



Fondazione  
Compagnia  
di San Paolo



Piemonte



con il contributo di" per Fondazione Compagnia di San Paolo e "in collaborazione con" per ANCI Piemonte.

# Le attività di Arpa Piemonte in ambito climatico

Barbara Cagnazzi

*[b.cagnazzi@arpa.piemonte.it](mailto:b.cagnazzi@arpa.piemonte.it)*

Arpa Piemonte - Dipartimento Rischi Naturali ed Ambientali

**Strambino, 25 marzo 2023**

# IMPORTANTE

## Clima e Tempo meteorologico

- **Tempo (weather):** stato istantaneo dell'atmosfera, descritto in termini di alcune variabili quali temperatura, umidità, nuvolosità, precipitazione, velocità e direzione del vento.

Ha una dinamica giornaliera o di medio-breve periodo. Le previsioni meteorologiche hanno un'affidabilità che decresce significativamente dopo 5 giorni.

- **Clima:** l'insieme delle condizioni medie del tempo di certe località, rispetto ad uno specifico intervallo temporale che è più lungo di quello del tempo meteorologico. In termini strettamente fisici si tratta di **un aggregato medio degli stati interni di un sistema, associati con misure della sua variabilità per un determinato intervallo temporale e con la descrizione delle interazioni che intercorrono con l'esterno** (Peixoto e Oort, 1984).

Ha una variabilità temporale e geografica molto più ampia, che deve essere valutata insieme ai fattori che lo governano.

# CLIMA

Insieme delle condizioni meteorologiche o ambientali che caratterizzano una regione geografica e vengono definite in termini di proprietà statistiche (es. valore medio della temperatura in una regione o l'intervallo tipico in cui la stessa può variare).

## CAMBIAMENTO CLIMATICO

Variazione statisticamente significativa dello stato medio del clima o della sua variabilità, persistente per un periodo esteso (tipicamente decenni o più).

## QUINDI

Un cambiamento climatico implica una variazione delle proprietà statistiche e non può essere associato in maniera DIRETTA ad un evento singolo!!!

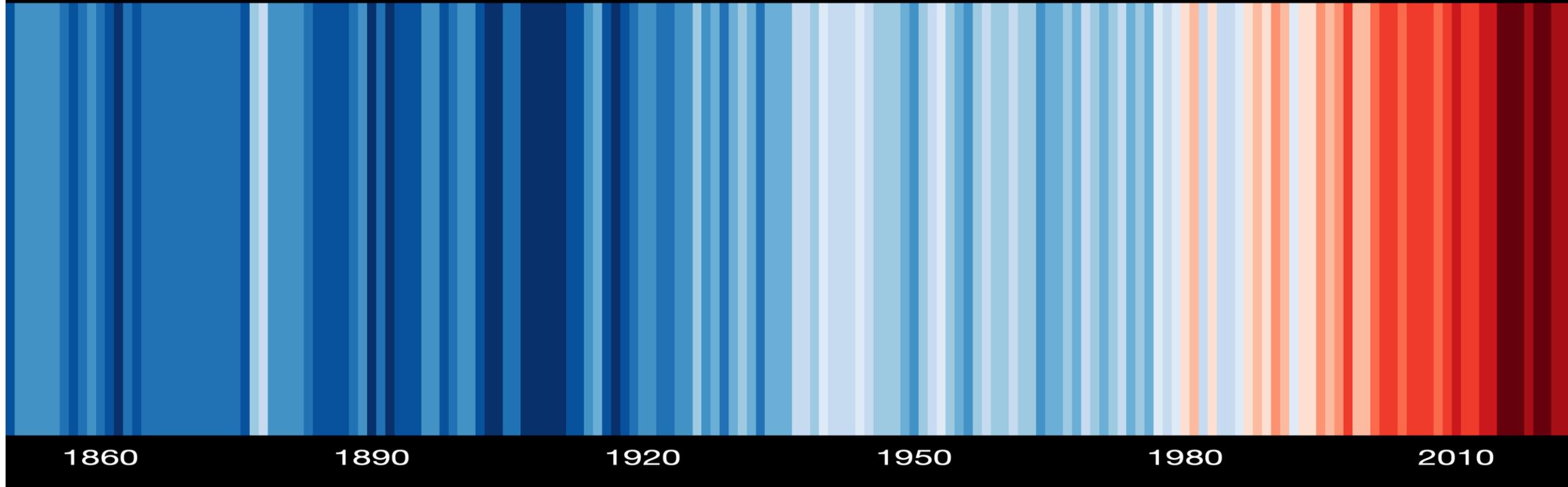
## ~~DOMANDA~~

~~Il recente evento di siccità che ha colpito non solo la nostra penisola, ma molti paesi europei è stato causato dai cambiamenti climatici?~~

## DOMANDA

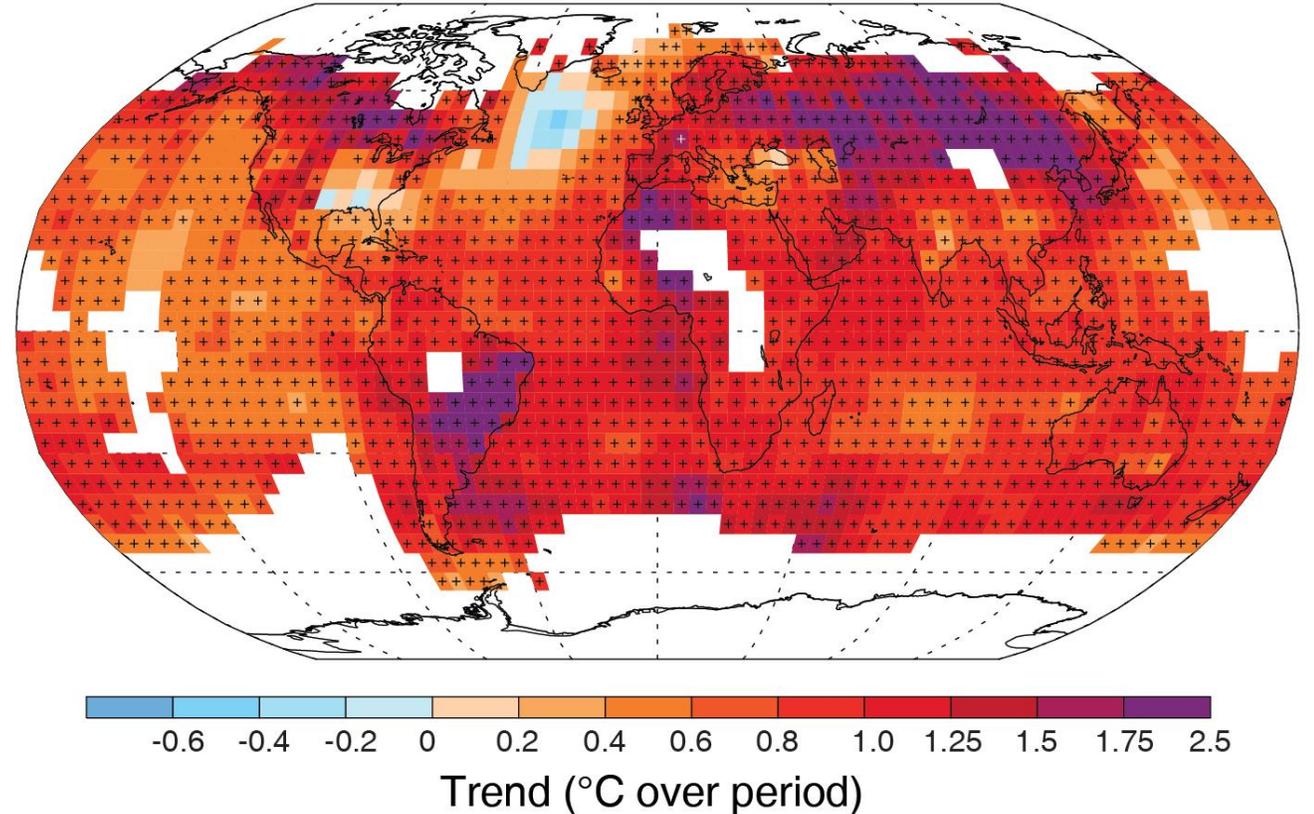
I cambiamenti climatici possono comportare un aumento della probabilità che si verificano fenomeni siccitosi della portata di quello appena vissuto in una determinata regione?

## Global temperature change (1850-2022)



<https://www.neveitalia.it/PrevisioniMeteo/video/la-spirale-climatica-della-nasa-marzo-2022>

Change in global surface temperature 1901–2012

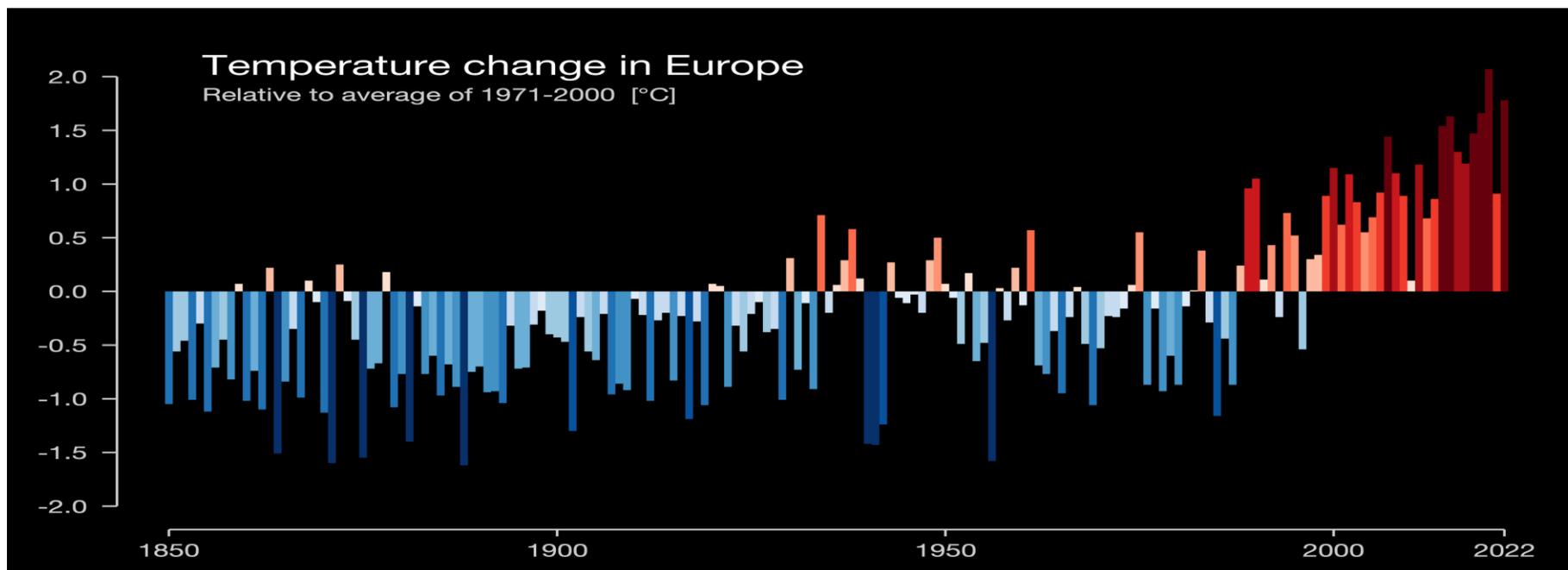
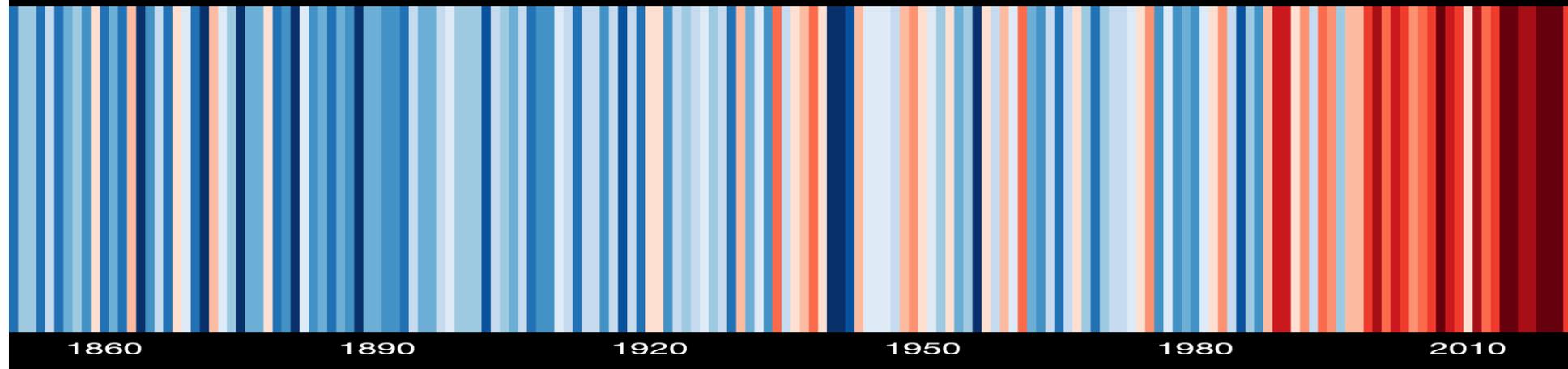


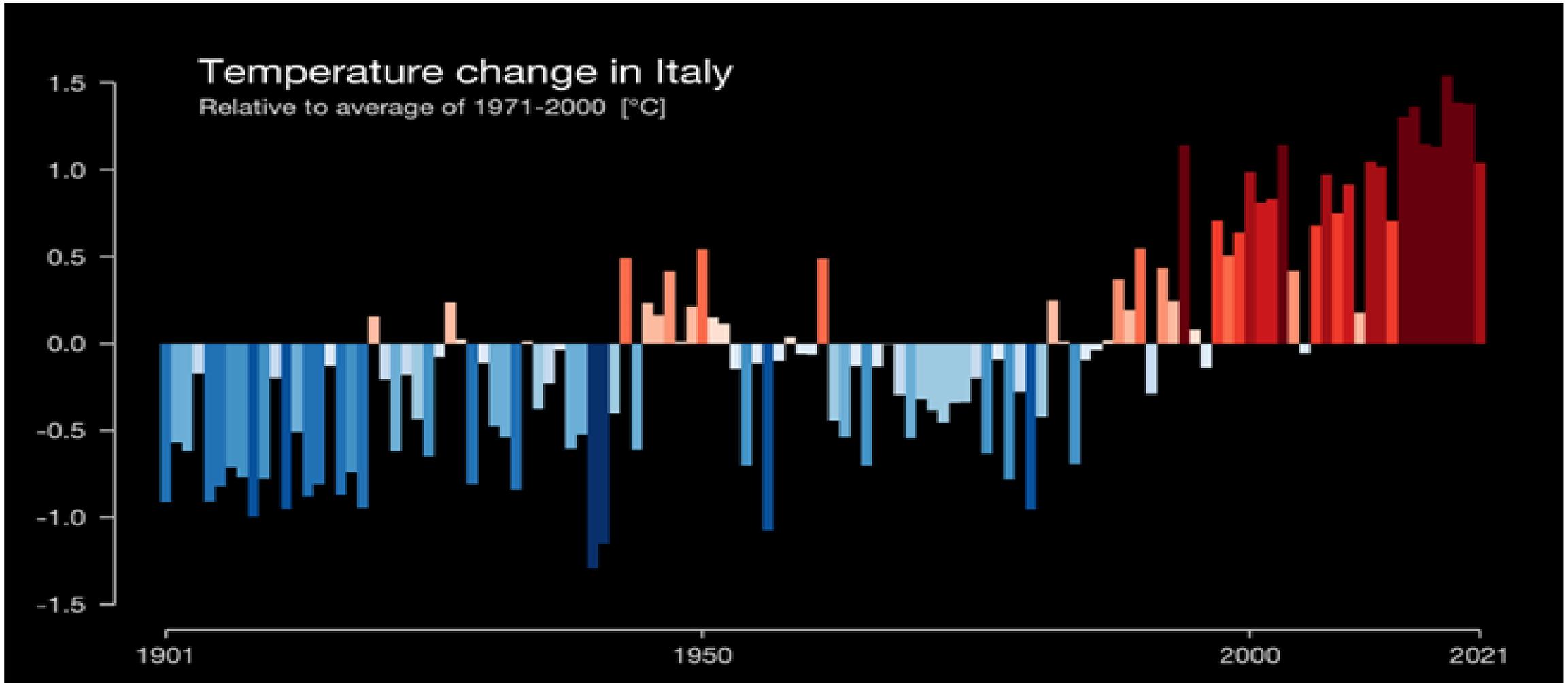
**Mediterranean and Alpine areas are “hot spots” of climate change**



