

# Verso un approccio razionale al cambiamento climatico

26.11.23

---

Luigi Mariani

Professore di agrometeorologia

# Non credete a quanto vi diremo...

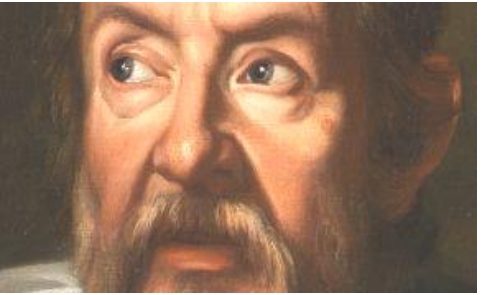


...Perché «non è come sembra» (a/simmetrie).

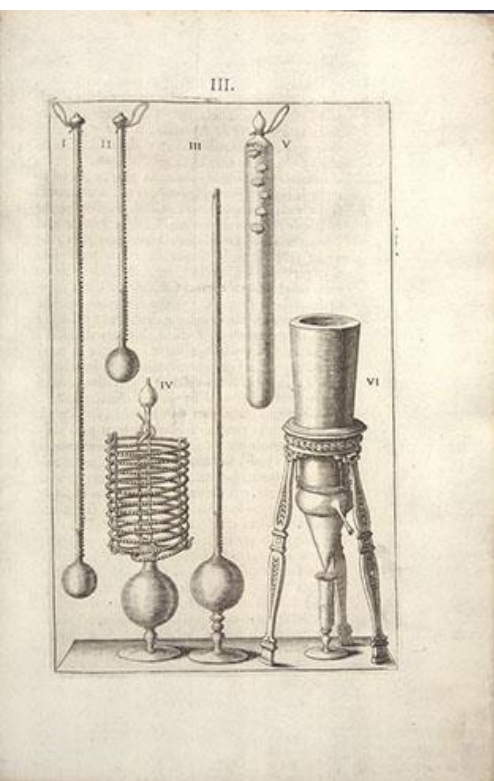
... Perché in qualunque tema di ricerca con cui ci confrontiamo siamo e saremo chiamati a «*stabilire nell'errore la parte di vero e tener conto nel vero dell'eterna presenza di falso*» (cito Zenone, protagonista di *Opera al nero* di Marguerite Yourcenar).

... e in questa attività che è squisitamente umana Gianluca ed io possiamo solo darvi alcuni spunti, tutti supportati da referenze bibliografiche, utili per chi volesse approfondire...

# Un appello accorato: ripartire da Galileo



**Galileo Galilei (1564-1642):** grande italiano, padre della meteorologia moderna perché lui e la sua scuola inventano gli strumenti per «misurare l'atmosfera» (termometro, pluviometro, barometro, evaporimetro) e creano la prima rete meteorologica mondiale (rete toscana – 1654-1665).



**Galileo:** la natura è un libro aperto per **«quelli che hanno occhi nella fronte e nel cervello»** (Lettera al gesuita Pietro Dini, 21 maggio 1611).

**“occhi sulla fronte” per osservare e “occhi nel cervello” per interpretare!**

# Occhi nella fronte e nel cervello?

Alluvione di Pisa, Firenze e Prato del 2-3 nov. 2023



 **CORRIERE DELLA SERA**

4 novembre 2023 pag. 6

*di Paolo Virtuani*

---

Perché Ciaran  
ha travolto l'Italia  
E quanto durerà

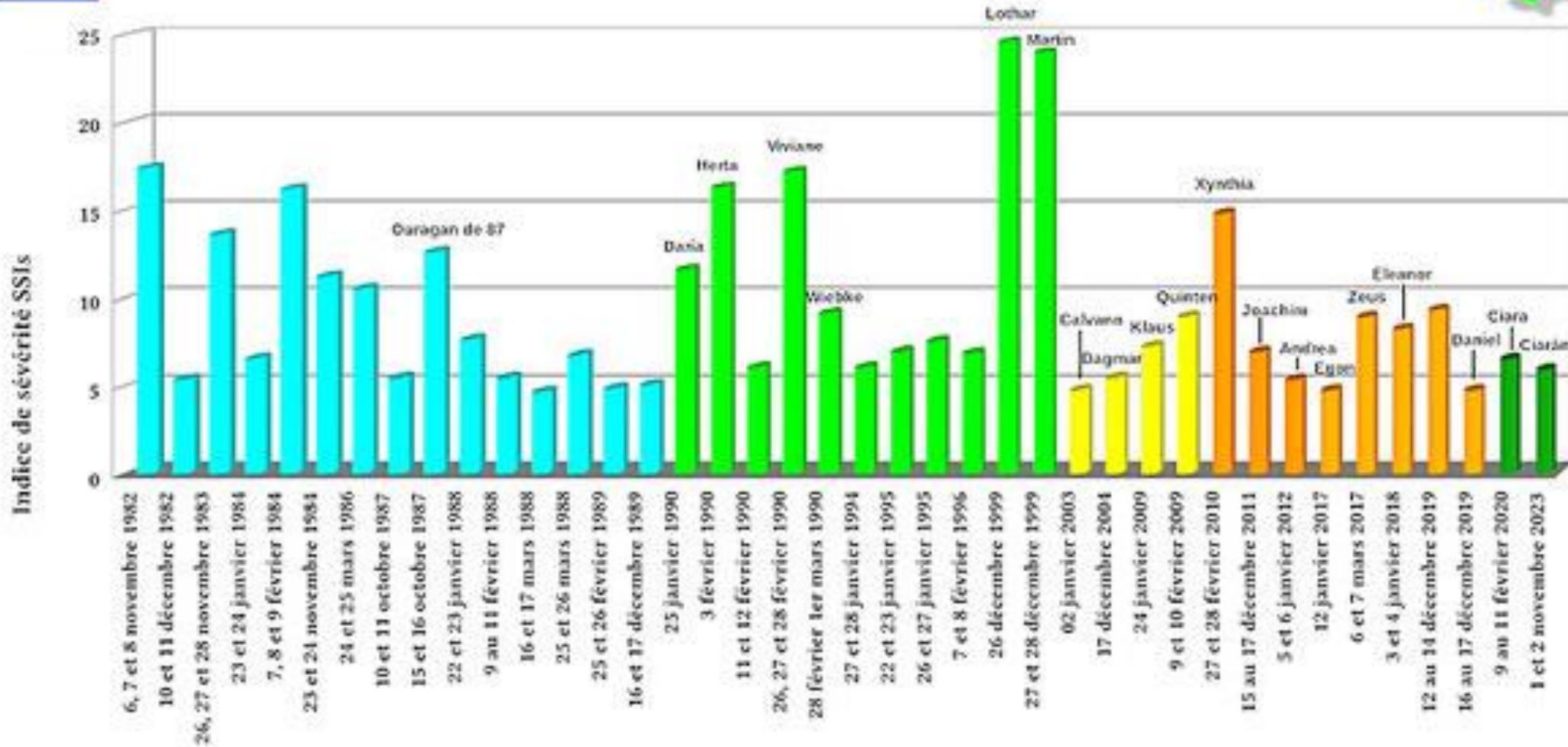
*«Quella del 1966 e Ciaran sono perturbazioni molto estese di tipo analogo. La differenza è che ora le temperature, e quindi le energie in gioco, sono molto più alte».*

