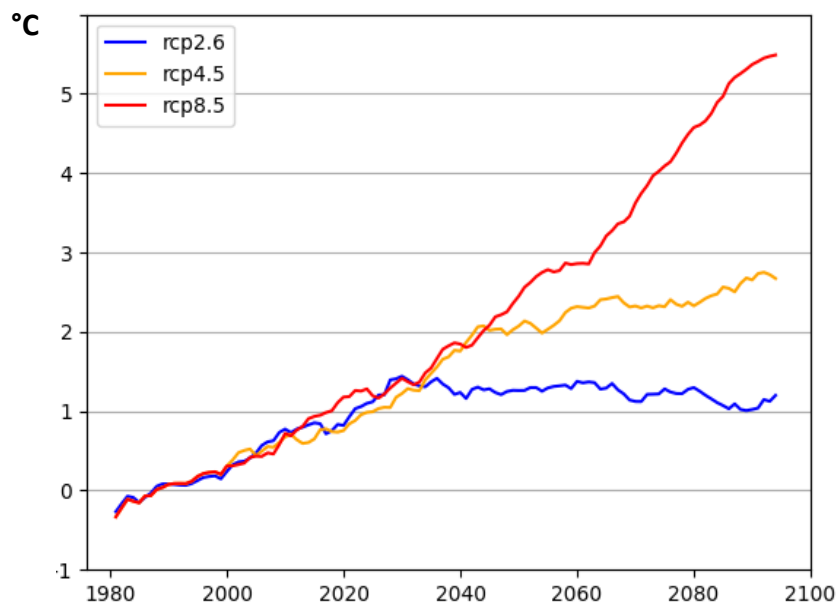




ORDINE PROVINCIALE DEI MEDICI CHIRURGHI E DEGLI ODONTOIATRI DI VENEZIA

Arbovirosi e cambiamenti climatici West Nile Disease Dengue Chikungunya



Cambiamenti climatici in Veneto

Zelarino VE , 29 novembre 2025

Il Progetto ha l'obiettivo di migliorare l'uso dei dati meteo-climatici per valutare gli impatti dei cambiamenti climatici sul territorio e a fornire informazioni e strumenti che possano aiutare cittadini, tecnici e decisori ad affrontare le sfide che i cambiamenti climatici impongono.

ARPAV sta collaborando con la Regione Veneto (partner capofila del progetto).

Le attività sono iniziate a giugno 2024.

Climate_CRICES è finanziato dal programma Interreg Central Europe e coinvolge 9 partner, che rappresentano 8 regioni di 7 paesi europei.

Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

Climate_CRICES

INCREASING
CLIMATE
CHANGE
RESILIENCE
IN CENTRAL
EUROPE



EVIDENZE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN VENETO

effetti



Zona distacco
del
3 luglio 2022

Arretramento del fronte del
ghiacciaio in **35 anni**

Arretramento del fronte del
ghiacciaio in **110 anni**

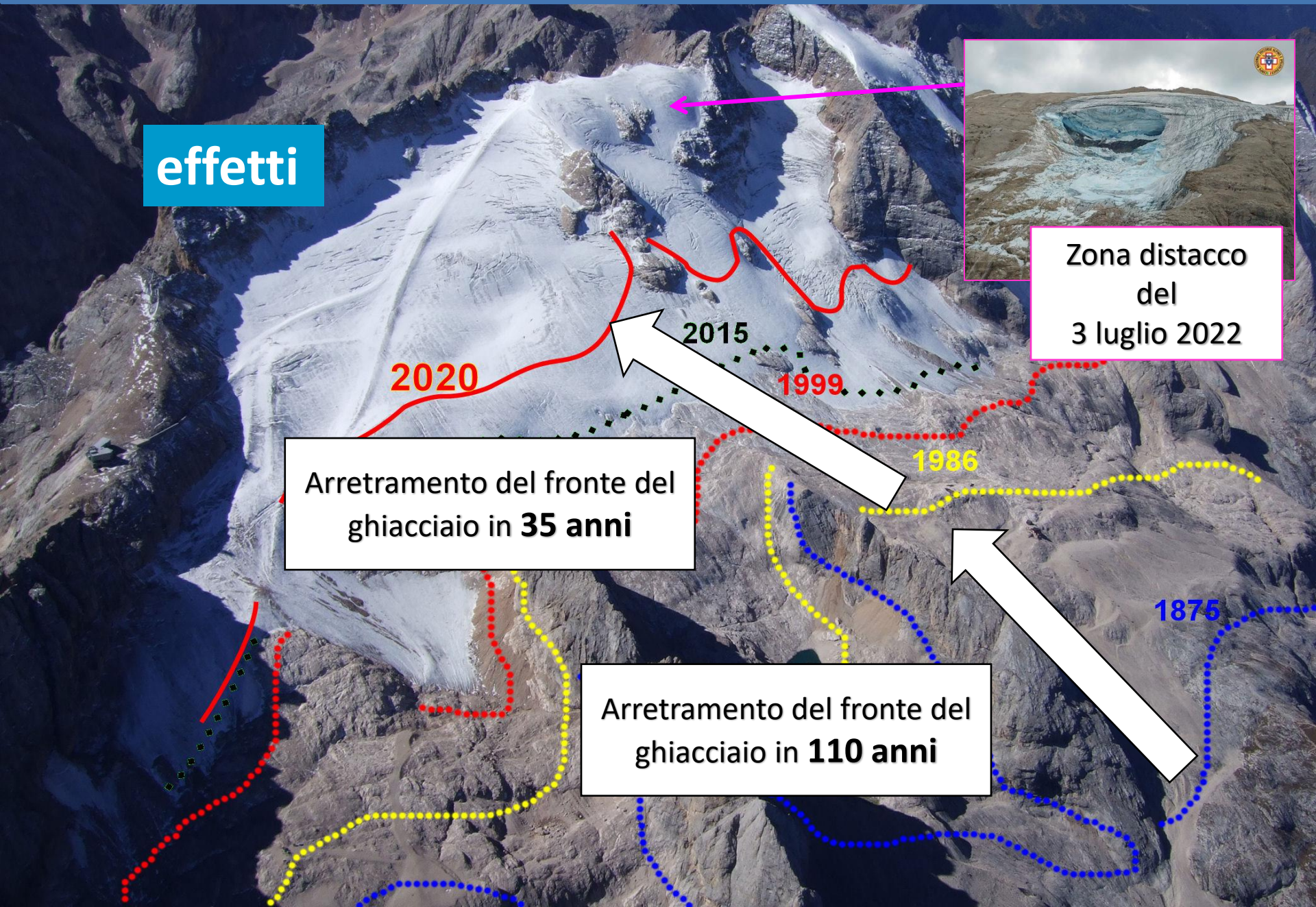
2020

2015

1999

1986

1875

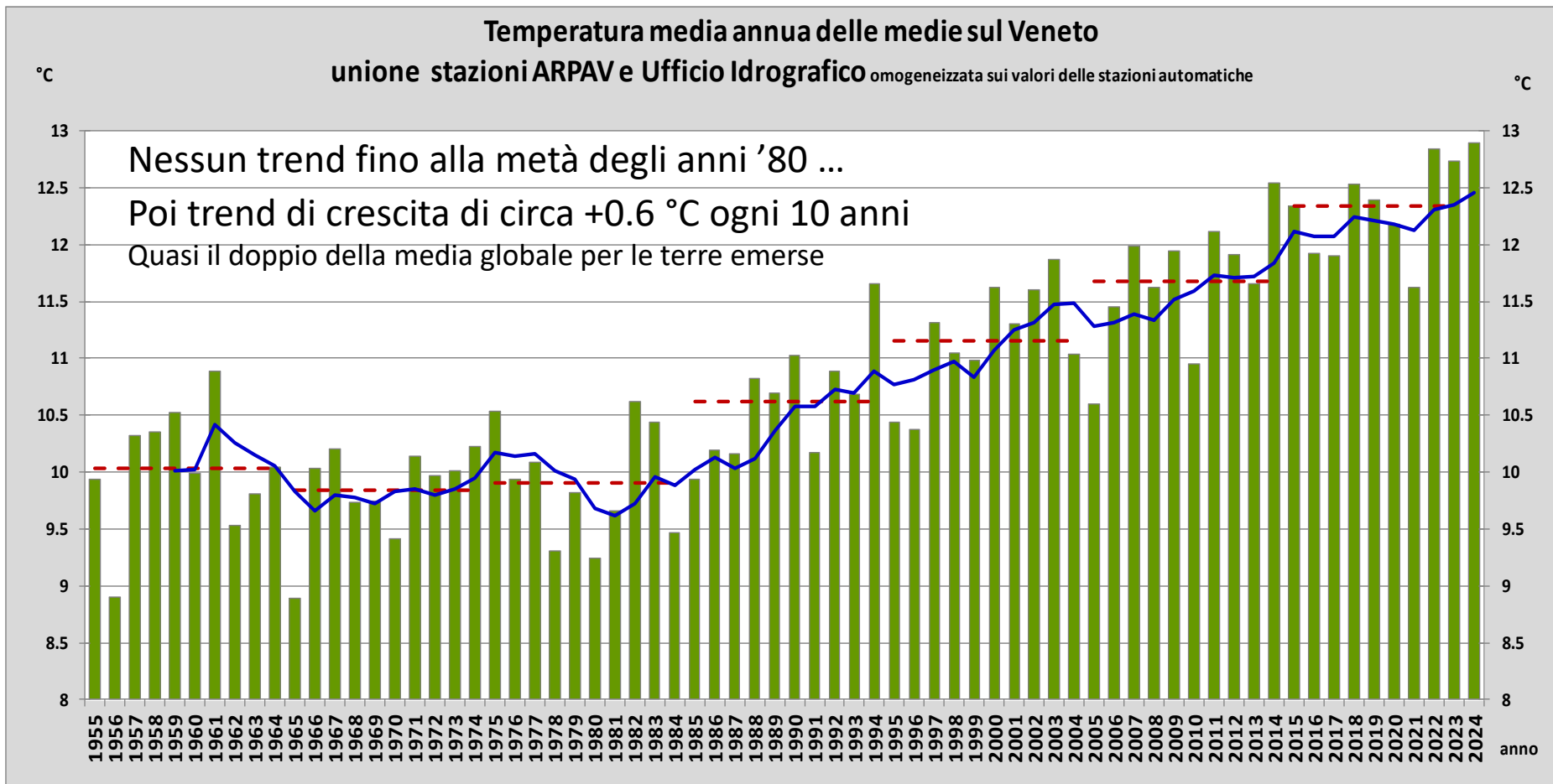




SCIoglimento DEL PERMAFROST

CAMBIAMENTI CLIMATICI

ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE MEDIE SUL VENETO 1955-2024

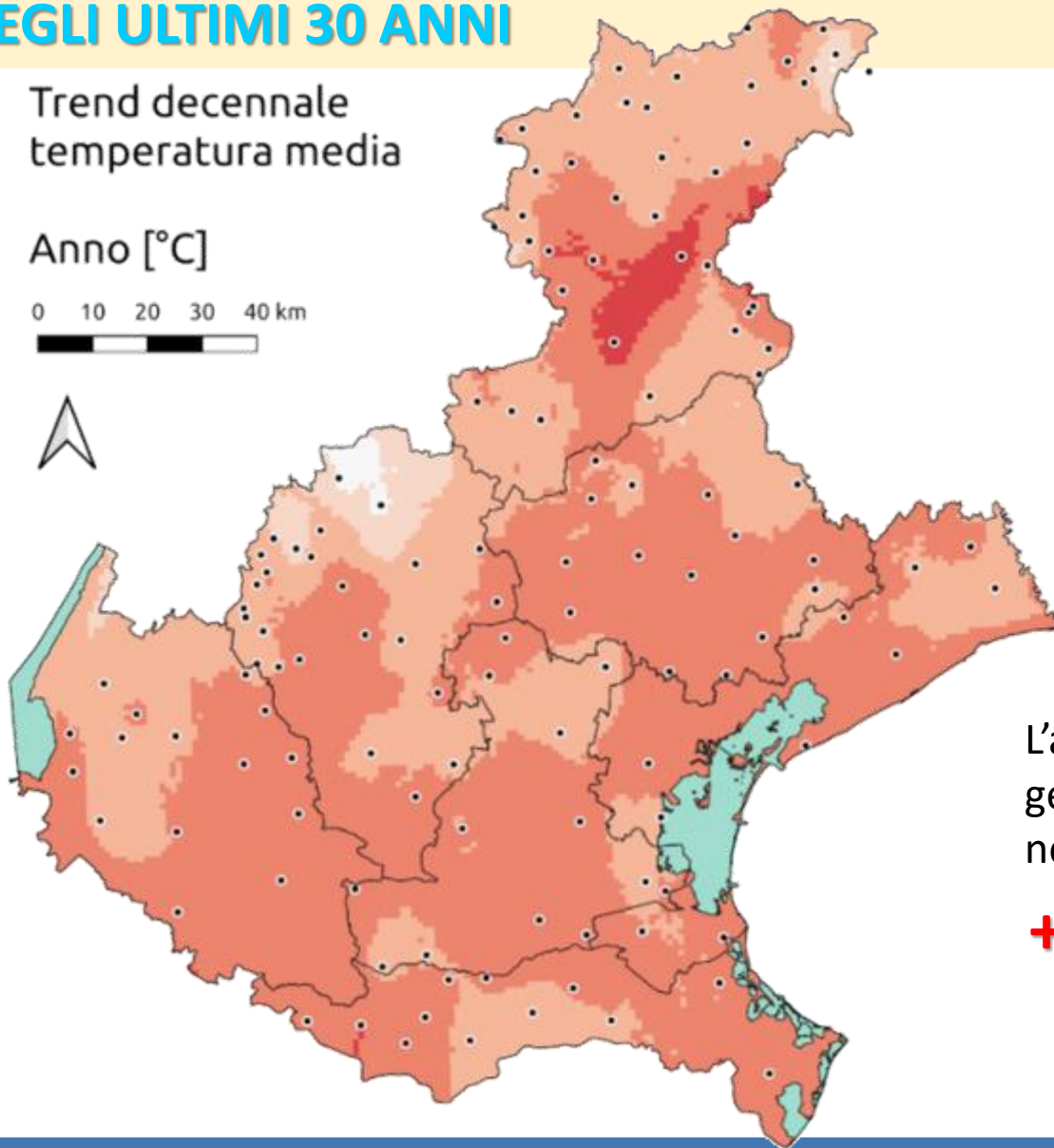


ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE MEDIE ANNUE NEGLI ULTIMI 30 ANNI

Trend decennale
temperatura media

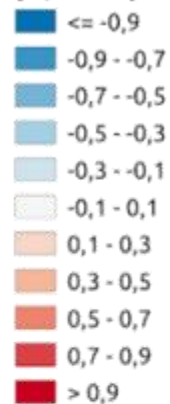
Anno [°C]

0 10 20 30 40 km



• Punti stazione

Trend decennale
di temperatura media
[°C/10anni]



Periodo 1995-2024

TREND LINEARE

*Temperature
medie annue*

L'aumento delle temperature è
generalizzato per tutto il Veneto,
negli ultimi 30 anni vale

+0.65 °C/10anni

COP 21 Parigi 2015

XXI^a Conferenza delle Parti

+0.65 °C/10anni
in Veneto

Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC)

Accordo di Parigi

196 paesi partecipanti hanno concordato un patto globale per ridurre le emissioni dei gas serra allo scopo di:

contenere il riscaldamento globale **ben al di sotto dei 2 °C** proseguendo l'azione per **limitarlo a 1,5 °C** rispetto ai livelli pre-industriali

aumentare la capacità di adattamento agli effetti negativi dei cambiamenti climatici

rendere i flussi finanziari coerenti con un percorso che conduca a uno sviluppo a basse emissioni di gas ad effetto serra e resiliente al clima.

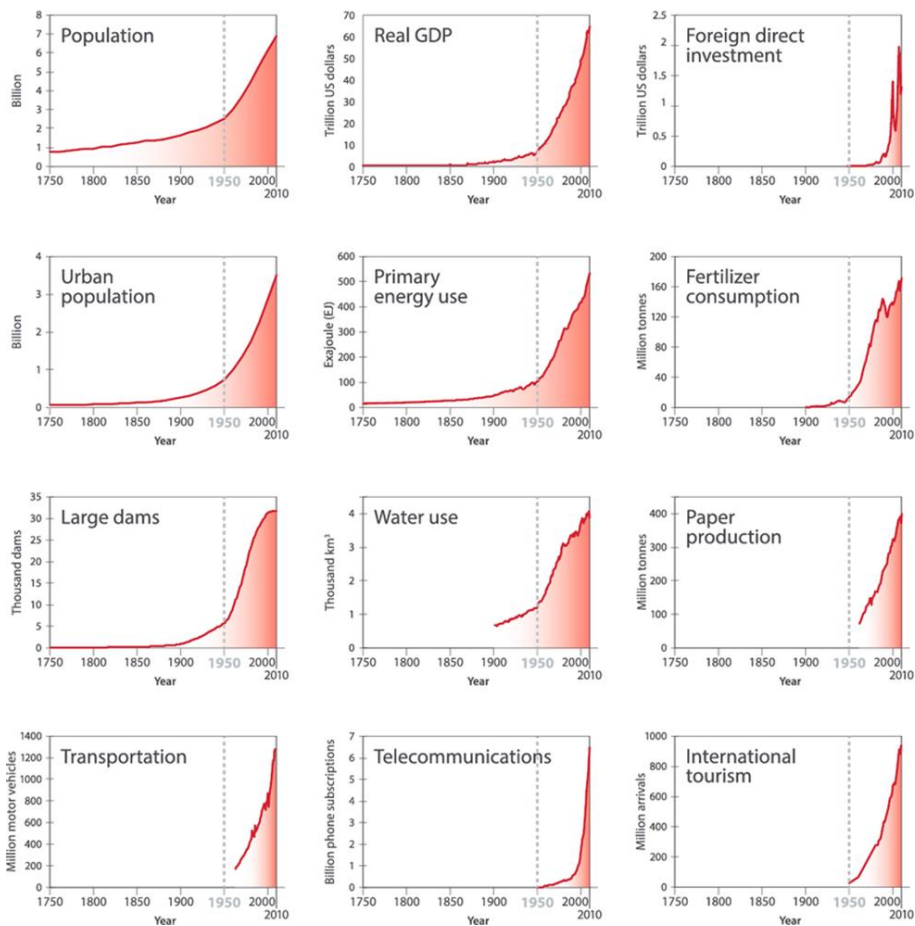
PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

