

### Andamento Agroclimatico

Confrontando le medie delle temperature minime e le medie di quelle massime dell'estate meteorologica (periodo 1°giugno-31 agosto) di tutte le stazioni Arpav con la norma, é emerso che l'estate 2023 è stata la quinta più calda dal 1994 per le minime e la settima più calda per le massime; per le piogge è stata la quarta più piovosa, con quantitativi superiori alla norma in media del +27% circa.

**Giugno** per le temperature minime è stato in media il quinto più caldo della serie storica (1994-2022), per le massime le decime più alte, mentre le precipitazioni sono state nella norma. Nelle prime due decadi ha dominato sulla regione una modesta o moderata circolazione ciclonica di origine atlantica che ha mantenuto condizioni di tempo da variabile a instabile con fenomeni frequenti e piogge localmente abbondanti, mentre nell'ultima decade ha prevalso una circolazione anticiclonica di matrice sia atlantica, sia in parte africana.

Anche le temperature di **luglio** sono state in media superiori alla norma, le minime le quarte più alte della serie storica, le massime le quattordicesime; pure le precipitazioni, sono state superiori alle medie del periodo e sono risultate le seconde tra le più abbondanti della serie. Il tempo in questo mese è stato in prevalenza variabile e spesso instabile specie in montagna e sulle Dolomiti, con temperature altalenanti a causa del passaggio di frequenti impulsi perturbati, salvo nella seconda decade che è stata la più calda e la più stabile del mese per la temporanea affermazione dell'alta pressione africana.

Anche **Agosto** è stato più caldo della norma; per le temperature minime in media il terzo più caldo, per le massime il sedicesimo mentre le precipitazioni sono state leggermente superiori alle medie stagionali. Il tempo è stato piuttosto variabile; nella prima decade ha dominato una circolazione ciclonica alimentata da aria molto fresca che ha portato frequente nuvolosità associata a precipitazioni. Successivamente, durante la seconda decade e per gran parte della terza, una circolazione anticiclonica, inizialmente blanda poi sempre più forte, ha apportato condizioni di tempo in prevalenza stabile e valori termici anche ben oltre la norma, per poi ritirarsi temporaneamente verso la fine del mese per l'arrivo di una saccatura atlantica.

**TEMPERATURE (T)<sup>(1)</sup>**: come si è già verificato negli ultimi anni anche l'estate 2023 è stata più calda della norma; per i valori minimi è stata la quinta più calda della serie storica dopo il 2003, il 2022, il 2019 e il 2015, per le massime la settimana più calda dopo il 2003, il 2022, il 2019, il 2017, il 2012 e il 2015, con differenze dai valori normali rispettivamente di circa +1.1°C e di +0,7°C. A parte qualche breve fase stabile e calda, il tempo durante il periodo estivo è stato abbastanza variabile, fasi stabili e soleggiate alternate ad altre più variabili e instabili, non solo in montagna, ma anche in pianura.

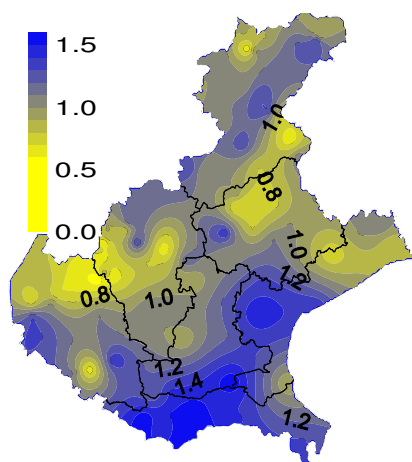
Quasi ovunque si sono registrate in media temperature ben al di sopra della norma, specie le minime, mentre le massime sono state anche prossime alle medie stagionali soprattutto in alcuni settori come nel litorale che ha goduto di una frequente e moderata ventilazione pomeridiana; tuttavia, in altre aree molto localizzate sono state anche leggermente inferiori alle medie del periodo come in alcuni ristretti territori delle Prealpi bellunesi e vicentine dove si sono verificate condizioni di variabilità e di instabilità un po' più frequenti rispetto alle altre zone.

