

# 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

24 ORE | FINANZA & MERCATI | Finanza e industria chiedono trasparenza sul rischio clima  
LE LINEE GUIDA SULLA DISCLOSURE

## Finanza e industria chiedono trasparenza sul rischio clima

di Sissi Bellomo | 30 giugno 2017

Il brivido della realtà  
**Riscaldamento del pianeta? Ma se fa freddo**

Neve in montagna. E a Milano minima a 5° Il termometro smentisce i gretini nostrani

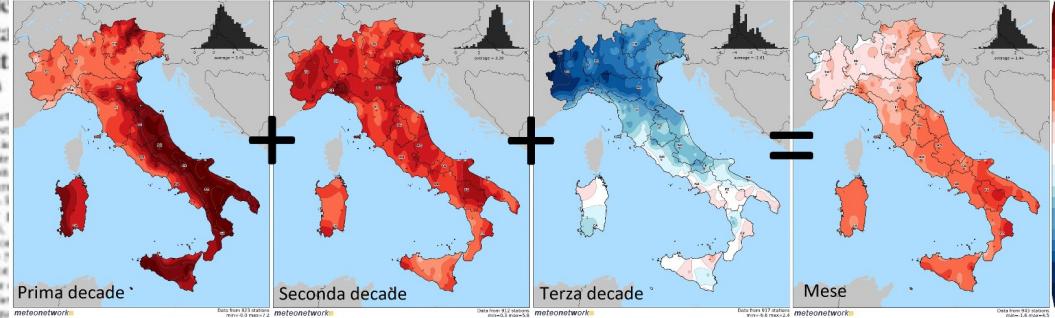
Il sovranista Tremonti  
«Chi prima non si sente italiano non potrà mai essere europeo»



A Napoli e ovunque  
Basta balle la violenza è diminuita  
RENATO FARINA  
Lungi da noi stessi bocciate questa sicurezza, specie in rispetto alla crisi economica. La riaprirete le matite e con can e emai dobbiamo il grida oggi per la faccia a Salvini solo perché non personalmente? o una banda fotoface la notte per farla colpire in per durante un'agguato morto, e questo grida all'urlo di un ghiaccio ignora la penna de gaudia nei sangue incisa per darsi

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!*

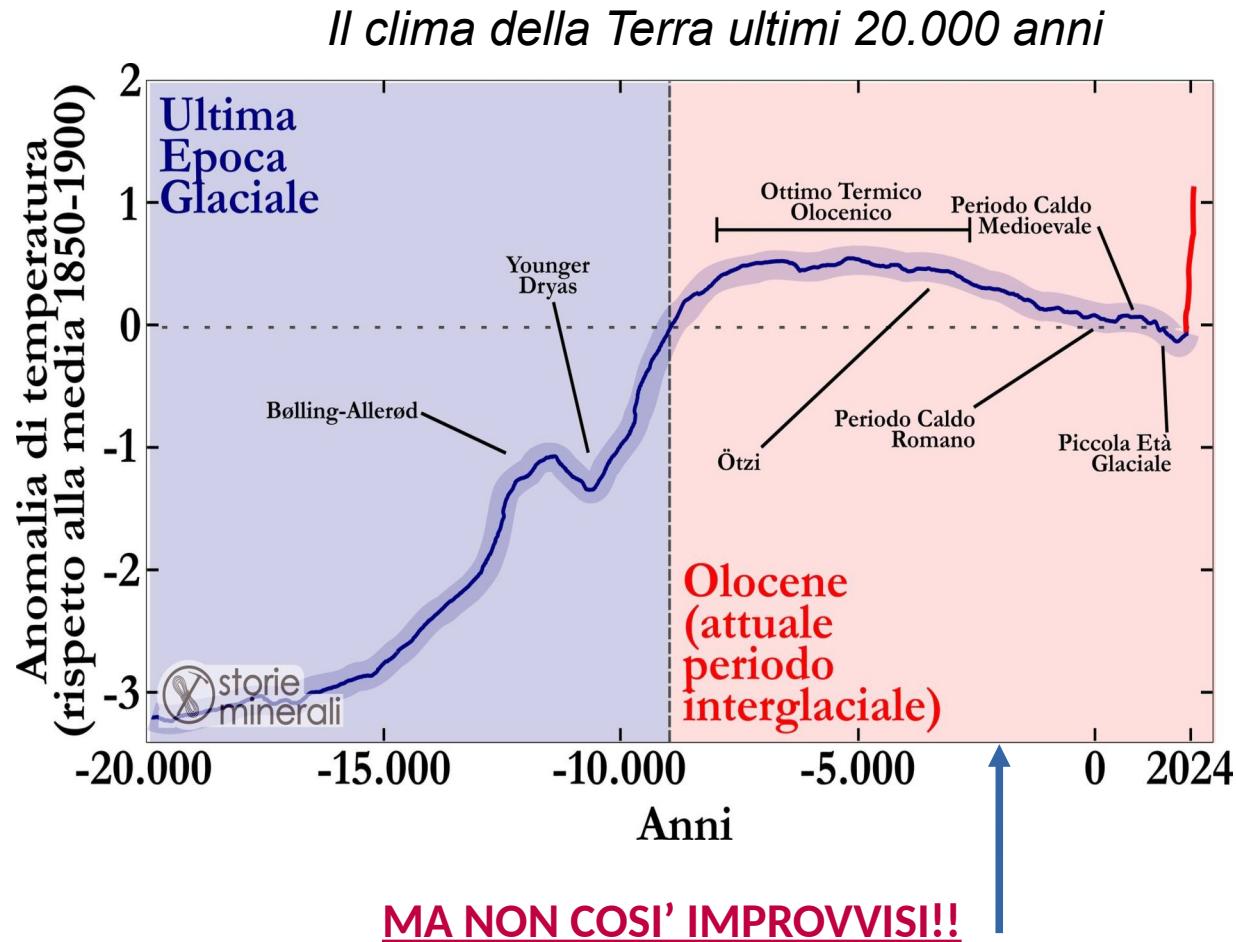


# Cambiamenti climatici (Global Warming)

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

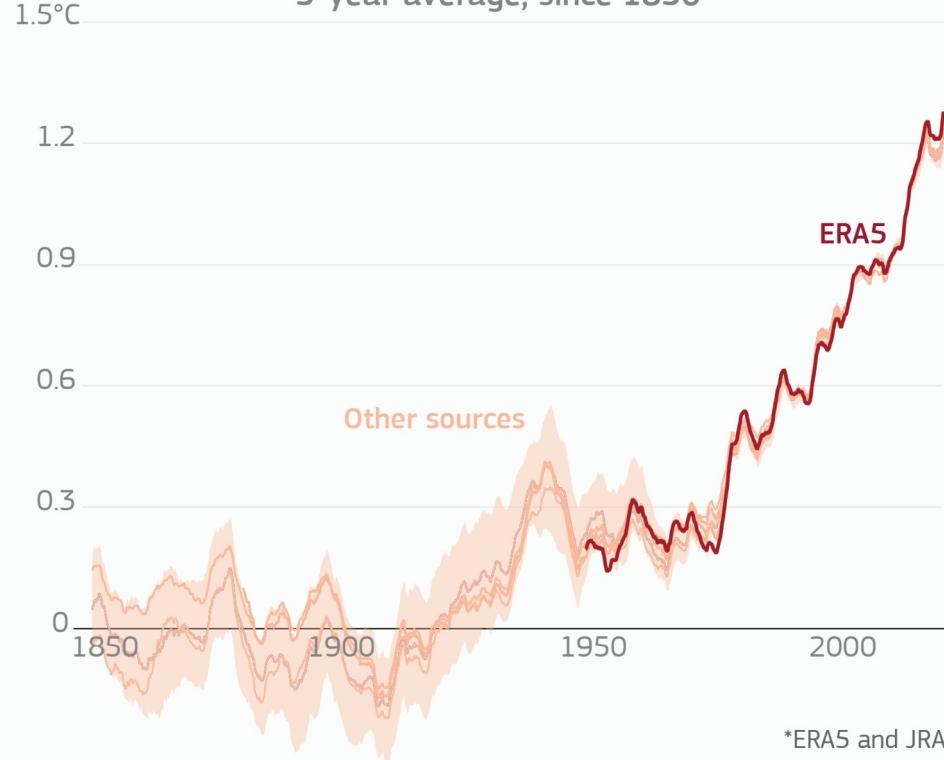


# GLOBAL SURFACE TEMPERATURE: INCREASE ABOVE PRE-INDUSTRIAL LEVEL (1850-1900)

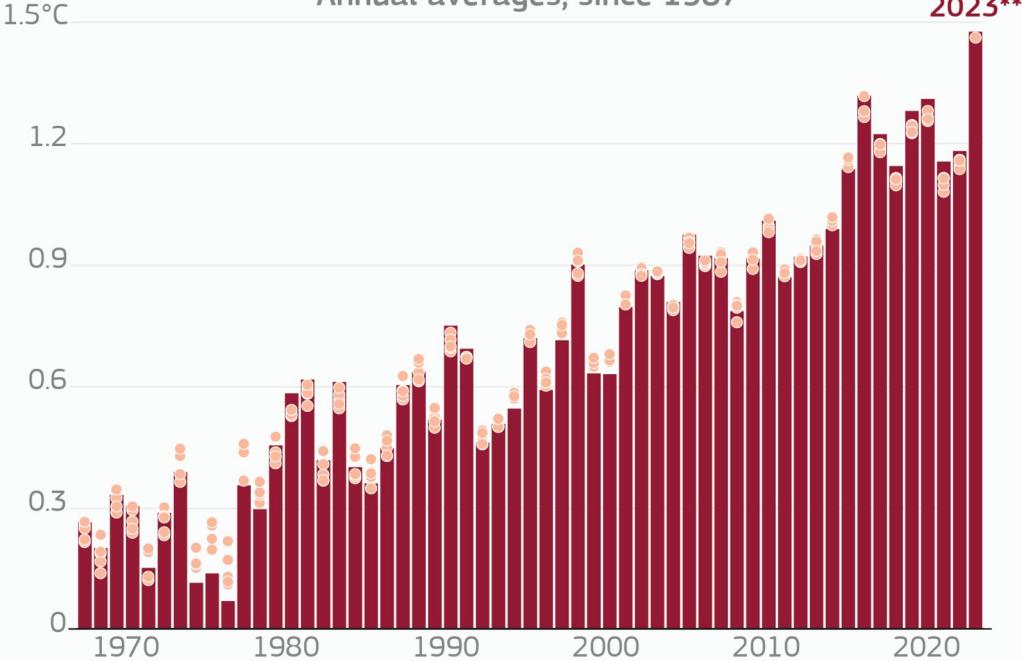


■ ERA5 data ● Other sources\* (including JRA-3Q, GISTEMPv4, NOAAGlobalTempv5, Berkeley Earth, HadCRUT5)