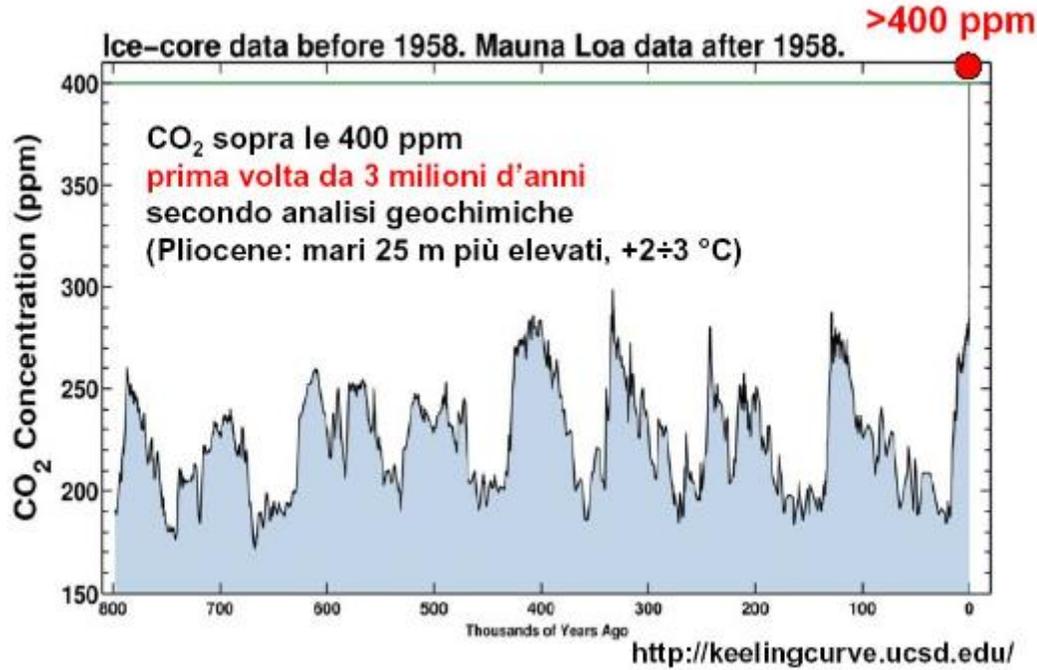
- the increasing temperature trend in the last 30 years is great than at global level
- ecosystems respod very rapidly

# Temperature change in Europe since 1850

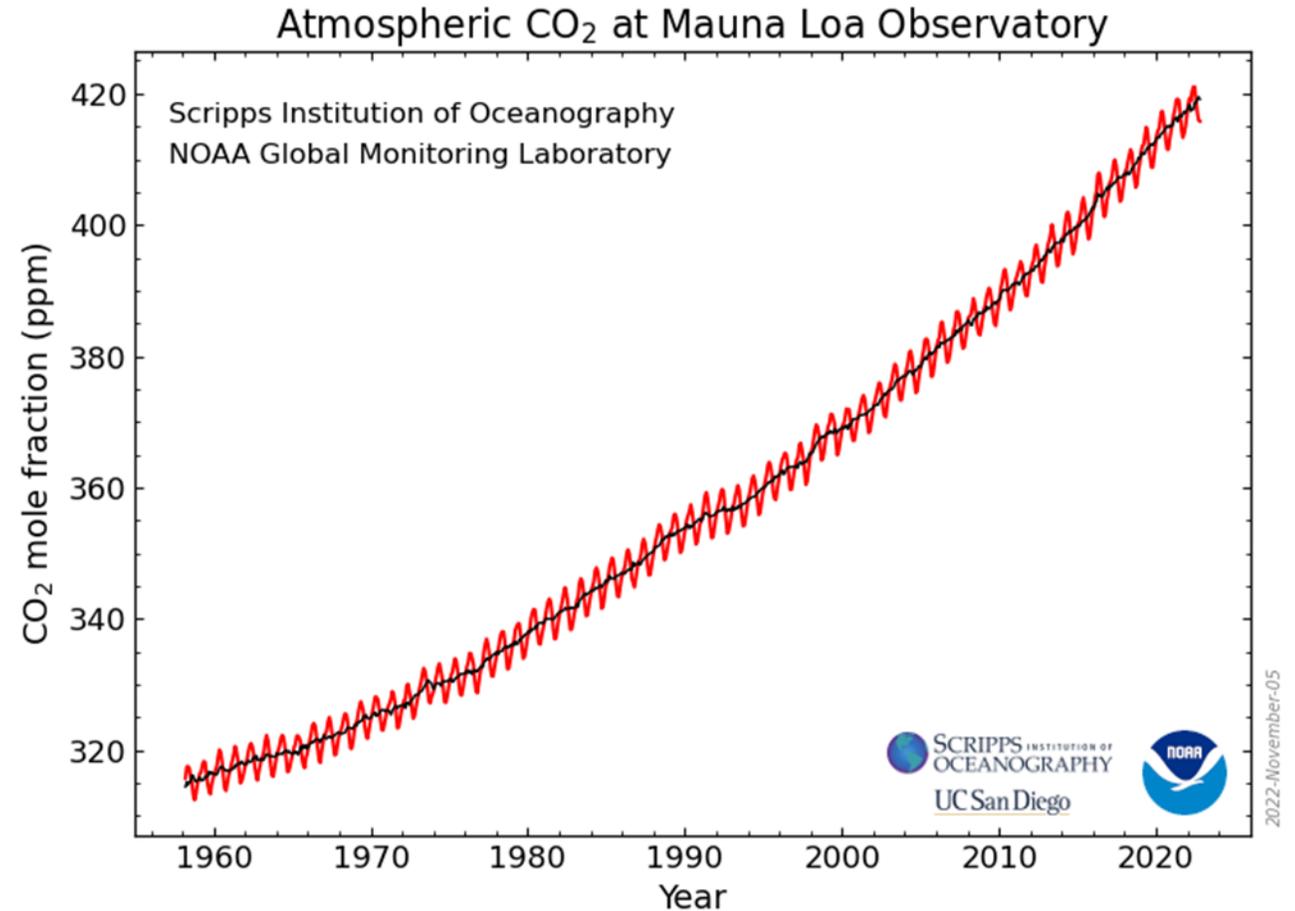




# Cambiamenti osservati nella CO2



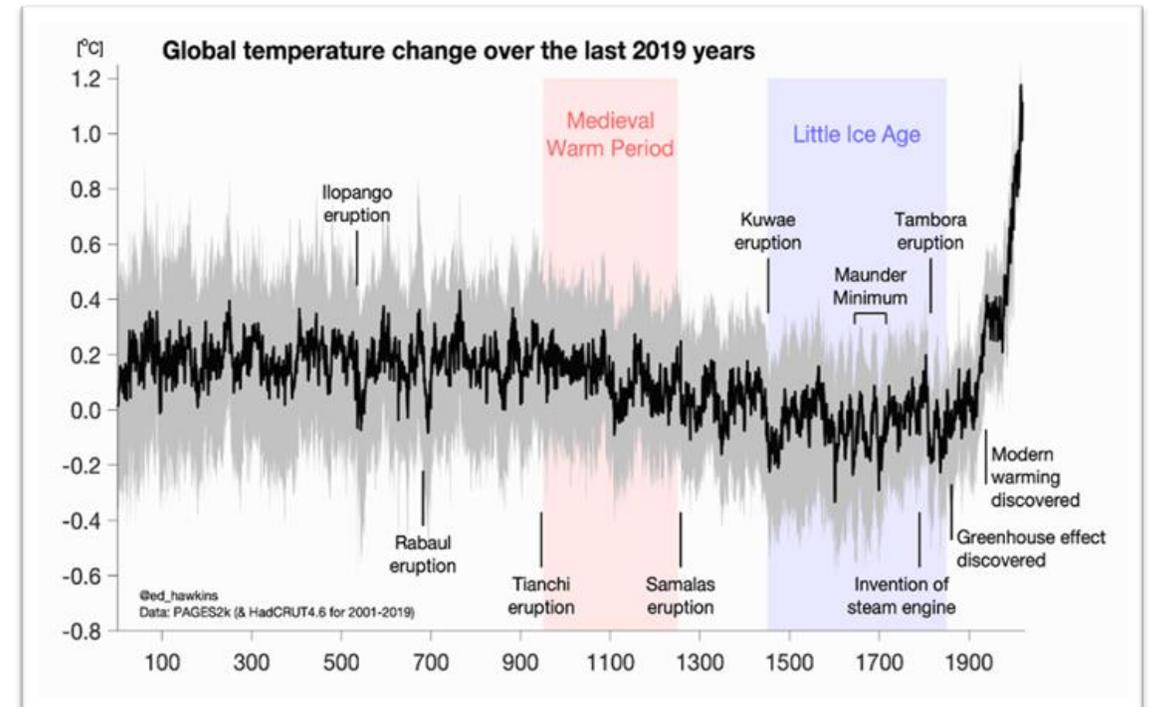
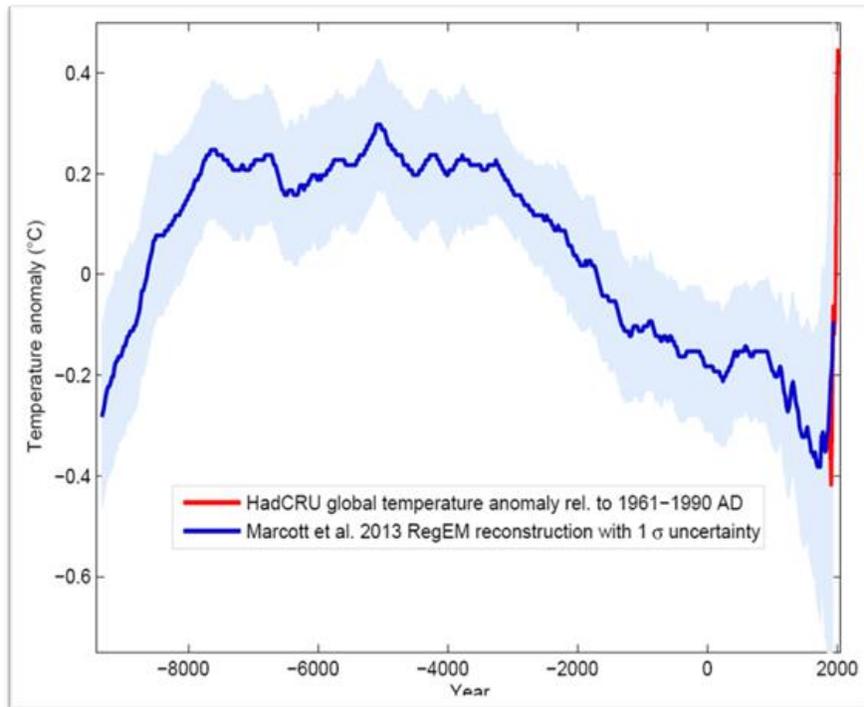
- Le concentrazioni di CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ed N<sub>2</sub>O sono aumentati dal 1750 ad oggi del 40%, 150% e 20%, raggiungendo i valori più elevati degli ultimi 800.000 anni



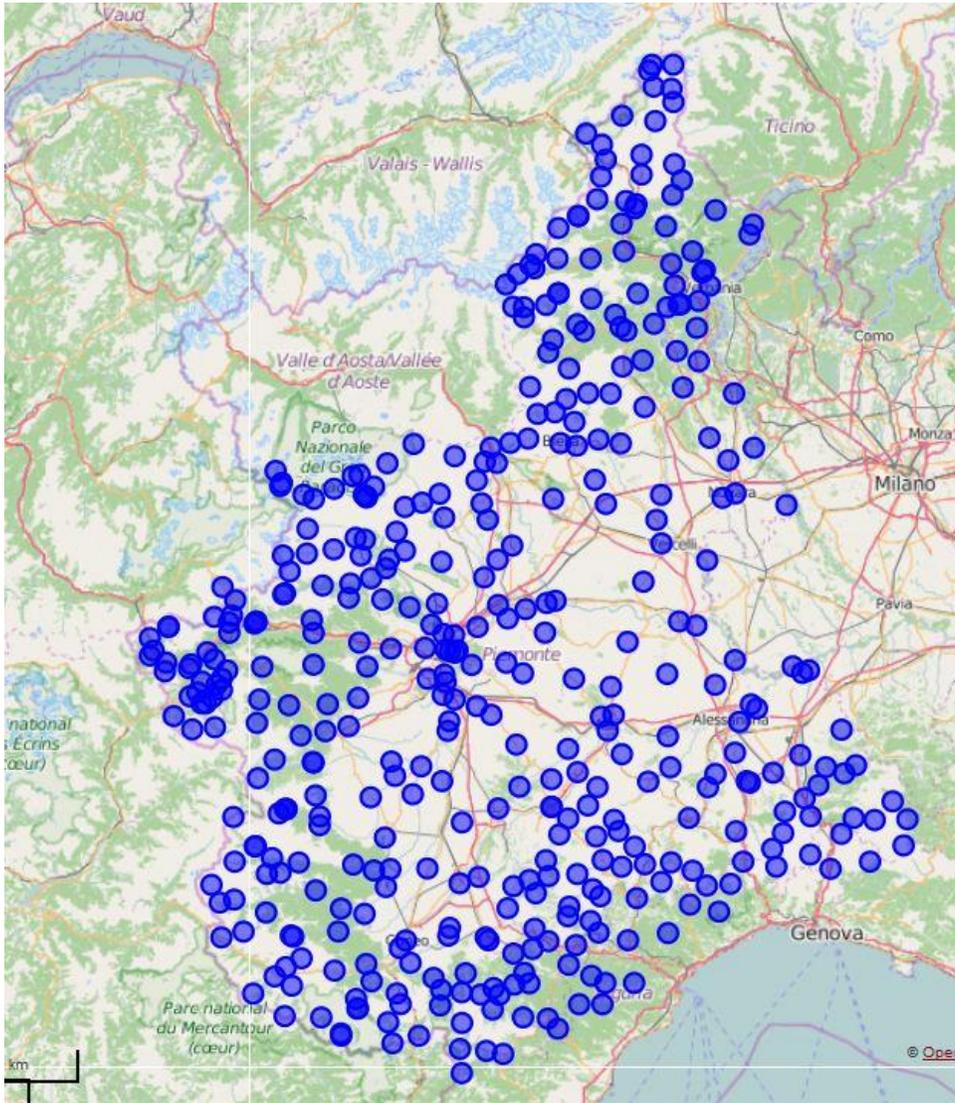
L'analisi del ghiaccio prelevato fino a più di 3 chilometri di profondità nella calotta antartica (progetto EPICA) ha permesso di ricostruire le concentrazioni di CO<sub>2</sub>, principale gas serra responsabile del riscaldamento globale, fino a 800.000 anni fa. Infatti i gas atmosferici rimangono intrappolati nella neve caduta e poi nel ghiaccio in bollicine d'aria "fossile", mantenendo inalterate le caratteristiche chimico-fisiche per centinaia di migliaia di anni. Prima dell'era industriale la concentrazione di CO<sub>2</sub> non era mai salita oltre 300 ppm (parti per milione) nemmeno nei periodi interglaciali più miti, mentre oggi è stabilmente oltre 400 ppm, quantità inedita e preoccupante per la stabilità del clima terrestre.

# Variazione della temperatura

Andamento della temperatura globale negli ultimi 9000 anni (sinistra) e 2019 anni (destra). In entrambi i casi si notano oscillazioni moderate e distribuire su archi temporali piuttosto ampi, mentre l'ultimo secolo si distingue per un'impennata senza precedenti sia in termini quantitativi (1 °C), sia in termini temporali (poche decine di anni).

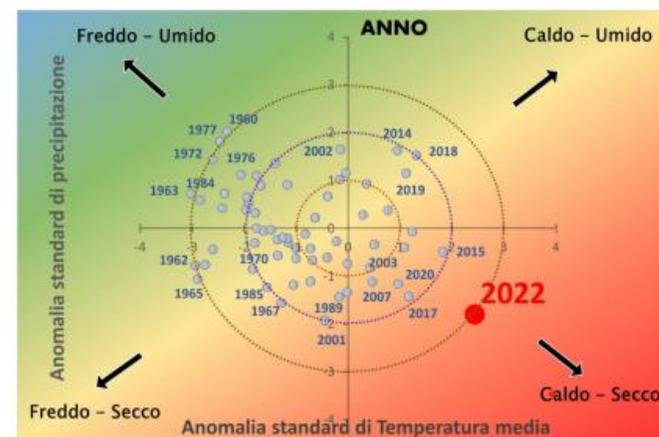


## Come si misura il clima in Arpa Piemonte?



# Cosa fa Arpa Piemonte?

- <http://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/tematismi/clima/Introduzione.html>
- <http://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/tematismi/clima/rapporti-di-analisi/Eventi.html>



## Il Clima in Piemonte

# 2022

L'anno 2022 è risultato il più caldo e il secondo meno piovoso dell'intera serie storica dal 1958.

La temperatura media annuale è risultata pari a circa 11.4°C, con un'anomalia positiva di 2.3°C rispetto alla norma del periodo 1971-2000.

La precipitazione cumulata è stata di 611.9 mm, con un deficit pluviometrico di 438.6 mm (pari al 42%) nei confronti della media climatica del trentennio 1971-2000.

La combinazione di alte temperature e di siccità osservate dell'anno 2022 non ha precedenti nel periodo storico preso in considerazione e ridefinisce il concetto di estremo.