Antropocene

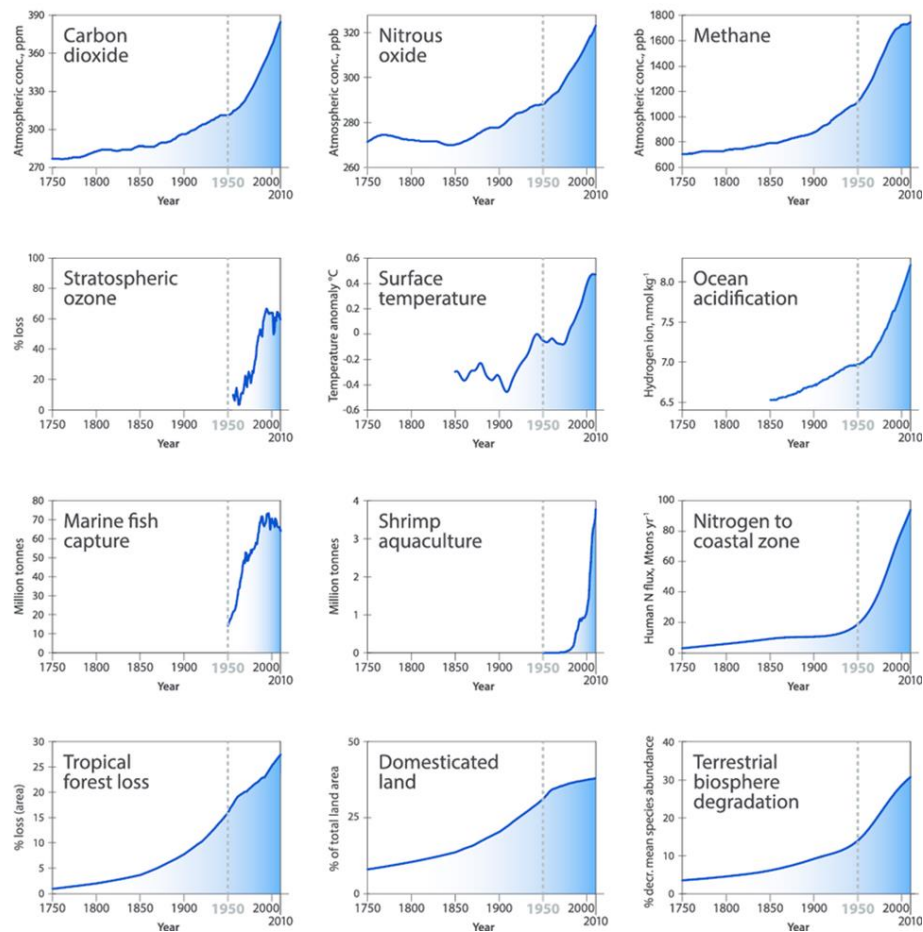
Will Steffen



Socio-economic trends

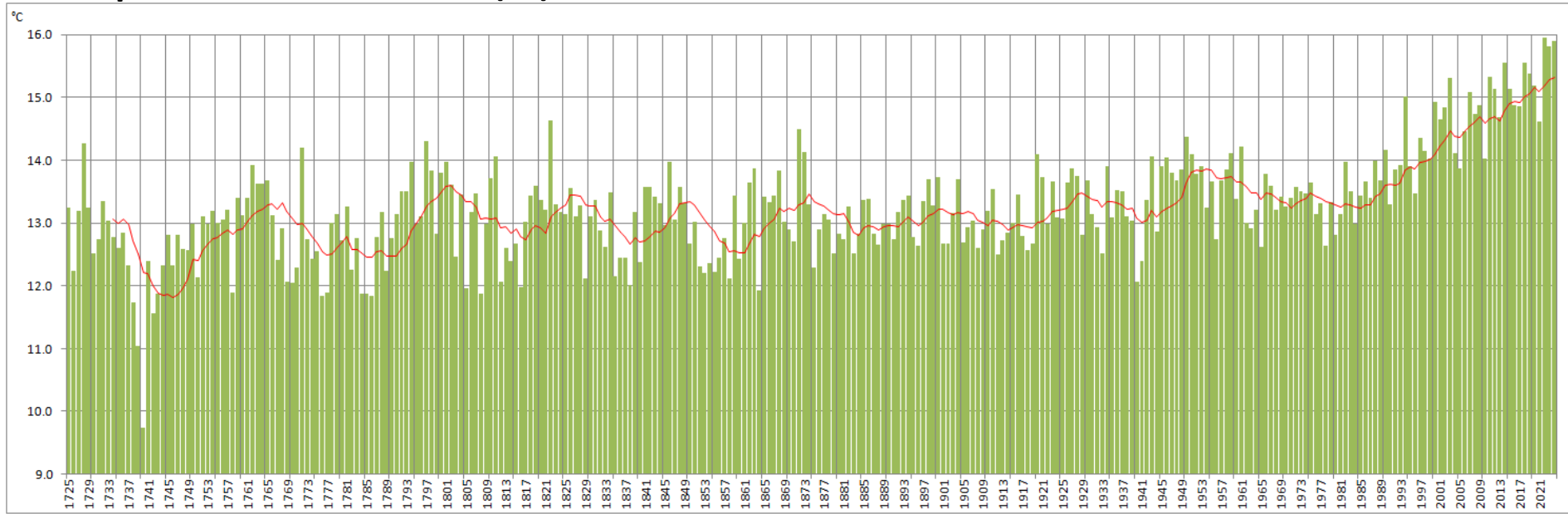


Earth system trends

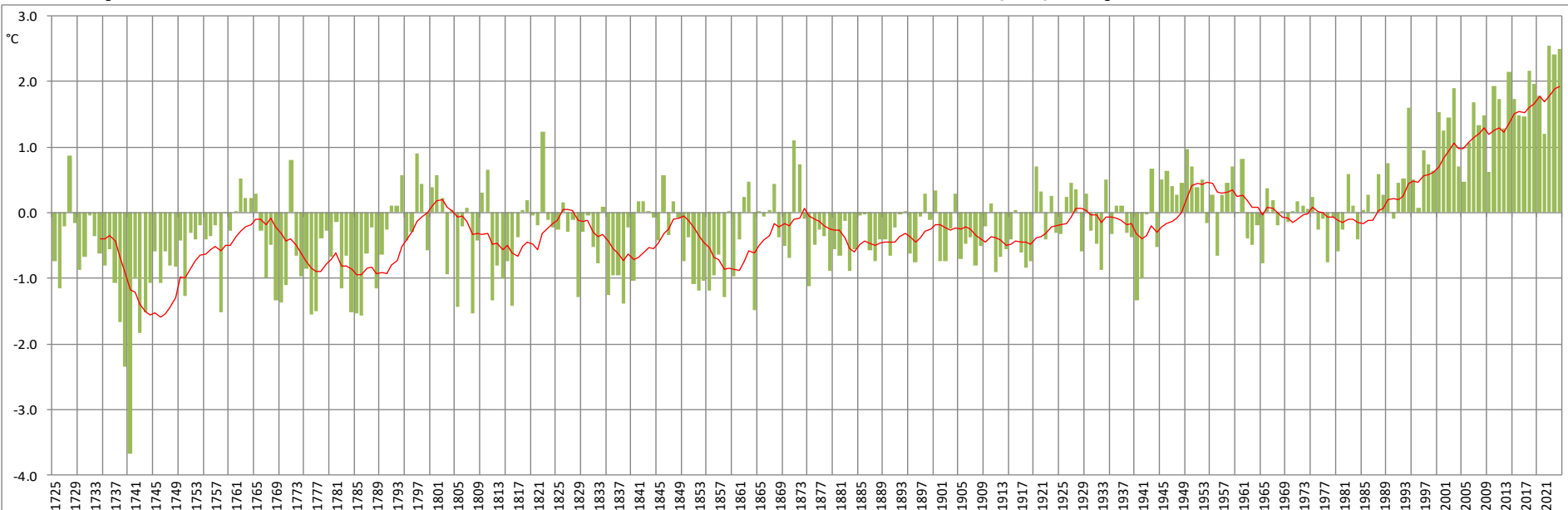


CAMBIAMENTI CLIMATICI

Temperature medie annue (°C) Padova 1725-2024



Temperature medie annue Padova 1725-2024 - Differenza (°C) rispetto alla media 1961-1990



Camuffo, D. History of the Long Series of Daily Air Temperature in Padova (1725–1998). *Climatic Change* **53**, 7–75 (2002).

CALORE HUMIDEX



arpav

Forte disagio fisico

Humidex medio > 35 °C per 3 gg

Giorni di forte disagio fisico

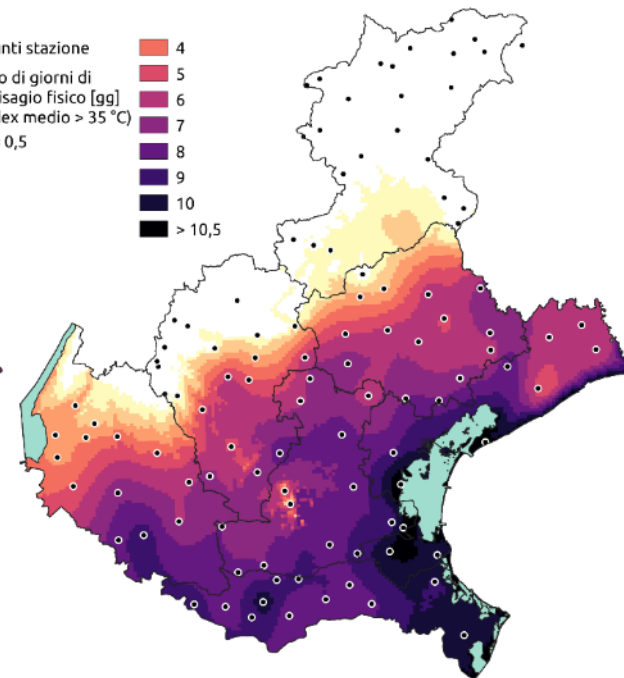
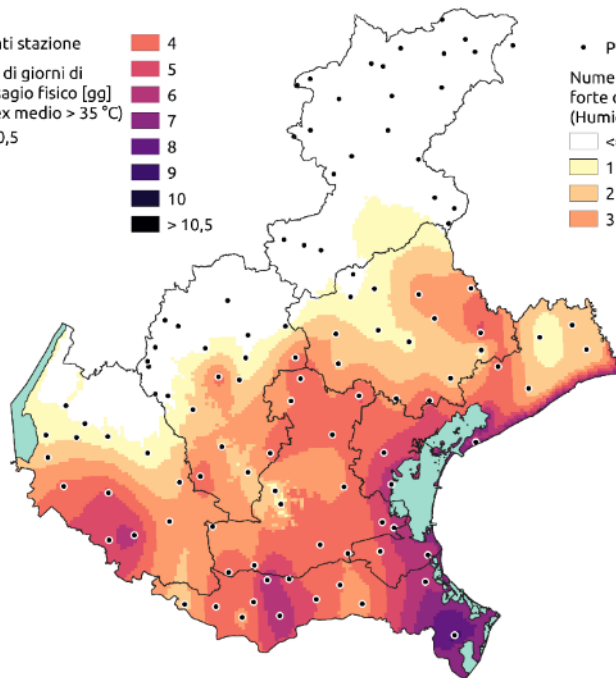
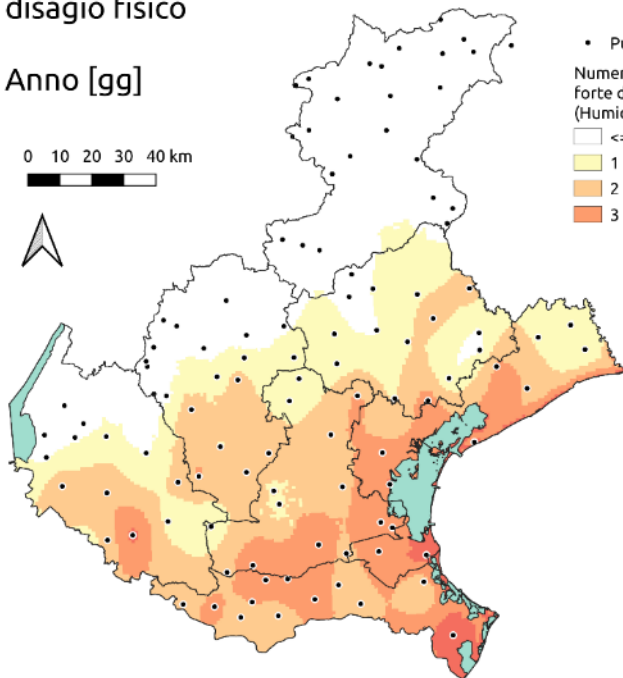
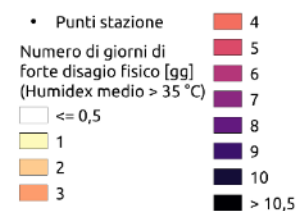
1993-2001

2002-2011

2012-2021

Anno [gg]

0 10 20 30 40 km



1993-2001

2002-2011

2012-2021

Pianura 2.4 giorni

Pianura 4.1 giorni

Pianura 8.3 giorni

Costa 3/4 giorni

Costa 6/7 giorni

Costa 10/11 giorni

CAMBIAMENTI CLIMATICI

L'allarme meteo-climatico per Disagio Fisico Intenso



arpav



Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio - UMC

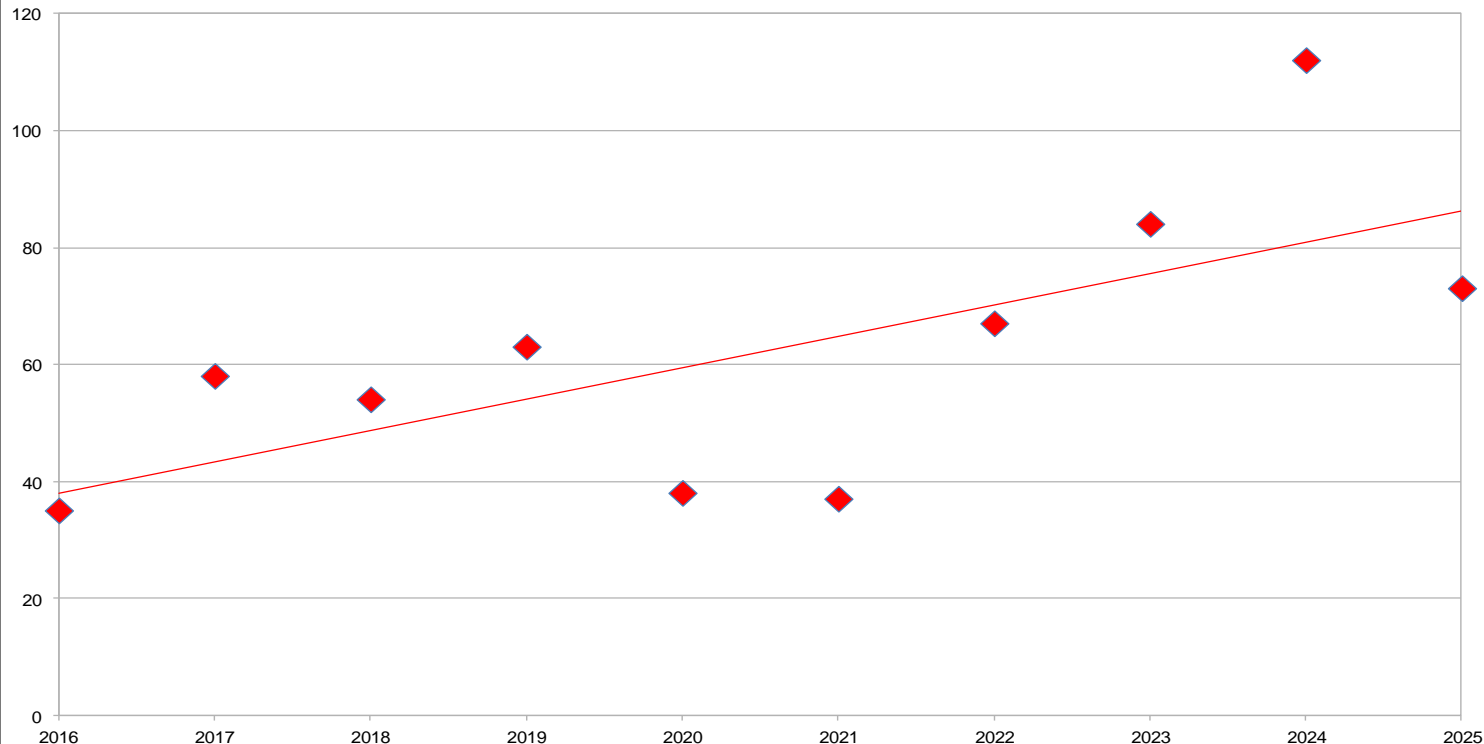
PREVISIONE DEL DISAGIO FISICO E DELLA QUALITA' DELL'ARIA (OZONO) PER LA REGIONE VENETO

Emissione: Martedì 30 Luglio 2024 entro le ore 15

Copertura: regione del Veneto - Frequenza: giornaliera - Periodicità: da giugno a settembre

Martedì 30 Luglio	ZONE MONTANE	ZONE PEDEMONTANE	ZONE PIANEGGIANTI	ZONE COSTIERE
DISAGIO FISICO PREVALENTE	DEBOLE / MODERATO	DEBOLE / MODERATO	DEBOLE / MODERATO	DEBOLE / MODERATO

DISAGIO FISICO INTENSO
Numero annuo di giornate x zona



BUONA / DISCRETA
Il massimo è intenso ma come
Qualità dell'aria generalmente

ZONE COSTIERE
INTENSO

BUONA / DISCRETA
Il massimo sulla val Belluna è da
a dell'aria da buona/discreta a

Il massimo nelle zone pianeggianti
passa da debole/moderato a
o' in diminuzione, sulla costa
l'aria in prevalenza scadente,
a.

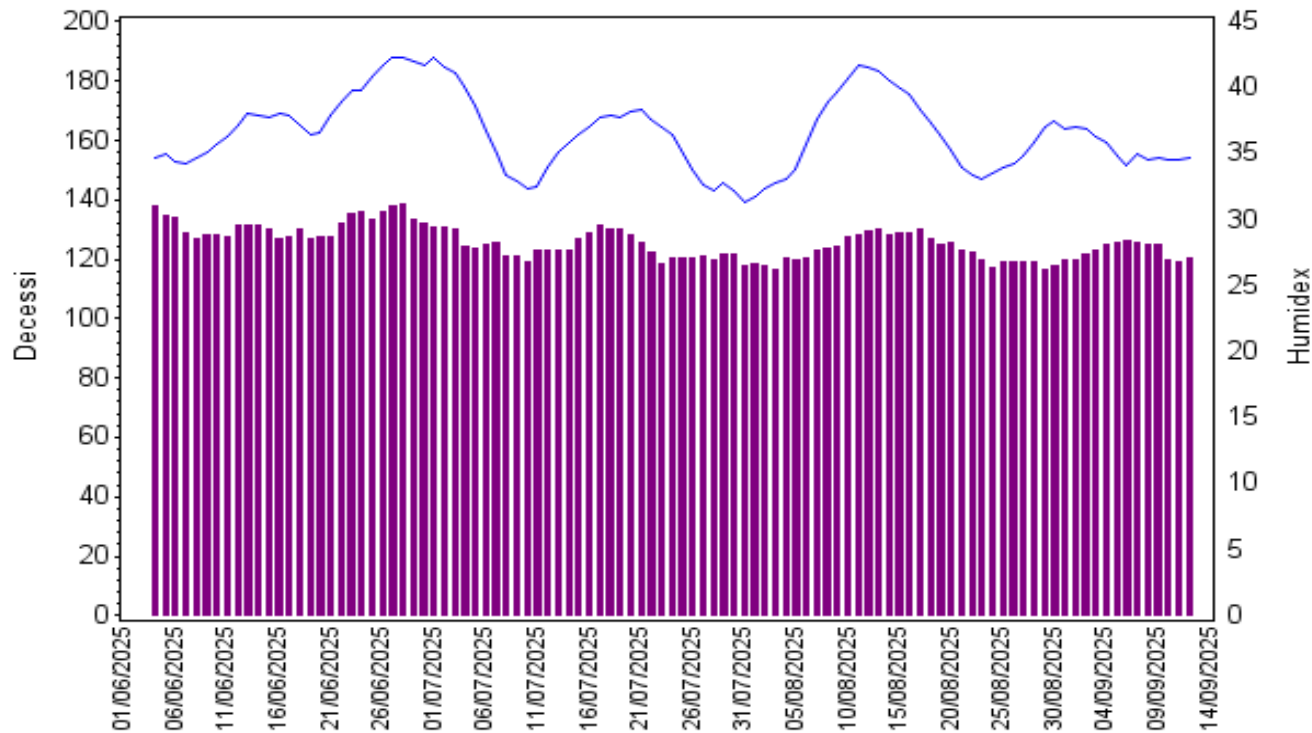
PD)
arpa.veneto.it

Relazione Humidex decessi in Veneto

Estate 2025: mortalità nei Comuni capoluogo di provincia ed in tutta la Regione del Veneto

A cura di: U.O.C. Servizio Epidemiologico Regionale (SER)

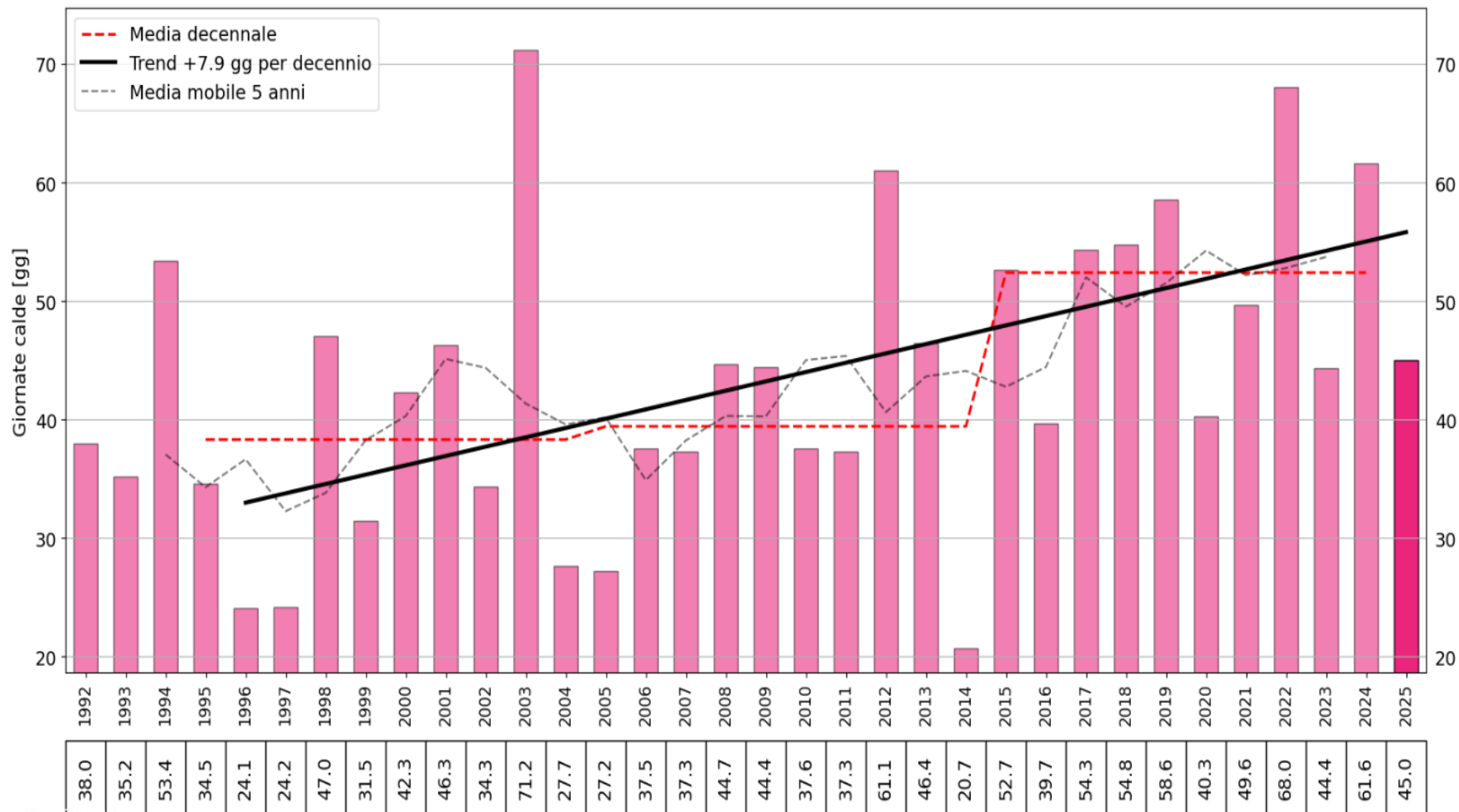
Figura 2: Andamento dei decessi (barre viola) e dell'humidex (linea continua blu), medie mobili 7 gg: Tutta la Regione, 1 giugno-15 settembre 2025



“Applicando un modello di regressione di Poisson per indagare l’associazione tra disagio climatico e mortalità, si conferma un’associazione statisticamente significativa tra l’humidex ed i decessi totali registrati **(+0,7% di decessi giornalieri per ogni grado di incremento dell’humidex, $p < 0,002$)**”

