



Co-funded by
the European Union



LIFE21-IPC-IT-LIFE CLIMAX PO-101069928

Il Progetto LIFE CLIMAX PO

Francesco Tornatore - Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po

Bologna, 22 settembre 2025



Cambiamenti Climatici nel bacino del Mediterraneo



Cambiamenti Climatici nel bacino del Mediterraneo

LIFE21-IPC-IT-LIFE CLIMAX PO-101069928

**The Mediterranean
a climate change
hotspot where
vulnerabilities
are exacerbated**

SOED
2020
State of the Environment and
Development in the Mediterranean

Already
0.4°C

increase in seawater temperature
(up to +3.5°C by 2100)



+1.54°C

increase in air temperature:
above the global average
(projection in 2040: +2.2°C
versus +1.5°C global level)



Low-lying coastal
cultural heritage sites
are threatened by
flooding and erosion



A decrease of
-0.1

in the pH of the ocean since
the pre-industrial period, and
a forecast of -0.4 by 2100

pH



Warming
20%

faster than global average

Increased fire risk
through a longer
fire season, increasing
heatwaves and drought



Sea level rise

between 0.43 and 2.5 m by 2100, depending on
scenarios and projections. Increased risk for the
20 million people living below 5m of current sea level

-30%

of rainfall in spring/summer
by 2080 and +10/20% of heavy
rainfall events outside of summer



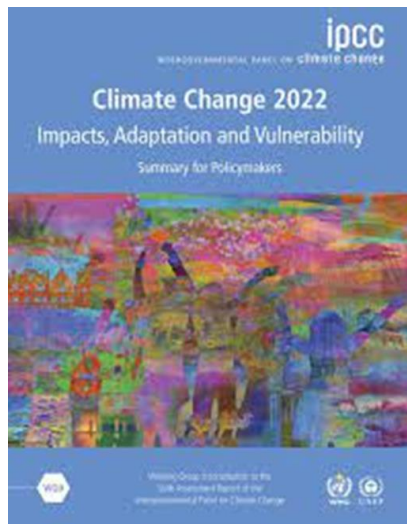
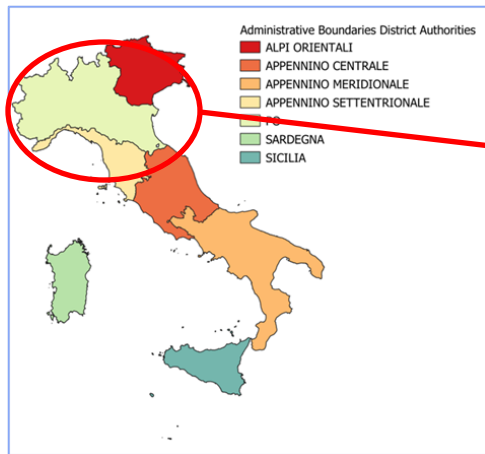
Consequences

- heat waves
- coastal erosion
- fires
- invasive species
- acidification of the sea
- floods
- modification of migrations and risk of extinction of certain species
- quality aquaculture fishing
- agriculture production



#SustainableMED

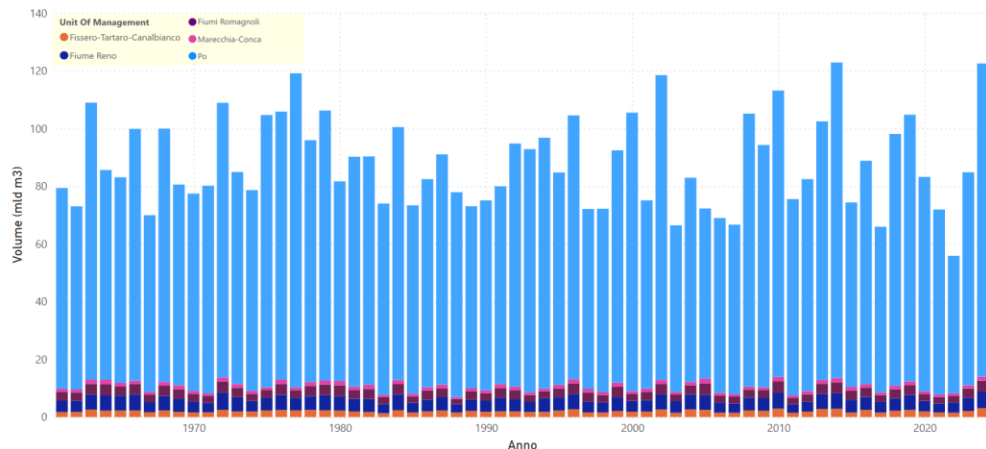
To access the SOED report on the State of the Environment and Development in the Mediterranean and its information sources: www.planbleu.org/soed2020



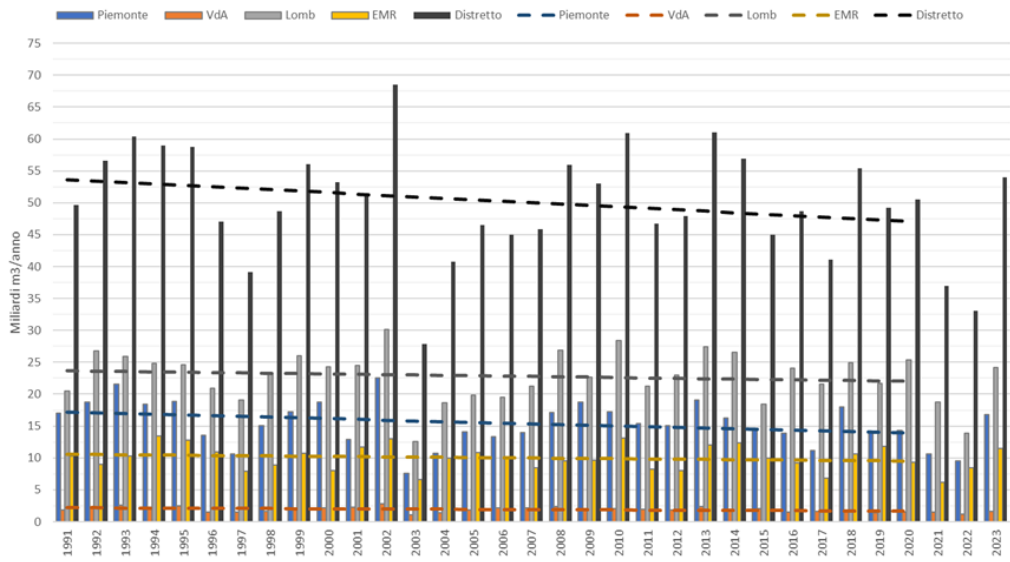
In base ai modelli di previsione climatica globali e regionali, il **Distretto del fiume Po** si pone nella zona di transizione climatica fra il Mediterraneo ed il Nord Europa, nella quale **l'incertezza sul clima futuro è più elevata che in altre aree Europee.**