Arpa Piemonte  
Dipartimento Rischi  
Naturali e Ambientali

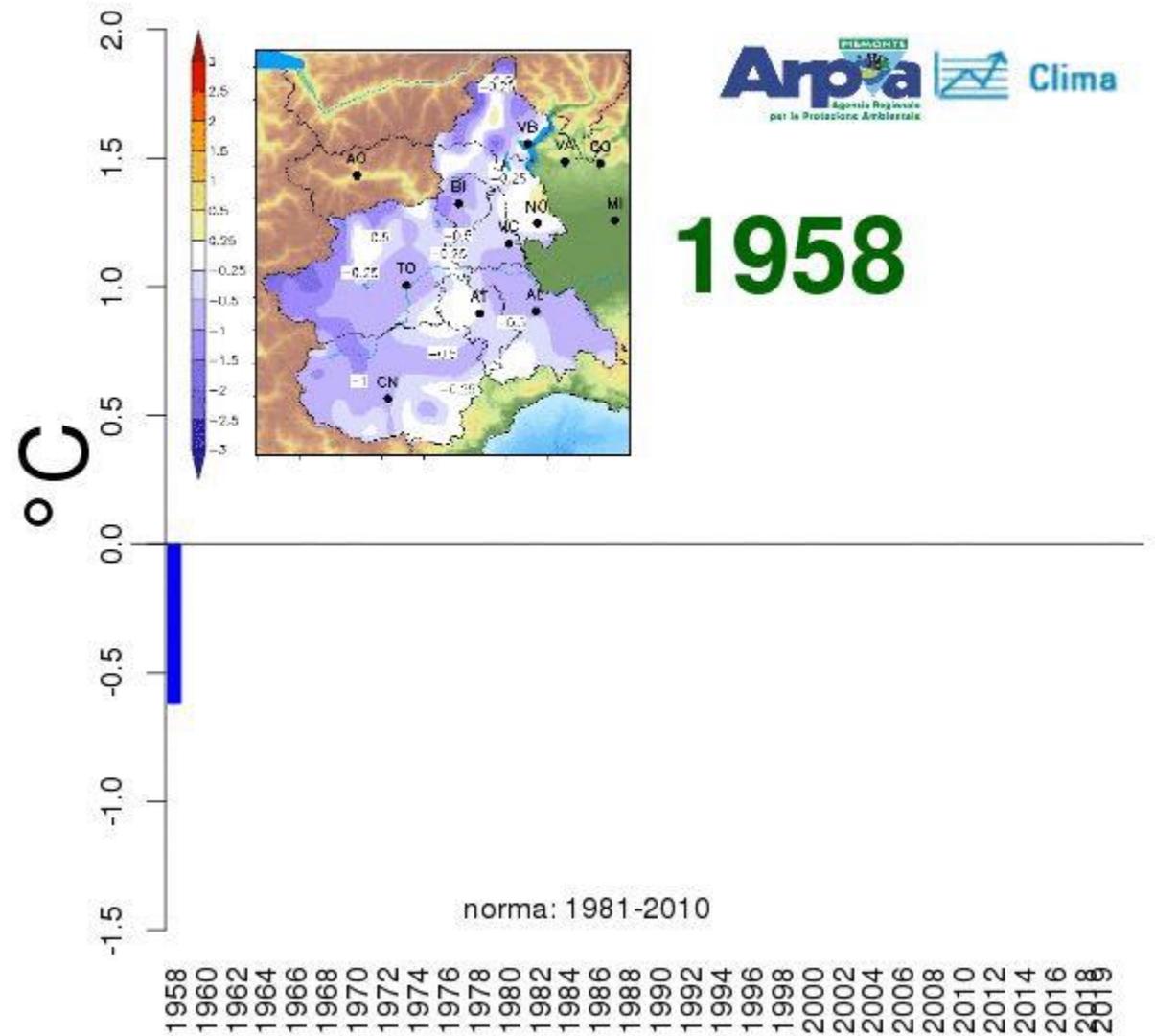
# TEMPERATURE

## Temperature minime

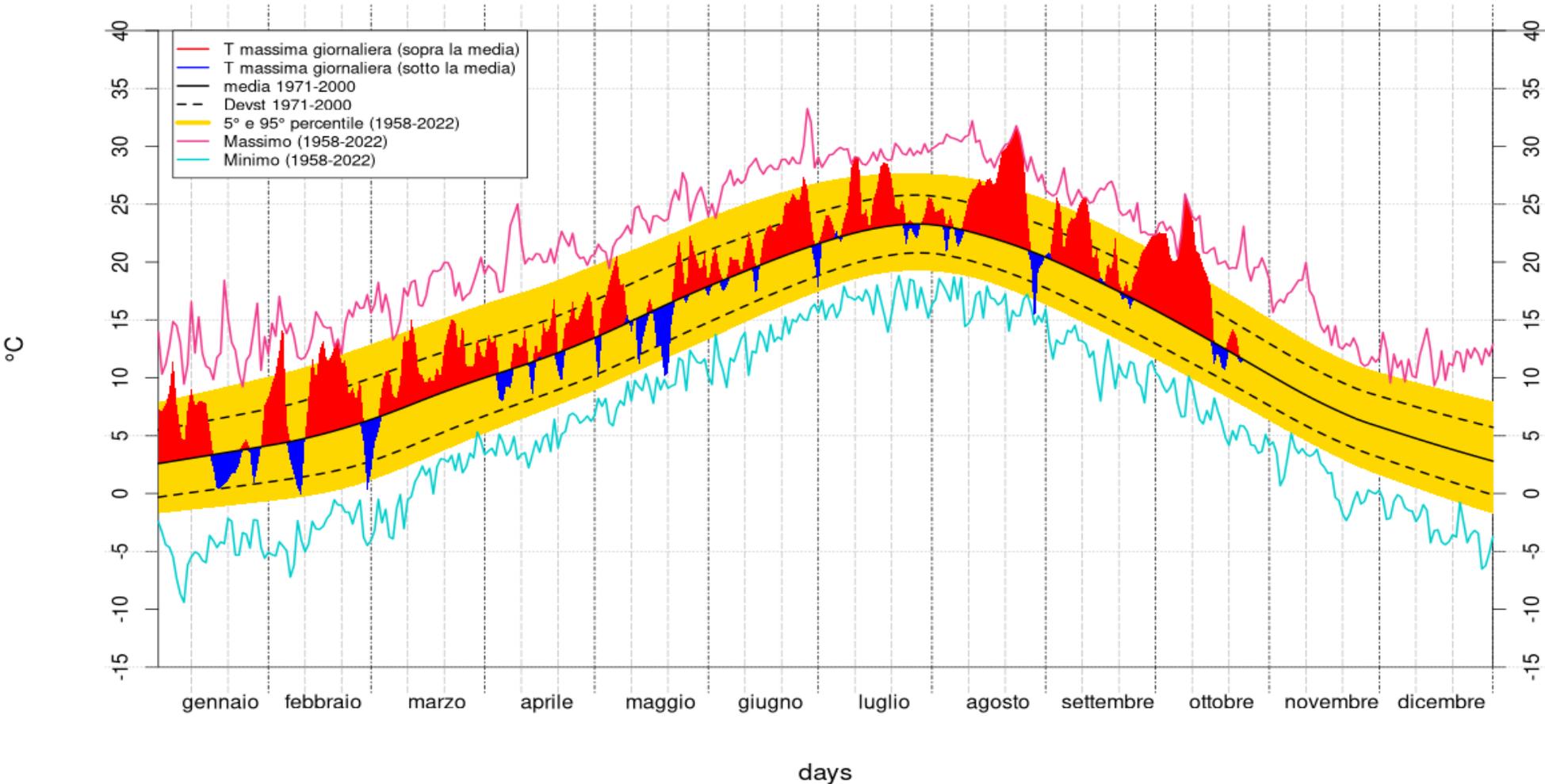
- trend positivo e statisticamente significativo
- +0,26°C ogni 10 anni dal 1958
- +0,24°C ogni 10 anni dal 1981
- **+1,59°C in 61 anni**

## Temperature massime

- trend positivo e statisticamente significativo
- +0,39°C ogni 10 anni dal 1958
- +0,6 °C ogni 10 anni dal 1981
- **+2,38°C in 61 anni**



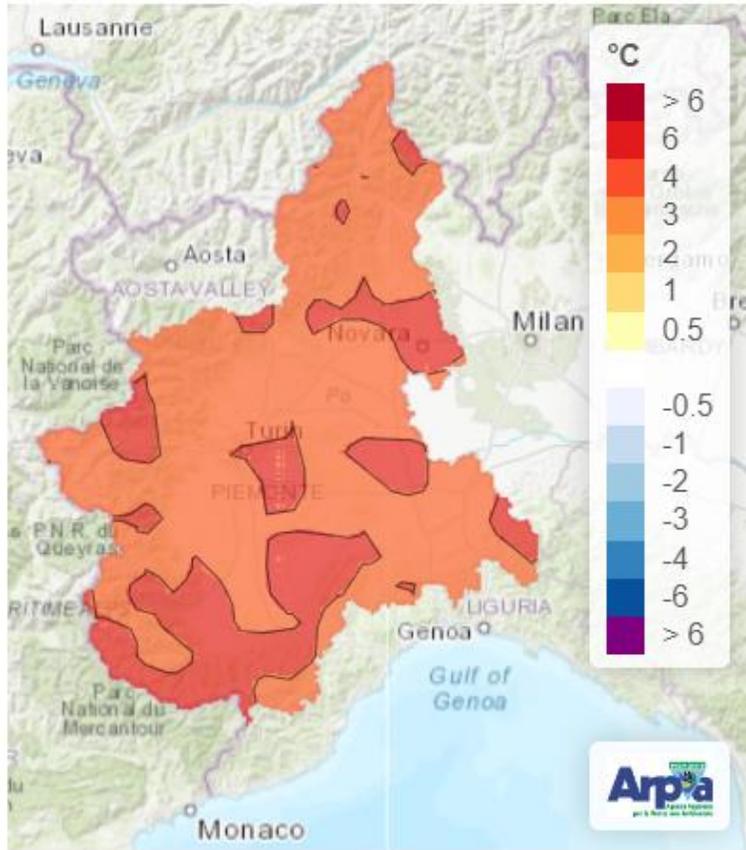
### Temperatura massima giornaliera: media Piemonte ANNO 2023



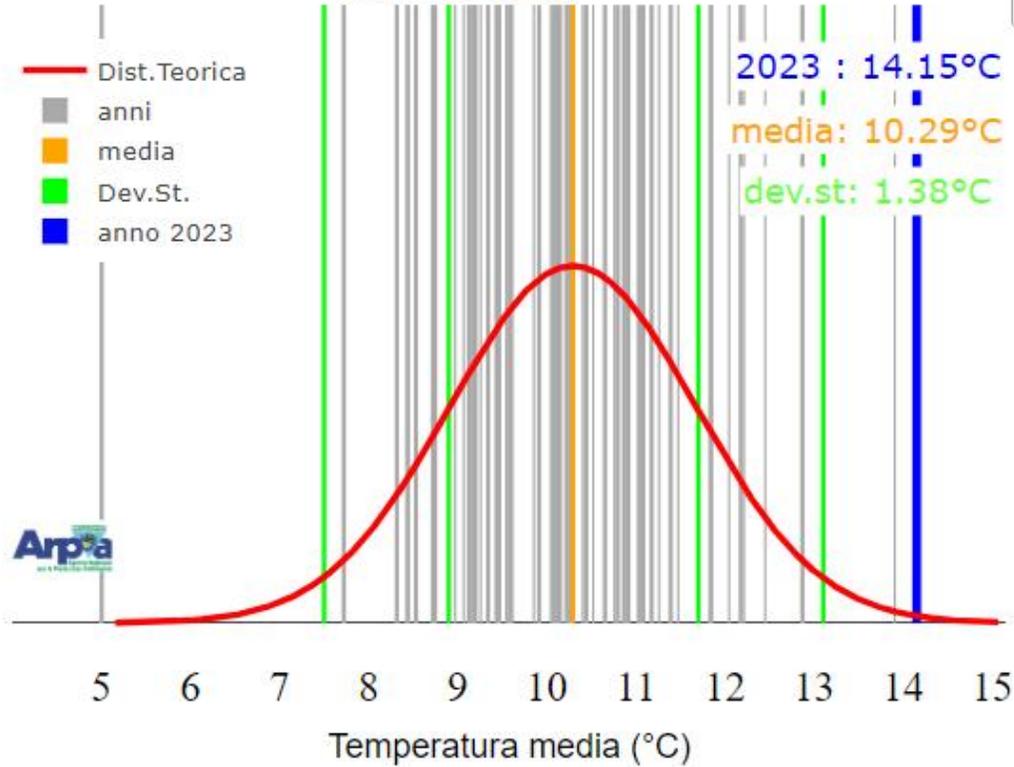
Dati ed elaborazione: Arpa Piemonte - 24 October 2023 - ore 09:25

<https://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/tematismi/clima/confronti-storici/temperatura/giornaliere.html?delta=0>





### Piemonte: dist. Temperatura media ottobre 2023 (1991-2020)

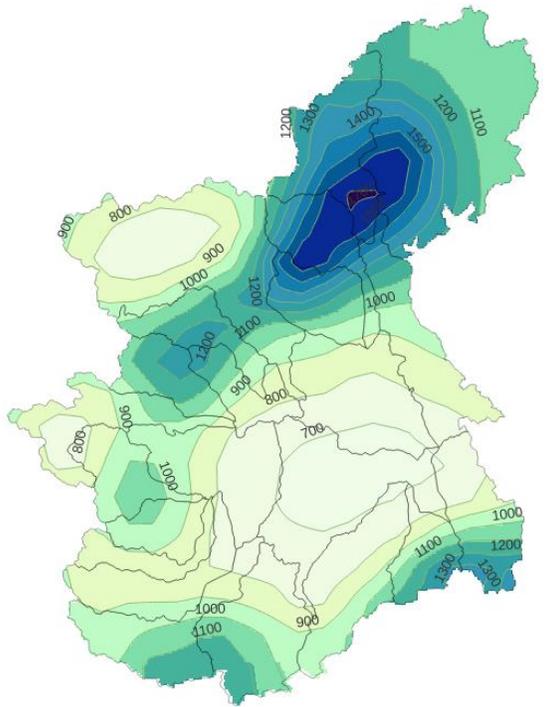


Search:

pos	anno	(°C)
1	2023	14.15
2	2022	13.9
3	2001	12.86
4	2017	12.44
5	2006	12.21

Showing 1 to 5 of 66 entries

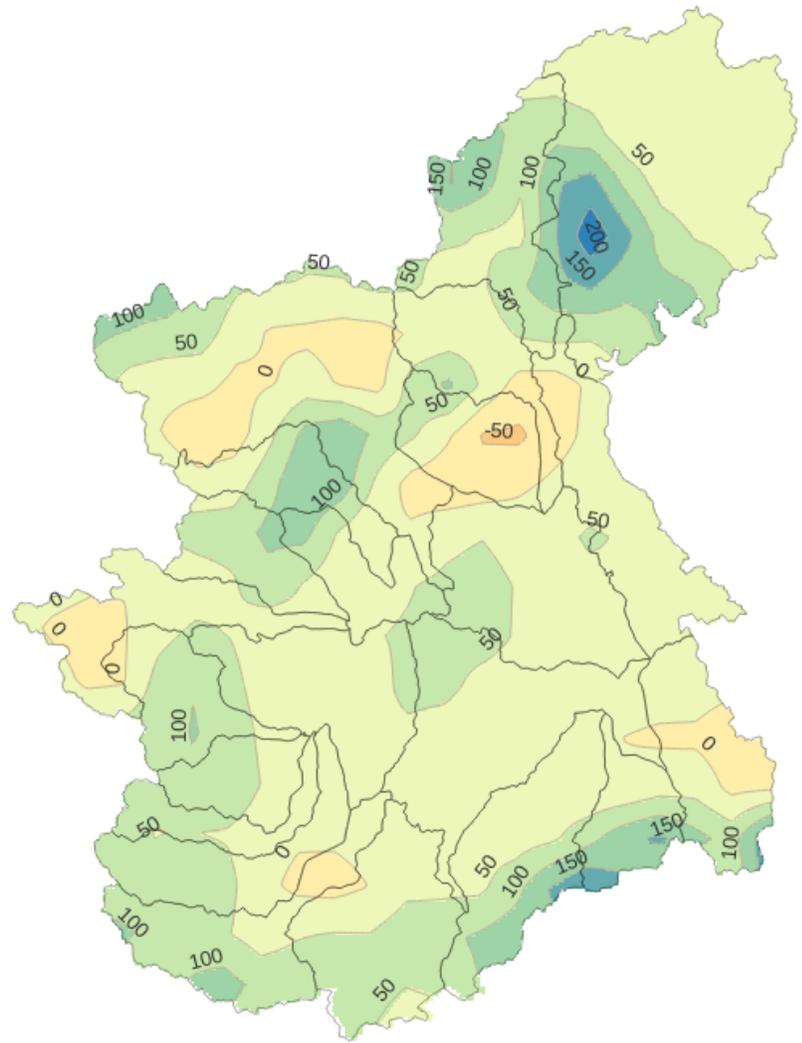
CUMULATE ANNUE CLIMA [1981-2010]



- mm
- <= 600
  - 600 - 700
  - 700 - 800
  - 800 - 900
  - 900 - 1000
  - 1000 - 1100
  - 1100 - 1200
  - 1200 - 1300
  - 1300 - 1400
  - 1400 - 1500
  - 1500 - 1600
  - 1600 - 1700
  - 1700 - 1800
  - 1800 - 1900
  - > 1900

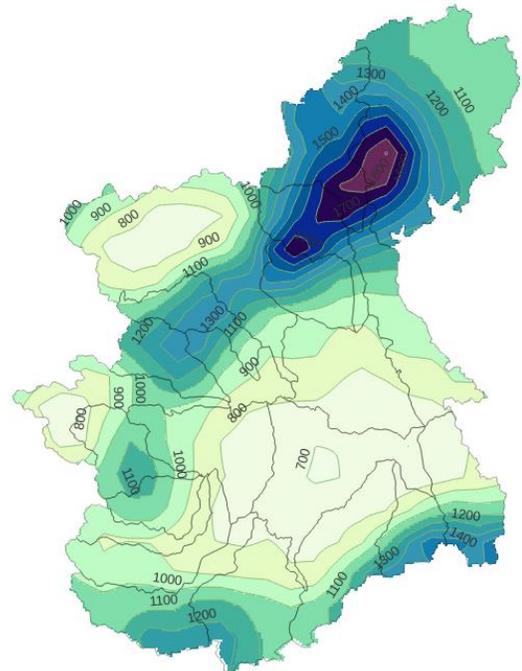
# PRECIPITAZIONI

CUMULATE ANNUE MEDIE:  
 Differenza  
 [1991-2020] - [1981-2010]