Numero Giorni con Temperatura massima >30 °C

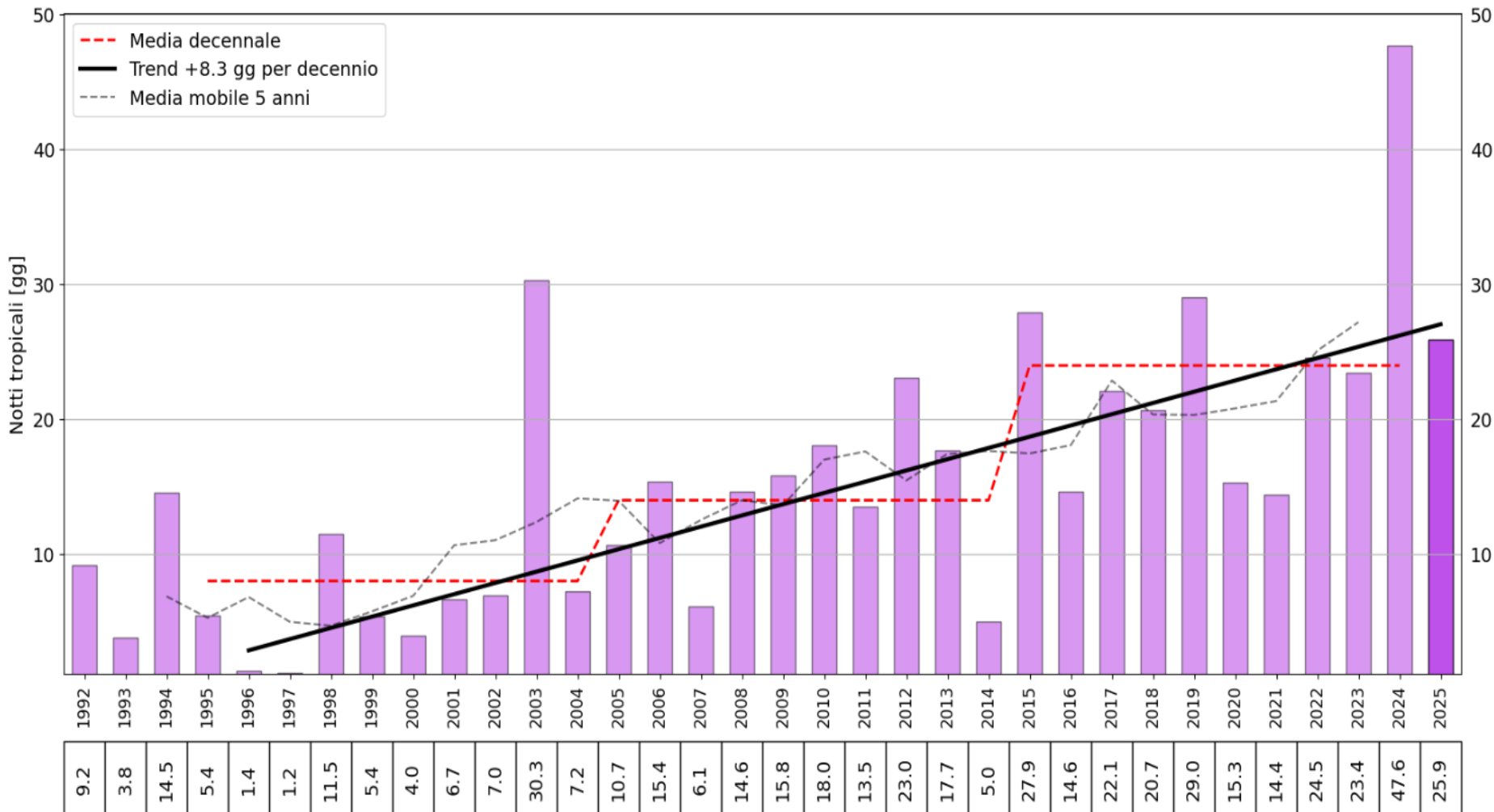
valori spazializzati sulla pianura veneta



+7.9 gg/10 anni

Numero Giorni con Temperatura minima >20 °C valori spazializzati sulla pianura veneta

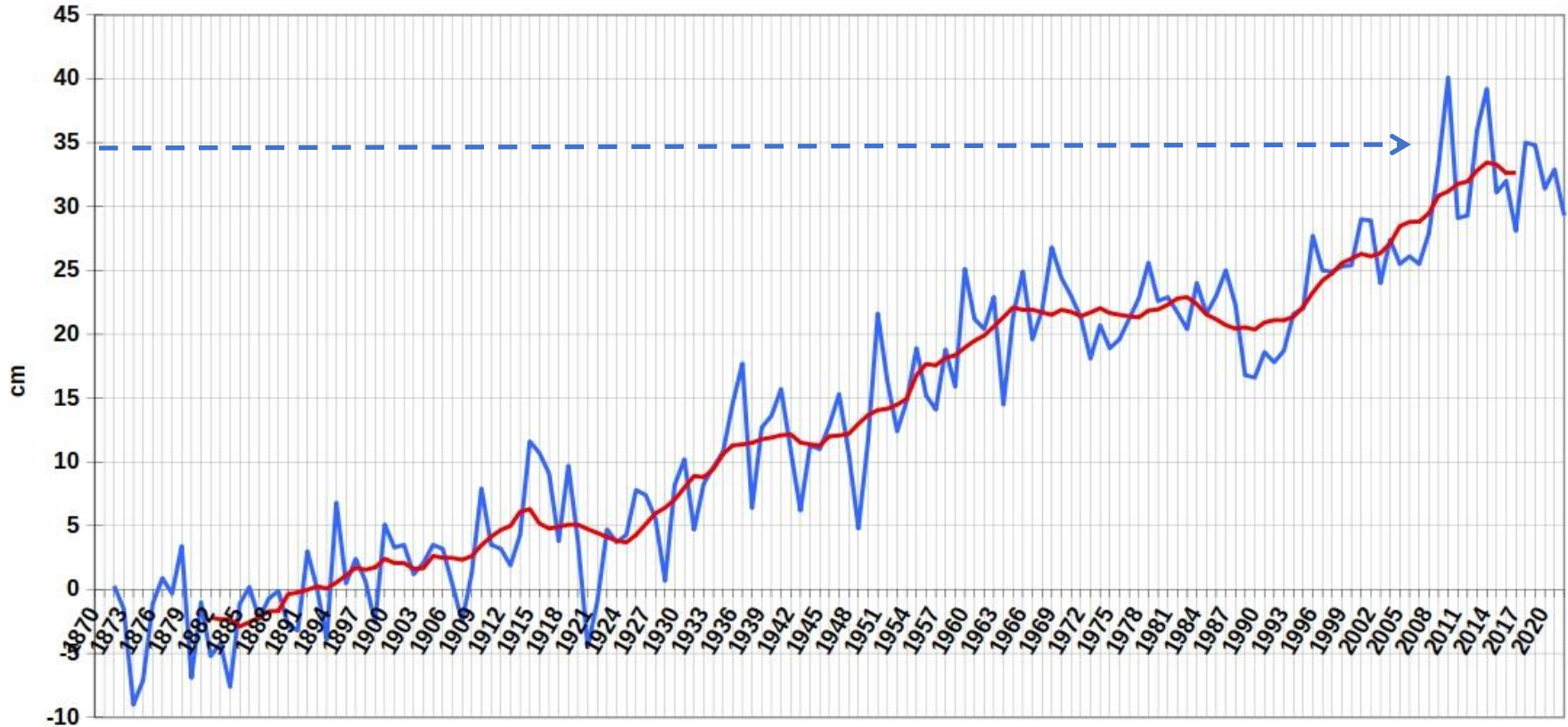
notte tropicali



+8.3 gg/10 anni

CAMBIAMENTI CLIMATICI

INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEL MARE ADRIATICO A VENEZIA dal 1872 al 2022 (eustatismo + subsidenza)



**Variazione del livello medio del mare a Venezia dal 1872 al 2022 e
media mobile su 11 anni**
(Changes of the mean sea level in Venice from 1872 to 2022 and 11-years
moving average)

**+ 13 cm in
100 anni**
Innalzamento
medio Adriatico



Centro Previsioni
e
Segnalazioni Maree

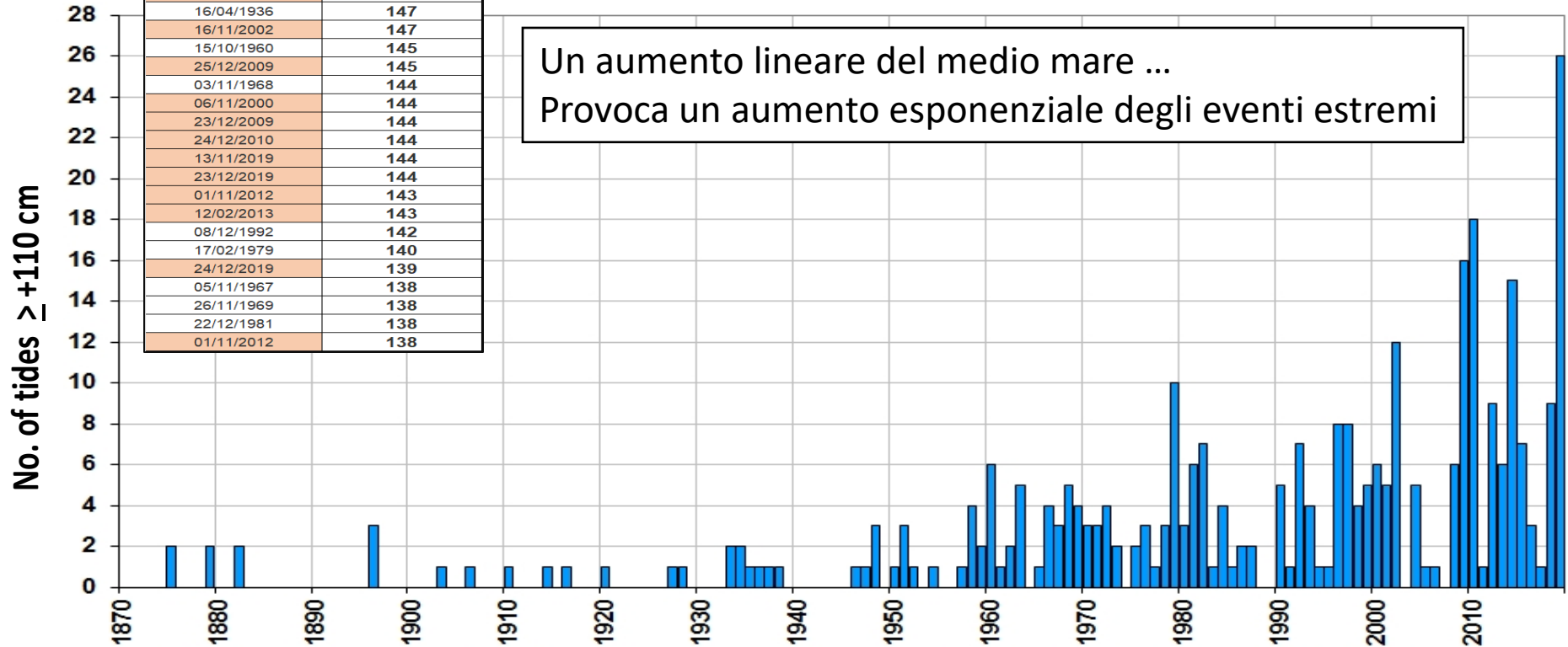


AUMENTO EVENTI DI ALTA MAREA

Maree di altezza ≥ 110 cm

Tot. 322 eventi di cui 147 tra 2000 e 2019

DATE (dd/mm/yyyy)	TIDE LEVEL (cm) of the thirty highest tides since 1872
04/11/1966	194
12/11/2019	187
22/12/1979	166
01/02/1986	159
01/12/2008	156
29/10/2018	156
15/11/2019	154
12/11/1951	151
17/11/2019	150
11/11/2012	149
29/10/2018	148
16/04/1936	147
16/11/2002	147
15/10/1960	145
25/12/2009	145
03/11/1968	144
06/11/2000	144
23/12/2009	144
24/12/2010	144
13/11/2019	144
23/12/2019	144
01/11/2012	143
12/02/2013	143
08/12/1992	142
17/02/1979	140
24/12/2019	139
05/11/1967	138
26/11/1969	138
22/12/1981	138
01/11/2012	138



Un aumento lineare del medio mare ...

Provoca un aumento esponenziale degli eventi estremi

Yearly distribution of high tides $\geq +110$ cm recorded in Venice from 1872 to 2019



Centro Previsioni
e Segnalazioni Maree



AREE SOTTO IL LIVELLO DEL MARE

Areas below sea level (m s.l.m.)

<= -5

-5 - -4

-4 - -3

-3 - -2

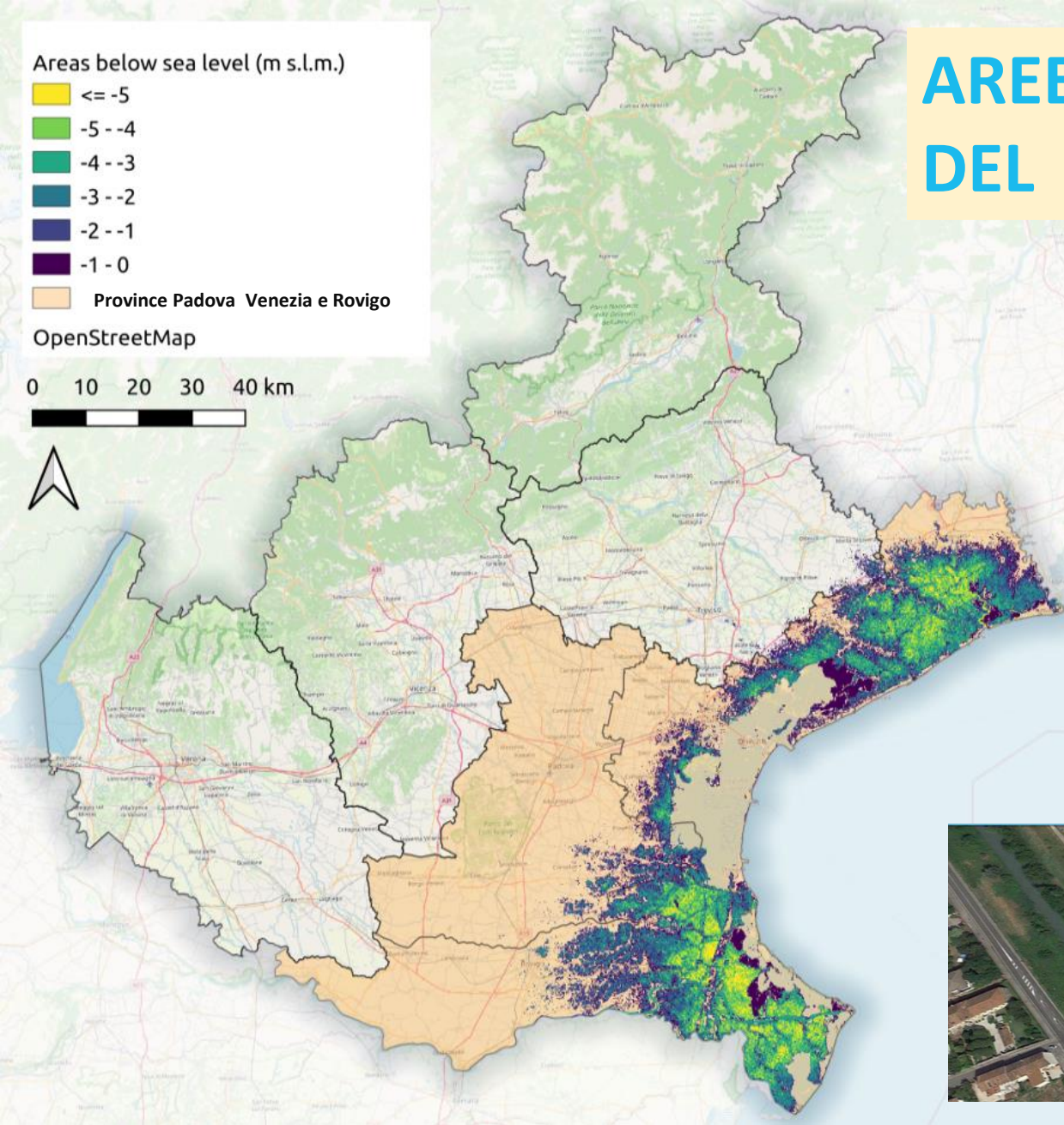
-2 - -1

-1 - 0

Province Padova Venezia e Rovigo

OpenStreetMap

0 10 20 30 40 km



Circa 24 000 km di canali e fossi

11 consorzi di Bonifica

oltre 300 idrovore

circa 3500 km² di pianura orientale
sotto il livello medio del mare



CAMBIAMENTI CLIMATICI



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



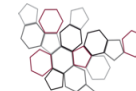
Systema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

STIMA DELLE PRECIPITAZIONI ANNUE SUL VENETO PERIODO 1951-2024 (mm)

