

Commento agrometeorologico

Per il quinto inverno consecutivo anche l'inverno 2023/2024 è stato più mite della norma in media sia per le temperature minime sia per quelle massime ed è risultato il secondo più caldo della serie storica, mentre per l'apporto medio delle precipitazioni è stato il quinto più alto della serie, dopo che negli ultimi due inverni il quantitativo medio stagionale era risultato inferiore alla norma. In tutti e tre i mesi invernali si sono registrate in media temperature superiori ai valori di riferimento storico (periodo 1994/95-2022/23) specie in dicembre nei valori massimi e in febbraio in quelli minimi risultando i più alti della serie storica, con il superamento di molti valori record, mentre l'apporto delle precipitazioni è stato in media lievemente inferiore alla norma in dicembre, moderatamente superiore in gennaio e ben al di sopra in febbraio che ha evidenziato un valore pari al triplo di quello medio normale.

Le temperature minime di **dicembre 2023** sono state in media le quinte più alte della serie storica, le massime, invece, le più alte in assoluto. Sebbene nella prima decade si siano registrati valori termici tipicamente invernali, con temperature minime e massime mediamente al di sotto della norma, le altre due decadi sono state miti e stabili con temperature che hanno raggiunto valori anche ben più alti delle medie stagionali; le precipitazioni complessive, al contrario, sono state in media leggermente inferiori alla norma benché nel corso del mese siano transitate frequenti ondulazioni cicloniche che hanno determinato degli effetti soprattutto sulle zone montane.

Nel **gennaio 2024** i valori termici sono stati in media anch'essi elevati ma in modo più modesto rispetto a dicembre; le minime sono state le dodicesime più alte della serie storica, le massime le settime più elevate. Le precipitazioni sono state le none più alte della serie storica. Nel corso del mese la regione è stata ai margini tra un'area depressionaria fredda centrata sul nord Europa e un'ampia zona anticiclonica più mite di origine mediterranea; pertanto, il tempo in Veneto è stato stabile a tratti anche variabile in quanto lambito da frequenti ondulazioni cicloniche che hanno prodotto degli effetti molto modesti nella pianura centro-meridionale, da modesti a moderati nelle altre zone soprattutto tra la pianura settentrionale e le zone montane.

Anche **febbraio 2024** è stato in media tra i più caldi delle serie storica, specie per le temperature minime che sono state le più alte della serie storica, mentre le massime sono state le seconde più alte. Sebbene si siano alternate fasi piovose con altre più stabili, le temperature sono state più alte della norma in tutte e tre le decadi. Riguardo alle precipitazioni, questo mese è stato il terzo più piovoso della serie con un apporto totale medio pari al triplo del normale.

TEMPERATURE (T)⁽¹⁾: i valori termici della **stagione invernale 2023/2024** sono stati in media ben superiori alla norma; sia le minime che le massime hanno superato le medie del periodo in media di +2.1°C circa, risultando entrambe le seconde più elevate della serie storica, dopo l'inverno del 2013/2014 per le minime e dopo quello del 2019/2020 per le massime.

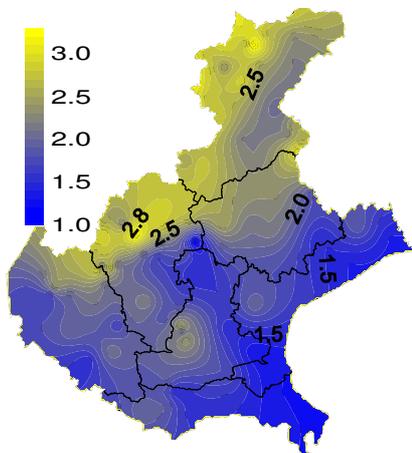
Anche quest'inverno, come negli ultimi quattro passati, sia le temperature minime che quelle massime sono state in media superiori alla norma sia per le frequenti avvezioni di aria mite mediterranea sia per i frequenti richiami sciroccali, specie in questo inverno, causati dai vari passaggi depressionari provenienti dalle medie latitudini dell'Atlantico. Pertanto, in tutti i mesi invernali i valori termici sono stati in media superiori alla norma, con il superamento di molti record di temperatura sia in dicembre che in febbraio, mentre in gennaio gli scarti dalla norma sono stati più contenuti senza, quindi, determinare superamenti record.

