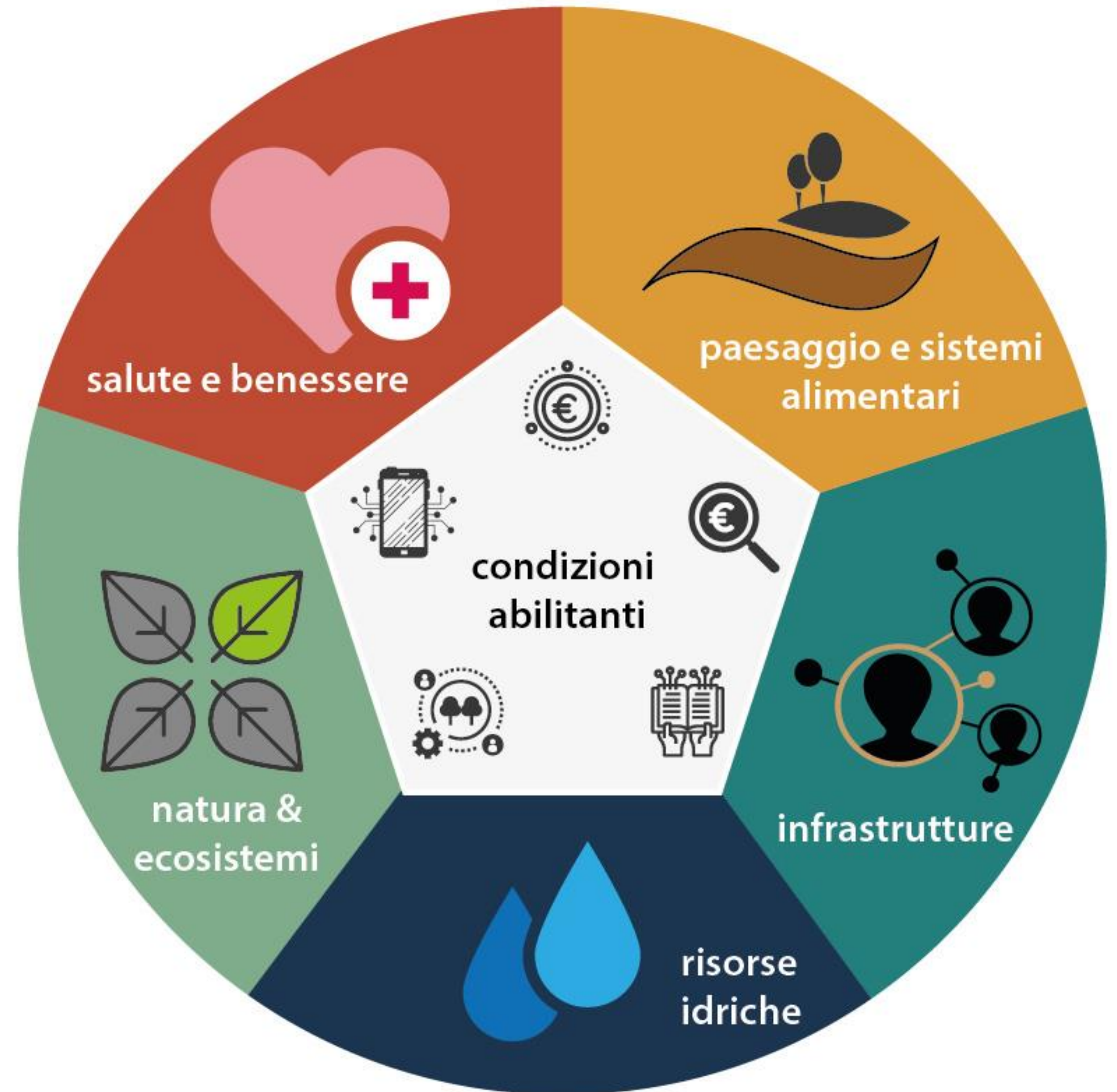
[Registrazioni degli Info days](#) europei, maggio 2022,
- [match-making event](#) maggio 2022
[Registrazioni del Mission Forum](#), giugno 2022

Info day nazionali **APRE**, giugno 2022
[Agenda](#) e [registrazioni](#)

Bandi - HE Work Program (WP) [2021-2022](#)
Mission [Charter](#) & [registrazione](#) – [firmatari](#) in 2022

Esempi dei campi di sperimentazione e innovazione

- » ristrutturazione degli edifici pubblici e l'edilizia sociale, interventi a favore delle persone a rischio di povertà o esclusione sociale.
- » piani sanitari, sistemi di allerta e di sorveglianza epidemiologica,
- » interventi per contrastare il degrado del suolo e degli ecosistemi, infrastrutture verdi e nature-based solutions,
- » schemi di incentivazione per l'uso efficiente e l'allocazione dell'acqua e della sicurezza idrica, bilanci e conti idrici trasparenti,
- » agricoltura e silvicoltura resilienti al clima, sistemi alimentari, terreni agricoli ad alto valore naturale, produzione biologica e NbS per controllare l'erosione del suolo, inquinamento, e diffusione delle specie aliene invasive,



