

Andamento Agroclimatico

Le temperature dell'anno 2024 sono state in media superiori alle medie di riferimento; le minime e le medie giornaliere sono state le più alte in assoluto della serie storica mentre le massime sono state le terze più elevate dopo quelle del 2022 e del 2023; per le piogge il 2024 è stato il terzo più piovoso, preceduto dal 2014 e dal 2010.

Nel corso dell'anno è stata predominante sulla regione l'azione dell'alta pressione afro-mediterranea che, favorendo frequenti avvezioni di aria mite di origine subtropicale, ha determinato dei prolungati periodi caratterizzati da temperature medie mensili superiori alla norma per gran parte dei mesi, anche ben oltre la norma soprattutto nel mese di febbraio (le minime in media di +4.4°C, le massime di +3.1°C) e nel mese di agosto (le minime di +3.2°C, le massime di +3.0°C).

Al contrario, le correnti più fredde settentrionali sono state relativamente significative e di breve durata; spesso, all'azione anticiclonica mite si aggiungeva l'azione mite delle correnti meridionali che precedevano l'arrivo di un impulso perturbato temporaneamente più fresco, determinando degli importanti aumenti dei valori termici incidendo anche significativamente sulle temperature medie mensili soprattutto delle minime come si è verificato nei mesi di febbraio, di marzo e di ottobre che hanno fatto registrare valori minimi in media i più alti della serie storica; solo in qualche mese le medie mensili sono state inferiori alle medie del periodo, soprattutto le medie delle massime di maggio e le medie delle minime di novembre (scarto tra la media mensile e la norma di -1.1°C in entrambi i casi).

Per quanto riguarda le precipitazioni totali dell'anno, che complessivamente sono state in media superiori alle medie del periodo di circa il 37%, i mesi più piovosi rispetto alla norma sono stati in ordine decrescente febbraio (con apporti pari al triplo della media stagionale), marzo (con apporti di due volte e mezzo la media del periodo), ottobre (+115% circa della norma), maggio (+110%), settembre (+80%), giugno (+35%) e gennaio (+30%).

Al contrario, tra i mesi che rispetto alle medie del periodo sono stati più siccitosi si ricorda innanzitutto il mese di novembre che è stato il più secco della serie storica (1994-2023) con un apporto medio mensile solo del 9% di quello normale (-91% inferiore alla norma), a seguire agosto (-35% inferiore alla norma), dicembre (-27%), luglio (-14%) e aprile (-12%).

TEMPERATURE (T)⁽¹⁾: le minime e le medie giornaliere sono state in media le più alte in assoluto dal 1994 con scarti dalla norma rispettivamente di +1.5°C e di +1.2°C mentre le massime sono state le terze più elevate dopo quelle del 2022 e del 2023 con una differenza dalla norma di +1.0°C.

Le temperature sono state superiori alle medie del periodo su tutta la regione. Si evidenzia che gli scarti dalla norma più significativi sono stati raggiunti dalle minime (compresi tra +0.4° e +2.2°C) rispetto alle massime che hanno avuto delle differenze dalla norma un po' più basse (compresi tra +0.5° e +1.5°C); gli scarti più ragguardevoli sono stati osservati nel settore montano in particolare per le minime (compresi tra +1.4° e +2.2°C) in quanto le zone montane hanno risentito più della pianura (compresi tra +0.4° e +1.5°C) delle frequenti avvezioni di aria mite mediterranea avvenute sia durante il periodo estivo ma soprattutto nella fase invernale.

In quasi tutti i mesi dell'anno sia le minime e sia le massime sono state in media superiori alla norma. Per le **minime**, le correnti miti sono state incisive soprattutto in febbraio (scarto medio dalla norma di +4.4°C) e in agosto (scarto medio +3.2°C) quando si sono registrate in media le minime più alte della serie storica; ha fatto eccezione il mese di novembre che, a causa di alcune irruzioni di aria fredda continentale, ha fatto registrare una media mensile delle temperature minime inferiore alla norma di -1.1°C.

Anche per quanto riguarda le **massime**, gli scarti dalla norma mensili sono stati positivi in quasi tutti i mesi, specie nei mesi di febbraio (di +3.1°C superiori alla norma) e di agosto (di +3.0°C) risultando in entrambi i mesi le seconde più alte della serie storica; fanno eccezione però il mese di maggio nel quale la media della temperatura massima è stata l'ottava più bassa della serie storica (di -1.1°C inferiore alla norma), il mese giugno e il mese di settembre con temperature massime in media prossime alla norma.

Anche l'andamento termico stagionale è stato piuttosto mite. **L'inverno** meteorologico (1° dicembre 2023 - 29 febbraio 2024) è stato il secondo più caldo della serie storica sia per le minime che per le massime facendo registrare nuovi valori record in particolare tra la seconda e la terza decade di dicembre e nella terza decade di febbraio.

Le temperature minime **primaverili** (1° marzo - 31 maggio) sono state, invece, le più calde in assoluto della serie storica 1994-2023 mentre quelle massime sono state le quindicesime più elevate.