Il Distretto del fiume Po è sempre stato caratterizzato da una marcata variabilità meteorologica ed idrologica inter-annuale, ma **a partire dal 2000 ci sono stati ben sette anni in cui il bilancio idro-climatico** (ovvero la differenza tra precipitazioni ed evapotraspirazione) **è risultato negativo e 7 in cui è risultato positivo o molto positivo.**

Volume di afflusso (miliardi di m3) - distretto del fiume Po



Precipitazioni stagione irrigua marzo-settembre

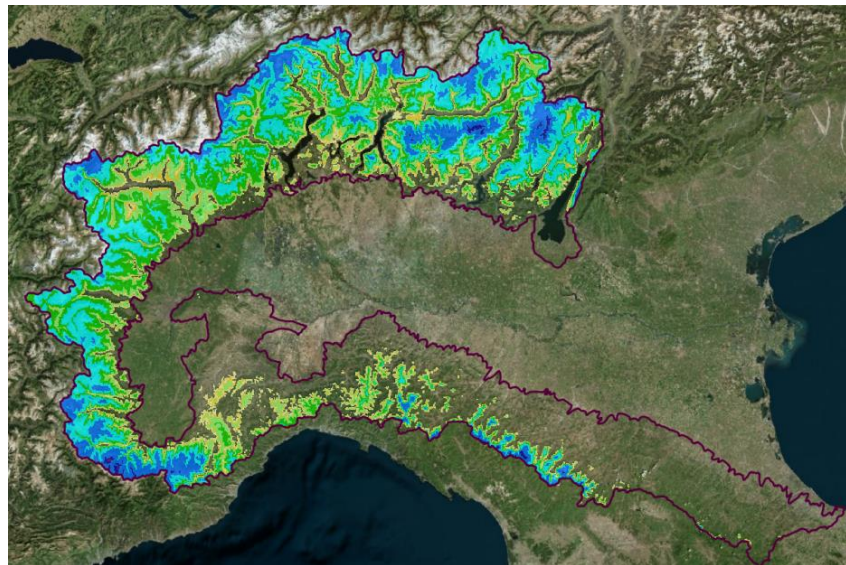


Nel periodo 1991-2022 non si osservano cambiamenti statisticamente significativi nel volume medio delle precipitazioni, ma se ci si riferisce alla sola stagione irrigua allora il trend in calo delle piogge risulta essere molto più evidente.

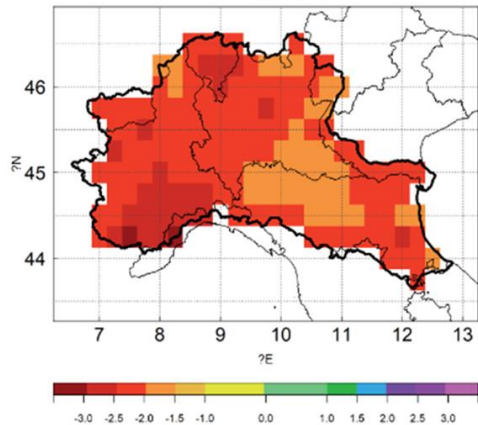
Riduzione complessiva del numero di eventi totali e aumento dell'intensità dei singoli eventi piovosi!

Recentemente ADBPO ha realizzato uno studio sulla distribuzione spaziale dell'equivalente in acqua della neve (Snow Water Equivalent – SWE) calcolato a scala giornaliera per gli anni che vanno dal 1991 al 2021.

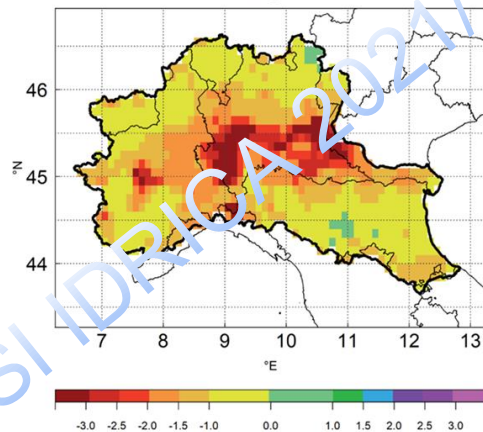
Da una prima analisi dei dati si evince che la tendenza verso **inverni con poca neve** sembra si stia consolidando soprattutto nelle aree del Distretto situate **al di sotto dei 1300 metri** sul livello del mare. Al di sopra dei 2000 metri, invece, le altezze del manto nevoso in pieno inverno (da dicembre a febbraio) non mostrano una tendenza chiara, sebbene la maggior parte delle stazioni di misura mostri un **netto calo dei giorni con suolo innevato**, la cui responsabilità è da attribuire ad un disgelo nevoso più precoce in primavera e alla comparsa tardiva della neve in autunno soprattutto sulle stazioni situate alle quote più basse.



STI - Luglio 2022

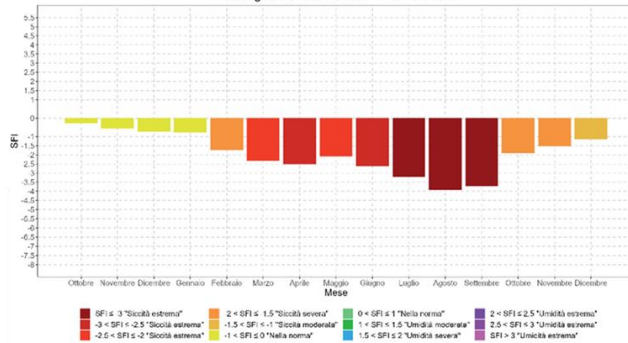


SPI - Giugno 2022



**Nel 2022, -35% di
afflussi rispetto
alla media di
lungo periodo**

Pontelagoscuro: Ottobre 2021 - Dicembre 2022



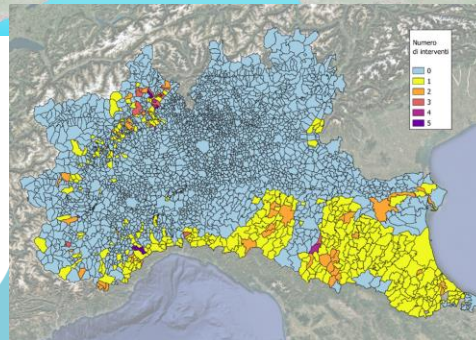
Rapporto utilizzo irriguo e disponibilità idrica del 2022 per ogni comprensorio irriguo

