

Andamento Agroclimatico

Le temperature minime e le temperature massime dell'anno 2023 sono state in media superiori alle medie di riferimento, con scarti dalla norma di +1.1°C circa sia per le minime che per le massime; entrambi i valori si sono posizionati al secondo posto della serie storica, come pure le temperature medie giornaliere. Per le piogge il 2023 è stato leggermente inferiore alla norma del -15% circa.

Analizzando i dati medi mensili di temperature, si osserva che nella maggior parte dei mesi sono stati superiori alla norma, ad eccezione delle temperature di aprile, delle massime di maggio e delle minime di novembre che sono state in media moderatamente inferiori alle medie del periodo.

Gli scarti positivi più significativi dalla norma si sono verificati in ottobre, quando si sono misurate in media le minime più alte in assoluto nei confronti della serie storica e le seconde massime più elevate della serie storica; a seguire le anomalie del mese di settembre che sono state le seconde più alte della serie per entrambi i valori. Il mese più fresco rispetto alla norma è stato aprile, che ha presentato sia per le minime che per le massime valori inferiori alla norma posizionandosi rispettivamente all'ottavo e al nono posto della serie storica; a seguire maggio che ha fatto registrare solo per le massime i decimi valori più bassi della serie e novembre solo per le minime che sono arrivate al settimo posto.

Per quanto riguarda le precipitazioni totali dell'anno, che complessivamente sono state leggermente inferiori alle medie stagionali, i mesi che rispetto alla norma in termini percentuali sono stati più piovosi sono stati in ordine crescente il mese di agosto (+10% della norma), di maggio (+50% della norma), di luglio (+60% della norma) e di ottobre (+65% della norma); al contrario, i mesi che rispetto alle medie del periodo sono stati più siccitosi si ricordano in ordine crescente novembre (-14% della norma), dicembre (-15% della norma), aprile (-18% della norma), marzo (-30% della norma), settembre (-55% della norma) e febbraio (-94% della norma). Nei restanti mesi, come gennaio e giugno, i quantitativi totali di precipitazione sono stati prossimi alla norma.

TEMPERATURE (T)⁽¹⁾: le minime e le massime del 2023 sono state in media superiori alle medie di riferimento su tutta la regione, con scarti dalla norma di +1.1°C circa sia per le minime che per le massime; entrambi i valori si sono posizionati al secondo posto della serie storica, dopo il 2014 per le minime e dopo il 2022 per le massime; pure se si considerano le temperature medie giornaliere il 2023 è stato il secondo più caldo dal 1994, dopo il 2022 che lo ha quasi eguagliato.

La distribuzione delle anomalie termiche è stata piuttosto irregolare; tali anomalie sono oscillate tra +0.5°C e +1.5°C e si sono presentate più significative in montagna per le minime, nella pianura centro-meridionale e nell'area collinare per le massime.

Considerando l'andamento termico di ogni mese rispetto alle medie del periodo, emerge che i due mesi invernali, **gennaio e febbraio**, sono stati più caldi della norma sia per le minime che per le massime, ma in modo particolare sono state le minime di gennaio che sono state piuttosto elevate piazzandosi al terzo posto della serie storica.

Le temperature medie **primaverili**, invece, nel complesso non si sono discostate in media di molto dalla norma come pure le precipitazioni, ma l'andamento di ogni singolo mese è stato diverso; le temperature di **marzo** e le minime di **maggio** sono abbastanza superiori alla norma, ma le temperature di **aprile** e le massime di maggio specie nella seconda decade sono state inferiori alla norma.