5-year average, since 1850



Annual averages, since 1967



2023\*\*

\*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

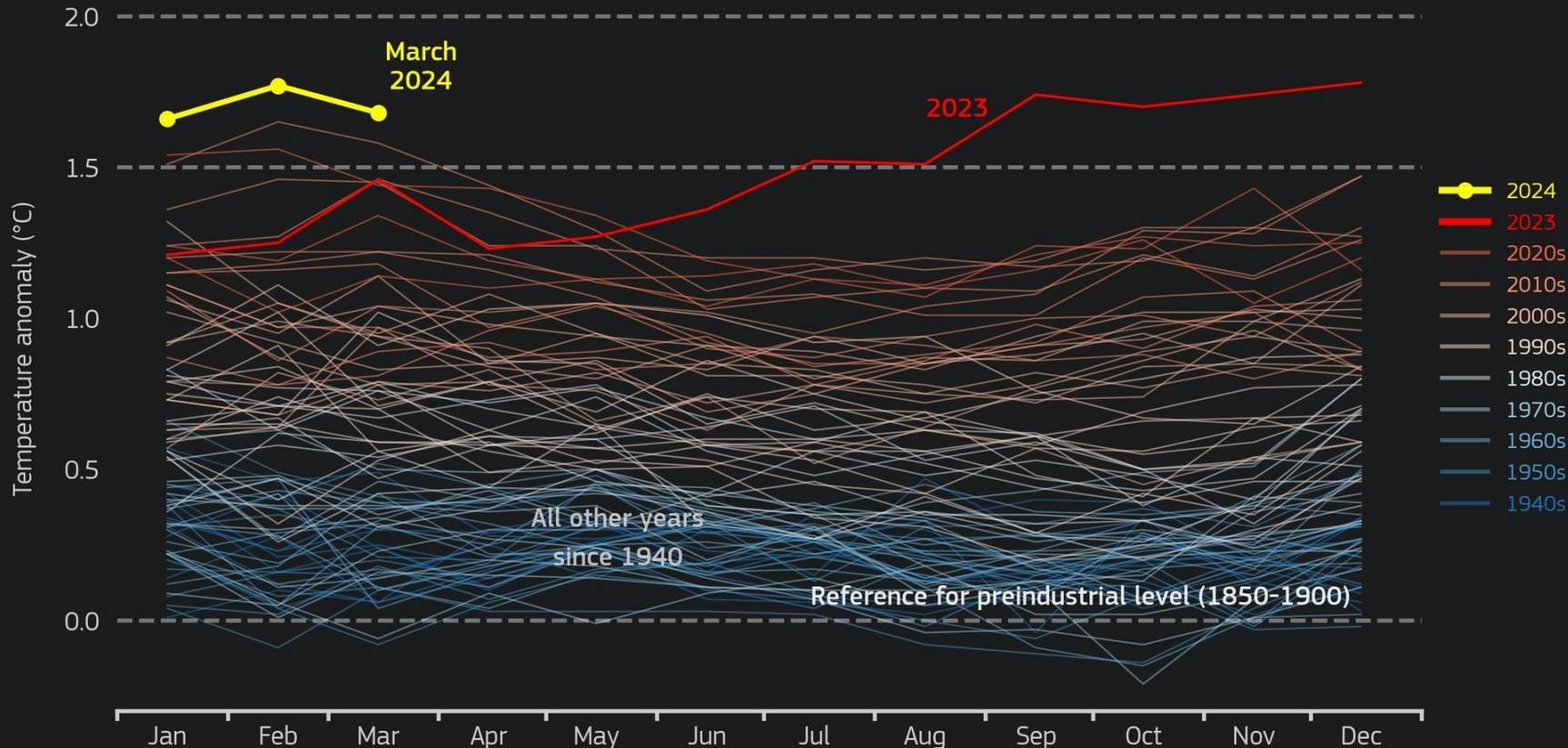


IMPLEMENTED BY  
**ECMWF**



# Monthly global surface air temperature anomalies

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



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY  
**ECMWF**



# CLASSIFICA DEI MESI PIU' CALDI

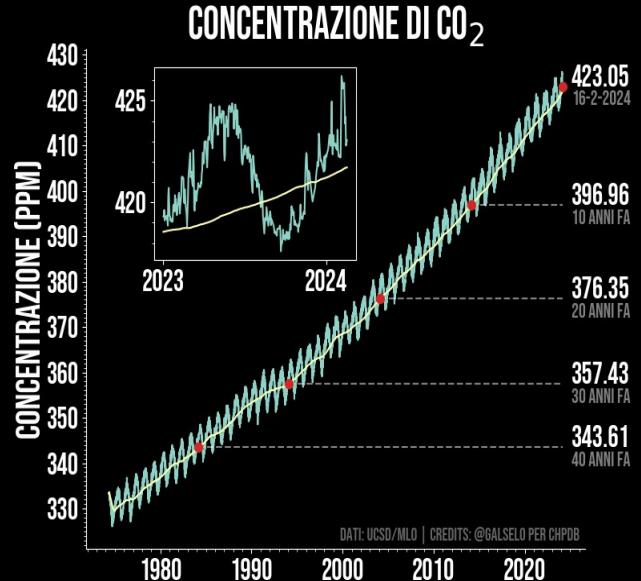
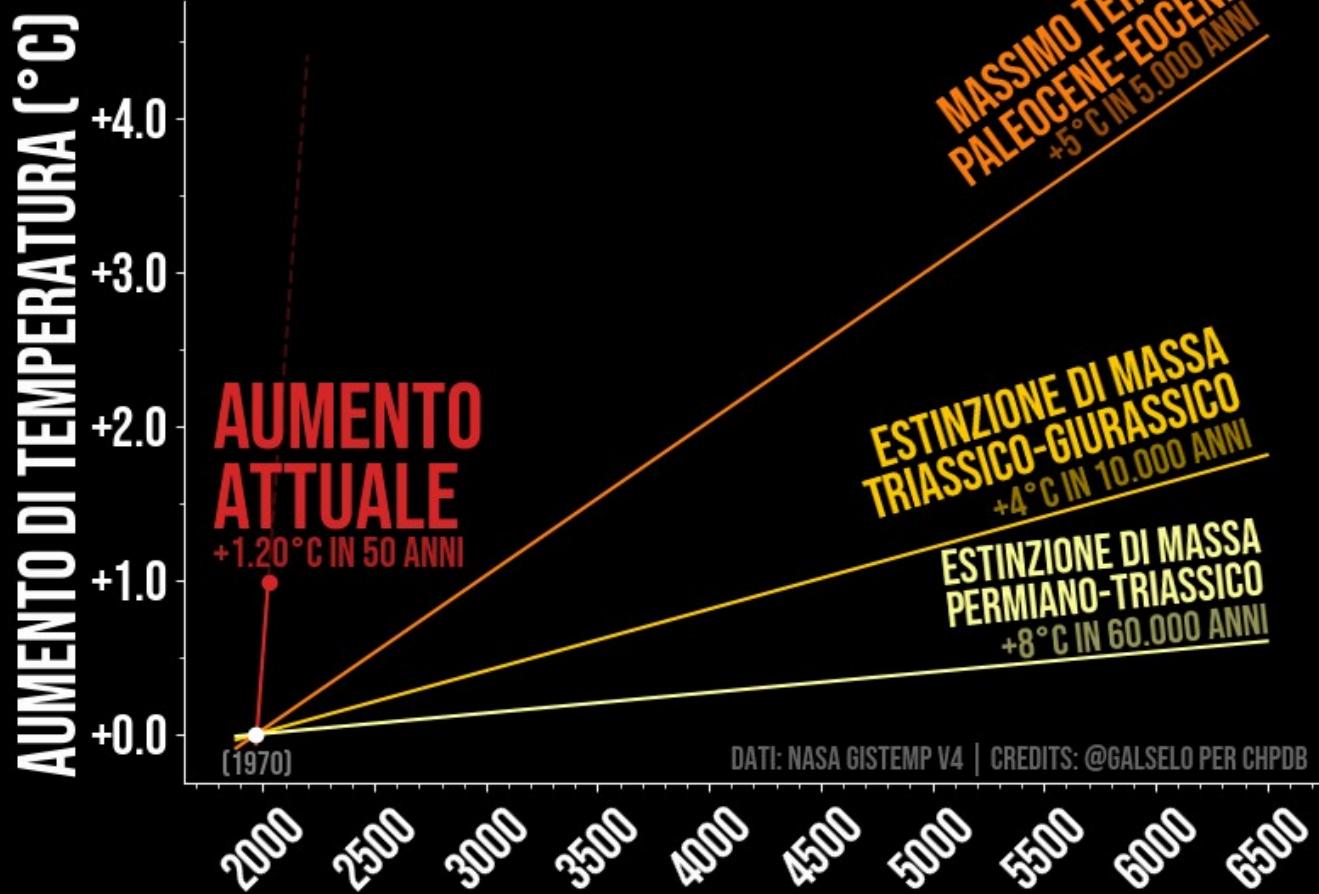
2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024

24	18	19	23	12	17	14	22	16	11	20	15	13	10	6	2	5	9	4	3	8	7	1	?
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	GEN	20	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

# 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

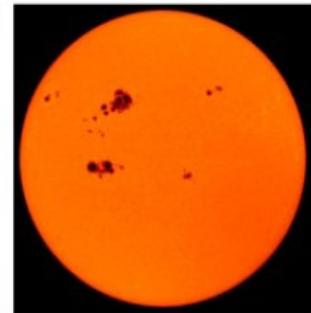
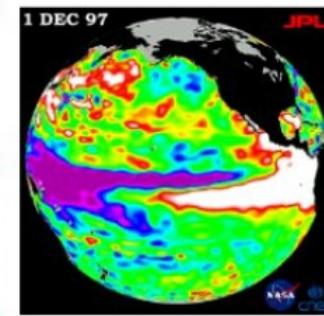
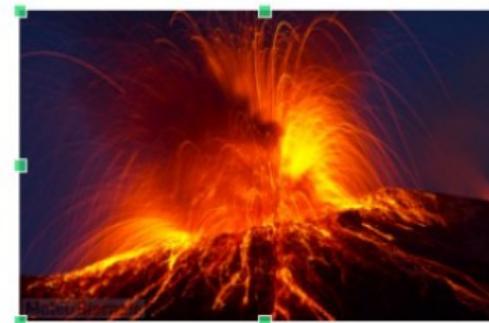
*Variazioni astronomiche*

*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*

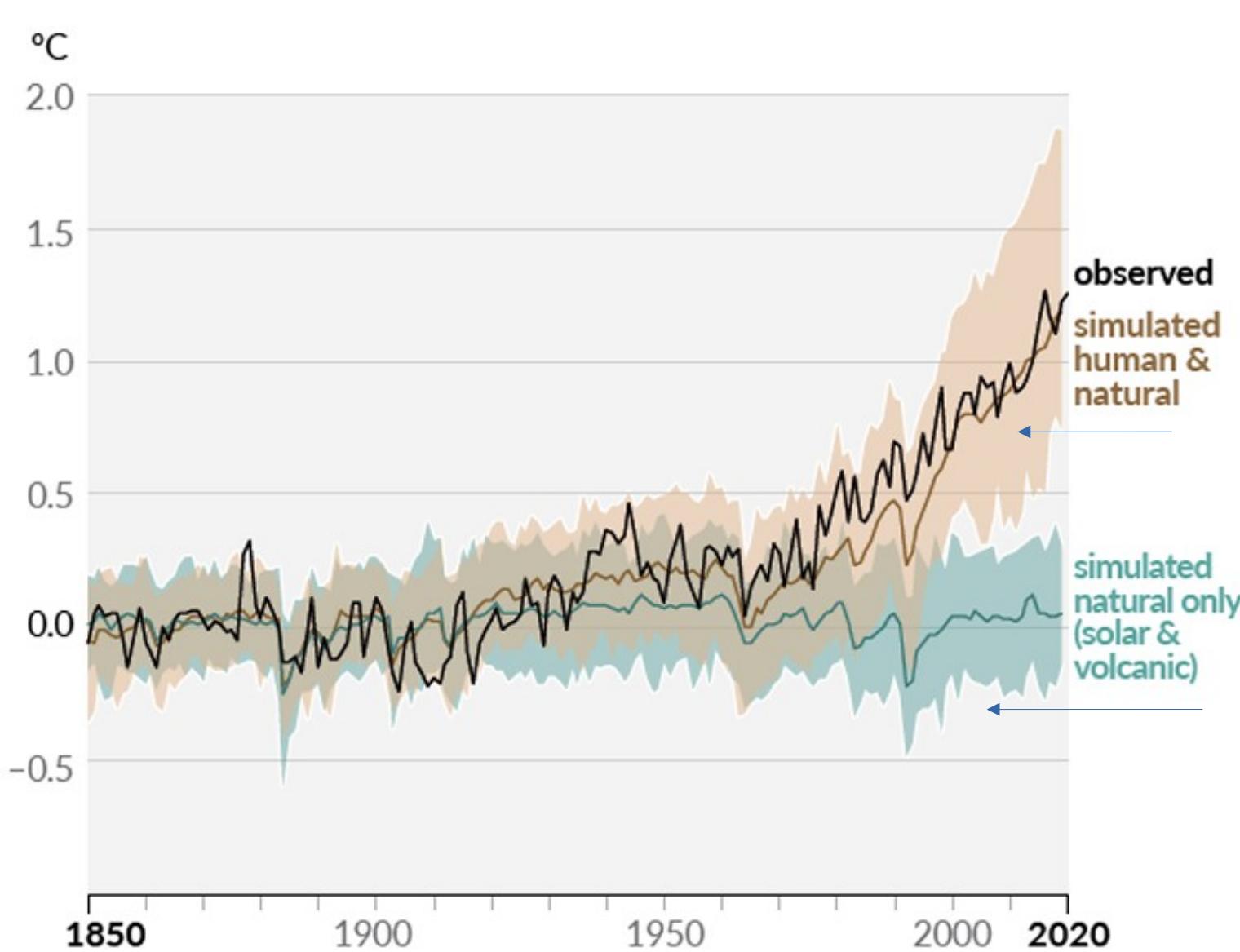
*Deforestazione*

*Cambio d'uso del suolo*

*Gestione del territorio*

"Potevamo" fare qualcosa? SI

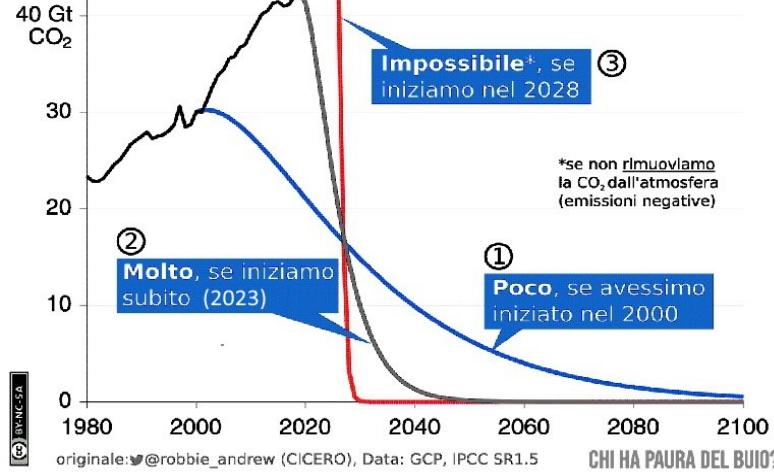




È colpa nostra?  
I modelli di clima  
confermano di sì.  
Dal 1900, con solo le  
forzanti naturali, la  
temperatura media  
planetaria doveva  
rimanere stabile o  
addirittura scendere  
leggermente.  
Introducendo la  
forzante antropica i  
modelli mostrano un  
trend coerente con  
quanto effettivamente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

# IL TEMPO STRINGE...

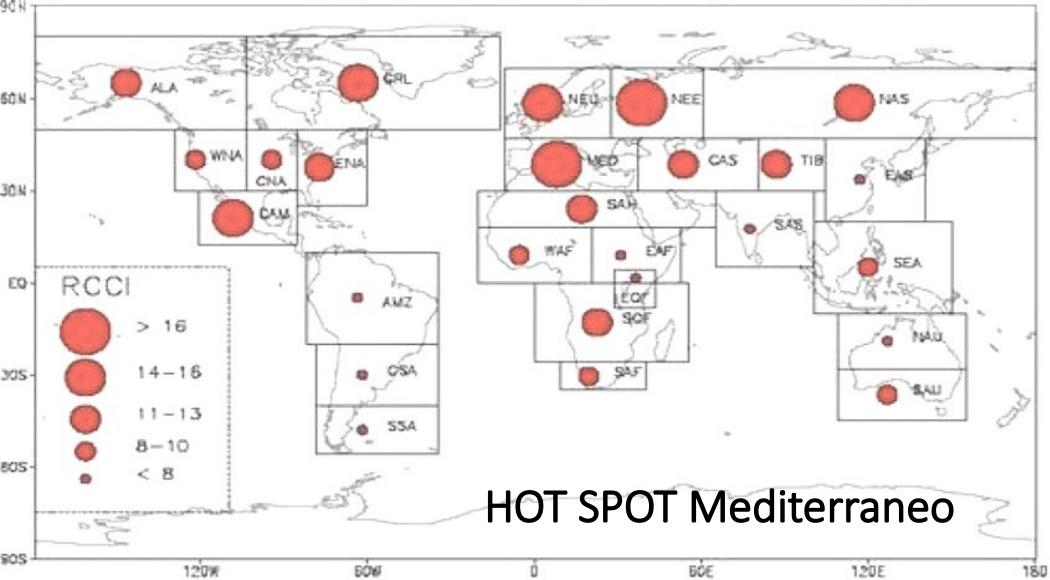
Quanto dobbiamo **ridurre** le emissioni di CO<sub>2</sub> per evitare di **surrisaldare** la Terra di +1.5°C?



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.

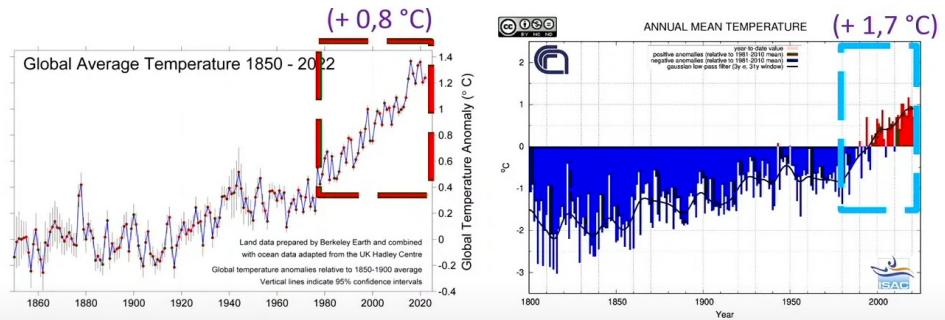


## HOT SPOT Mediterraneo

### Motivi di preoccupazione ("Reasons for concern") - IPCC

- 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
- Eventi meteorologici estremi** – ondate di calore, precipitazioni estreme, alluvioni, siccità
- Distribuzione degli impatti** – i rischi connessi ai cambiamenti climatici si distribuiscono in maniera iniqua tra aree geografiche e fasce sociali
- Impatti globali aggregati** – rischi che riguardano l'economia e la biodiversità su scala globale
- Eventi singoli su larga scala** – possono causare cambiamenti irreversibili, oltre i quali non si riesce a tornare indietro