La prima decade di **dicembre** è stata una delle poche decadi del periodo invernale, insieme alla seconda di gennaio per le minime, a far registrare temperature tipicamente invernali con valori in media leggermente inferiori alla norma. Le altre due decadi di dicembre, al contrario, sono state caratterizzate da temperature ben più alte delle medie del periodo, specie per i valori massimi della seconda decade che sono stati in media i più alti della serie storica, mentre le massime della terza decade sono risultate le seconde più elevate; tra la seconda e la terza decade si sono verificati alcuni superamenti di temperatura record.

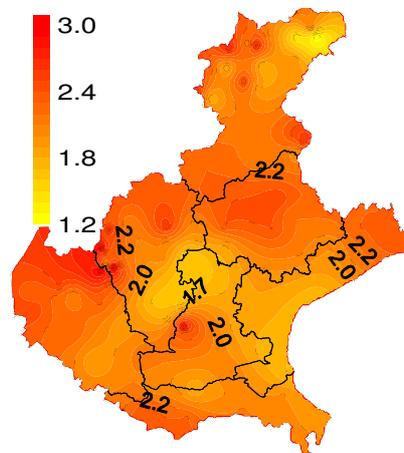
Pure in **gennaio** le temperature sono state in media in prevalenza più elevate delle medie stagionali, specie nella prima e nella terza decade, mentre nella seconda le minime sono state leggermente più basse e le massime nella norma; sono stati in particolare i valori massimi della terza decade a risultare piuttosto elevati rispetto alla norma, risultando i secondi più alti della serie storica.

Anche in **febbraio** le temperature sono state in media superiori alla norma e in questo caso in tutte e tre le decadi; in particolare, le minime della seconda decade e quelle della terza sono state in assoluto le più alte della serie storica, mentre i valori diurni sono stati piuttosto alti soprattutto nella seconda decade, posizionandosi al secondo posto della serie storica; in questo mese si sono superati molti valori record per le temperature minime, ma non per le massime.

SCARTI TEMPERATURE MINIME (°C)