Se si considera come definizione di ondata di calore, una determinata circolazione sinottica che in pianura determina, per almeno tre giorni consecutivi, temperature minime oltre i 20°C e temperature massime oltre i 30°C, emerge che l'estate 2023 è stata caratterizzata da tre ondate di calore; la prima ondata di calore si è verificata dal 10 al 12 luglio, la seconda dal 16 e al 20 luglio e la terza, la più duratura, è iniziata il giorno 20 e si è conclusa il 27.

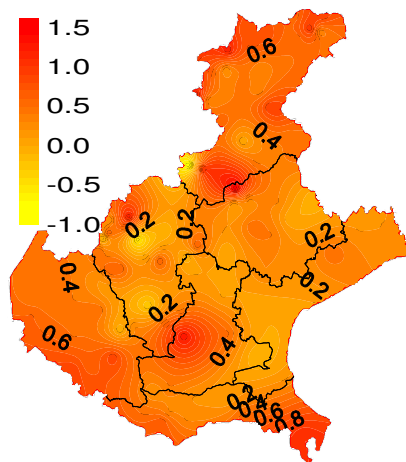
Le temperature più alte della stagione si sono misurate in media il 17 luglio per le minime e il 23 agosto per le massime; ma il superamento di alcuni record si sono misurati in pianura il 12 luglio solo per le minime e il giorno 23 agosto solo per le massime.

La stazione che ha fatto registrare la minima estiva più alta è stata Conegliano (TV) il 24 agosto con 26.3°C, che non rappresenta però il record della stazione che è di 27.6°C del 8 agosto 2015, (media terza decade agosto di 18.0°C), mentre la massima estiva più elevata è stata di 38.8°C misurata il 23 agosto sia dalla stazione di Frassinelle Polesine (RO), sia dalla stazione di Roverchiara (VR) e sia da quella di Sorgà (VR) (media terza decade agosto rispettivamente di 30.6°C, di 30.0°C e di 30.1°C) e nemmeno questo valore rappresenta il nuovo record per queste stazioni, a parte la stazione di Roverchiara (VR) che ha eguagliato il record del 11 agosto 2003.

SCARTI TEMPERATURE MINIME (°C)