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

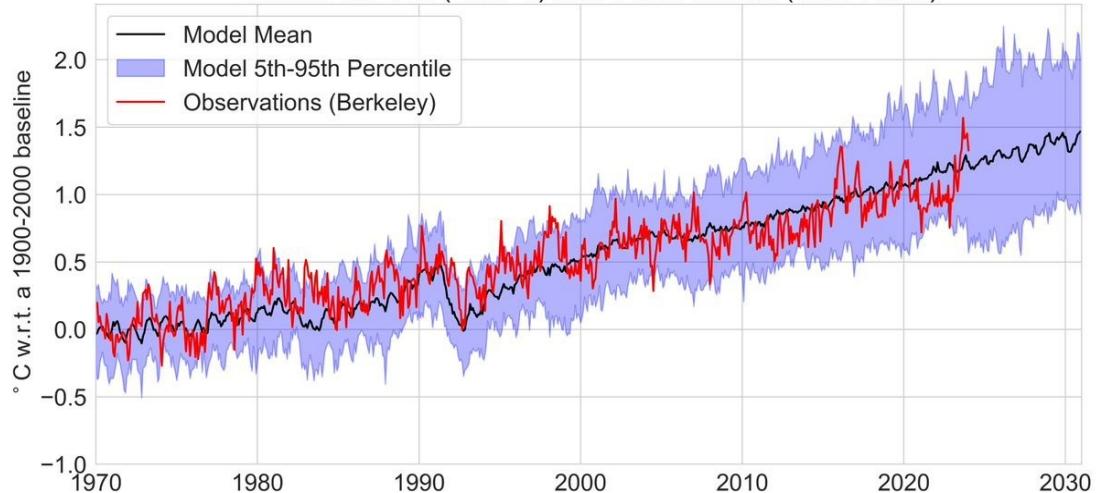


Facciamo luce sul clima - Bergamo - 06/10/2023

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

4

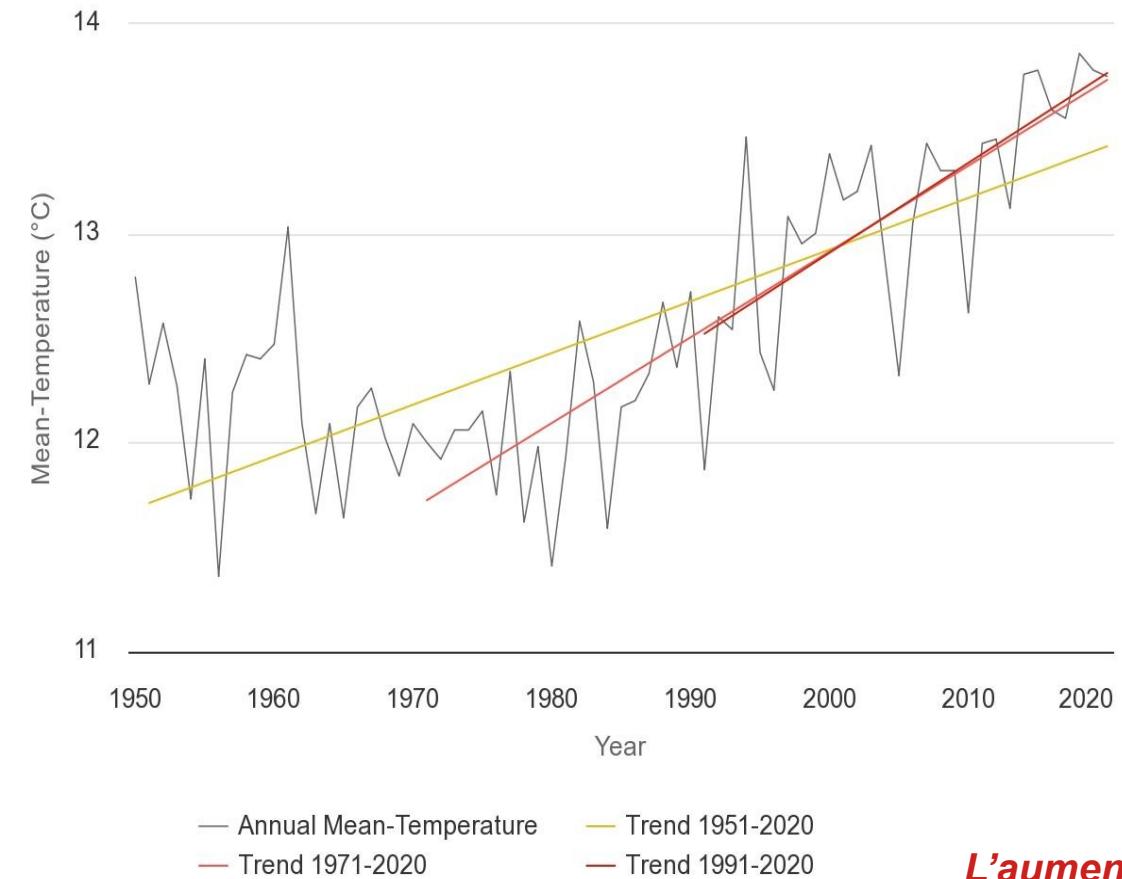
### Climate Models (CMIP6) and Observations (1970-2030)



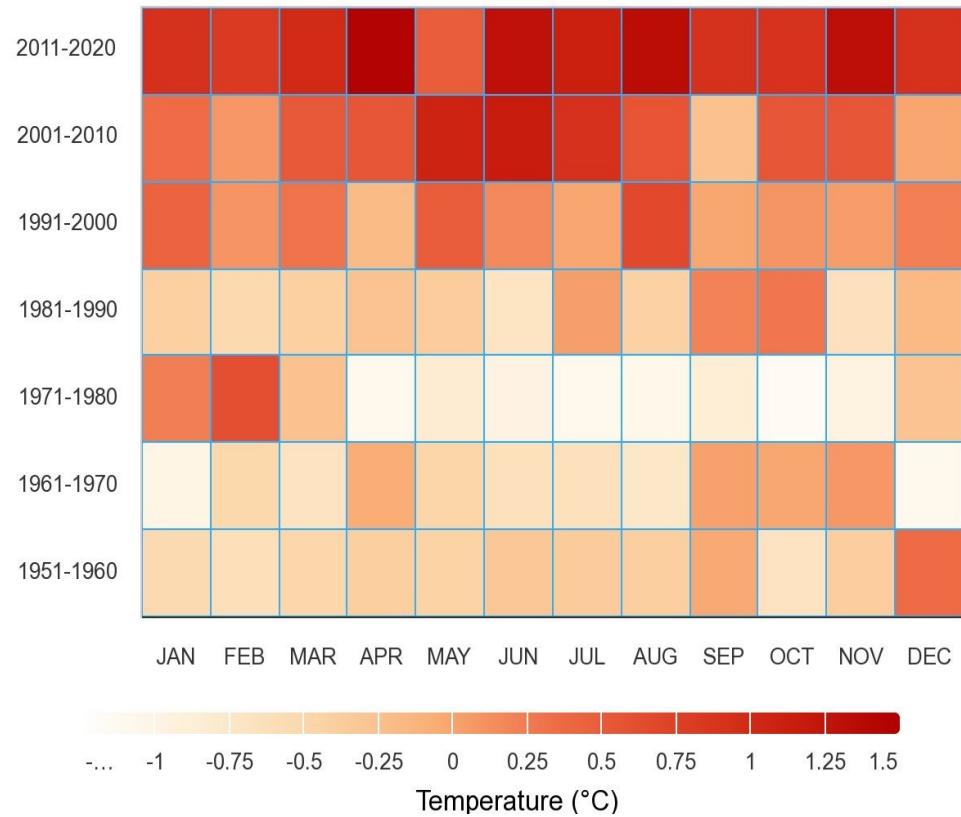
°C w.r.t. a 1900-2000 baseline

# TREND TEMPERATURE MEDIE ITALIA

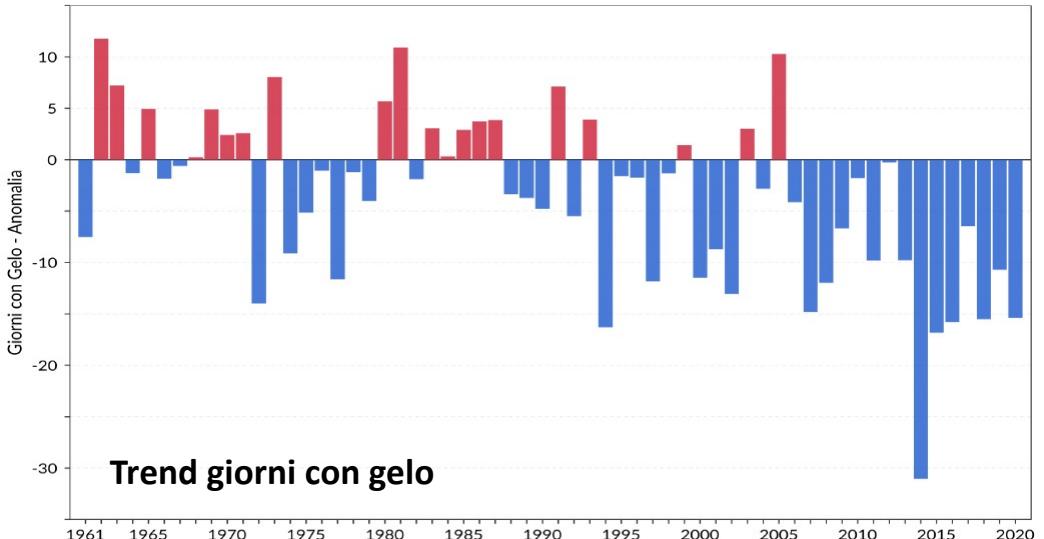
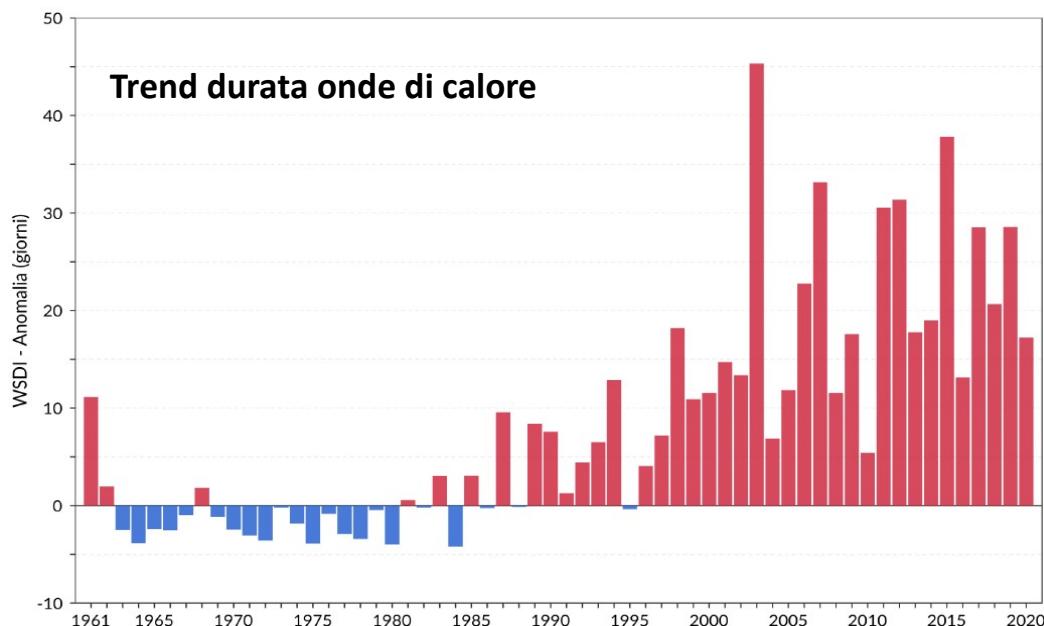
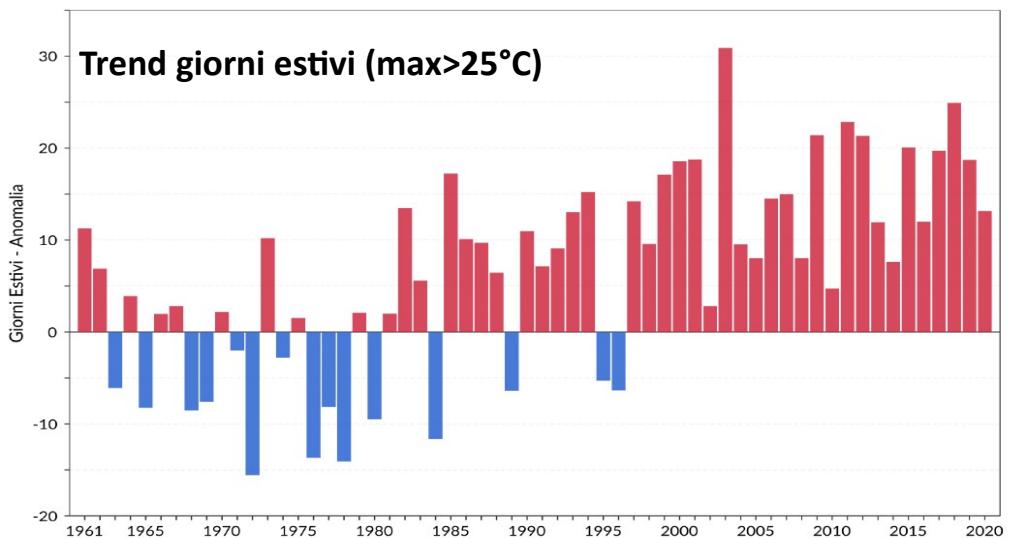
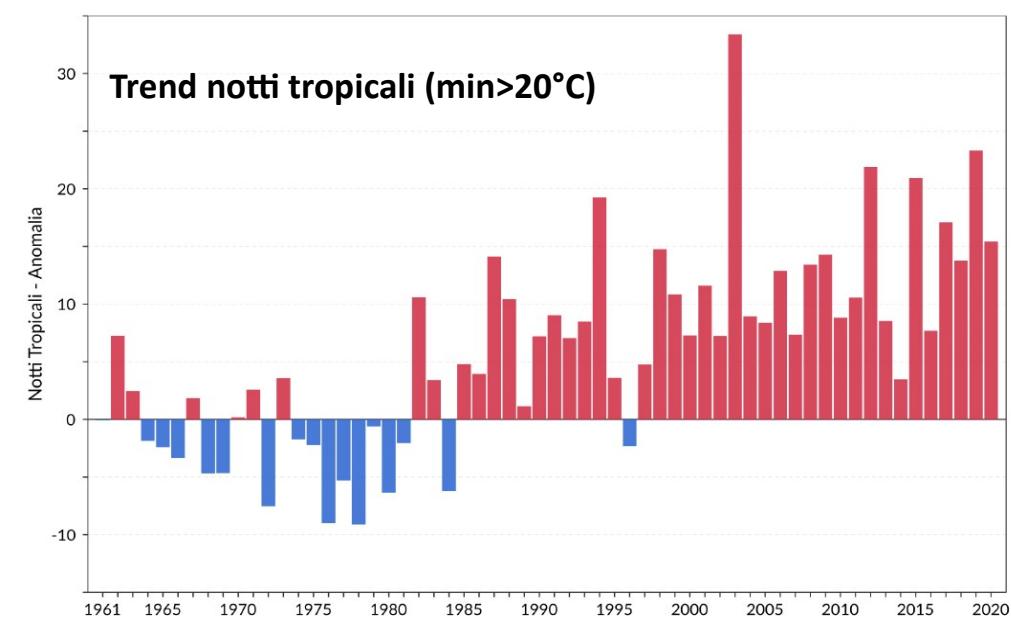
Mean-Temperature Annual Trends with Significance of Trend per Decade; Italy



Mean-Temperature Monthly Trends; Italy



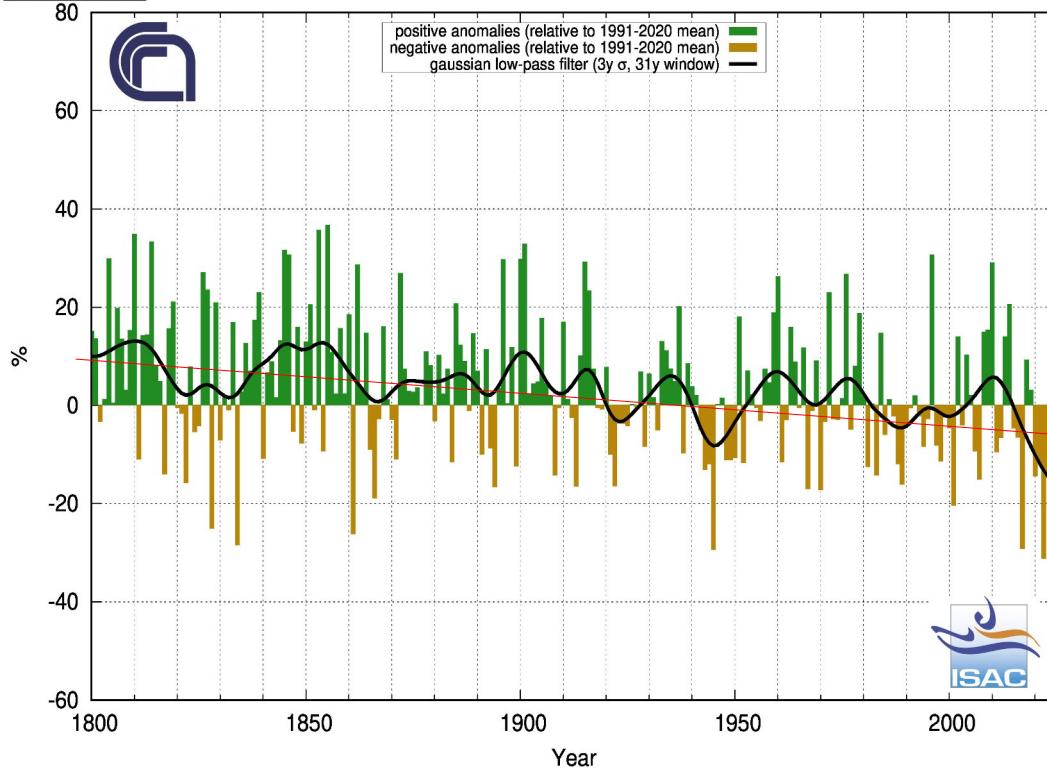
*L'aumento dell'ultimo trentennio non ha precedenti*



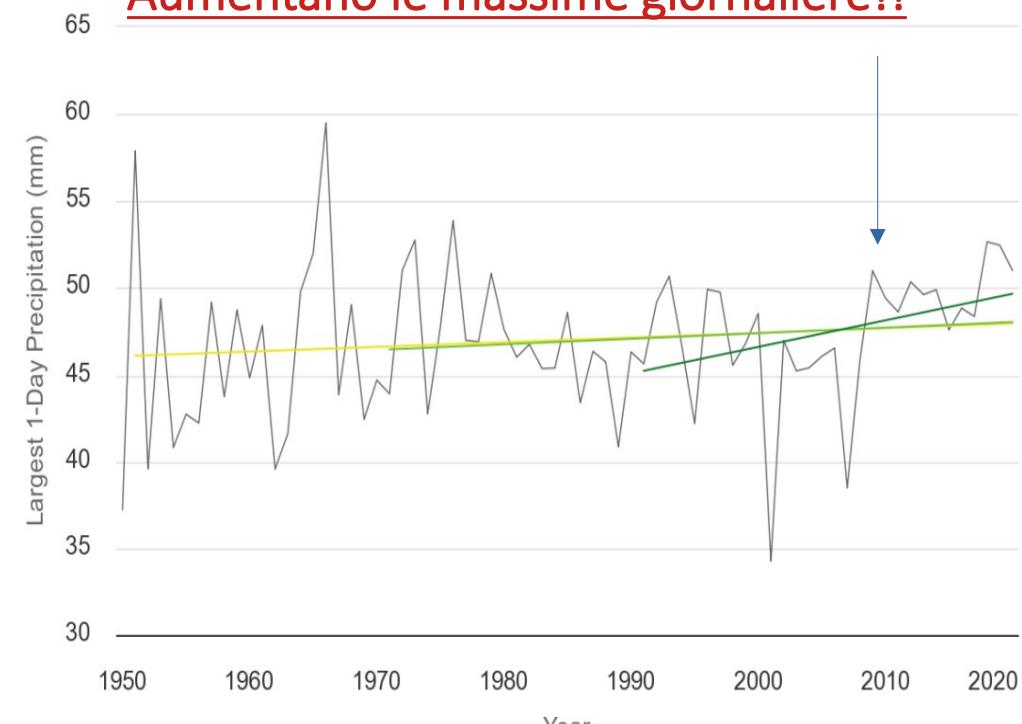
# ITALIA: PRECIPITAZIONI MEDIE ANNUE IN CALO MA...