Rapporto utilizzo potabile e disponibilità idrica del 2022 per ogni EGATO di GSII senza il contributo di volumi esterni all'ambito territoriale in esame

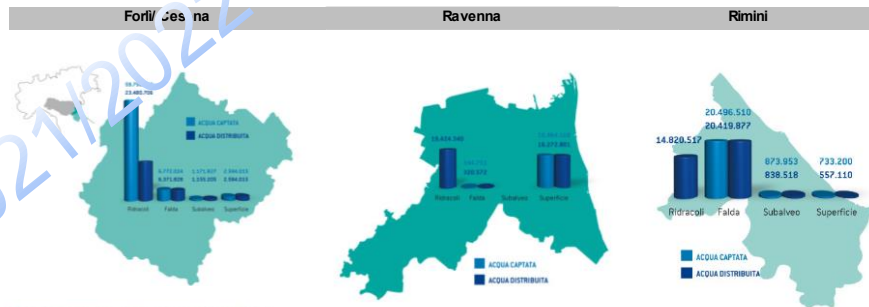
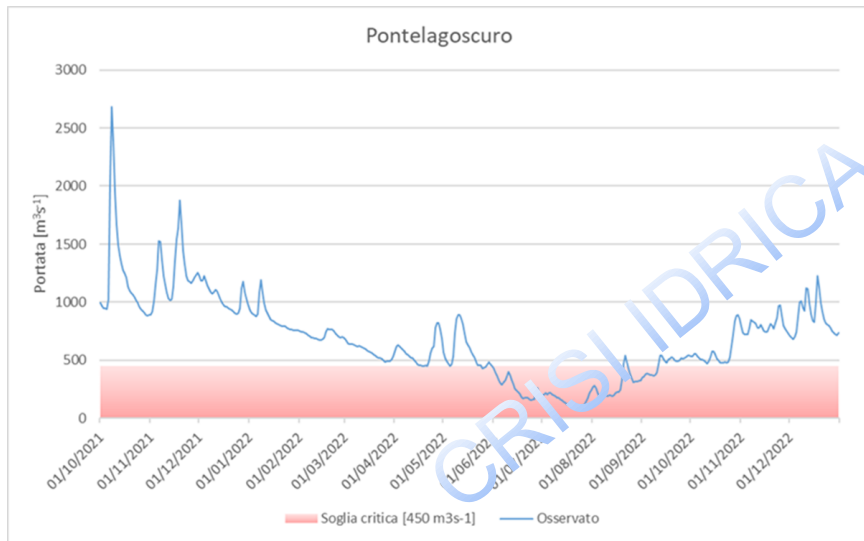
The map displays the Po River basin, divided into EGATO (Economic Geographical Areas) and GSII (Geographical Statistical Areas). The map is color-coded to show the ratio of water consumption to availability for 2022. A legend in the top right corner provides the following information:

- Distretto idrografico del fiume Po** (Hydrographic District of the Po River)
- indicatore potabile** (potable indicator):
 - 0.0 - 0.4 (Dark Green)
 - 0.4 - 0.6 (Light Green)
 - 0.6 - 0.8 (Orange)
 - 0.8 - 1.0 (Red)
 - > 1.0 (Purple)
- disponibilità negativa** (negative availability):
 - disponibilità negativa (Dark Purple)
- fabbisogno non disponibile** (need not available):
 - fabbisogno non disponibile (Grey)

The map shows that the majority of the Po River basin is in the 0.0 - 0.4 range (Dark Green), indicating a high ratio of consumption to availability. Some areas, particularly in the central and eastern parts, are in the 0.6 - 0.8 (Orange) and 0.8 - 1.0 (Red) ranges, indicating a lower ratio. A few areas in the eastern part are in the > 1.0 (Purple) range, indicating a ratio greater than 1.0. The map also shows the Po River and its tributaries, as well as the surrounding regions.

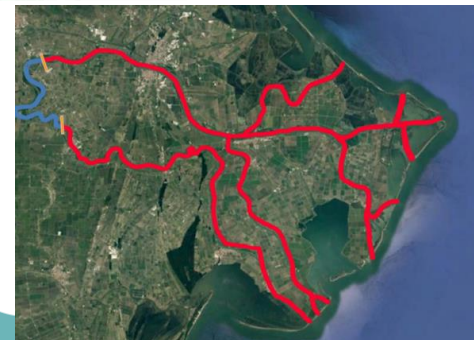


Il 24 luglio 2022, a Pontelagoscuro, veniva rilevata la portata più bassa mai registrata pari a 114 m³/s!



270.000 abitanti serviti

25.000 ettari non irrigabili



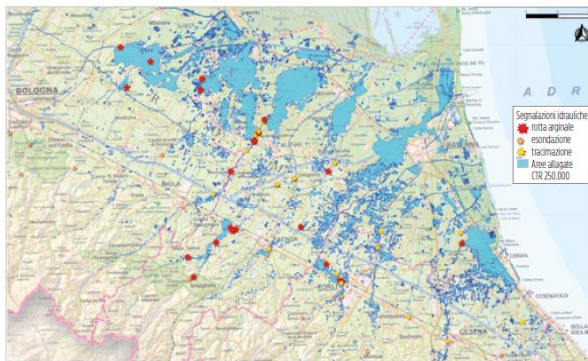
Gli eventi alluvionali recenti: maggio 2023



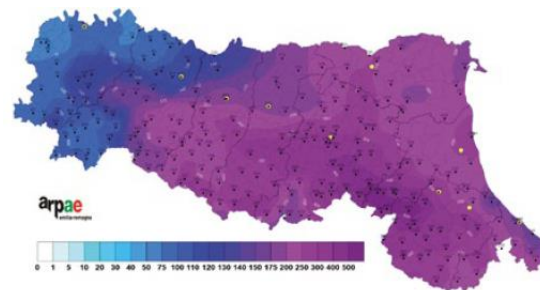
Gli eventi pluviometrici delle giornate del 1-3 maggio e del 16 - 17 maggio, hanno rappresentato congiuntamente il 50% della precipitazione media annua che interessa la regione Emilia-Romagna.

L'evento pluviometrico ha interessato l'intero reticolo idrografico, sia naturale che artificiale, provocando l'esondazione di 19 fiumi.