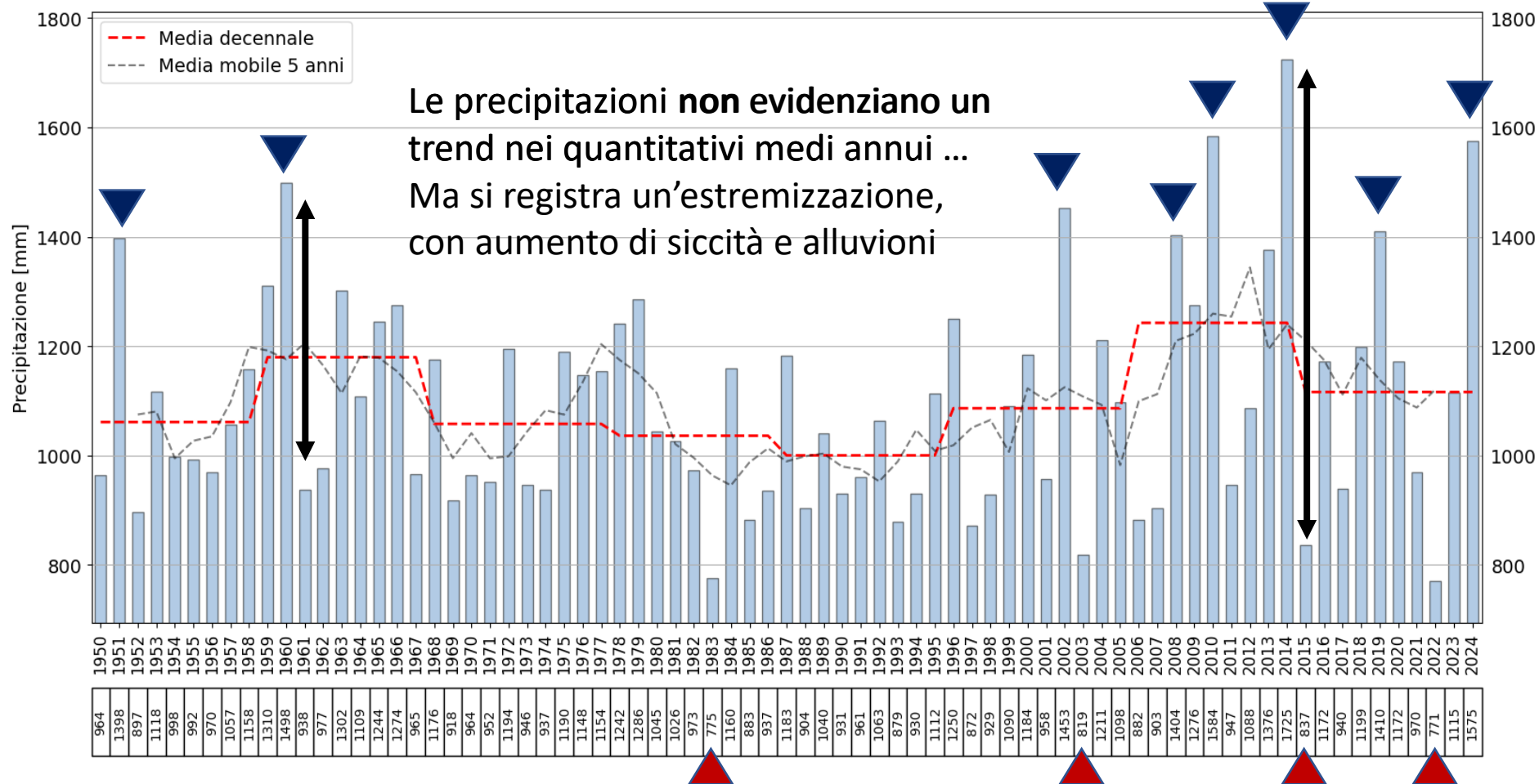


arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente



> 1400 mm

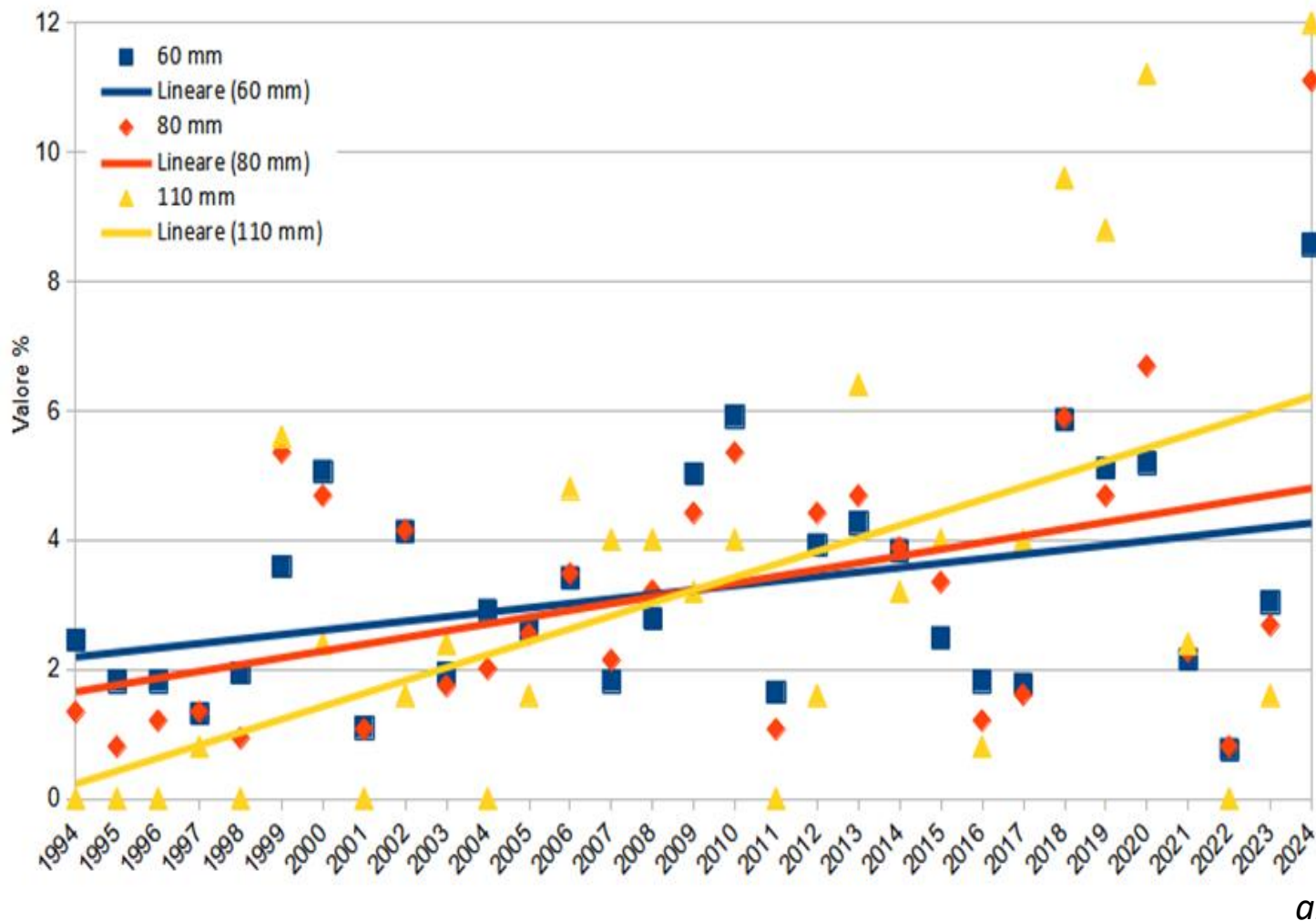
< 850 mm

CAMBIAMENTI CLIMATICI

PRECIPITAZIONI CUMULATE IN 6 ORE SUL VENETO

Periodo 1994-2024

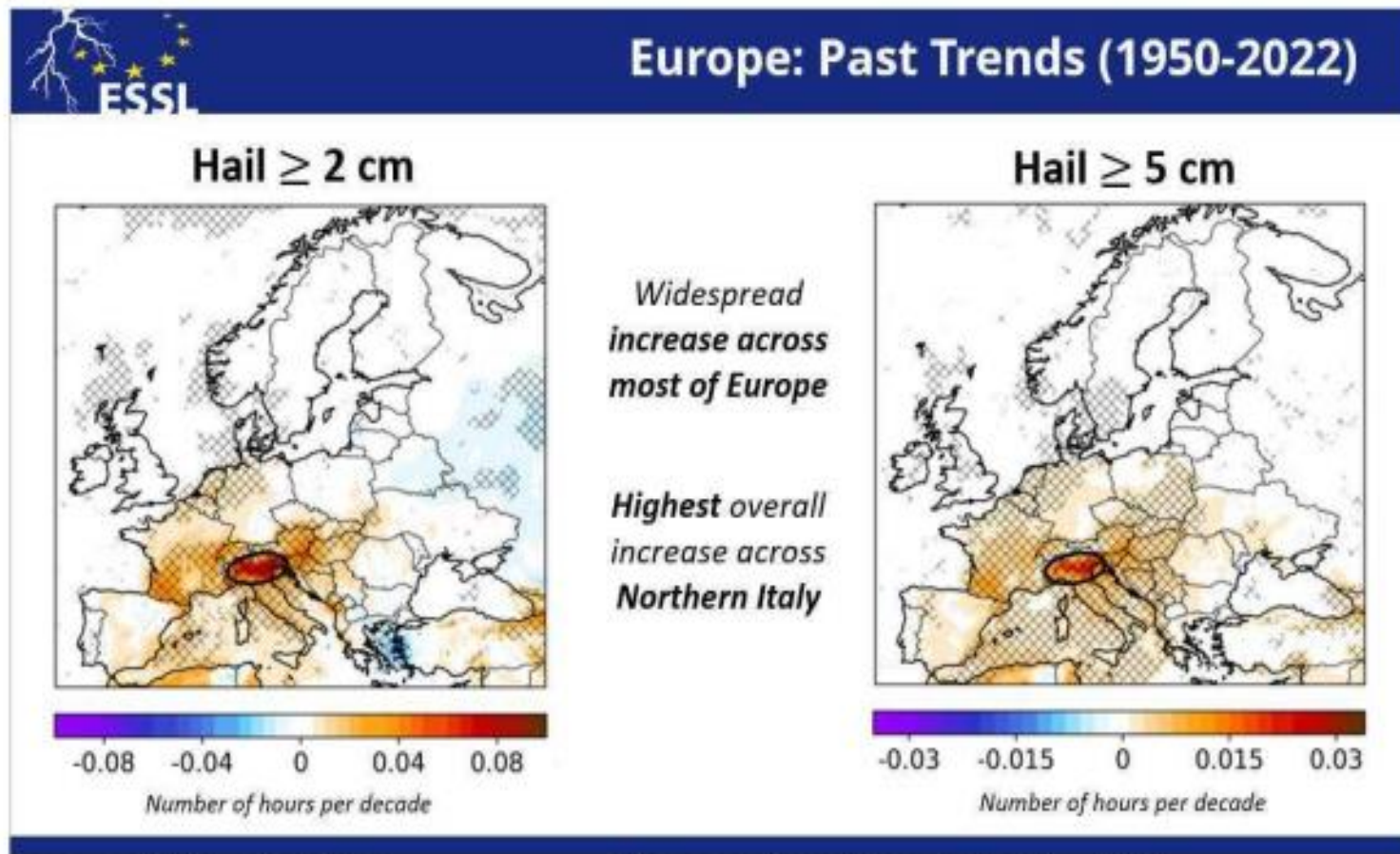
Numero di casi di superamento delle soglie di 60-80-110 mm espressi in %



Considerate:
114 stazioni
31 anni di
osservazioni

Superamenti
≥ 110 mm 125 casi
≥ 80 mm 748 casi
≥ 60 mm 2371 casi

Variazione degli eventi grandinigeni sull'Europa



Increase of hail events in Europe

© European Severe Storms Laboratory (ESSL)

Grano di grandine di 19 cm 24 luglio 2023 ad Azzano Decimo



Record breaking hailstone in Italy
© Tornado in Italia - Marilena Tonin

PRESS INFORMATION for ESSL members

Important information:

Your might pass the following information to your press / media relations department for publication and own press releases. Please observe copyrights (pictures / graphs) and to mention the European Severe Storms Laboratory (ESSL) as the source of information.

Wr. Neustadt, 25.07.2023

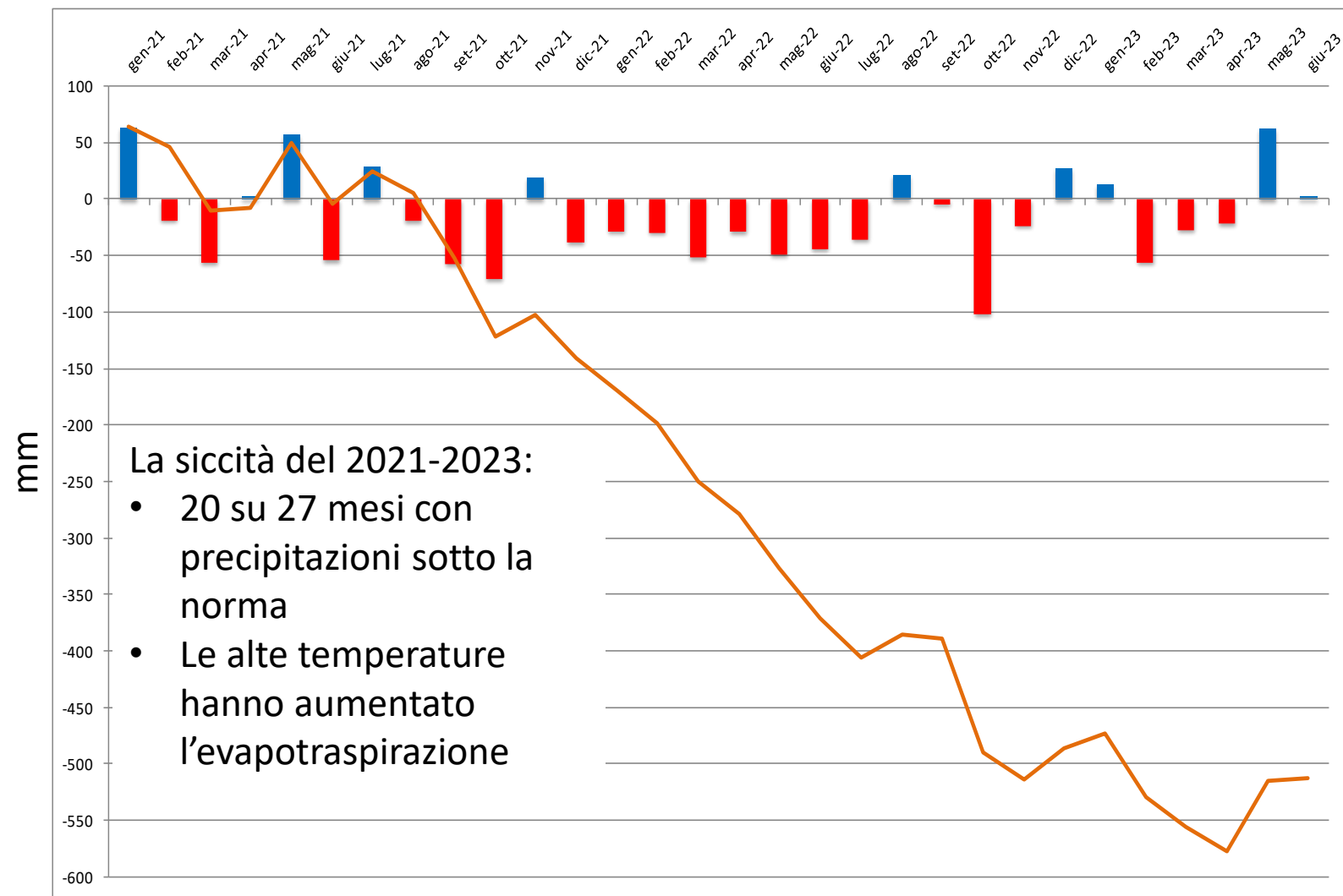
Hail record broken again: 19cm hailstone confirmed in Italy

Less than a week after setting a new European record, a hailstone **19 cm in diameter** was found in **Azzano Decimo, Italy**.

The previous record of 16cm in Carmignano di Brenta from 19 July lasted for only five days. On 24 July 2023 at about 11 PM in the evening, giant hail hit the town of Azzano Decimo, where the record breaking hailstone was found. After a thorough examination of the reports and photos, the specialists of the **European Severe Weather Database (ESWD)** came to the conclusion, that the diameter of this hailstone can be confirmed as 19 cm.

The new hailstone comes very close to the **world record** of a hailstone from 23 July 2010 in Vivian, South Dakota, with a diameter of 8 inches (20.3 cm).

Regione Veneto - stima del deficit pluviometrico cumulato (mm) da gennaio 2021 a giugno 2023



La siccità del 2021-2023:

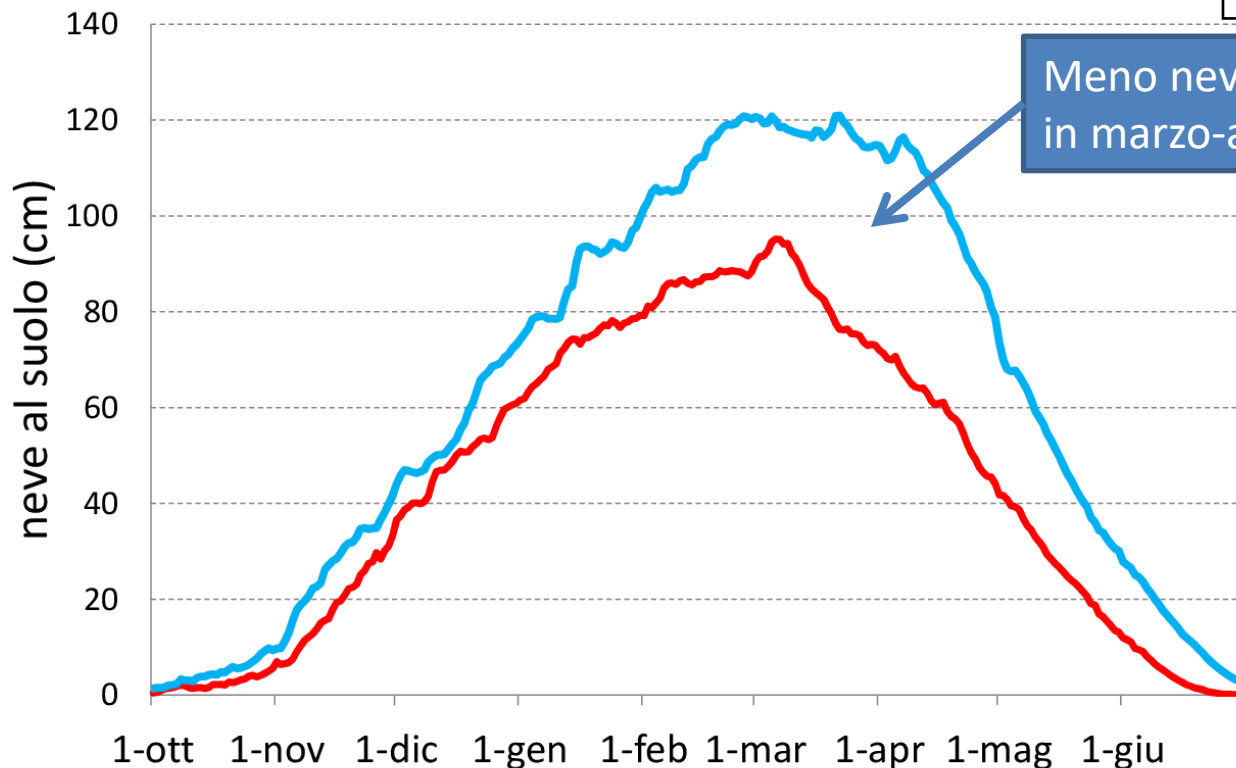
- 20 su 27 mesi con precipitazioni sotto la norma
- Le alte temperature hanno aumentato l'evapotraspirazione

Differenza con la media 1993-2022

Caduti: 2177 mm
 Attesi: 2690 mm
 Differenza - 513 mm

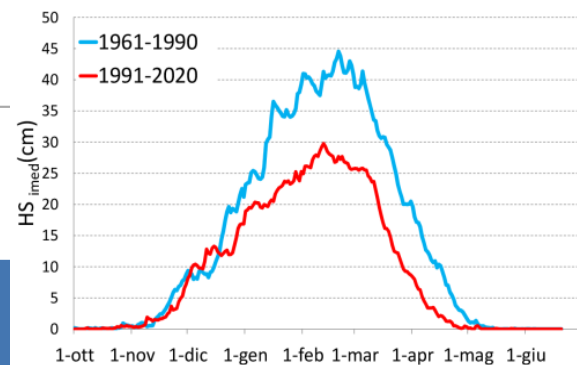
ALTEZZA MEDIA NEVE AL SUOLO nel periodo ottobre-giugno

ALPI, 1500- 3000 m HS_{imed}



Ripercussioni sulla risorsa idrica nel periodo primavera-estate

Neve al suolo (HS_{imed}) bassa quota - Veneto



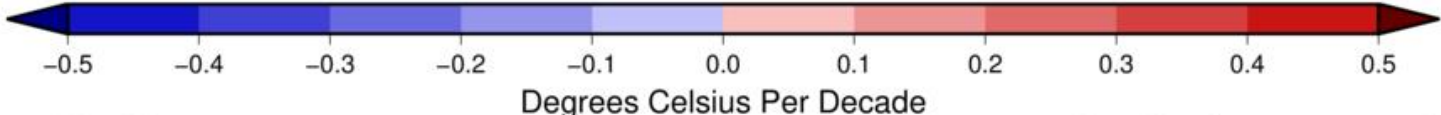
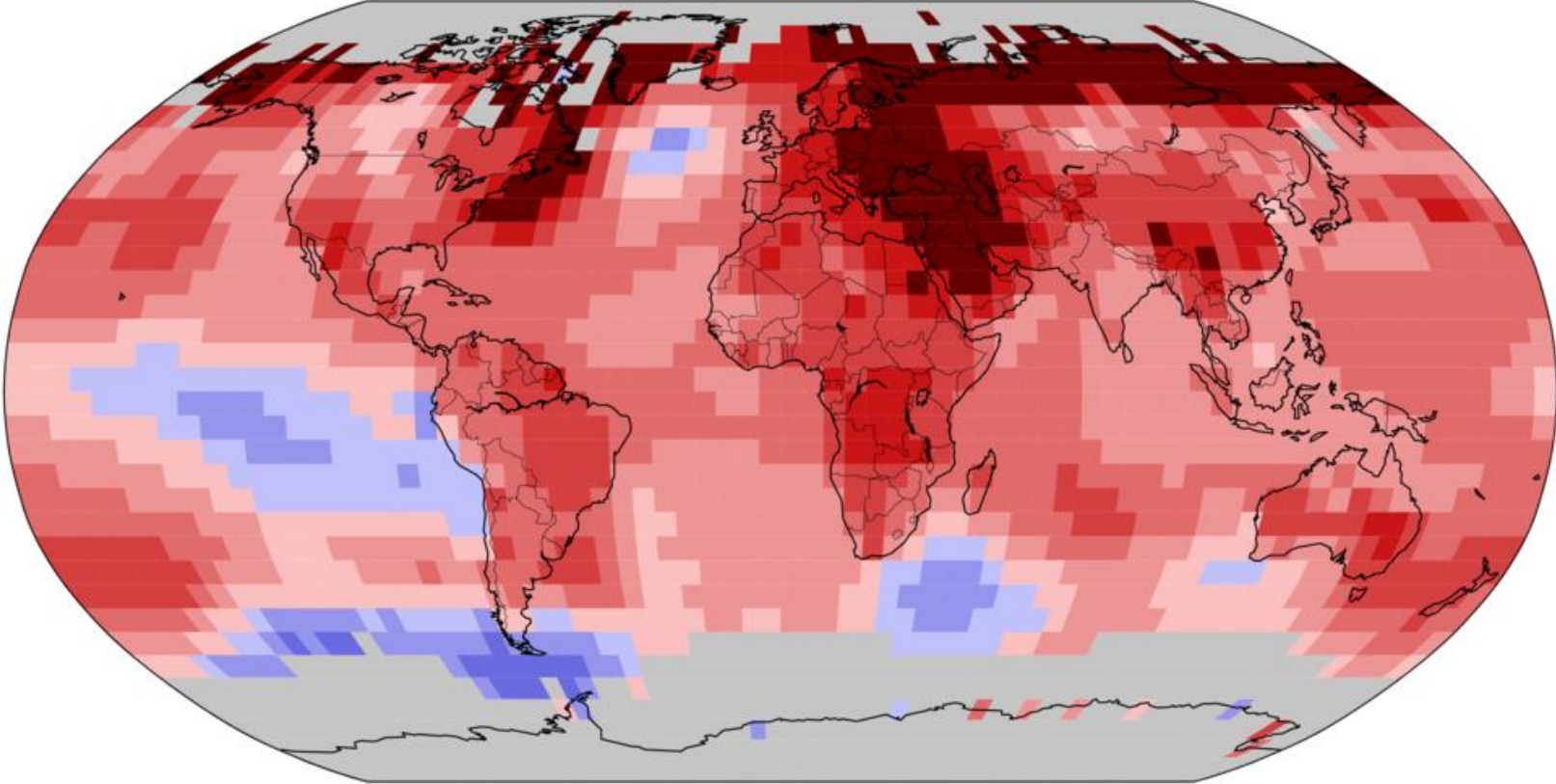


CAMBIAMENTI CLIMATICI

TREND TEMPERATURE MEDIE ANNUE NEGLI ULTIMI 30 ANNI

Jan-Dec Land & Ocean Temperature Trends
Period: 1991-2020

Data Source: NOAA GlobalTemp v5.0.0-20210106



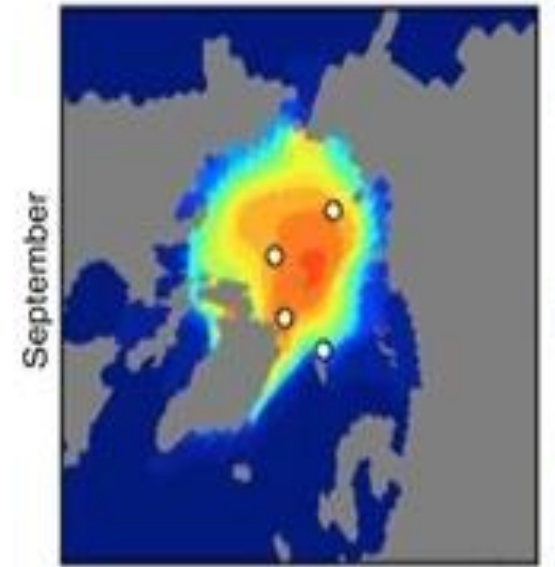
National Centers for Environmental Information