L'Atlantico caldo, il ruolo delle Alpi, le similitudini con l'alluvione del 1966

# Le 40 tempêtes atlantiques plus violentes dal 1980 al 2 nov. 2023



Les 40 tempêtes majeures en France de 1980 au 2 novembre 2023 selon l'indice de sévérité SSIs



# Confronto fra le due alluvioni



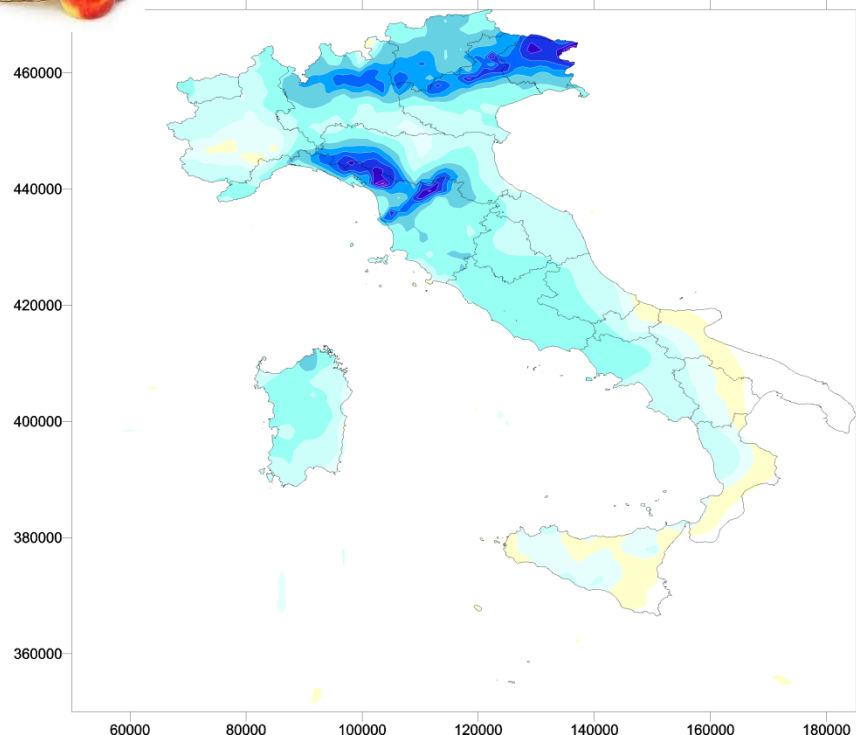
## 2023 - Alluvione di Pisa, Firenze e Prato

Massimi di 210 mm in 2 giorni

8 morti



2-3 novembre 2023 - Precipitazioni totali (mm)



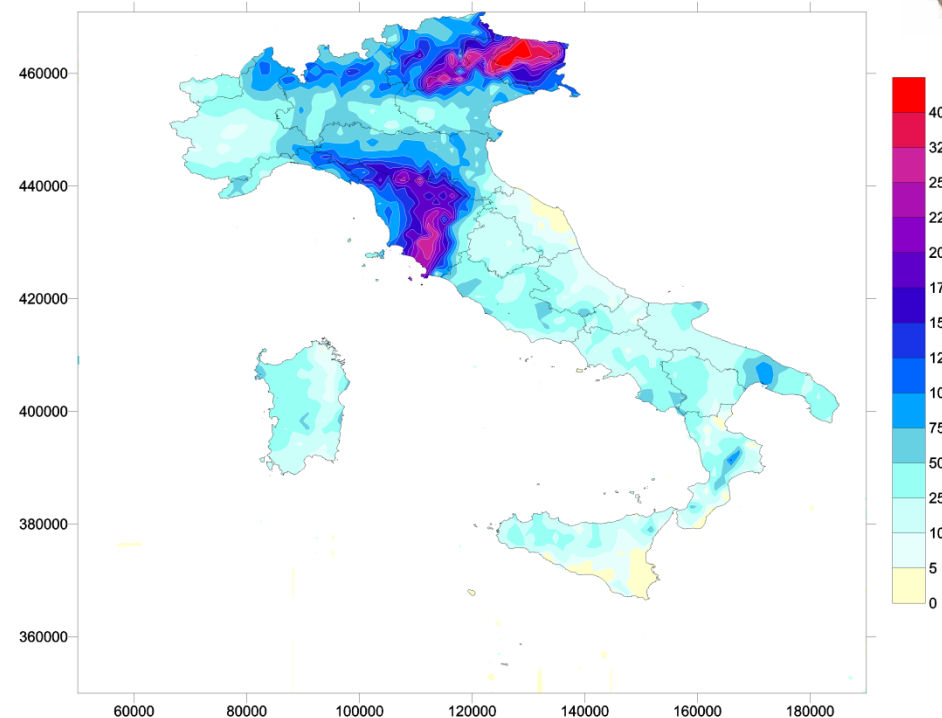
## 1966 - Alluvione di Firenze

Massimi di oltre 400 mm in 2 giorni

35 morti



4-5 novembre 1966 - Precipitazioni totali (mm)

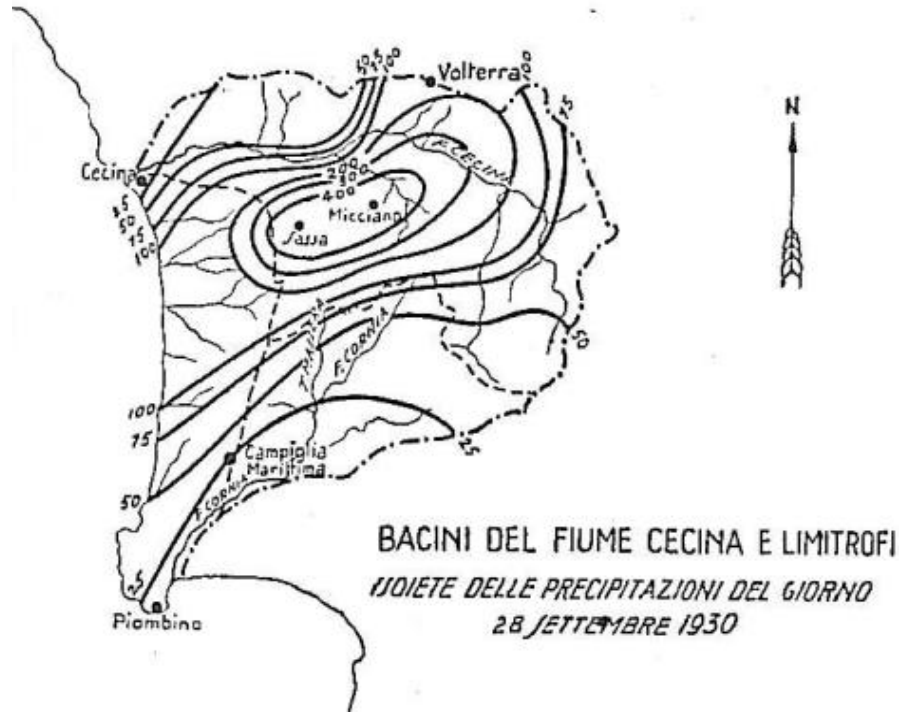


Elaborazioni di Luigi Mariani su dati del Servizio Idrografico e dati del Servizio Idrologico regionale della Toscana