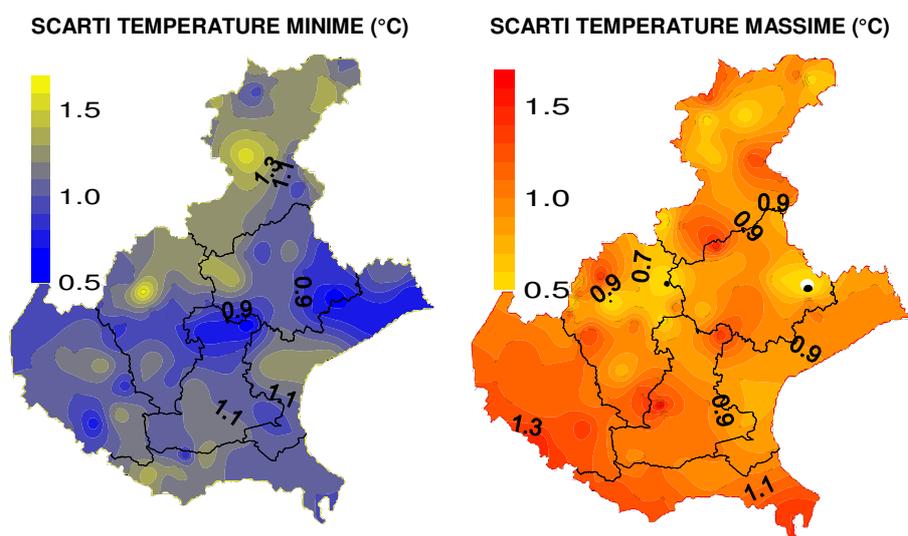
L'**estate** è stata la quinta più calda della serie per le minime e la settima più calda per le massime ed è stata caratterizzata da tre ondate di calore; la prima si è verificata dal 10 al 12 luglio, la seconda dal 16 e al 20 luglio e la terza, la più duratura, è iniziata il 20 agosto e si è conclusa il giorno 27.

In tutti e tre i mesi estivi le temperature sono state in media moderatamente superiori alla norma; tuttavia, nel corso dell'estate i valori di temperatura hanno raggiunto picchi piuttosto elevati rispetto ai valori normali. In **luglio** nella seconda decade si sono misurate le minime più alte della stagione, che sono state in media anche le più alte in assoluto della serie storica, mentre quelle massime sono arrivate al secondo posto; in **agosto** si sono misurate le massime più elevate della stagione in particolare tra la seconda e la terza decade quando si sono raggiunte anche le anomalie più importanti della stagione.

Anche **l'autunno** è stato particolarmente caldo rispetto alle medie del periodo, soprattutto per le temperature massime che sono state in media le più alte della serie storica; in quasi tutti i mesi autunnali si sono registrate temperature superiori alla norma ad eccezione delle minime di novembre che sono state in media inferiori alle medie del periodo. Rispetto alla norma il mese più caldo è stato **ottobre** con minime e massime in media rispettivamente le più alte in assoluto e le seconde più elevate della serie storica; a seguire **settembre** con entrambi i valori al secondo posto della serie e poi **novembre** con le sole massime superiori alla norma, le undicesime più elevate, mentre le minime sono state le settime più fresche. La decade più calda dell'autunno rispetto alla norma è stata la prima di ottobre con valori massimi e minimi in media più alti in assoluto dal 1994 con valori giornalieri tipicamente estivi.

