

# Il contesto: la crisi climatica in numeri

*Bassa Romagna chiama Europa, 07/05/2024, Lugo*



**P. Randi**  
Meteorological T.  
Presidente AMPRO  
Consulente ItaliaMeteo



# Professione meteorologo. In Italia boom di app e siti ma un albo non esiste

## AMPRO Unica associazione di Meteo Professionisti in Italia.

Si occupa del riconoscimento, valorizzazione e promozione della professione del Tecnico Meteorologo e del Meteorologo in Italia.

Gli iscritti ad AMPRO devono rispettare il Codice Deontologico di AMPRO e sottoporsi a formazione continua e verifica annuale dei requisiti (serve laurea a indirizzo specifico o certificazione).

Produce un Elenco Nazionale di Meteorologi e Tecnici Meteorologi, aggiornato annualmente, utile all'utenza e alla Pubblica Amministrazione. Fa formazione e divulgazione.

Associazione Professionale regolata dalla L.4 del 14 gennaio 2013

Nel nostro paese non esiste un albo e l'agenzia civile deve ancora diventare operativa. Tutto mentre gli eventi diventano sempre più estremi e i cittadini cercano continuamente informazioni sulle app. Una figura con una formazione poco codificata, eppure molto richiesta. [Progressi con l'introduzione della certificazione delle competenze \(DEKRA\).](#)



# TEMPO E CLIMA

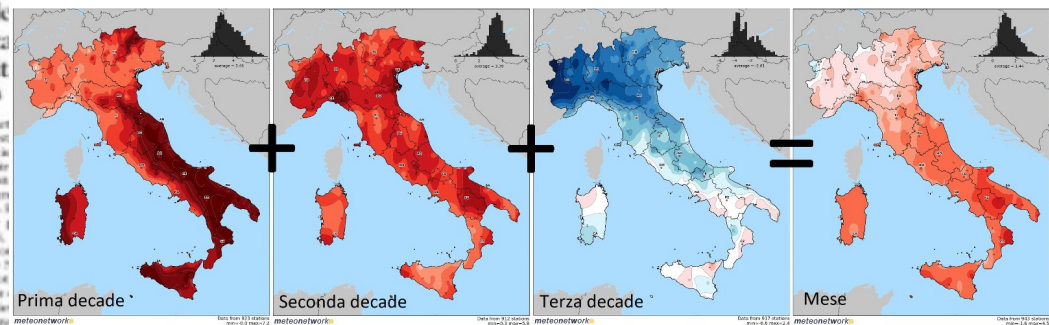
I termini **meteo** e **clima** appaiono spesso sulle prime pagine dei giornali



A volte a proposito...



A volte in modo così bizzarro che sorge il dubbio di una deliberata presa in giro...



Aprile 2024 freddo? Decisamente no!



# TEMPO E CLIMA

Il clima è “l’abitudine del tempo”

In pianura padana, normalmente in una giornata di metà inverno il clima è **freddo, umido, spesso nebbioso**.

Questo non significa che a Lugo non si possa avere una giornata di gennaio **mite e con un bel sole**.

Le stagioni definiscono queste abitudini

*Il tempo è una fotografia; il clima è un film lungo almeno 30 anni*

*Il clima è quello che ti aspetti, il tempo è quello che ti prendi!*





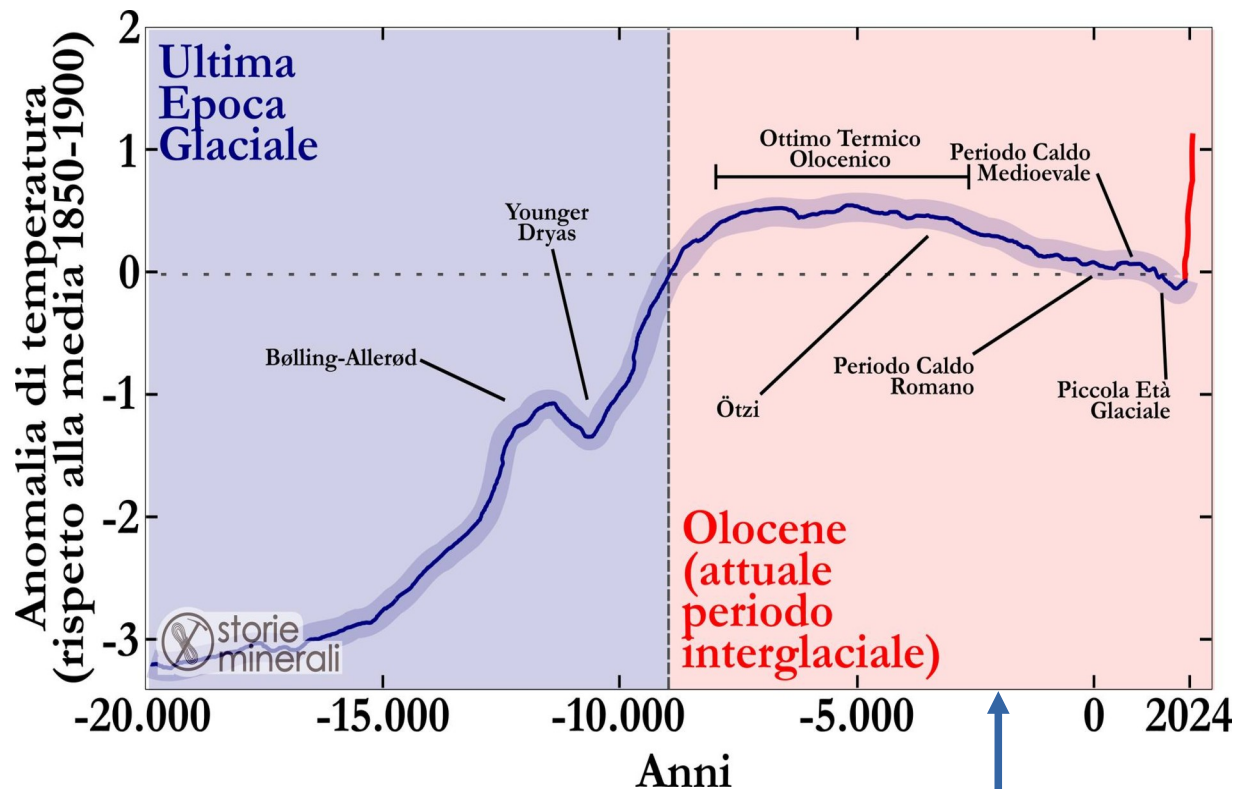
# Cambiamenti climatici (Global Warming)

Poiché il clima si riferisce ad uno stato medio (abitudine) del tempo, anche il suo cambiamento va valutato nel lungo periodo.

Il cambiamento climatico rappresenta una variazione significativa della variabilità e della media del clima, in grado di persistere per un periodo di tempo sufficientemente lungo (almeno 30 anni)

Il clima della Terra **è sempre cambiato**, generalmente su **scale temporali molto lunghe**, ma ci sono prove di cambiamenti climatici più improvvisi

*Il clima della Terra ultimi 20.000 anni*

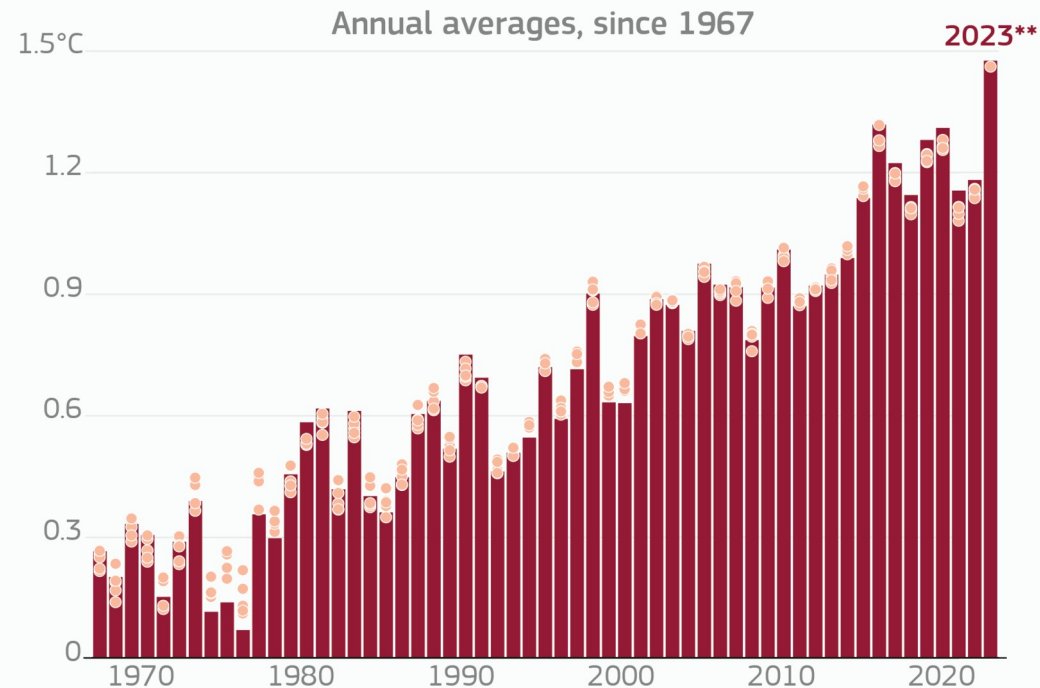
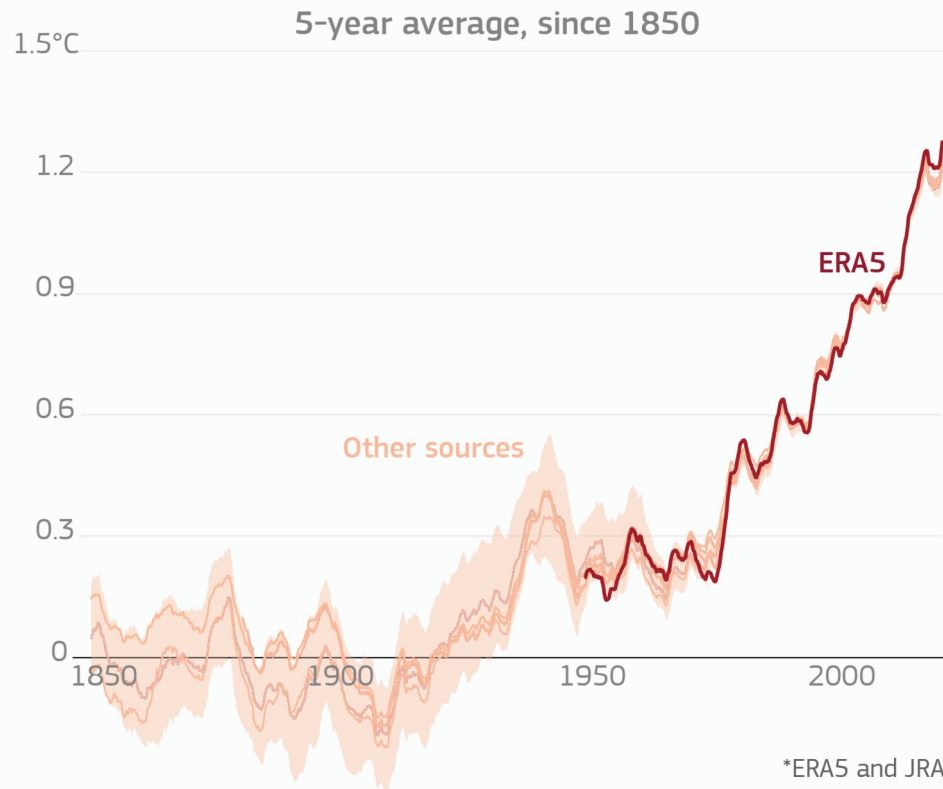


**MA NON COSI' IMPROVVISI!!**

# GLOBAL SURFACE TEMPERATURE: INCREASE ABOVE PRE-INDUSTRIAL LEVEL (1850-1900)



■ ERA5 data ● Other sources\* (including JRA-3Q, GISTEMPv4, NOAA GlobalTempv5, Berkeley Earth, HadCRUT5)



\*ERA5 and JRA-3Q data are only shown from 1948. Shaded area represents the uncertainty for HadCRUT5 data

\*\*Estimate for 2023 based on ERA5 and JRA-3Q data only

Credit: C3S/ECMWF

## Partiamo da qui....



PROGRAMME OF  
THE EUROPEAN UNION

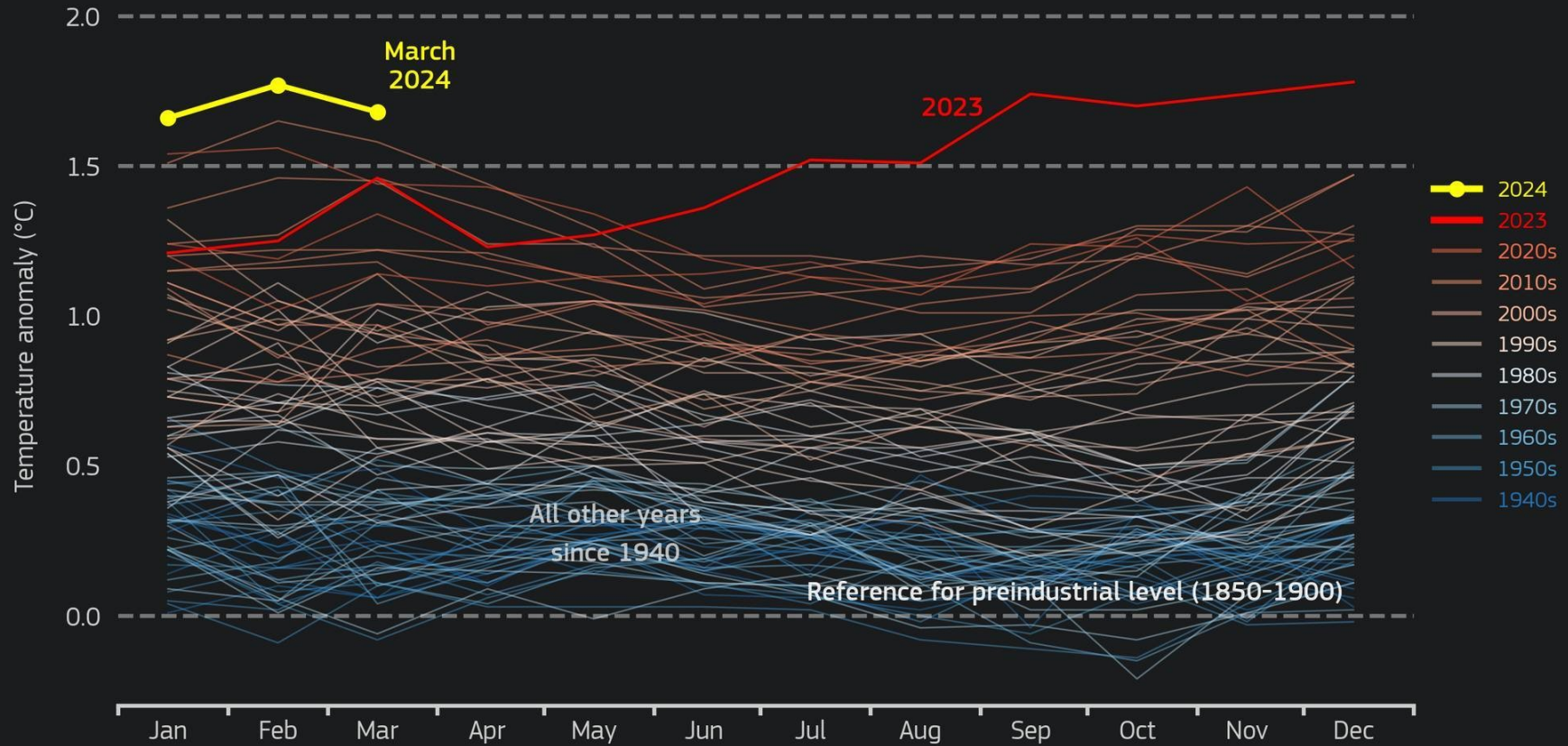


IMPLEMENTED BY



# Monthly global surface air temperature anomalies

Data: ERA5 1940–2024 • Reference period: 1850–1900 • Credit: C3S/ECMWF



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY



Climate  
Change Service  
climate.copernicus.eu



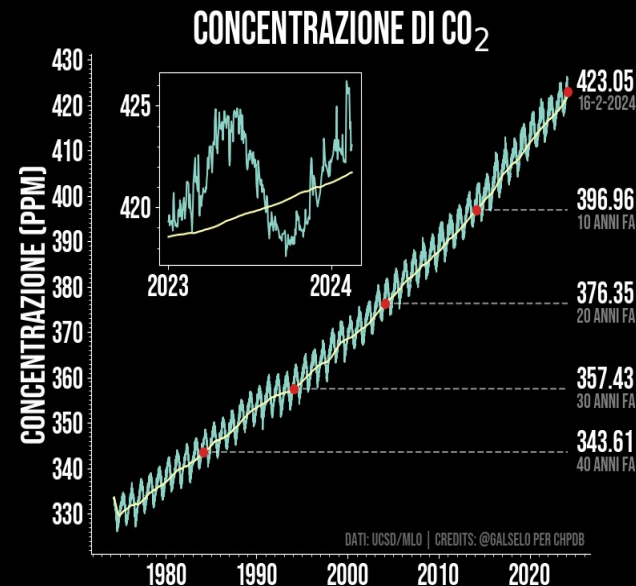
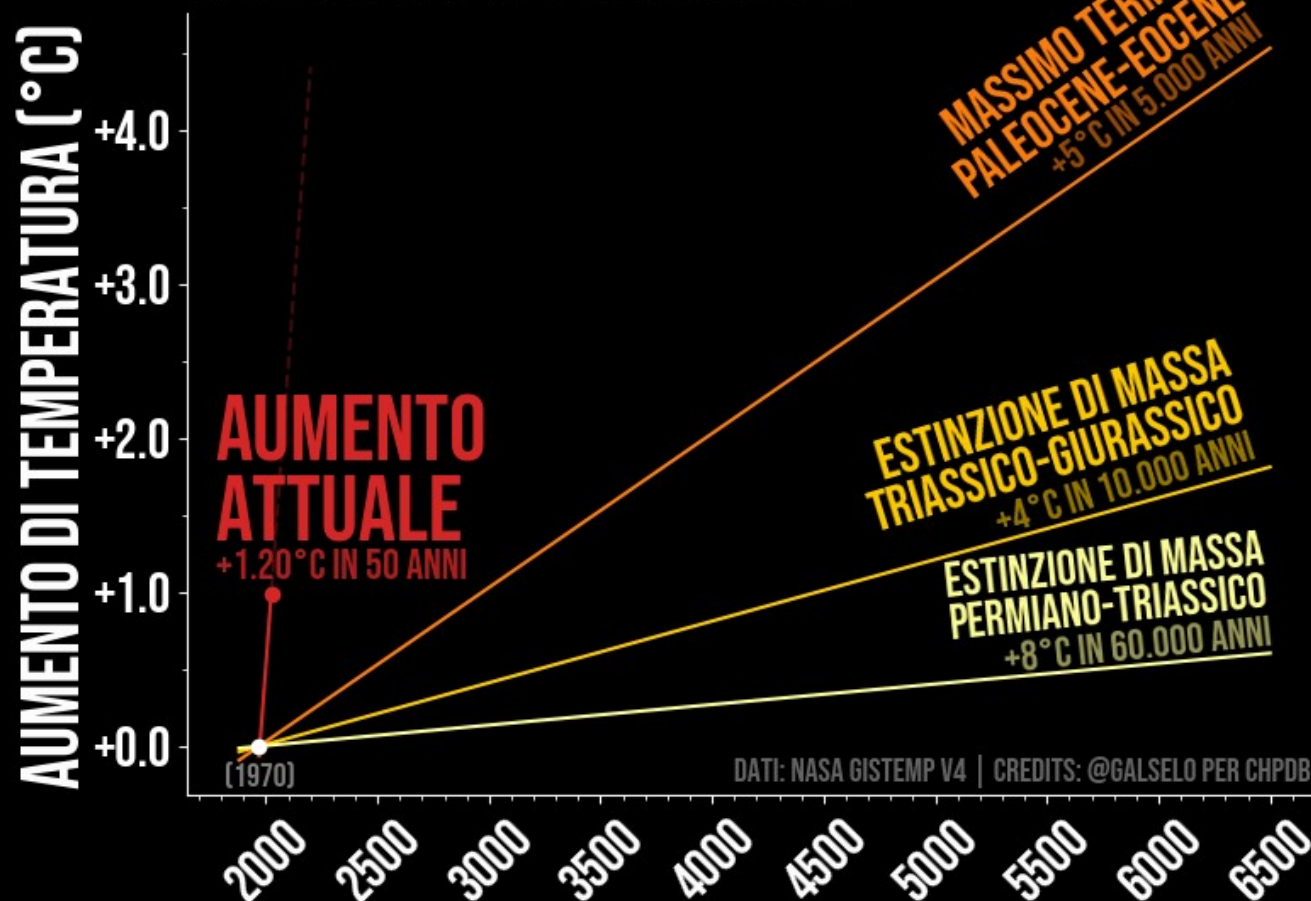
# CLASSIFICA DEI MESI PIU' CALDI