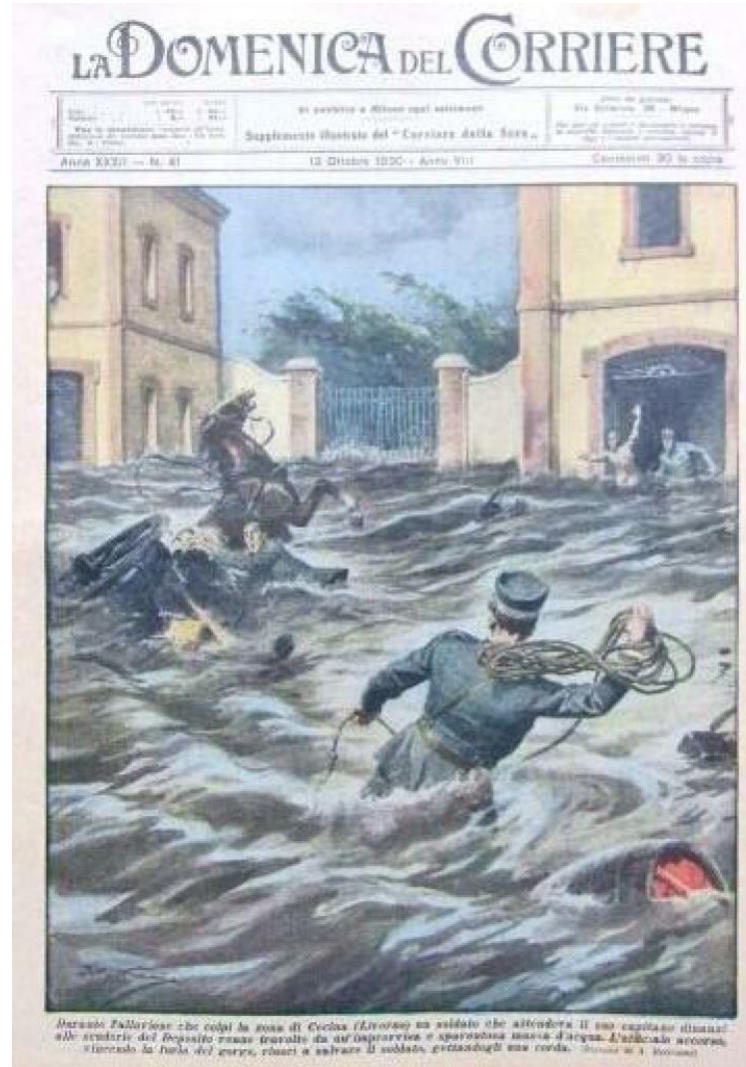


# Bacino del Cecina (LI) – Alluvione del 28 settembre 1930

440 mm in un giorno



Nelle stazioni di Sassa e Micciano, tra le ore 15:00 e le ore 23:00 furono registrati dei valori di precipitazione cumulata rispettivamente di 410 e 440 mm. Si tratta di valori fra i più elevati mai registrati in Toscana ove il record assoluto (478 mm in un giorno) spetta a Pomeziana nel famoso episodio del giugno 1996.



“La Domenica del Corriere” – 13 ottobre 1930 -  
esondazione del Fiume Cecina

# Alluvione di Genova del 7 ottobre 1970 (44 morti)

## 948 mm in 24 ore



<b>Località</b>	<b>mm in 24 ore</b>
Bolzaneto	948
Valleregia	932
Pontedecimo	749
Monte Cipellino	732
Vallenzona	422
Crocefieschi	401
diga del Brugneto	308

*Fonte dei dati: Lino Cati, 1981. IDROGRAFIA E IDROLOGIA DEL PO - Pubblicazione 19 dell'Ufficio Idrografico del Po. Editore: Ist. Poligrafico e Zecca dello Stato.*