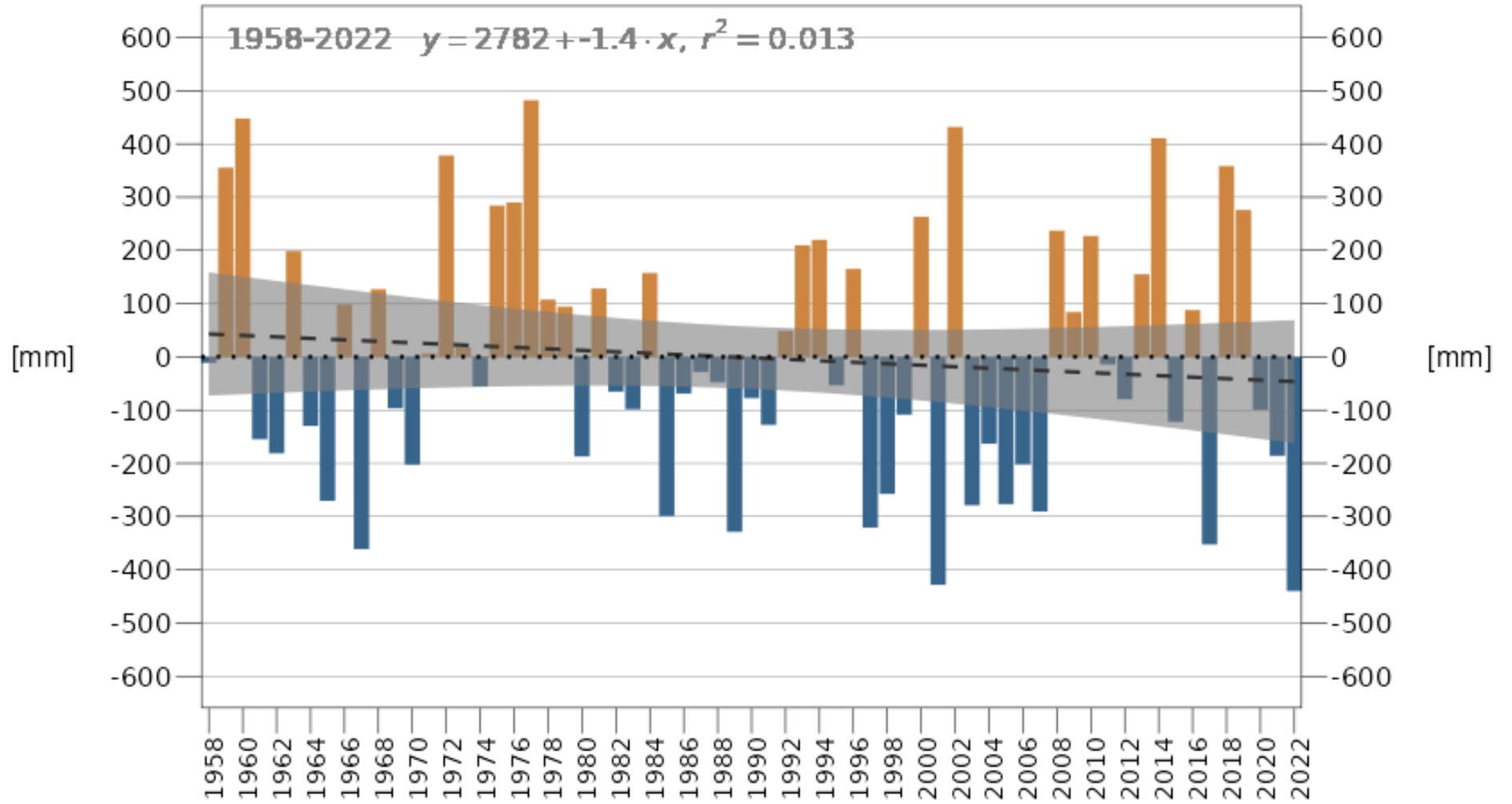
- mm
- <= -200
  - 200 - -150
  - 150 - -100
  - 100 - -50
  - 50 - 0
  - 0 - 50
  - 50 - 100
  - 100 - 150
  - 150 - 200
  - > 200

CUMULATE ANNUE CLIMA [1991-2020]



# Anomalia precipitazione cumulata Piemonte

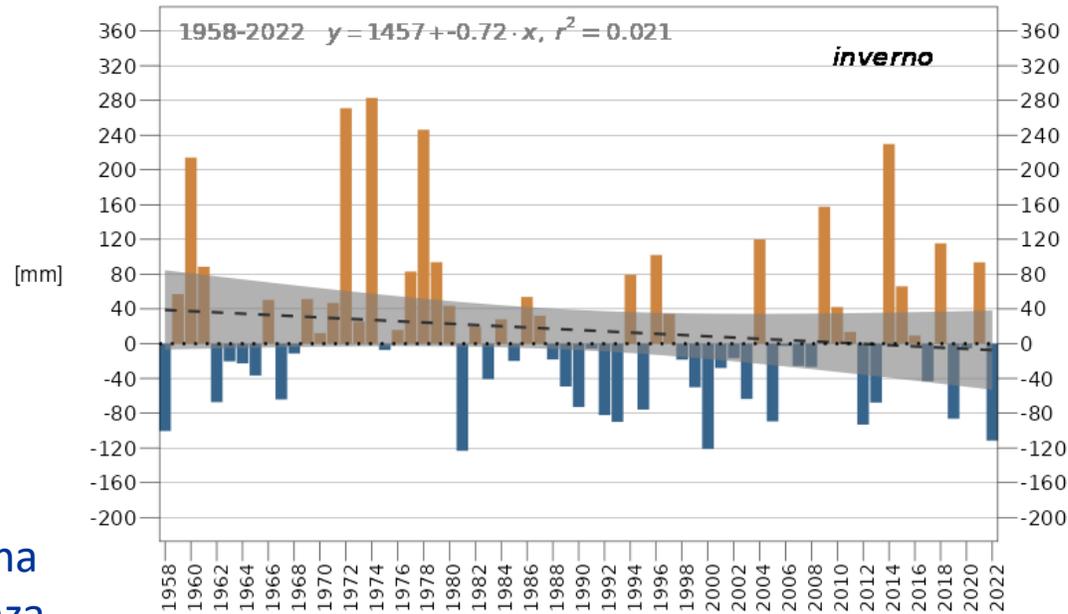
Anni 1958-2022 [periodo rif. 1991-2020]



Nessuna tendenza  
SIGNIFICATIVA

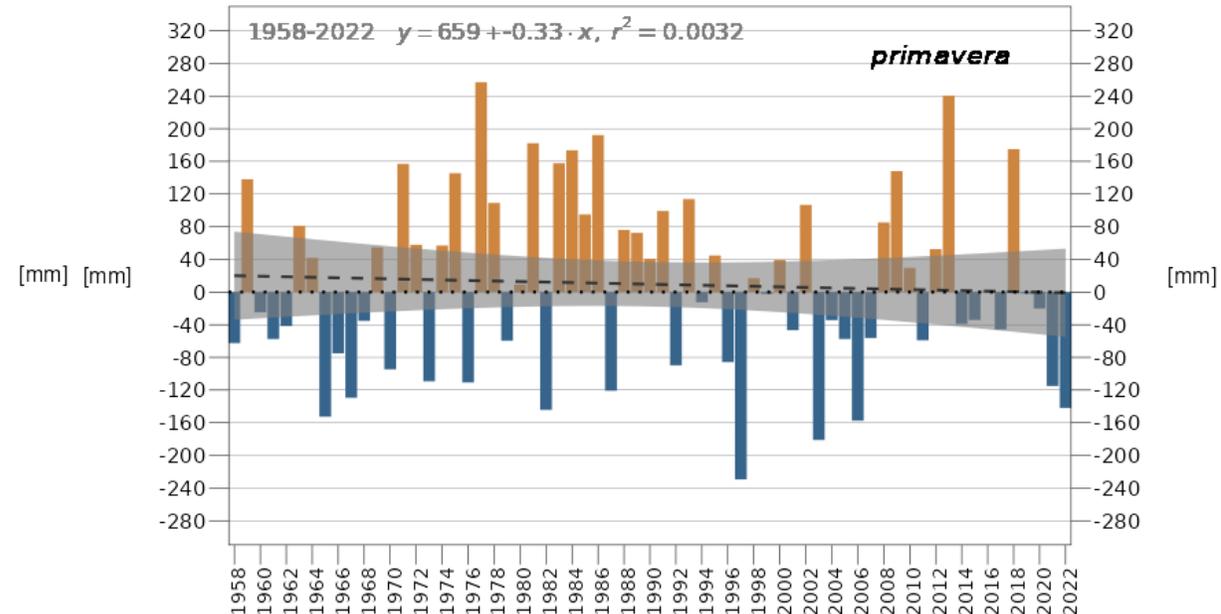
### Anomalia precipitazione cumulata Piemonte - inverno

Anni 1958-2022 [periodo rif. 1991-2020]



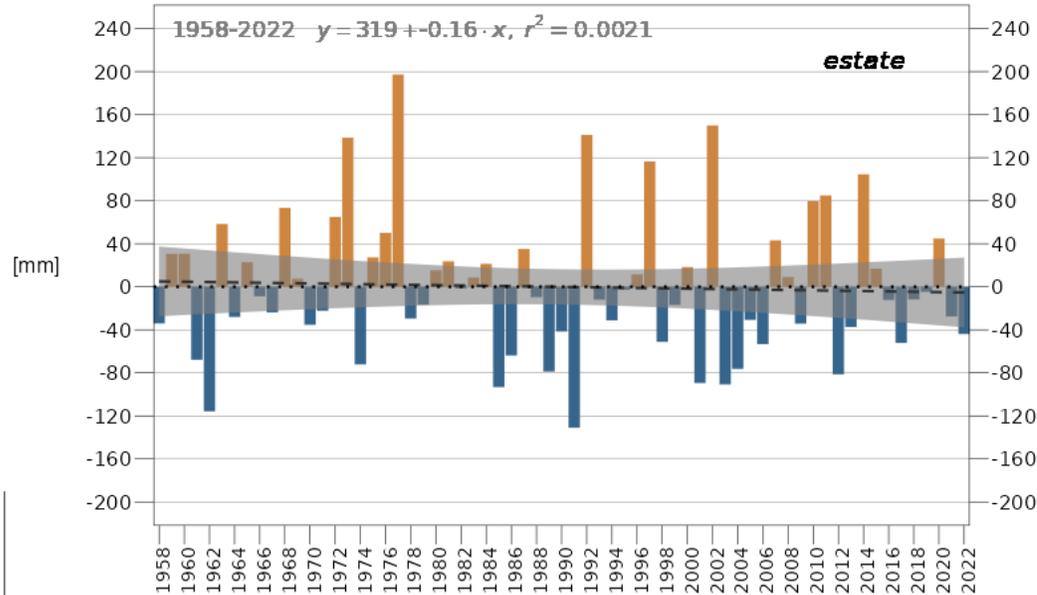
### Anomalia precipitazione cumulata Piemonte - primavera

Anni 1958-2022 [periodo rif. 1991-2020]



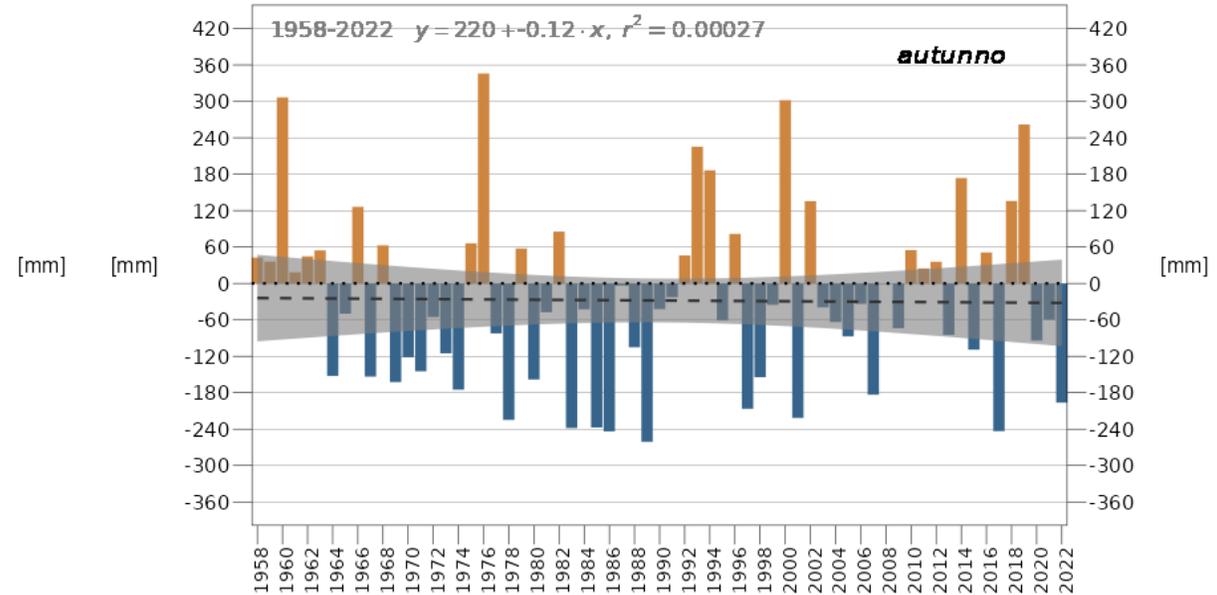
### Anomalia precipitazione cumulata Piemonte - estate

Anni 1958-2022 [periodo rif. 1991-2020]



### Anomalia precipitazione cumulata Piemonte - autunno

Anni 1958-2022 [periodo rif. 1991-2020]