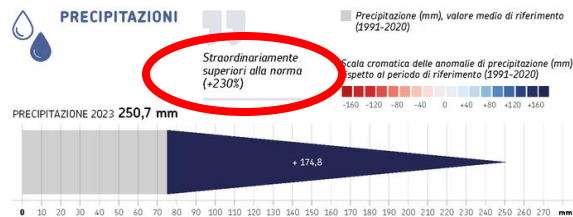
Si sono registrati allagamenti diffusi in tutto il territorio compreso tra Bologna e Rimini, rotture arginali e diffusi dissesti di versante su tutto il territorio collinare-montano che hanno interessato edifici e infrastrutture



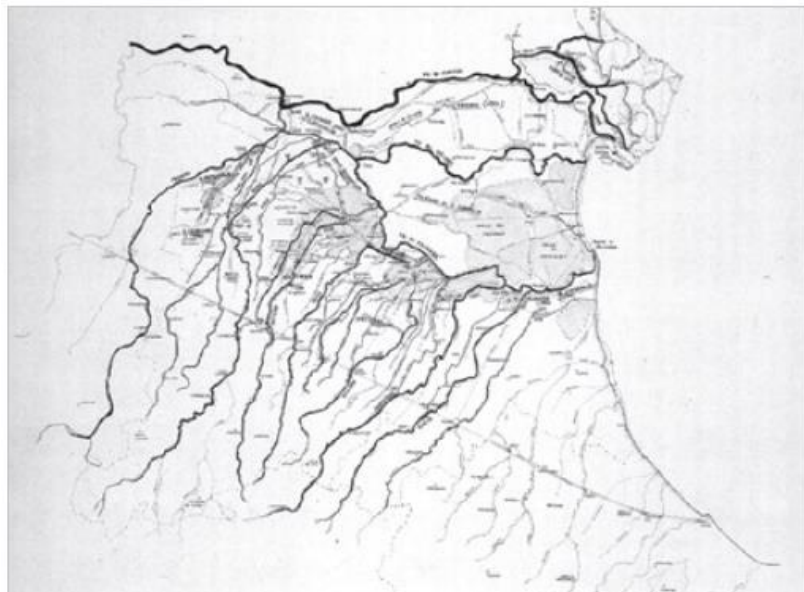
ALLUVIONI 2023



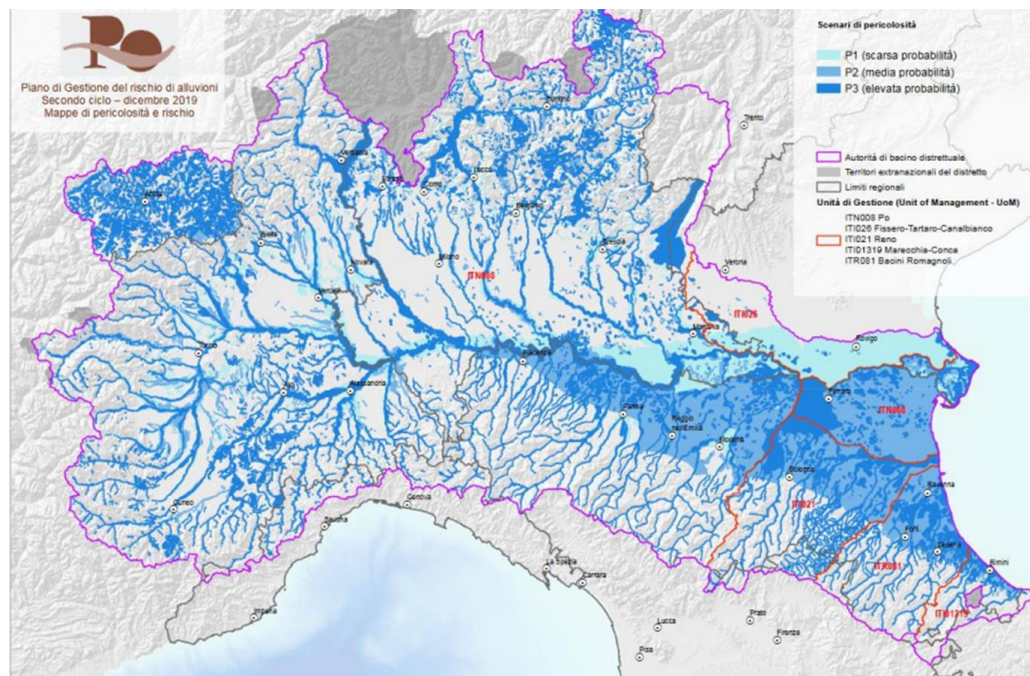
Maggio 2023

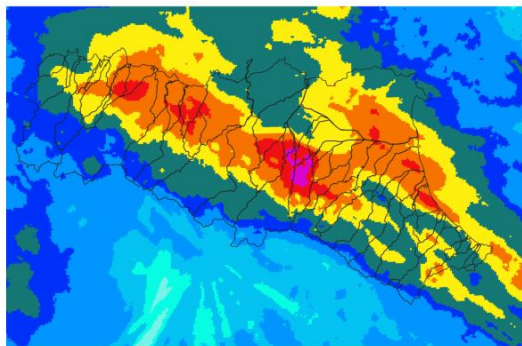


ALLUVIONI 2023



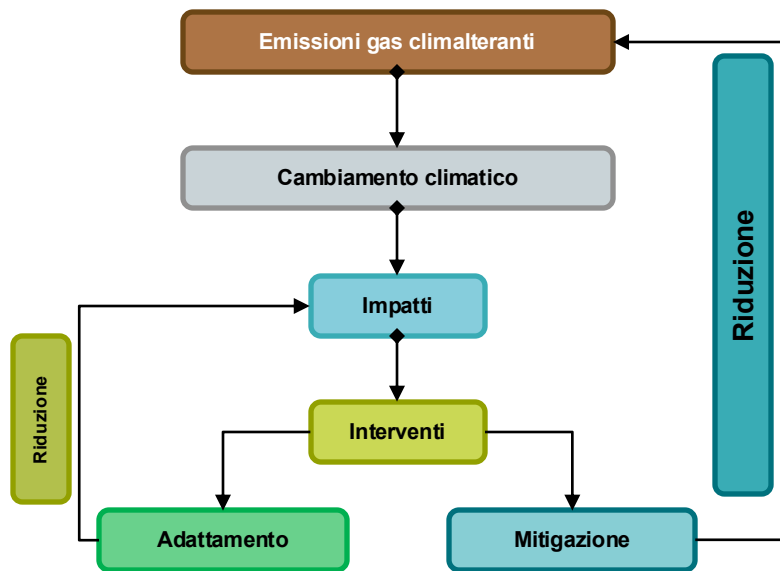
Pianura Padana bolognese, ravennate e forlivese tra il XV e il XVII secolo





La precipitazione
mediamente caduta sul
territorio del comune di
Bologna il 19 ottobre 2024
(> 150 mm) rappresenta il
**record assoluto di
pioggia giornaliera dal
1961!**





Reference 18 A-PLAT (climate change adaptation platform) portal site, National Institute for Environmental Studies



The EU Strategy on adaptation to climate change

Strengthening Europe's resilience to the impacts of climate change

The EU Strategy on adaptation to climate change, adopted by the European Commission in April 2013, sets out a framework and mechanisms for taking the EU's preparedness for current and future climate impacts to a new level.