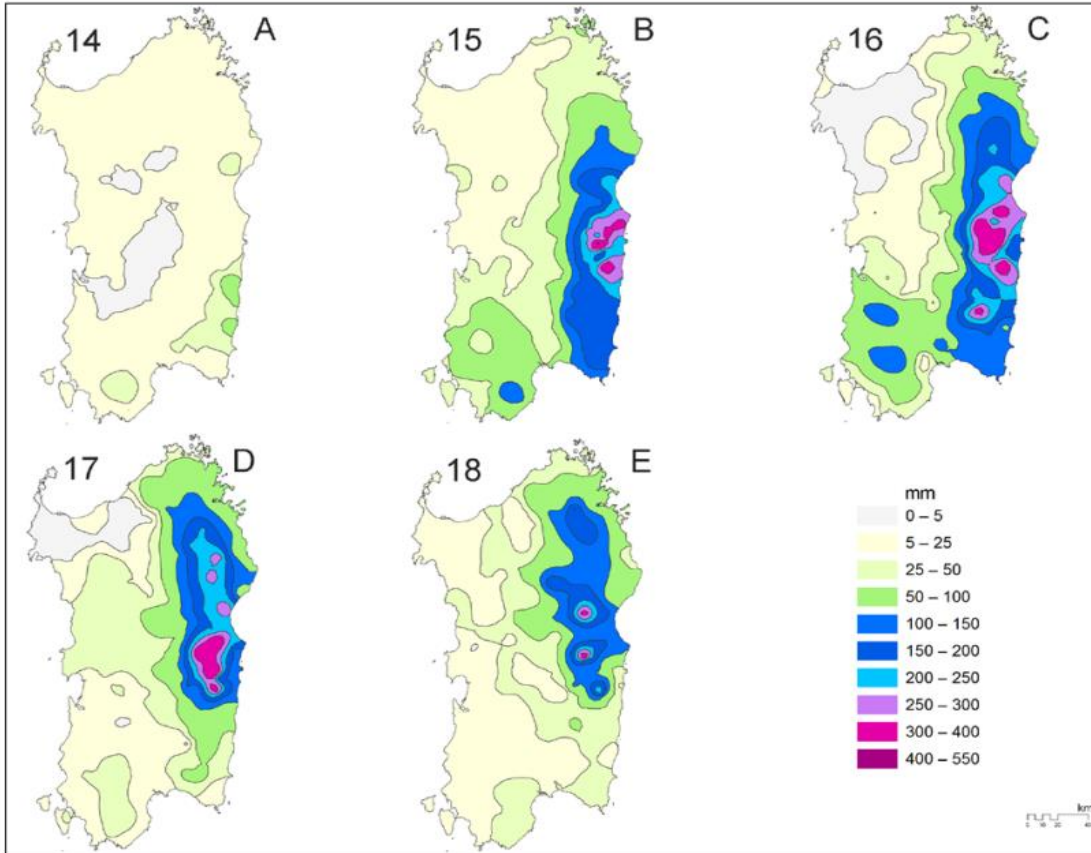


# L'alluvione di Sicca d'Erba (14-18 ottobre 1951)



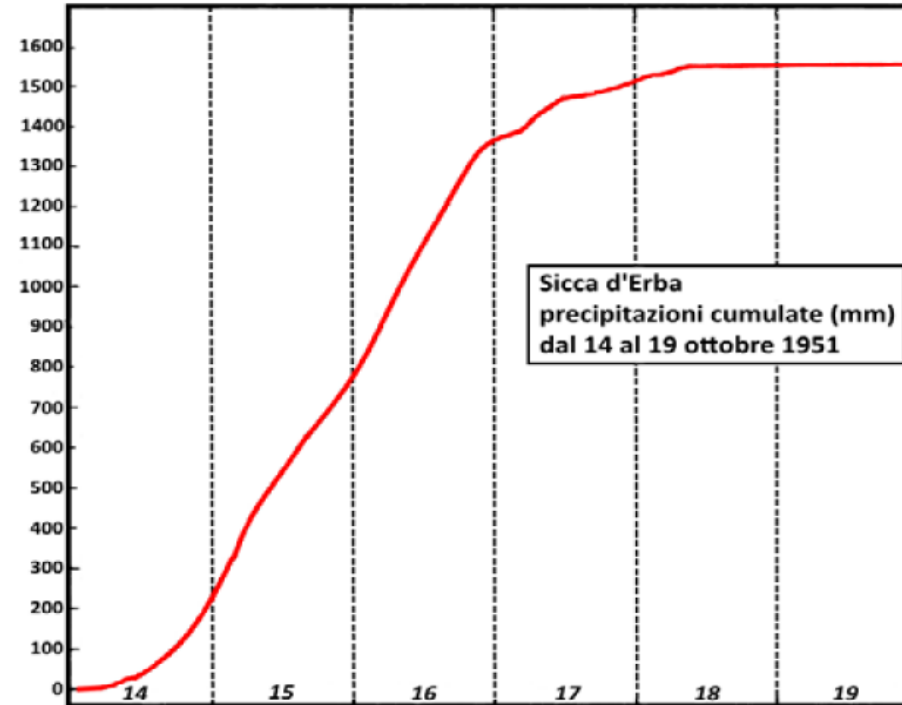
## 1536 mm in 5 giorni

FIGURA 2 – Carte a isoiete degli afflussi giornalieri (mm) dal 14 al 18 ottobre 1951



FONTE: Elaborazione degli Autori

FIGURA 3 – Precipitazioni orarie cumulate a Sicca d'Erba



FONTE: Annali Idrologici, sez. Cagliari, Parte II (rielaborazione dagli Autori)

Pinna S. e Gava M., 2016. Le piogge alluvionali dell'ottobre 1951 in Sardegna. Considerazioni climatologiche e rappresentazioni cartografiche, *Bollettino della ASSOCIAZIONE ITALIANA di CARTOGRAFIA*, 2016 (157), 72-81

[https://www.researchgate.net/publication/346330361\\_Le\\_piogge\\_alluvionali\\_dell%27ottobre\\_1951\\_in\\_Sardegna\\_Considerazioni\\_climatologiche\\_e\\_rappresentazioni\\_cartografiche](https://www.researchgate.net/publication/346330361_Le_piogge_alluvionali_dell%27ottobre_1951_in_Sardegna_Considerazioni_climatologiche_e_rappresentazioni_cartografiche)



### Evidence for Increasing Rainfall Extremes Remains Elusive at Large Spatial Scales: The Case of Italy

A. Libertino<sup>1</sup>, D. Ganora<sup>1</sup>, and P. Claps<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture, Politecnico di Torino, Torino, Italy

**Key Points:**

- A reconciled data set in Italy allows for a full-scale trend assessment of rainfall extremes
- A record-breaking analysis suggests that in the last decades the frequency of extremes is slowly, but not significantly, increasing
- Intensity of extremes displays only local significant trend patterns, compatible with previous studies

**Supporting Information:**

- Supporting Information S1

**Correspondence to:**

A. Libertino,  
andrea.libertino@polito.it

**Abstract** The widespread perception of an increase in the severity of extreme rainstorms has not found yet clear confirmation in the scientific literature, often showing vastly different results. Especially for short-duration extremes, spatial heterogeneities can affect the outcomes of large-scale trend analyses, providing misleading results dependent on the adopted spatial domain. Based on the availability of a renewed and comprehensive database, the present work assesses the presence of regional trends in the magnitude and frequency of annual rainfall maxima for subdaily durations in Italy. Versions of the Mann-Kendall test and a record-breaking analysis, which considers the spatial correlation, have been adopted for the scope. Significant trends do not appear at the whole-country scale, but distinct patterns of change emerge in smaller domains having homogeneous geographical characteristics. Results of the study underline the importance of a multiscale approach to regional trend analysis and the need of more advanced explanations of localized trends.

5000 stazioni sparse sull'intero territorio italiano sul periodo 1915-2015. Nel 90% delle stazioni intensità stazionaria, nel 5% aumenta, nel 5% diminuisce.

Con riferimento alle frequenze, tutti i trend osservati non sono significativi...

## 5. Conclusions

A spatial analysis of the trends in extreme rainfall for different subdaily durations has been carried out in Italy, as a wide and morphologically complex domain with significant features for the Mediterranean region. The analysis takes into account both the frequency of occurrence of large events and the recorded intensities, aiming to give a comprehensive overview of the evolution of the extreme rainfall regime.

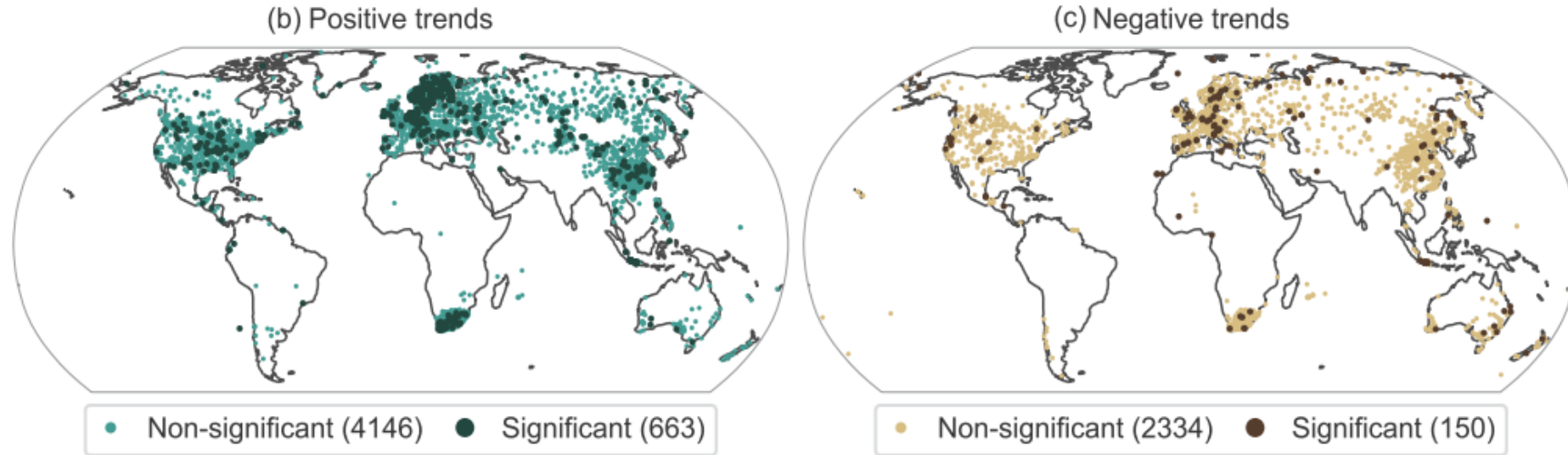
Concerning the frequency, the outcomes show that all the observed trends are nonsignificant, that is, are compatible with the hypothesis of stationary climate. Despite this, a continuous increase in the positive RB anomalies in the last decade emerges. This outcome stresses the importance of deepening the analysis of the “extremes of the extremes” component, to assess if the increased RB anomaly is the hint of a real variation in the extreme rainfall regime or if the test result are partially biased by other external factors (e.g., increases in the accuracy of the measurements).