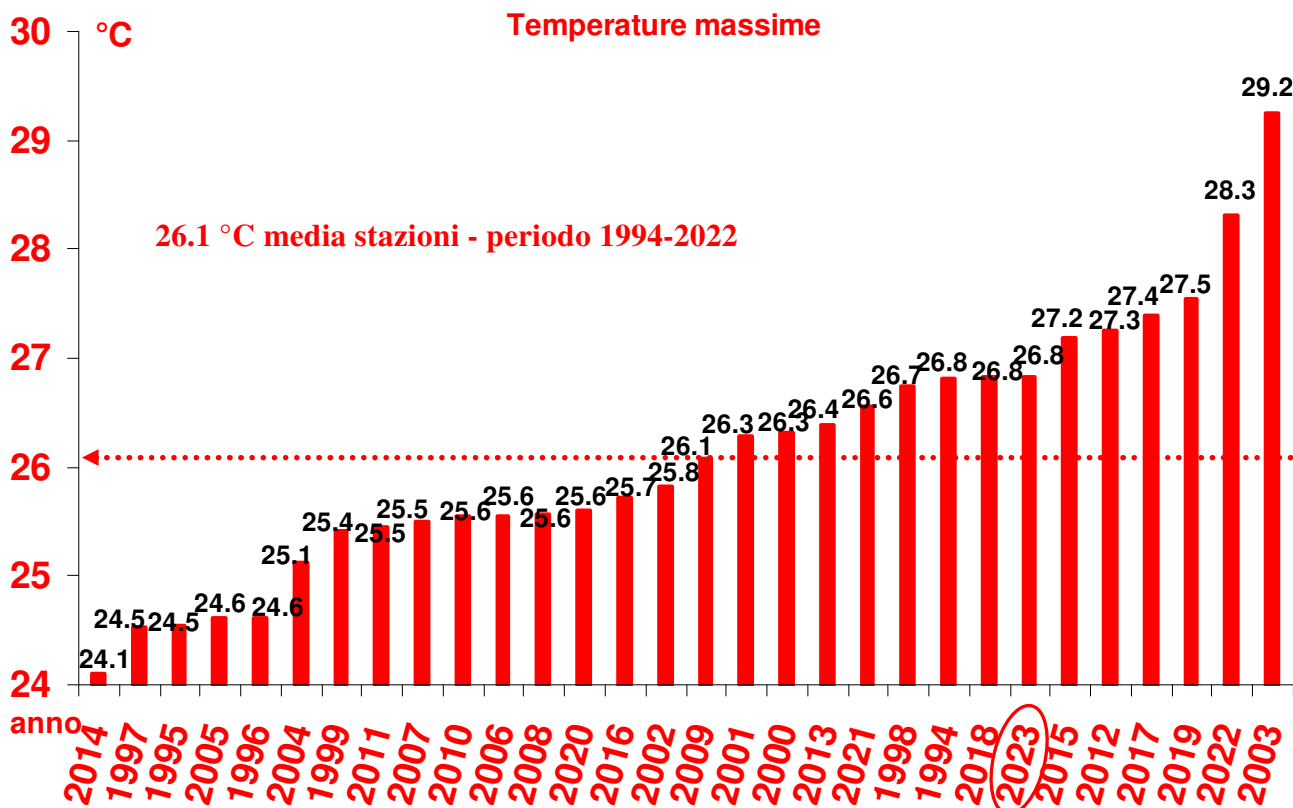
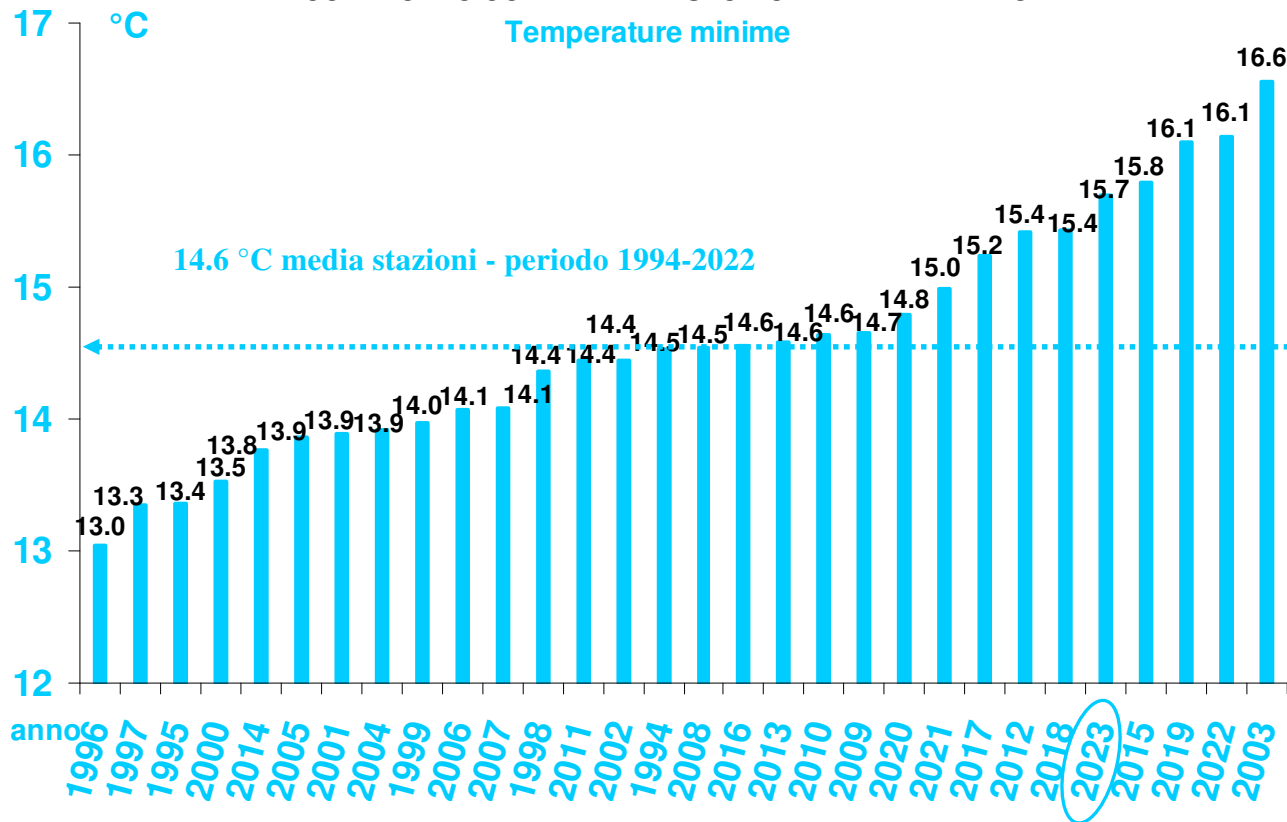