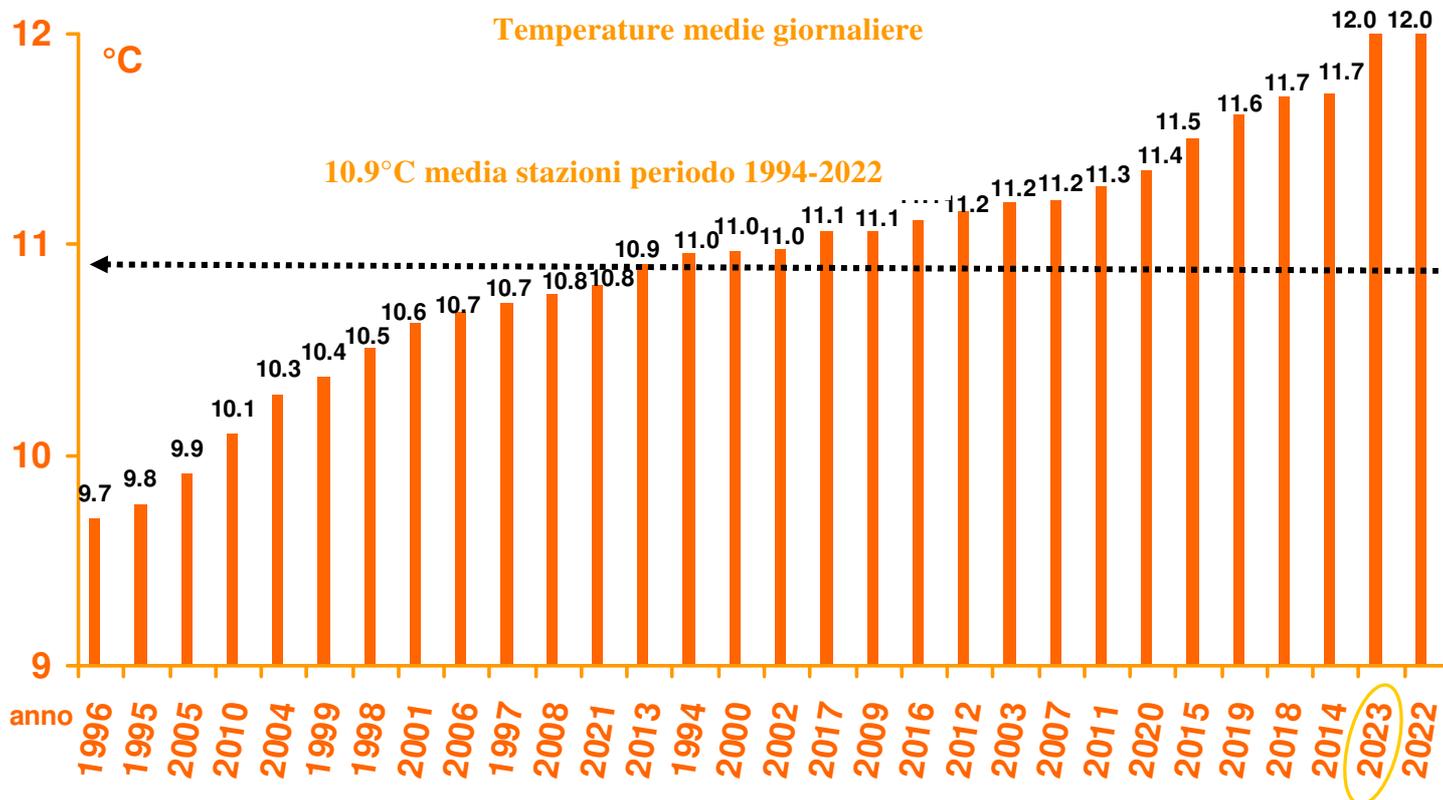
Anche il primo mese invernale, **dicembre**, è stato più caldo della norma, in modo particolare per le massime che sono state in media le più alte della serie storica.

Nel corso della primavera non si sono verificate gelate tardive significative, come pure in autunno casi di gelata precoce, essendosi misurate le prime minime inferiori allo zero in pianura dal 25 novembre.