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
	24	18	19	23	12	17	14	22	16	11	20	15	13	10	6	2	5	9	4	3	8	7	1	?	
GEN	30	12	14	19	15	22	5	39	18	16	23	28	17	13	9	2	4	10	6	3	11	7	8	1	GEN
FEB	29	13	21	15	20	14	16	38	24	11	27	26	19	23	7	2	4	10	6	3	18	8	5	1	FEB
MAR	25	12	23	21	16	20	17	15	27	9	19	24	18	14	8	2	6	11	5	4	10	7	3	1	MAR
APR	26	19	22	18	14	27	10	24	17	8	15	13	23	9	11	2	5	6	3	1	12	7	4	?	APR
MAG	20	16	19	26	17	23	13	22	15	12	21	11	18	5	9	2	4	8	6	1	10	7	3	?	MAG
GIU	23	22	24	26	15	14	19	25	17	12	18	16	11	13	6	7	10	8	4	3	5	2	1	?	GIU
LUG	18	15	22	36	14	23	19	17	10	13	11	21	16	20	9	6	8	7	3	5	4	2	1	?	LUG
AGO	22	21	18	25	20	12	19	24	14	15	11	16	13	7	9	2	6	10	4	5	8	3	1	?	AGO
SET	23	17	18	24	13	15	20	19	14	16	21	12	11	7	8	5	10	9	3	2	4	6	1	?	SET
OTT	24	23	13	21	12	15	22	17	18	14	19	10	16	11	2	9	7	3	4	8	5	6	1	?	OTT
NOV	17	21	24	16	14	15	22	18	11	10	23	12	8	19	3	6	7	9	4	2	5	13	1	?	NOV
DIC	18	27	12	22	14	10	23	20	15	26	16	21	13	11	2	6	4	5	3	9	7	8	1	?	DIC

2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024

DATI: NASA GISS SURFACE TEMPERATURE ANALYSIS (GISTEMP V4) | CREDITS: @GALSELO PER CHPDB

# IL CONFRONTO CON I CAMBIAMENTI CLIMATICI DEL PASSATO



Ciò che preoccupa è l'estrema rapidità del riscaldamento recente rispetto agli eventi remoti.



# IL CLIMA CAMBIA PER DIVERSE CAUSE

## CAUSE NATURALI

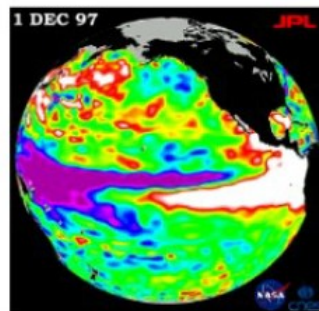
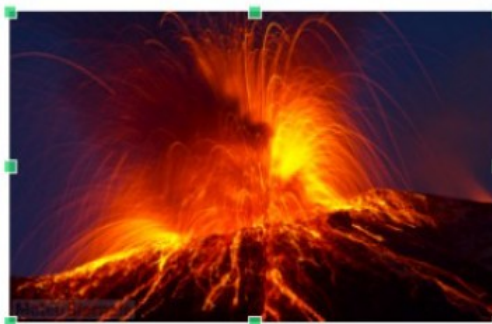
*Variazioni astronomiche*

*Variabilità solare*

*Deriva dei continenti*

*Vulcanismo*

*Variabilità circolazione a grande scala (El Nino, PDO, etc.)*



**Possiamo fare qualcosa? NO**

## CAUSE ANTROPICHE

*Emissioni di gas ad effetto serra*

*Emissioni di aerosol*

*Deforestazione*

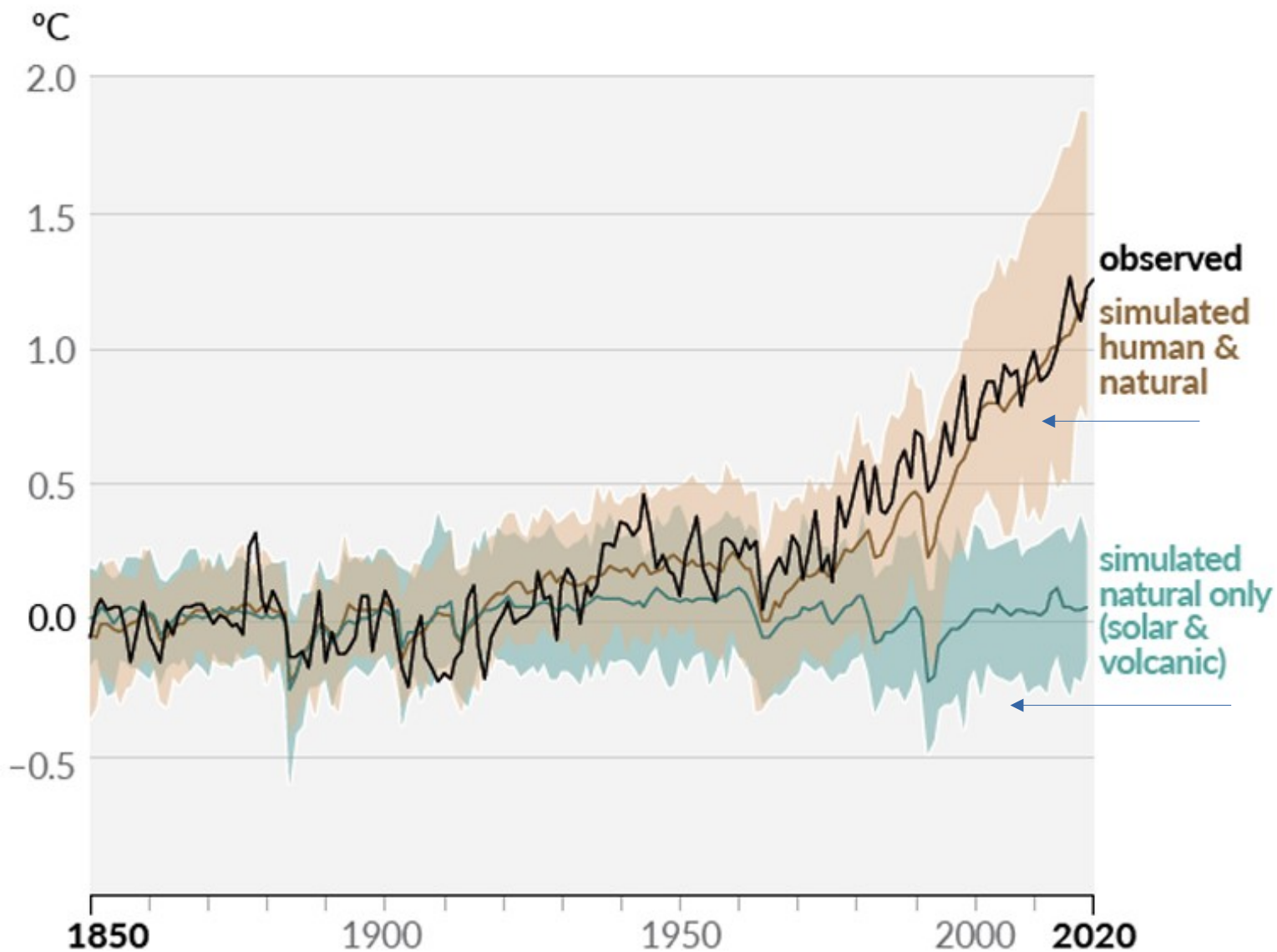
*Cambio d'uso del suolo*

*Gestione del territorio*



**“Potevamo” fare qualcosa? SI**



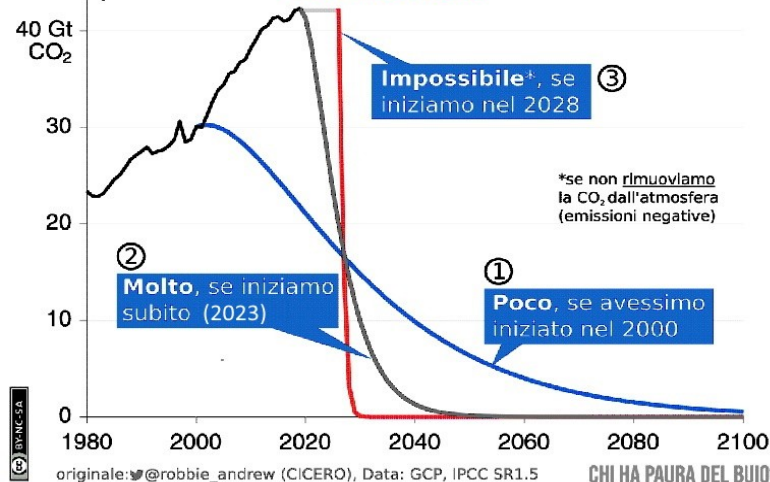


## È colpa nostra?

I modelli di clima confermano di sì. Dal 1900, con solo le forzanti naturali, la temperatura media planetaria **doveva rimanere stabile o addirittura scendere leggermente**. Introducendo la forzante antropica i modelli mostrano un trend coerente con quanto effettivamente osservato.

# IL TEMPO STRINGE...

Quanto dobbiamo **ridurre** le emissioni di CO<sub>2</sub> per evitare di **surriscaldare** la Terra di +1.5°C?



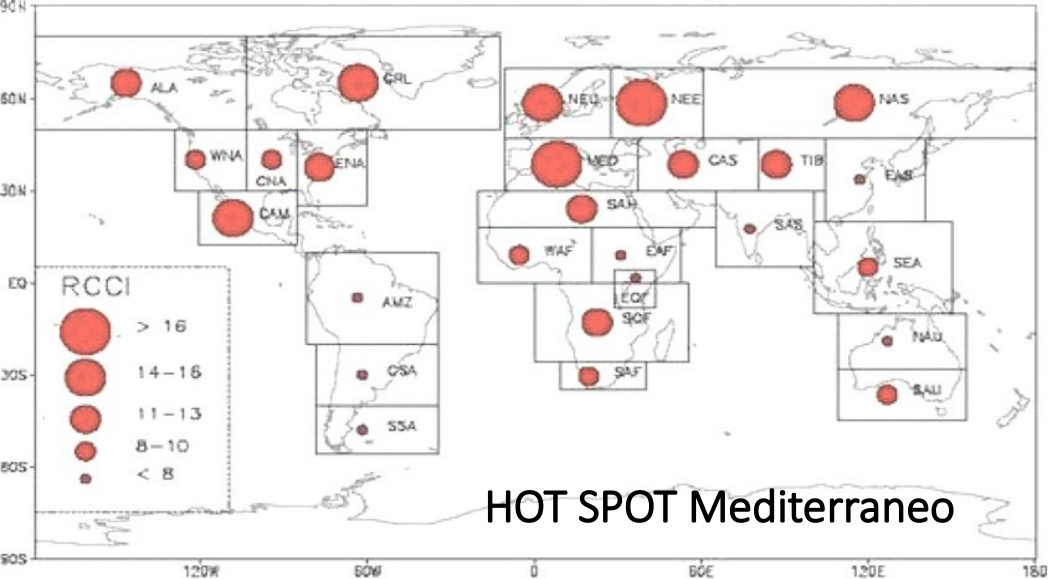
Testi e illustrazioni ispirati da:  
IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C



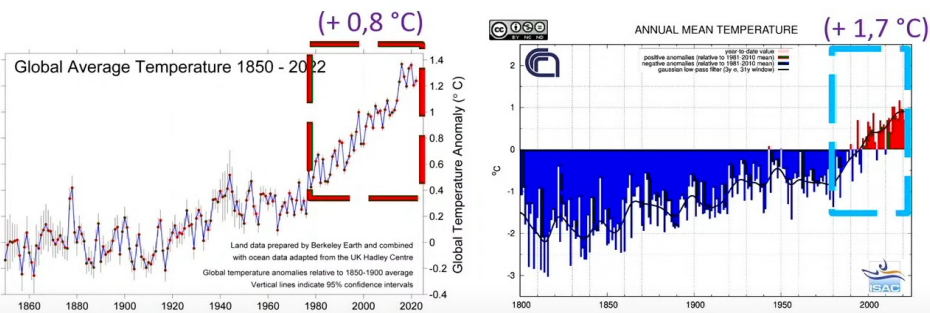
Perché limitare il riscaldamento globale da EP a 1.5°C è importante?

Perché per variazioni di temperatura inferiori a 1.5° C l'adattamento sarebbe meno difficile e la possibilità di sopravvivenza di specie a rischio aumenterebbe.

Il nostro mondo subirebbe impatti meno negativi sull'intensità e la frequenza degli eventi estremi, sulle risorse, sugli ecosistemi, sulla biodiversità, sulla sicurezza alimentare, sulle città, sul turismo e sulla rimozione del carbonio.



L'Italia è uno «hot-spot»: le temperature dal 1980 sono aumentate (e aumenteranno) di più



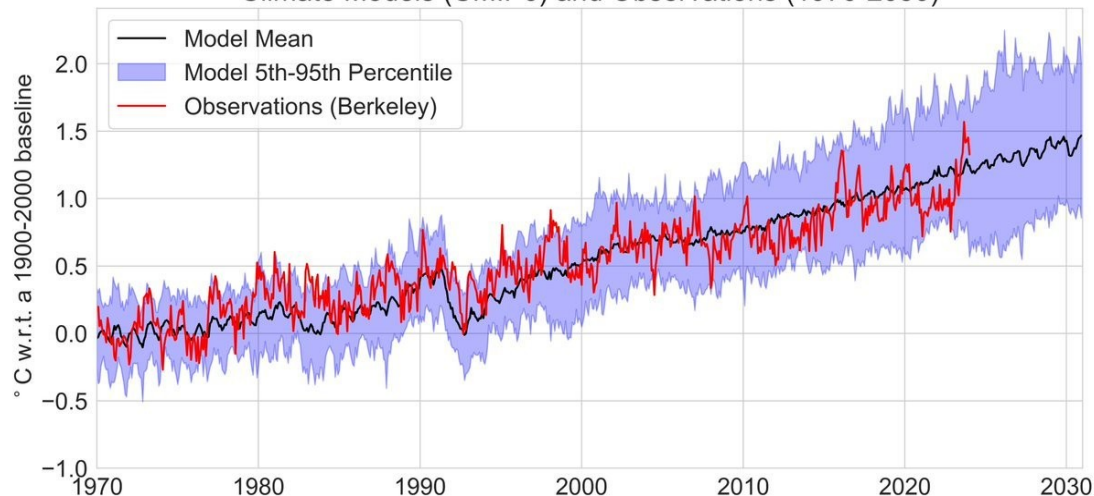
Facciamo luce sul clima - Bergamo - 06/10/2023

C. Cassardo - Emergenza climatica: tutto quello che c'è da sapere

## Motivi di preoccupazione (“Reasons for concern”) - IPCC

1. **Sistemi unici e minacciati** – Ecosistemi e culture sono messi a rischio da parte dell'aumento dei cambiamenti climatici e possono subire conseguenze a causa di un ulteriore aumento di temperatura
2. **Eventi meteorologici estremi** – ondate di calore, precipitazioni estreme, alluvioni, siccità
3. **Distribuzione degli impatti** – i rischi connessi ai cambiamenti climatici si distribuiscono in maniera iniqua tra aree geografiche e fasce sociali
4. **Impatti globali aggregati** – rischi che riguardano l'economia e la biodiversità su scala globale
5. **Eventi singoli su larga scala** – possono causare cambiamenti irreversibili, oltre i quali non si riesce a tornare indietro