SCARTI TEMPERATURE MASSIME (°C)



*Nei grafici sono riportate le differenze tra le temperature medie misurate in estate  
(in gradi centigradi) e le temperature medie del periodo 1994 - 2022*

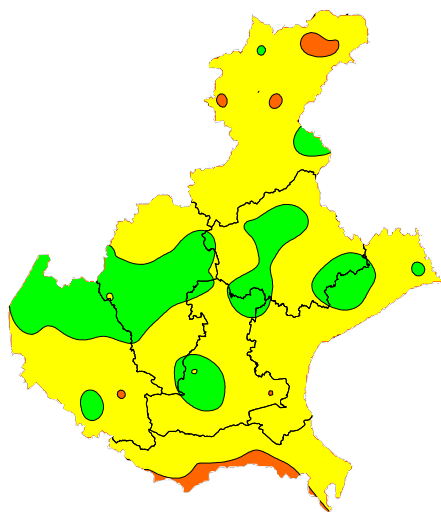
### TEMPERATURE ESTIVE DAL 1994 AL 2023 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



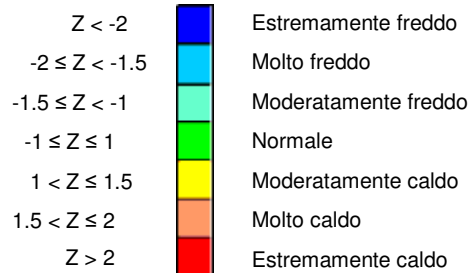
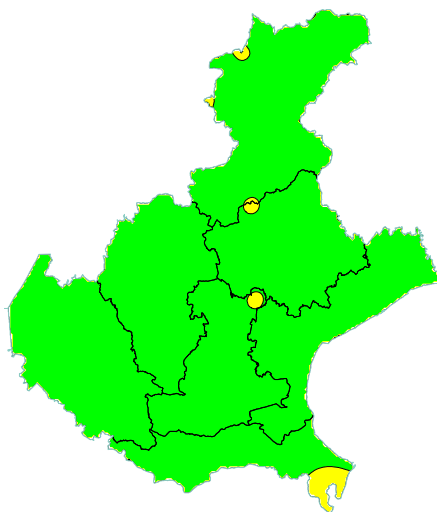
Nei grafici sono riportati le medie delle temperature min e max (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel periodo estivo, dal 1994 al 2023 in ordine crescente. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2022.

**Z SCORE TEMPERATURE<sup>(2)</sup>:** tale indice ha evidenziato per le temperature minime una situazione prevalente di caldo moderato, con segnali di normalità presenti in tutte le province e con indicazioni di caldo elevato nel Bellunese, nel Rodigino e localmente anche nel Veronese. Per le massime, invece, tale indice ha indicato una situazione di prevalente normalità, visto che gli scarti di queste temperature dalle medie stagionali sono stati relativamente alti, in media di +0.7°C; tuttavia, anche la varianza delle temperature massime misurate dal rispettivo valore medio, calcolata a partire dal 1994, rientra nella normalità della variabilità dei dati.

### TEMPERATURE MINIME



### TEMPERATURE MASSIME



**PRECIPITAZIONI (P)<sup>(1)</sup>:** le precipitazioni estive sono state in media al di sopra della norma. Si stima che la media dei quantitativi di tutte le stazioni Arpav sia stata di 391 mm; a fronte dei 323 mm della media del periodo 1994-2022, si può ritenere che gli apporti totali estivi siano stati superiori ai valori normali in media del +27% circa, collocandosi al quarto posto della serie storica.