To avoid the most serious risks of climate change, particularly large-scale irreversible impacts, the international community has agreed that global warming must be kept below 2°C compared to the pre-industrial temperature. International action to reduce greenhouse gas emissions will therefore be needed for decades to come. But however successful these mitigation efforts prove to be, the impact of climate change will increase in the coming decades due to the delayed impacts of past and current greenhouse gas emissions.

Europe and other parts of the world therefore have no choice but to take adaptation measures to deal with the unavoidable climate impacts and their economic, environmental and social costs. By prioritising coherent, flexible and participatory approaches, it will be much cheaper to take early, planned adaptation action than to pay the price of not adapting to climate change.

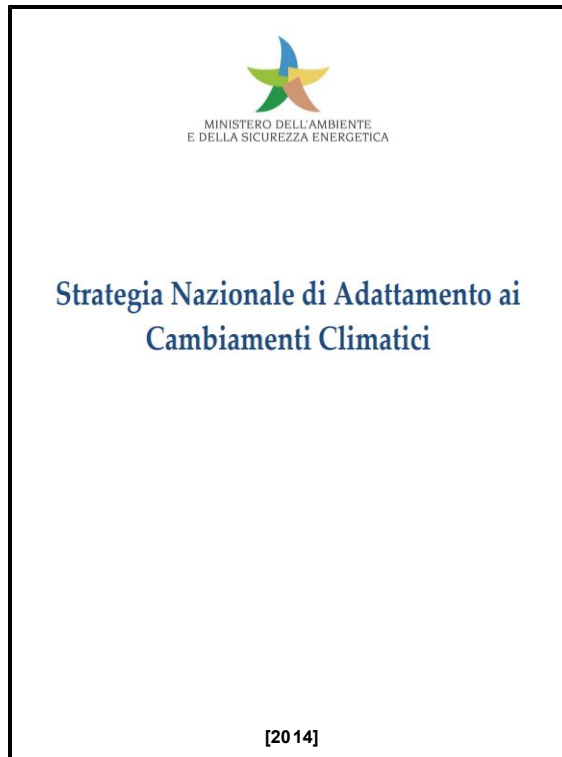
The EU Adaptation Strategy has three objectives.

1. Promoting action by Member States:

The Commission encourages all Member States to adopt comprehensive adaptation strategies (15 had strategies as of mid-2013) and will provide guidance and funding to help them build up their adaptation capacities and take action. The Commission will also support adaptation in cities by launching a voluntary commitment based on the Covenant of Mayors initiative.

2. Promoting better informed decision-making by addressing gaps in knowledge about adaptation and further developing the European Climate Adaptation Platform (Climate-ADAPT) as the 'one-stop shop' for adaptation information in Europe.

**Climate Action
2013**



**MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA**

**Strategia Nazionale di Adattamento ai
Cambiamenti Climatici**

[2014]



**MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA**

**Piano Nazionale
di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**

**MASE ha approvato il Piano
Nazionale di Adattamento ai
Cambiamenti Climatici (PNACC,
decreto n. 434 del 21 dicembre
2023) al fine di dare attuazione
alla SNAC.**

DICEMBRE 2023



CLIMate Adaptation for the PO river basin district

Programma: LIFE SIP

Area di studio: Distretto del fiume Po

Durata: 9 anni

Budget: 17,890,937 €

Co-finanziamento UE: 10,734,562 € (60%)

Partner: 21 + 4 associati

Coinvolti tutti i livelli di *governance* del Distretto, i soggetti pubblici e privati, gli enti di ricerca e le principali associazioni.





CLIMate Adaptation for the PO river basin district



Obiettivo generale:

favorire l'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso una gestione intelligente delle risorse idriche.



Governance



Conoscenza
climatica condivisa



Cooperazione e
integrazione



Sicurezza idrica e
resilienza climatica



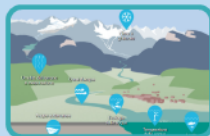
Adattamento climatico per il
distretto del fiume Po



CAMBIAMENTI CLIMATICI



GESTIONE DELLA RISORSA IDRICA



EVENTI ESTREMI ED ALLERTAMENTO



NATURE-BASED SOLUTIONS



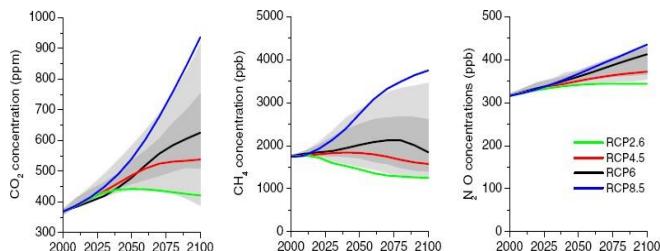
ADATTAMENTO DEGLI AGROSISTEMI



COMUNICAZIONE



Scenari (es. concentrazioni dei gas climalteranti)