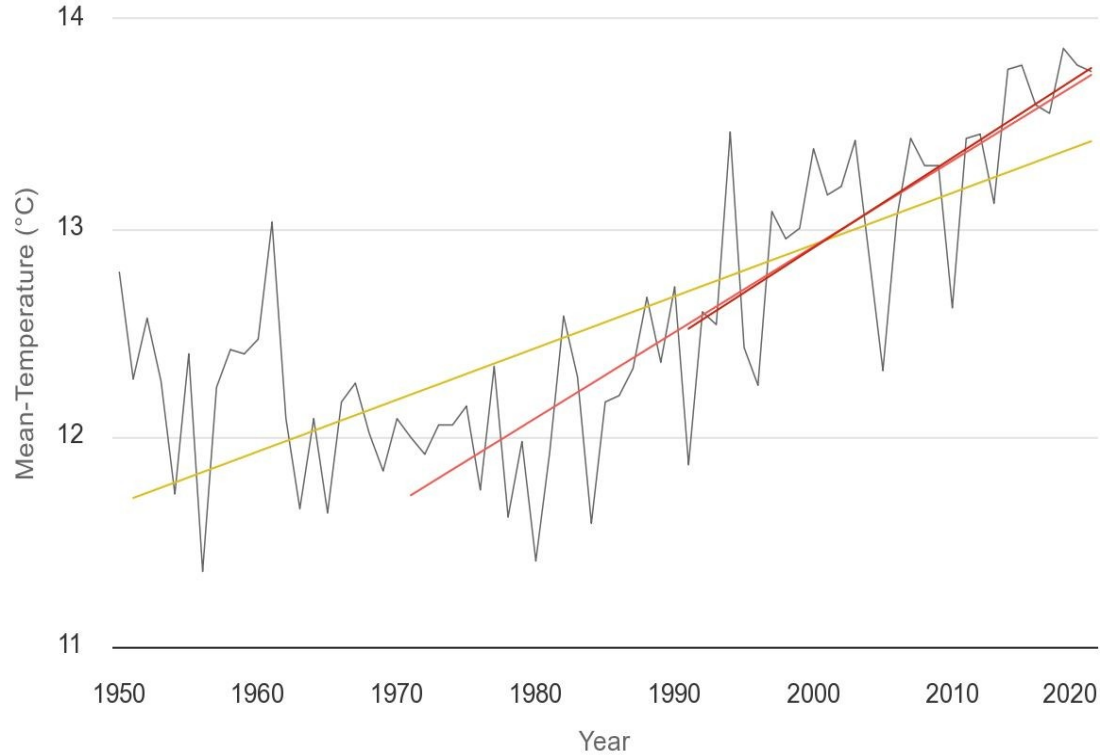
## Climate Models (CMIP6) and Observations (1970-2030)





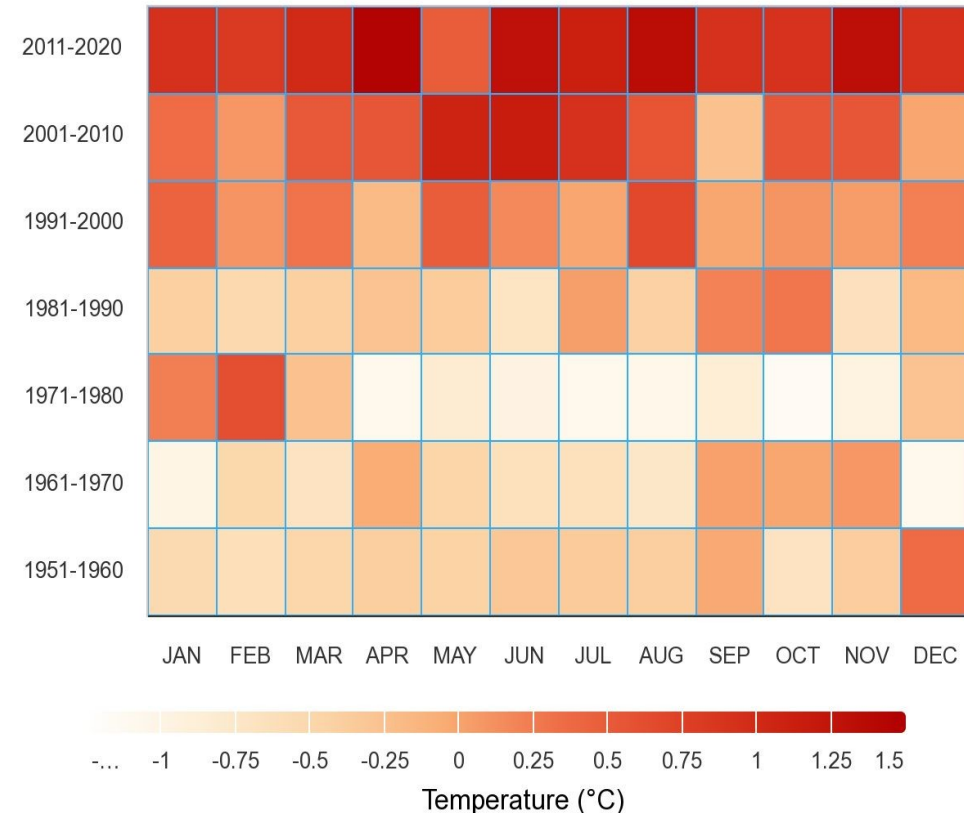
# TREND TEMPERATURE MEDIE ITALIA

## Mean-Temperature Annual Trends with Significance of Trend per Decade; Italy

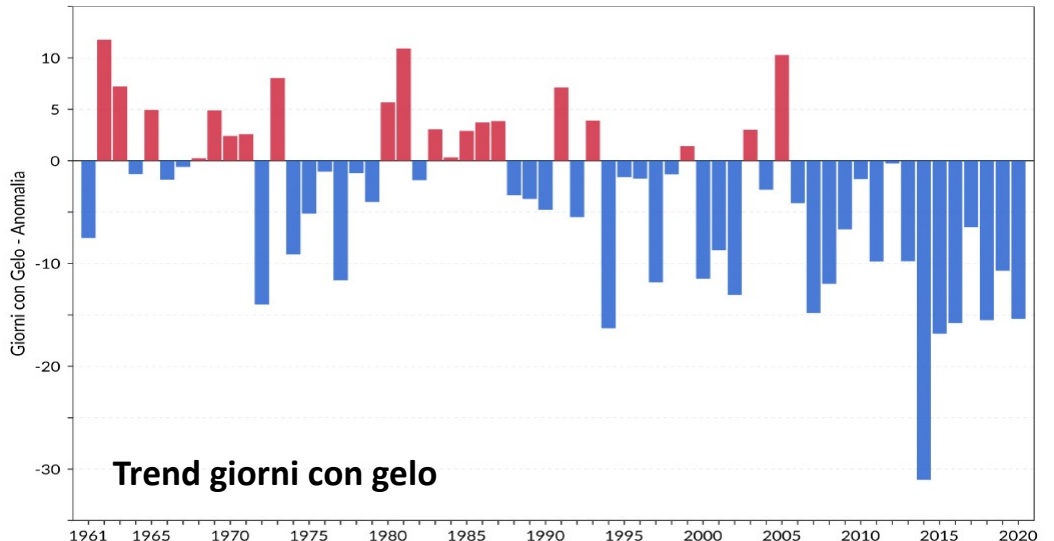
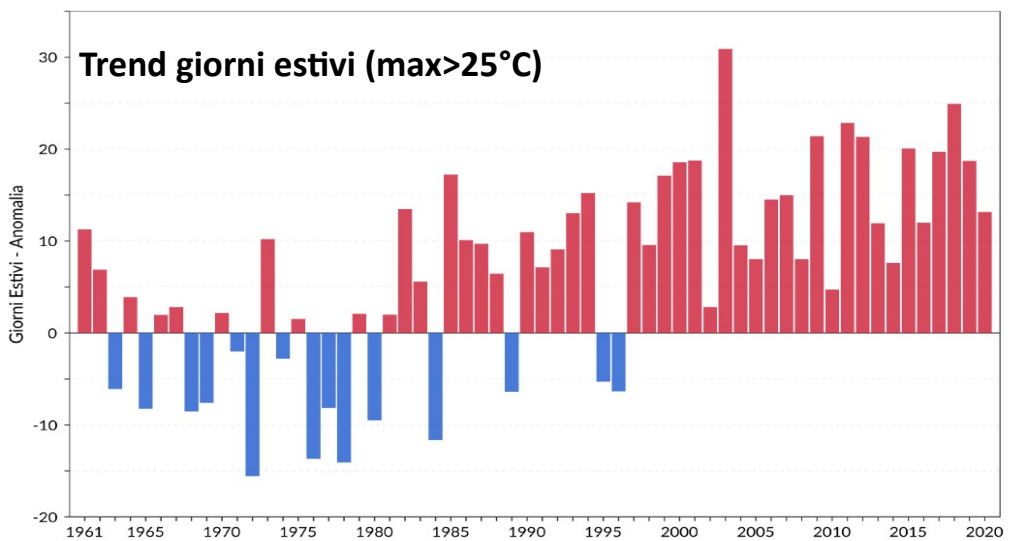
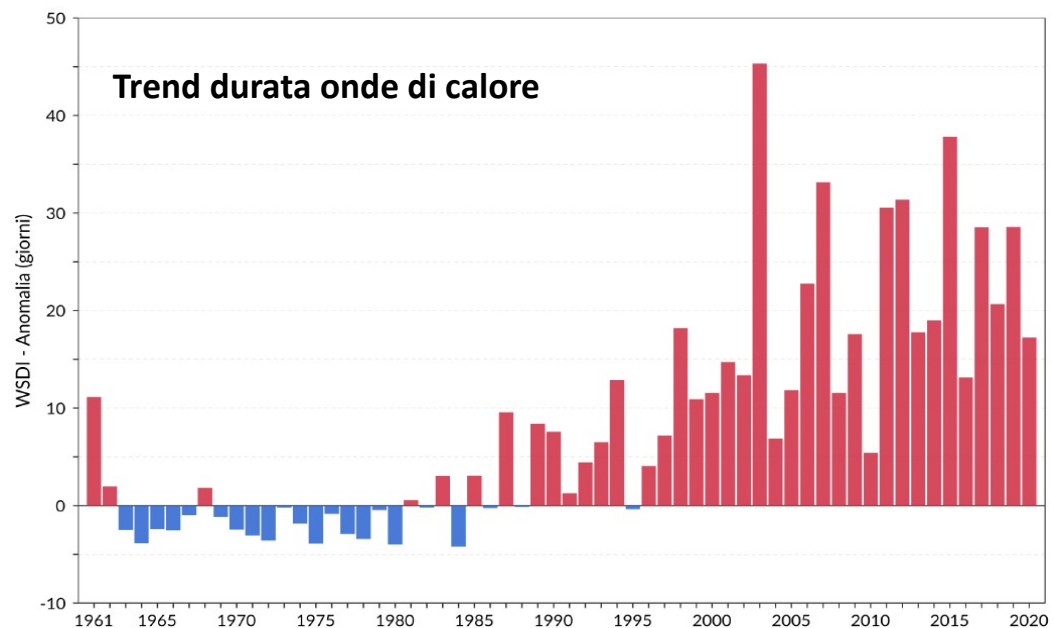
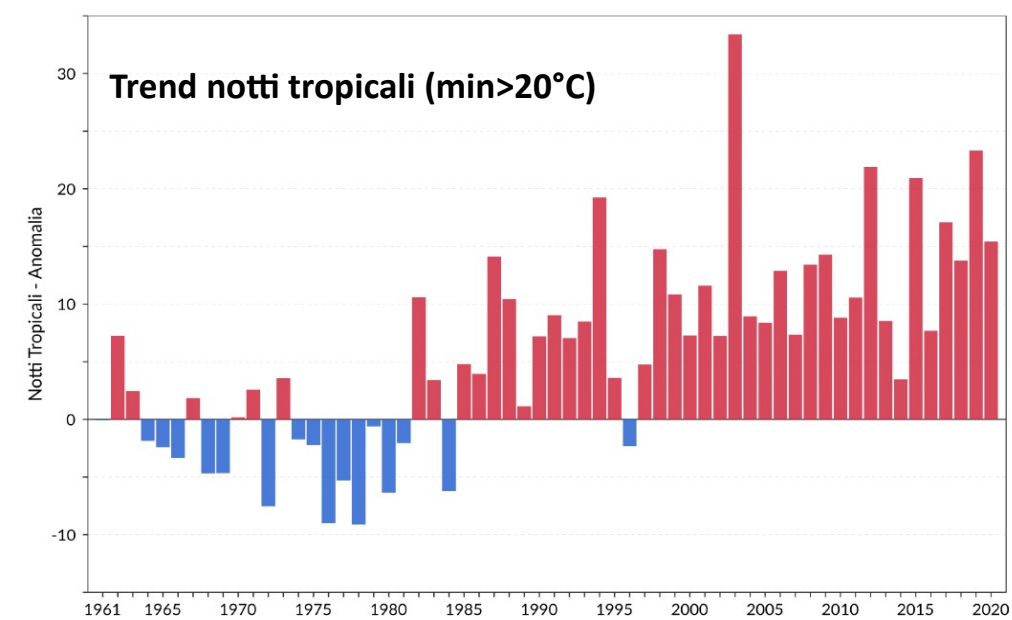


— Annual Mean-Temperature    — Trend 1951-2020  
— Trend 1971-2020        — Trend 1991-2020

## Mean-Temperature Monthly Trends; Italy



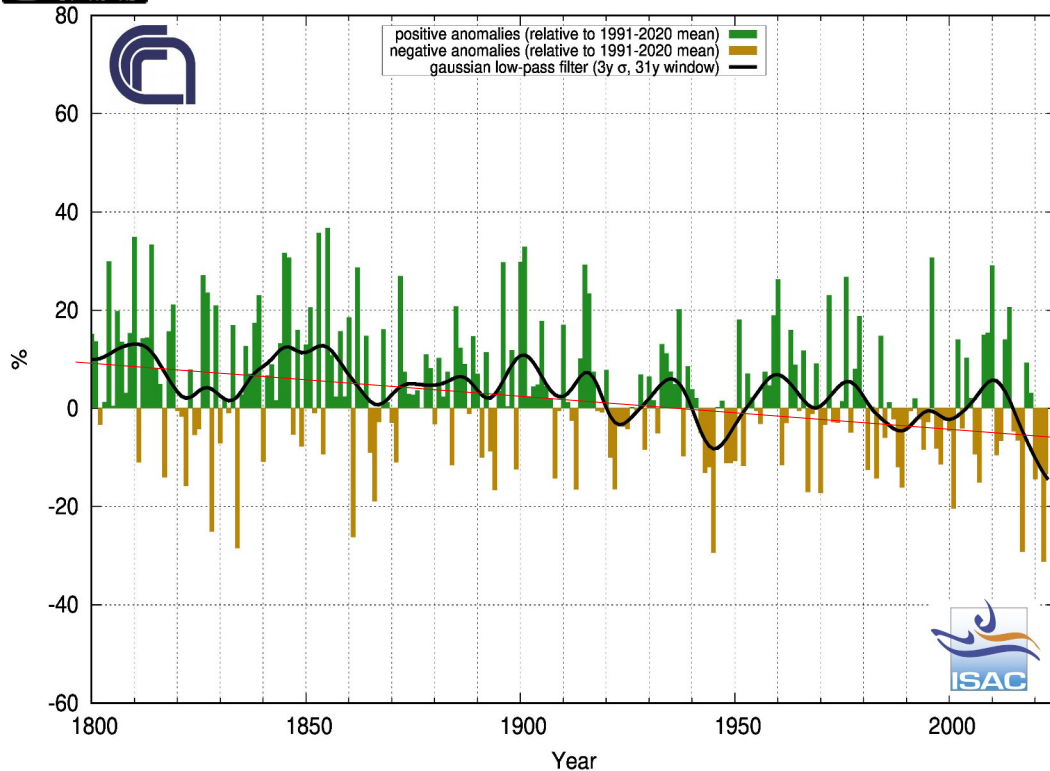
**L'aumento dell'ultimo trentennio non ha precedenti**



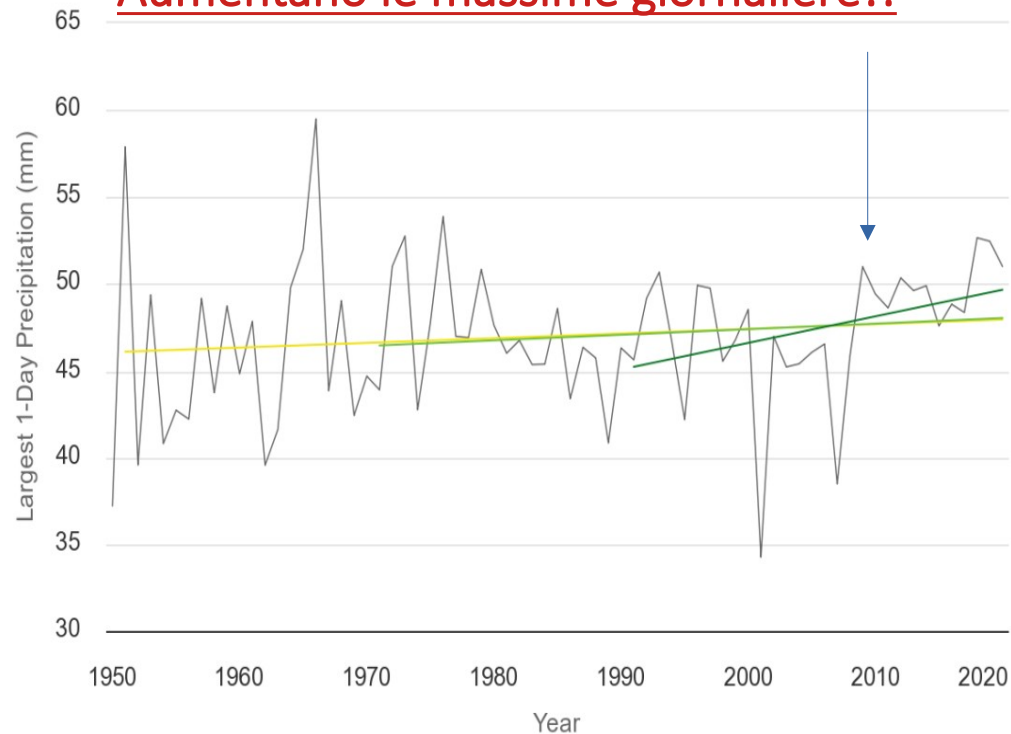
# ITALIA: PRECIPITAZIONI MEDIE ANNUE IN CALO MA...