ANNUAL PRECIPITATION



Aumentano le massime giornaliere!!

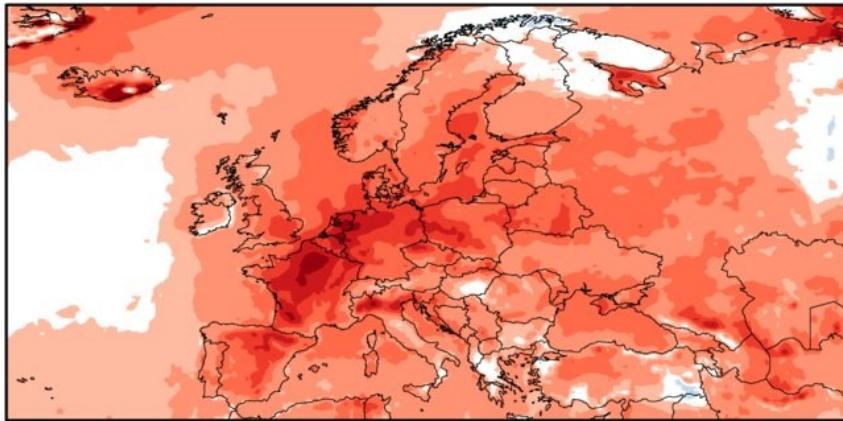


Italia: trend di massima precipitazione giornaliera

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

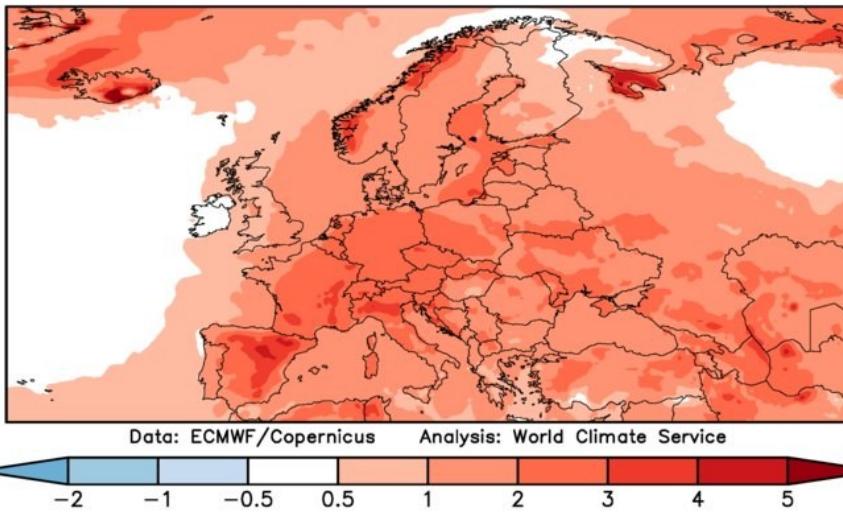
Change in Annual Maximum Temperature (°C)

1950–2021 ERA5 Linear Trend



Change in June–August Average Daily Max Temp (°C)

1950–2021 ERA5 Linear Trend

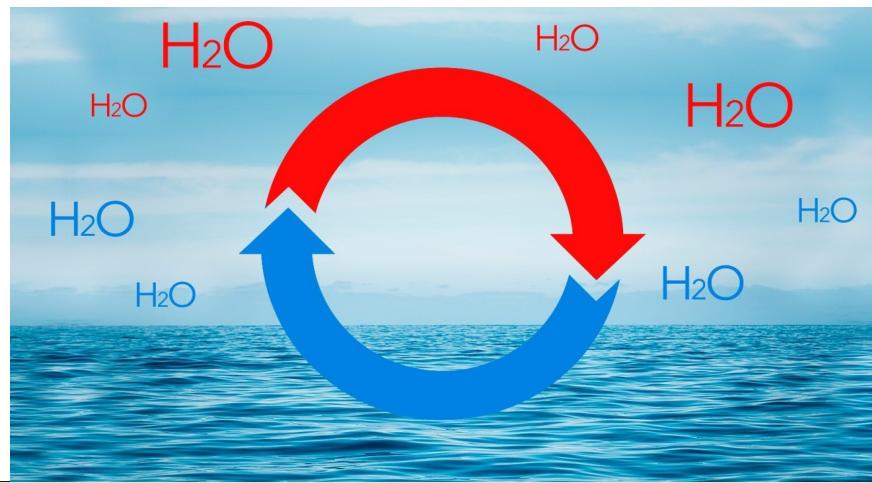


L'aumento della temperatura media annua in Europa, negli ultimi 70 anni, è di oltre 2°C in vaste aree, con alcuni picchi oltre i 3°C sull'Europa centrale.

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).

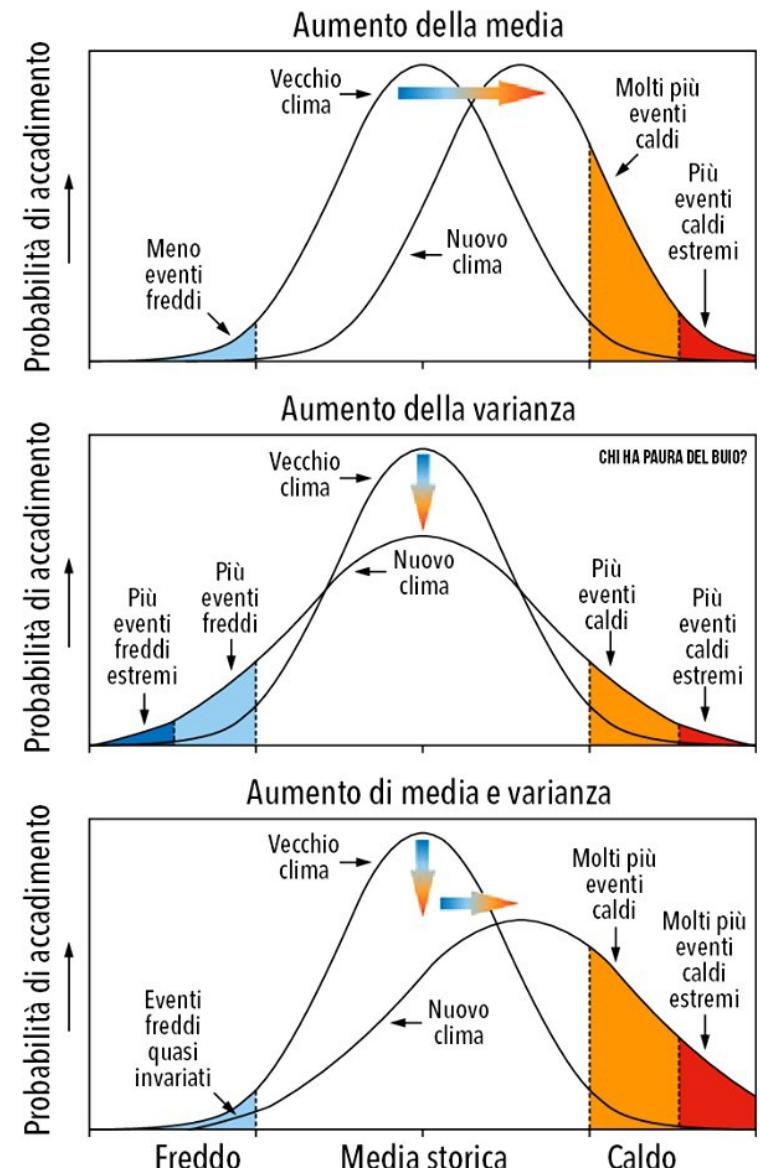
# Eventi “estremi”

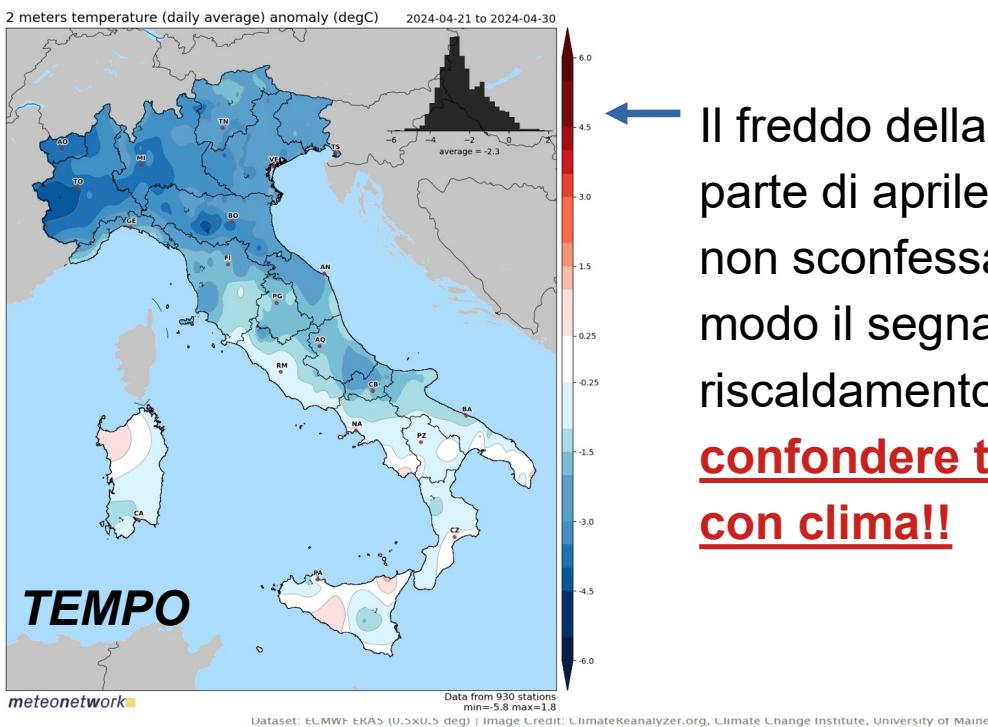
- Gli eventi ‘intensi’ stanno diventando sempre più ‘estremi’. Queste due parole non sono affatto sinonimi, ma nascondono una fondamentale differenza: un evento meteo **intenso** è un qualsiasi fenomeno atmosferico che mette a rischio vite umane, mentre un evento meteo **estremo** è sì intenso quanto 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.



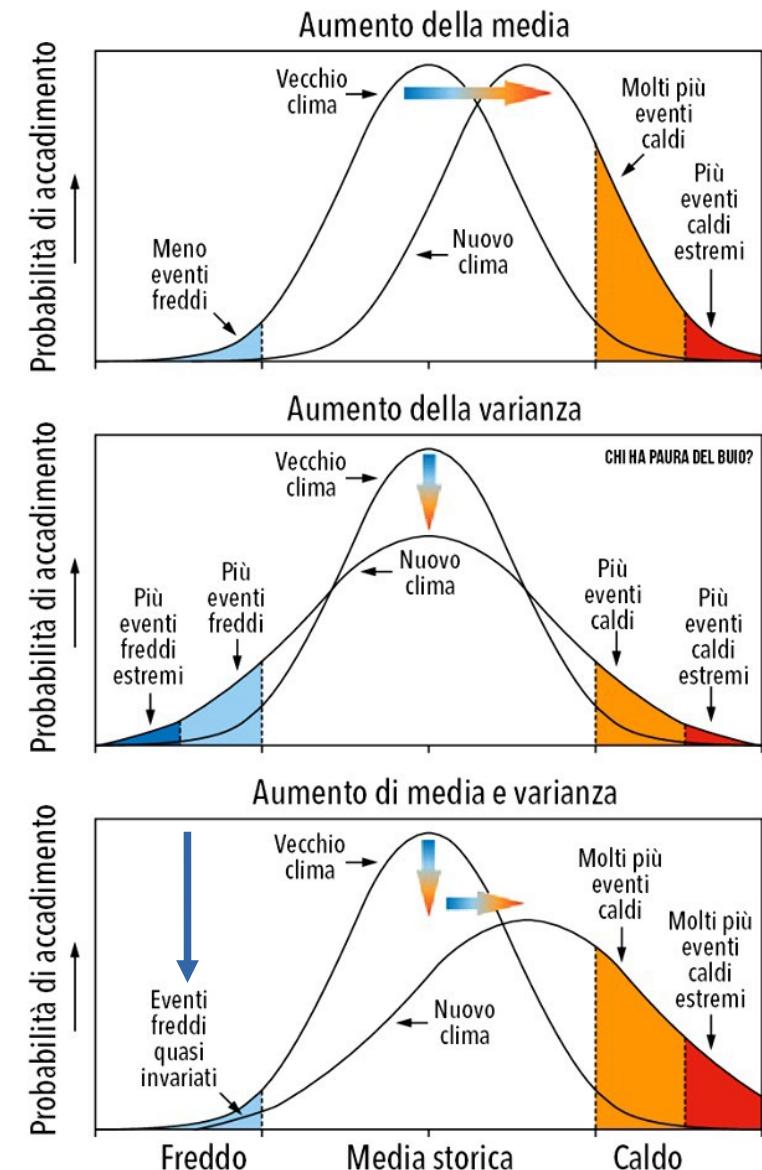
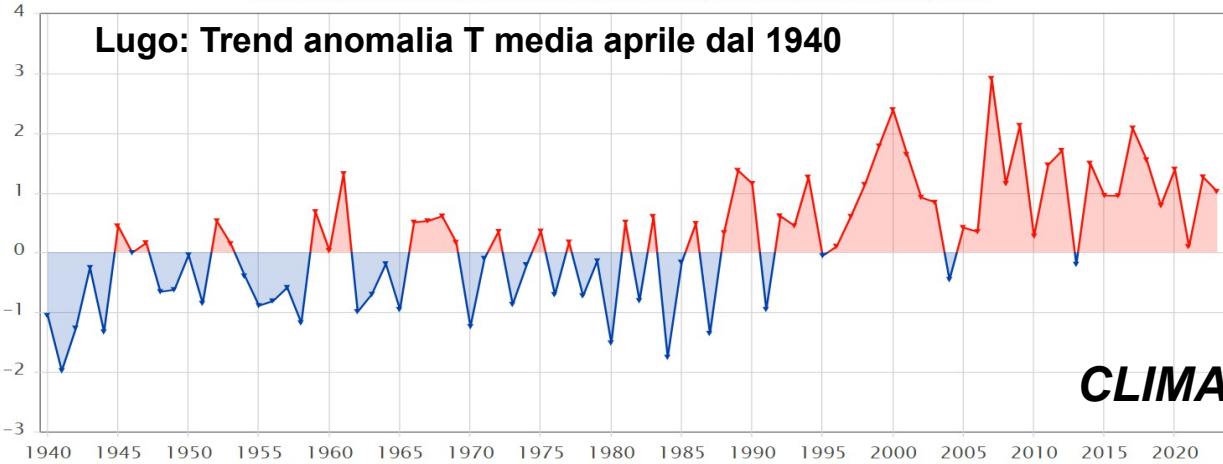
Più caldo=  
Ciclo  
dell'acqua  
accelerato

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.