Please Note: Gray areas represent missing data
Map Projection: Robinson

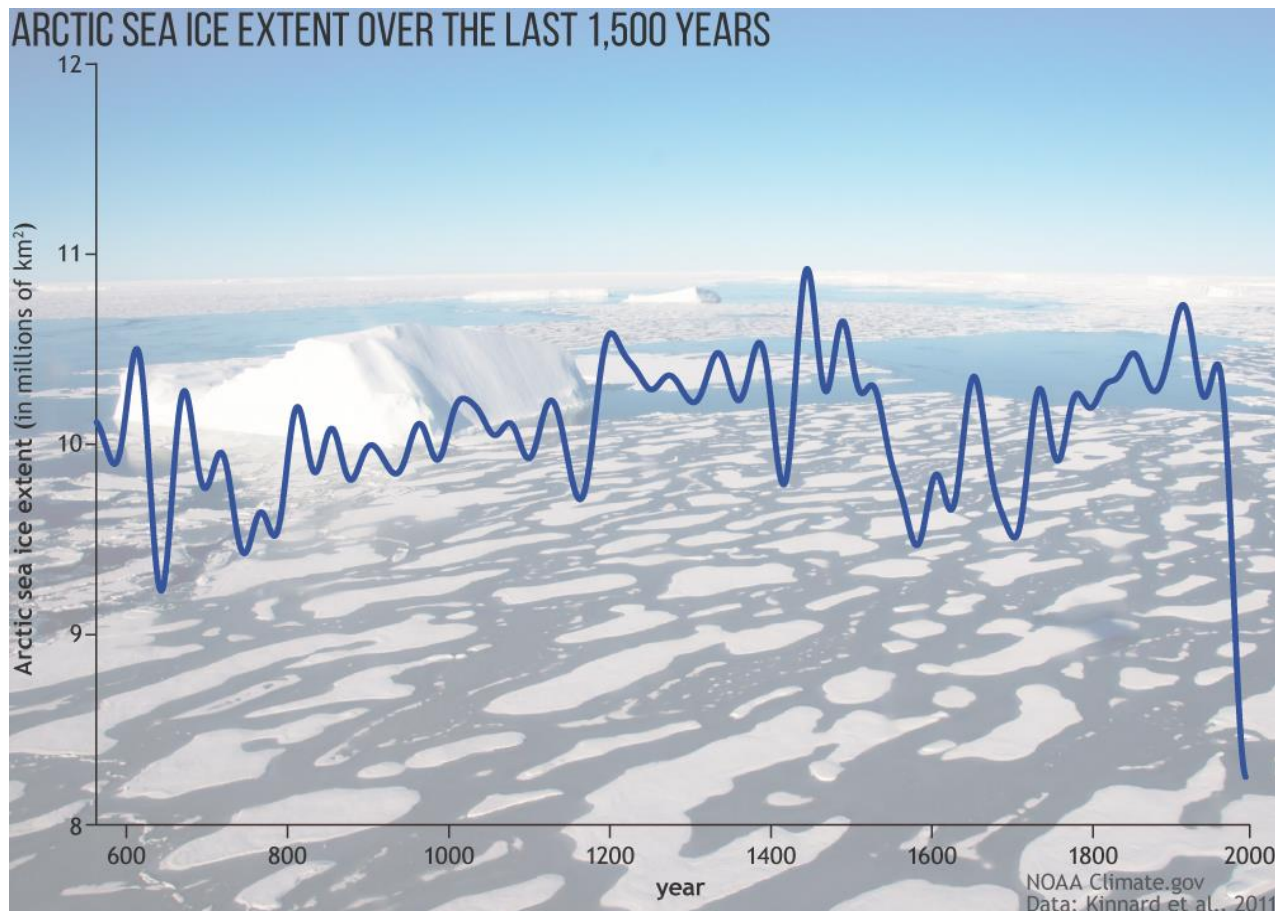
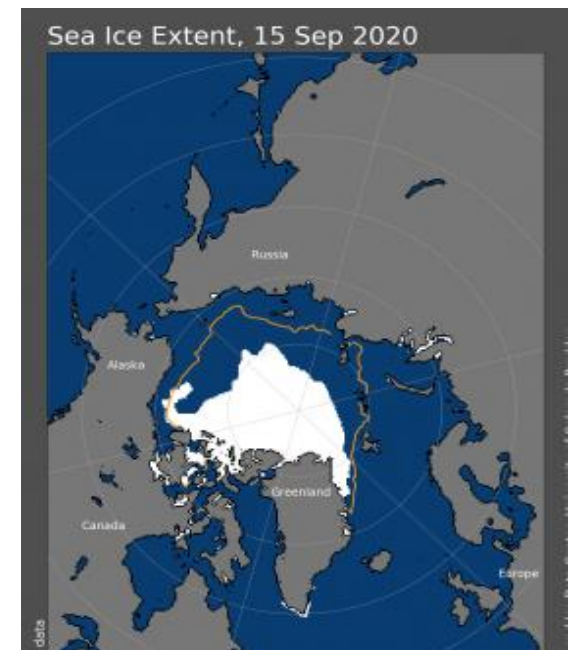
L'attuale estensione della banchisa artica risulta pari o addirittura inferiore a quella del periodo interglaciale dell'Eemiano.

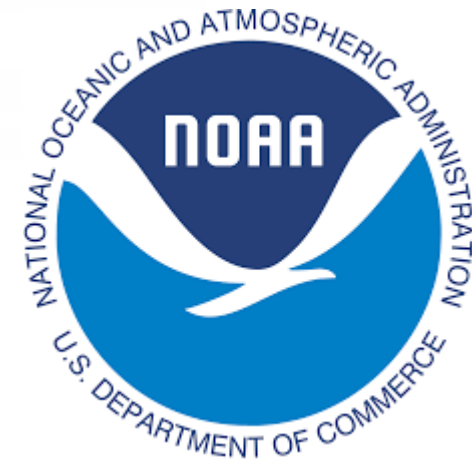
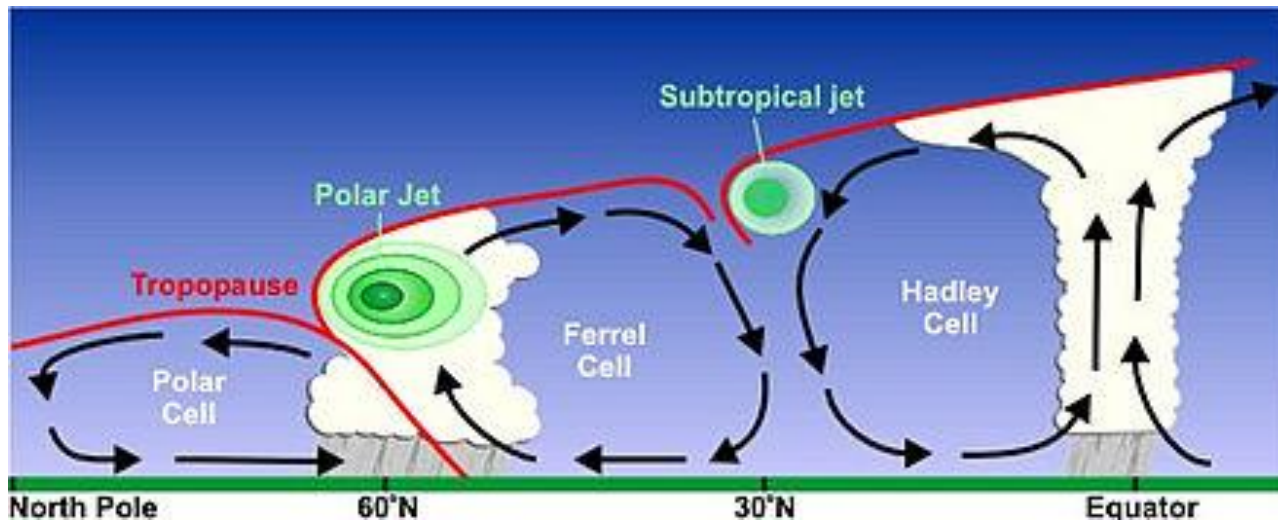
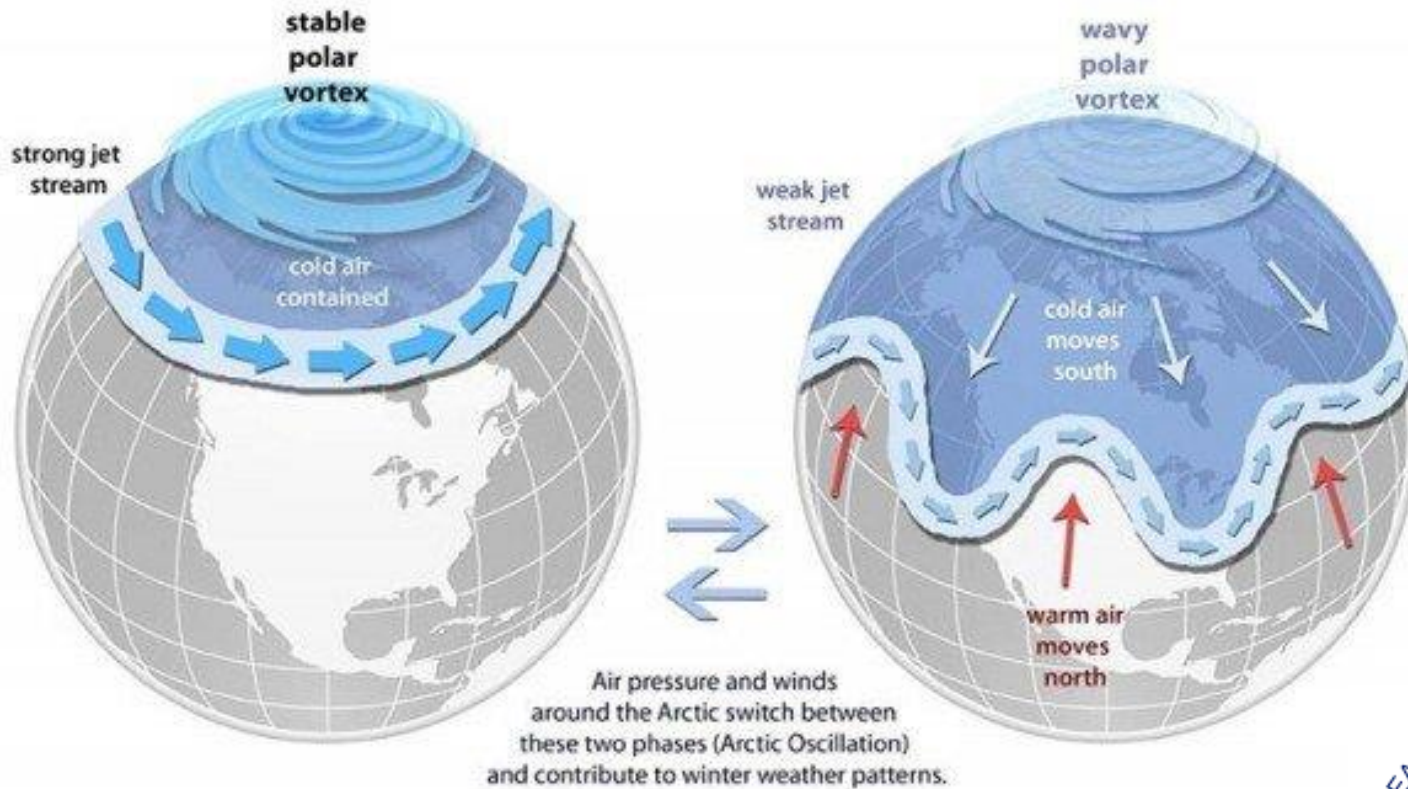
Rispetto a 40 anni fa si è perso, in estate, dal 30 al 50 % della superficie ghiacciata. Ciò causa una riduzione dell'albedo totale e una modifica della circolazione atmosferica in sede artica e alle medie latitudini

125 K anni fa (Eemiano)



OGGI





TEMPO ATMOSFERICO

CLIMA

CAMBIAMENTI CLIMATICI

un po' di concetti teorici!!

Com'è il tempo meteorologico?

Com'è il clima?



STAZIONE 248: PIANA DI MARCESINA (1310 m) – VI

Direzione Vento	98	gradi
Velocità Vento	0.4	m/s
Temperatura Aria	15.2	°C
Umidità Relativa	77	%
Radiazione Solare	0.64	cal/cm ² s
Pioggia	0.0	mm

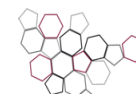
ORARIO PERIFERICA: 16/06/21 07:48:03

TEMPO METEOROLOGICO

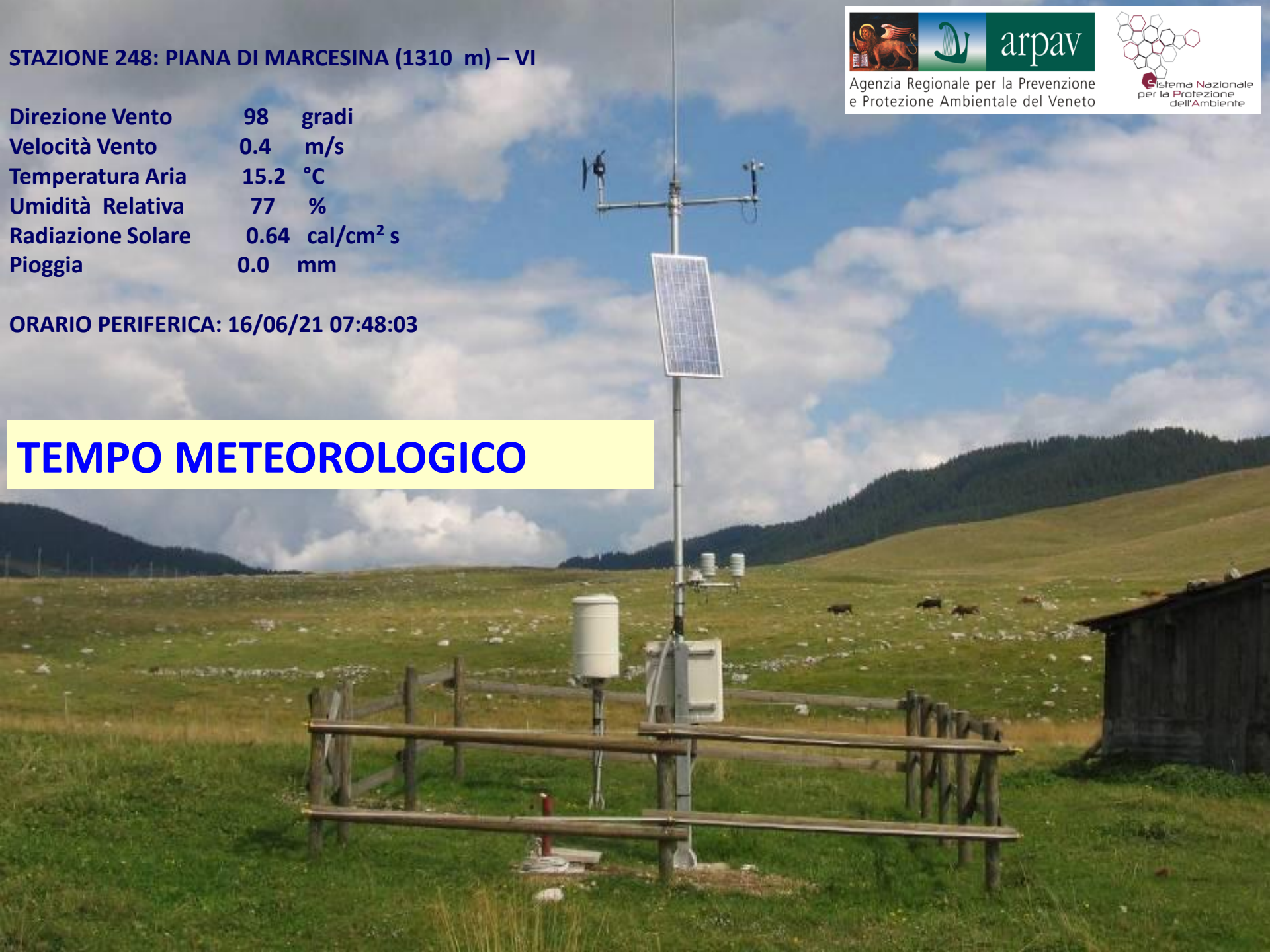


arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



La scienza che studia e prevede il tempo atmosferico

meteorologia

Che stanno in alto nell'aria

discorso

Sulle cose

La scienza che studia il clima



Cos'è il Clima ????

INSIEME DEI FENOMENI METEOROLOGICI CHE
CARATTERIZZANO LO STATO **MEDIO** DELL'ATMOSFERA
IN UNA DETERMINATA ZONA

SINTESI DELLE DISTRIBUZIONI DI **PROBABILITÀ**
DI TUTTI GLI ELEMENTI DEL TEMPO

SECONDO IL W.M.O. (Organizzazione Meteorologica Mondiale)
IL CLIMA È COSTITUITO DALLA **TOTALITÀ DELLE OSSERVAZIONI
METEOROLOGICHE** ESEGUITE PER ALMENO **UN TRENTENNIO**
(definizione pratica)



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

PADOVA

1971

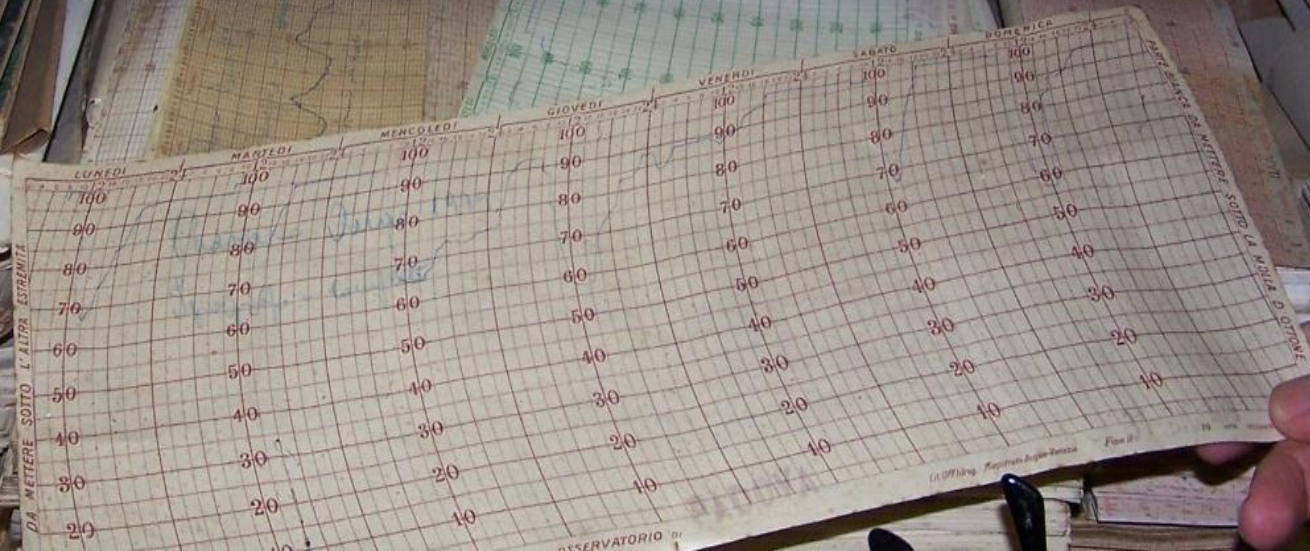
1972

Amemogro Muralla-

PADOVA

1973

Il clima è un'astrazione statistica !!!????



L'INFLUENZA DEL CLIMA SULL'UOMO - Fototipo

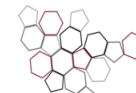


L'INFLUENZA DEL CLIMA SULL'UOMO - Architettura



arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



L'INFLUENZA DEL CLIMA SULLA VEGETAZIONE - Tipologie forestali



INFLUENZE DELL'UOMO SUL CLIMA

Modificazioni volontarie del microclima



E che cosa sono i cambiamenti climatici?