ANNUAL PRECIPITATION



## Aumentano le massime giornaliere!!

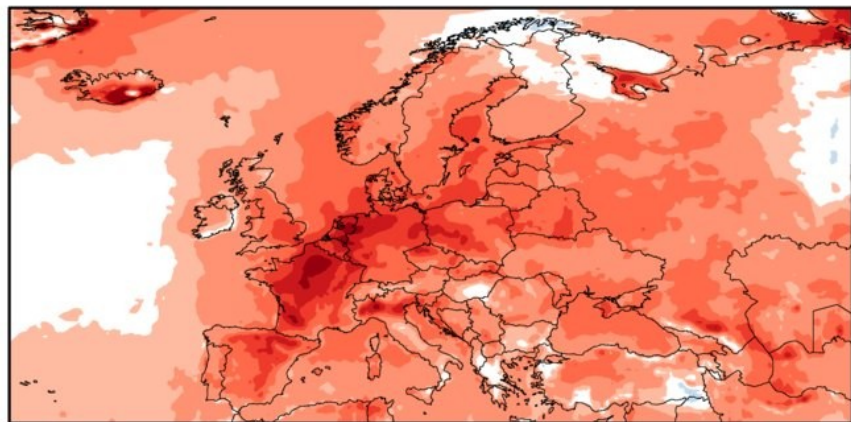


Italia: trend di massima precipitazione giornaliera

- Annual Largest 1-Day Precipitation
- Trend 1951-2020
- Trend 1971-2020
- Trend 1991-2020



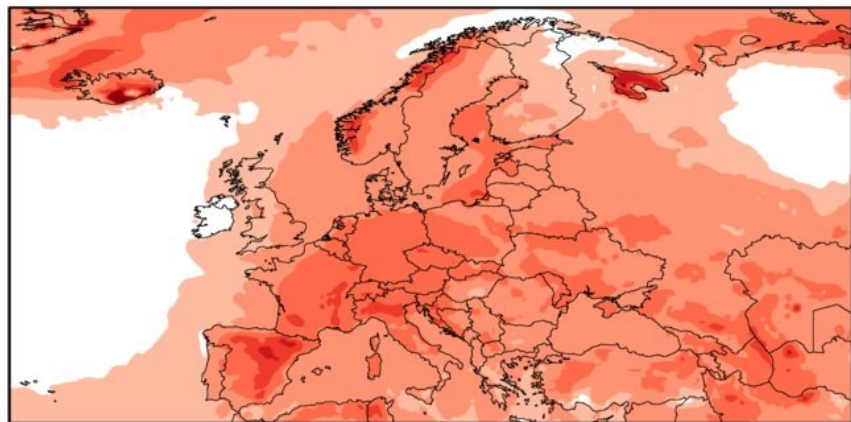
Change in Annual Maximum Temperature (°C)  
1950–2021 ERA5 Linear Trend



L'aumento della temperatura media annua in Europa, negli ultimi 70 anni, è di oltre 2°C in vaste aree, con alcuni picchi oltre i 3°C sull'Europa centrale.



Change in June–August Average Daily Max Temp (°C)  
1950–2021 ERA5 Linear Trend



In estate, nello stesso periodo, si sono osservati aumenti dello stesso ordine di grandezza. Associandoli a un sensibile calo della piovosità, il risultato è quello di una minore disponibilità di acqua (meno pioggia, più evapotraspirazione causa eccessi termici).

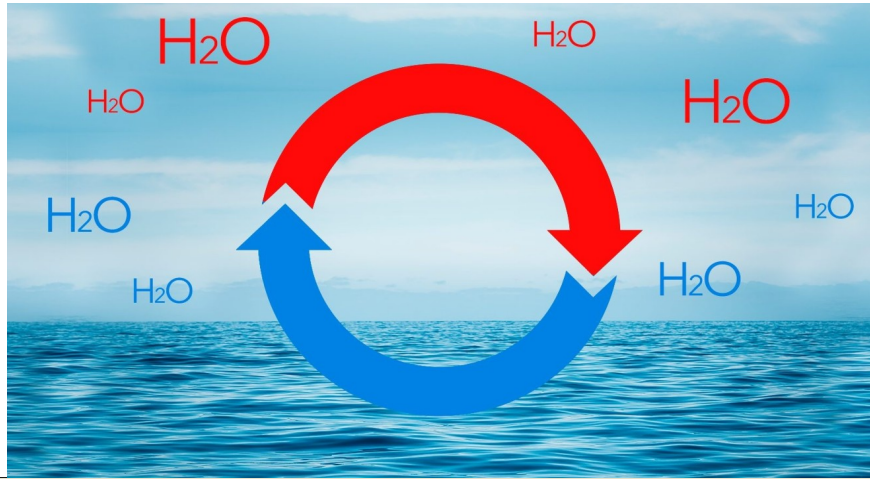


Data: ECMWF/Copernicus Analysis: World Climate Service

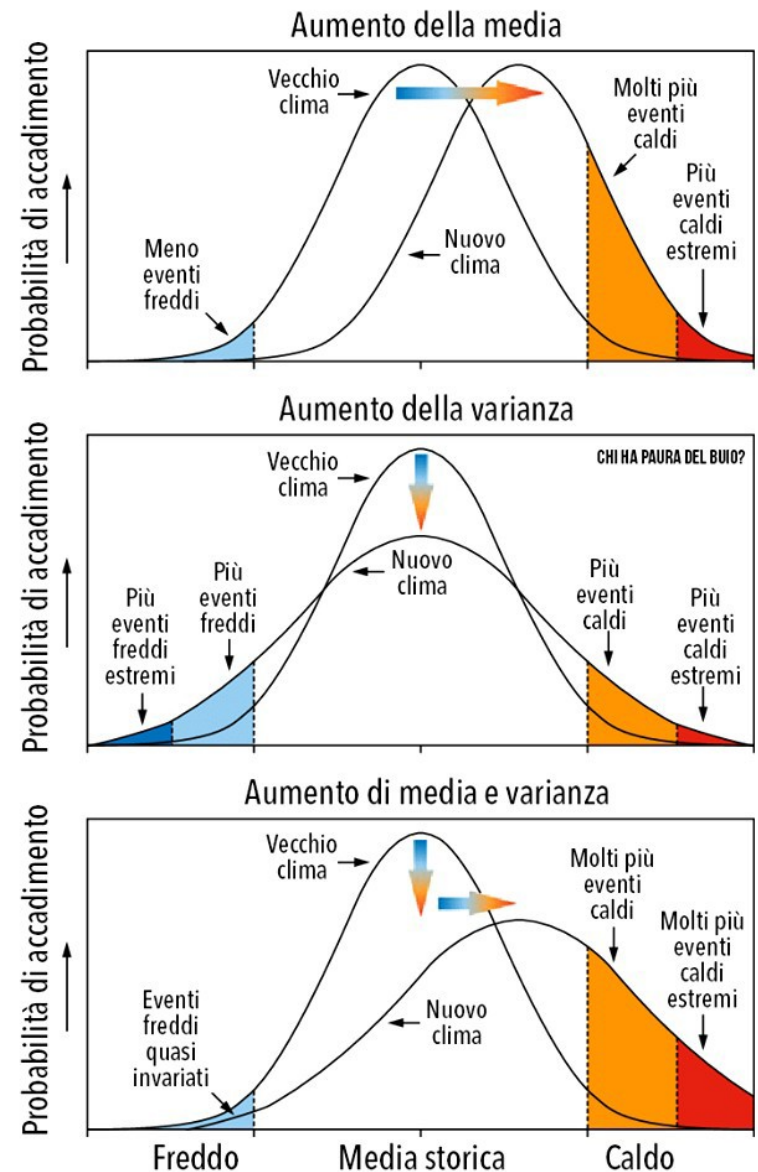


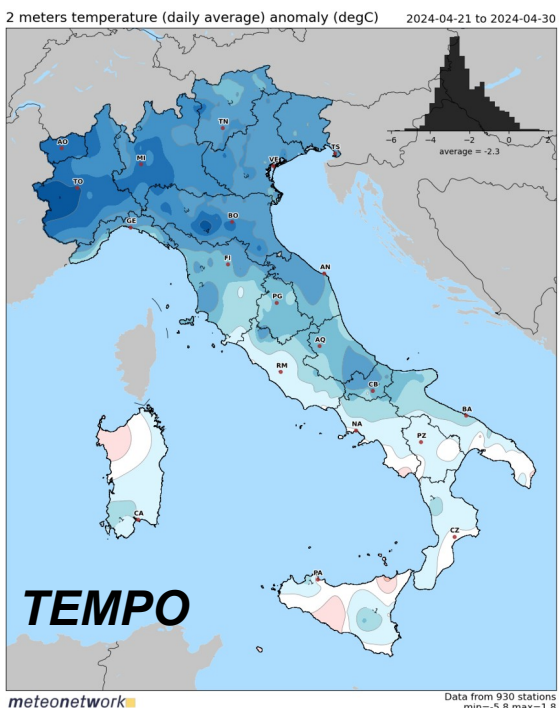
# Eventi “estremi”

- Gli eventi ‘intensi’ stanno diventando sempre più ‘estremi’. Queste due parole non sono affatto sinonimi, ma nascondono una fondamentale differenza: un evento meteo intenso è un qualsiasi fenomeno atmosferico che mette a rischio vite umane, mentre un evento meteo estremo è sì intenso quanto raro, in base alla statistica che descrive la probabilità che possa accadere in un determinato luogo.
- Il CC sta variando la statistica degli eventi estremi.

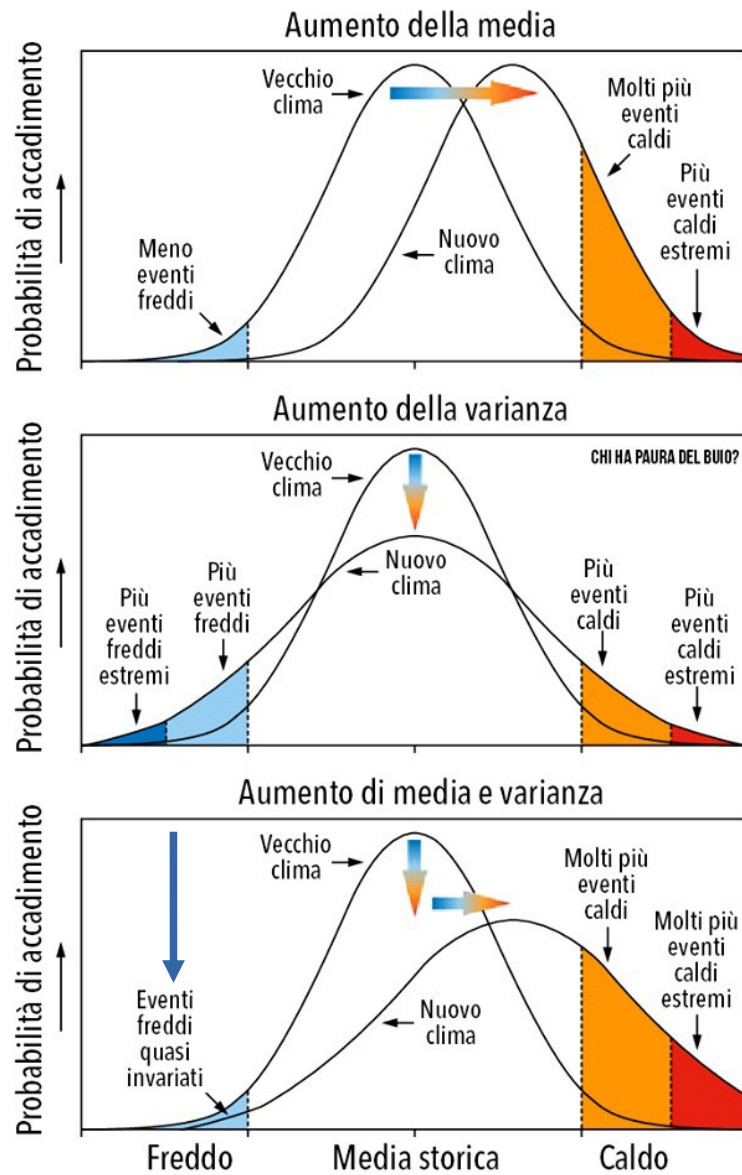
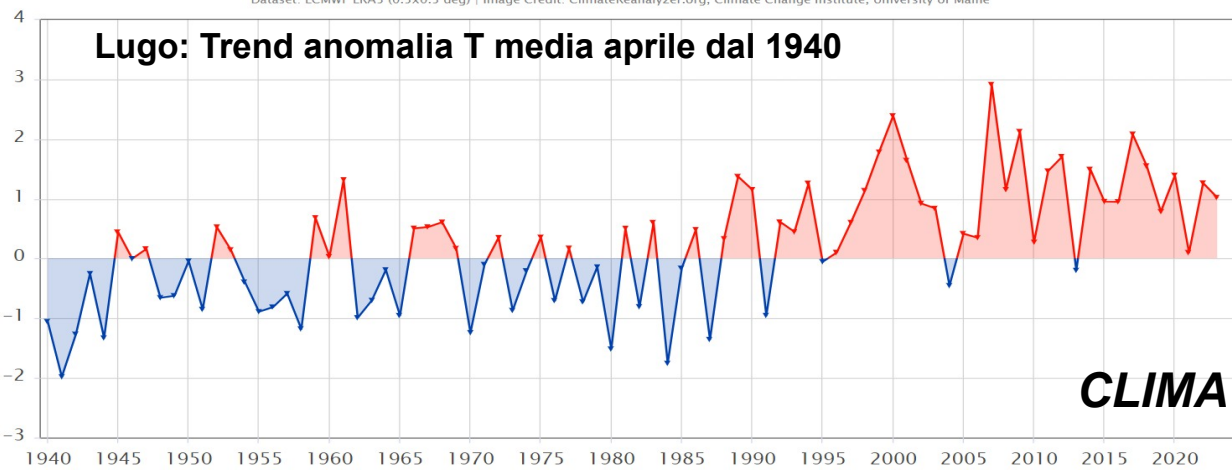


Per ogni grado di aumento della temperatura, l'atmosfera può trattenere il 7% di acqua in più sotto forma di vapore acqueo. risultato: zone umide che divengono più umide, e zone secche che diventano ancora più secche. Piogge più intense.





Il freddo della seconda parte di aprile 2024 non sconfessa in alcun modo il segnale sul riscaldamento; **mai confondere tempo con clima!!**





ALLUVIONE MAGGIO 2023: 17 vittime

Catastrofe più costosa nella storia d'Italia

Swiss Re (fornitore mondiale assicurazioni): 10 miliardi di euri di danni, di cui solo il 6% assicurato.

Report Global Catastrophe Recap di Aon: terzo peggior evento mondiale del 2023.

EXHIBIT 3: Top 10 Costliest Economic Loss Events in 1H 2023

Date	Event	Location	Deaths	Economic Loss (USD bn)
02/06	Turkey & Syria Earthquakes	Turkey & Syria	59,259	91.0
01/01-06/30	La Plata Basin Drought	Brazil, Argentina, Uruguay	N/A	9.9
05/13-05/17	Emilia-Romagna Floods	Italy	15	9.7
03/01-03/03	Severe Convective Storm	United States	13	6.1
01/01-06/30	Drought	Spain	N/A	5.6
03/31-04/01	Severe Convective Storm	United States	37	5.5
02/12-02/17	Cyclone Gabriele	New Zealand	11	3.9
06/21-06/26	Severe Convective Storm	United States	7	3.8
01/27-02/02	Auckland Floods	New Zealand	4	3.3
06/10-06/15	Severe Convective Storm	United States	3	3.1

ALLUVIONI EU 2023

Flooding

Around 1.6 million people were affected by flooding in Europe in 2023

In May, 23 rivers in Italy burst their banks, with floods covering an area of around 540 km². Around 36,000 people were displaced, with 15 fatalities.

In August, flooding affected two thirds of Slovenia, with record-high flows at 31 stations. Around 1.5 million people were affected, with 8000 people evacuated and six fatalities.

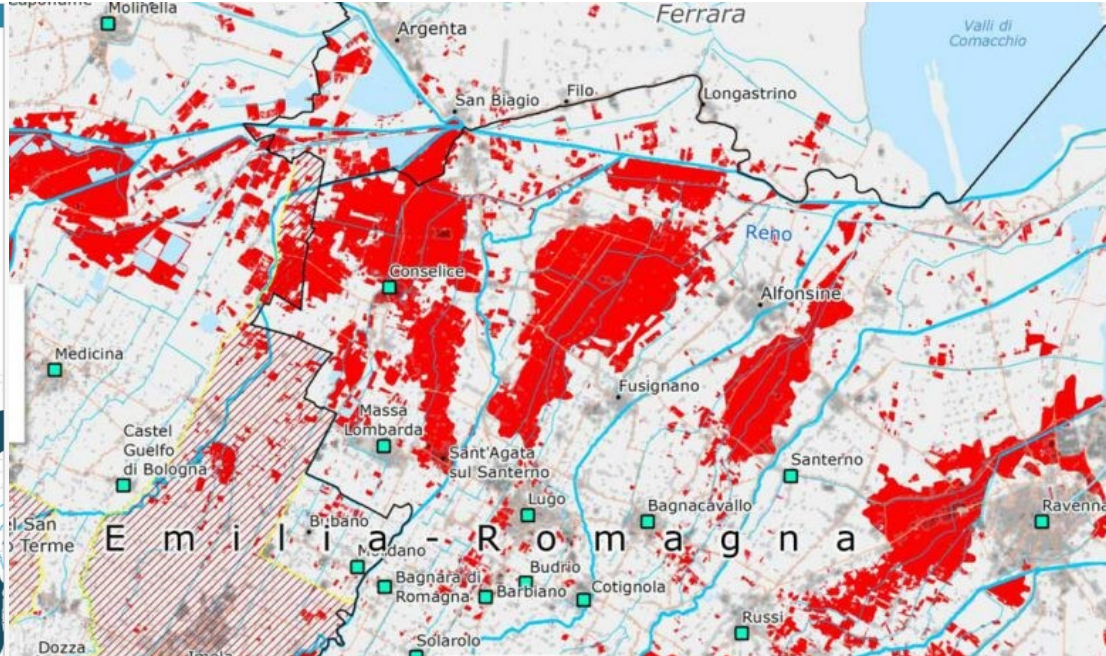
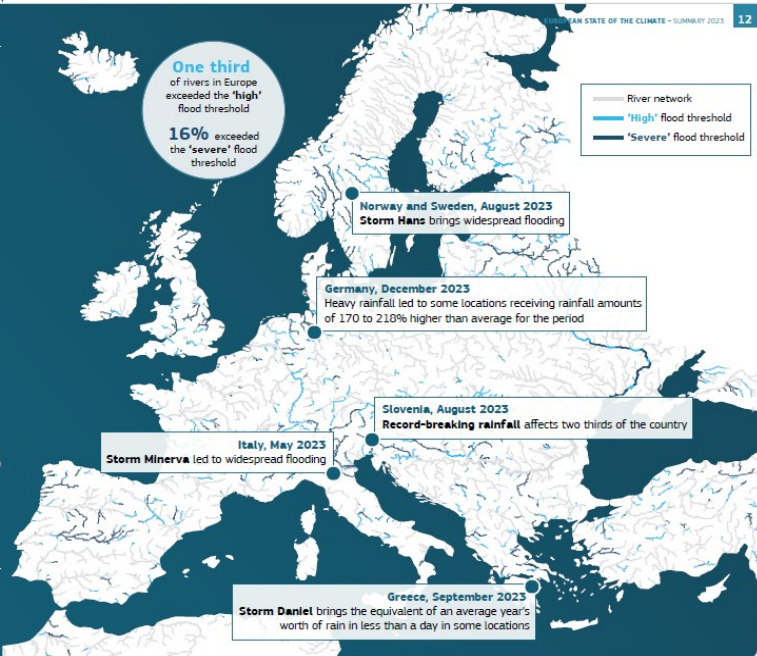
Norway and Sweden were also affected by flooding in August. In Norway, a hydroelectric power plant on the Glomma partially collapsed, leading to further flooding. More than 5000 people were displaced.