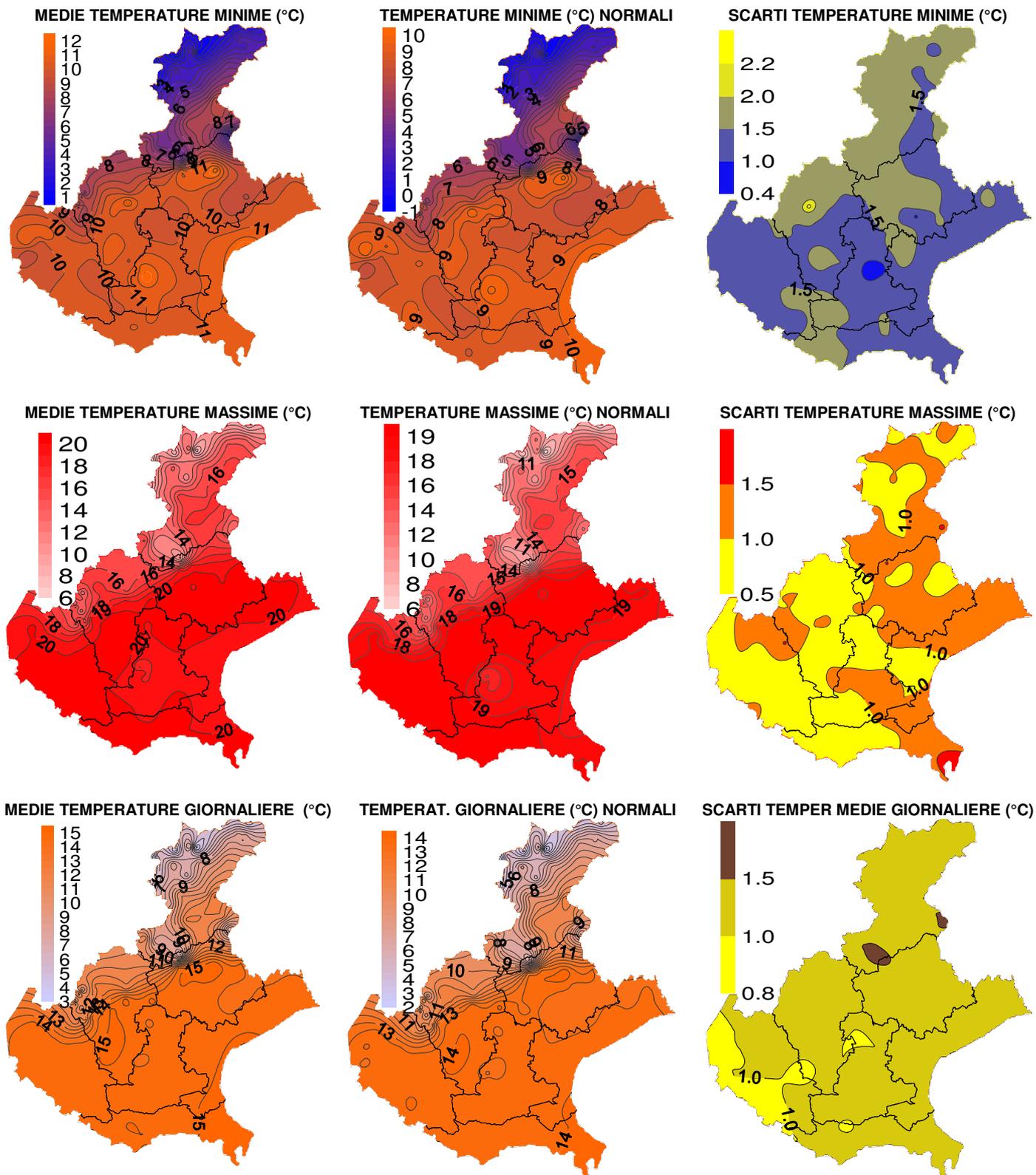
Nel corso della stagione, in modo particolare in marzo e aprile si sono superati molti valori record. In marzo in pianura si sono superati molti record di temperatura minima e in aprile, specie nella prima e nella seconda decade, i valori misurati sono stati di stampo quasi estivo con superamenti record soprattutto in montagna dove in alcune stazioni il valore record è stato superato anche due volte, localmente anche tre.

Pure le minime **estive** (1° giugno – 31 agosto) sono state le più calde in assoluto mentre le massime sono state le terze più alte dopo quelle del 2003. Se da un lato giugno è trascorso con temperature non molto distanti dai valori medi del periodo, i mesi di luglio e di agosto hanno avuto temperature medie mensili ben al di sopra della norma, ma mentre in luglio si sono registrati alcuni valori record per le minime, in agosto nonostante la prolungata fase calda non si è superato nessun valore record. L'estate è stata caratterizzata da cinque ondate di caldo, alcune di esse di durata importante; la prima ondata di calore si è verificata dall'8 al 14 luglio, la seconda, quella più significativa, è iniziata il 16 luglio e si è conclusa 1° agosto, la terza dal 3 al 6 agosto, la quarta dal 9 al 14 agosto e infine la quinta dal 24 agosto al 1° settembre.

Anche **l'autunno** (1° settembre – 30 novembre) è stato in media più caldo della norma ma con scarti dai valori di riferimento piuttosto modesti; le minime sono state le settime più alte della serie storica, le massime le undicesime più calde. Tuttavia, non sono mancati anche in questa stagione dei periodi molto miti in particolare nella prima decade di settembre e tra la terza decade di ottobre e la prima di novembre con il superamento di vari valori record.

Le temperature più alte dell'anno si sono misurate in media nella seconda decade di agosto; il 13 di agosto a Chioggia (VE) si è misurato il valore minimo più alto dell'anno di 27.6°C (norma 2° decade agosto di 23.6°C) mentre a Barbarano Vicentino (VI) si è osservato il picco diurno più alto di 38.0°C (media storica 2° decade agosto di 30.9°C).

Il giorno più freddo dell'anno per le minime è stato in media il 20 di gennaio per una temporanea discesa di aria fredda e secca di origine polare ben presto seguita da una rimonta dell'anticiclone africano associata ad un'avvezione di aria mite mediterranea mentre per le massime la giornata più fredda dell'anno è stata il 22 dicembre per il veloce transito di una saccatura atlantica, con aria abbastanza fredda in quota che ha determinato i serate modeste neviccate diffuse fino ai fondovalle.