Modello globale

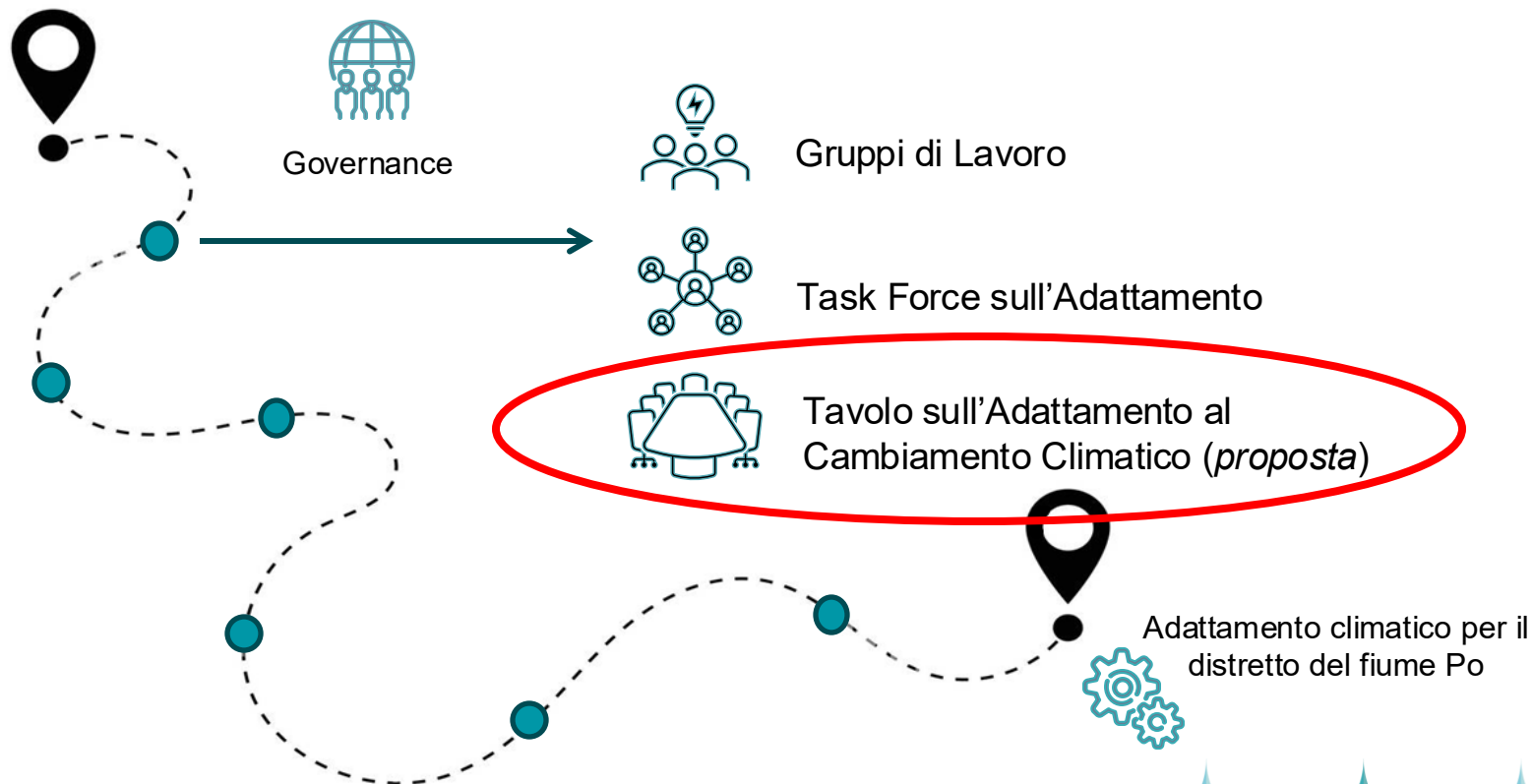
Modello regionale



Modello a scala
urbana



- **Produzione di scenari** di cambiamento climatico **a scala locale**
- **Sviluppo di servizi climatici** a supporto dei principali settori
- **Pubblicazione e condivisione** di dati e prodotti





~ 200 Stakeholder

provenienti anche da Enti e Istituzioni che operano all'estero e in territori non appartenenti al Distretto del Fiume Po





River caffè (es. Foto di Casalmaggiore del 7 Settembre 2024)



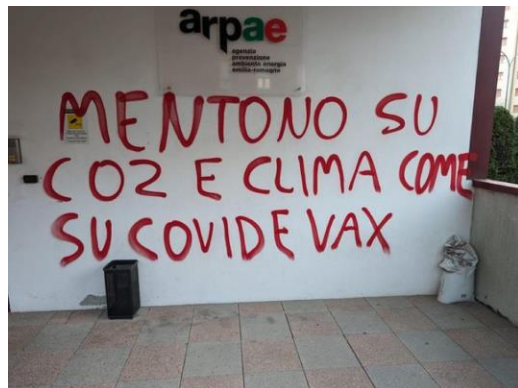
Formazione delle PA (es. 26 marzo a Pavia e 3 aprile a Comacchio)



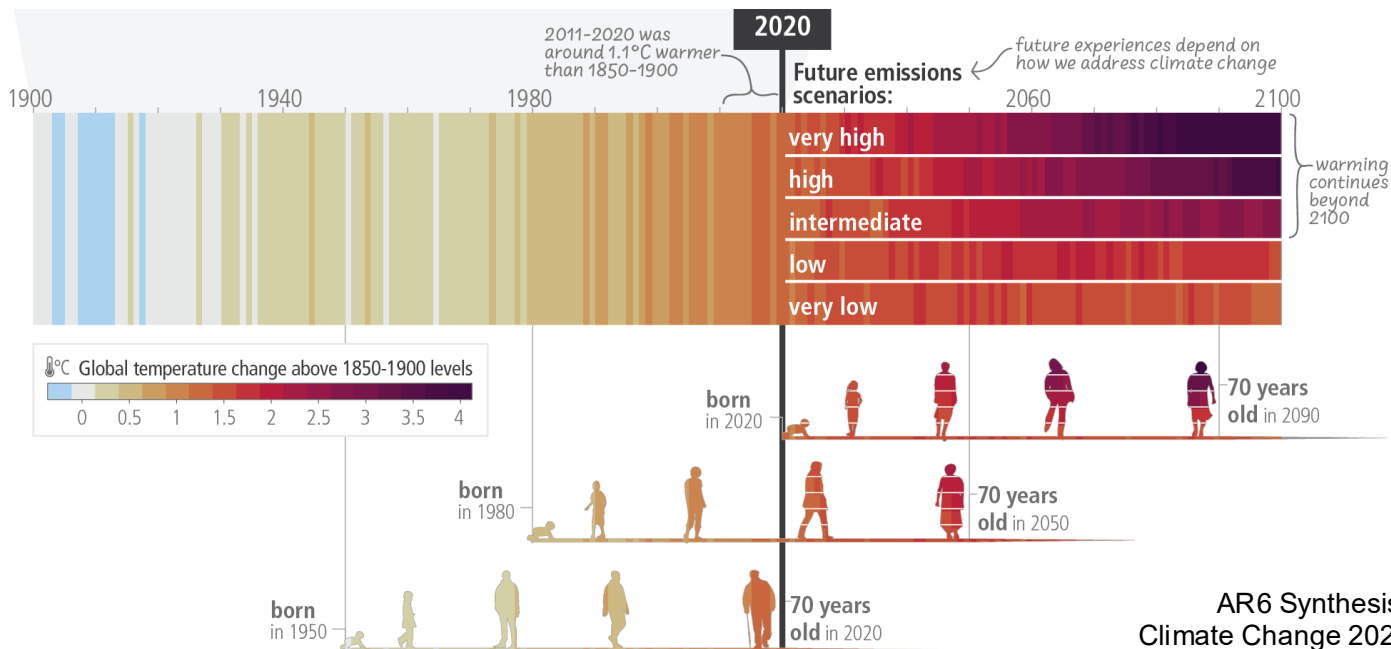
Po River Blue Fest
16 e 17 Maggio a Bologna e Ravenna