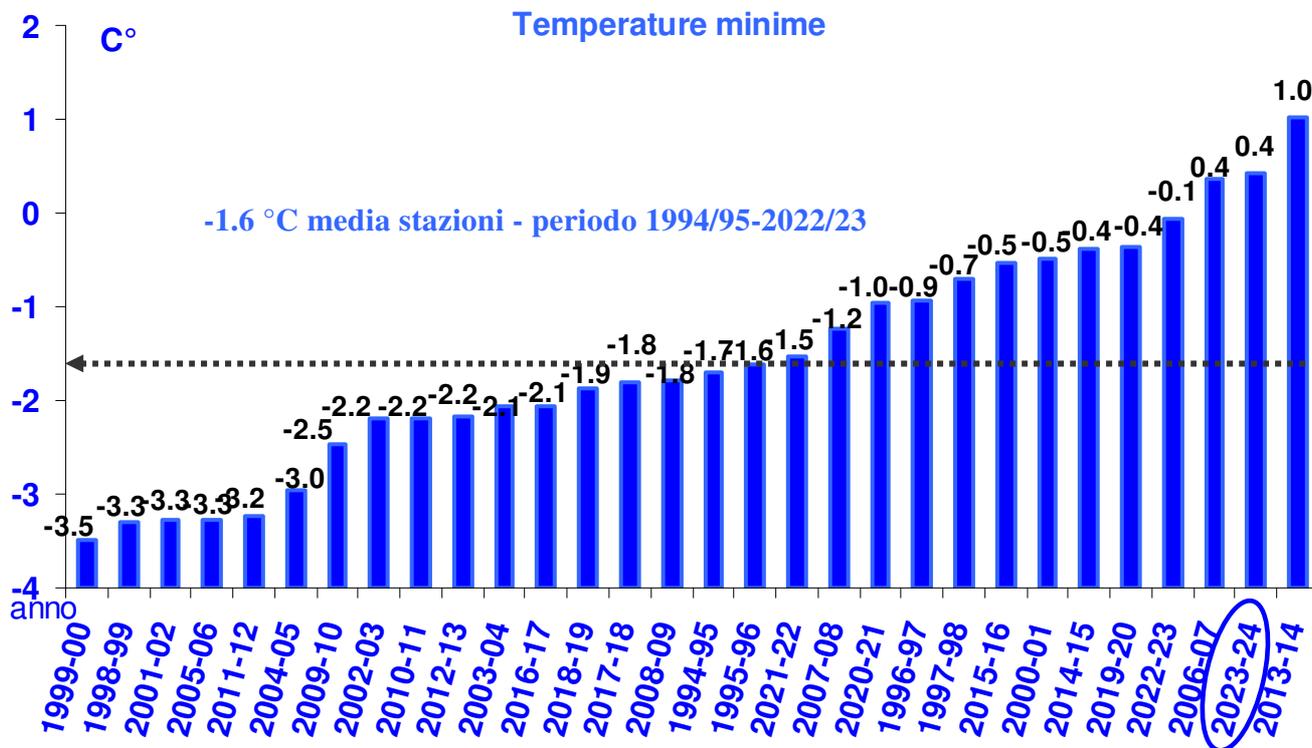


SCARTI TEMPERATURE MASSIME (°C)