Greece, Bulgaria and Türkiye saw record-breaking rainfall and flooding in September. Greece had a flooded area of approximately 700 km². In some places, the equivalent of a year's worth of rain fell in one day. At least 17 people lost their lives in Greece, eight lives were lost in Türkiye and four in Bulgaria. The storm went on to impact Libya, where flooding and dam bursts resulted in at least 4700 fatalities. Around 8000 people were missing as of mid-December 2023.

In December, widespread flooding impacted northwestern Europe. River flow averaged across the European river network for the month was the highest on record.

Reference period 1991-2020

Data sources: IFAS - Credit: GEMSC/SECMWF

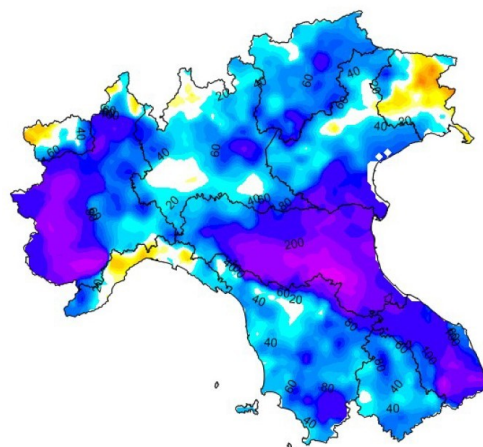




# In estrema sintesi....

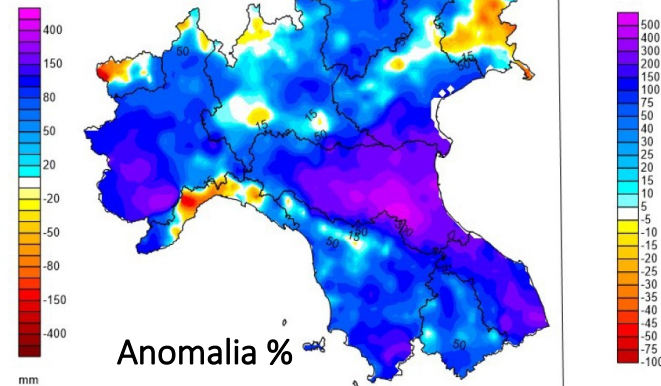
Oltre il 65% dei pluviometri dei bacini del settore centro-orientale della regione ha registrato il **record di pioggia caduta, sia nelle 24 ore sia totale (primo e secondo evento)**, e alcuni di questi hanno una serie di dati superiore ai 100 anni.

Su un territorio occupato da 3-4 province della regione sono caduti localmente **più di 500 millimetri di pioggia** nei due eventi; **oltre la metà del valore normale annuo**.



Cumulate maggio 2023

ARCIS

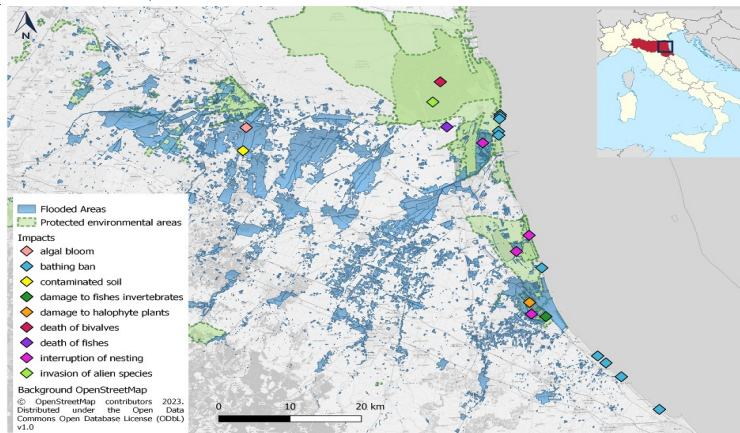
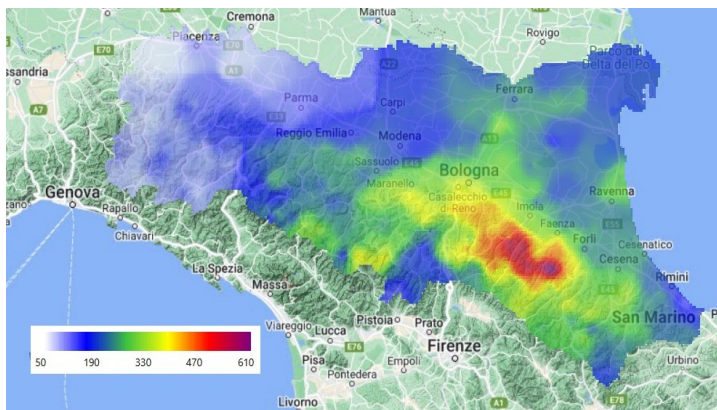


Anomalia %

Aree inondate 18/05

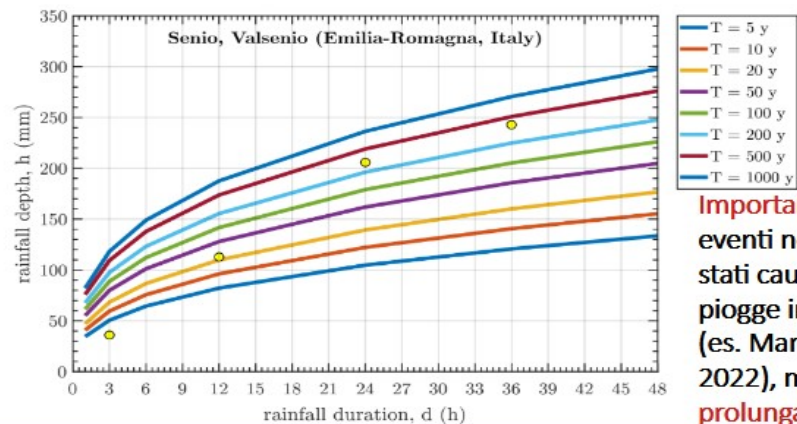


Località	Pioggia maggio 2023 mm	Clima maggio 91-20 mm	Clima anno 91-20 mm
Trebbio (FC)	609,8	82,6	925,5
Modigliana (FC)	597,0	75,0	916,9
S. Cassiano (RA)	573,2	87,5	980,9
Casola Valsenio (RA)	564,4	79,9	913,7
Monte Albano (RA)	530,0	83,3	920,8
Riolo Terme (RA)	530,0	68,0	836,6
Monzuno (BO)	501,0	88,7	988,3



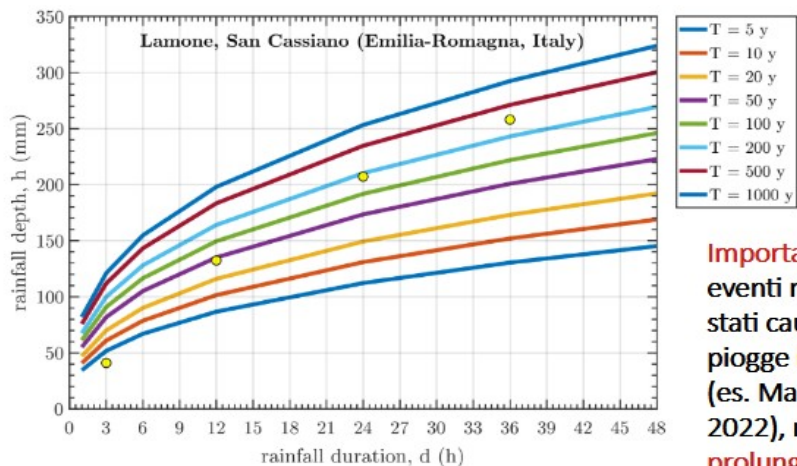
## Romagna, 16–18 Maggio 2023

Analisi di frequenza delle precipitazioni,  $h = V/A$ .



## Romagna, 16–18 Maggio 2023

Analisi di frequenza delle precipitazioni,  $h = V/A$ .



Credits: S. Orlandini Unimore

Località	Pioggia maggio 2023 mm	Clima maggio 91-20 mm	Clima anno 91-20 mm
Trebbio (FC)	609,8	82,6	925,5
Modigliana (FC)	597,0	75,0	916,9
S. Cassiano (RA)	573,2	87,5	980,9
Casola Valsenio (RA)	564,4	79,9	913,7
Monte Albano (RA)	530,0	83,3	920,8
Riolo Terme (RA)	530,0	68,0	836,6
Monzuno (BO)	501,0	88,7	988,3



Dopo 2 mesi: TORNADO IF 3 Voltana-Alfonsine-Savarna 22/07/2023

Non una prima volta, ma una prima volta così severo

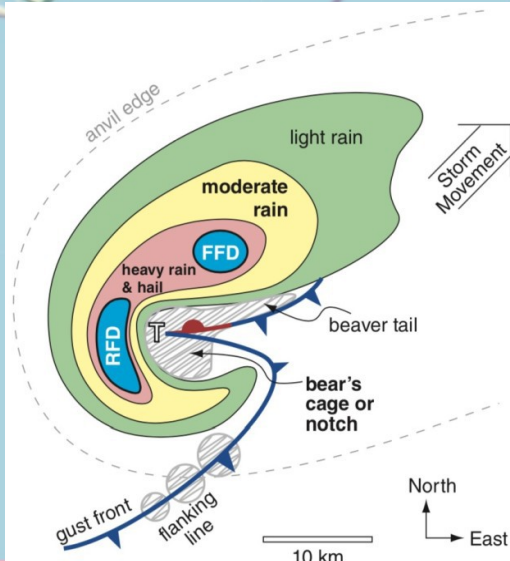
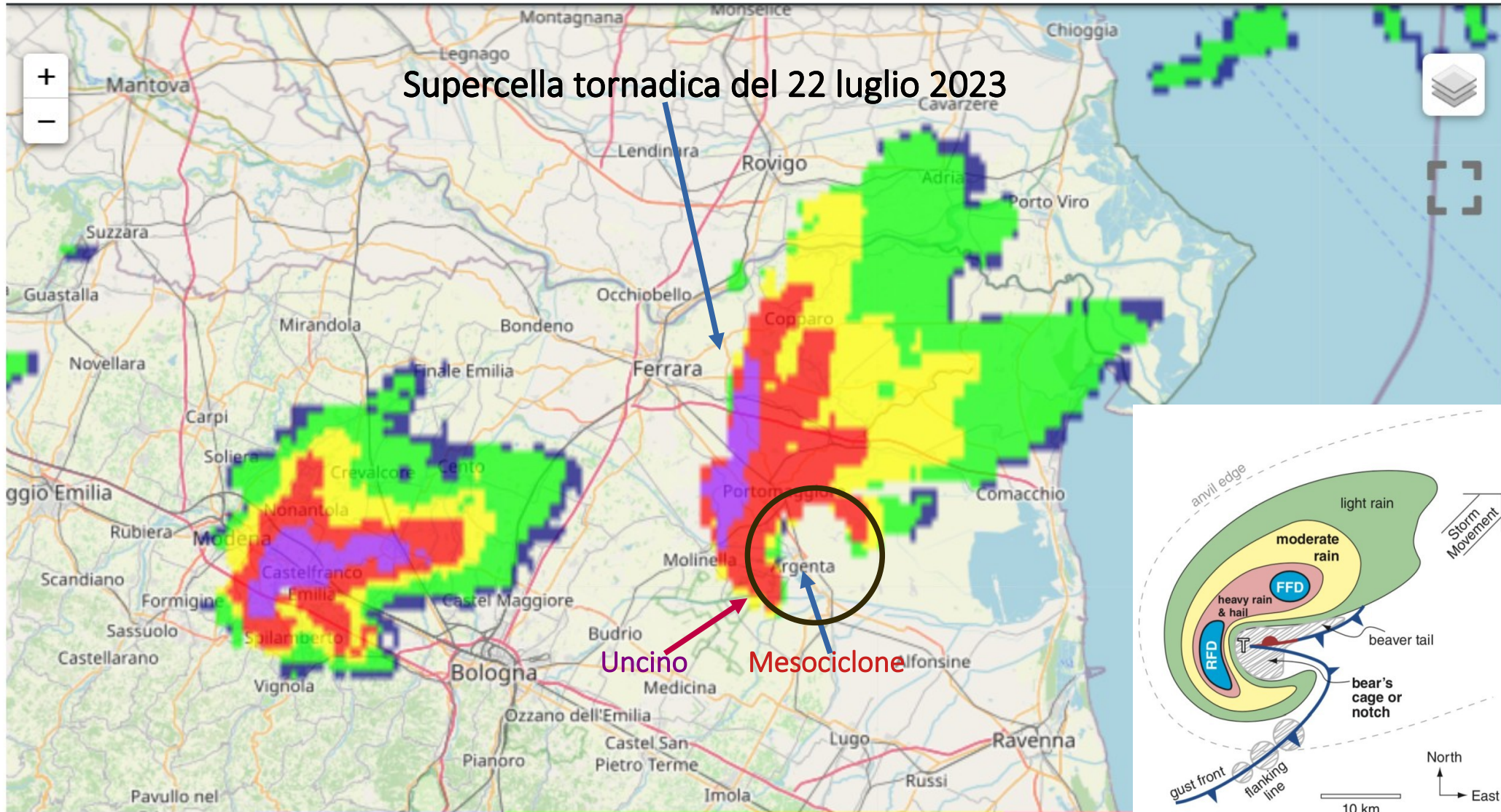
© Luca Tec & Federico Zandona



Via Samuele Pincelli e Nicola Pirondini

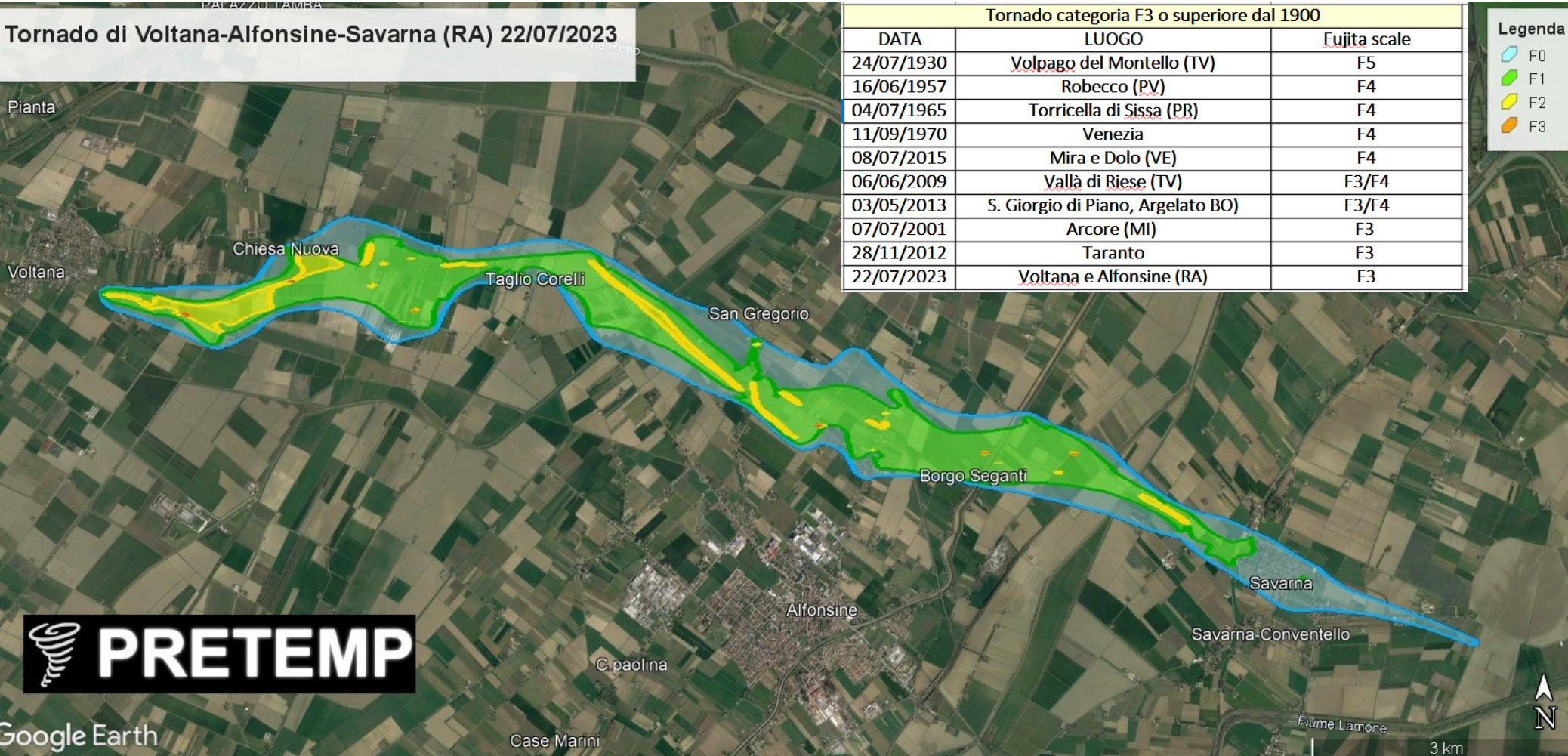








Percorso: 17 km circa, larghezza 1,3 km: una dimensione che in Italia è stata osservata molto raramente e l'unico precedente noto di simili dimensioni in Pianura Padana risale al 4 luglio 1965 tra parmense e ferrarese. Anche allora nascosto dalle precipitazioni.







Tipici danni da  
tornado.

Traliccio abbattuto e  
accartocciato;  
coperchio di lattina  
conficcato nel legno  
vento >280 Km/h

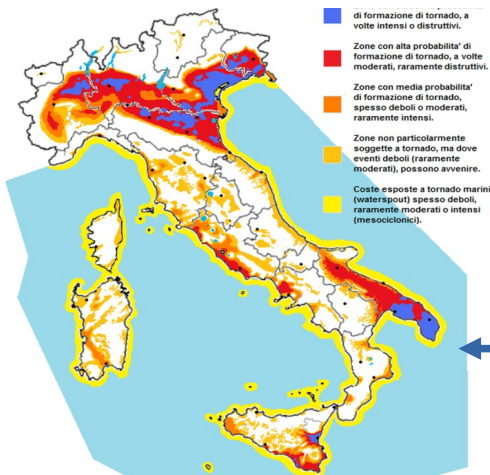




Table 1. The IF-scale.