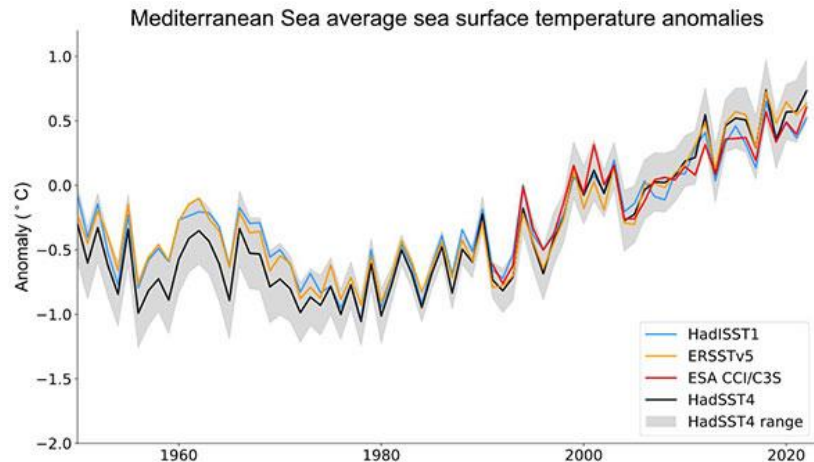
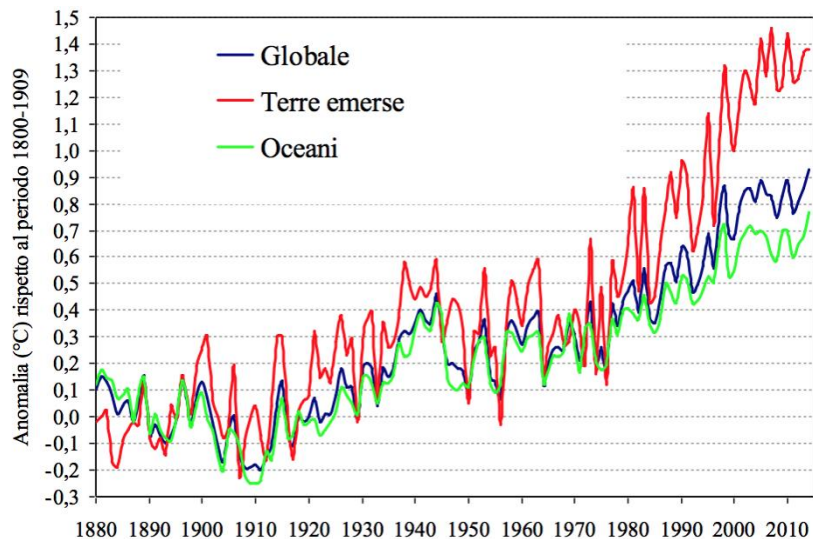
Board regionali e distrettuali



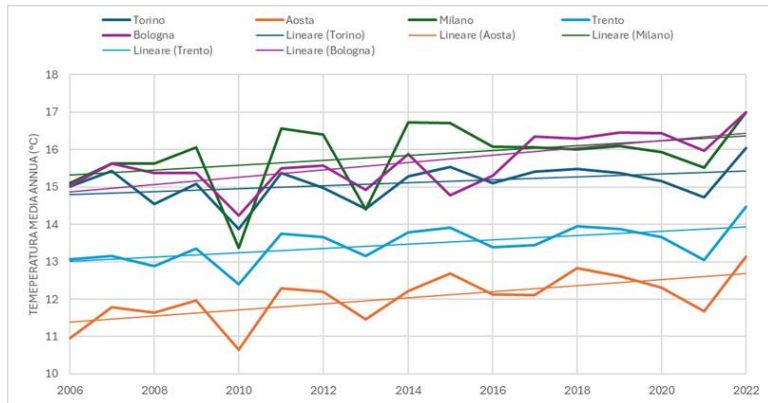
La misura in cui le attuali e future generazioni vivranno in un mondo con temperature più elevate e diverso dipende dalle scelte attuali e del breve periodo



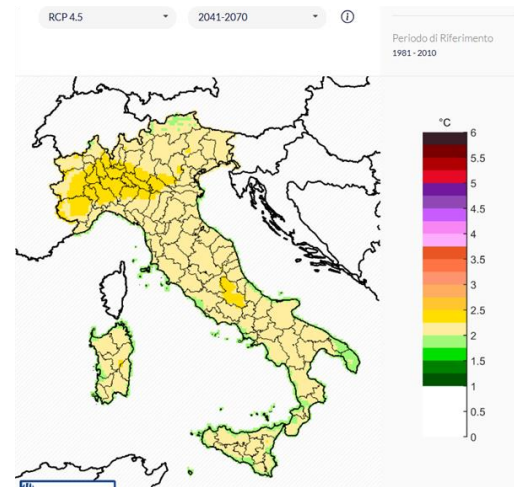
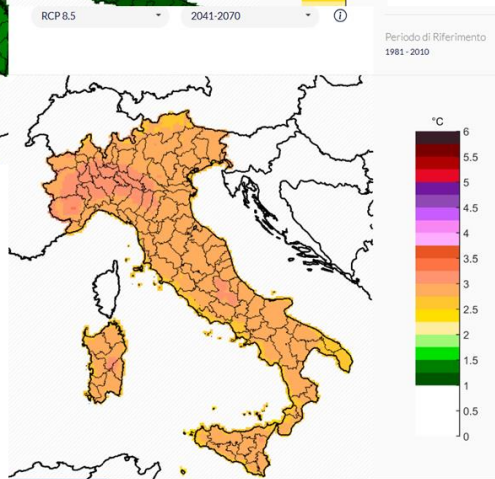
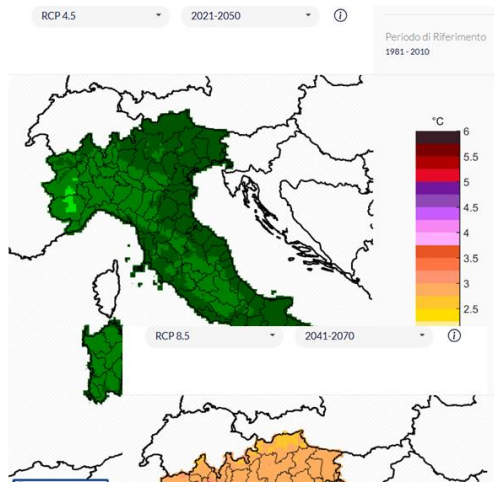
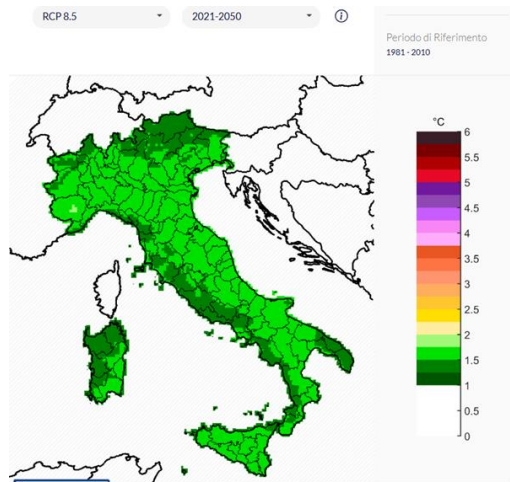
Anomalie termiche misurate fino ad oggi