With regard to the intensities of the events, a clear trend in extreme rainfall magnitude can not be detected at the country-scale. However, local trends in some specific areas are significant for certain durations. These

Con riferimento alle intensità non si evidenzia un trend chiaro a livello nazionale...

# Precipitazioni – l'enorme problema delle reti di misura

## Aspetti globali

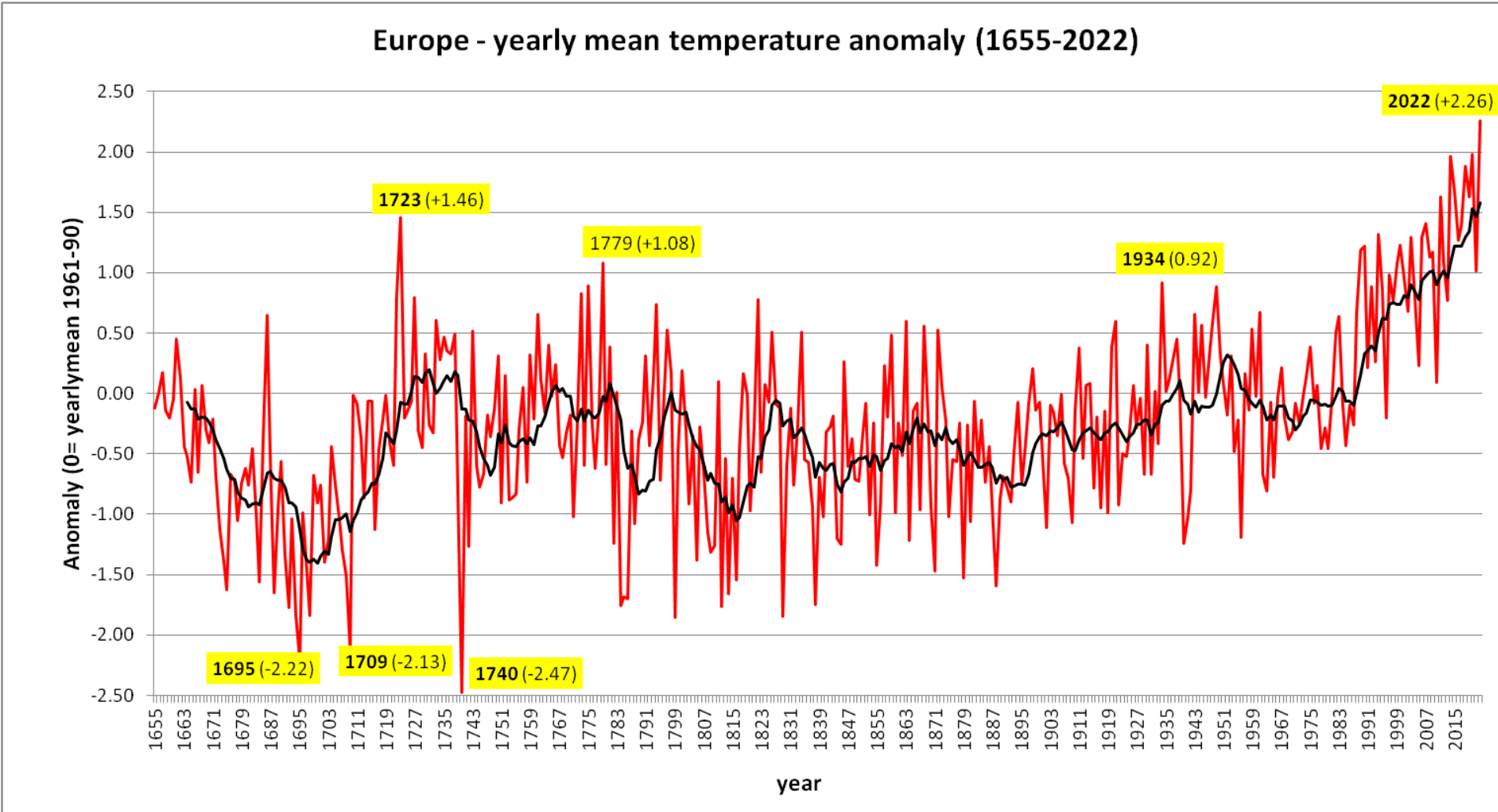


**Figure 11.13 | Signs and significance of the observed trends in annual maximum daily precipitation (Rx1day) during 1950–2018 at 8345 stations with sufficient data.** (a) Percentage of stations with statistically significant trends in Rx1day; green dots show positive trends and brown dots negative trends. Box and 'whisker' plots indicate the expected percentage of stations with significant trends due to chance estimated from 1000 bootstrap realizations under a no-trend null hypothesis. The boxes mark the median, 25th percentile, and 75th percentile. The upper and lower whiskers show the 97.5th and the 2.5th percentiles, respectively. Maps of stations with positive (b) and negative (c) trends. The light colour indicates stations with non-significant trends, and the dark colour stations with significant trends. Significance is determined by a two-tailed test conducted at the 5% level. Adapted from Sun et al. (2021). Figure copyright © American Meteorological Society (used with permission). Further details on data sources and processing are available in the chapter data table (Table 11.SM.9).