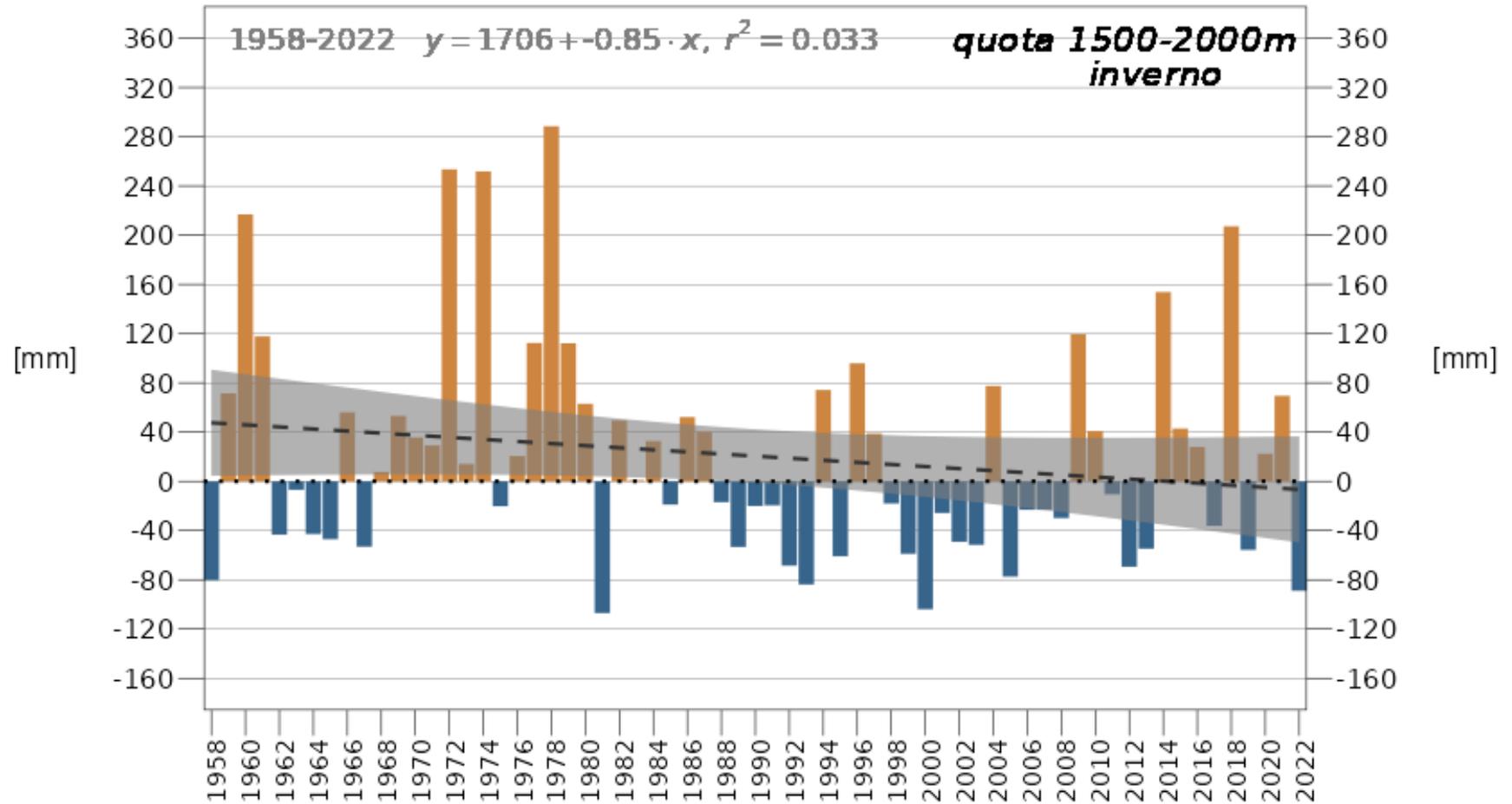


Nessuna  
tendenza  
SIGNIFICATIVA



## Anomalia precipitazione cumulata Piemonte quota 1500-2000m - inverno

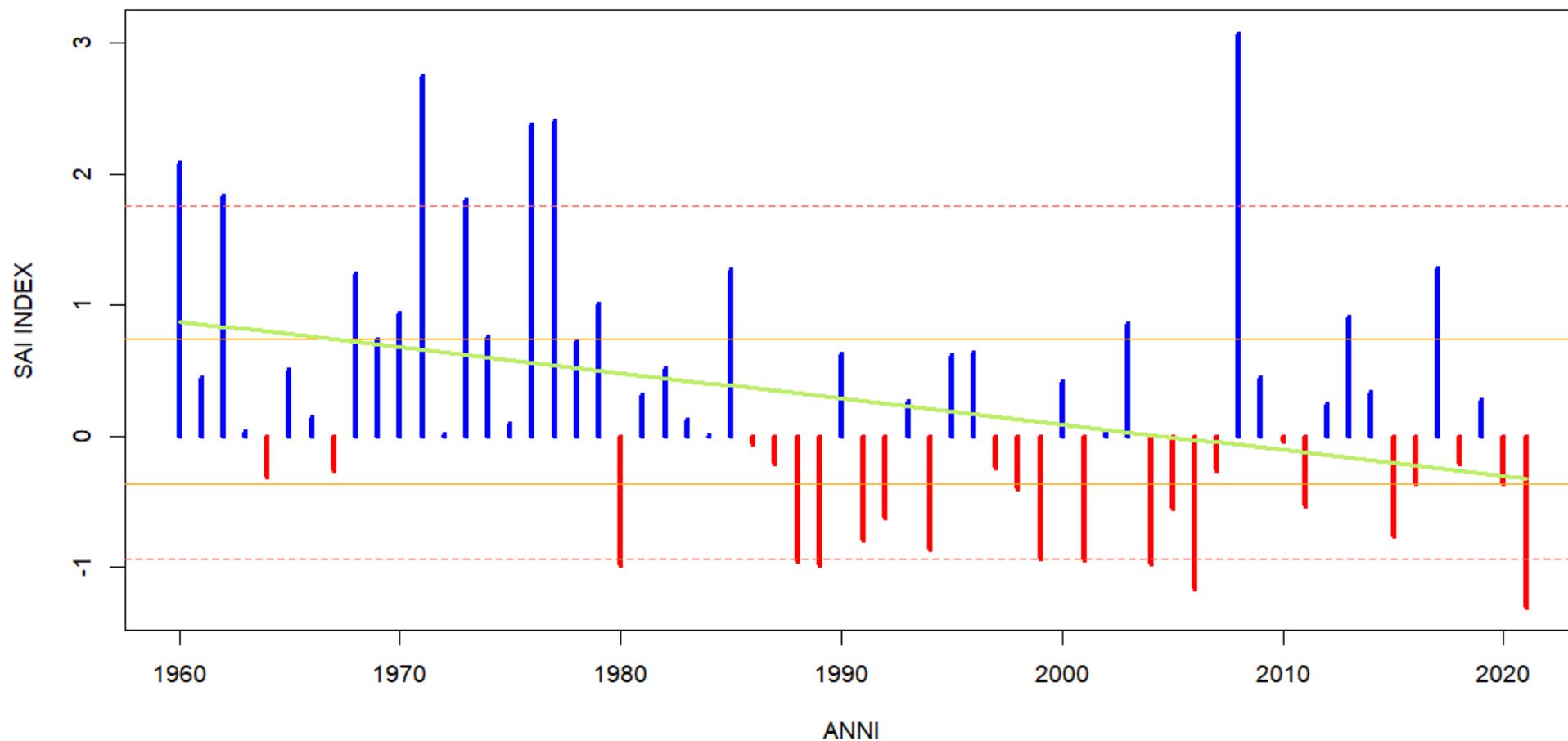
Anni 1958-2022 [periodo rif. 1991-2020]



**DEBOLE**  
segnale negativo  
in **INVERNO**  
in **MONTAGNA**

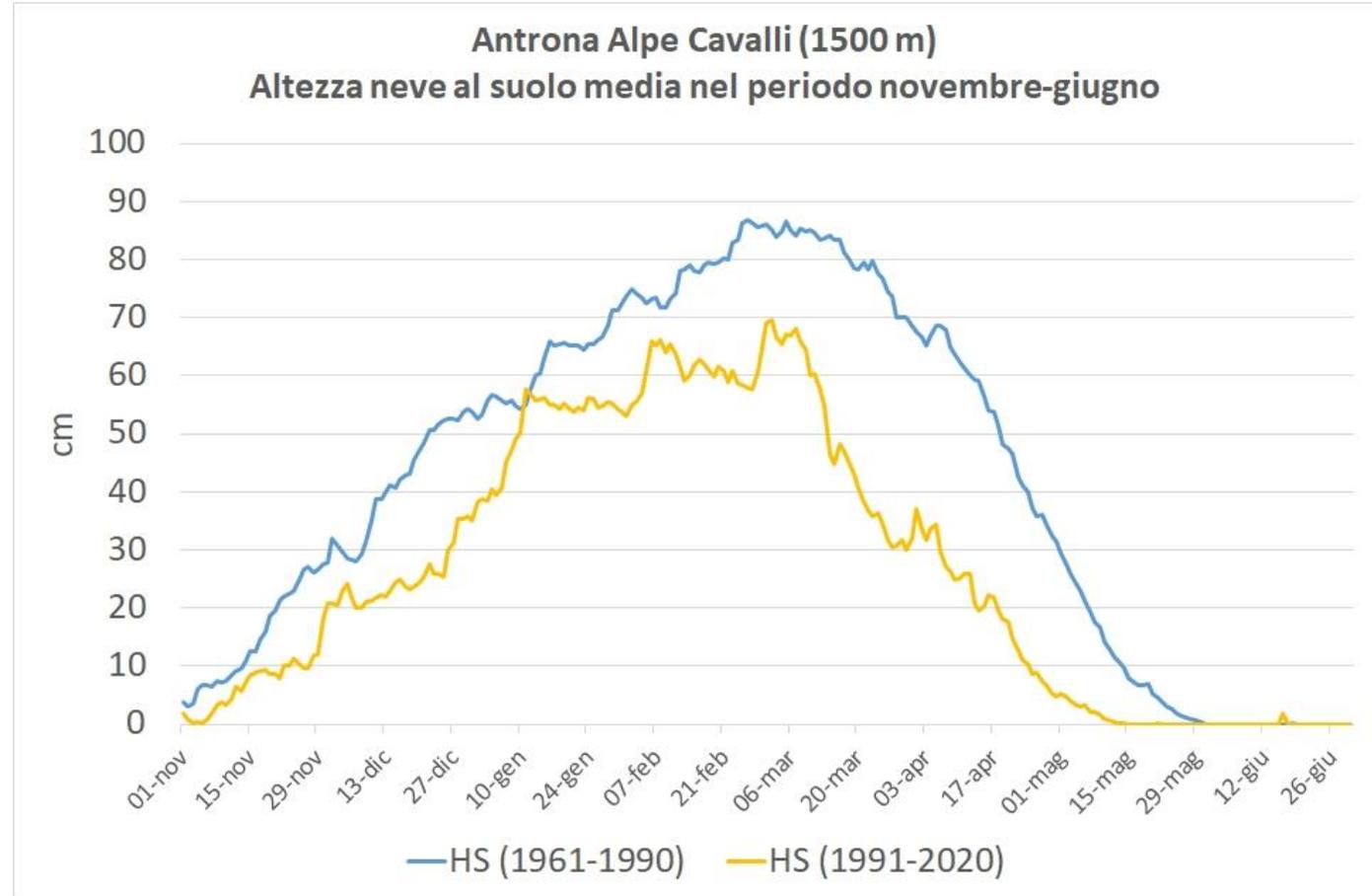
# NEVE AL SUOLO in Piemonte negli ultimi 60 anni

## Anomalia neve al suolo in Piemonte da novembre a maggio



Dati provenienti da 11 stazioni nivo-metriche

Clima di riferimento 1981-2010



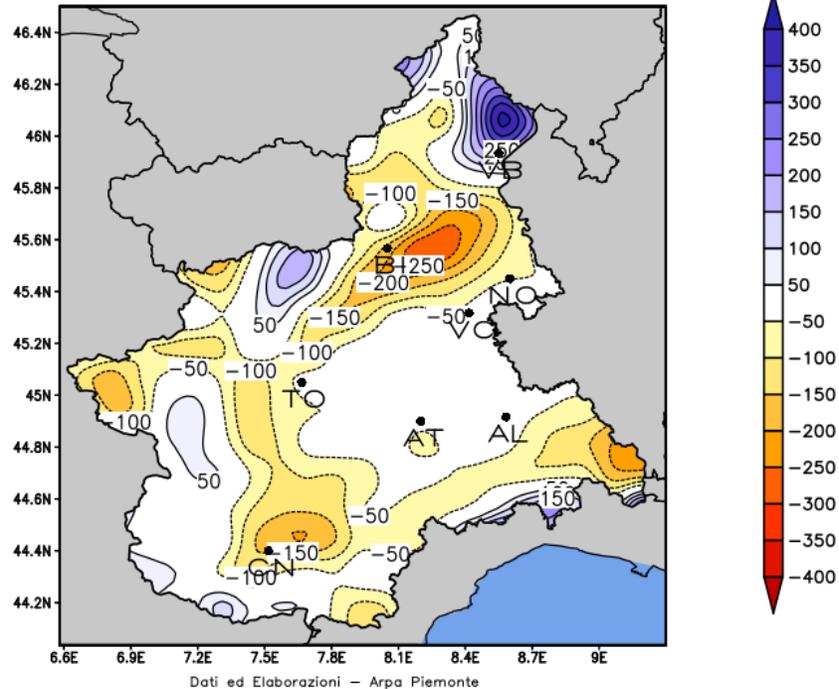
## Riduzione stagione del manto nevoso

*Distretti del cibo – Strambino, 25 ottobre 2023*

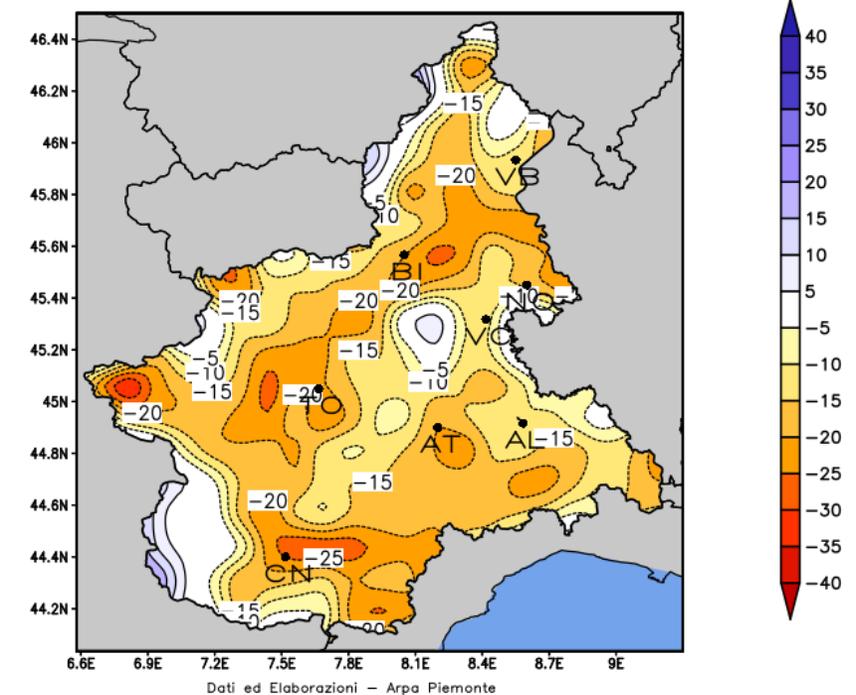
# PRECIPITAZIONI – ultimi 20 anni

## differenze tra gli ultimi 20 anni e il periodo 1971-2000

Anomalie di precipitazione(mm): differenza della cumulata media tra 2001–2021 e 1971–2000



Differenza del numero medio di giorni piovosi tra 2001–2021 e 1971–2000

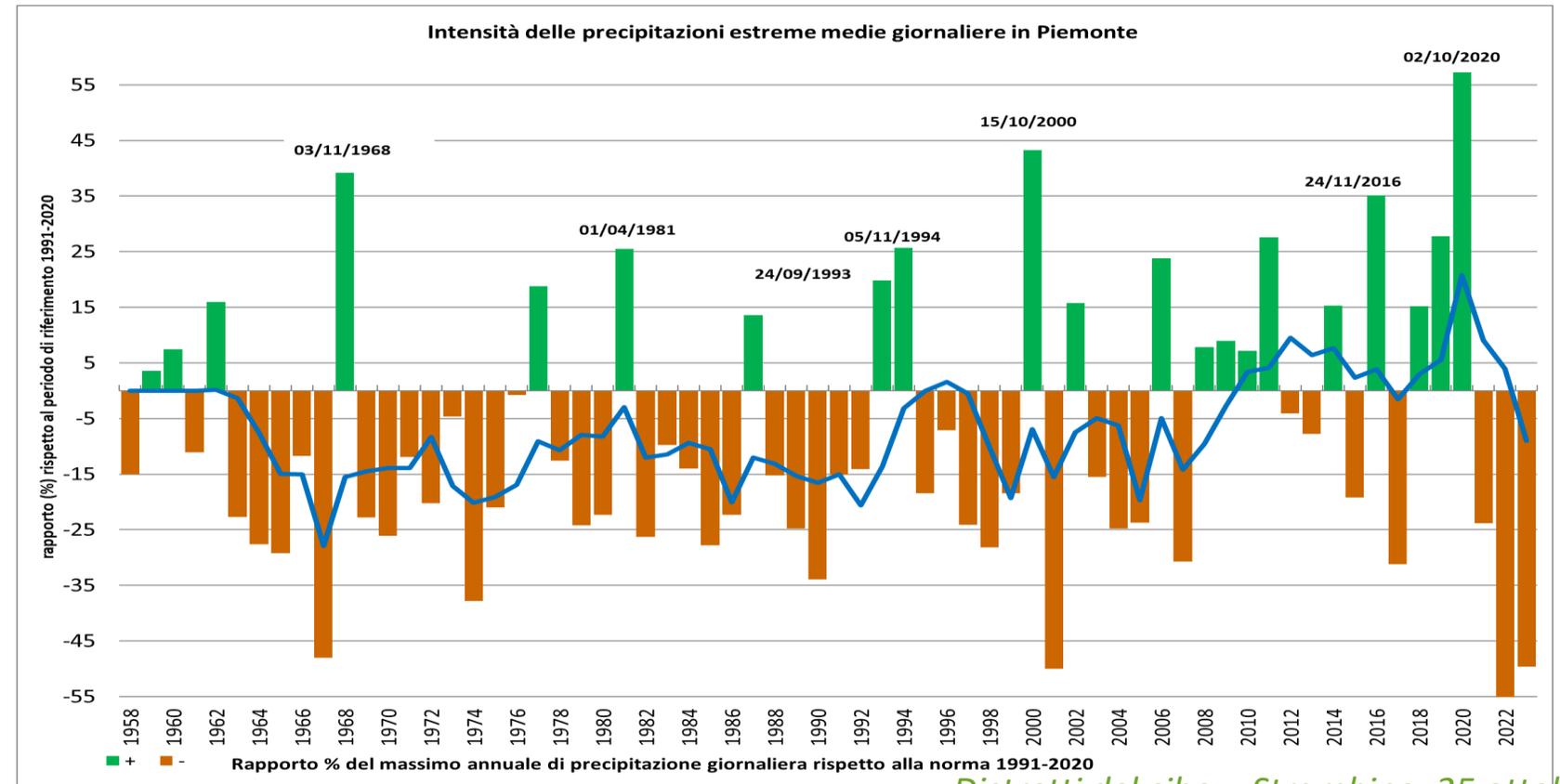


- Anomalia negativa della precipitazione cumulata annua
- Forte diminuzione del numero di giorni piovosi (? precipitazioni intense)
- Nessun trend significativo nelle piogge giornaliere
- Grande variabilità interannuale e interstagionale