Indicatori climatici relativi ad alcune delle principali città del Distretto del fiume Po



COMUNI	Minimo delle temperature minime (°C)			Massimo delle temperature massime (°C)			Giorni estivi (T>25°C)			Notti tropicali (T>30°C)		
	2022	differenza 2022 dal valore medio 2006-2015	valore medio 2006-2015	2022	differenza 2022 dal valore medio 2006-2015	valore medio 2006-2015	2022	differenza 2022 dal valore medio 2006-2015	valore medio 2006-2015	2022	differenza 2022 dal valore medio 2006-2015	valore medio 2006-2015
Torino	- 2.7	+1.8	- 4,5	+36.9	+1.3	+35,6	124	+9.1	115	76	+35.2	41
Aosta	- 12.1	- 10	- 11,1	+36.8	+2.3	+34,5	121	+29.3	92	2	+0.6	1
Milano	- 0.7	+2.1	- 2,8	+37.1	+0.5	+36,6	131	+16.3	115	101	+43.5	58
Trento	- 4.8	+1.3	- 6,1	+37.4	+1.8	+35,6	121	+24.3	97	19	+7.7	11
Bologna	- 2.1	+2.5	- 4,6	+38.9	+1.7	+37,2	143	+27.8	115	95	+46.8	48



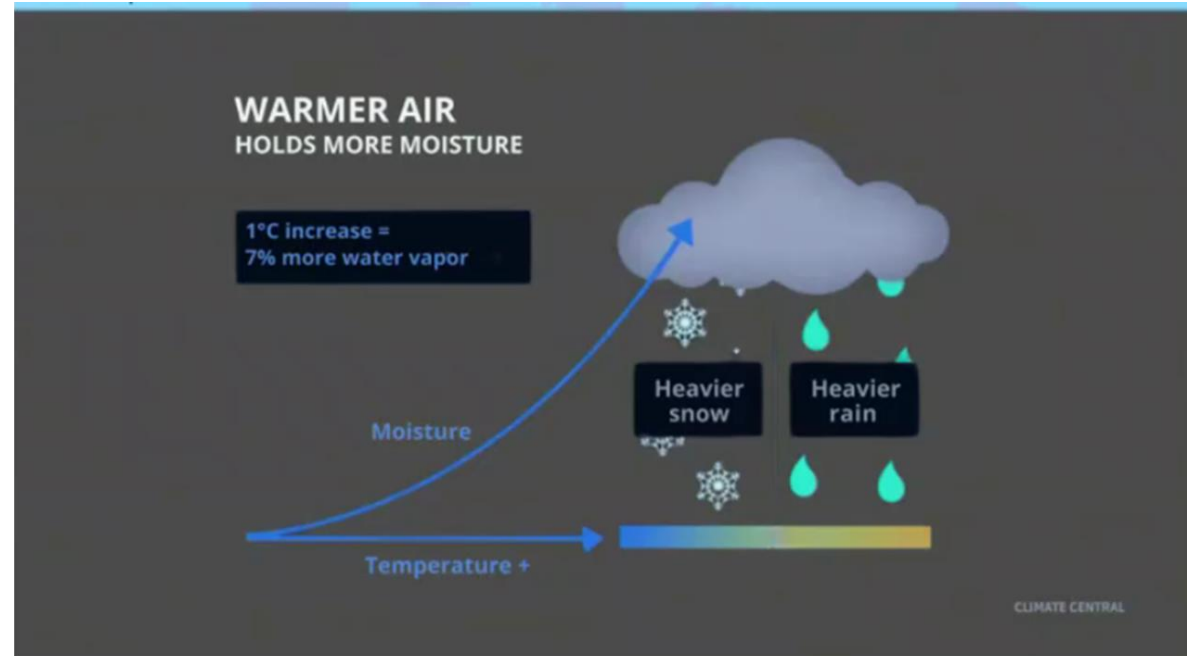
Temperatura media giornaliera
attesa in base ai modelli climatici
RCP 4.5 e 8.5

$$\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H}{T \cdot \Delta V}$$

**EQUAZIONE DI CLAUSIUS
CLAPEYRON**

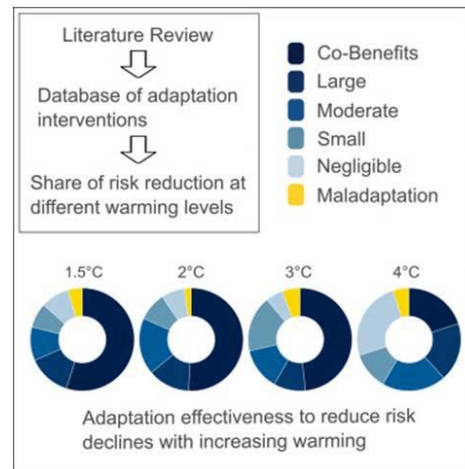
$$\ln \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H}{R} \cdot \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

**EQUAZIONE CC APPLICATA AD
EQUILIBRI ETEROGENEI IN CUI
ESISTE UNA FASE GASSOSA**



Secondo un recente studio uscito su One Earth, l'efficacia dell'adattamento idrico è:

- del 90% in un mondo più caldo di 1.5°C;
- del 69% in un mondo più caldo di 2°C;
- del 62% in un mondo più caldo di 3°C;
- del 46% in un mondo più caldo di 4°C.



NON POSSIAMO PENSARE SOLO DI ADATTARCI, PERCHÉ PIÙ CRESCONO LE TEMPERATURE, PIÙ SI RIDUCE IL NOSTRO MARGINE DI ADATTAMENTO.

“Non è la specie più forte o la più intelligente a sopravvivere, ma quella che si adatta meglio al cambiamento.”



«Lessons from Europe for American Business»

Leon C. Megginson, professore universitario e saggista statunitense.
(1963)

<https://www.lifeclimaxpo.adbpo.it/> | climaxpo@adbpo.it

X @LIFEClimaxPo

f @LIFEClimaxPo

in @life-climax-po

YouTube @LIFEClimaxPo