## Classificazione ESSL tornado Voltana-Alfonsine

Class	speed m/s	error m/s	speed km/h	error km/h	Speed mph	error mph	speed knots	error knots
IF0-	20	± 6	72	± 22	45	± 14	39	± 12
IF0	25	± 7	90	± 27	56	± 17	48	± 15
IF0+	30	± 9	108	± 32	67	± 20	58	± 18
IF1-	36	± 11	128	± 38	70	± 24	69	± 21
IF1	41	± 12	149	± 45	92	± 28	80	± 24
IF1+	47	± 14	170	± 51	106	± 32	92	± 28
IF2-	54	± 16	193	± 58	120	± 36	104	± 31
IF2	60	± 18	217	± 65	135	± 40	117	± 35
IF2+	67	± 20	241	± 72	150	± 45	130	± 39
<b>IF3</b>	<b>81</b>	<b>± 24</b>	<b>293</b>	<b>± 88</b>	<b>182</b>	<b>± 55</b>	<b>158</b>	<b>± 47</b>
IF4	105	± 31	376	± 113	234	± 70	203	± 61
IF5	130	± 39	466	± 140	290	± 87	252	± 76



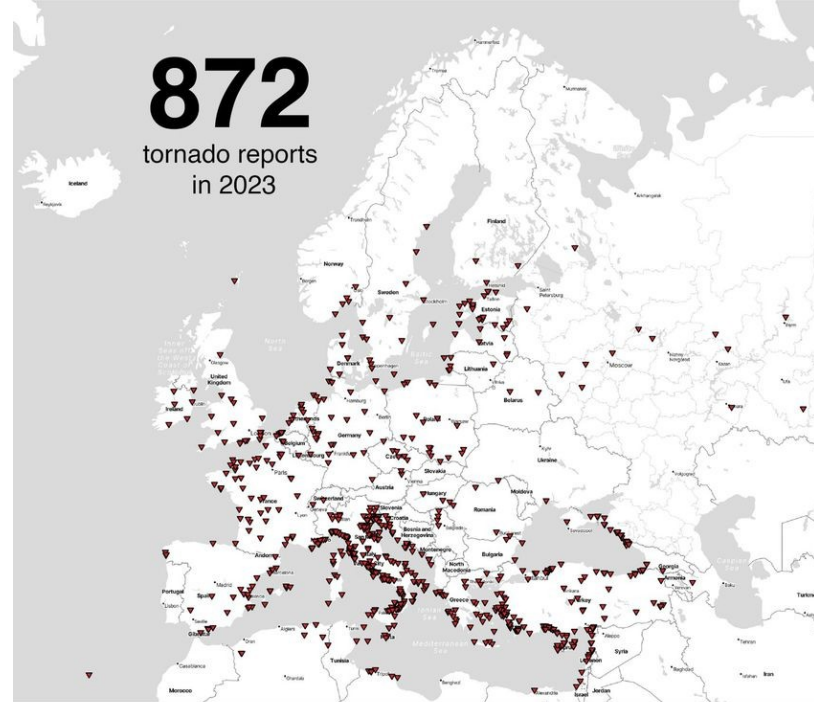
### Emilia-Romagna a rischio medio-elevato

Province più colpite: RE-MO-

BO-FE (tornado di terra)

Coste di RA e RN per trombe marine.

**Trend stabile (EU) ma aumentano i tornado severi**



In 2023, **872<sup>\*\*\*</sup> tornadoes** were reported in Europe. 261 reports were for tornadoes (30% of all reports), 599 (69%) for waterspouts and 12 (1%) were not classified because the initial location was unknown. Of the total number of events, 42 were IF0<sup>\*\*\*</sup> (5% all tornadoes), 13 IF0.5 (2%), 69 IF1 (8%), 13 IF1.5 (2%), 14 IF2 (2%), 3 IF3 (1%), and 718 (80%) were not classified. Tornadoes were associated with **3 fatalities** and **195 injuries** in 2023.



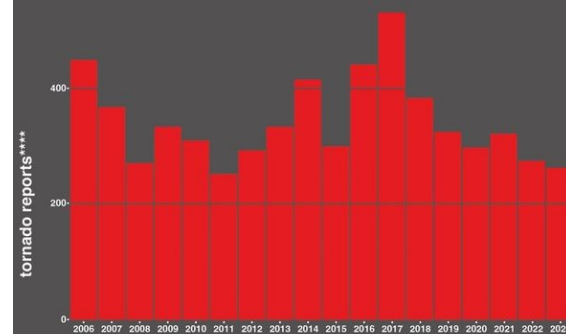
Based on data from the European Severe Weather Database (<http://www.eswd.eu>) accessed on 4 February 2024

<sup>\*\*\*</sup>Due to the map limits, 6 reports out of 872 tornado reports are not shown on the map.

<sup>\*\*\*</sup>A tornado is defined as a vortex typically between a few metres to a few kilometres in diameter, extending between a convective cloud and the earth's surface, and may be initiated by condensation of water and/or by material (e.g. water, in case of a waterspout) that is lifted off the earth's surface.

<sup>\*\*\*</sup>International Fujita (IF) Scale is an alternative to the original Fujita scale that has previously been used in the European Severe Weather Database (ESWD). Starting from August 2023, the IF scale is implemented in the ESWD. More details about the IF scale can be found at: <https://www.eswd.eu/research/projects/international-fujita-scale/>

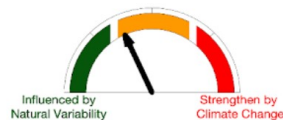
<sup>\*\*\*</sup>The histogram shows the annual number of tornadoes over land.





## Colpa del CC? Dipende...

08-Oct-2023 to 13-Oct-2023



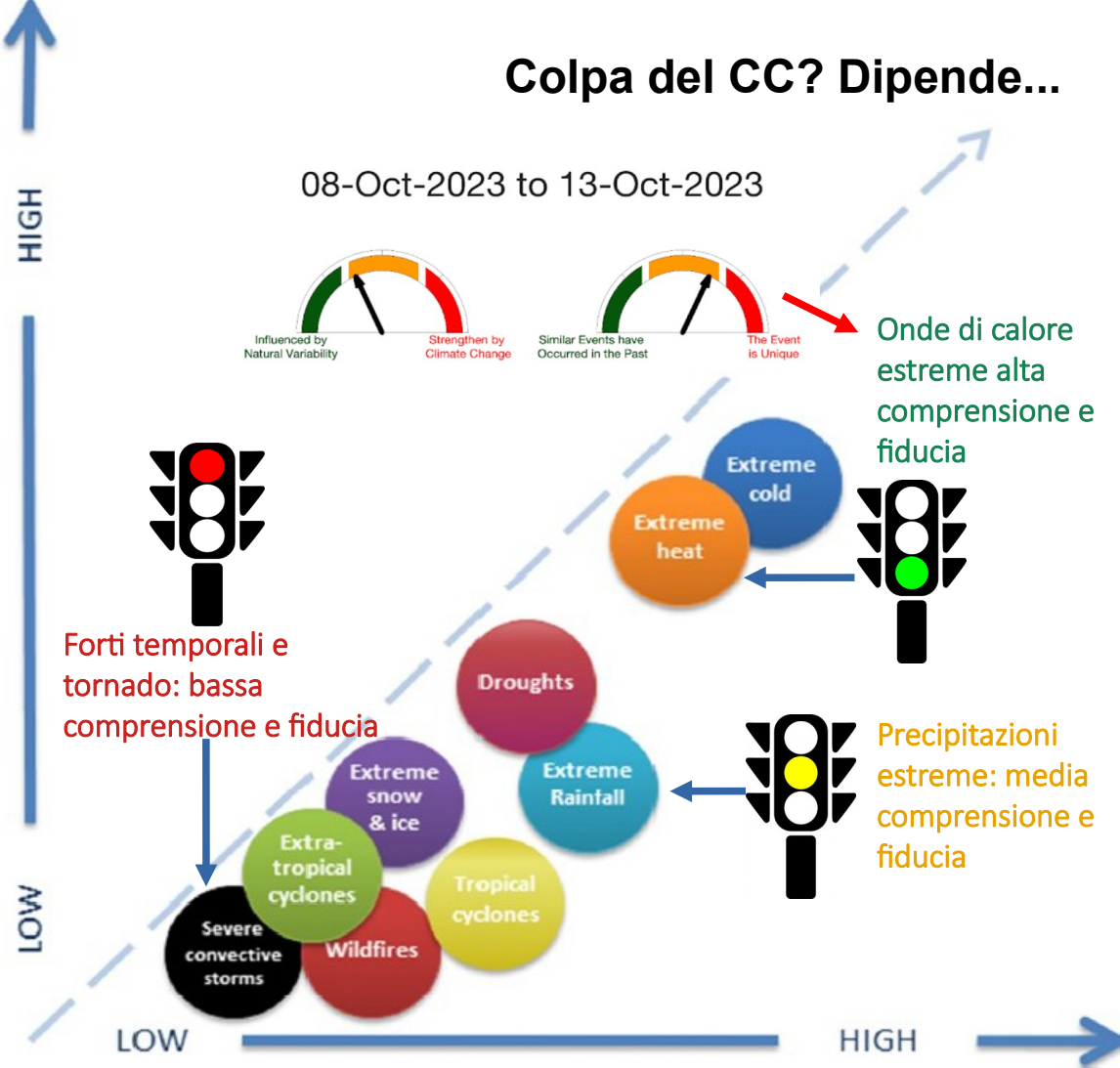
Onde di calore estreme alta comprensione e fiducia



Forti temporali e tornado: bassa comprensione e fiducia



Precipitazioni estreme: media comprensione e fiducia



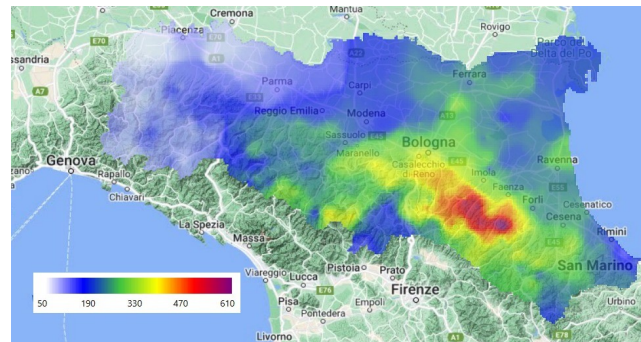
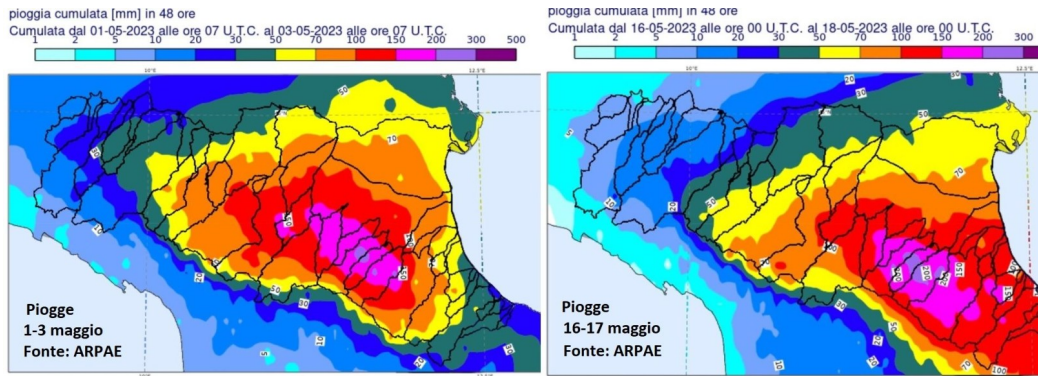
Non tutti i fenomeni "estremi" possono essere singolarmente attribuiti al cambiamento climatico.

È importante considerare la loro frequenza, le tendenze, la durata e l'estensione del fenomeno.

Comprensione dell'effetto del cambiamento climatico sul tipo di evento

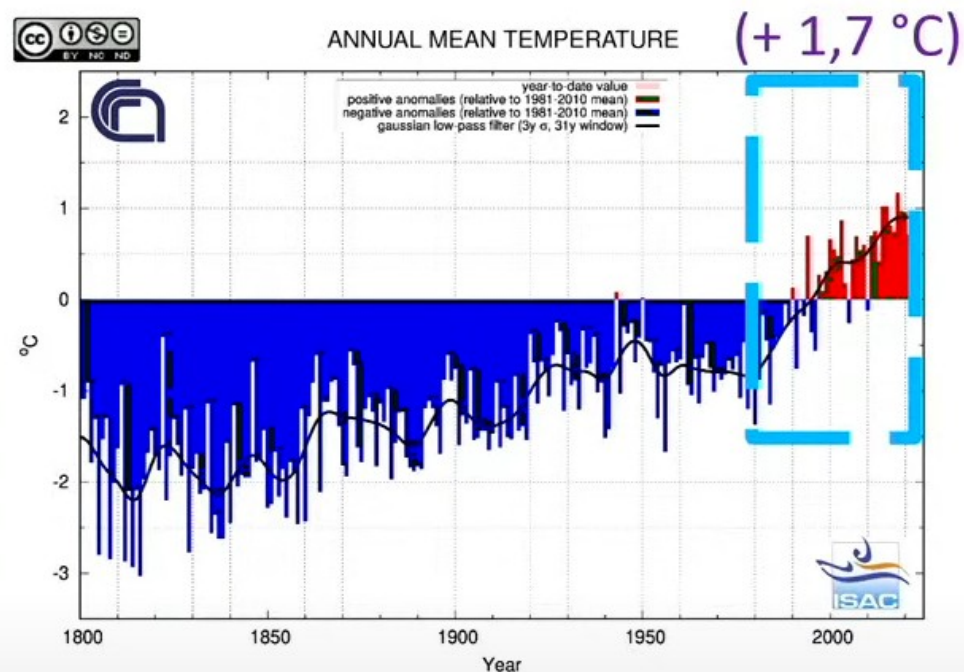
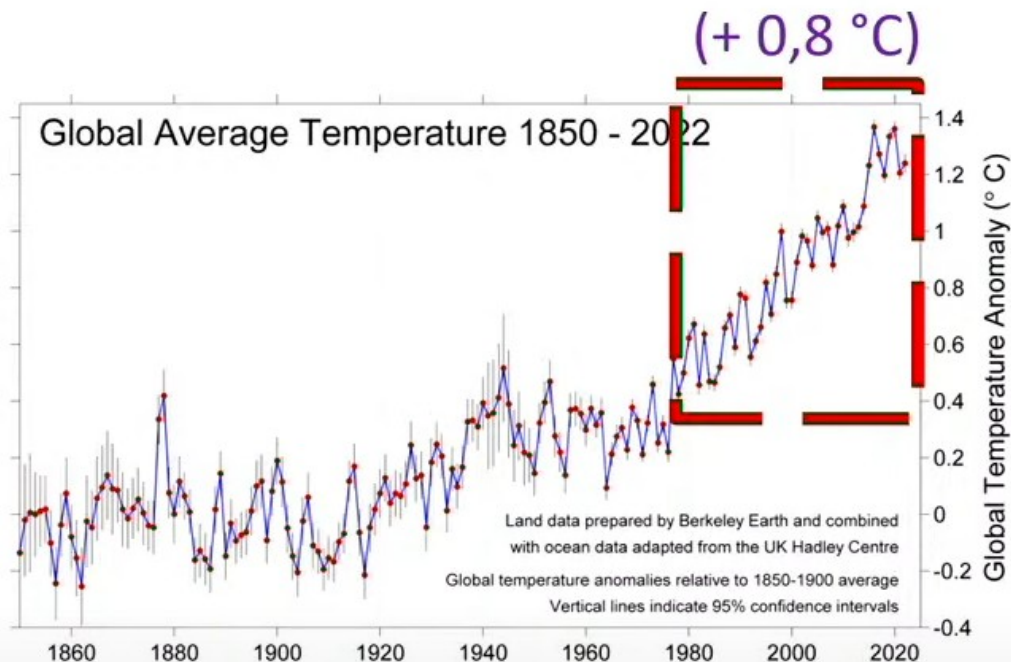
# Eventi “estremi” e CC

“Le due alluvioni e il tornado che hanno colpito in sequenza l’Emilia Romagna sono eventi meteorologici estremi”, *“Da soli non possono stabilire una tendenza climatica”*, ma *“rientrano a pieno titolo all’interno di una tendenza climatica dimostrata da decenni di dati”*.





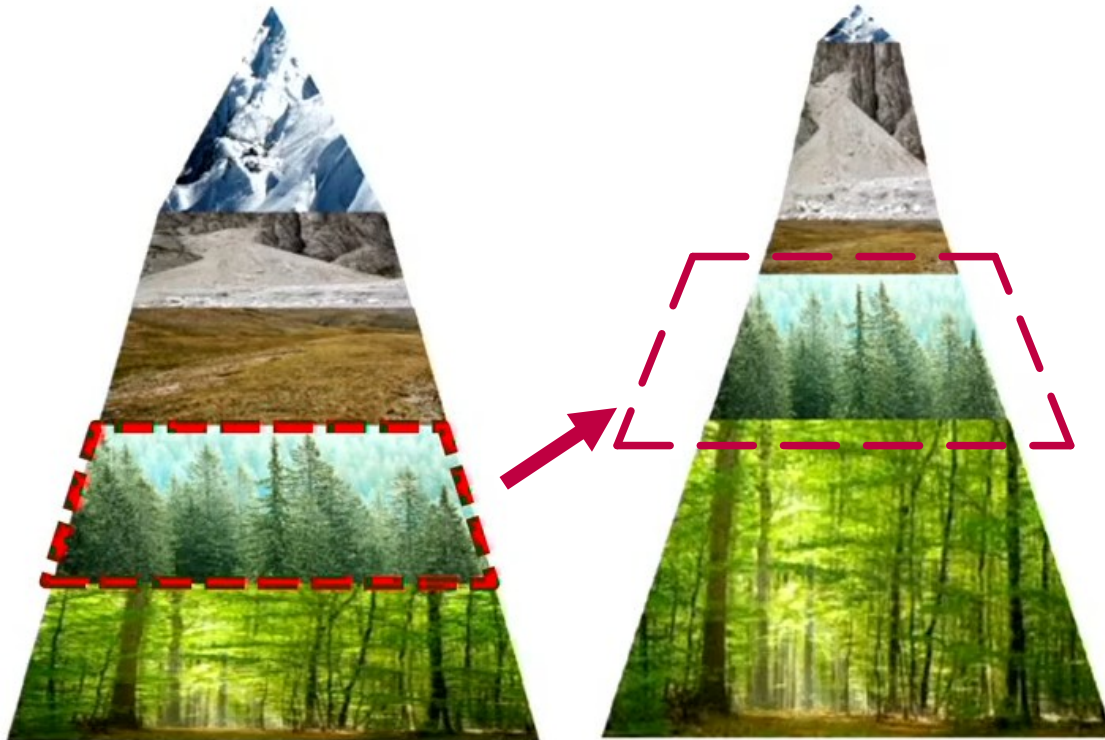
# L'Italia è uno «hot-spot»: le temperature dal 1980 sono aumentate (e aumenteranno) di più



# Impatti: ecosistemi e biodiversità montana in rapido declino

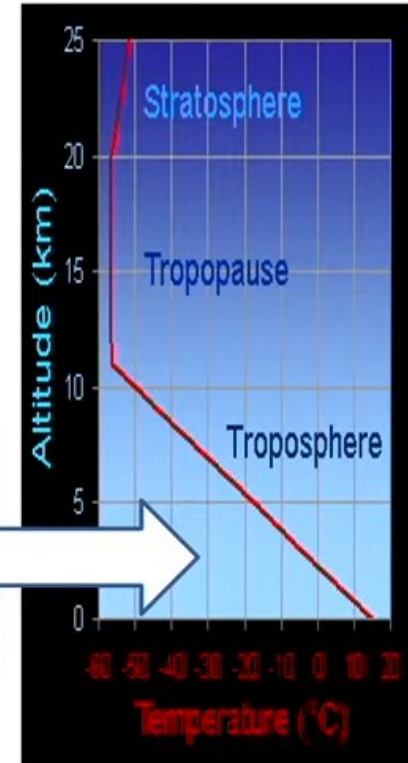
## Due grossi problemi

1. Gli habitat si spostano verso l'alto. In Italia **+1,7 °C in 40 anni**: animali e piante debbono salire di circa 300 metri per inseguire il loro microclima (e chi è già in cima?)
2. Gli areali si restringono progressivamente



$$\frac{dT}{dz} = \frac{0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}}{100 \text{ m}}$$

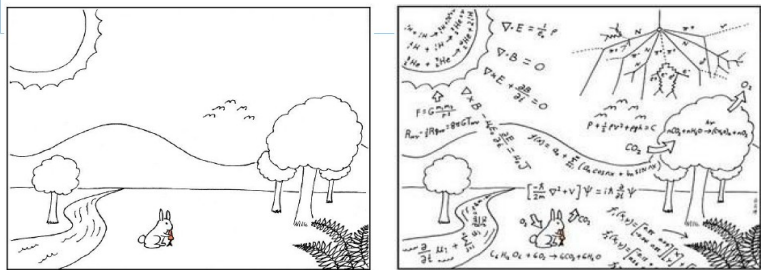
$$1,7/0,6 = 283 \text{ m}$$





## Come facciamo a sapere cosa succederà in futuro?

Modelli climatici (o del sistema Terra): sistemi che descrivono le caratteristiche e il funzionamento del clima terrestre, attraverso metodi quantitativi basati su equazioni matematiche che simulano le interazioni tra le componenti fondamentali del sistema climatico: l'**atmosfera terrestre**, gli **oceani**, la **superficie terrestre**, la **biosfera** e la **criosfera**.