# PIOGGE INTENSE

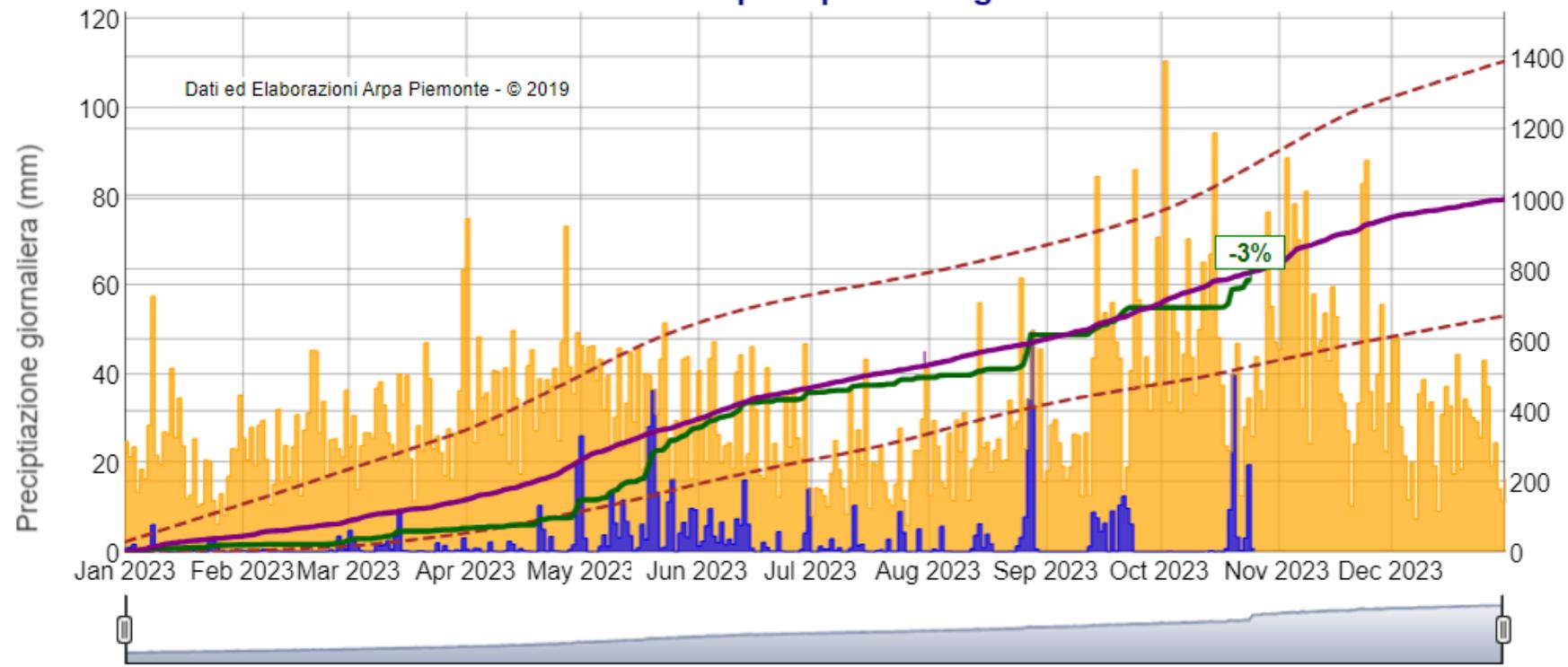


Limone Piemonte 2020

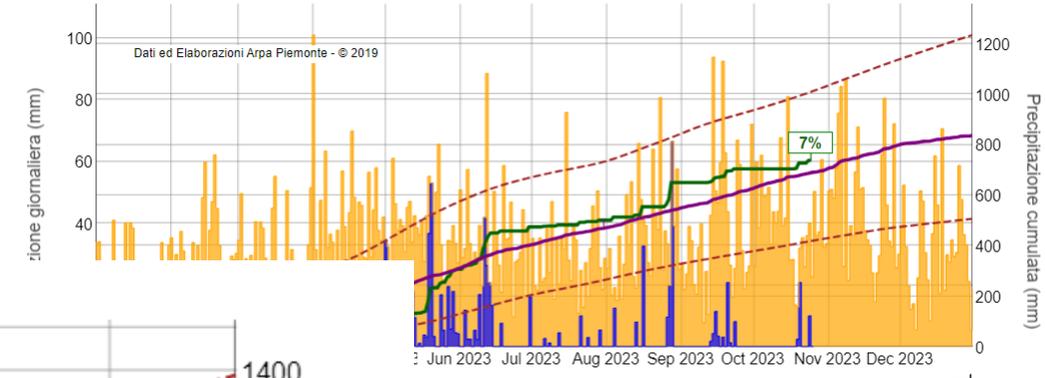


# PRECIPITAZIONI

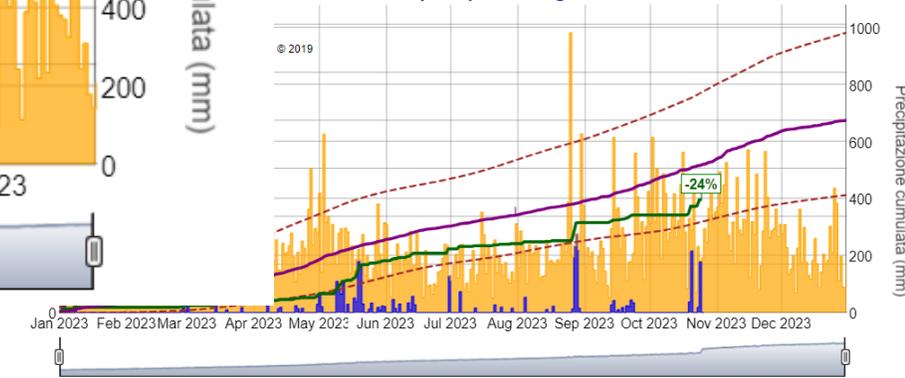
## Piemonte anno 2023 : precipitazioni giornaliere medie



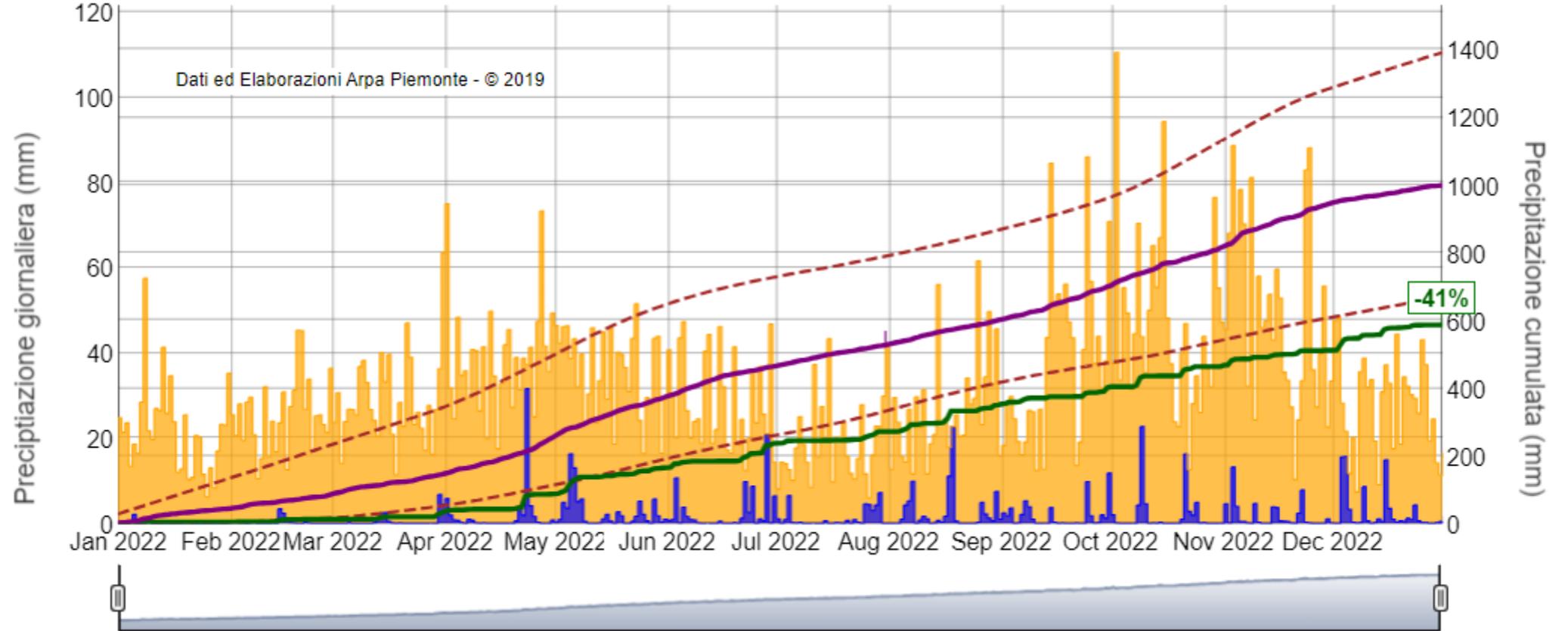
## Torino anno 2023 : precipitazioni giornaliere medie