Nei grafici sono riportate le temperature medie (massime, minime e medie giornaliere in gradi centigradi °C) misurate nell'anno 2024 e quelle normali del periodo 1994 – 2023 con le loro differenze

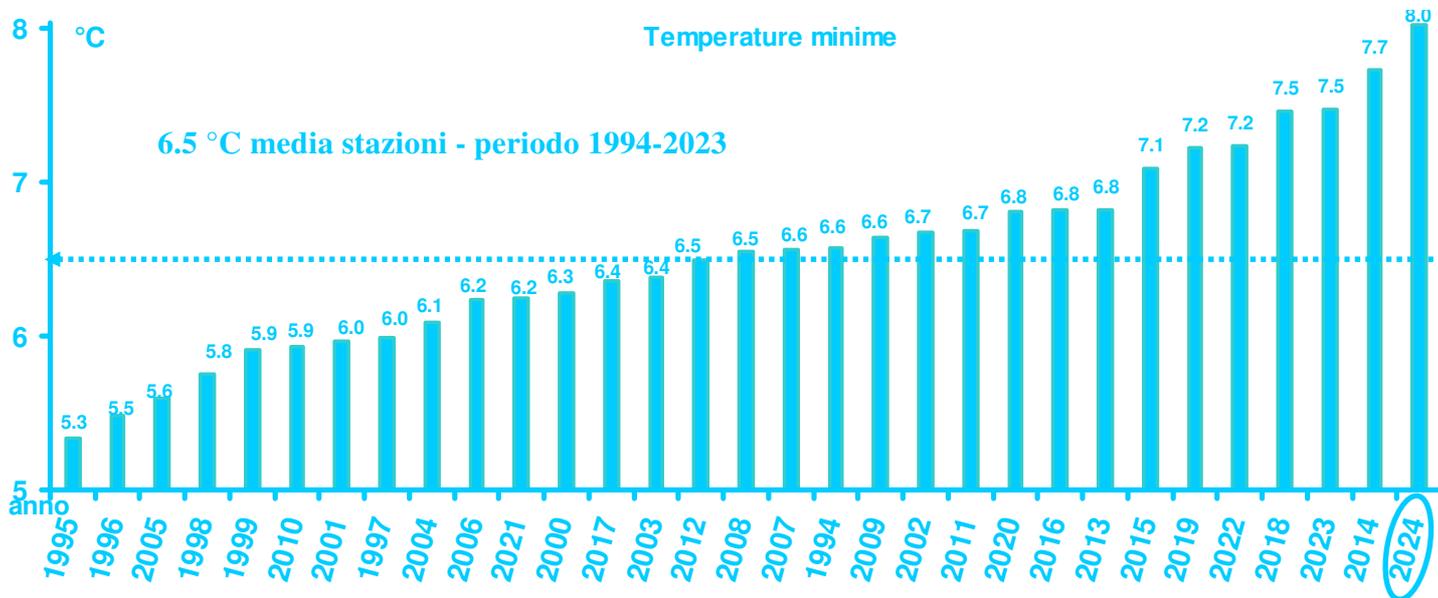
Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio

Servizio Meteorologico, Via Marconi 55, 35037 Teolo (PD), Tel. 049 9998111; Fax 049 9998190; e-mail: cmt@arpa.veneto.it

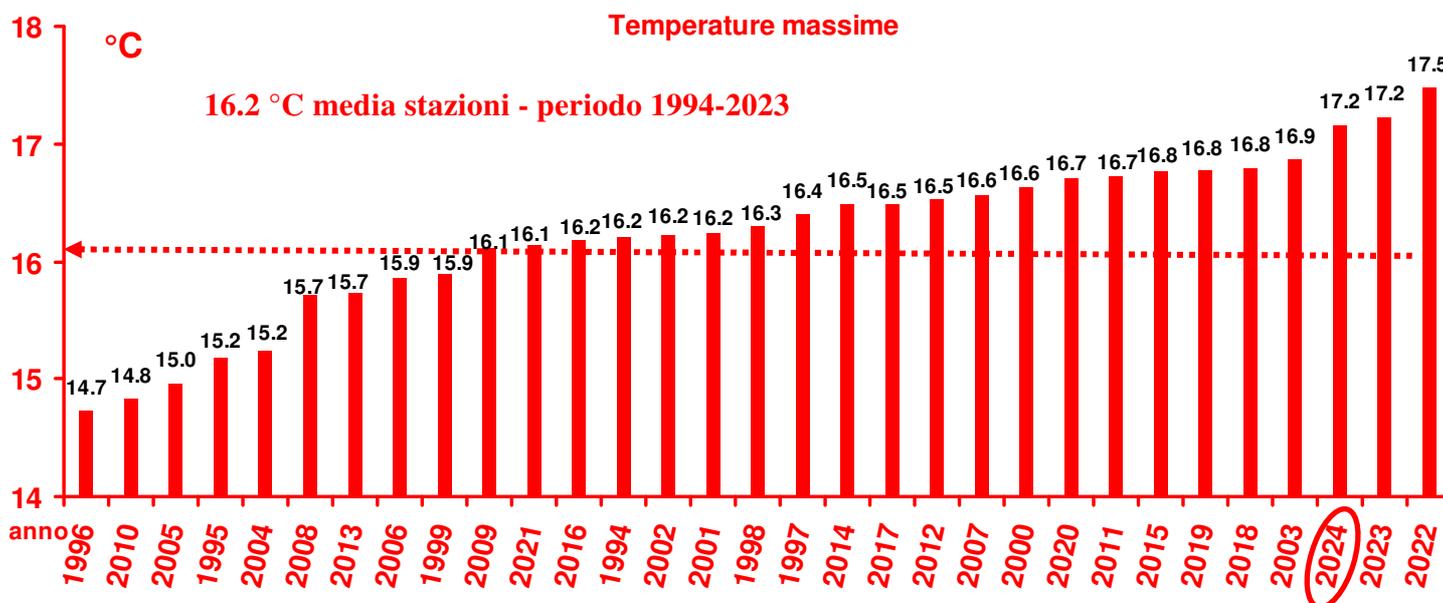
Agrometeo Mese: 049 9998145; e-mail: cmt.agromet@arpa.veneto.it