## IPCC AR6 cap 11 – p. 1560

Sun Q., Zhang X., Zwiers F., Westra S., Alexander L.V.,, 2021. A Global, Continental, and Regional Analysis of Changes in Extreme Precipitation, Journal of climate, n. 34, 243-258. doi: 10.1175/JCLI-D-19-0892.1

# Temperature medie europee (Mariani e Zavatti, 2017)

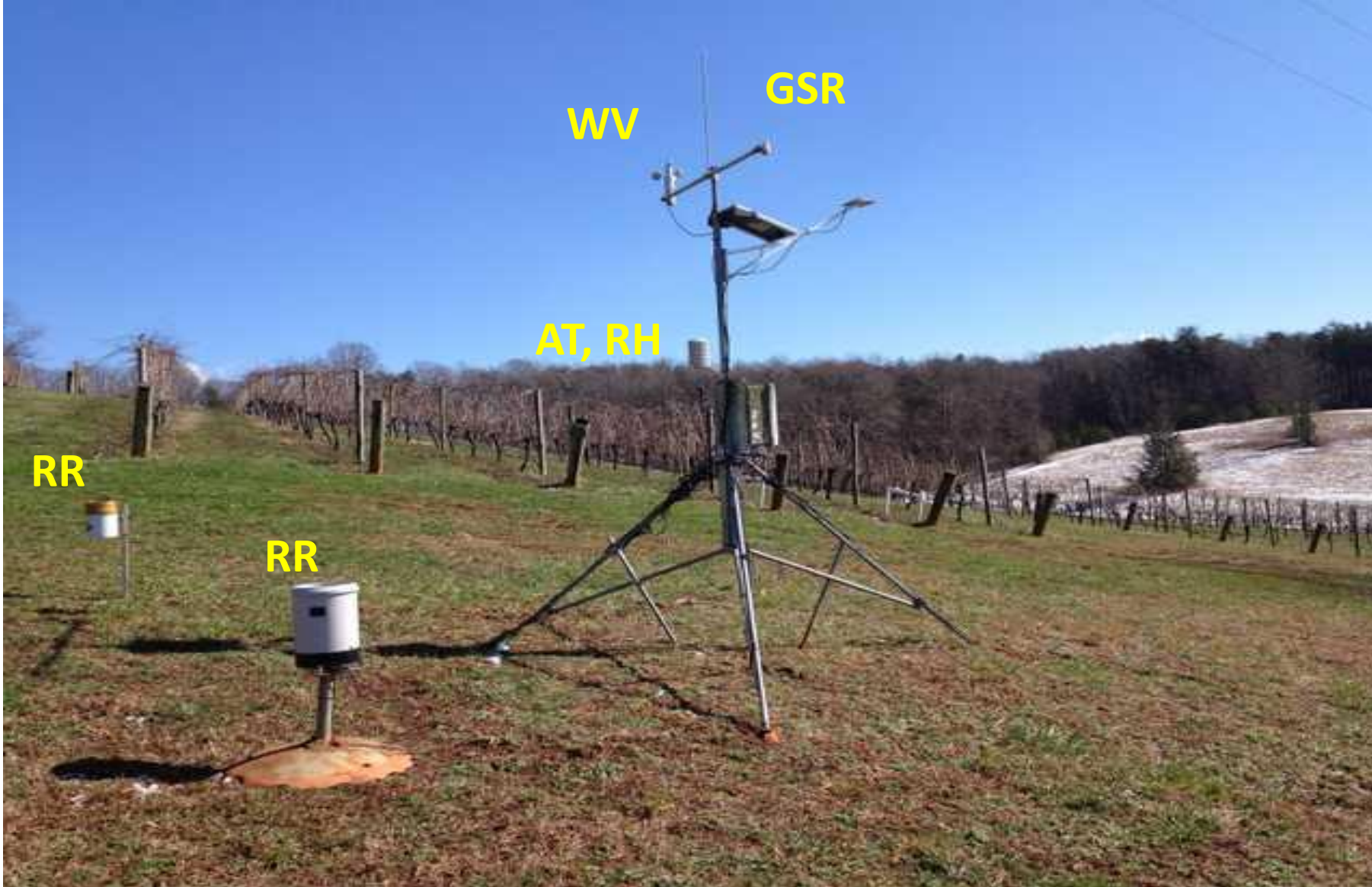


Temperature in aumento -> aumento di frequenza delle ondate di caldo, calo di frequenza delle ondate di freddo.



# Occhi sulla fronte - Misurare

## Esempio di stazione meteorologica



Standard strumentali e di collocazione pienamente rispettati. Pluviometro in doppio.





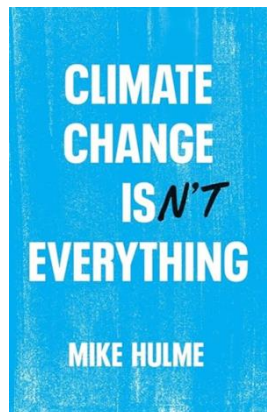
Standard di collocazione  
non rispettati

La stazione meteorologica universitaria di Stoccolma rilevò temperature record nell'estate 2018

Fu vero record ? A mio avviso no perché il sito di misura non è un sito standard.

Tuttavia la notizia fece il giro del mondo e fu diffusa acriticamente dai grandi media.

# Il climatismo e i suoi enormi danni



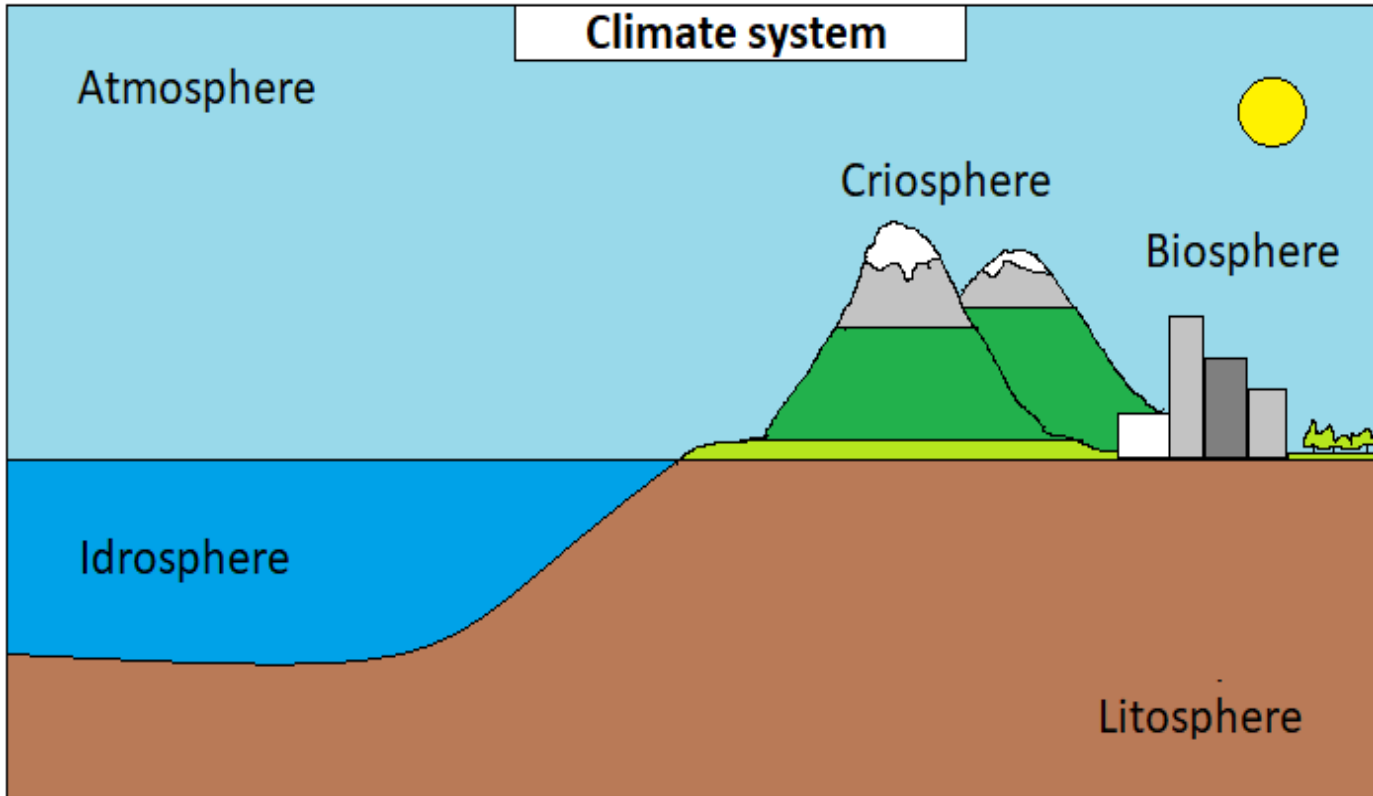
**Mike Hulme è professore di geografia umana all'università di Cambridge e ha fatto a lungo parte della Climate Research Unit della East Anglia University. Nel suo ultimo libro «Il cambiamento climatico non è tutto: liberare la politica climatica dall'allarmismo»** Hulme analizza il **climatismo** (ideologia che pone il clima alla base di qualunque fenomeno negativo che accada al mondo) e in particolare scrive che tale ideologia ha implicazioni psicologiche profonde poiché i suoi slogan, ispirati a scenari cupi e senza speranza non motivano all'azione, ma provocano ansia o disimpegno, specie nei giovani.