Communities & regions enrolled in the Mission

118 [comunità & regioni](#) invitate firmare la [Carta della Missione](#)

Secondo la tipologia territoriale di Eurostat
base ~ 70% delle regioni e città associabili al livello NUTS3

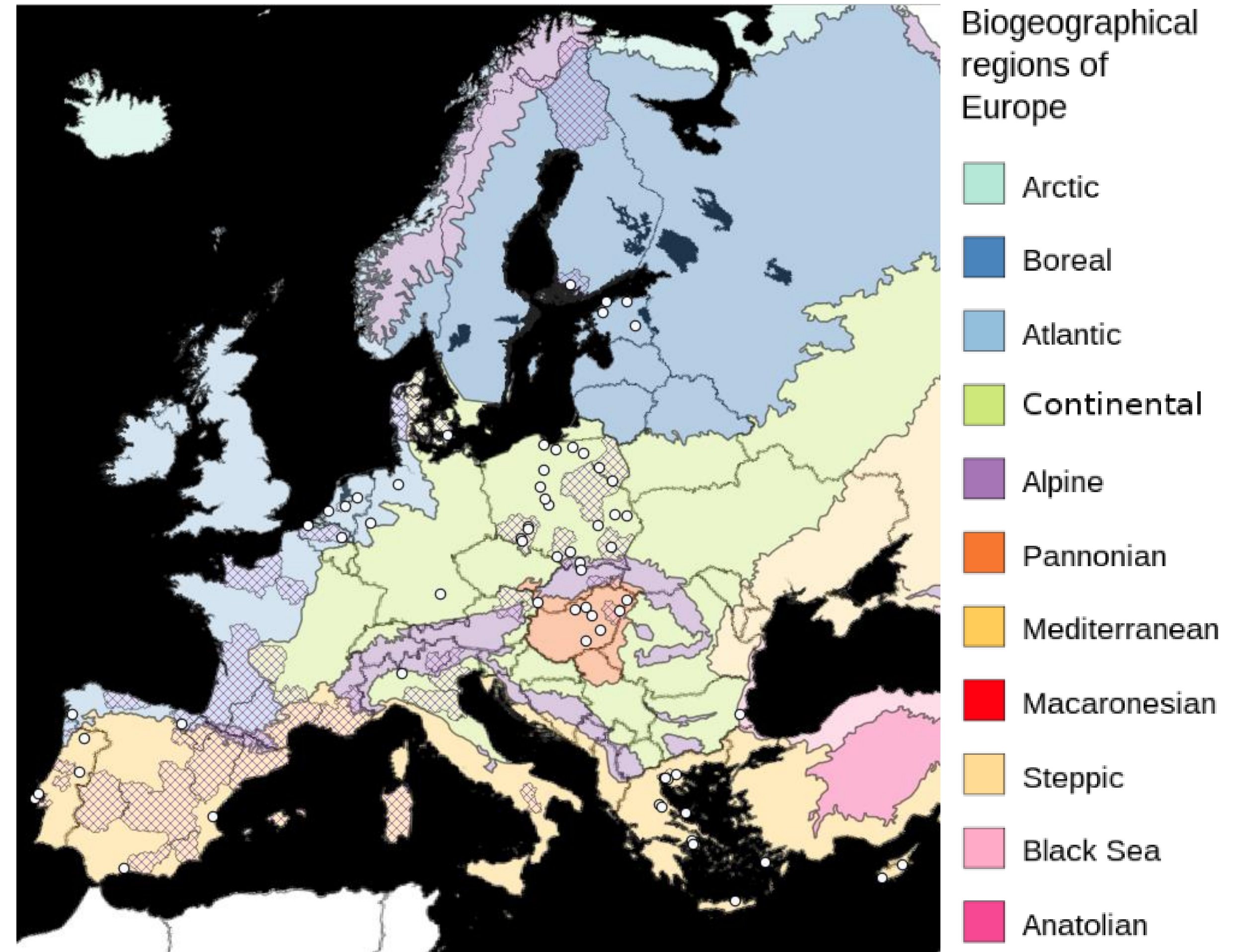
» **36%** regioni frontaliere (situate al confine oppure con >50% della popolazione entro 25km dal confine)

» **47%** regioni costiere (situate sulla costa oppure con >50% popolazione entro 50km dalla costa)

» **54%** (parte di) aree metropolitane (agglomerati di almeno 250.000 residenti)

» **33%, 27%, 40%**, livello di urbanizzazione:
prevalentemente **urbano**, prevalentemente **rurale**,
intermediate,

» **5** isole.



After a map by the
European Environmental
Agency: www.eea.eu.int

Grazie per l'attenzione

jaroslav.mysiak@cmcc.it