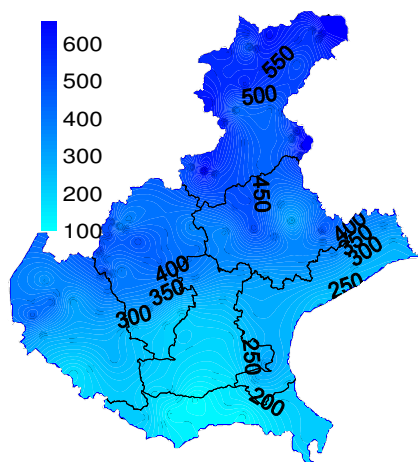
Considerando che la piovosità di giugno è stata prossima alla norma, il mese estivo che ha reso l'estate 2023 abbastanza piovosa è stato luglio, con un quantitativo medio di 161 mm circa, il secondo più piovoso della serie storica; a seguire agosto che ha fatto registrare un quantitativo mensile medio di 123 mm, il quinto più piovoso della serie.

Tutta la regione è stata interessata dalle precipitazioni, in modo particolare le Dolomiti, le Prealpi, le zone pedemontane e la pianura settentrionale dove gli apporti totali estivi sono stati compresi tra i 400 e i 720 mm circa, risultando anche quasi doppi dei valori normali come ad Oderzo (TV) e a Castelnuovo del Garda (VR); a seguire la pianura del Veronese, del Vicentino e del Veneziano, l'alto Padovano e, infine, la pianura centro-meridionale in particolare il Rodigino, il medio e il basso Padovano; in queste ultime aree si sono registrati i quantitativi più bassi che sono oscillati tra i 100 e i 300 mm, risultando inferiori alla norma anche del -40%; i fenomeni specie in luglio e agosto sono stati localmente intensi con grandinate, colpi di vento, forti rovesci e qualche tromba d'aria.

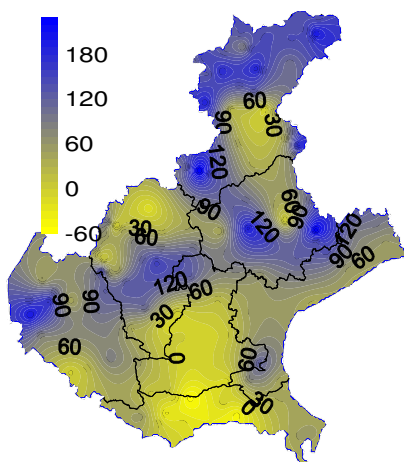
Tra le stazioni più piovose della regione se ne ricordano alcune poste sul settore dolomitico, dove gli apporti totali hanno superato la norma tra il 20 e il 45%; in particolare si evidenzia la stazione di Sella Ciampigotto (BL) dove il quantitativo totale estivo è stato di 725.6 mm (media storica di 522.2 mm), a seguire la stazione Malga Campobon, nel comune di San Pietro di Cadore (BL), con una cumulata stagionale pari a 696.2 mm (media storica di 565.1 mm) e la stazione di Col Indes Tambre in Cansiglio (BL) che ha registrato un quantitativo totale pari a 693.4 mm (media storica di 509.5 mm).

Le stazioni meno piovose, con livelli di precipitazione inferiori alla norma tra il -25 e il -35% circa, sono state la stazione di Concadirame (VE) con apporti complessivi stagionali di 104,8 mm (media storica di 161.8 mm), la stazione di Adria (VE) con un quantitativo estivo di 114.2 mm (media storica di 160.7 mm) e quella di San Bellino (RO), con un quantitativo totale pari a 117.8 mm (media storica di 150.7 mm).