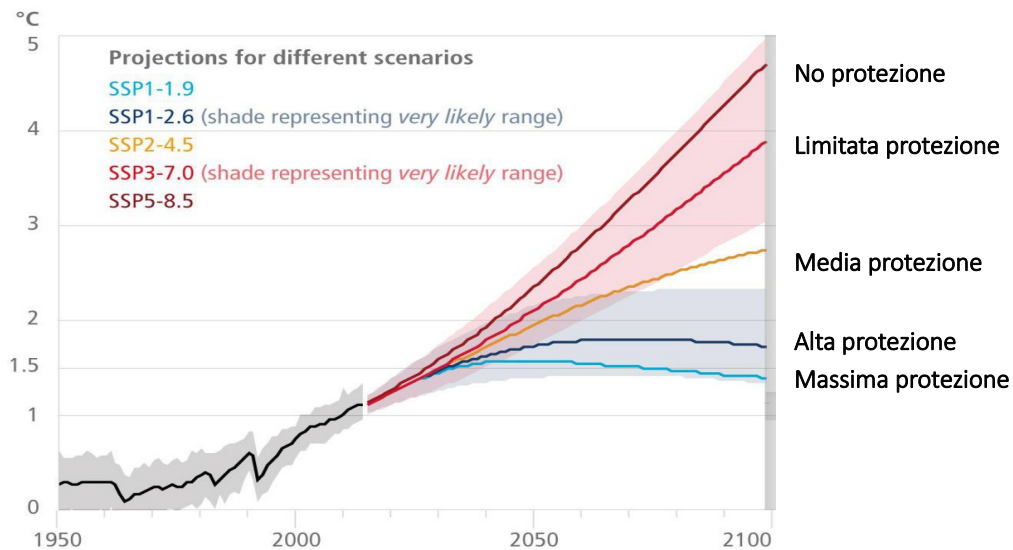


**“Precipitation whiplash”** = colpo di frusta delle precipitazioni.

Repentini passaggi tra estremi di pioggia e siccità che causano gravi impatti sui sistemi naturali e umani. Entro la fine del XXI secolo, in uno scenario con elevate emissioni (RCP8,5) la frequenza di questi eventi **potrebbe aumentare di  $2,56 \pm 0,16$  volte** rispetto al periodo 1979-2019, **con transizioni sempre più rapide e intense tra i due estremi**.

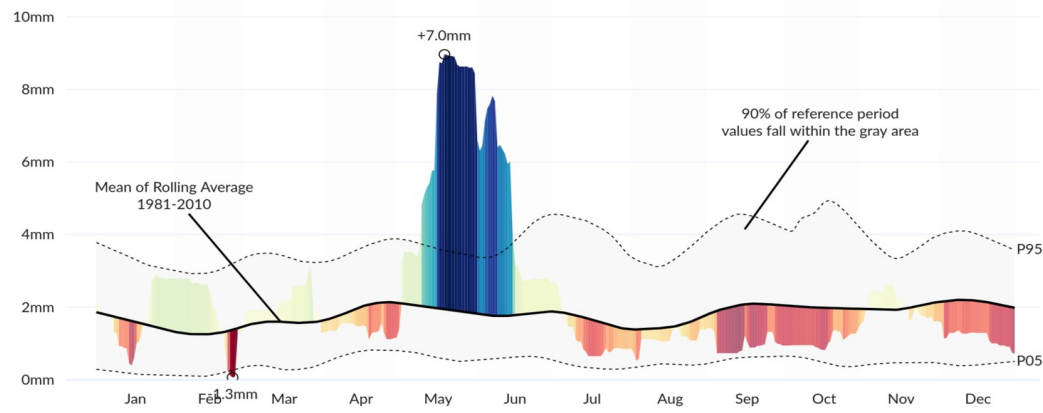
In futuro minore numero di depressioni sulla regione mediterranea, meno pioggia in generale, ma con una **maggior intensità** degli eventi piovosi associati a questi sistemi nel Mediterraneo centro-occidentale, inclusa l'Italia (*Xuezhi Tan et. al, 2023, Nature*)

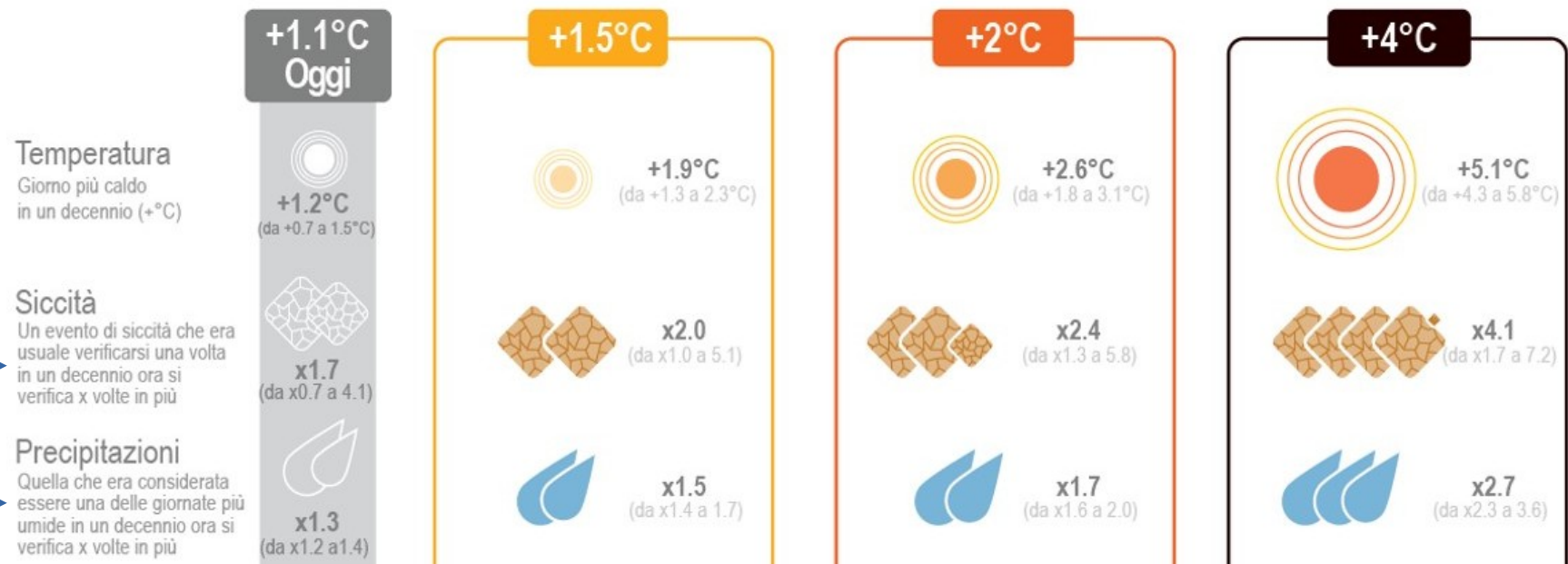
## (a) Global surface temperature change Increase relative to the period 1850–1900



## Precipitation in Lugo, Italy 2023

30-day Rolling Average compared to historical values (1981-2010)



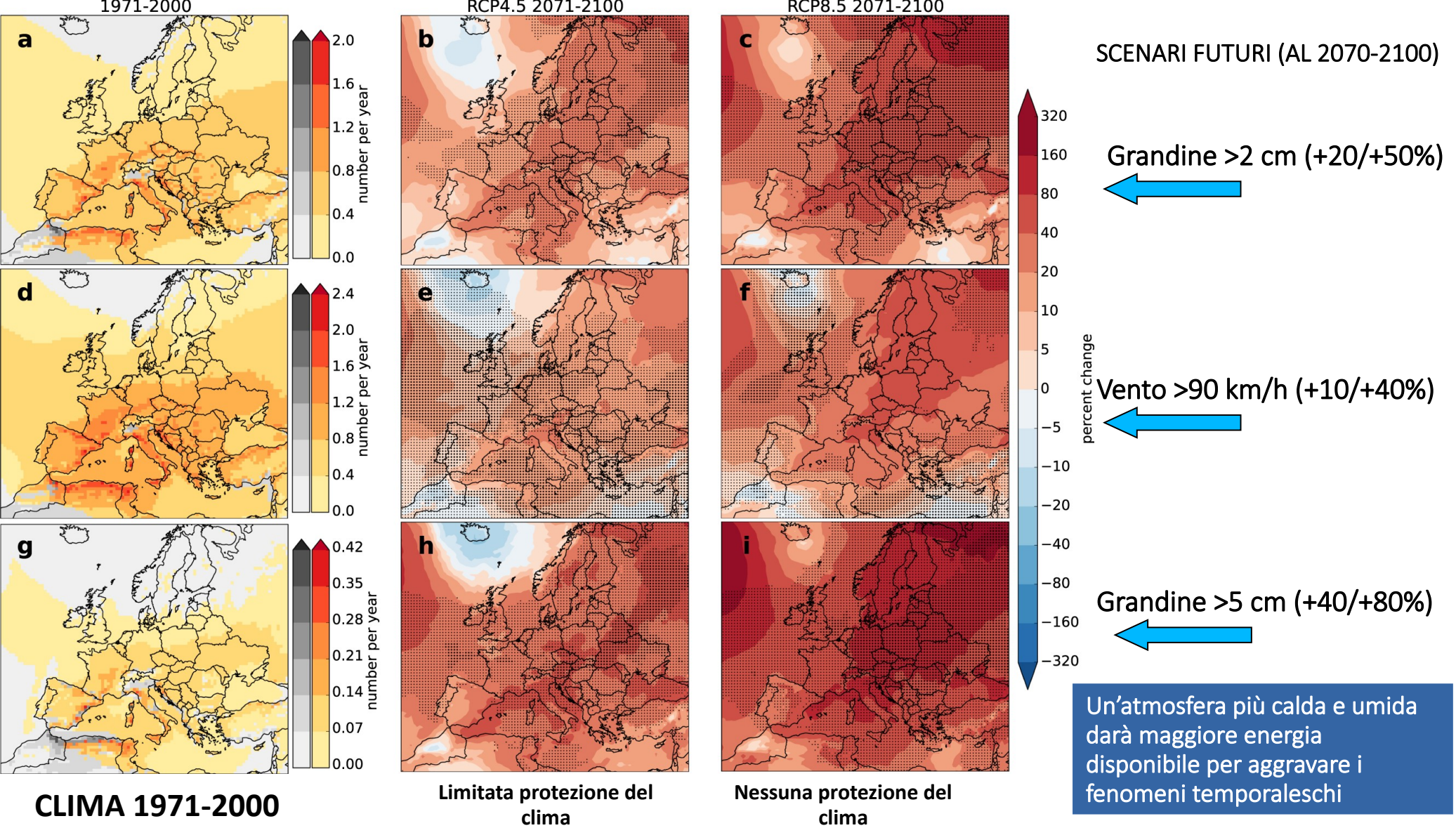


### Modelli di clima:

Un evento di siccità che in passato era usuale si verificasse una volta in un decennio, **in futuro è probabile si verifichi X volte in più** in base all'ulteriore incremento delle T medie globali.

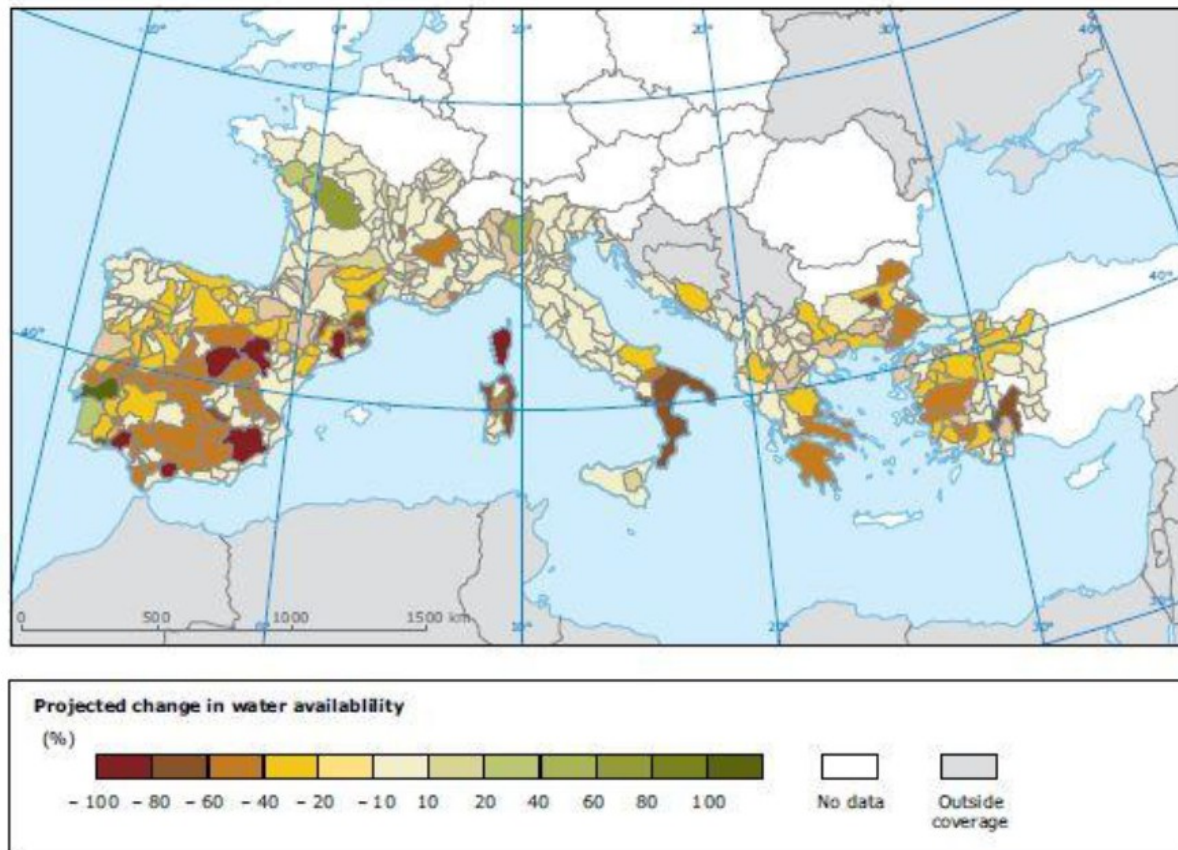
Quella che era considerata una delle giornate più piovose in un decennio, **in futuro è probabile che si verifichi X volte in più** in base all'ulteriore incremento delle T medie globali.







**Map 4.8** Projected change in water availability for irrigation in the Mediterranean region by 2071–2100



**Note:** Relative change in water availability for irrigation as projected under the A1B emission scenario by the HIRHAM (DMI) regional climate model for 2071–2100 relative to 1961–1990.

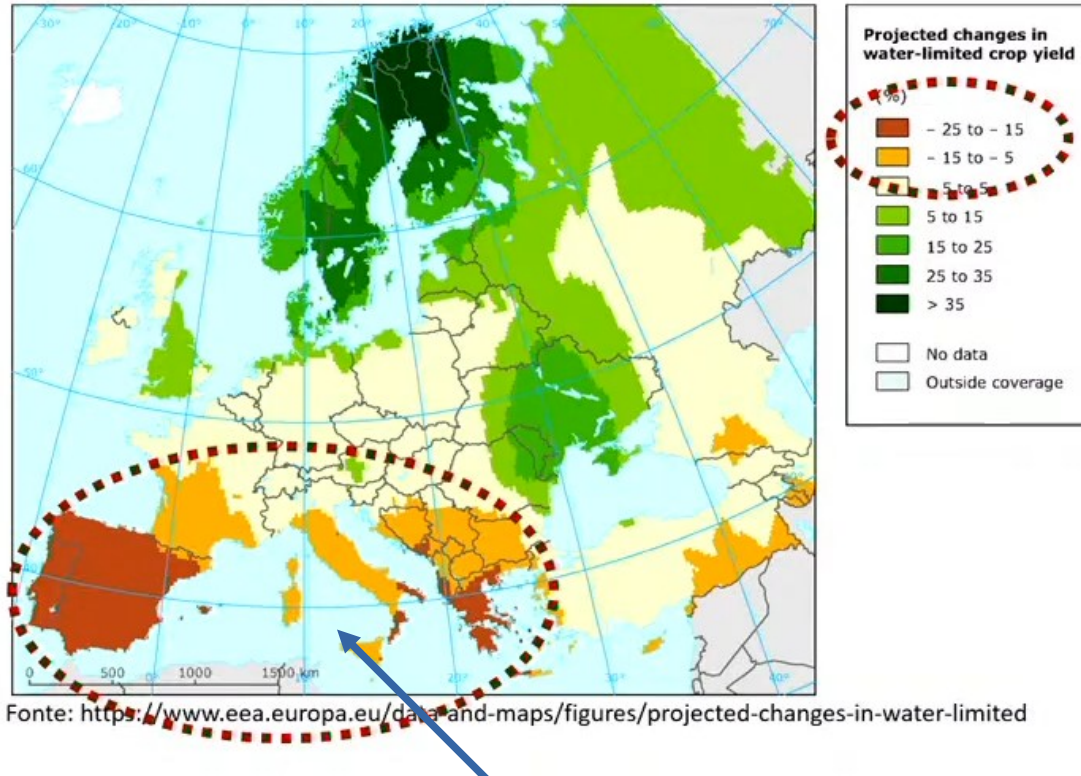
**Source:** Iglesias et al., 2012.