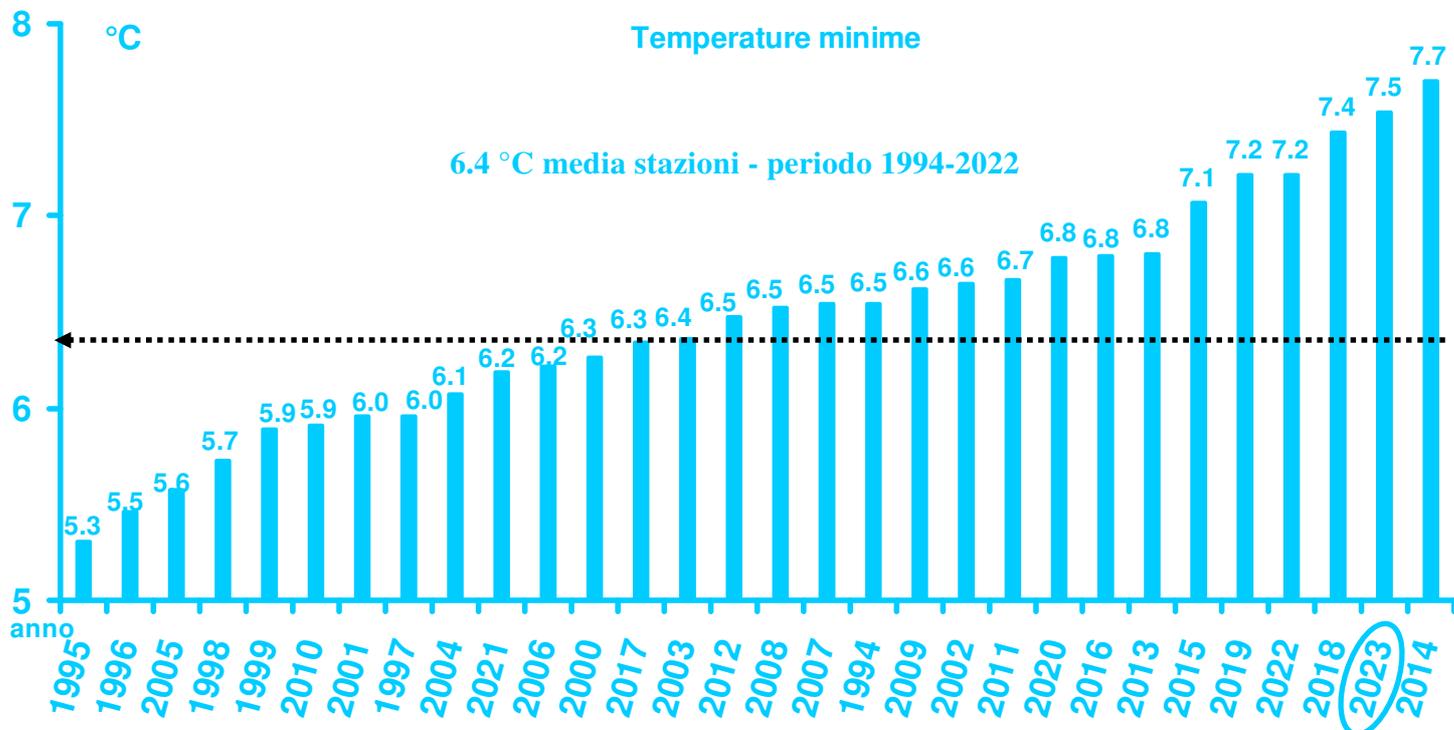
Nei grafici sono riportate le differenze tra le temperature medie misurate nell'anno 2023 (in gradi centigradi) e le temperature medie del periodo 1994 - 2022

TEMPERATURE DELL'ANNO DAL 1994 AL 2023 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO

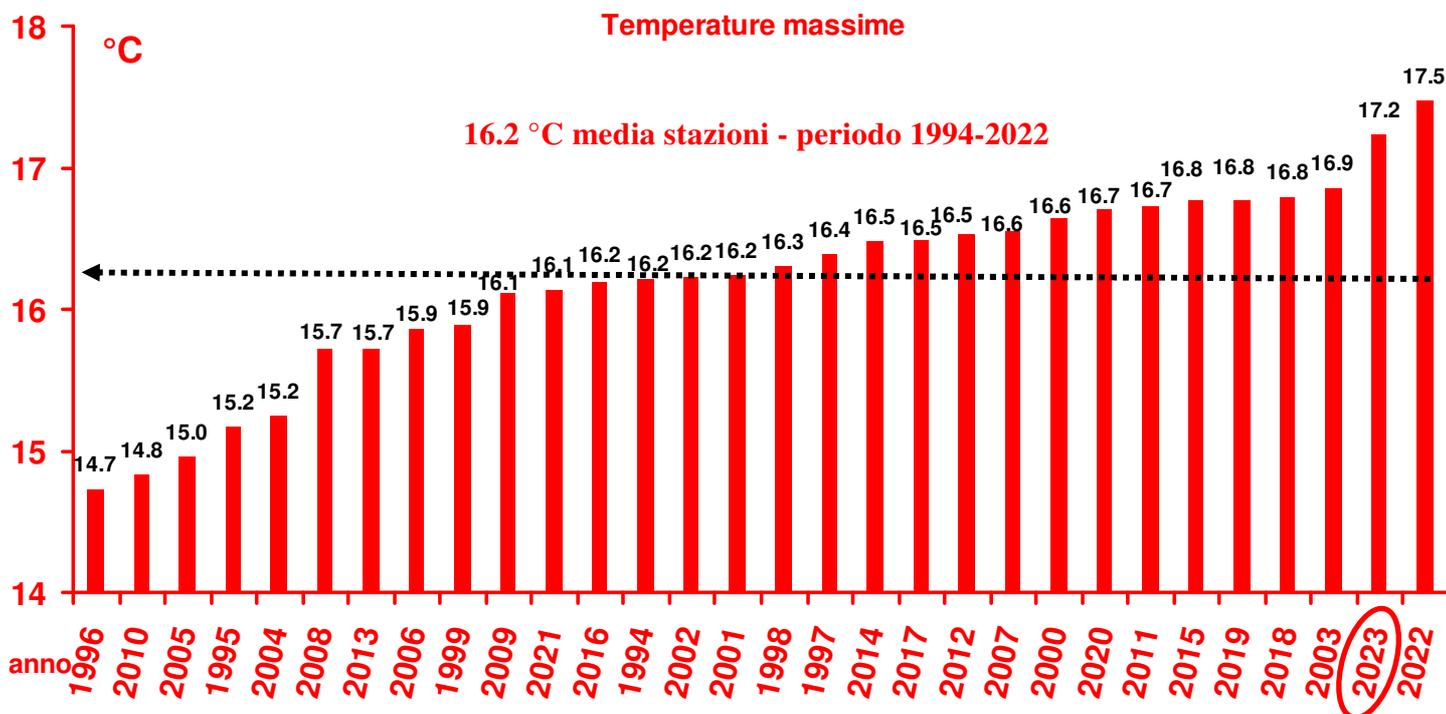


Nel grafico sono riportate le temperature medie giornaliere (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel mese di novembre, negli anni dal 1994 al 2023 in ordine crescente. La linea tratteggiata indica la media storica del periodo 1994-2022

TEMPERATURE DELL'ANNO DAL 1994 AL 2023 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



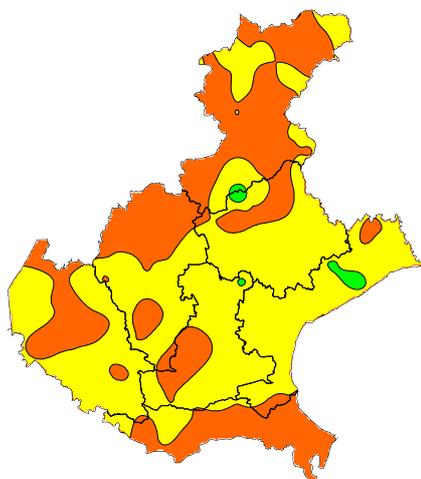
Nel grafico sono riportate le medie delle temperature minime dell'anno (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV, dal 1994 al 2023 in ordine crescente. La linea tratteggiata indica la media storica del periodo 1994-2022



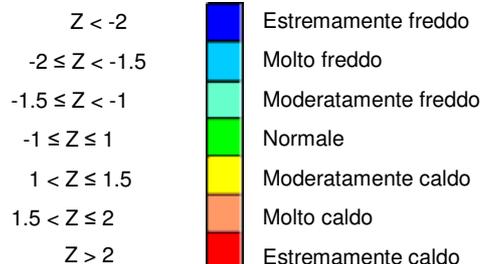
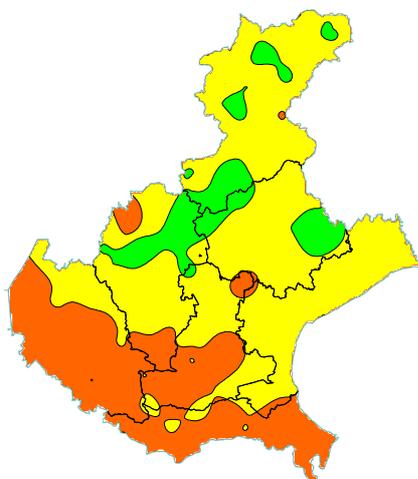
Nel grafico sono riportate le medie delle temperature massime dell'anno (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV, misurate dal 1994 al 2023 in ordine crescente. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2022

Z SCORE TEMPERATURE⁽²⁾: come era già capitato per il 2022 anche per il 2023 l'anticiclone mite di matrice mediterranea ha dominato gran parte dello scenario meteorologico dell'anno; pertanto, lo z score delle temperature minime e lo z score di quelle massime hanno risentito di questa situazione sinottica, evidenziando una situazione termica in prevalenza calda su tutta la regione. Per le minime tale indice ha indicato una situazione da moderatamente calda a molto calda, con condizioni diffuse di caldo molto elevato in montagna e nel Rodigino; per le massime, in montagna lo stesso indice ha evidenziato qualche segnale di normalità in un contesto però di caldo moderato e su quasi tutta la pianura procedendo dalla parte più settentrionale verso quella più meridionale una situazione da moderatamente calda a molto calda.