**Jim Skea, professore all'Imperial College di Londra e attuale direttore dell'IPCC**, in un'intervista del luglio 2023 ha affermato che *“Se si comunica costantemente il messaggio che siamo condannati all'estinzione, si paralizzano le persone e si impedisce loro di intraprendere le misure necessarie per controllare il cambiamento climatico”*

Hulme, 2023. *“Climate Change Isn't Everything: Liberating Climate Politics From Alarmism”* (Polity, 2023, 208 pages).

# Occhi nella mente – conoscere il sistema climatico



Prodotti del sistema climatico sono le variabili atmosferiche e di conseguenza:

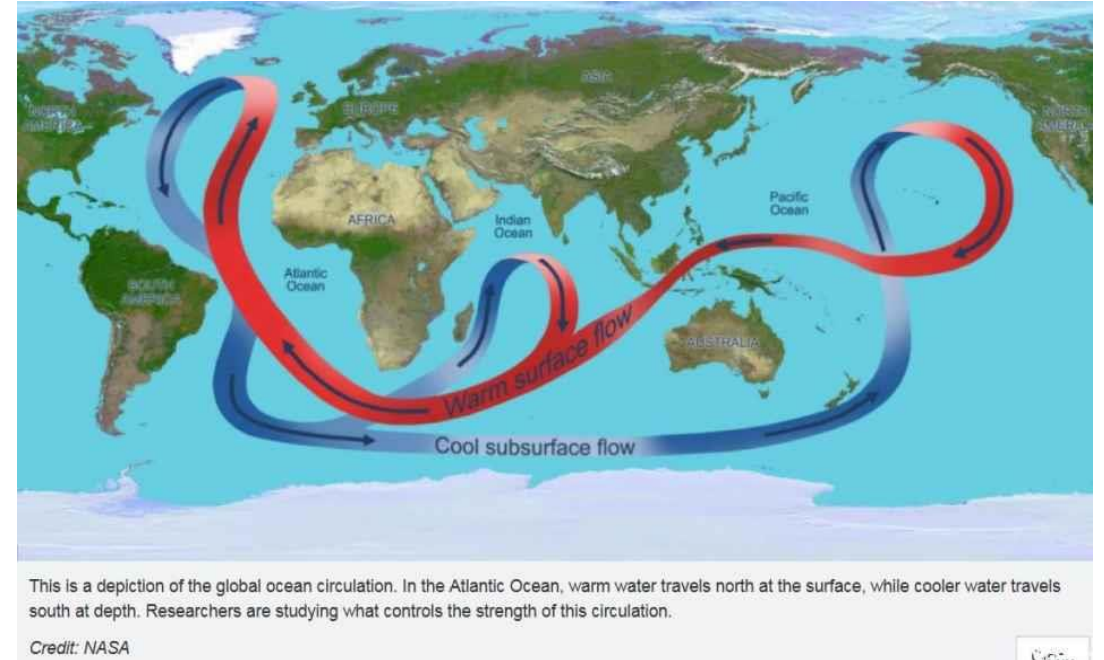
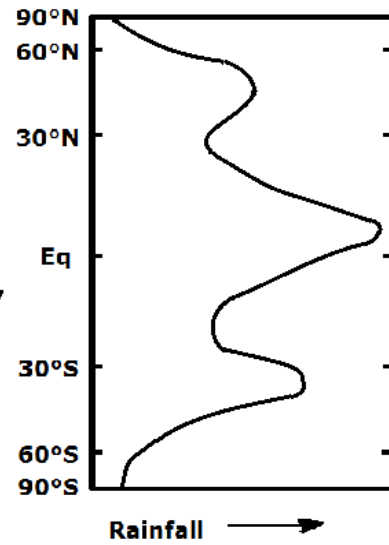
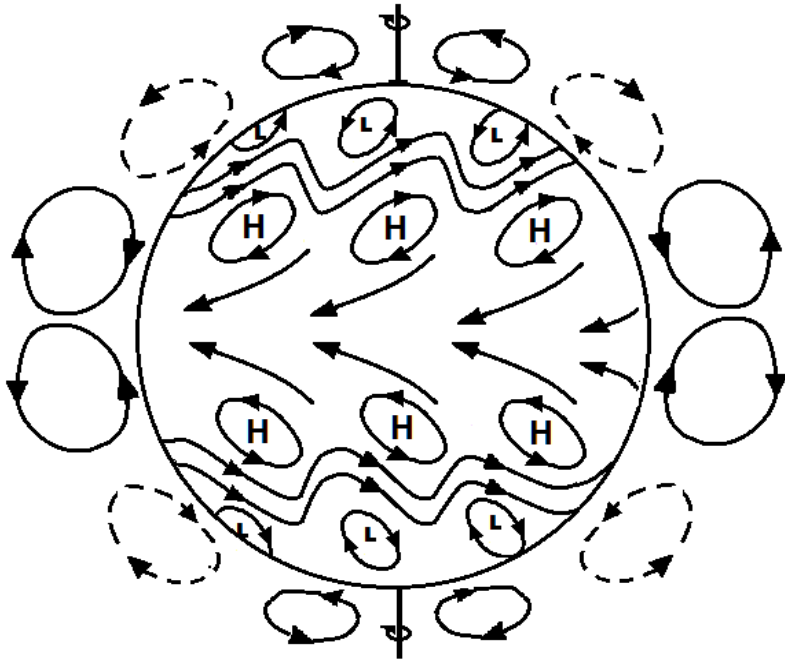
La meteorologia

Il clima

Il cambiamento climatico

# Circolazione atmosferica e oceanica

(80% e 20% del trasporto latitudinale equatore-polo)



# L'effetto serra



La superficie è riscaldata da due soli: il sole e l'atmosfera



L'atmosfera intrappola i fotoni uscenti dalla superficie del pianeta reirraggiandoli in parte verso terra ed è attiva sia di giorno sia di notte.