**Diminuzione della disponibilità idrica per scopi irrigui nel 2071-2100: da -10% a -100%**

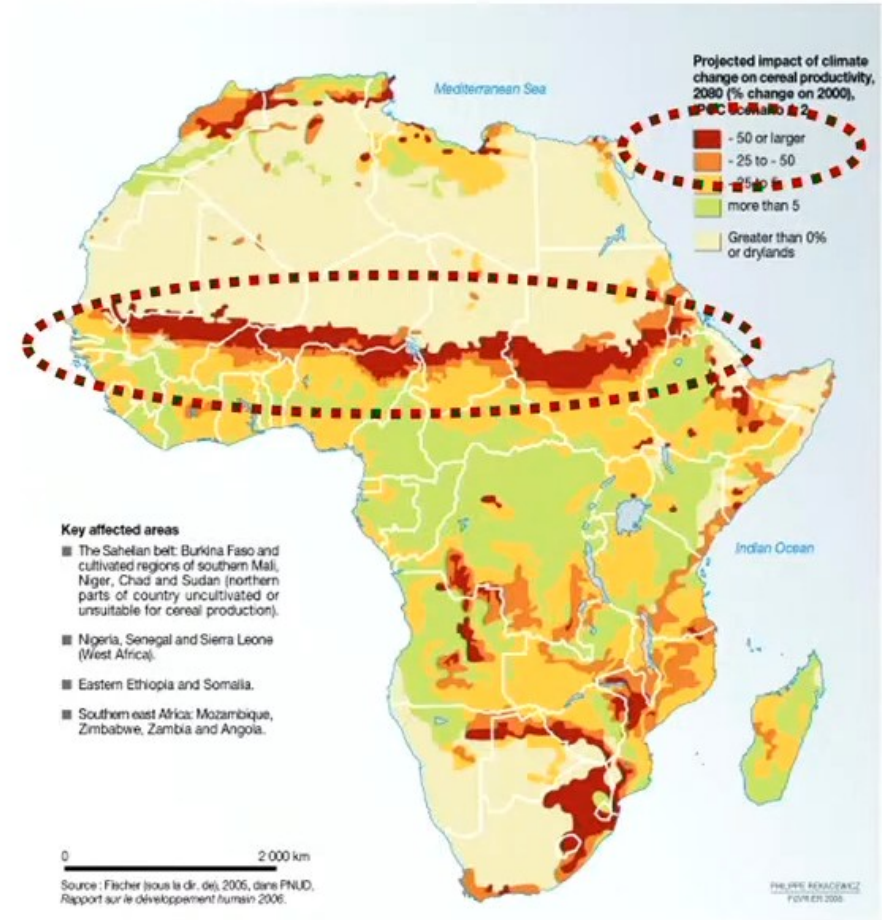
Fonte: Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 - EEA

# Produttività agricola futura in (forte) calo

Cereal productivity in Sub-Saharan Africa under a scenario of the IPCC that shows CO<sub>2</sub> atmospheric concentrations a level at 520-640 ppm by 2050

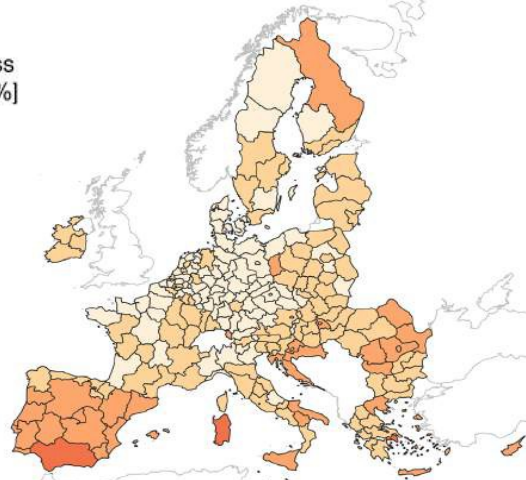
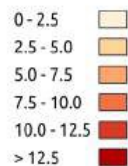


Aree nel cerchio: calo della PA al 2050: -15/-25%



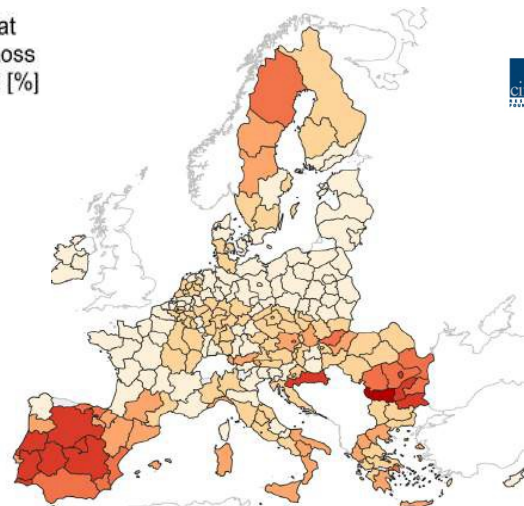
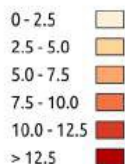


Agriculture - Wheat  
Average Annual Loss  
Reduction in yield [%]



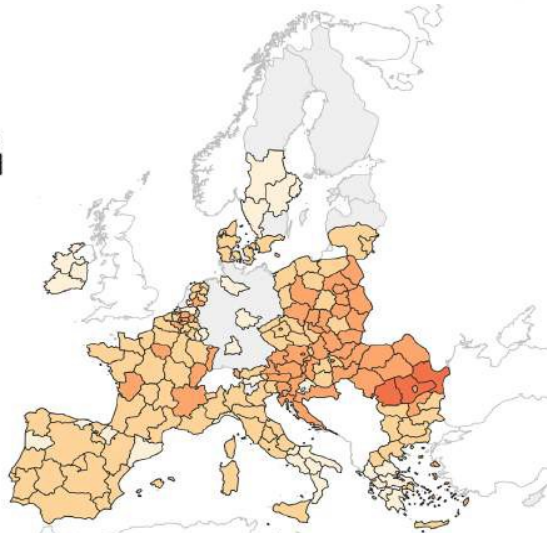
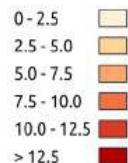
Frumento prox 50 anni

Agriculture - Wheat  
Average Annual Loss  
Reduction in yield [%]



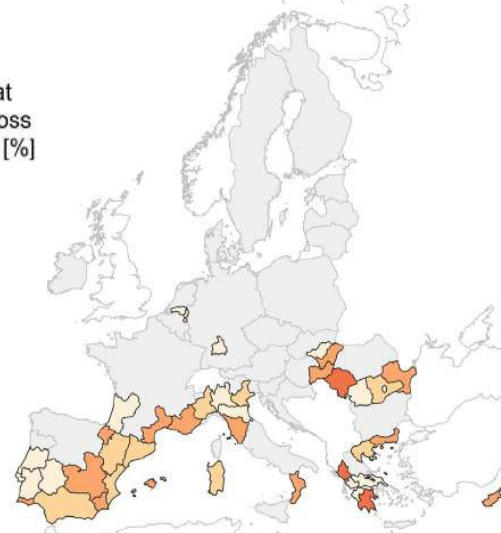
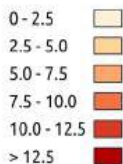
Orzo prox 50 anni

Agriculture - Wheat  
Average Annual Loss  
Reduction in yield [%]



Mais prox 50 anni

Agriculture - Wheat  
Average Annual Loss  
Reduction in yield [%]



Riso prox 50 anni

## European Drought Risk Atlas

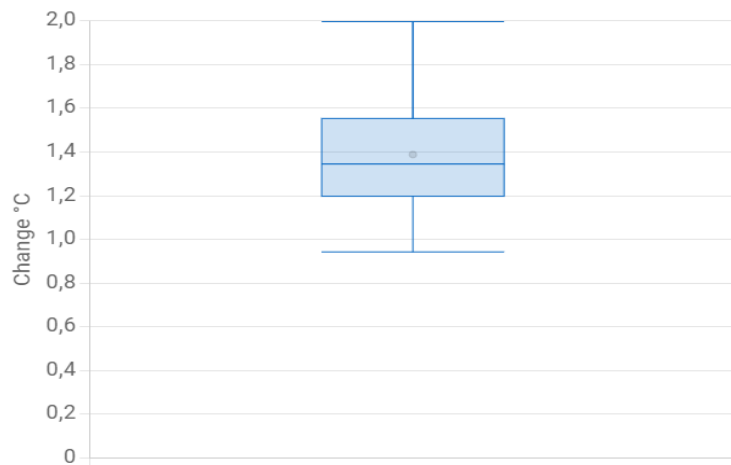
Entro i prossimi 50  
anni la produzione  
media di cereali è  
destinata a  
diminuire su quasi  
tutta l'EU (scenario  
medio) a causa  
delle più frequenti  
ed estese siccità  
estive.



## Temperature (annual mean)

Change compared to historical period.

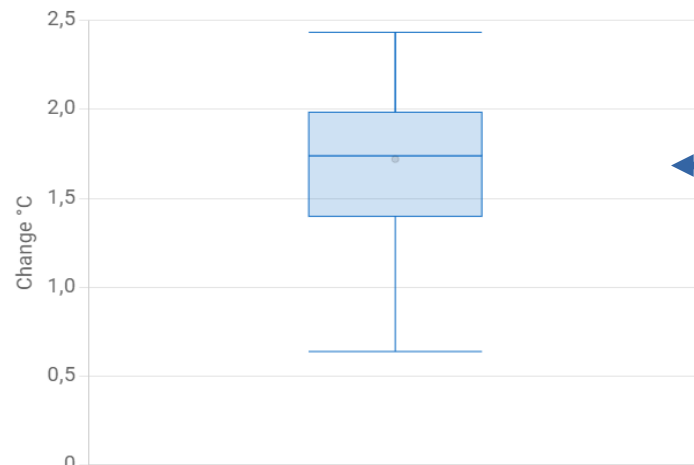
Legend



## Temperature, max temperature (annual mean)

Change compared to historical period.

Legend



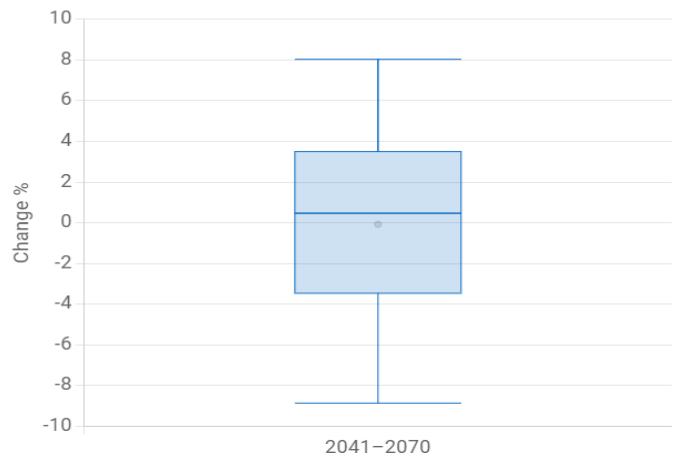
Alta confidenza  
su ulteriore  
aumento della  
temperatura  
media annua  
(2041-2070),  
specie nei valori  
massimi.

*Lugo: scenari al 2041-2070  
(protezione moderata del clima)*

## Precipitation (annual mean)

Change compared to historical period.

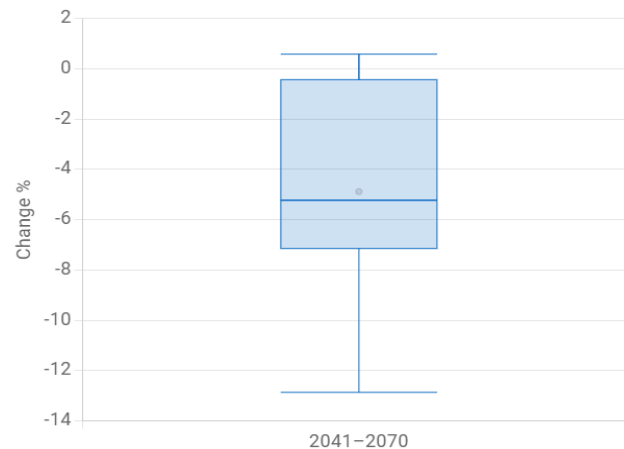
Legend



## Soil moisture, Soils moisture (annual mean)

Change compared to historical period.

Legend



Bassa  
confidenza su  
trend  
precipitazioni  
annue (2041-  
2070), ma buona  
su un calo  
dell'umidità del  
suolo

# "L'equazione dei disastri"

$$R = P \times V \times E$$



- ✓ Il rischio R è il prodotto di 3 fattori:
- ✓ P = pericolosità degli eventi estremi, che aumenta con i cambiamenti climatici
- ✓ V = vulnerabilità dei territori, tipica della loro composizione e struttura ma aumentata dall'antropizzazione
- ✓ E = esposizione, che dipende da dove ci ubichiamo (noi e le nostre strutture) e che ovviamente rimanda al problema dell'abusivismo.
- ✓ E' l'aumento di questi 3 fattori che crea la "tempesta perfetta"

GESTIRE L'INEVITABILE



EVITARE L'INGESTIBILE



# MITIGAZIONE Vs ADATTAMENTO

COSA SIGNIFICA

**MITIGAZIONE**

Ridurre le emissioni di gas serra e aumentare gli assorbimenti

**ADATTAMENTO**

Agire per prevenire e ridurre i danni dei cambiamenti climatici

COSA SI FA

Agire alla radice delle cause

Agire sugli effetti

OBIETTIVI

Evitare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici

Ridurre i rischi e incrementare la preparazione agli effetti avversi, aumentare la resilienza e la capacità di convivere coi cambiamenti climatici

FOCUS

Azioni globali

Locali, agendo anche su situazioni specifiche

AREE GEOGRAFICHE

Paesi più industrializzati

Paesi più vulnerabili, soprattutto paesi in via di sviluppo e piccole isole

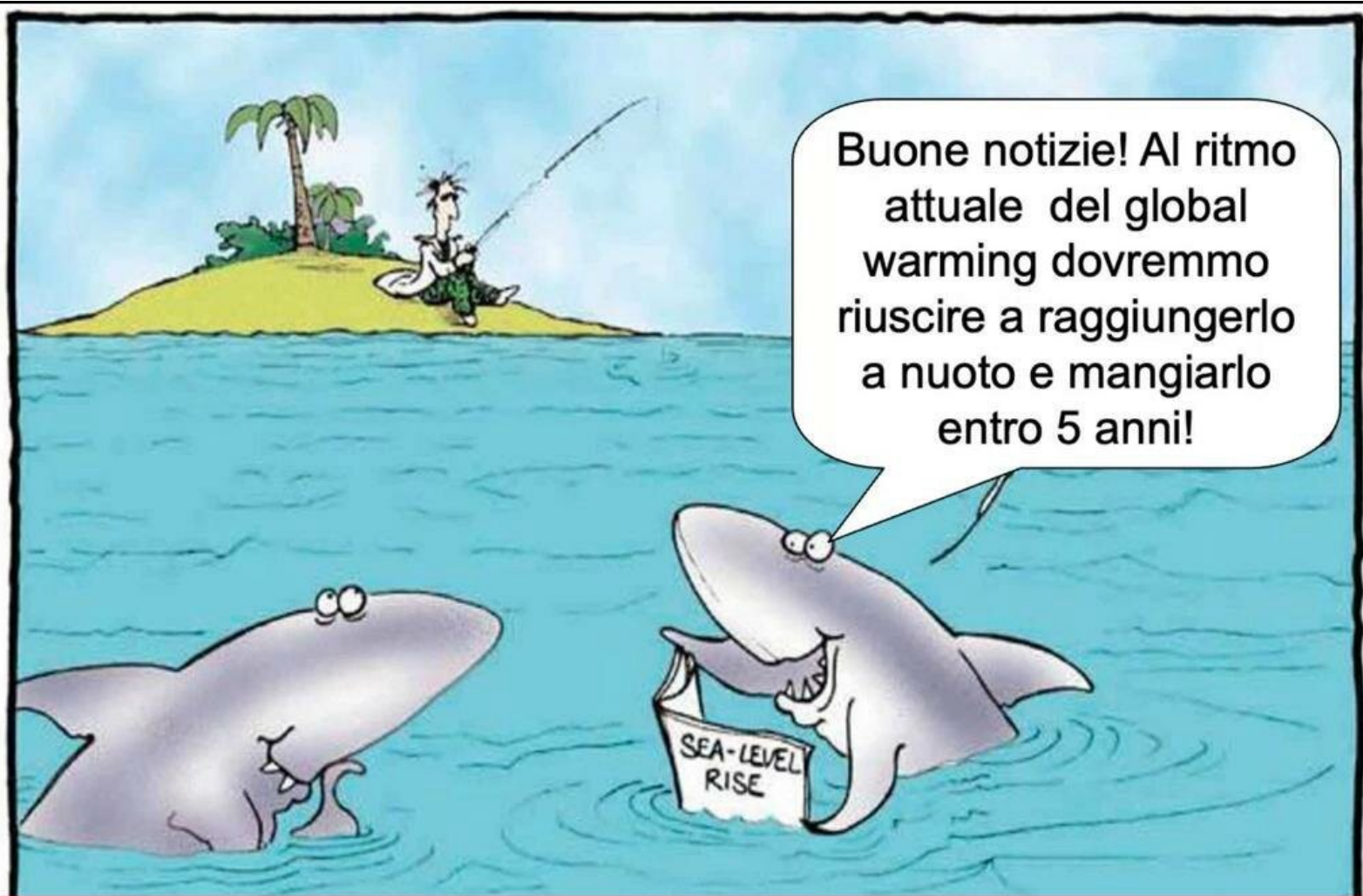
ESEMPI

Energia rinnovabile, efficienza energetica, mobilità sostenibile, foreste e alberi, ecc

Alzare gli argini, piani di protezione civile, infrastrutture di protezione, PREVISIONI E ALLERTA METEO

L'adattamento ha un limite!!  
Un leone al Polo Nord o un pinguino ai tropici non possono adattarsi.





**“gestire l’inevitabile, evitare l’ingestibile”**

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE



*P. Randi  
Meteorological T.  
Presidente AMPRO  
Consulente ItaliaMeteo*