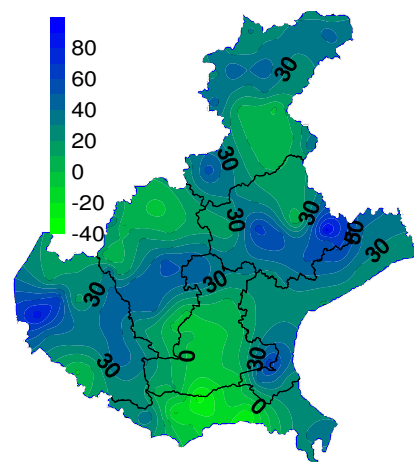
**PRECIPITAZIONI TOTALI (mm)**



**SCARTI PRECIPITAZIONI (mm)**

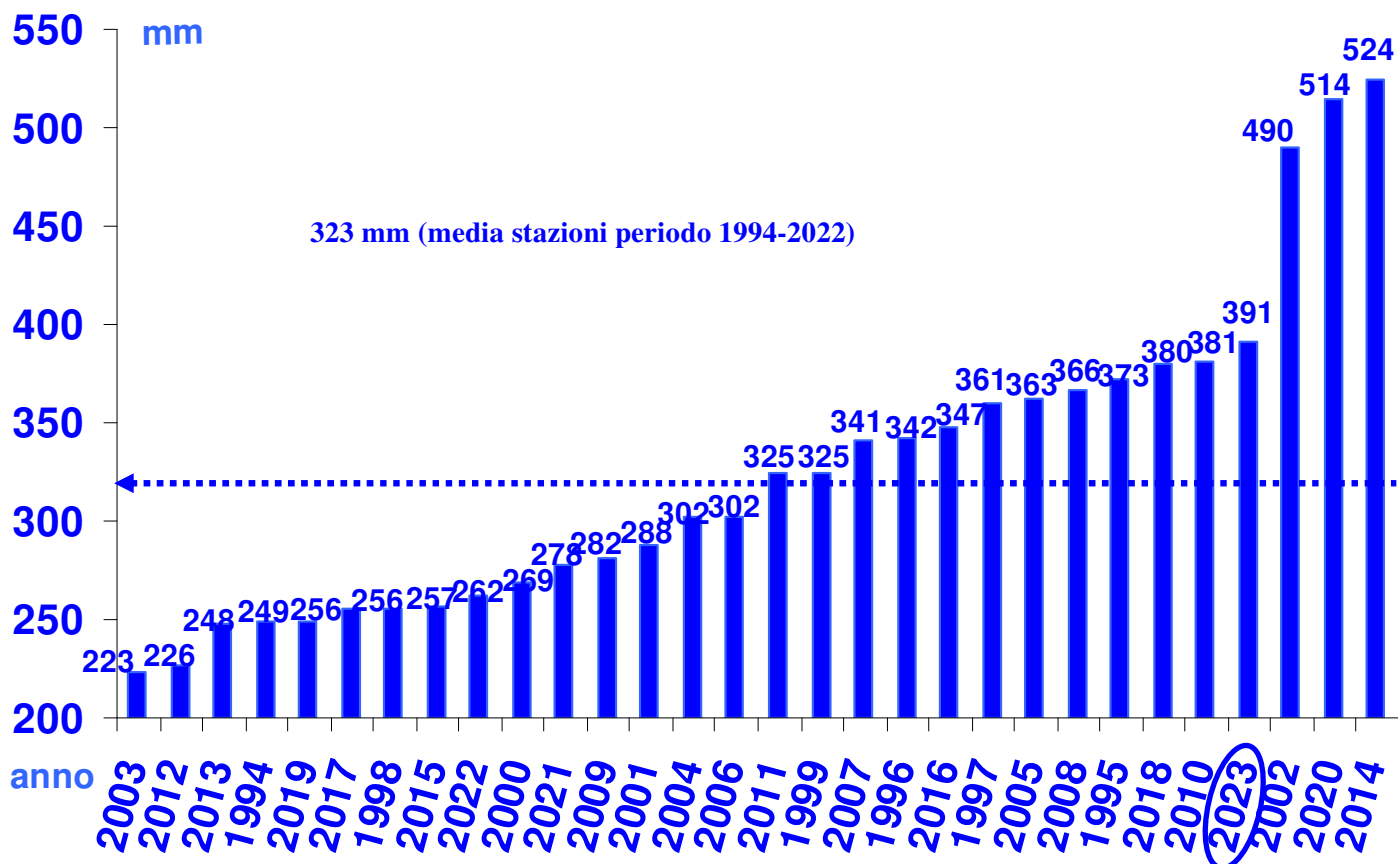


**SCARTI PRECIPITAZIONI (%)**



Nei grafici sono riportati i quantitativi totali di precipitazione (in mm) dell'estate e le differenze tra i valori misurati e i valori medi (in mm e in %) del periodo 1994 - 2022