TEMPERATURE MINIME



TEMPERATURE MASSIME



PRECIPITAZIONI (P)⁽¹⁾: le precipitazioni totali del 2023 sono state in media leggermente inferiori alla norma. Se si osservano i dati medi reali delle piogge misurate da tutte le stazioni Arpav, si stima che nell'intero 2023 siano caduti in Veneto 1190 mm circa e, rispetto ai 1236 mm della media del periodo 1994-2022, si può affermare abbia piovuto il -15% circa in meno della norma.

La cumulata totale annua di precipitazione è stata superiore alla norma sulle Dolomiti e su parte della pianura soprattutto nella pianura trevigiana e veronese, mentre è stata inferiore alla norma in modo particolare sulle zone prealpine nonostante che in quest'area si siano registrati i quantitativi annui più alti rispetto alle altre zone della regione.

Infatti, i quantitativi totali più alti di precipitazione, poco più di 2000 mm, si sono registrati nella fascia prealpina mentre quelli meno abbondanti si sono osservati sulla pianura meridionale con apporti totali compresi tra i 500 e i 700 mm.

Considerando l'andamento pluviometrico di ogni mese rispetto alle medie del periodo, emerge che il primo mese dell'anno, **gennaio**, è stato il decimo più piovoso della serie storica (+18% della norma) e **febbraio** il più secco in assoluto della serie (-94% della norma).

Le precipitazioni medie **primaverili**, invece, nel complesso non si sono discostate di molto dalla norma, come pure le temperature; se da un lato in **marzo** e in **aprile** i quantitativi medi mensili sono stati rispettivamente i tredicesimi (-30% della norma) e i noni (-18% della norma) più scarsi della serie storica, in **maggio** sono stati i settimi (+50% della norma) più abbondanti della serie.

L'estate è stata la quarta più piovosa dal 1994; in **giugno** le piogge sono state prossime o lievemente al di sopra della norma (+9% della norma), in **luglio** le seconde più abbondanti della serie (+60% della norma) e in **agosto** le undicesime più alte (+10% della norma).

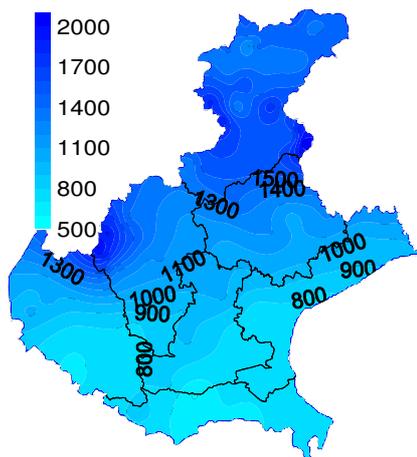
L'autunno, che è stato particolarmente caldo rispetto alle medie del periodo, per le precipitazioni è rimasto prossimo alla norma; se da un lato **settembre** e **novembre** sono stati caratterizzati da scarse precipitazioni (rispettivamente -55% e -14% della norma), **ottobre**, al contrario, è stato piuttosto piovoso (+65% della norma).

Diversamente **dicembre**, pur piuttosto caldo rispetto alla norma, per quel che riguarda le piogge si è dimostrato lievemente meno piovoso del -15% circa.

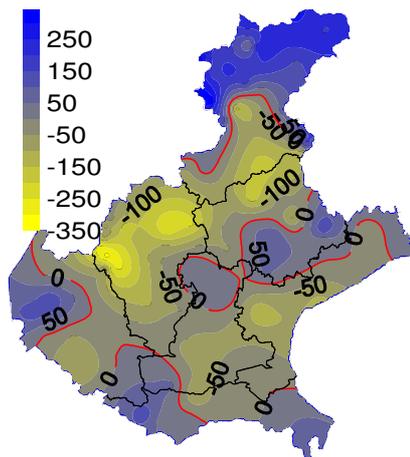
Gli apporti piovosi più abbondanti dell'anno si sono registrati nella stazione di Col Indes (Tambre) (BL) con 2100.8 mm (media storica di 1948.5 mm), nella stazione di Valpore a Seren del Grappa (BL) con un totale annuo di 2054.6 mm (media storica di 2435.2 mm), e in quella del Rifugio la Guardia (VI) con 2027.0 mm (media storica di 2301.9 mm).