## Piemonte anno 2023 : precipitazioni giornaliere medie



## Piemonte anno 2022 : precipitazioni giornaliere medie

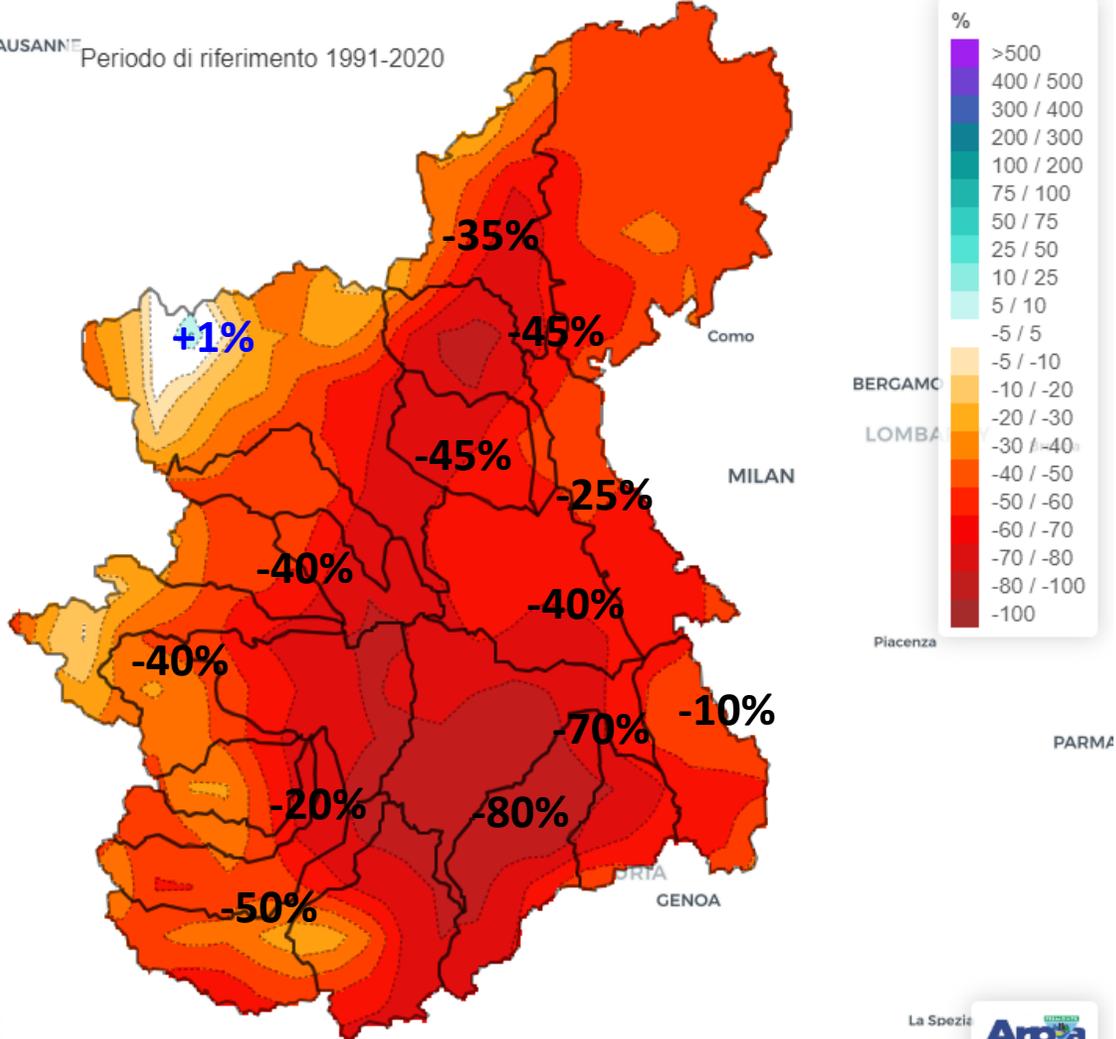


# PRECIPITAZIONI OGGI

## GENNAIO-APRILE 2023: -50%

Anomalia di precipitazione (%) dal 2023-01-01 al 2023-04-30

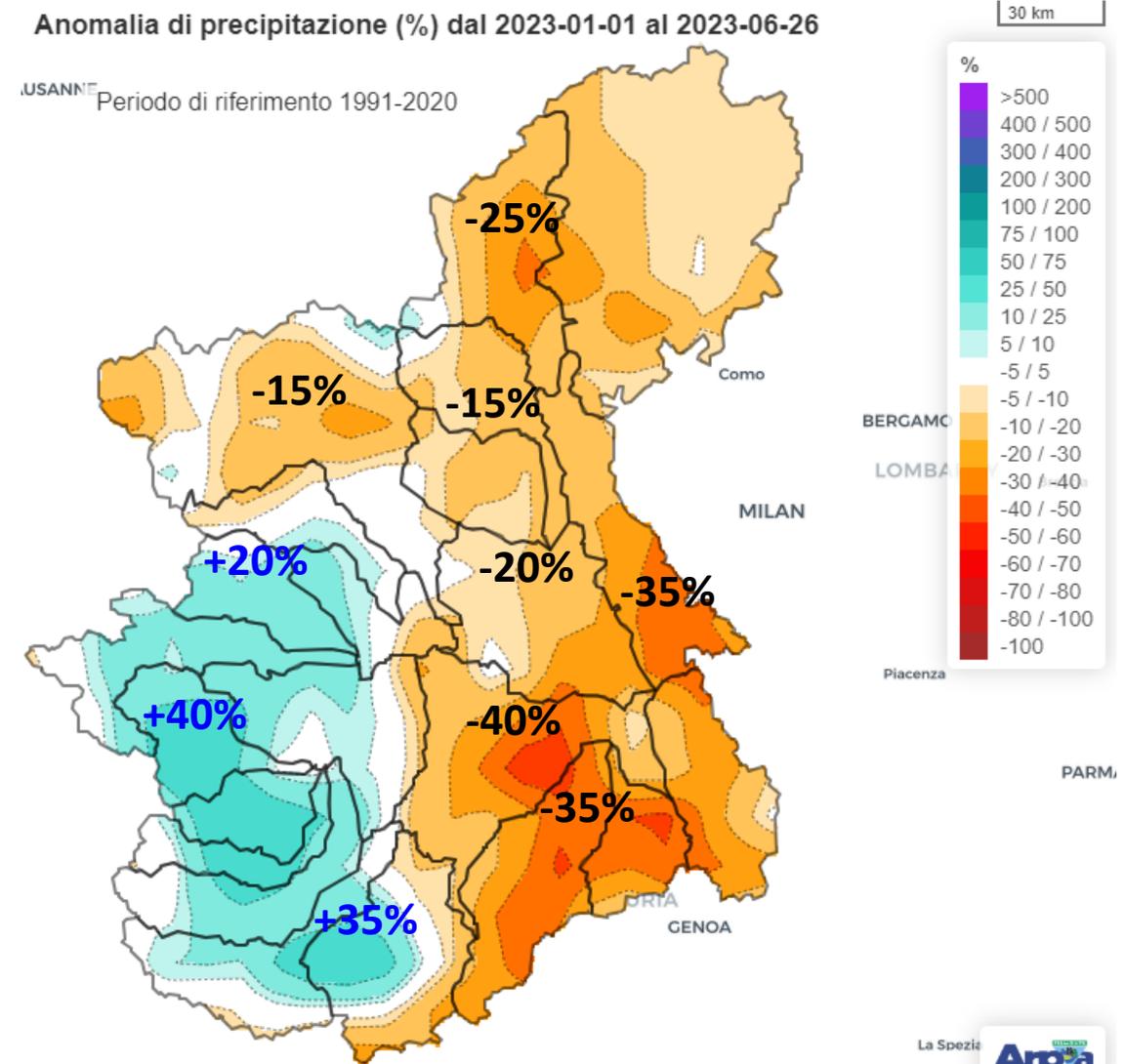
USANNE Periodo di riferimento 1991-2020



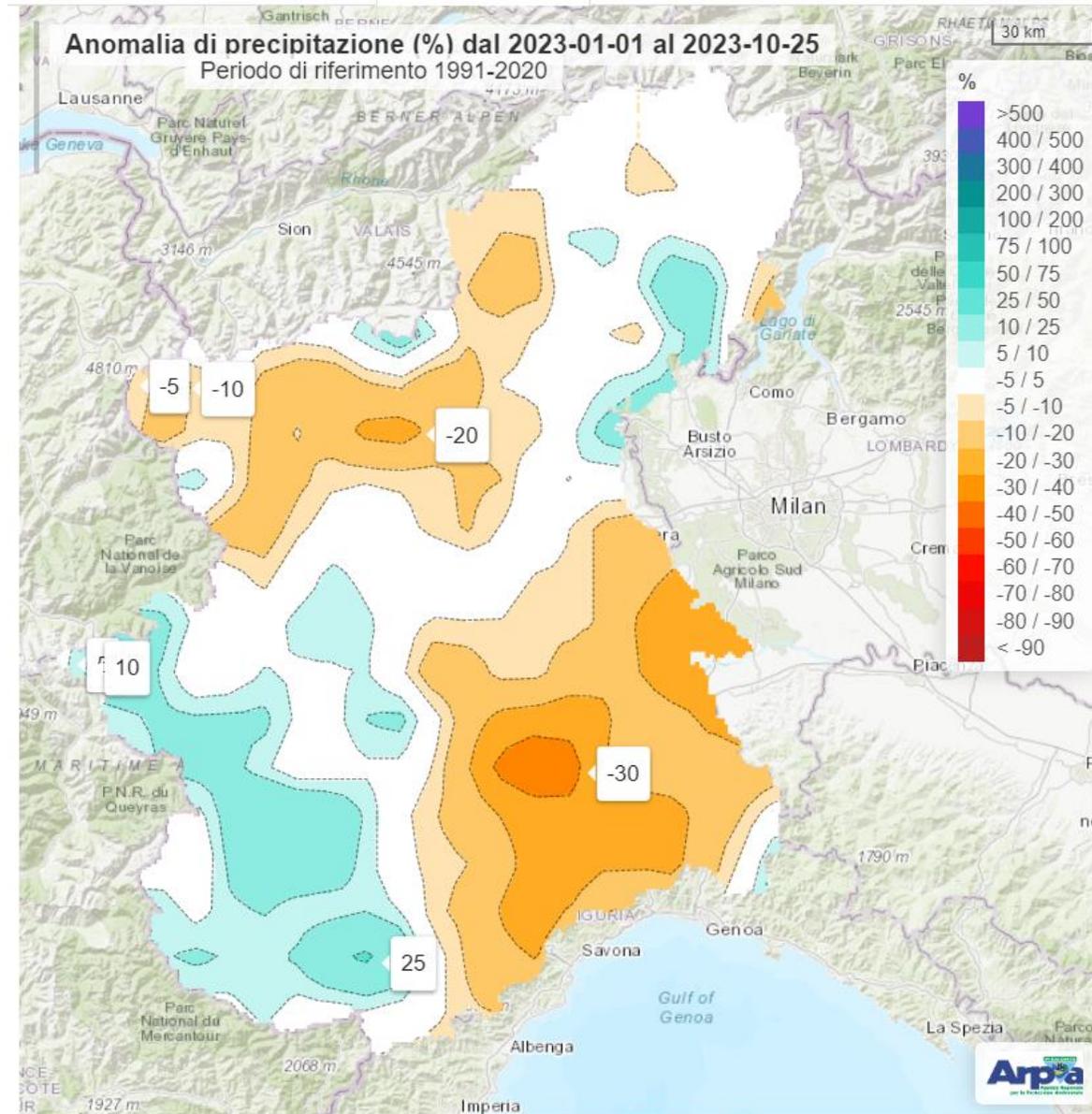
## GENNAIO- GIUGNO 2023: -7%

Anomalia di precipitazione (%) dal 2023-01-01 al 2023-06-26

USANNE Periodo di riferimento 1991-2020

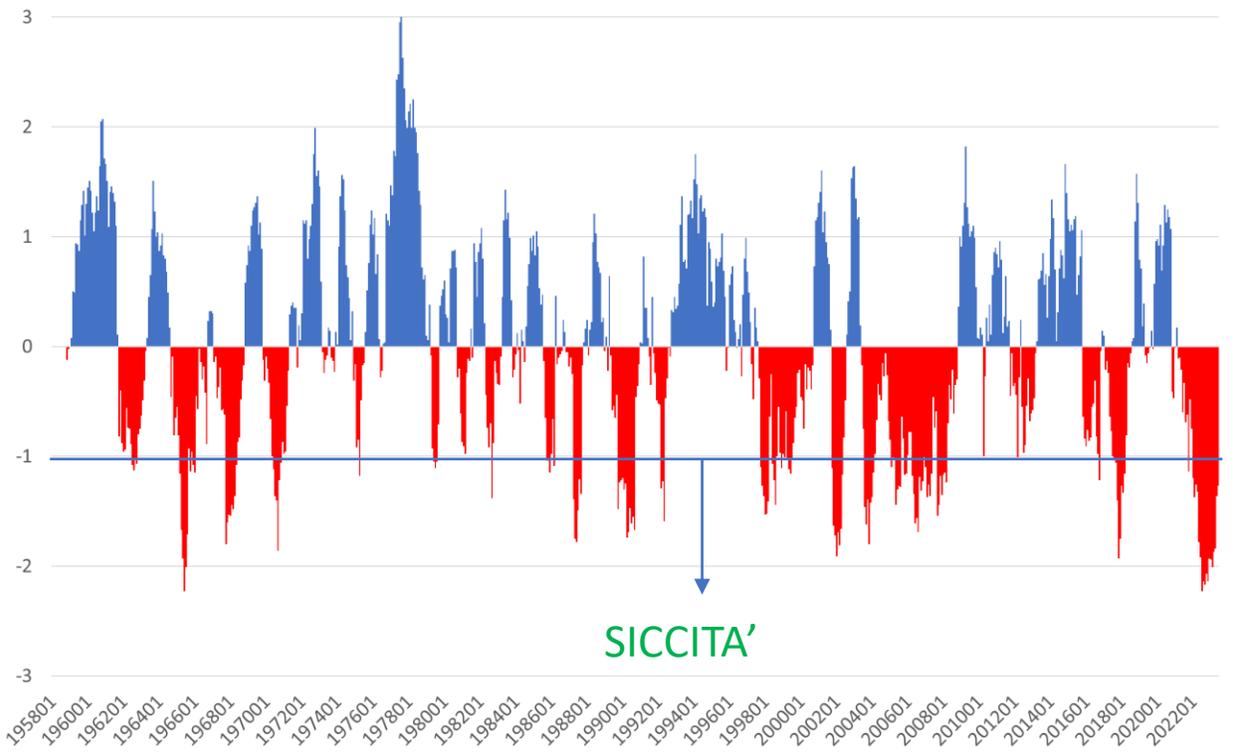


# PRECIPITAZIONI OGGI

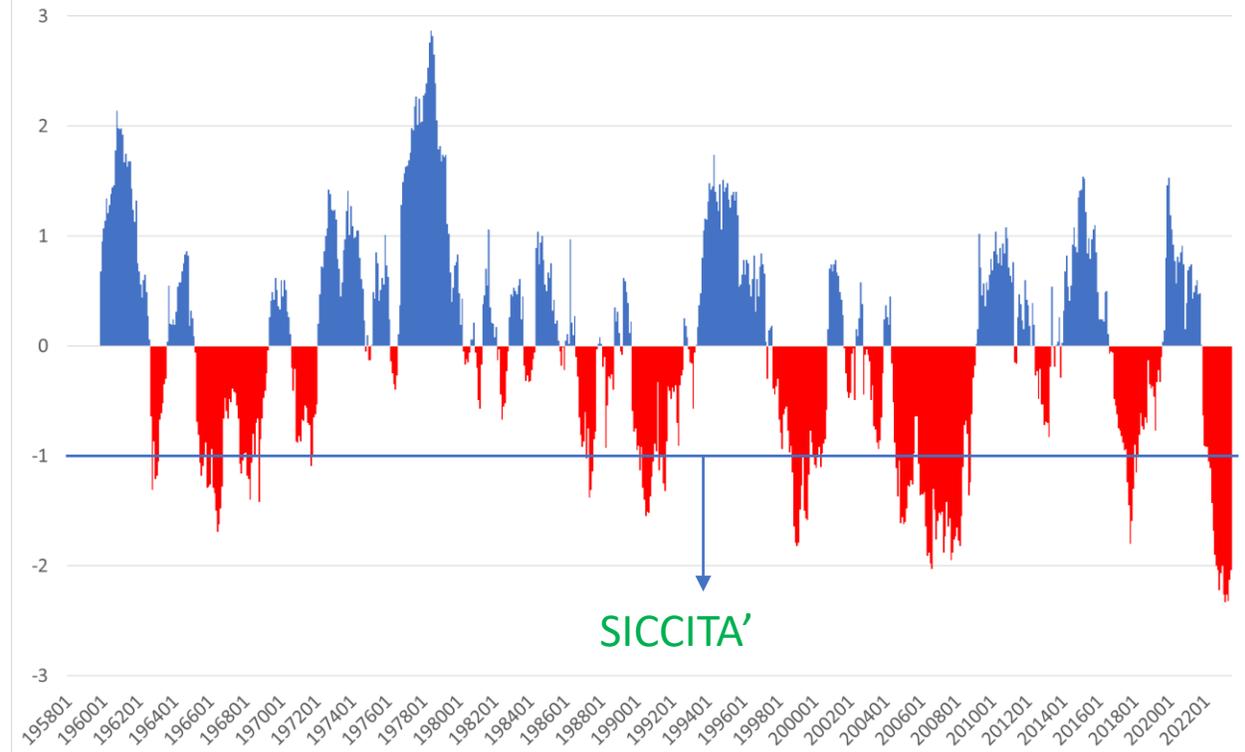


# SICCITA': indice SPEI

PIEMONTE: SPEI 12 mesi



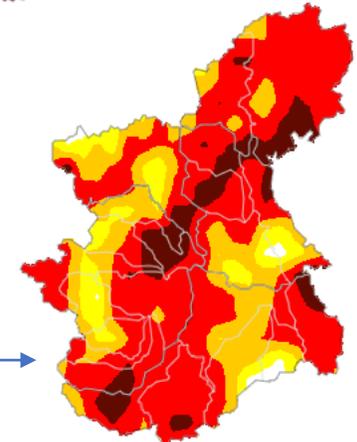
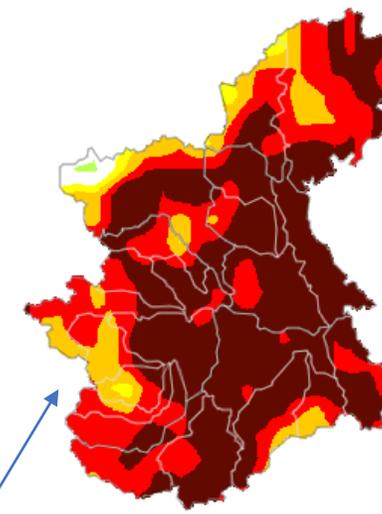
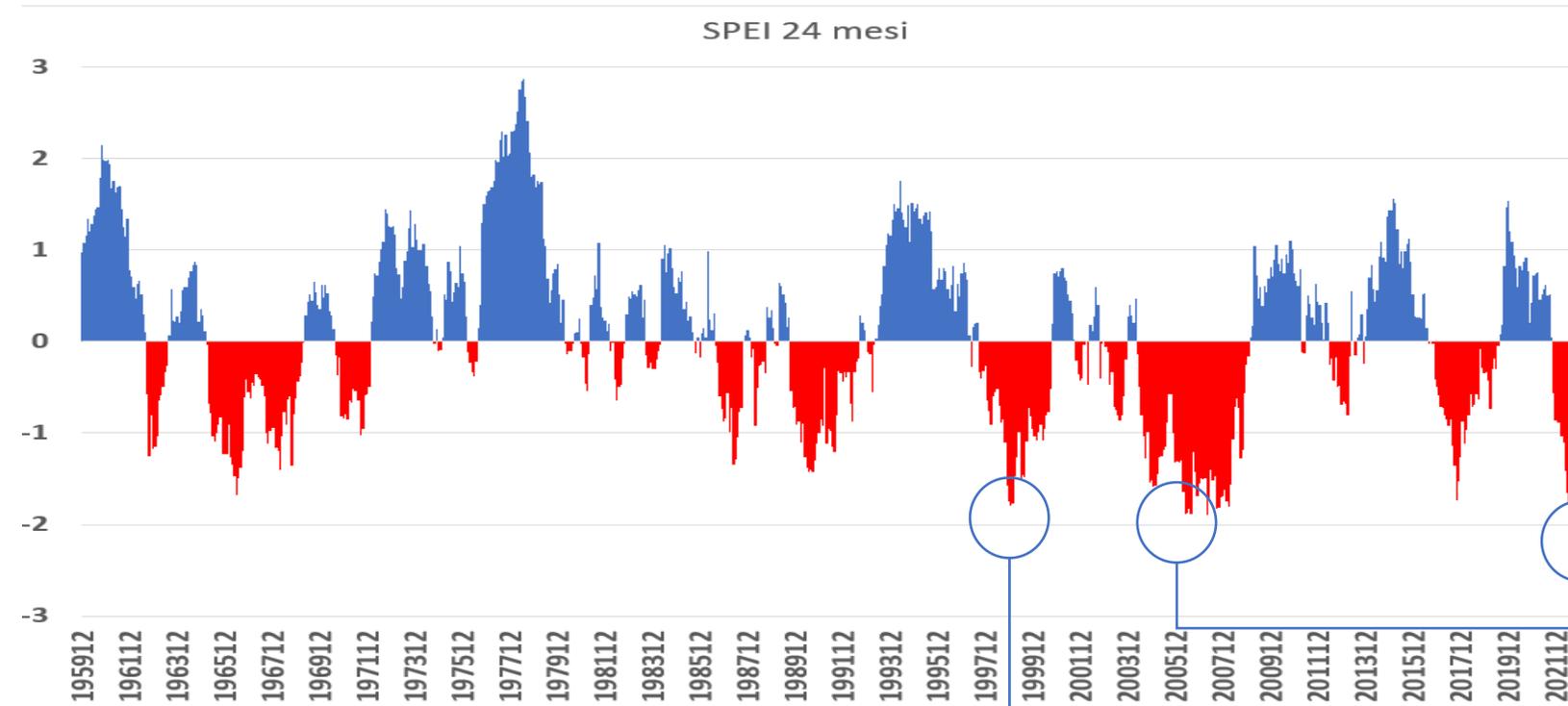
PIEMONTE: SPEI 24 mesi



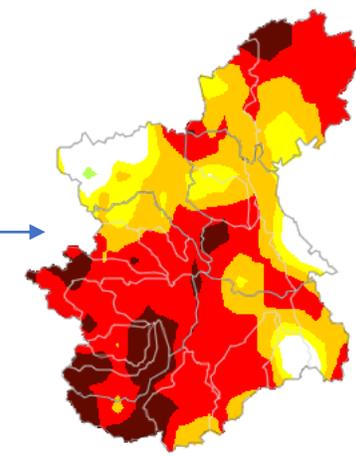
«**TENDENZA**» ad episodi più lunghi ed intensi specie dopo il 2000

INIZIO ANNO	DURATA MESE	VALORI MESI < 0	MESI < -1	VALORI MINIMO
1962	09	11	4	-1.2
1965	04	49	21	-1.7
1970	09	18	1	-1
1986	09	14	4	-1.4
1989	10	35	12	-1.6
1997	09	37	16	-1.8
2002	10	14	1	-1
2004	06	57	45	-2
2016	11	32	6	-1.8
<b>2021</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>-2.3</b>

# Siccità 2022-2023



La scala «climatica» (24 mesi) ci mostra come questo sia l'evento **più intenso** degli ultimi 70 anni; 24 mesi danno indicazione degli accumuli e scarichi nei bacini idrici nel corso medio dei fiumi



## DATI METEO-IDRO-NIVOLOGICI

Accedi ai dati di monitoraggio idro-meteo-nivologico: **banche dati, applicazioni e informazioni per la richiesta dati**

[Dati in tempo reale](#)

[Banca Dati Storica](#)  
[Dati giornalieri e mensili](#)

[Consultazione gradi giorno](#)

[Richieste dati/elaborazioni](#)  
[giornaliere](#)

[Richiesta dati meteorologici](#)  
[orari](#)

[Richiesta dati idrologici](#)  
[orari](#)

Per saperne di più consulta la [sezione Rischi Naturali](#)

<https://www.arpa.piemonte.it/dati-ambientali>

- Igrometri
- Pluviometri
- Radiometri
- Termometri
- Anemometri
- Qualunque sensore

Quota Altimetrica:  Provincia:

Cerca denominazione stazione / comune

es. Torino



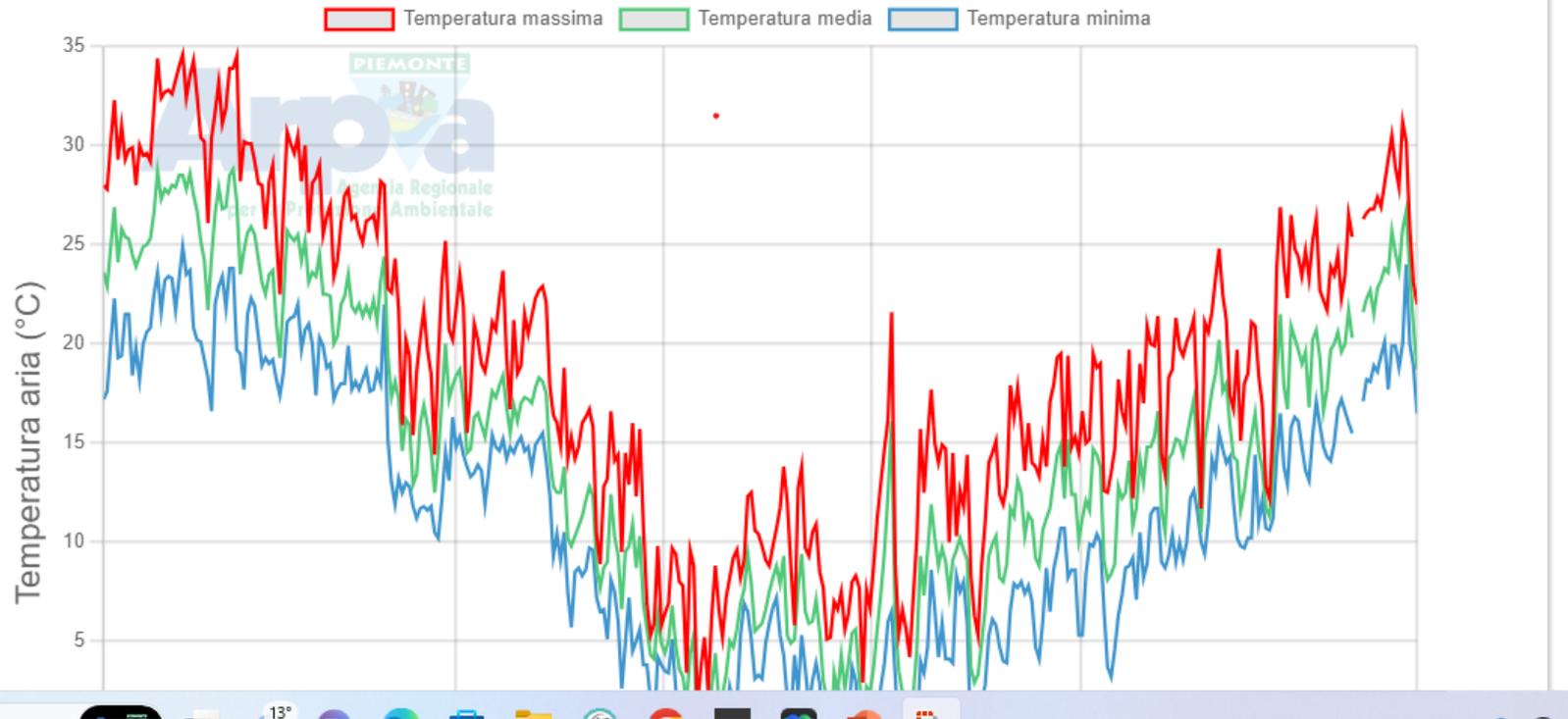
Ultimo anno

Ultimi due anni

Ultimi quattro anni

PNG

BORGOFRANCO D'IVREA (TO)