In collaborazione con: Regione del Veneto, Settore Servizi Fitosanitari

TEMPERATURE DELL'ANNO DAL 1994 AL 2024 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO

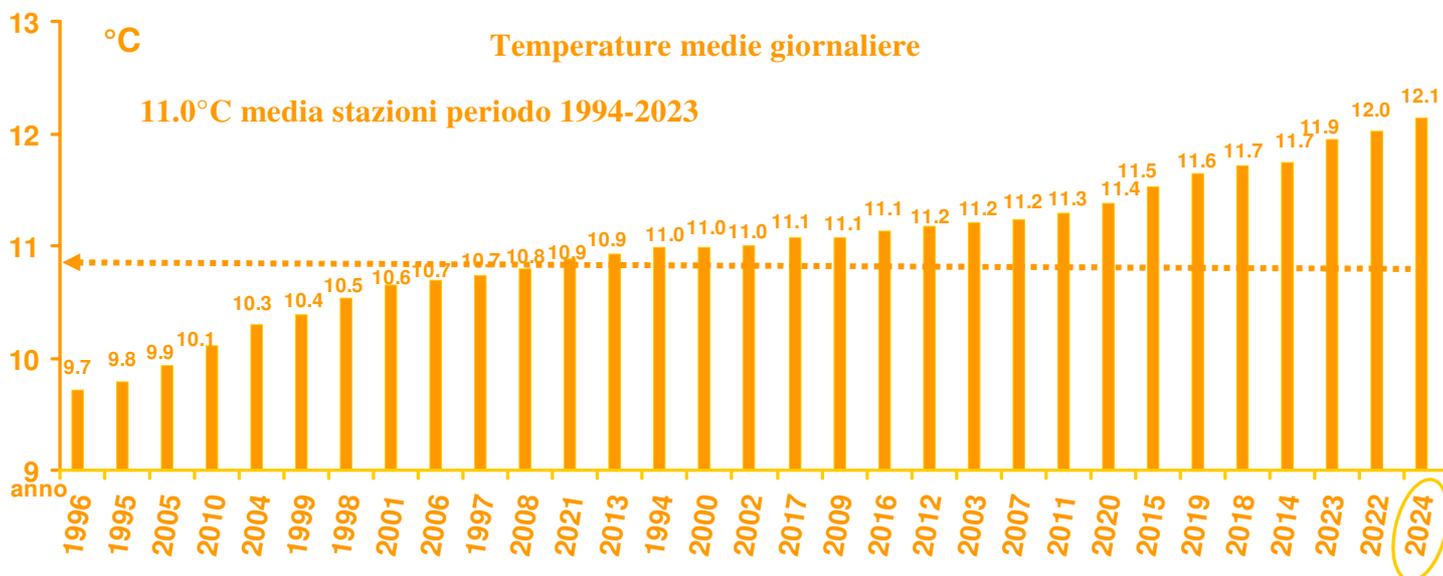


Nel grafico sono riportate le medie delle temperature minime dell'anno (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV, dal 1994 al 2024 in ordine crescente. La linea tratteggiata indica la media storica del periodo 1994-2023



Nel grafico sono riportate le medie delle temperature massime dell'anno (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV, misurate dal 1994 al 2024 in ordine crescente. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2023

TEMPERATURE DELL'ANNO DAL 1994 AL 2024 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



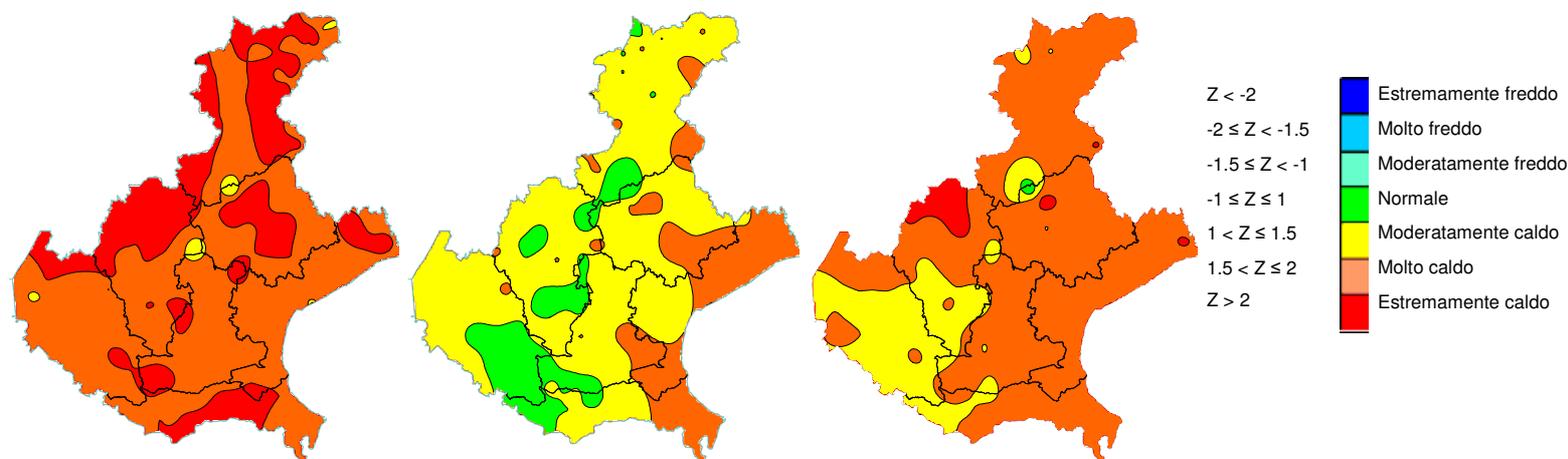
Nel grafico sono riportate le temperature medie giornaliere (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel mese di novembre, negli anni dal 1994 al 2024 in ordine crescente. La linea tratteggiata indica la media storica del periodo 1994-2023