I quantitativi più scarsi di pioggia si sono rilevati nella stazione di Concadirame (RO) con 583.0 mm (media storica di 681.6 mm), nella stazione di Adria-Bellombra (RO) con 658.7 mm (media storica di 693.7 mm) e in quella di Sorgà (VR) con 672.8 mm (media storica di 760.3 mm).

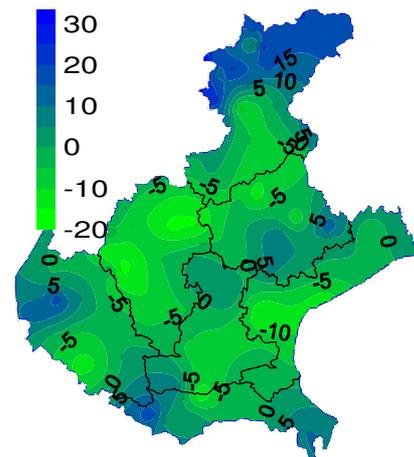
PRECIPITAZIONI TOTALI (mm)



SCARTI PRECIPITAZIONI (mm)

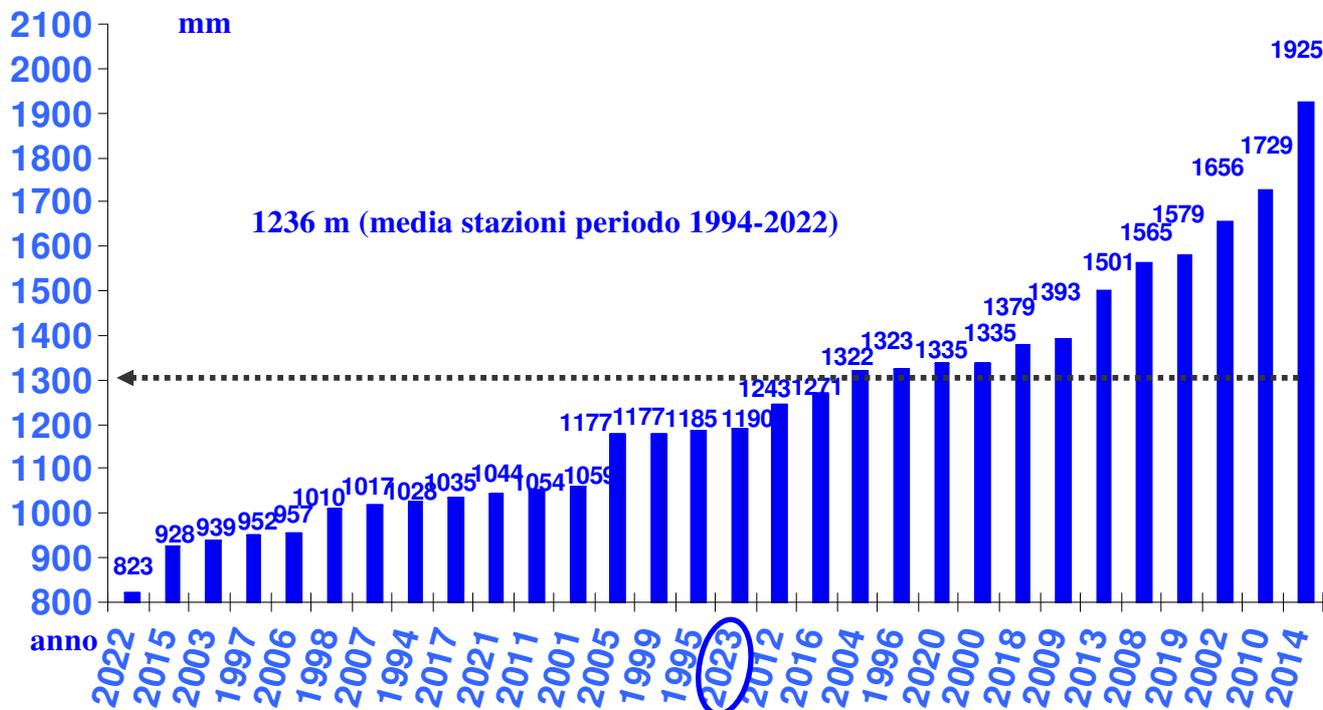


SCARTI PRECIPITAZIONI (%)