Sono variazioni significative

- dello stato medio
- o della variabilità del clima

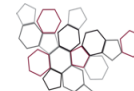
che persistano per lungo tempo (30 anni)

Cambiamenti climatici

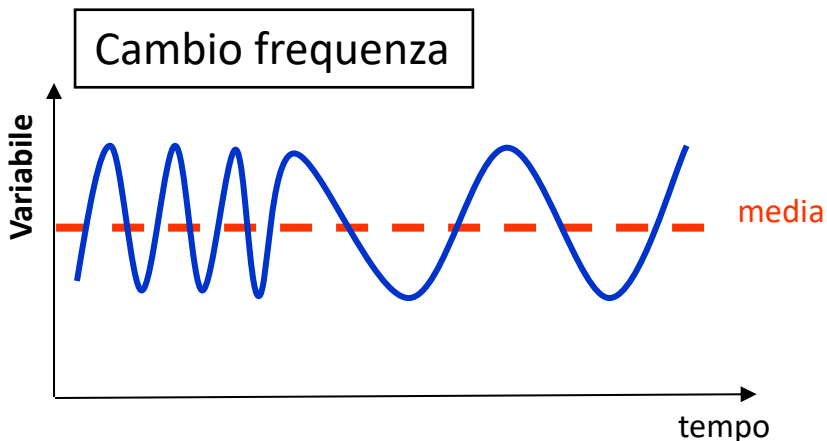
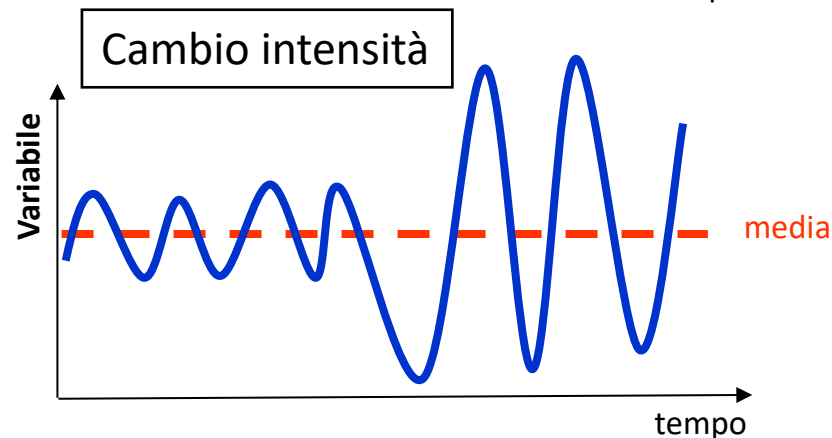
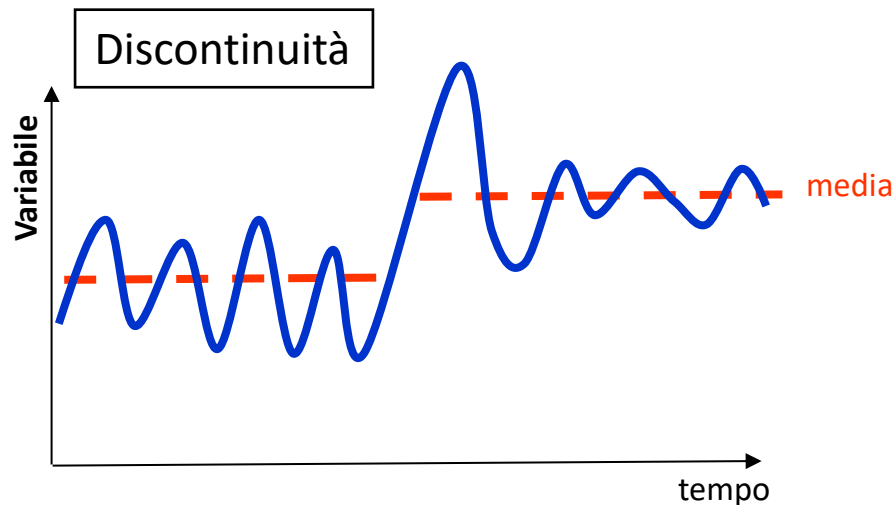
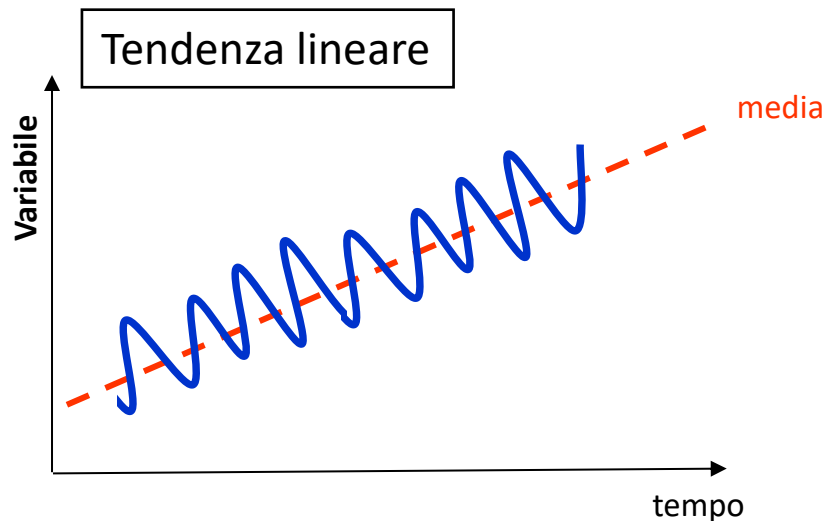


arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente



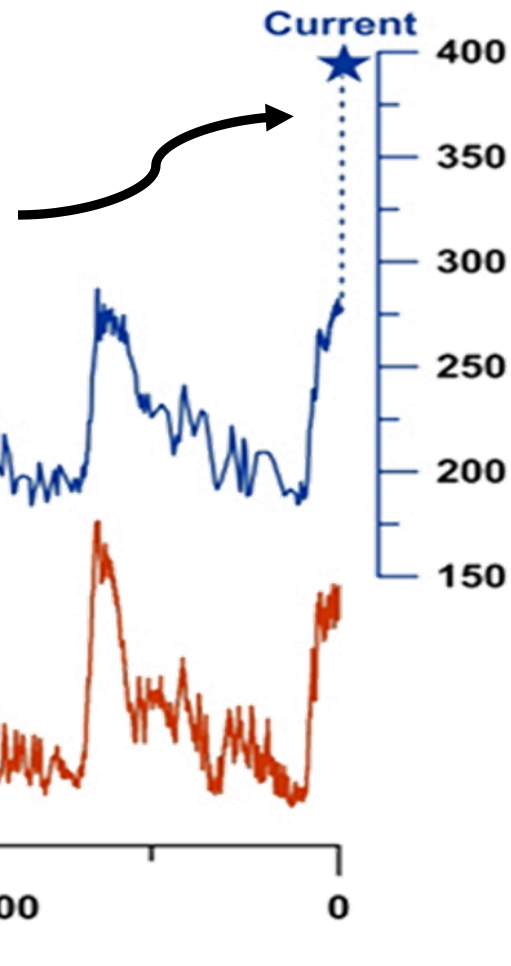
... o una combinazione di due o più di questi

CAUSE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Temperatura e CO₂ dai carotaggi in Antartico negli ultimi 800 mila anni

Notiamo 3 cose:

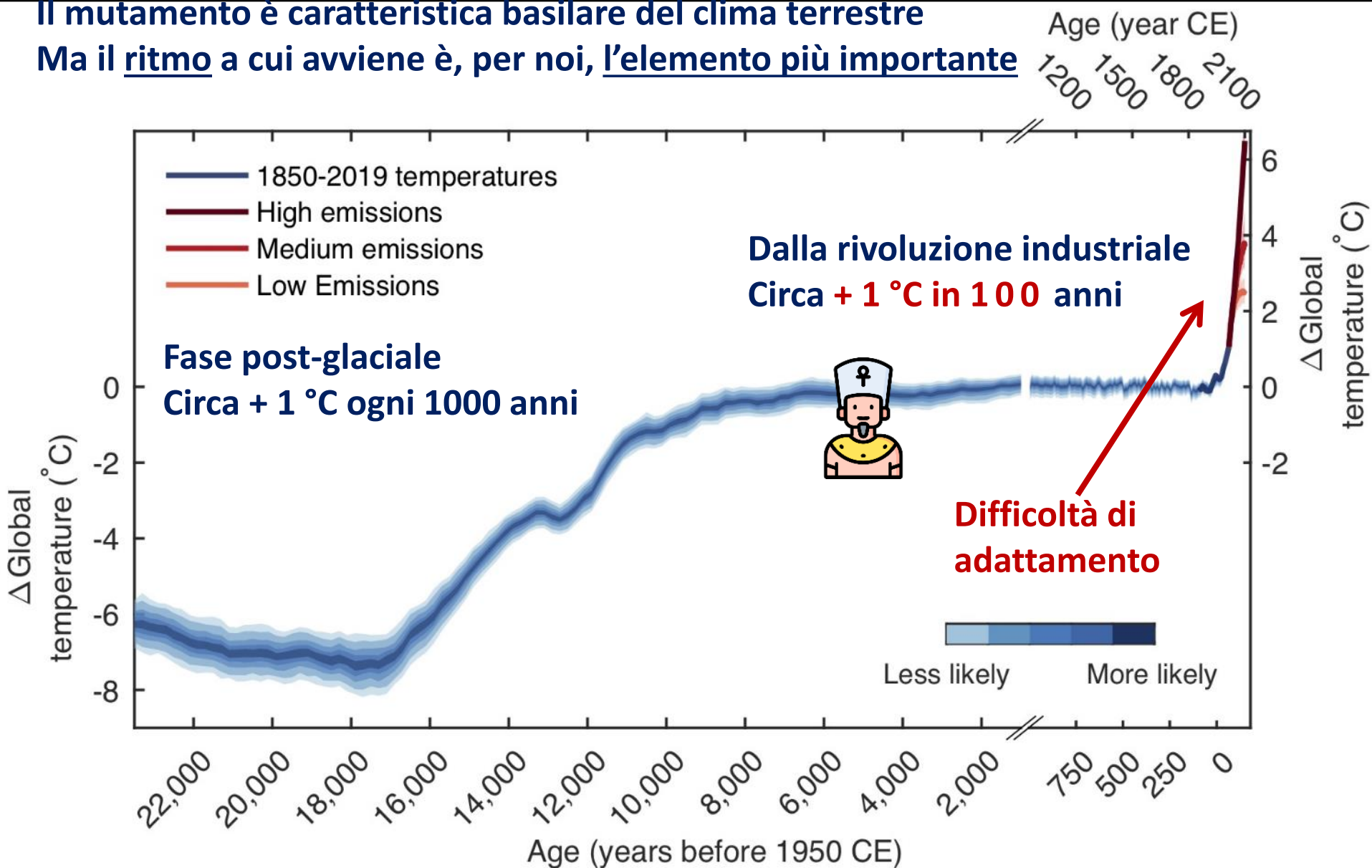
- Il clima è sempre cambiato in passato
- Temperatura e CO₂ sono strettamente legate
- Valori così elevati di CO₂ non erano mai stati raggiunti



<https://www.bas.ac.uk/data/our-data/publication/ice-cores-and-climate-change/>

Il mutamento è caratteristica basilare del clima terrestre

Ma il ritmo a cui avviene è, per noi, l'elemento più importante



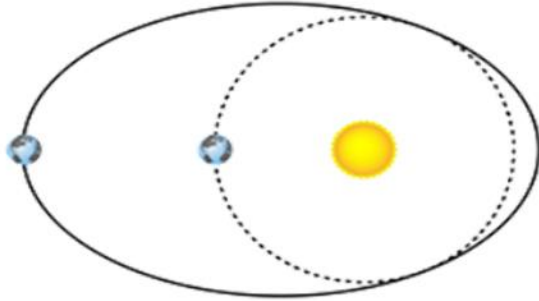
<https://scitechdaily.com/global-temperature-reconstruction-over-last-24000-years-show-todays-warming-unprecedented/amp/>

CAMBIAMENTI CLIMATICI

La Settimana della Scienza,
Padova, 14 novembre 2023

La **temperatura** è legata alla quantità di radiazione in arrivo dal **Sole**

Eccentricity



100,000 years

Obliquity/Tilt



41,000 years

Precession



23,000 years

Attività solare



<https://climate.nasa.gov/ask-nasa-climate/2949/why-milankovitch-orbital-cycles-cant-explain-earths-current-warming/>

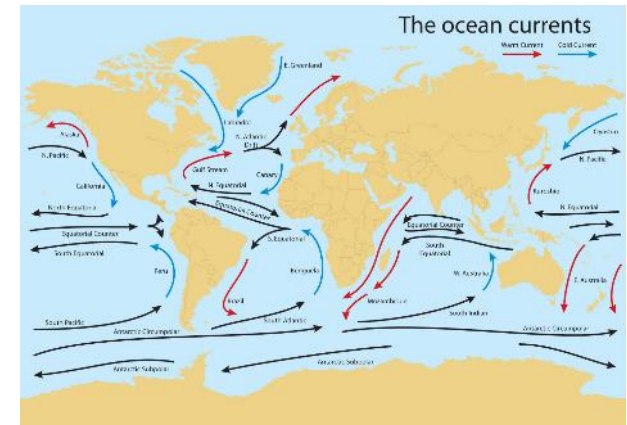
Eruzioni vulcaniche



Posizione terre emerse



Correnti marine



CAMBIAMENTI CLIMATICI

CONCENTRAZIONE CO₂ in atmosfera Monte Cimone 1980-2024

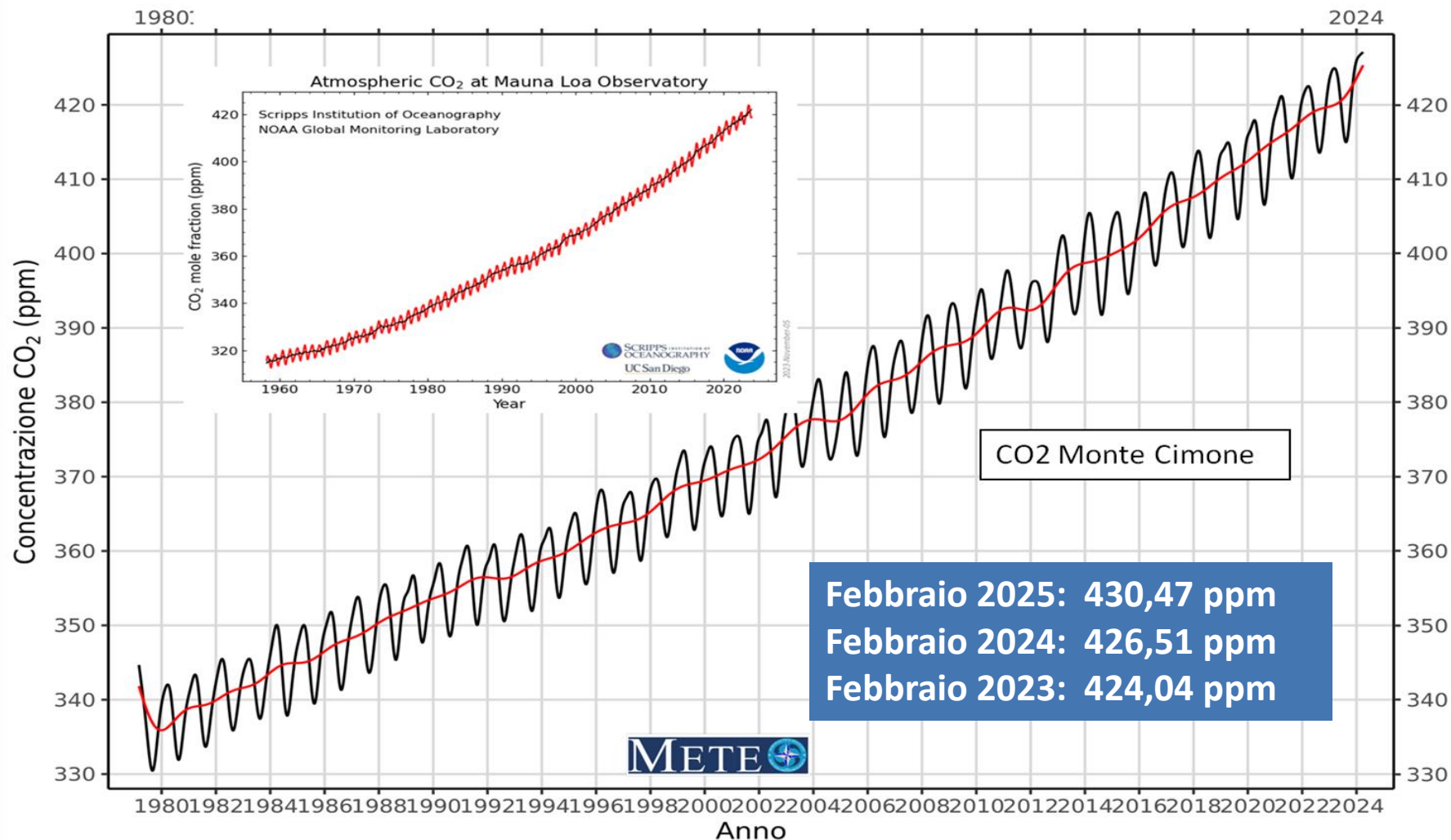


arpav

Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



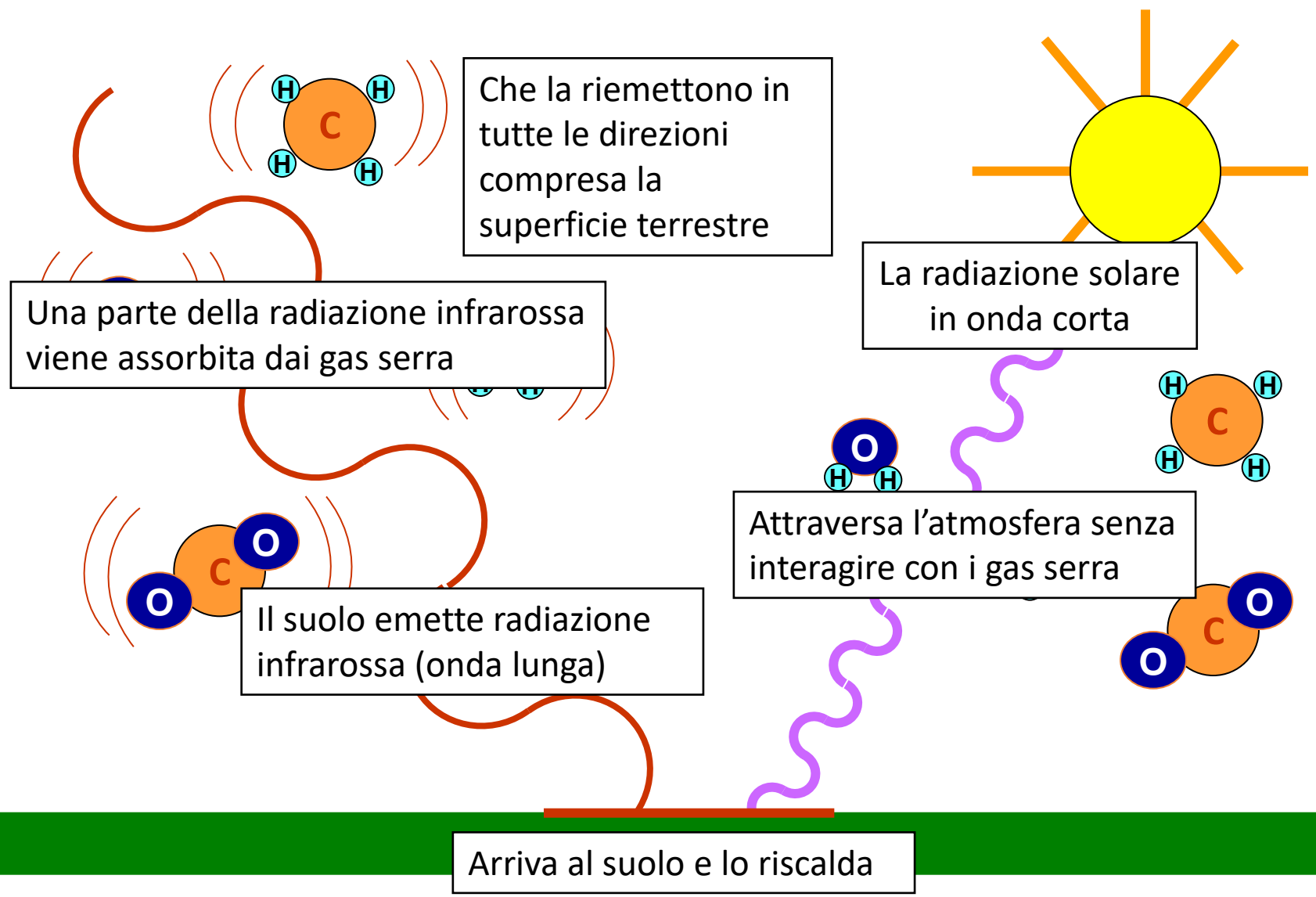
Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



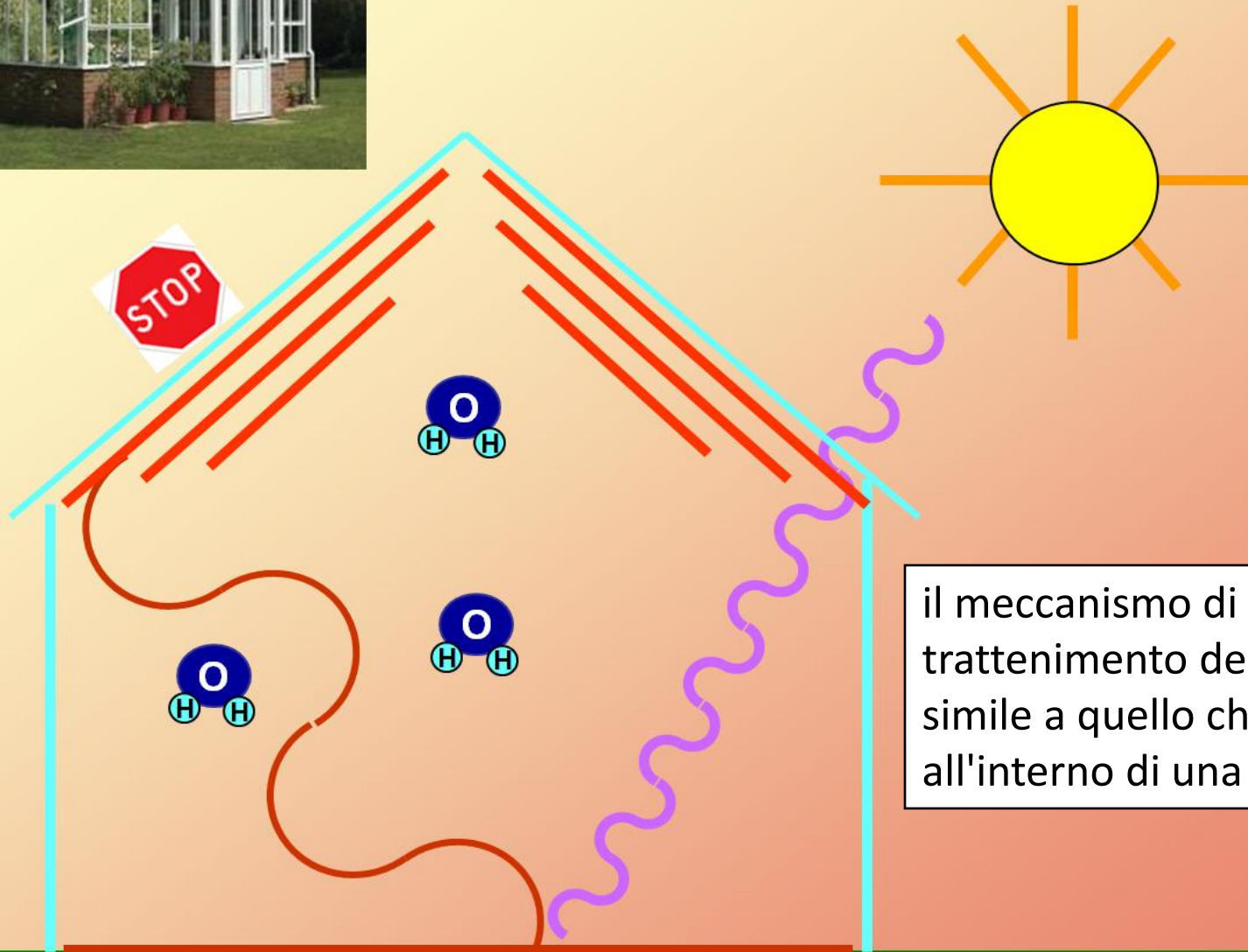
CAMBIAMENTI CLIMATICI

Senza l'atmosfera la temperatura media della Terra sarebbe inferiore all'attuale di circa 33 °C. -18 °C anziché 15 °C

Cos'è l'effetto serra?



Perché si chiama così?



il meccanismo di trattenimento del calore è simile a quello che avviene all'interno di una serra.

Effetto serra...non una novità



1827 Jean B. J. Fourier

Per primo ipotizzò che l'atmosfera avesse un ruolo nel determinare la temperatura sulla Terra.