## 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 km<sup>2</sup>. Around 36,000 people were displaced, with 15 fatalities.

In August, flooding affected two thirds of Slovenia, with record-high flows at 51 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 Turkey saw record-breaking rainfall and flooding in September. Greece had a flooded area of approximately 700 km<sup>2</sup>. 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 Turkey and four in Bulgaria. The storm went on to impact Libya, where flooding and dam bursts resulted in at least 47,000 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.



Data source: EFAS - Credit: GEM/CSS/ECMWF

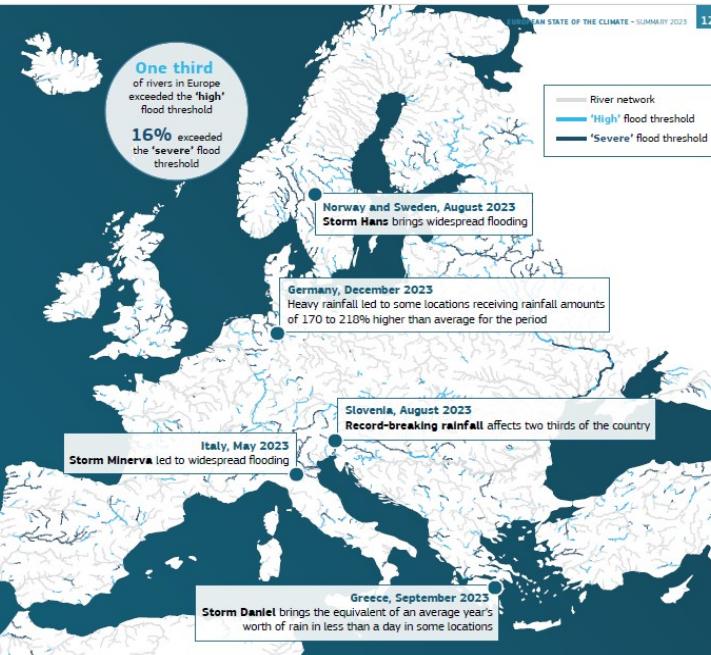
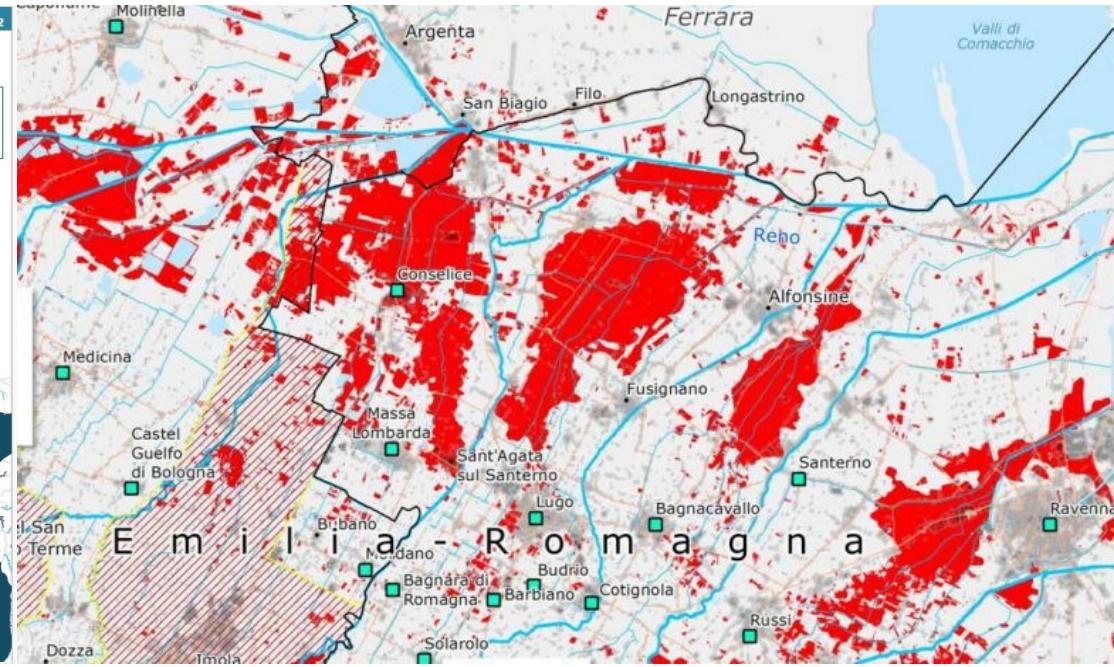


EXHIBIT 3: Top 10 Costliest Economic Loss Events in 1H 2023

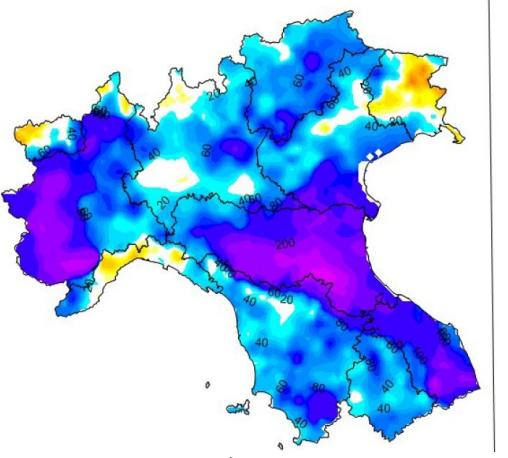
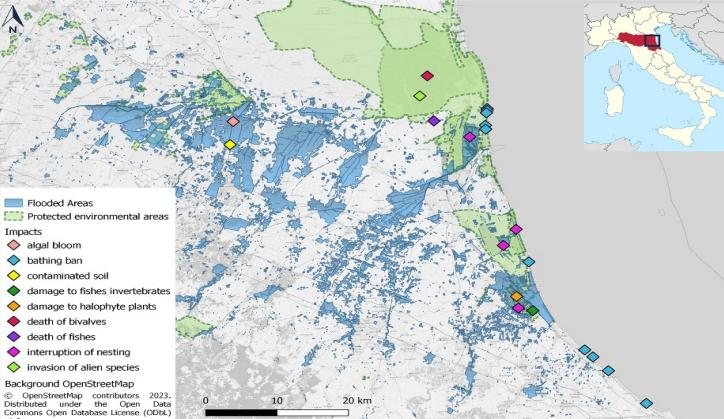
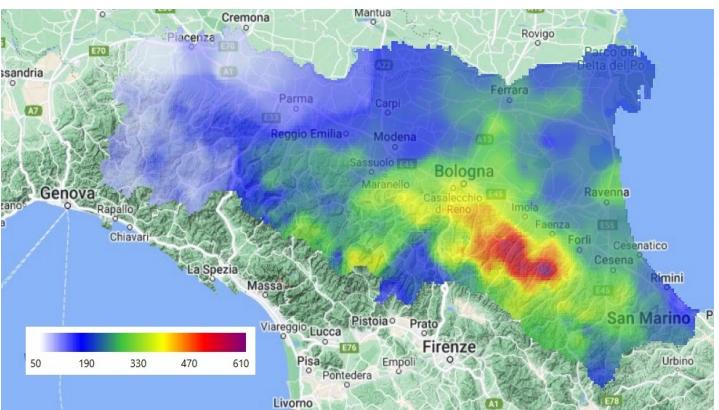
Date	Event	Location	Deaths	Economic Loss (USD bn)
02/06	Turkey & Syria Earthquakes	Turkey & Syria	59,259	91.0
01/01-06/30	La Plata Basin Drought	Brazil, Argentina, Uruguay	N/A	9.9
05/13-05/17	Emilia-Romagna Floods	Italy	15	9.7
03/01-03/03	Severe Convective Storm	United States	13	6.1
01/01-06/30	Drought	Spain	N/A	5.6
03/31-04/01	Severe Convective Storm	United States	37	5.5
02/12-02/17	Cyclone Gabrielle	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



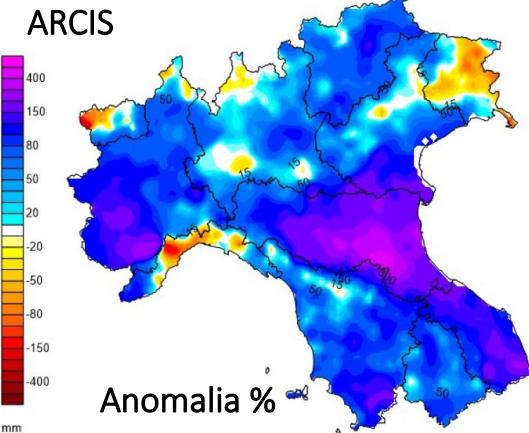
# In estrema sintesi....

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.

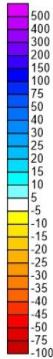
Su un territorio occupato da 3-4 province della regione sono caduti localmente più di 500 millimetri di pioggia nei due eventi; oltre la metà del valore normale annuo.



Cumulate maggio 2023



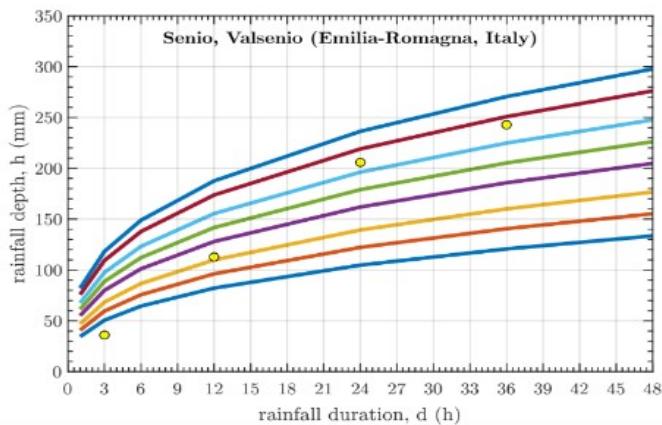
Anomalia %



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

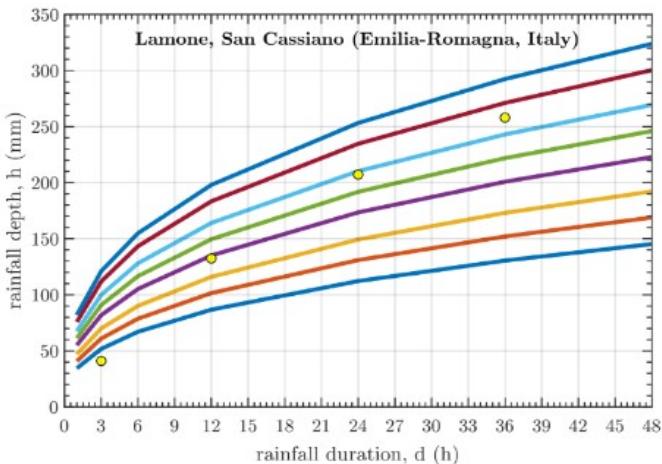
Analisi di frequenza delle precipitazioni, h = V/A.



Importante: i due eventi non sono stati causati di piogge intense (es. Marche 2022), ma prolongate!!

## Romagna, 16–18 Maggio 2023

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



Importante: i due eventi non sono stati causati di piogge intense (es. Marche 2022), ma prolongate!!