Nei grafici sono riportati i quantitativi totali di precipitazione (in mm) del 2023 e le differenze tra i valori misurati e i valori medi (in mm e in %) del periodo 1994 – 2022

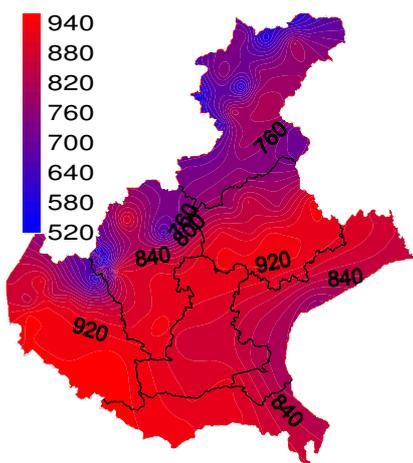
PRECIPITAZIONI TOTALI (mm) DELL'ANNO DAL 1994 AL 2023 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



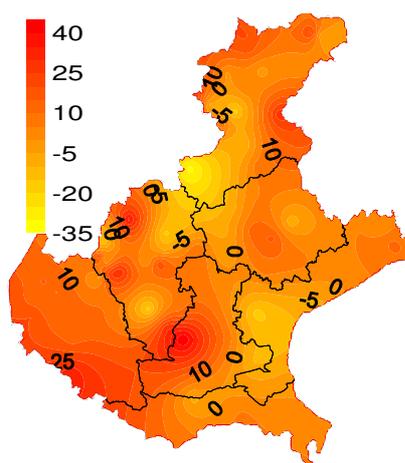
Nel grafico sono riportate le medie delle precipitazioni totali di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nell'anno in ordine crescente dal 1994 al 2023. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2022 (1236 mm).

EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (ET₀)⁽⁴⁾: si sono stimate delle perdite di acqua per evapotraspirazione variabili tra i 520 e i 940 mm circa. Tali valori sono risultati in prevalenza superiori a quelli normali specie nella pianura interna e nell'area collinare dove le differenze dalla norma hanno raggiunto i 40 mm, a causa delle elevate temperature dell'anno.

EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

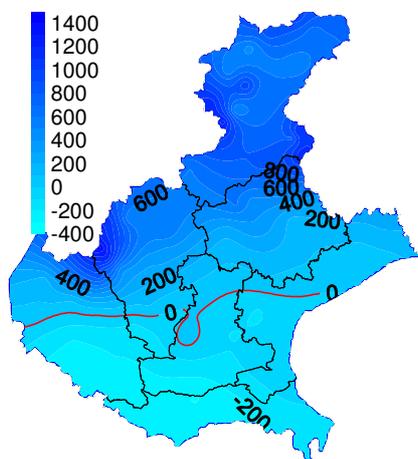


SCARTI EVAPOTRASPIRAZIONE (mm)

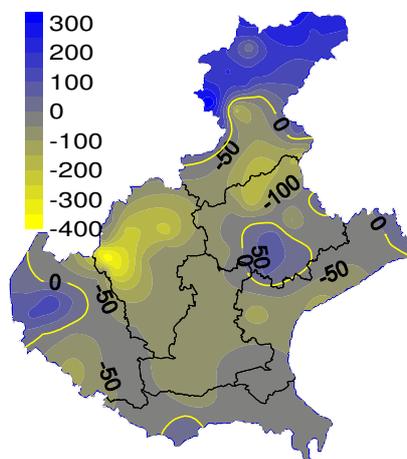


BILANCIO IDROCLIMATICO (P-ET₀)⁽⁵⁾: il bilancio idroclimatico dell'intero anno è stato positivo sulla pianura centro-settentrionale e soprattutto in montagna specie sulle Prealpi; tale indice è stato negativo nelle altre zone della regione, in modo particolare nel Rodigino dove il deficit stimato ha raggiunto anche i -400 mm. I valori del bilancio rispetto alla norma sono stati più bassi su gran parte della regione, in modo particolare nell'area prealpina dove si sono verificate delle significative anomalie pluviometriche.

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 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.