Z SCORE TEMPERATURE⁽²⁾: come era già avvenuto per il 2022 e per il 2023 anche nel 2024 l'anticiclone mite di matrice mediterranea ha dominato gran parte dello scenario meteorologico del 2024; pertanto, lo z score delle temperature minime e lo z score di quelle massime hanno risentito di questa situazione sinottica, evidenziando un contesto termico in prevalenza caldo su tutta la regione. Per le minime tale indice ha indicato una situazione dominante di caldo elevato, con dei segnali diffusi di caldo estremo più evidenti sulle zone montane. Per le massime la situazione predominante è stata di caldo moderato, con dei segnali di normalità nei settori centro-occidentali della regione e con delle situazioni di caldo elevato soprattutto verso la costa mentre per le medie giornaliere è stata prevalente una situazione di caldo elevato, ad eccezione della pianura occidentale dove è stata dominante una situazione di caldo moderato.

TEMPERATURE MINIME

TEMPERATURE MASSIME

TEMP MEDIE GIORNALIERE



PRECIPITAZIONI (P)⁽¹⁾: le precipitazioni totali del 2024 sono state in media superiori alla norma. Se si osservano i dati medi annui delle piogge di tutte le stazioni Arpav, si stima che nell'intero 2024 siano caduti in Veneto 1678 mm circa e, rispetto ai 1220 mm della media del periodo 1994-2023, si può affermare abbia piovuto il 37% circa in più della norma.

Se da un lato la distribuzione delle precipitazioni rispecchia quella normale, la cumulata totale annua è stata superiore alla norma su tutta la regione con gli apporti totali più alti rilevati nella fascia prealpina mentre i quantitativi più bassi nella pianura meridionale soprattutto nel Rodigino, come avviene di norma; il picco più alto dell'anno che è stato di circa 3900 mm, si è registrato a Valpore (Seren del Grappa) (BL) mentre quello più basso di 813 mm si è misurato a Sant'Apollinare (RO).

Considerando l'apporto pluviometrico stagionale e mensile rispetto alle medie del periodo, emerge che l'inverno 2023/24 è stato il quinto più piovoso della serie storica (+55% della norma); **dicembre 2023** è stato il quattordicesimo meno piovoso della media del periodo (-18% della norma), **gennaio 2024** è stato il nono più piovoso della serie storica (+29% della norma) e **febbraio** il terzo più piovoso (+200%).

Le precipitazioni **primaverili** nel complesso sono state in media le seconde più abbondanti delle serie storica (+80%); **marzo** è stato il terzo più piovoso della serie (+160%), **aprile** l'undicesimo meno piovoso della serie (-12%) mentre **maggio** il più piovoso in assoluto (+110%).

L'estate è stata la quattordicesima meno piovosa delle serie storica (-18%); le piogge di **giugno** sono state le none più abbondanti della serie (+35% della norma), quelle di **luglio** le decime più scarse della serie (-14% della norma) e le precipitazioni di **agosto** le quarte più scarse (-35% della norma).

L'autunno è stato il settimo più piovoso della serie storica (+30%); se da un lato **settembre** e **ottobre** sono stati i più piovosi in assoluto delle serie storica (rispettivamente +80% e +115% della norma), **novembre** è stato il più siccitoso della serie (-93% della norma).

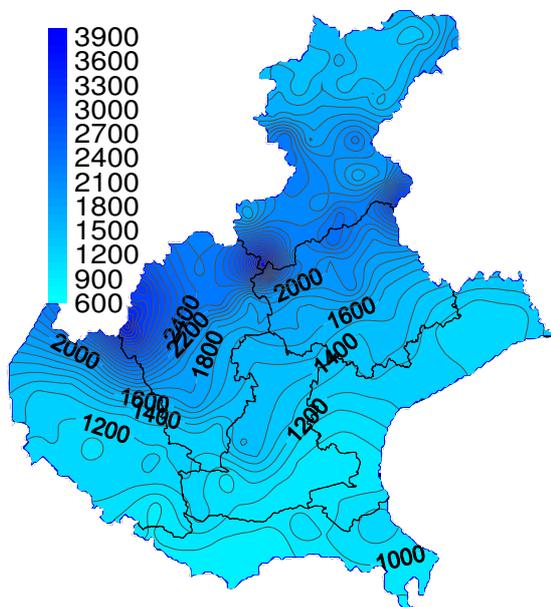
Le piogge di **Dicembre** sono state in media le undicesime più scarse essendo state inferiori alla norma del -27% circa.