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

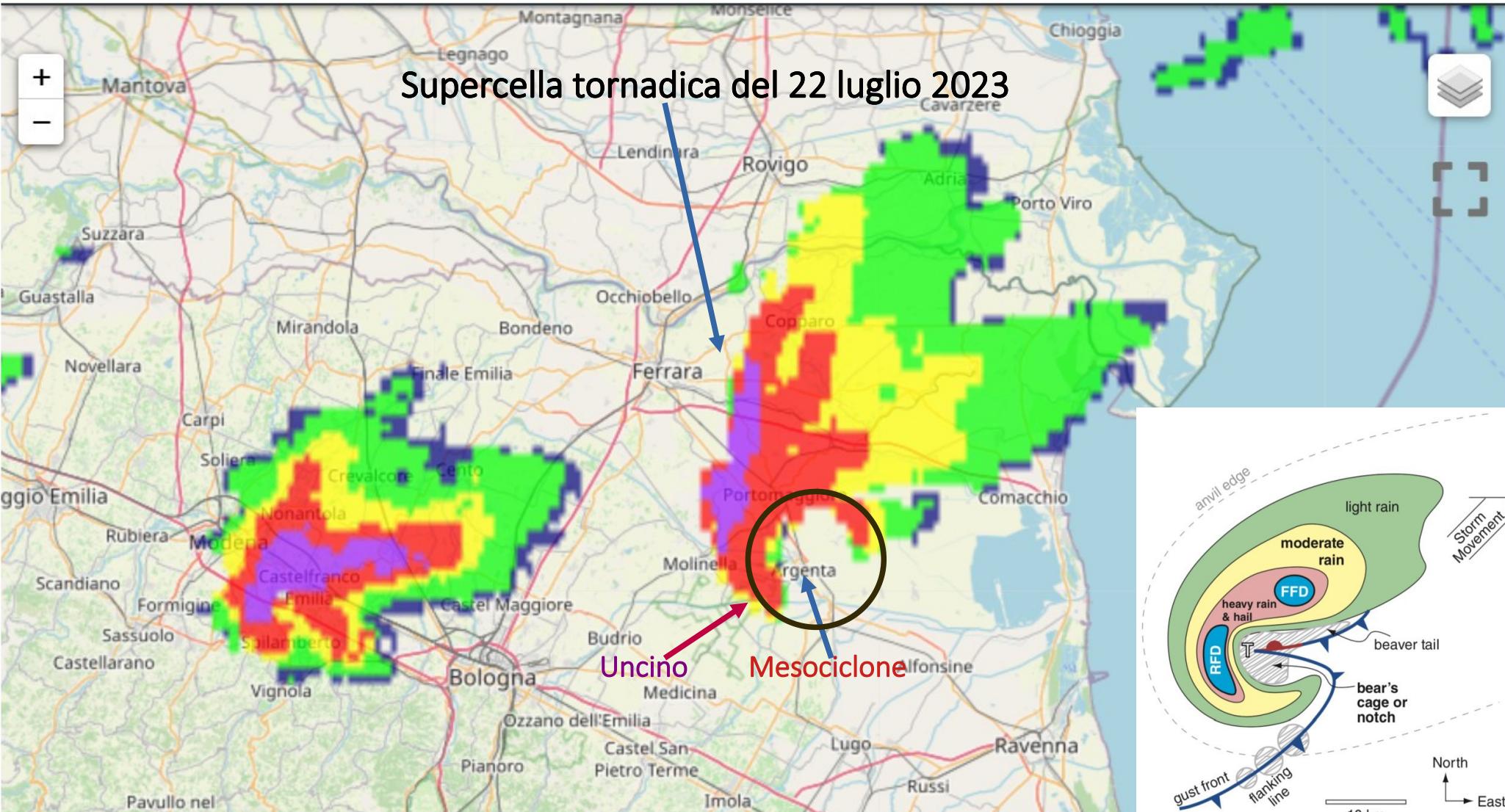
© Luca Tec & Federico Zandona



Via Samuele Pincelli e Nicola Pirondini



# Supercella tornadica del 22 luglio 2023



Pioggia

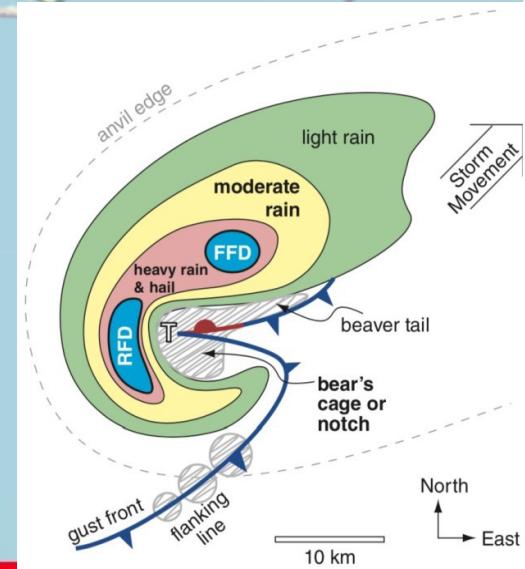
molto debole

debole

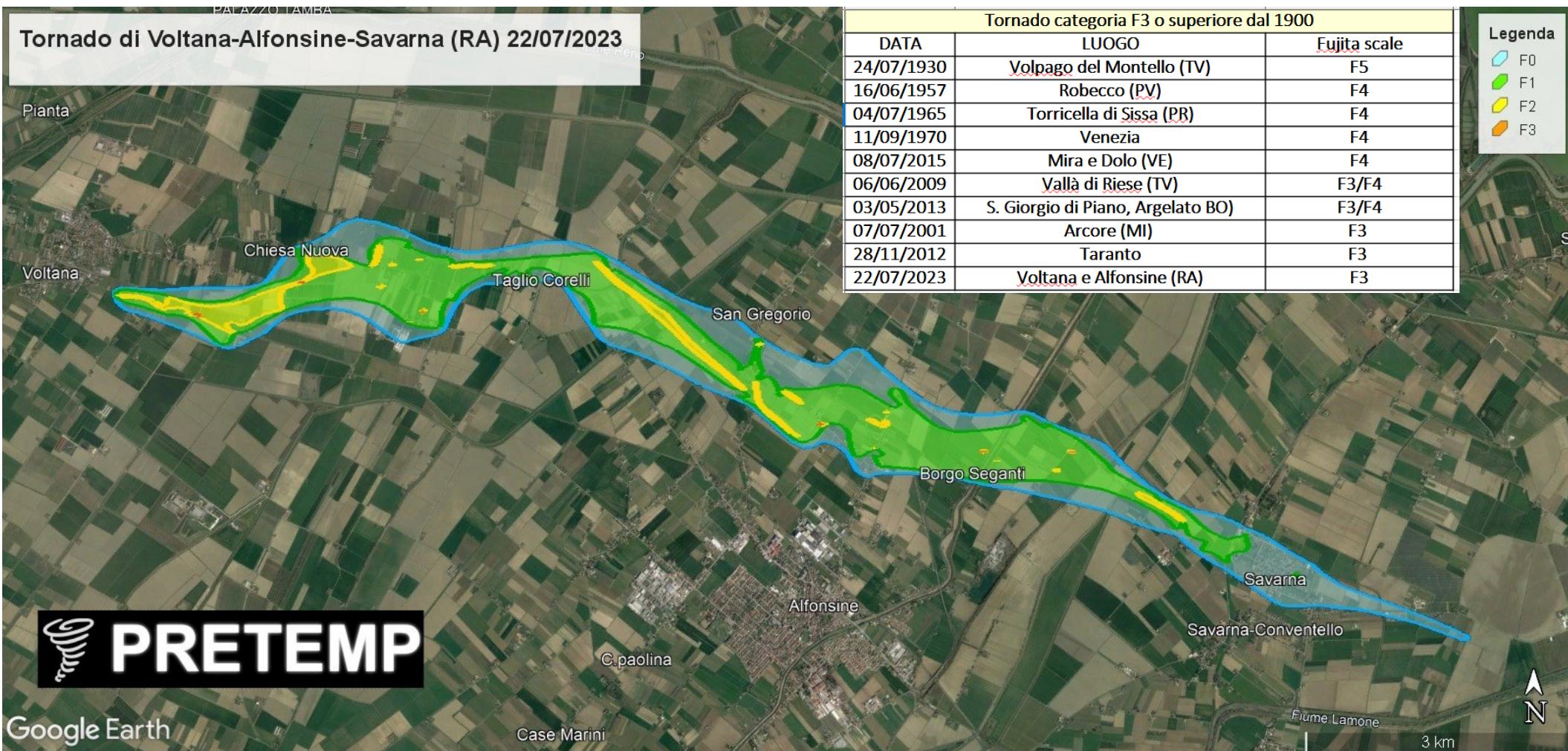
moderata

forte

molto forte



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.





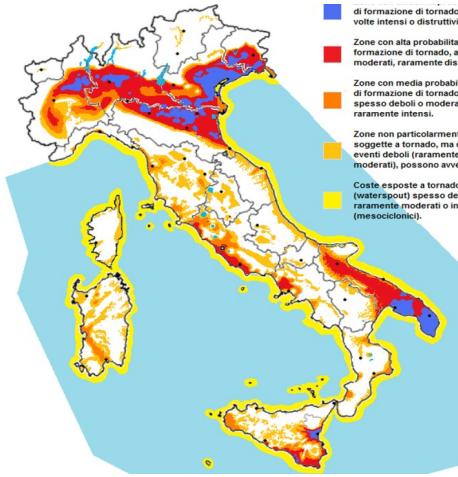
Tipici danni da tornado.  
Traliccio abbattuto e accartocciato;  
coperchio di lattina conficcato nel legno  
vento >280 Km/h



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

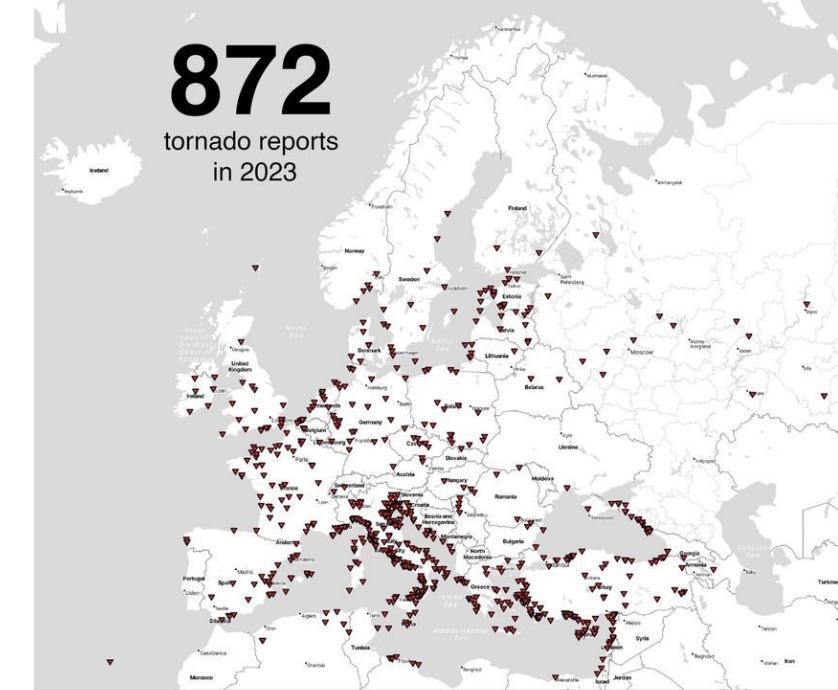


### Emilia-Romagna a rischio medio-elevato

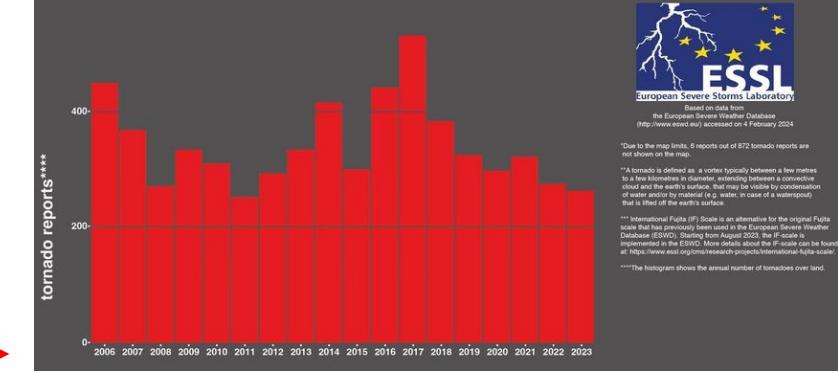
Province più colpite: RE-MO-BO-FE (tornado di terra)

Coste di RA e RN per trombe marine.

Trend stabile (EU) ma aumentano i  
tornado severi



In 2023, 872 "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\*\*\* (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.

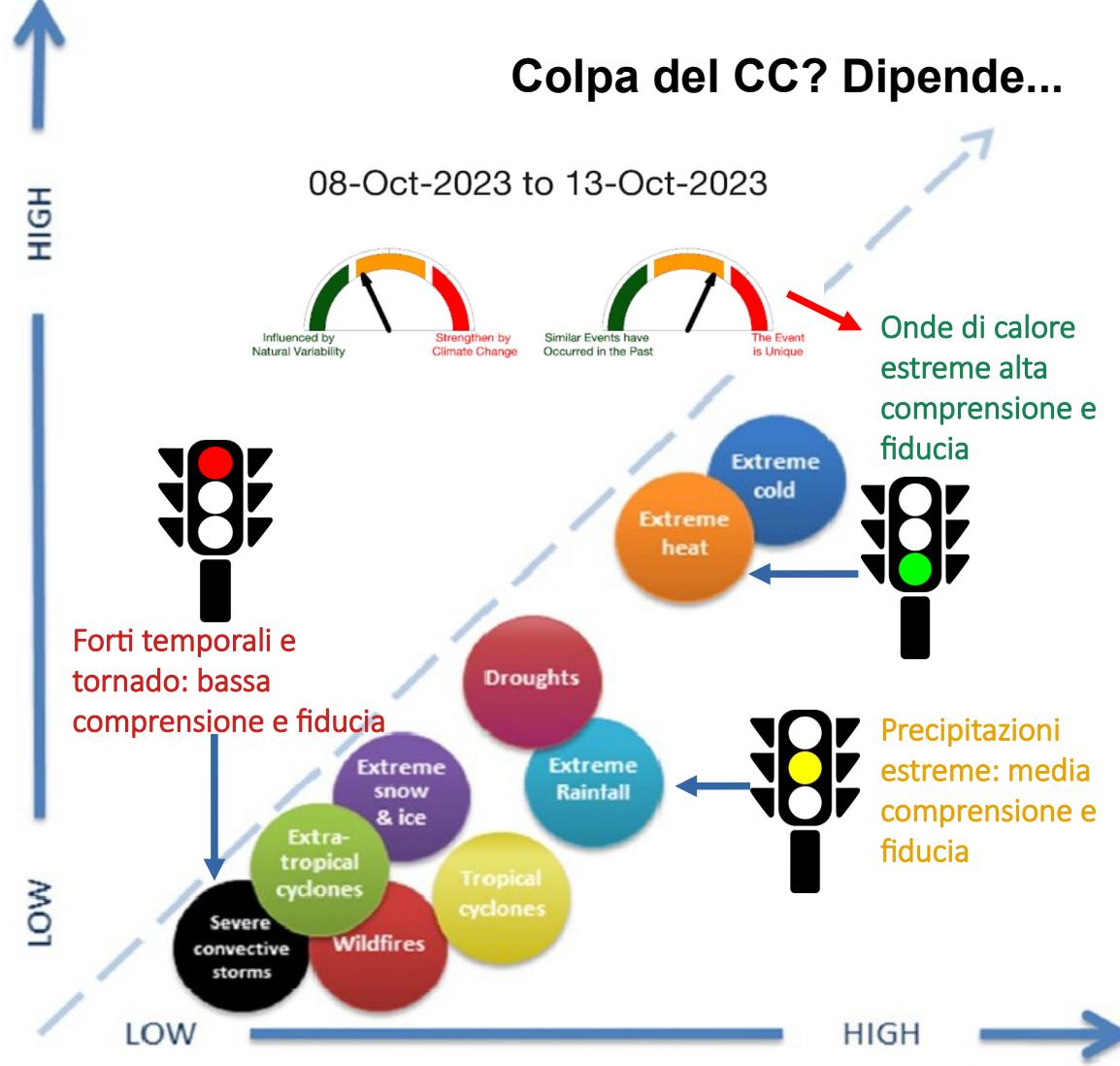


\*\*\*\* International F-Scale (IF-Scale) is an alternative for the original Fujita Scale that has previously been used in the European Severe Weather Database (ESWD). It is based on the same scale as the Fujita Scale, but is more appropriate for use in the ESWD. More details about the IF-Scale can be found at: <https://www.eswd.org/research-projects/international-fujita-scale/>

\*\*\*\*\* The histogram shows the annual number of tornadoes over land.

\*\* A tornado is defined as a vortex typically between a few metres to a few hundred metres in diameter, which is suspended from a cloud and the earth's surface, that may be visible by condensation of water droplets or by debris, water, in case of a waterspout that is lifted off the earth's surface.

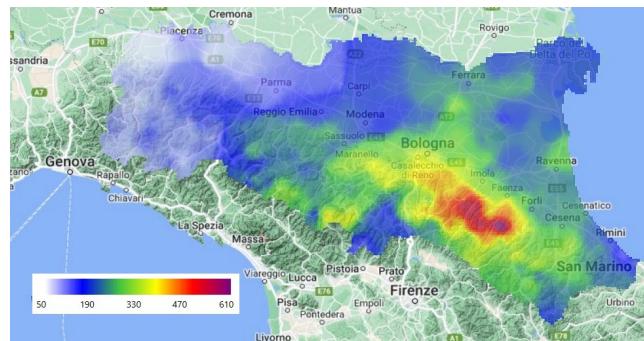
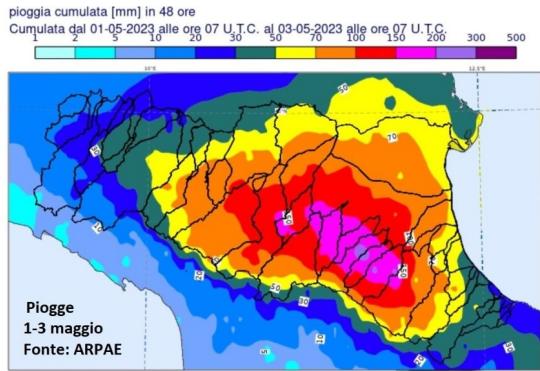
fiducia nelle capacità di attribuzione di eventi specifici al cambiamento climatico antropogenico