Copy JSON CSV Visibilità Colonne

Search: \_\_\_\_\_

DATA	Temperatura massima (°C)	Temperatura media (°C)	Temperatura minima (°C)	Temperatura classe
2022-06-30	28.0	23.6	17.2	AZ00
2022-07-01	27.8	22.9	17.6	AZ00
2022-07-02	30.2	24.9	20.1	AZ00
2022-07-03	32.3	26.9	22.3	AZ00
2022-07-04	29.3	24.1	19.3	AZ00
2022-07-05	31.0	25.8	19.4	AZ00
2022-07-06	29.3	25.4	21.5	AZ00
2022-07-07	29.8	25.3	21.5	AZ00
2022-07-08	29.9	24.5	18.4	AZ00
2022-07-09	28.0	23.9	19.8	AZ00
2022-07-10	30.0	24.4	18.2	AZ00
2022-07-11	29.5	24.9	20.0	AZ00
2022-07-12	29.6	25.0	20.6	AZ00
2022-07-13	29.2	25.3	20.8	AZ00
2022-07-14	31.9	26.6	22.5	AZ00
2022-07-15	34.4	28.7	23.6	AZ00
2022-07-16	32.4	27.3	21.6	AZ00
2022-07-17	32.7	27.8	23.2	AZ00
2022-07-18	32.8	27.6	23.4	AZ00
2022-07-19	32.6	28.0	23.3	AZ00
2022-07-20	33.3	27.9	21.7	AZ00
2022-07-21	34.0	28.5	23.3	AZ00



## PORTALE SUL CLIMA IN PIEMONTE

Gli andamenti climatici del passato, gli scenari futuri, gli indicatori



- Home
- Introduzione
- Infografiche
- Metodologia
- Come consultare le mappe
- Consulta mappe
- Inventario emissioni climalteranti IREA
- Documenti tecnici
- Crediti



# Il clima e la sua evoluzione

Gli andamenti climatici del passato, gli scenari futuri, gli indicatori in Piemonte



Fon  
Con  
di S

data (1).csv

Mostra tutto

ottobre 2023



# Cosa mette in campo Arpa Piemonte?

## IL PORTALE SUL CLIMA IN PIEMONTE

**PORTALE SUL CLIMA IN PIEMONTE**  
Gli andamenti climatici del passato, gli scenari futuri, gli indicatori

Home | **Introduzione** | **Infografiche** | **Metodologia** | Come consultare le mappe | Consulta mappe | **Inventario emissioni climalteranti IREA** | Crediti

**Per consultare i dati e gli indicatori visita queste sezioni**

**Per consultare le stime delle emissioni climalteranti per il Piemonte seleziona «Inventario IREA»**

**Per una descrizione del metodo adottato per il calcolo degli indicatori seleziona «Metodologia»**

**Per aver un quadro riassuntivo sul cambiamento climatico in Piemonte visita queste sezioni**

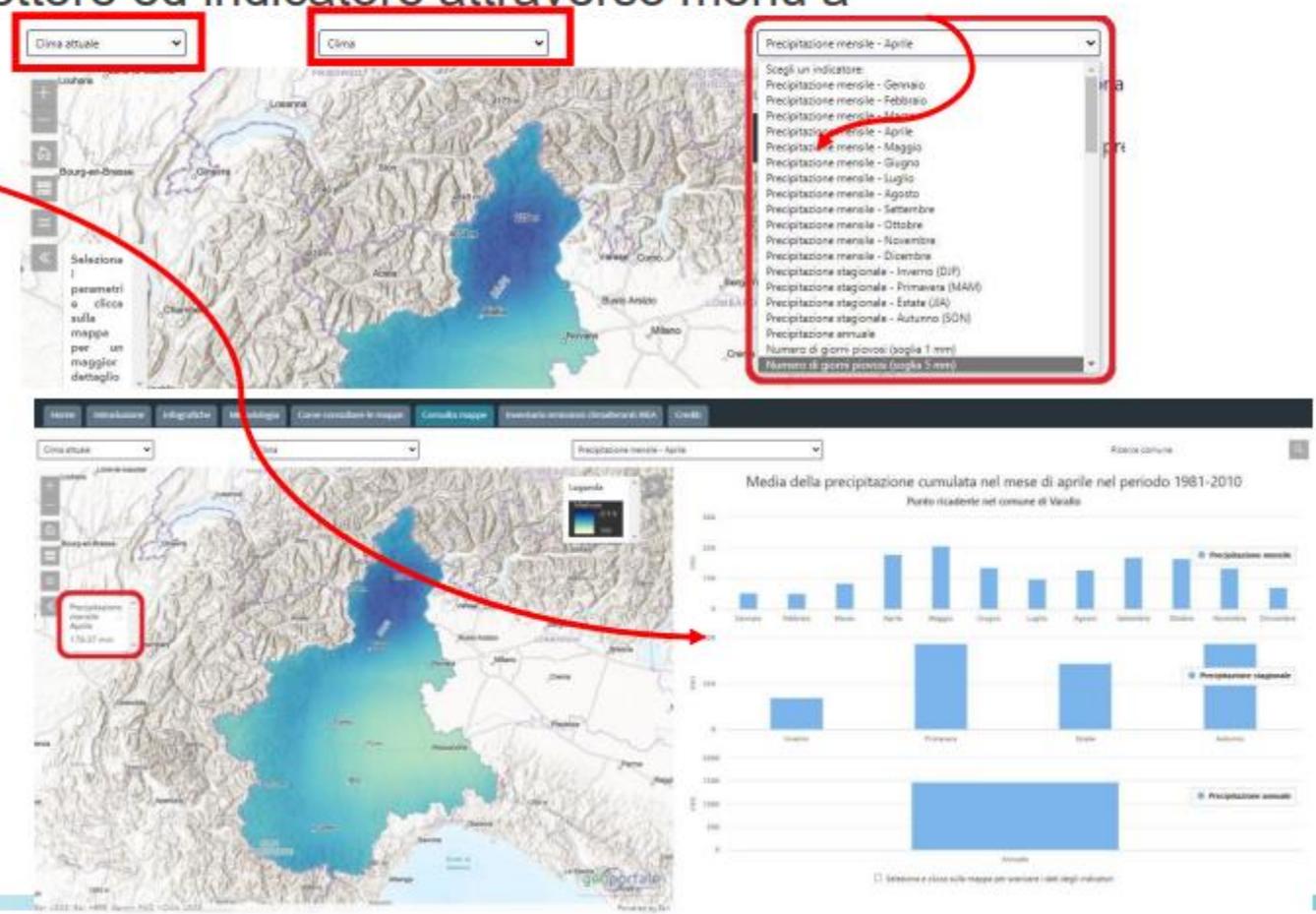
Il clima e la sua evoluzione  
Gli andamenti climatici del passato, gli scenari futuri, gli indicatori in Piemonte

CAMBIO CLIMATICO REGIONE PIEMONTE Arpa



# IL PORTALE SUL CLIMA IN PIEMONTE

- Oltre 350 indicatori relativi agli andamenti climatici del passato e agli scenari futuri ascrivibili a cinque settori tematici: *clima, agricoltura, foreste, salute, "energia e trasporti"*
- Una navigazione guidata per ambito, settore ed indicatore attraverso menu a tendina
- Mappe interrogabili con restituzione del comune «cliccato»
- Grafici per gruppi di indicatori
- Ricerca per comune
- Livelli aggiuntivi e mappe di base

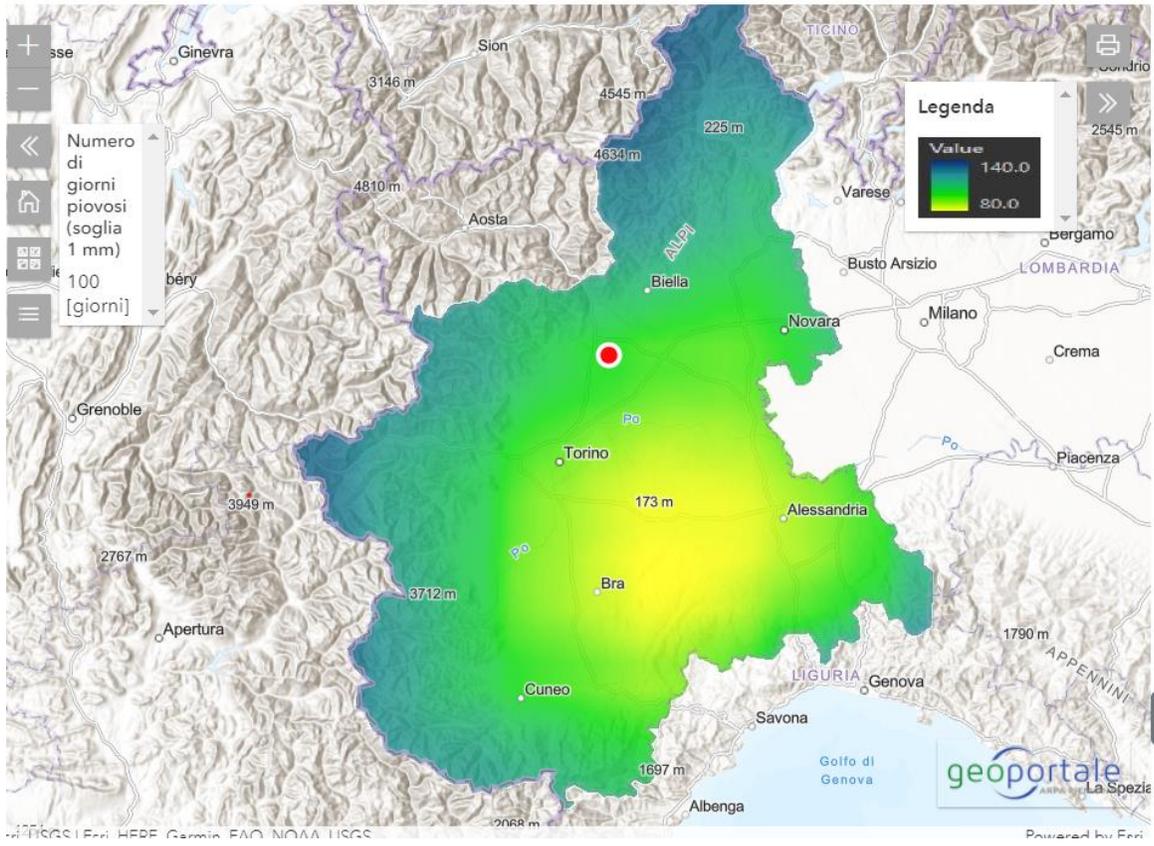


# PORTALE SUL CLIMA IN PIEMONTE

Gli andamenti climatici del passato, gli scenari futuri, gli indicatori

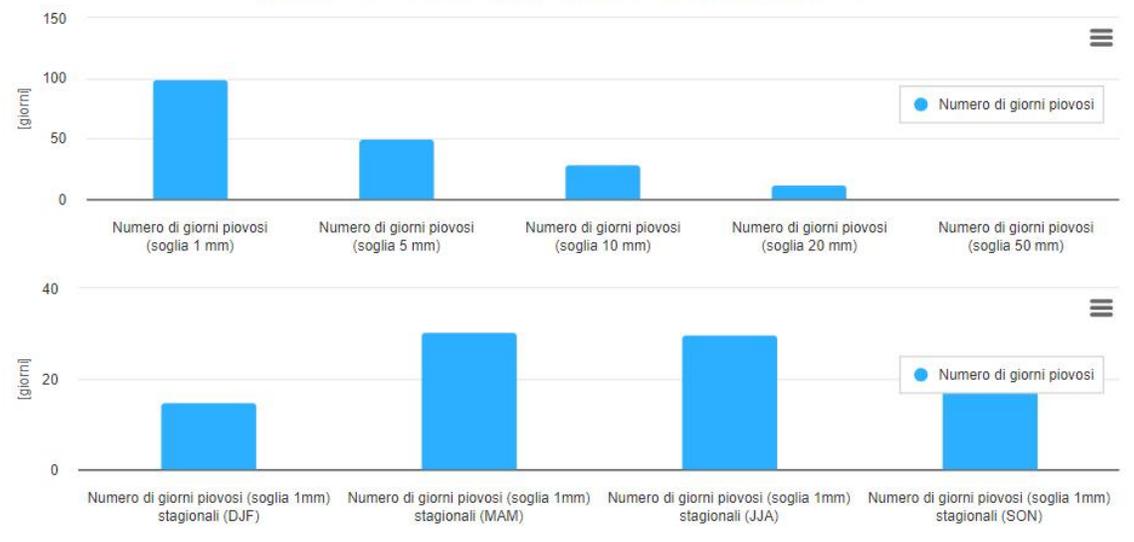
- Home
- Introduzione
- Infografiche
- Metodologia
- Come consultare le mappe
- Consulta mappe
- Inventario emissioni climalteranti IREA
- Documenti tecnici
- Crediti

Clima attuale Risorse idriche Numero di giorni piovosi (soglia 1 mm) Strambino



## Numero medio, su base annuale, dei giorni in cui è stata registrata una precipitazione superiore a 1 mm

Punto ricadente nel territorio comunale di Strambino (001269)

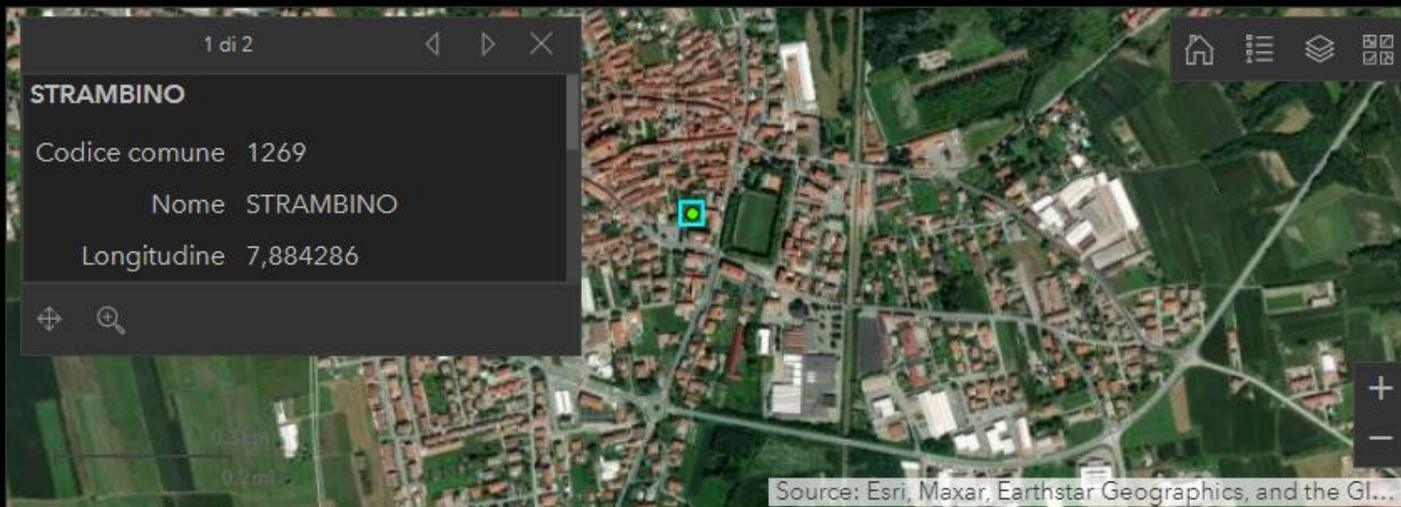


Visualizza tutti gli indicatori per il comune selezionato

Gradi giorno [°C]



Comune: Strambino  
Data: 15/10/2023



Mappa Metodologia

Dettaglio valori

Comune	Strambino
Codice ISTAT	001269
Data inizio	1/10/2023
Data fine	15/10/2023
Valore [°C]	22,3
Incertezza [%]	82
Aggiornamento	19/10/2023

Gradi giorno anno precedente



Anno precedente Tabella valori

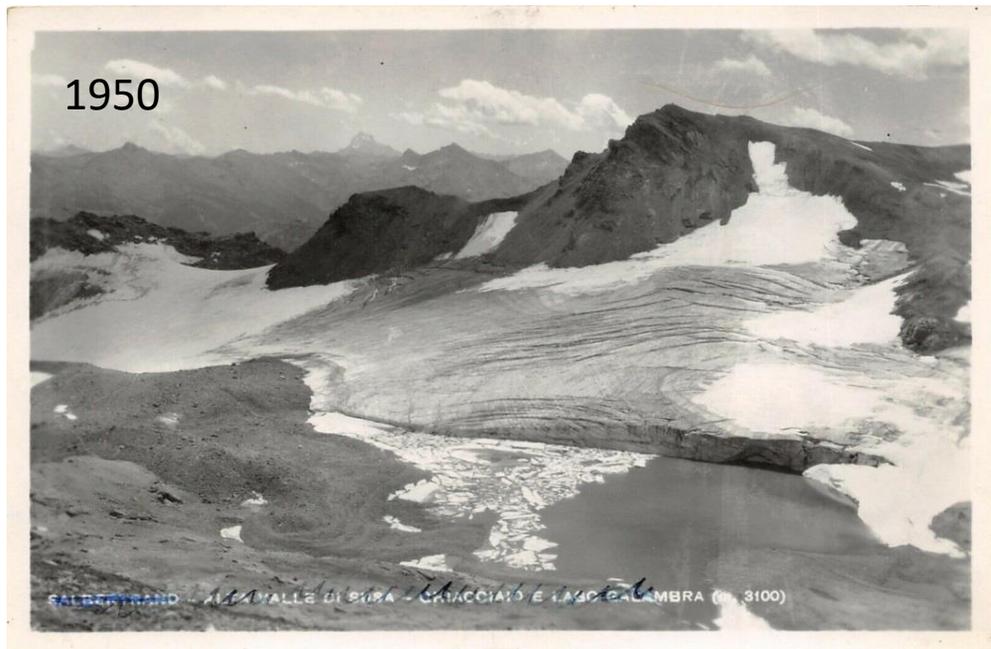
Gradi giorno [°C]

15/2/2023	229,2
31/1/2023	286,7
15/1/2023	209,9

Anno corrente Tabella valori



# Ghiacciaio della Galambra (Salbertrand Exilles) nel 1950, nel 2020 e nel 2022



Restano 2 o 3 modesti glacio-nevati "resistenti" a ridosso delle pareti rocciose nel settore di cresta

[I ghiacciai della Val Formazza 2 agosto 2022 - YouTube](#)