Come già indicato precedentemente, gli apporti piovosi più abbondanti dell'anno si sono registrati nella fascia prealpina; in particolare il quantitativo più alto è stato misurato nella stazione di Valpore a Seren del Grappa (BL) con 3918.6 mm (media storica di 2508.7 mm); a seguire in ordine decrescente la stazione del Rifugio la Guardia (VI) con 3668.6 mm (media storica di 2352.9 mm), la stazione di Turcati (Recoaro Terme) (VI) con un totale annuo di 3533.4 mm (media storica di 2301.5 mm), quella di Valli del Pasubio (VI) con 3379.2 mm (media storica di 1996.5 mm) e quella del Passo Xomo (Posina) (VI) con 3232.2 mm (media storica di 2061.6 mm)

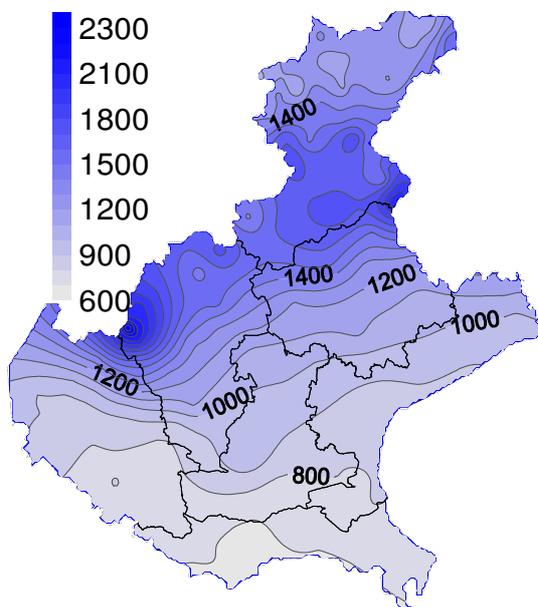
I quantitativi più scarsi di pioggia si sono rilevati nella stazione di S. Apollinare (RO) con 813.0 mm (media storica di 696.5 mm), nella stazione di Bagnolo di Po - Pellizzare (RO) con 846.4 mm (media storica di 706.7 mm), in quella di Frassinelle Polesine (RO) con 861.9 mm (media storica di 660.7 mm), in quella di Vangadizza (Legnago) (VR) con 863.2 mm (media storica di 730.1 mm) e in quella di San Bellino (RO) con 864.8 mm (media storica di 693.0 mm).

Il giorno più piovoso dell'anno è stato il 15 maggio quando, dopo alcuni giorni di relativa stabilità, il transito di una depressione atlantica sulla Francia ha richiamato sulla regione correnti sud-occidentali di aria umida, favorendo delle condizioni d'instabilità legate alla presenza di una goccia fredda stazionaria sul Golfo di Biscaglia. Tale episodio è stato caratterizzato da precipitazioni diffuse, anche a carattere di nubifragio sia in montagna che in pianura, associate a raffiche di vento piuttosto forti; i massimi totali tra il 15 e il 16 maggio sono stati misurati nelle zone prealpine soprattutto a Velo d'Astico (VI) con 259.4 mm mentre i minimi sono stati osservati nella pianura meridionale a Pettorazza Grimani (RO) con 12.2 mm.

PRECIPITAZIONI TOTALI (mm)

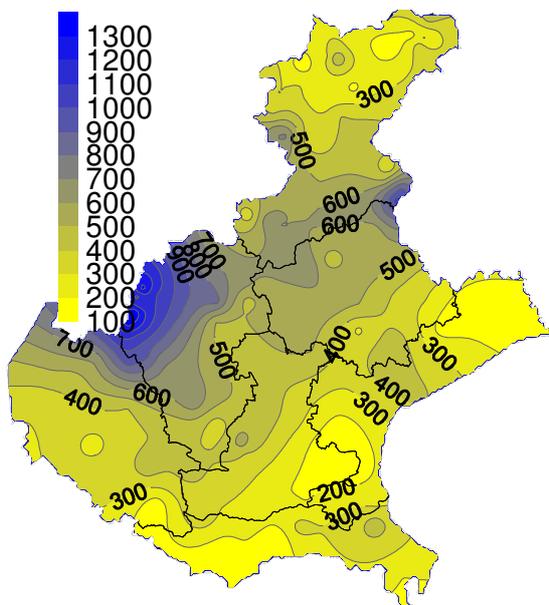


PRECIPITAZIONI NORMALI (mm)

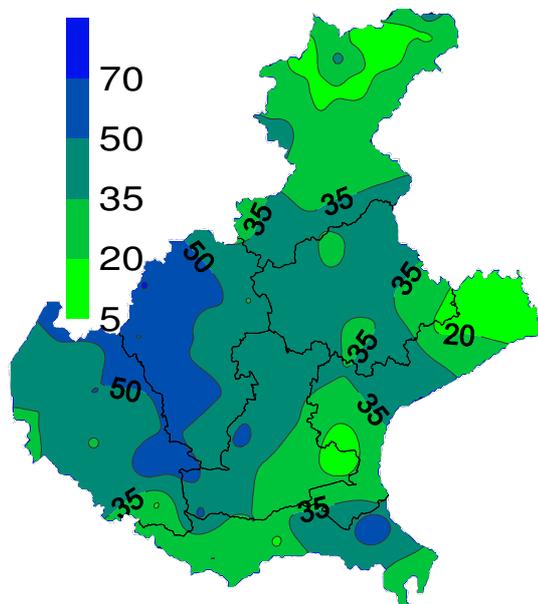


Nei grafici sono riportati i quantitativi totali di precipitazione dell'anno e le precipitazioni normali (in mm) del periodo 1994 – 2023

SCARTI PRECIPITAZIONI (mm)