1856 Eunice Newton Foote

Ha teorizzato che la modifica della proporzione di anidride carbonica nell'atmosfera ne avrebbe modificato la temperatura.



1859 John Tyndall

Fu il primo scienziato a dimostrare sperimentalmente l'esistenza dell'effetto serra.



1896 Svante Arrhenius

Fu il primo a calcolare un aumento di circa 3 °C della temperatura terrestre, come conseguenza di un raddoppio di CO₂ sulla Terra.

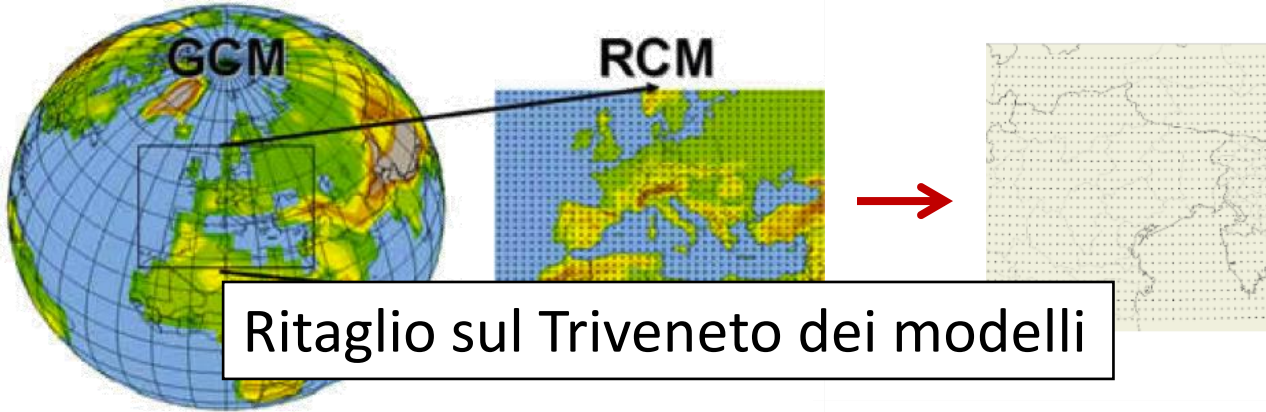


1938 Guy Callendar

Il riscaldamento globale osservato è correlato all'aumento della concentrazione di CO₂ in atmosfera causato dalle attività umane.

<https://www.climalteranti.it/2012/04/11/chi-e-il-padre-della-teoria-delleffetto-serra/#more-1878>

IL CLIMA DEL FUTURO



Ritaglio sul Triveneto dei modelli

Proiezioni al 2100

3 scenari emissivi



- Ensemble di 5 RCM
- Fonte: EURO-CORDEX 0.11° (CMIP5)
- Griglia regolare 0.10° (ca. 12.5 km)
- Downscaling con dati delle stazioni meteo regionali (ca. 500m/5km)



Utilizzo di dati sul territorio per la correzione degli errori dei modelli

GCM	RCM	Risoluzione	RCP2.6	RCP4.5	RCP8.5
CNRM-CM5	CCLM4-8-17	0.11°	-	X	X
CNRM-CM5	RCA4	0.11°	-	X	X
EC-EAR					
EC-EAR					
EC-EAR					
EC-EAR					
HadGEM2-ES	RCA4	0.11°	X	X	X
IPSL-CM5A-MR	RCA4	0.11°	-	X	X
MPI-ESM-LR	CCLM4-8-17	0.11°	-	X	X
MPI-ESM-LR	RCA4	0.11°	X	X	X
MIROC5		0.11°	X	X	X
MIAM5		0.11°	-	X	X

Selezione di alcuni modelli per tre scenari emissivi

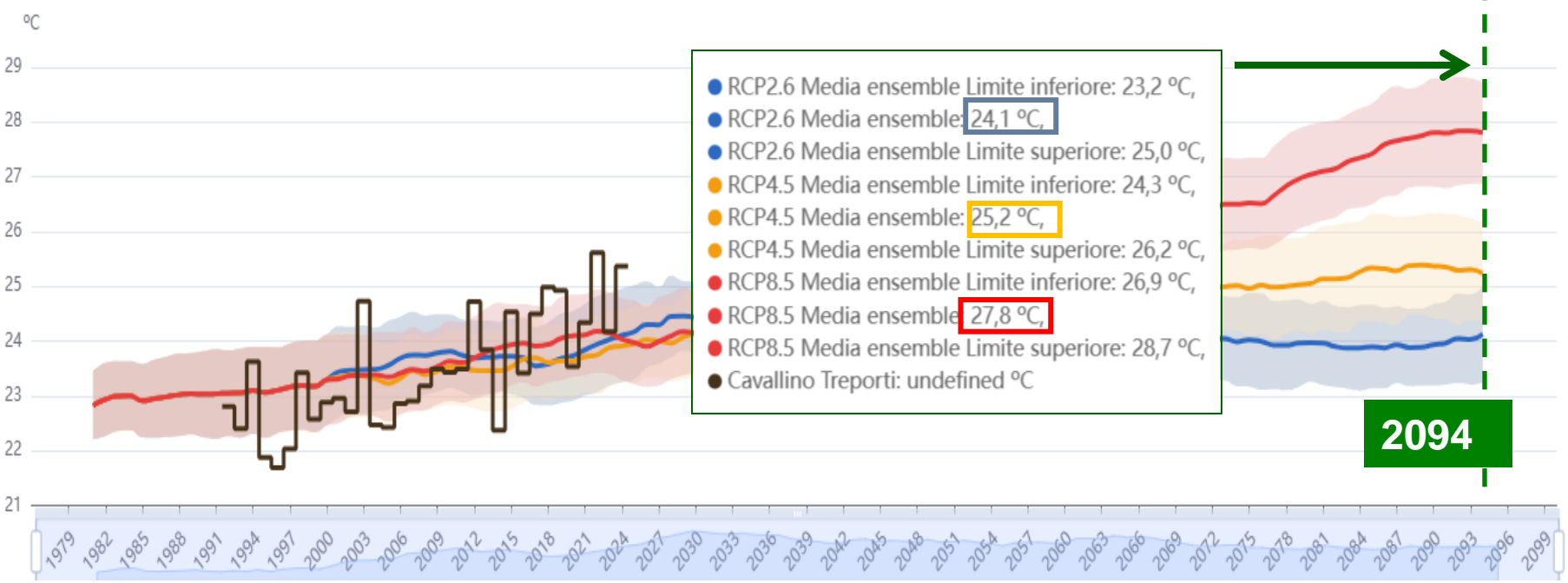
climatiche regionali estratte dal progetto EURO-CORDEX. GCM sta per Global Climate Model, RCM per Regional Climate Model. I modelli per gli scenari di Concentration Representative (RCP) si riferisce a diversi Representative Concentration Scenarios (RCP). I modelli disponibili sono indicate con X. In grassetto vengono indicati i modelli che meglio rappresentano la climatologia del Nord-Est Italia (Gallina e Giorgi, 2018).

Piattaforma proiezioni climatiche per il Nord-Est

Temperatura media (TAS)

Valore assoluto - Estate - dal 1976 al 2100 - Cavallino-Treporti - LAT 45,4567 LONG 12,4915 © ARPAV - Arpa FVG
 Si tratta di proiezioni climatiche e non di previsioni a lungo termine. Il valore annuale ha validità in un contesto di trend trentennale.

■ RCP2.6 Media ensemble ■ RCP4.5 Media ensemble ■ RCP8.5 Media ensemble ■ Cavallino Treporti



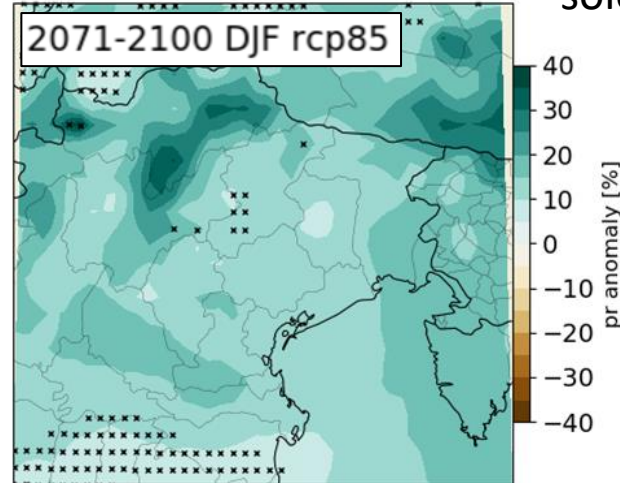
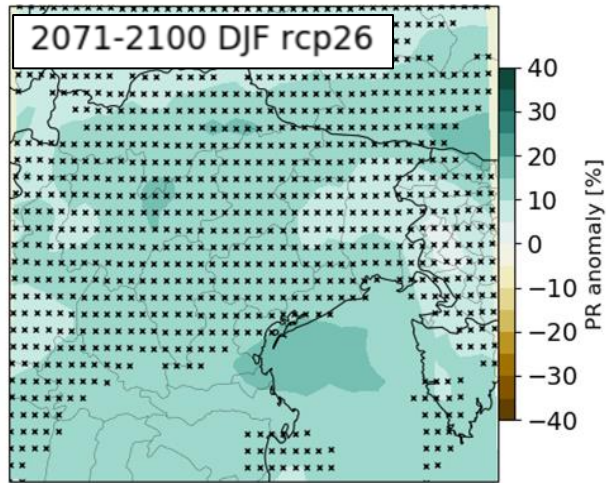
2094

anno

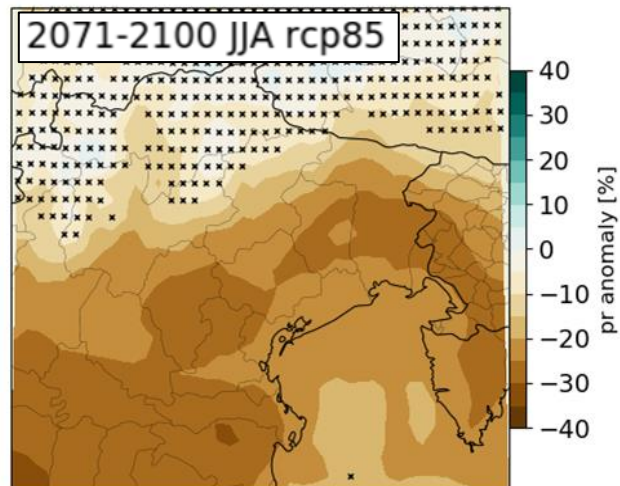
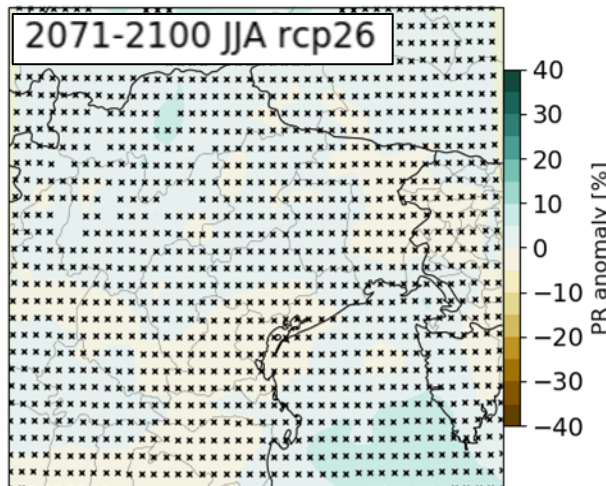
Precipitazioni stagionali

Anomalia %

Accordo tra i vari modelli
solo in aree limitate e per RCP8.5



- **INVERNO:** aumento
- **+25%** settore alpino
- **+15%** costa



- **ESTATE:** diminuzione
- **-20%** Alpi meridionali
- **-30%** pianura centrale

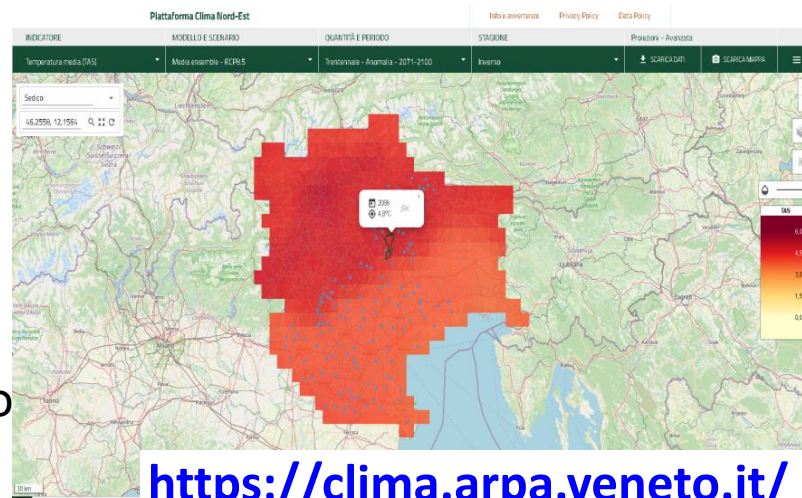
CliNE – piattaforma Clima Nord-Est



Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



- 13 indicatori climatici
- **Proiezioni climatiche** regionali ad alta risoluzione. Scenari al 2100 con 3 RCP
- **Climatologia storica** 1991-2020 e attuale
- Dati accessibili tramite mappe e serie temporali
- Dati scaricabili come serie puntuali (*csv*) o griglie (*Netcdf*)
- Accesso pubblico



sviluppata tramite collaborazione tra Arpav e Arpa FVG
supporto di Inkode soc coop e Geobeyond srl
con fondi PNRR-PNC

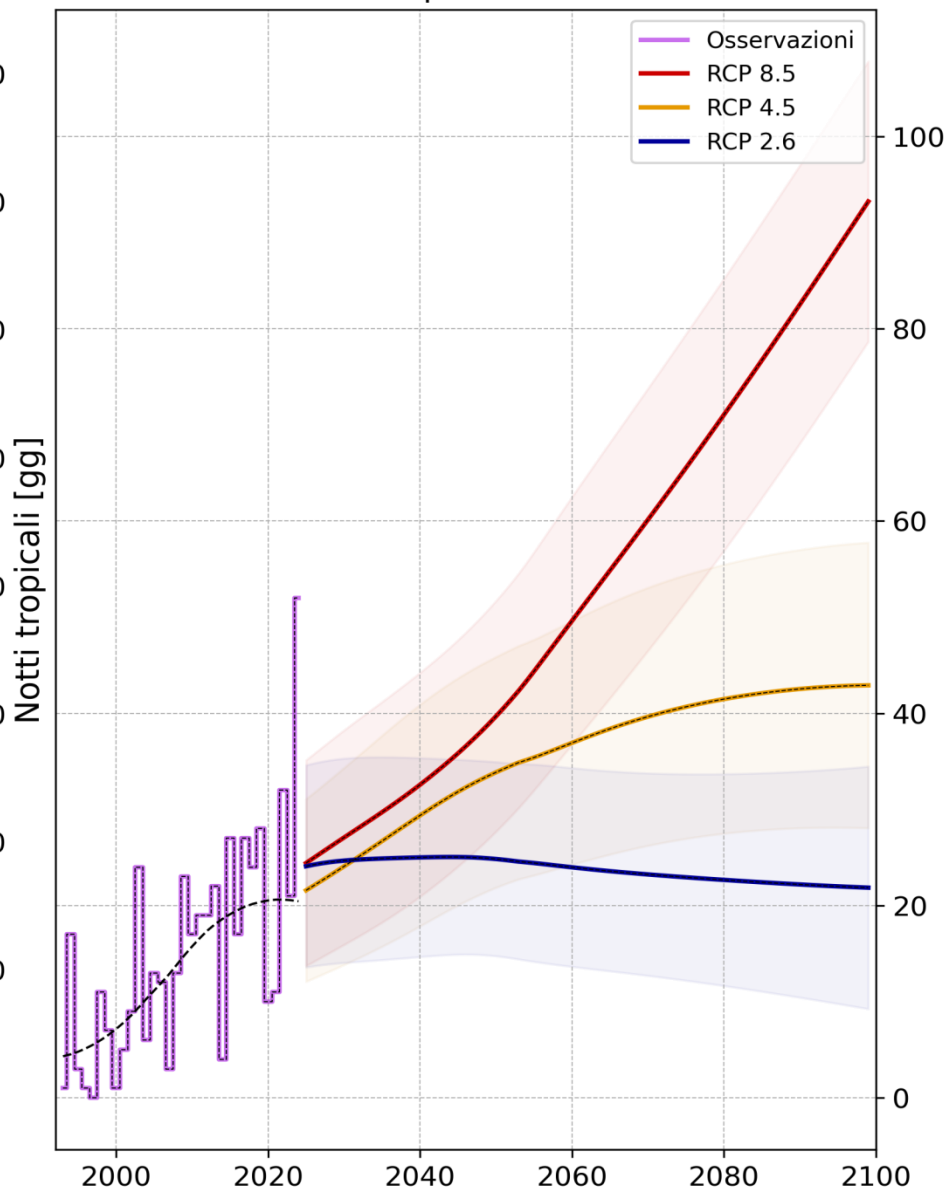
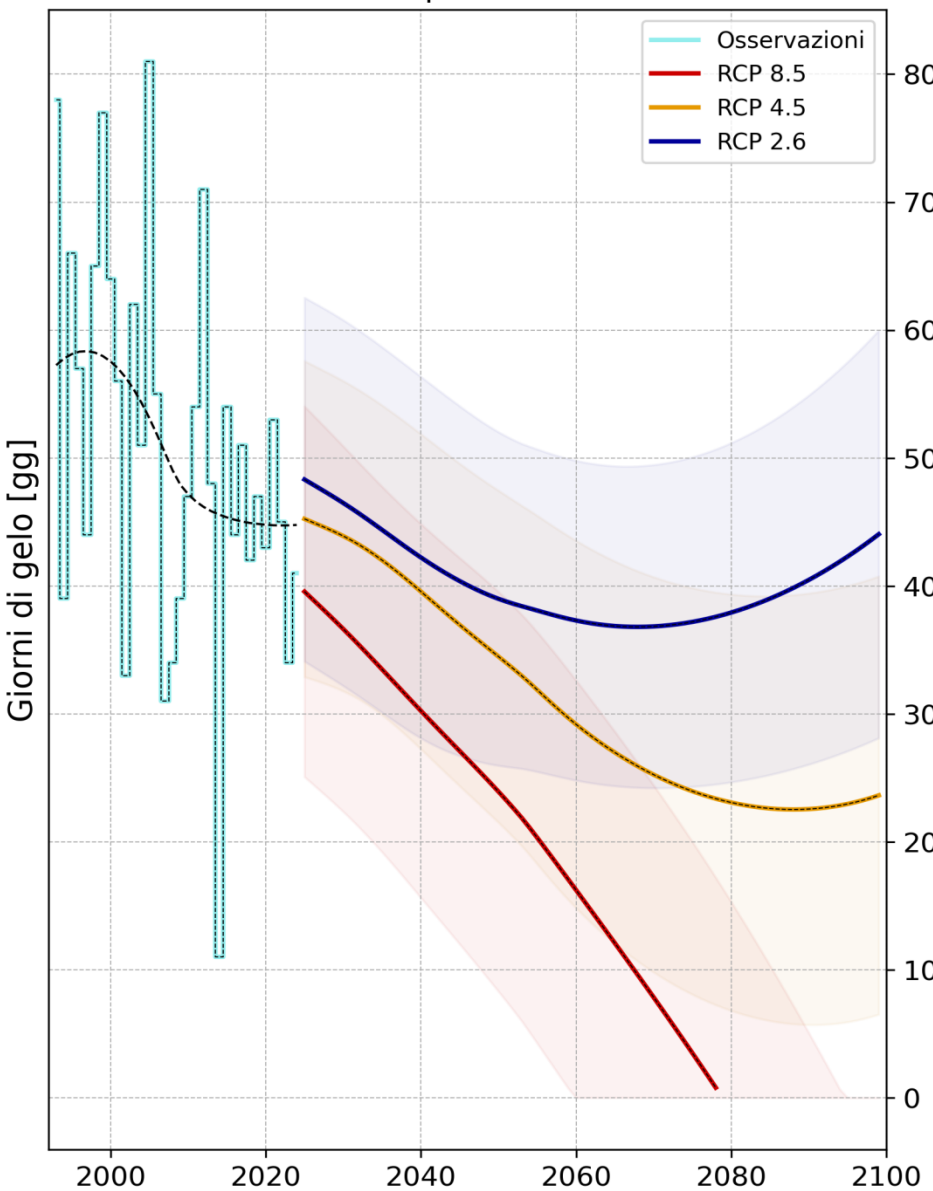


strumento informativo
per quadro climatico regionale

CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

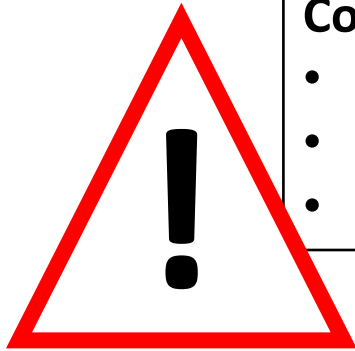
Giorni di gelo a Recoaro Mille (VI)
 Dati misurati e proiezioni climatiche

Notti tropicali a Legnaro (PD)
 Dati misurati e proiezioni climatiche



COSA POSSIAMO FARE ?

Cosa possiamo fare?



Contro

- Impatti sul territorio
- Vulnerabilità del territorio (e dell'uomo)
- Rischi naturali e antropici

MITIGAZIONE

Contenimento dei CC

Accordi internazionali (Parigi 2015)

➤ *Riduzione emissioni Gas Serra*

- *conversione energetica*
- *sviluppo sostenibile*
- *economia circolare*

Azioni

ADATTAMENTO

Incremento resilienza

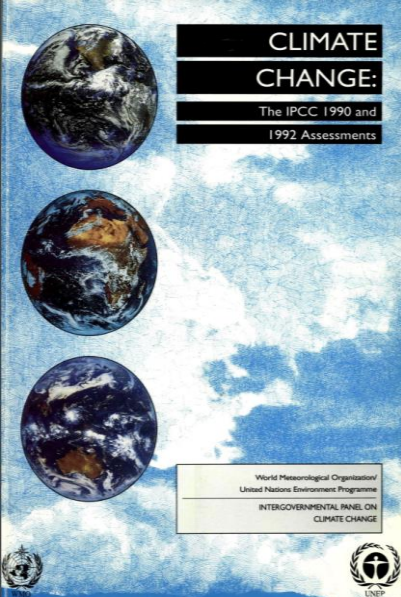
Strategie di adattamento

Piani Nazionali e Locali

- *Interventi strutturali e non (sistemi Terra-Acqua-Uomo)*
- *Prevenzione e informazione*

UN MONITO AL PIANETA

dal 1990 i rapporti periodici del I.P.C.C.