### PRECIPITAZIONI TOTALI (mm) ESTIVE DAL 1994 AL 2023 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



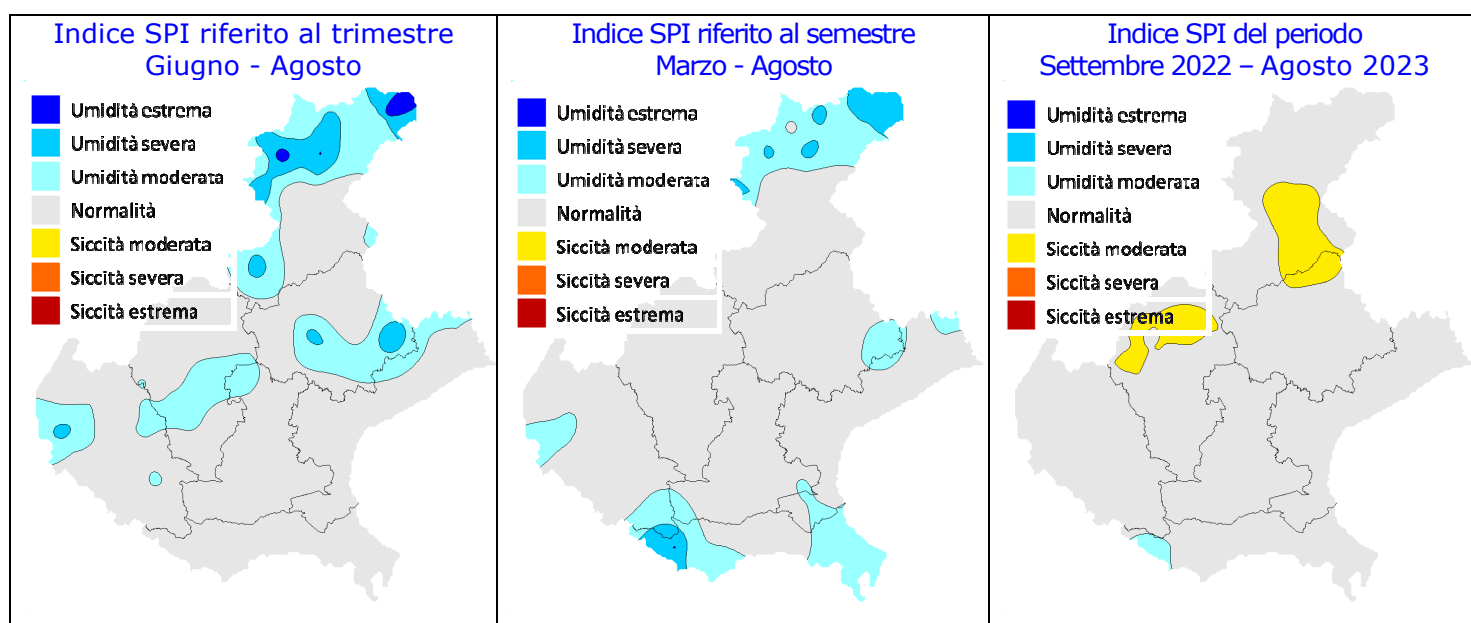
Nel grafico sono riportate le medie delle precipitazioni totali di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel periodo estivo, negli anni dal 1994 al 2023 in ordine crescente. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2022 (323 mm).



**INDICE SPI<sup>(3)</sup> (STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX):** per il mese di agosto, per il periodo di tre mesi (**giugno-agosto**) e per il periodo di sei mesi (**marzo-agosto**) si sono presentate condizioni di normalità sulla gran parte del territorio regionale, ad eccezione di alcune aree dove sono stati presenti segnali di umidità per lo più moderata. In alcuni casi i segnali di umidità hanno raggiunto il livello severo, per gli archi temporali di 3 e 6 mesi, ed estremo esclusivamente in alcune ristrette zone alpine e per l'intervallo temporale dei 3 mesi.

Per il periodo di 12 mesi (**settembre 2022-agosto 2023**) si sono presentate condizioni di normalità su quasi tutto il Veneto ad eccezione di alcuni territori dell'alto Vicentino e tra Trevigiano e Bellunese dove hanno persistito ancora segnali di moderata siccità.