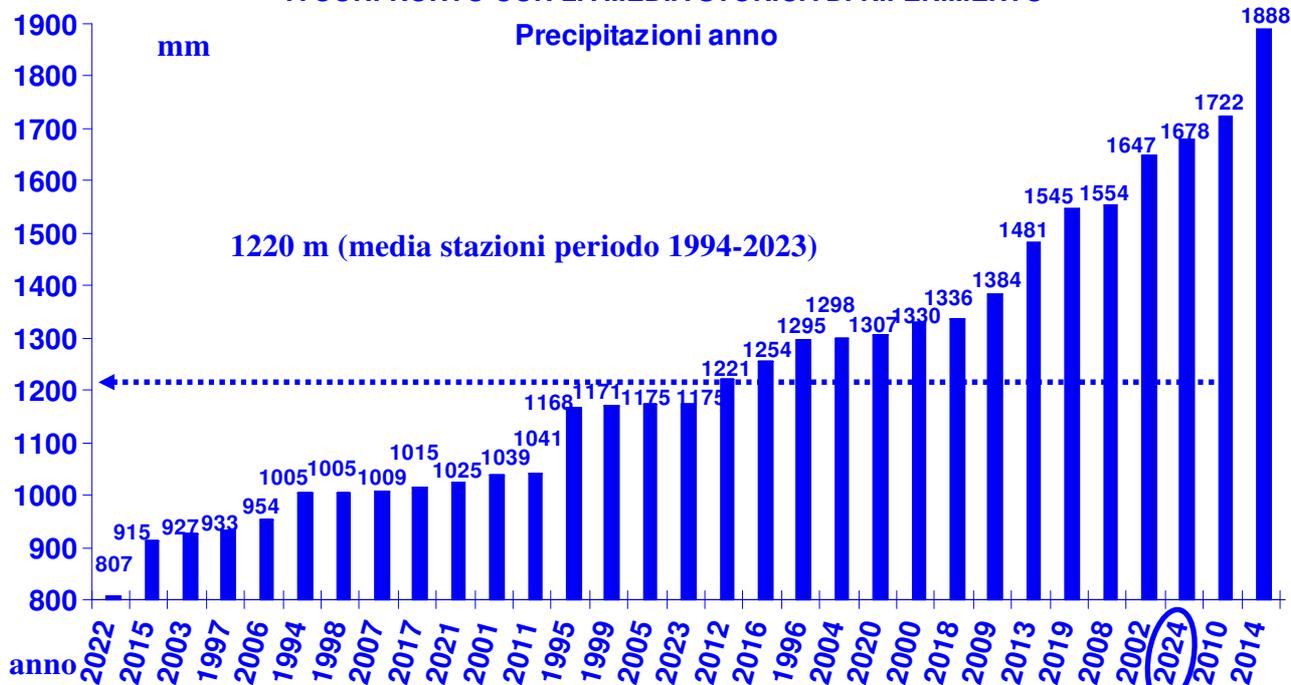


SCARTI PRECIPITAZIONI (%)



Nei grafici sono riportate le differenze tra i valori totali di precipitazione misurati nel 2024 e i valori medi (in mm e in %) del periodo 1994 – 2023

PRECIPITAZIONI TOTALI (mm) DELL'ANNO DAL 1994 AL 2024 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



Nel grafico sono riportate le medie delle precipitazioni totali di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nell'anno in ordine crescente dal 1994 al 2024. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2023 (1220 mm).

INDICE SPI⁽³⁾ (STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX):

Per il periodo **di tre mesi (ottobre-dicembre)**, sono prevalse condizioni di normalità su tutta la regione.

Per il periodo **di sei mesi (luglio-dicembre)**, su quasi tutto il Veneto si è presentata una situazione di normalità ad eccezione di alcune zone, in particolare sull'area sud-orientale dove si sono manifestati dei segnali di umidità da moderata a estrema.

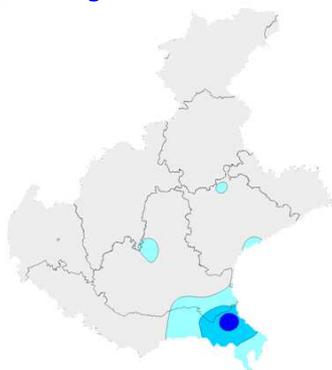
Per il periodo di **12 mesi (gennaio-dicembre)**, si sono evidenziati dei segnali di umidità da moderata a estrema su quasi tutta la regione; i valori più elevati di umidità si sono riscontrati sulla parte centrale e occidentale del Veneto e sul medio e basso Polesine.

INDICE SPI CALCOLATO SULLA BASE DEI DATI PLUVIOMETRICI DEL PERIODO 1994-2023 E RIFERITO AGLI ULTIMI 1, 3, 6 E 12 MESI

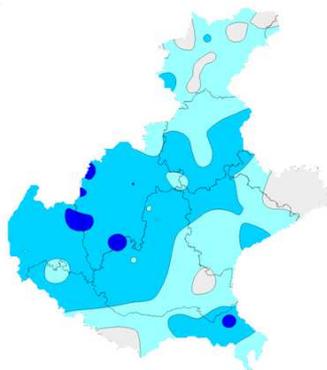
Indice SPI riferito al trimestre
Ottobre - Dicembre