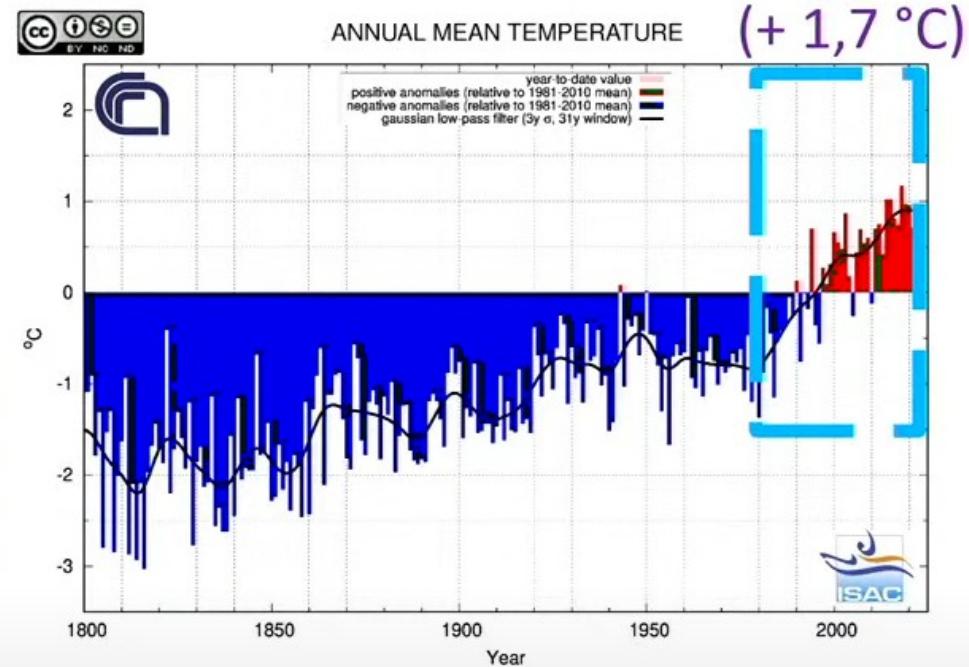
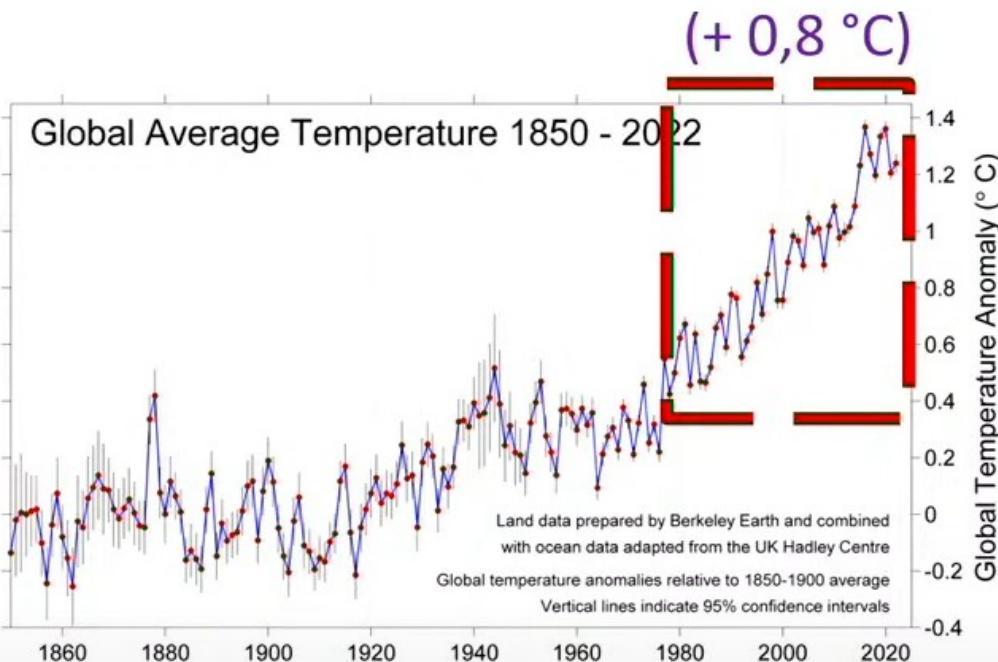
Comprensione dell'effetto del cambiamento climatico sul tipo di evento

# 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”.



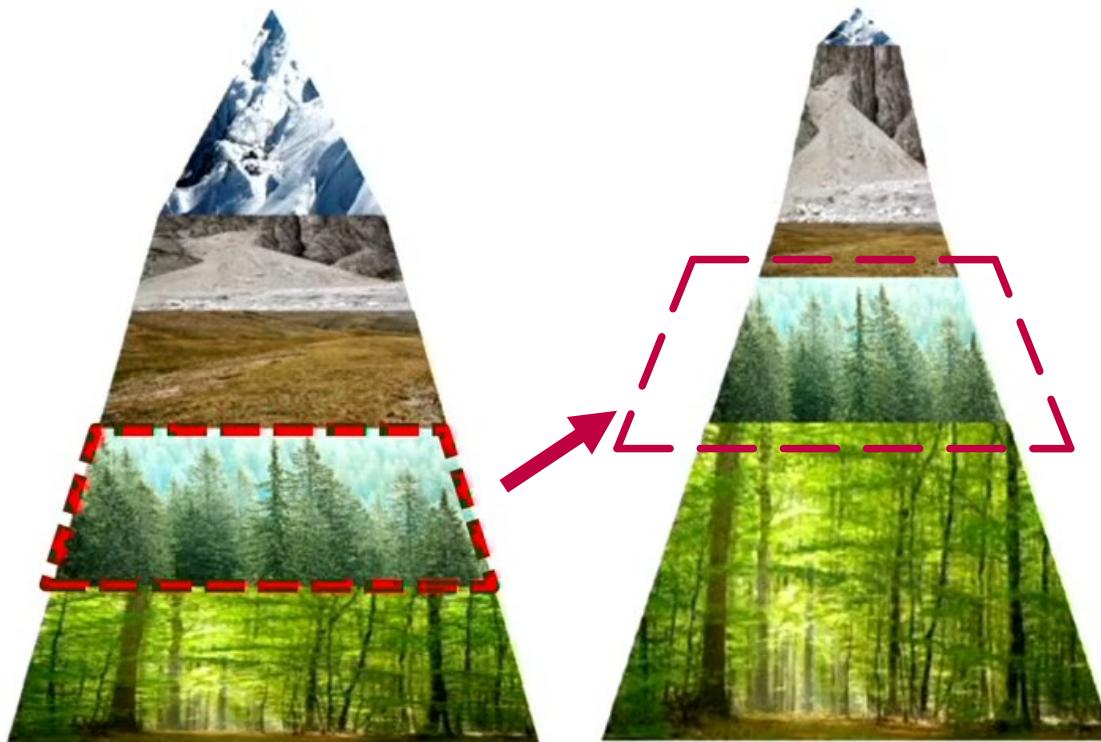
# L'Italia è uno «hot-spot»: le temperature dal 1980 sono aumentate (e aumenteranno) di più



# Impatti: ecosistemi e biodiversità montana in rapido declino

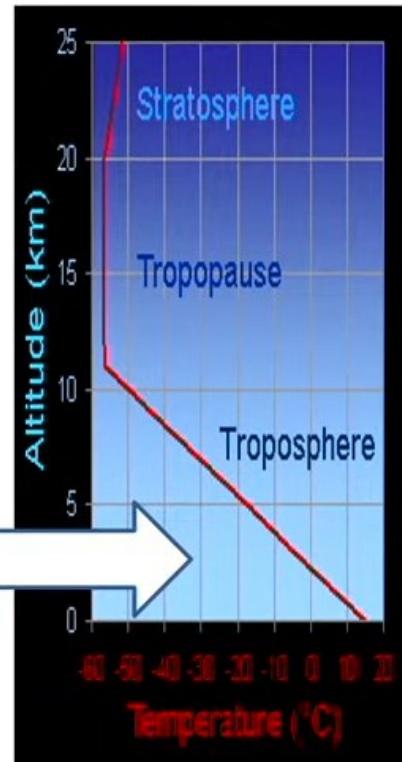
## Due grossi problemi

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



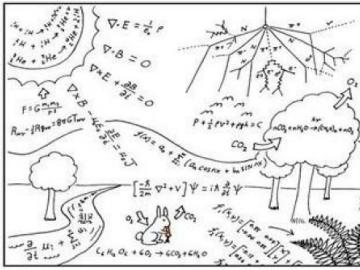
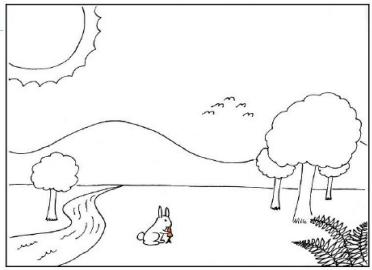
$$\frac{dT}{dz} = \frac{0,6 \text{ } ^\circ\text{C}}{100 \text{ m}}$$

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



## 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**.

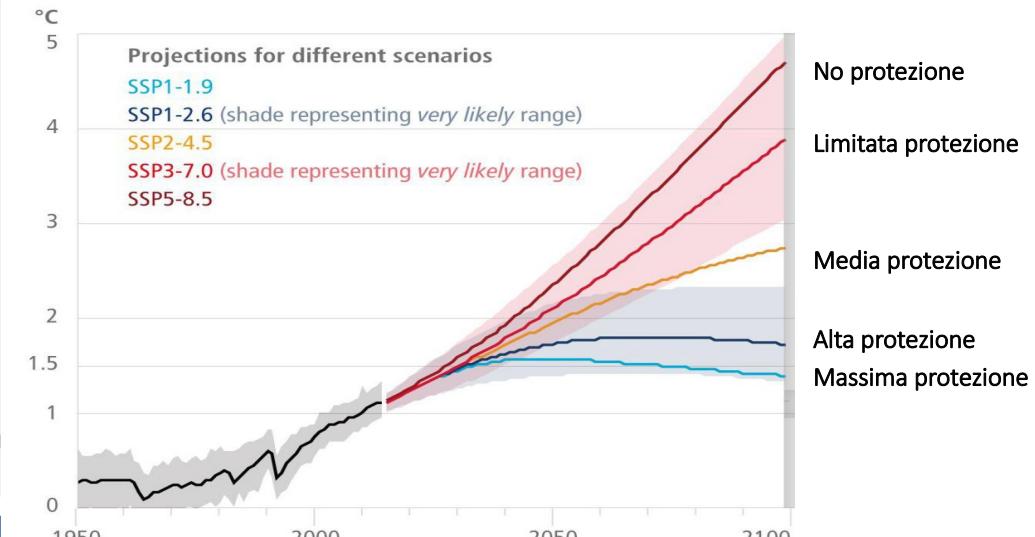


[“Precipitation whiplash”](#) = colpo di frusta delle precipitazioni.

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.**

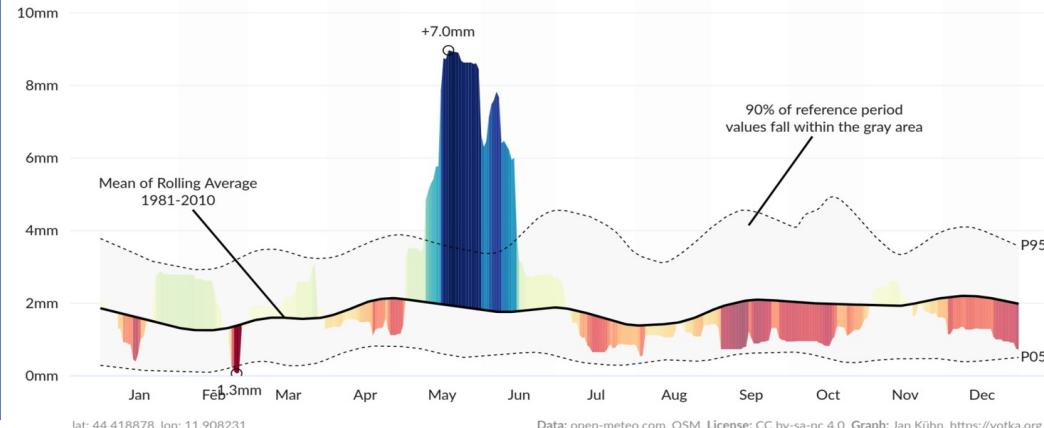
In futuro minore numero di depressioni sulla regione mediterranea, meno pioggia in generale, ma con una **maggior intensità** degli eventi piovosi associati a questi sistemi nel Mediterraneo centro-occidentale, inclusa l'Italia (Xuezhi Tan et. al, 2023, Nature)

(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)



Temperatura  
Giorno più caldo  
in un decennio (+°C)

+1.1°C  
Oggi



Siccità  
Un evento di siccità che era  
usuale verificarsi una volta  
in un decennio ora si  
verifica x volte in più

Precipitazioni  
Quella che era considerata  
essere una delle giornate più  
umide in un decennio ora si  
verifica x volte in più



+1.5°C

+1.9°C  
(da +1.3 a 2.3°C)



+2°C

+2.6°C  
(da +1.8 a 3.1°C)



+4°C

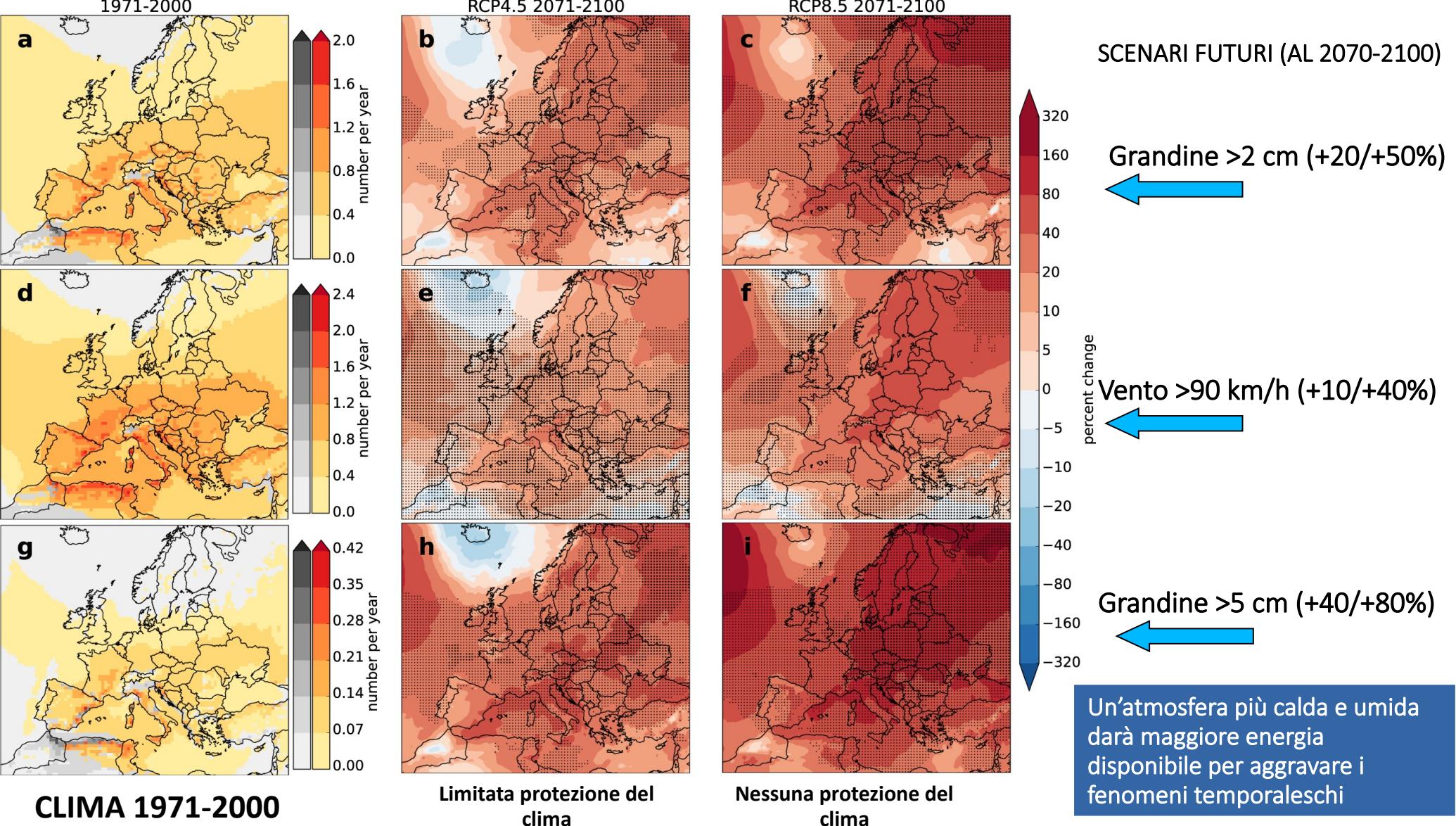
+5.1°C  
(da +4.3 a 5.8°C)



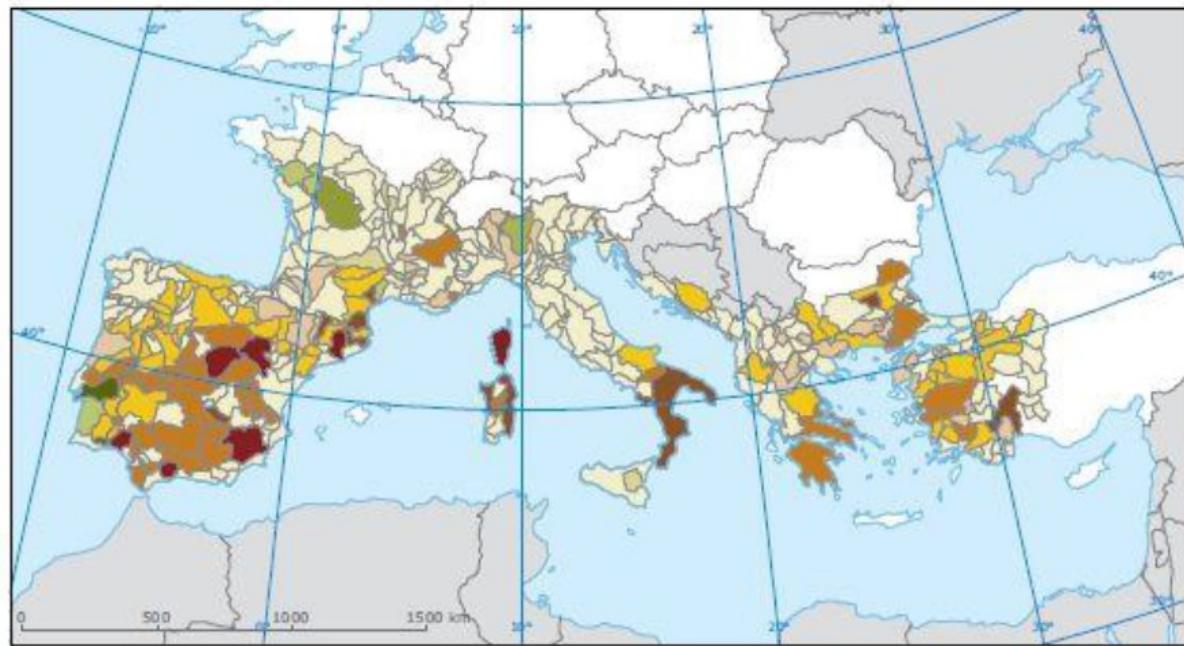
### Modelli di clima:

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.