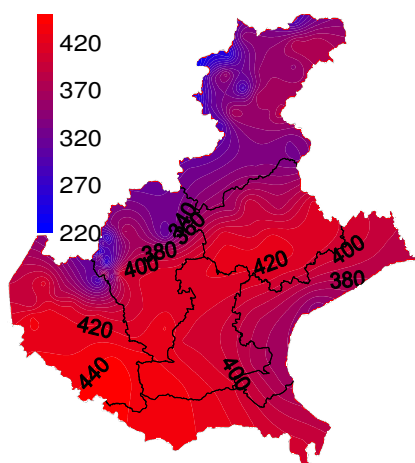
### INDICE SPI CALCOLATO SULLA BASE DEI DATI PLUVIOMETRICI DEL PERIODO 1994-2022 E RIFERITO AGLI ULTIMI 1, 3, 6 E 12 MESI



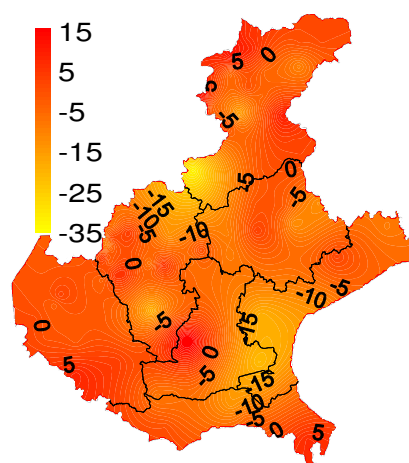


**EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (ET<sub>0</sub>)<sup>(4)</sup>:** le perdite stimate di acqua per evapotraspirazione stimate sono oscillate tra i 220 mm e i 440 mm; tali perdite sono state in prevalenza lievemente superiori alla norma ma localmente anche inferiori, specie in quelle parti del territorio dove le temperature sono state prossime o leggermente inferiori alle medie del periodo.

EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

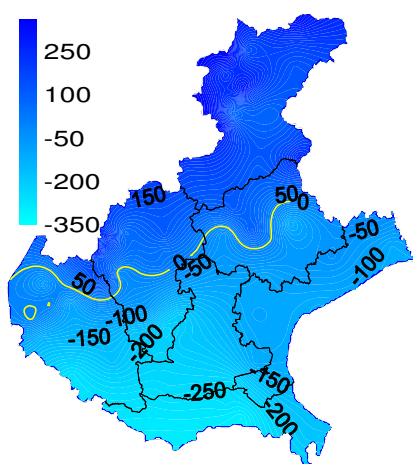


SCARTI EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

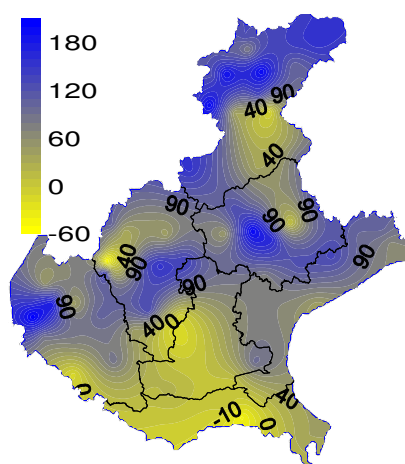


**BILANCIO IDROCLIMATICO (P-ET<sub>0</sub>)<sup>(5)</sup>:** il bilancio idroclimatico stimato è stato positivo con punte di +350 mm ed anche ben superiore alla norma, in un ampio tratto del territorio regionale compreso tra le zone montane e la pianura settentrionale; altrove il bilancio è stato in prevalenza negativo, soprattutto nella pianura centro-meridionale dove il bilancio è stato anche inferiore alla norma per i quantitativi di precipitazione che sono stati inferiori alle medie stagionali.

BILANCIO IDROCLIMATICO (mm)



SCARTI BILANCIO (mm)



**NOTE:** (1) Il calcolo delle anomalie delle temperature e delle piogge è riferito al periodo di riferimento 1994-2022.

(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  $\mu$  del periodo di riferimento, diviso per la deviazione standard  $\sigma_x$  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.