Indice SPI riferito al semestre
Luglio - Dicembre

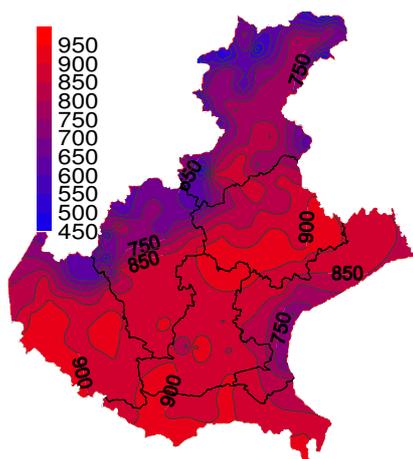


Indice SPI del periodo
Gennaio - Dicembre

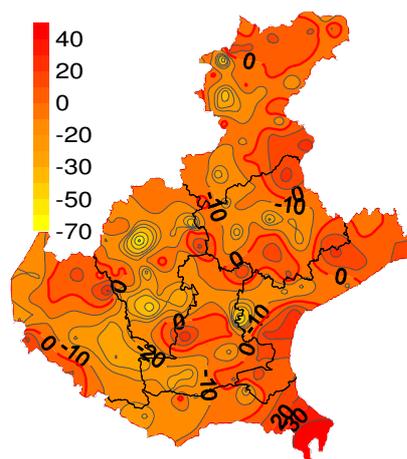


EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (ET₀)⁽⁴⁾: si sono stimate delle perdite di acqua per evapotraspirazione variabili tra i 450 e i 950 mm circa. Le differenze di tali valori rispetto alla norma sono state variabili e comprese tra i - 70 mm e i + 40 mm, in relazione soprattutto al contenuto di umidità dell'aria nei vari settori della regione, che ha prevalso sull'effetto delle temperature, considerate le frequenti precipitazioni.

EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

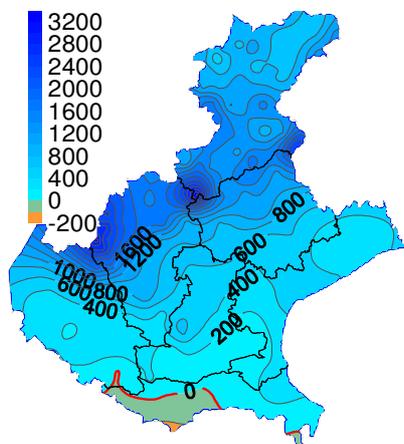


SCARTI EVAPOTRASPIRAZIONE (mm)

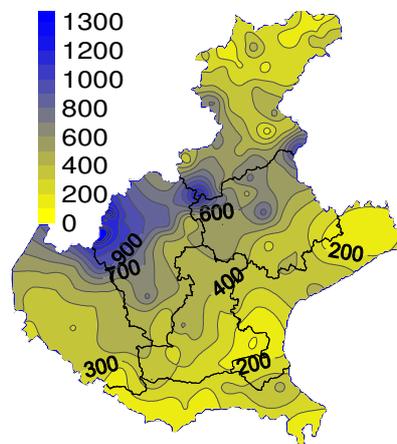


BILANCIO IDROCLIMATICO (P-ET₀)⁽⁵⁾: il bilancio idroclimatico dell'intero anno è stato positivo su quasi tutta la regione e soprattutto in montagna specie sulle Prealpi dove il surplus idrico ha raggiunto i 3200 m. Tale parametro è stato negativo solo nel Rodigino centro-occidentale dove il deficit stimato ha sfiorato i -200 mm. Rispetto alla norma i valori del bilancio sono stati più alti su tutta la regione, in modo particolare nell'area prealpina dove si sono verificate delle significative anomalie pluviometriche positive.

BILANCIO IDROCLIMATICO (mm)



SCARTI BILANCIO (mm)



NOTE: (1) Il calcolo delle anomalie delle temperature e delle piogge è riferito al periodo di riferimento 1994-2023.

(2) **ZSCORE TEMPERATURE** è calcolato impiegando la seguente formula:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma_x}$$

dove Z si ricava dalla differenza tra la media mensile delle temperature X del mese considerato e la media mensile delle temperature μ del periodo di riferimento, diviso per la deviazione standard σ_x calcolata con la seguente formula:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

dove n è il numero di anni del periodo di riferimento, X_i è il valore di temperatura media dell'anno i-esimo e \bar{X} è la media mensile delle temperature del periodo di riferimento. Questo indice essendo standardizzato consente il confronto tra stazioni climatologicamente diverse.

(3) **SPI** L'indice SPI (Standardized Precipitation Index (Mc Kee et al. 1993), consente di definire lo stato di siccità in una località. Questo indice quantifica il deficit o il surplus di precipitazione per diverse scale dei tempi; ognuna di queste scale riflette l'impatto della siccità sulla disponibilità di differenti risorse d'acqua. L'umidità del suolo risponde alle anomalie di precipitazione su scale temporali brevi (1-3 mesi), mentre l'acqua nel sottosuolo, fiumi e invasi tendono a rispondere su scale più lunghe (6-12-24 mesi). L'indice, nei casi in cui le precipitazioni si distribuiscano secondo una distribuzione normale, è calcolato come il rapporto tra la deviazione della precipitazione rispetto al valore medio, su una data scala temporale, e la sua deviazione standard. Essendo standardizzato consente il confronto tra stazioni climatologicamente diverse.

(4) **EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO**

Il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento è basato sull'equazione di Hargreaves (radiazione solare stimata). Hargreaves e Samani (1982, 1985), considerando che spesso non sono disponibili i dati di Radiazione solare globale, suggerirono di stimare la Radiazione globale a partire dalla Radiazione solare extraterrestre (vale a dire quella che giunge su una ipotetica superficie posta al di fuori dell'atmosfera) e dall'escursione termica del mese considerato (differenza tra la temperatura massima media e quella minima media del mese).

(5) **BILANCIO IDROCLIMATICO**

Il Bilancio idroclimatico si calcola mediante la differenza tra la quantità di precipitazione e l'evapotraspirazione potenziale determinate nello stesso periodo di tempo. Viene espresso in mm.