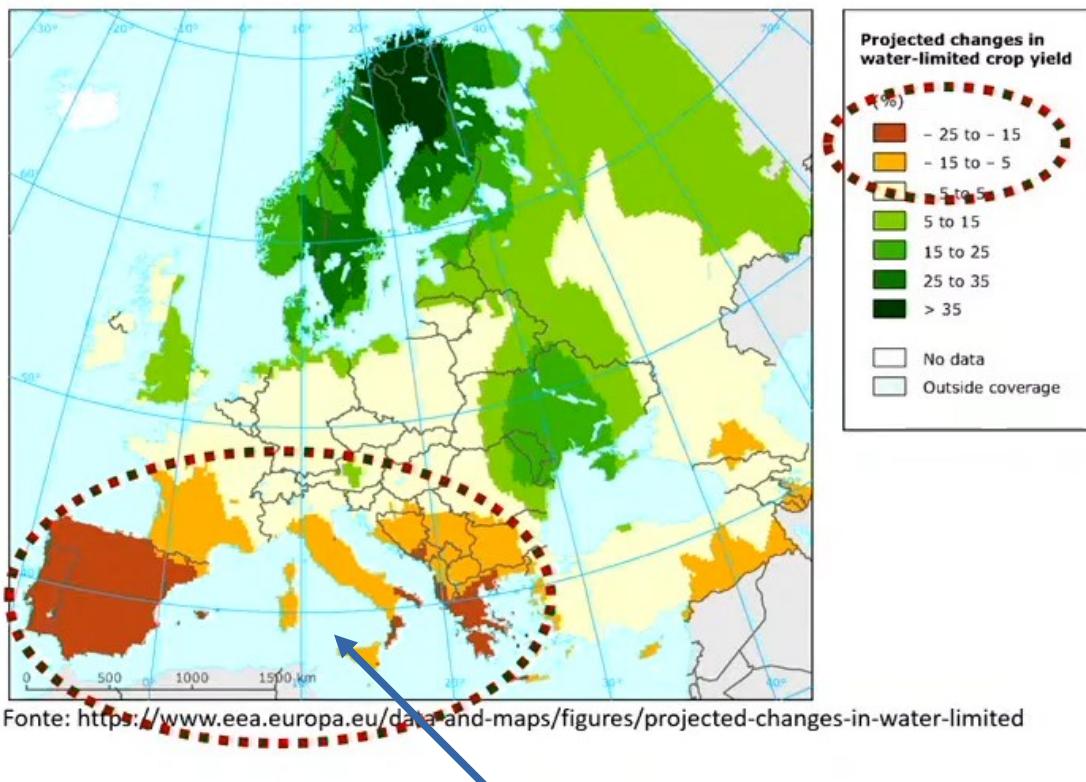
**Source:** Iglesias et al., 2012.

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

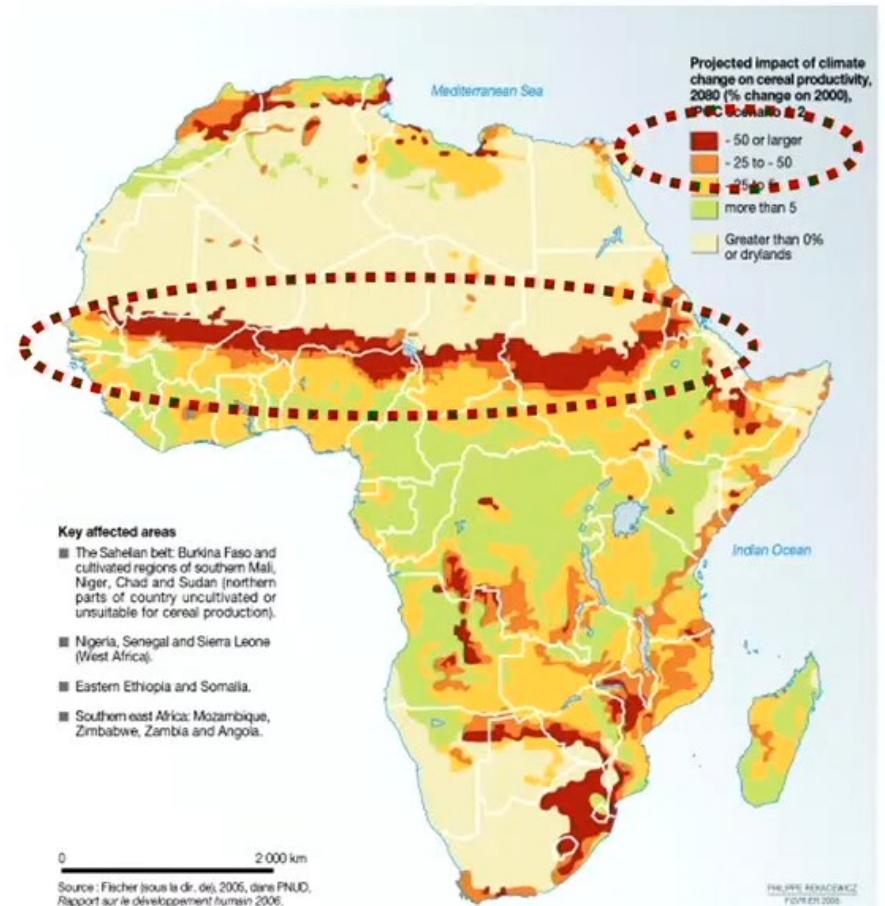
Fonte: Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 - EEA

# Produttività agricola futura in (forte) calo

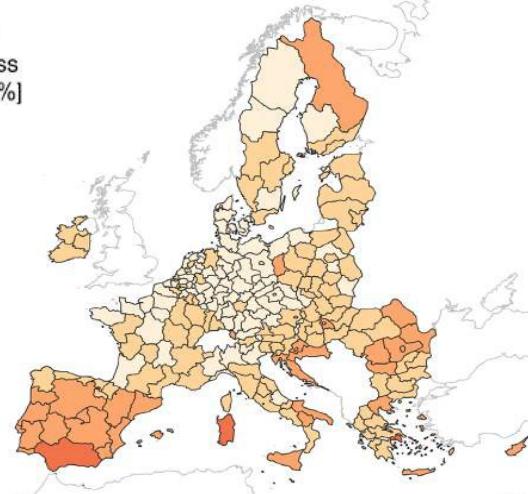
Cereal productivity in Sub-Saharan Africa under a scenario of the IPCC  
that shows CO<sub>2</sub> atmospheric concentrations a level at 520-640 ppm by 2050



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

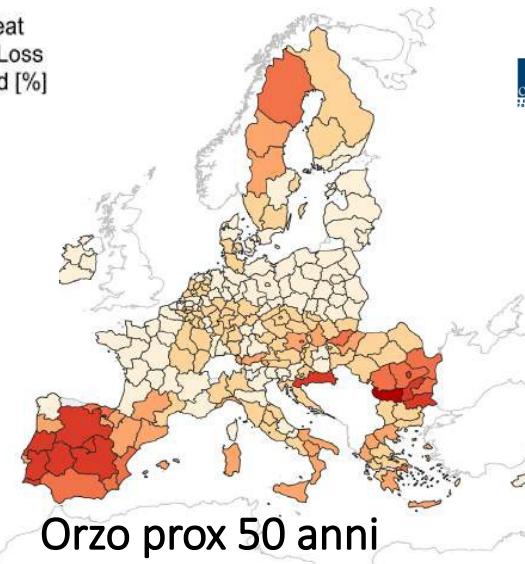
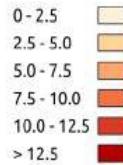


Agriculture - Wheat  
Average Annual Loss  
Reduction in yield [%]



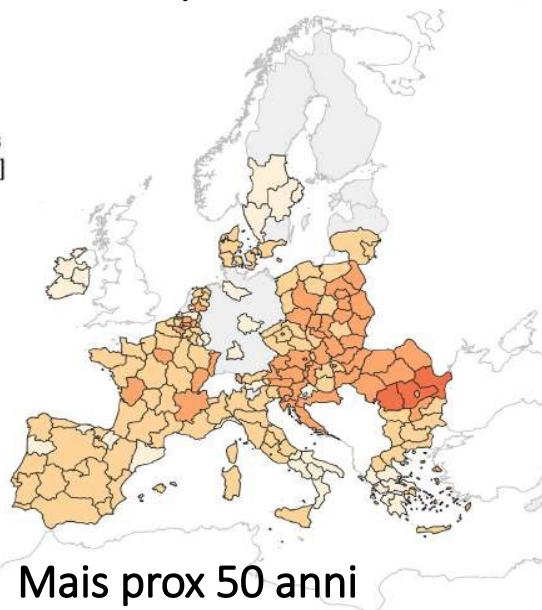
Frumento prox 50 anni

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



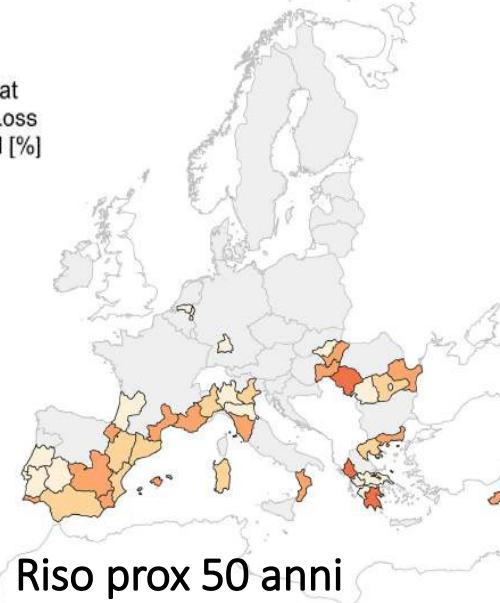
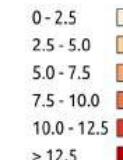
Orzo prox 50 anni

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



Mais prox 50 anni

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



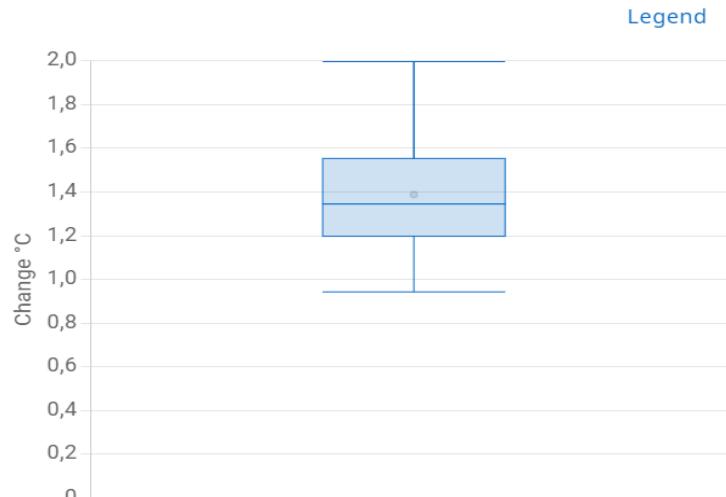
Riso prox 50 anni

## 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.

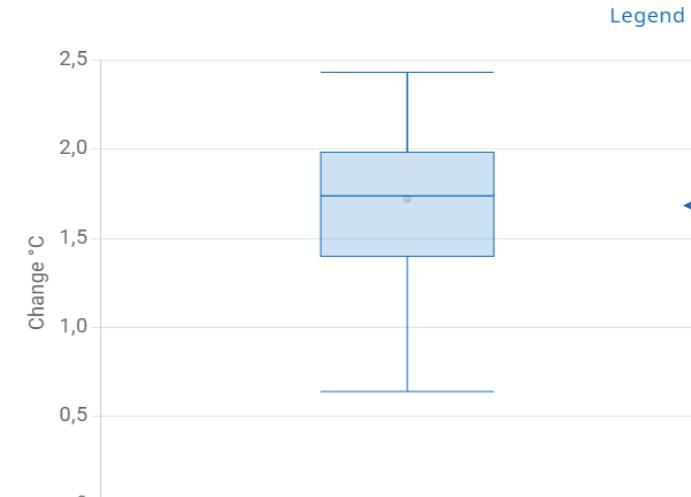
## Temperature (annual mean)

Change compared to historical period.



## Temperature, max temperature (annual mean)

Change compared to historical period.



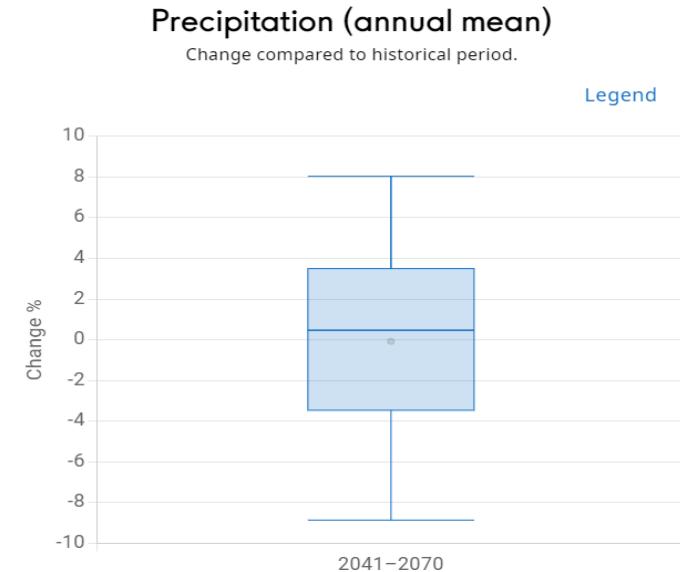
Alta confidenza su ulteriore aumento della temperatura media annua (2041-2070), specie nei valori massimi.

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

## Precipitation (annual mean)

Change compared to historical period.

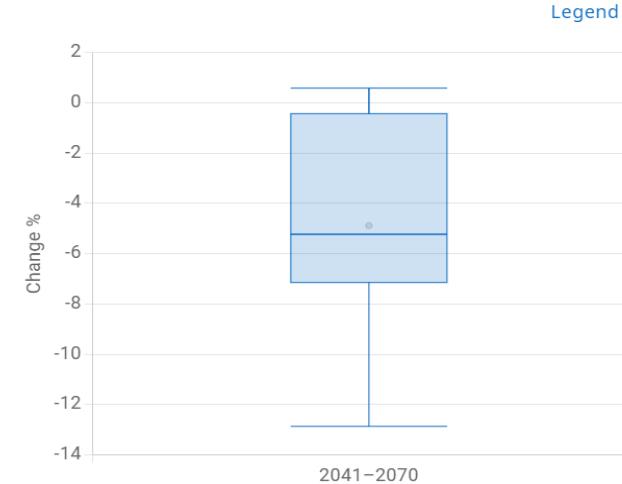
Legend



## 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

COSA SI FA

OBIETTIVI

FOCUS

AREE GEOGRAFICHE

ESEMPI

	MITIGAZIONE	ADATTAMENTO
COSA SIGNIFICA	Ridurre le emissioni di gas serra e aumentare gli assorbimenti	Agire per prevenire e ridurre i danni dei cambiamenti climatici
COSA SI FA	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Agire alla radice delle cause</li><li><input type="checkbox"/></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Agire sugli effetti</li><li><input type="checkbox"/></li></ul>
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*