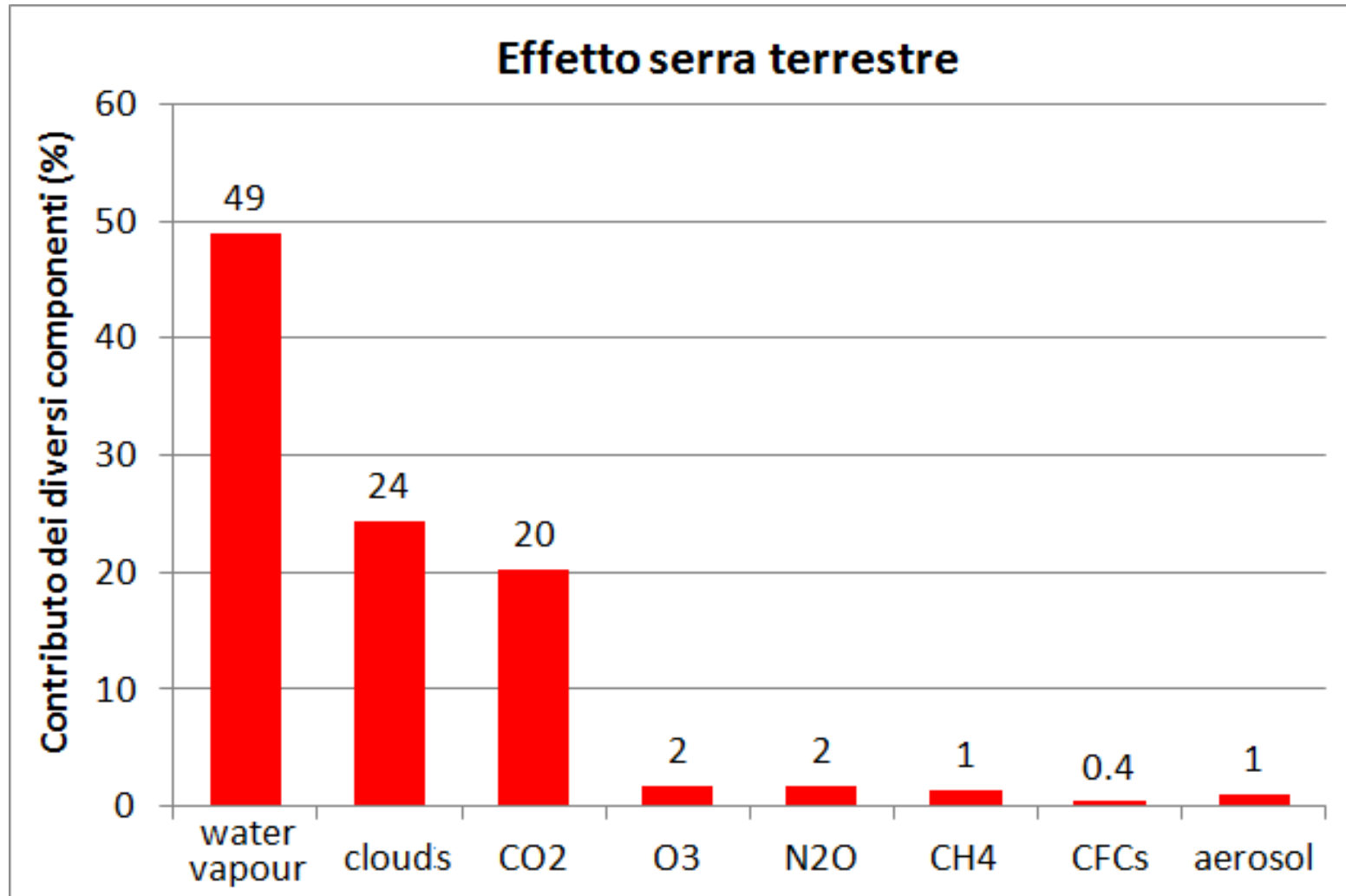
**L'effetto serra pesa 33°C.** In sua assenza non vi sarebbe vita nelle forme attuali. **Occorre contrastare il potenziamento antropico dell'effetto serra e non il fenomeno in sé...**



# Peso dei diversi componenti dell'effetto serra



Acqua = "gigante" dell'effetto serra -> responsabile del 73% del fenomeno



# Effetti della CO<sub>2</sub> e dei feed-back sulle temperature globali



**Legge di Stefan Boltzmann e equazione di Mihre** (Ipcc, AR5): nel passaggio di CO<sub>2</sub> dai livelli pre-industriali (anno 1850 - 280 ppmv) al raddoppio (560 ppm, atteso per il 2090 circa) le temperature aumenteranno di 1.2°C.

**Poi ci sono i feed-back** (da vapore acqueo, neve, nubi che dovrebbero portare l'effetto finale al raddoppio a +1.5/+4.5°C (IPCC AR5) con valori più probabili di +2/+3°C (Sherwood, più volte citato in IPCC AR6).

**Il feedback più incerto è quello legato alle nubi** nel senso che il pianeta si riscalderebbe se aumenteranno le nubi alte (cirri) mentre si raffredderebbe se aumenteranno le nubi basse (cumuli, strati). Sul futuro delle nubi regna un'enorme incertezza.



Professor Balthazar  
(la macchina dell'arcobaleno)

# Le nubi, tallone d'Achille dei modelli climatici globali



L'incertezza (errore, n.d.t) nel prevedere il feedback radiativo da nubi è la più rilevante causa di incertezza nelle previsioni di global warming futuro eseguite con modelli (Wang et al., 2021)



Source: NASA – Cumulus humilis and mediocris on the ocean

# Riflessioni finali



La  $\text{CO}_2$  è un gas serra ma al contempo è il gas della vita in virtù del contributo alla fotosintesi

Le **temperature globali** stanno aumentando e con loro aumentano le ondate di caldo e calano quelle di freddo; per gli altri eventi estremi invece le cose sono assai meno chiare e univoche....

Sarebbe essenziale disporre di **reti osservative più efficaci e performanti** in modo da favorire un **approccio al cambiamento climatico basato su dati di buona qualità e prodotti con regolarità. No al climatismo!!!**

Occorre promuovere **politiche di adattamento e mitigazione** (energia, agricoltura, ecc.) sostenibili sul piano ambientale e socio-economico.

Abbiamo di fronte due ideologie: **catastrofismo e negazionismo** (e la prima è oggi di gran lunga vincente...è una delle tante a/simmetrie). Ambedue le ideologie hanno gravissimi limiti, capaci di portare al disastro un sistema frutto delle fatiche di decine di generazioni e che oggi offre all'umanità livelli di benessere mai raggiunti in passato. **Cosa fare: occhi sulla fronte e occhi nel cervello... ripartiamo da Galileo.**



**a/simmetrie** – Associazione italiana per lo studio delle asimmetrie economiche

Seguici su    

[www.asimmetrie.org](http://www.asimmetrie.org)