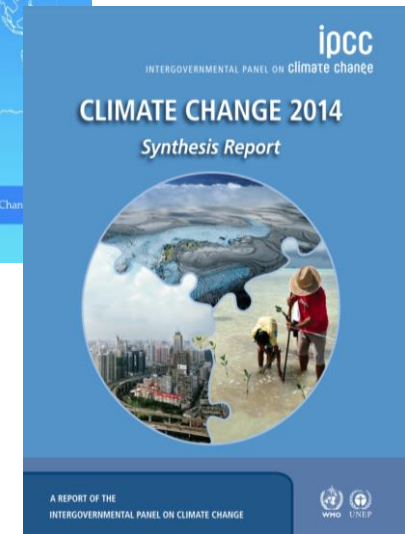
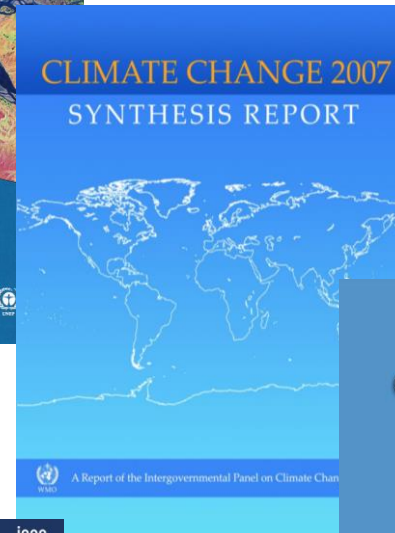
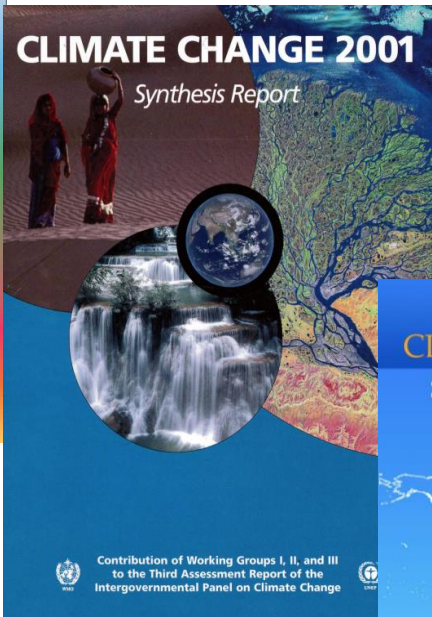


IPCC
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



IPCC Second Assessment
Climate Change 1995

A REPORT OF THE
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



IPCC Assessment Reports:

- First (1990)
- 1992 supplementary report
- Second (1995)
- Third (2001)
- Fourth (2007)
- Fifth (2014)

IPCC Special Reports:

- Emissions Scenarios (2000)
- Renewable energy sources (2012)
- Extreme events and disasters (2012)
- Global Warming of 1.5 °C (2018)
- Climate Change & Land (2019)
- Ocean & Cryosphere (2019)



**IPCC
Special
Reports**

SYNTHESIS REPORT

AR6 Synthesis Report: Climate Change 2022

September 2022

EXPLORE

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



*“È **inequivocabile** che l’influenza umana ha riscaldato l’atmosfera, l’oceano e le terre emerse. Si sono verificati cambiamenti diffusi e rapidi nell’atmosfera, nell’oceano, nella criosfera e nella biosfera.”*

La temperatura superficiale globale è stata più alta di 1,09 °C nel periodo 2011-2020 rispetto al periodo 1850-1900, con aumenti maggiori sulla terraferma (1,59 °C) rispetto all’oceano (0,88 °C).

Lo strato superficiale dell'oceano (0-700 m) si è riscaldato a partire dagli anni '70 e le emissioni di CO₂ prodotte dall'uomo sono la causa dell'attuale acidificazione globale dell'oceano superficiale.

*Il livello medio del mare globale è aumentato di **0,20 m** tra il **1901** e il **2018** e il tasso medio di innalzamento è stato di **1,3 mm/anno** tra il 1901 e il 1971.*

*Le attività umane sono la principale causa di questo innalzamento. Recentemente tra il 2006 e il 2018 il tasso d'innalzamento ha raggiunto i **3,7 mm/anno**.*

*Molti cambiamenti dovuti alle emissioni di gas serra passate e future sono **irreversibili** per secoli o per millenni, in particolare ci si riferisce ai cambiamenti che riguardano l'oceano, le calotte glaciali ed il livello globale del mare.*

*Molti cambiamenti nel sistema climatico si **amplificheranno** in relazione diretta con l'aumento del riscaldamento globale.*

IN CONCLUSIONE

Il trend delle temperature, presente a livello mondiale, è ben evidente anche sul Veneto

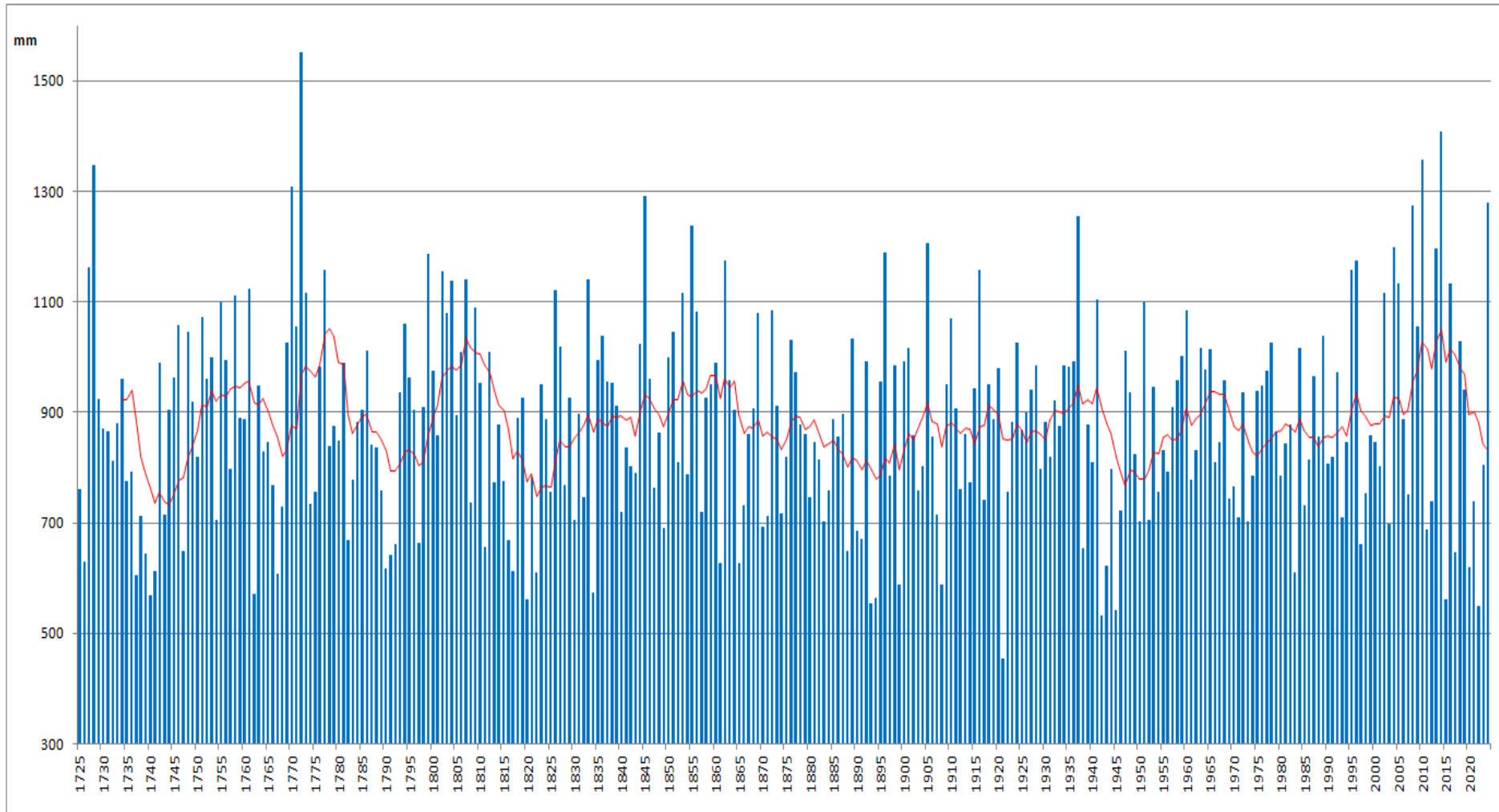
Per le precipitazioni i segnali di variazione sono meno chiari

In generale i fenomeni meteorologici presentano una spiccata variabilità

Il territorio veneto è “complesso” (a prescindere dai cambiamenti climatici)



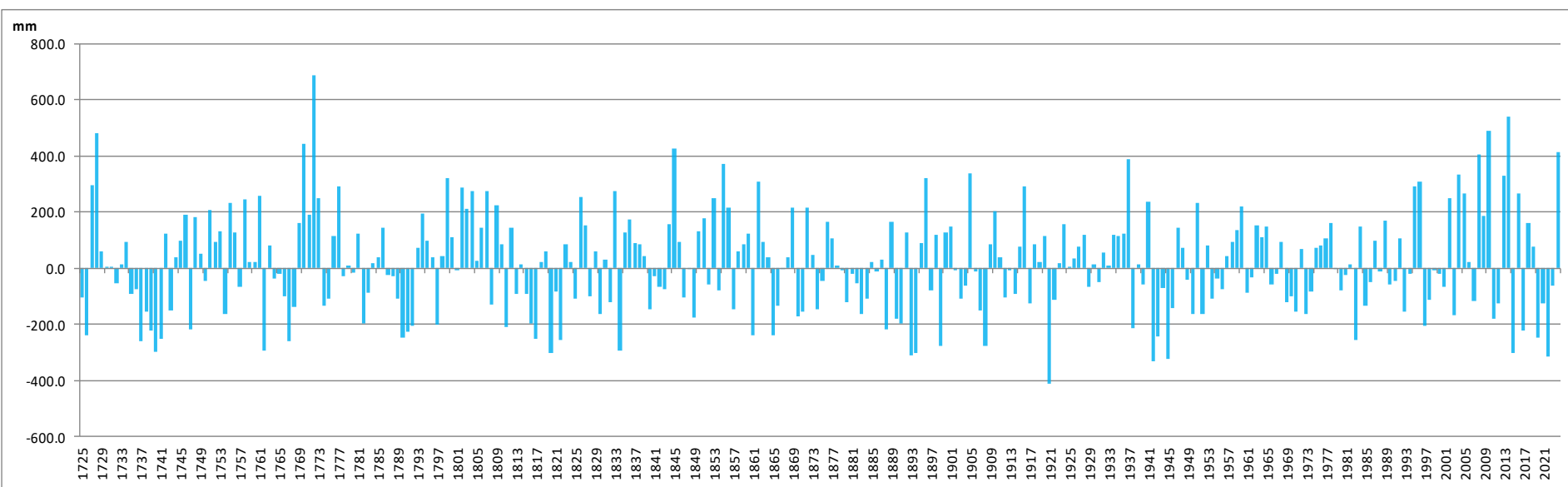
Precipitazioni annue (mm) Padova 1725-2024



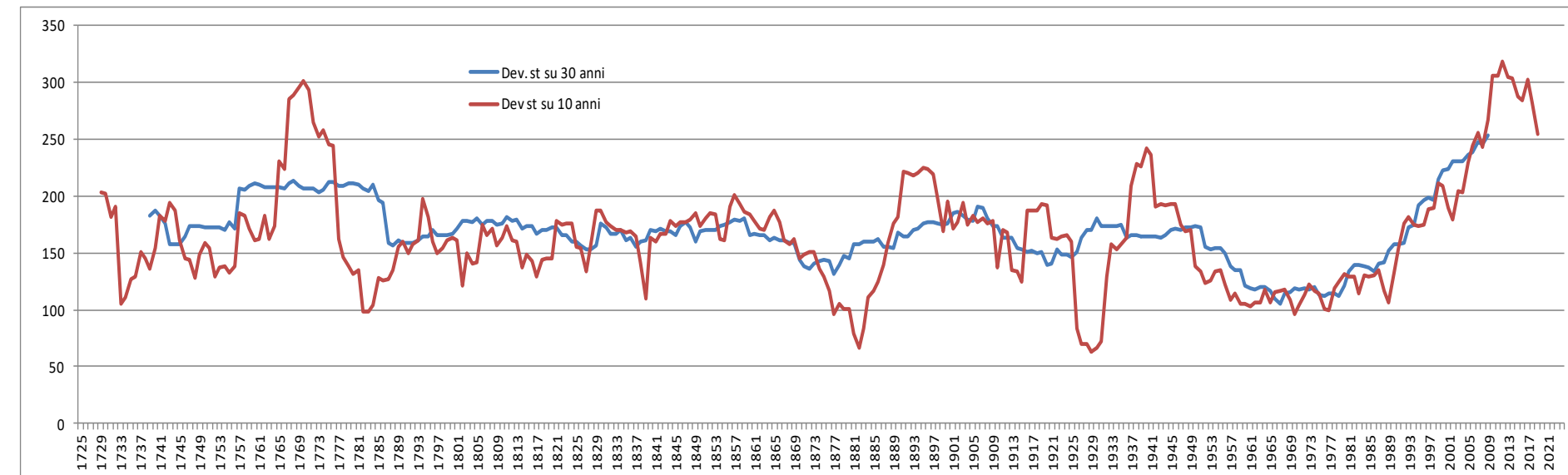
Camuffo, D.; Della Valle, A.; Becherini, F.; Zanini, V. Three centuries of daily precipitation in Padua, Italy, 1713–2018: history, relocations, gaps, homogeneity and raw data. *Clim. Chang.* **2020**, *162*, 923-942

Precipitazioni annue Padova 1725-2024

Differenza rispetto alla media 1961-1990



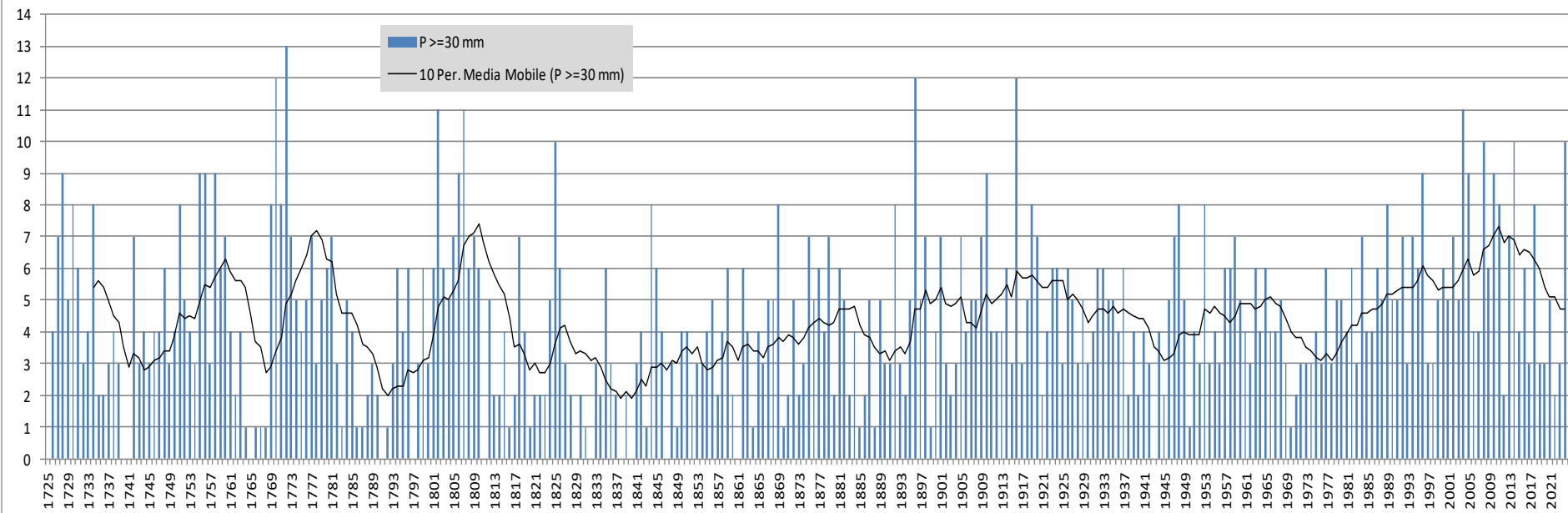
Deviazione standard su periodi mobili di 30 e 10 anni



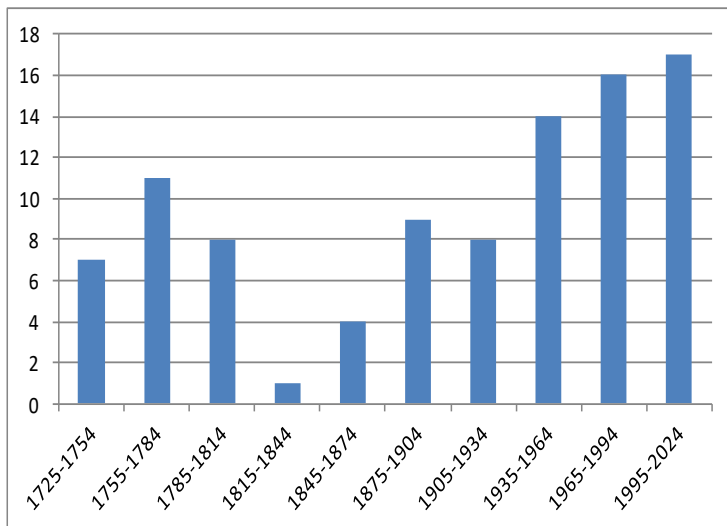
Precipitazioni Padova 1725-2024

N. giorni anno con $P \geq 30$ mm

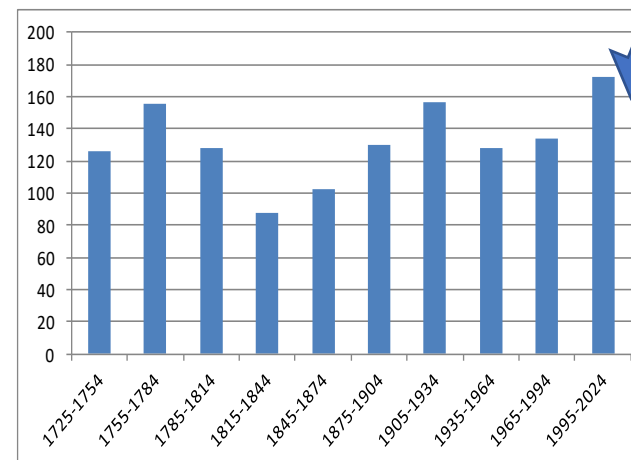
$P \geq 30$ mm



N. Giorni trentennio con $P \geq 60$ mm



N. Giorni trentennio con $P \geq 30$ mm



TEMPERATURA & ACQUA

Il cambiamento climatico in atto sta determinando un evidente aumento delle temperature e queste influiscono su:

evapotraspirazione

acqua inizialmente allo stato liquido che dal terreno passa nell'aria, sotto forma di vapore, per effetto:

- della traspirazione effettuata dalle piante
- e
- dell'evaporazione che avviene direttamente dal terreno o da corpi idrici

Più è elevata la temperatura maggiore è il quantitativo di acqua che evapora dal suolo o traspira dalla vegetazione.

L'evapotraspirazione dipende anche dal vento (effetto positivo) e dall'umidità relativa dell'aria (effetto negativo).

Quindi con scarsità di pioggia peggioramento delle condizioni di siccità

convezione

il riscaldamento dell'aria vicino al suolo favorisce i movimenti di salita dell'aria.

Questi movimenti verticali, spesso violenti, possono causare temporali, piogge intense e grandinate.

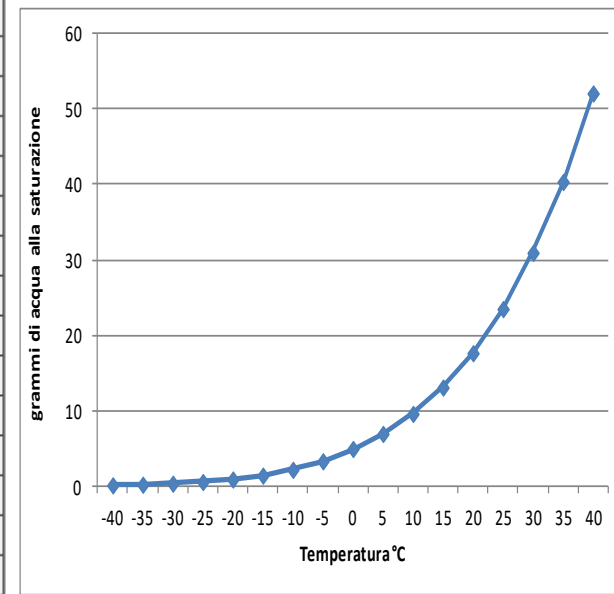


Quindi piogge violente, molto concentrate e meno efficaci per la vegetazione

Quanta acqua può contenere l'aria ??

grammi di "acqua" in 1 m³ di aria alla saturazione in relazione alla temperatura dell'aria

temp. (°C)	grammi
-40	0.1
-35	0.2
-30	0.3
-25	0.6
-20	0.9
-15	1.4
-10	2.2
-5	3.3
0	4.9
5	6.9
10	9.6
15	13.1
20	17.6
25	23.5
30	31.0
35	40.4
40	52.1



Quindi con temperature mediamente più elevate ci può essere un maggior quantitativo di precipitazione