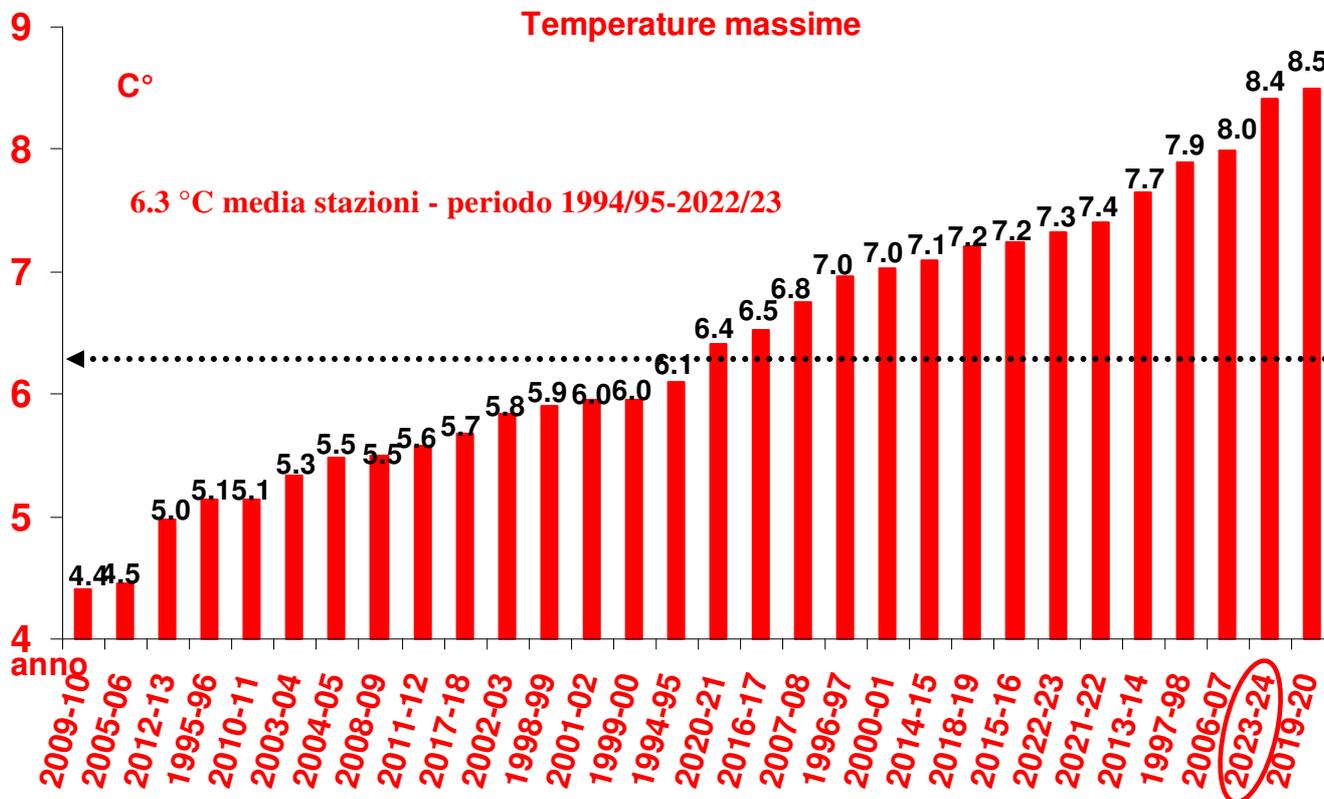


*Nei grafici sono riportate le differenze tra le temperature medie misurate in inverno
(in gradi centigradi) e le temperature medie del periodo 1994/95 – 2022/23*

TEMPERATURE INVERNALI DAL 1994/95 AL 2023/24 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO

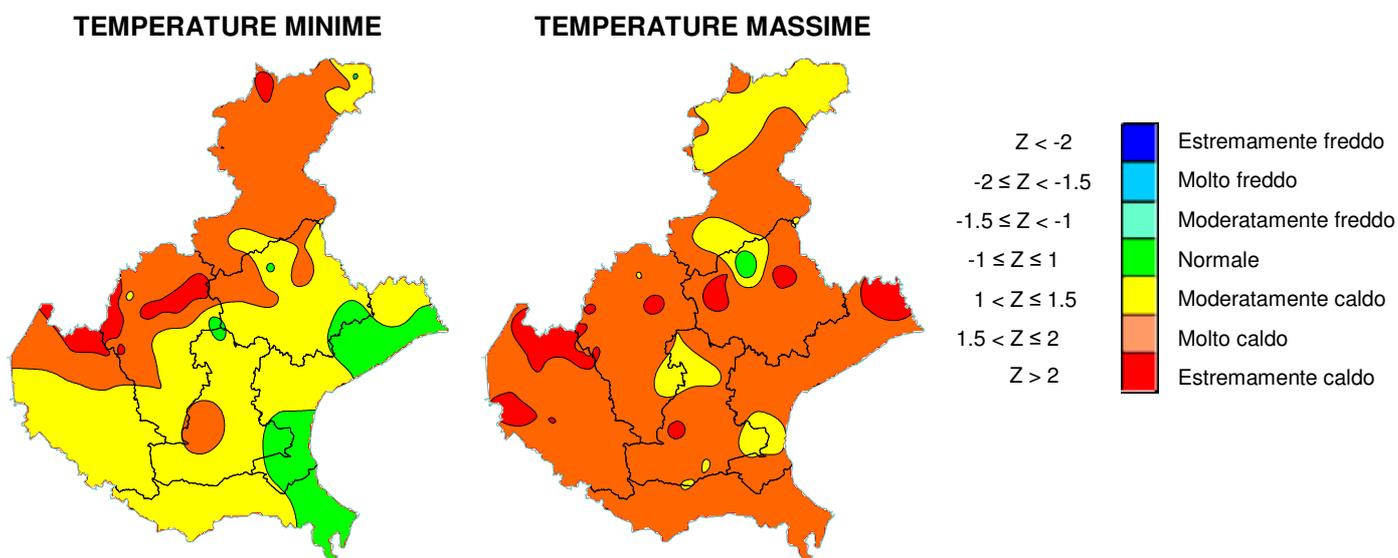


Nel grafico sono riportate in ordine crescente le medie delle temperature minime (in gradi centigradi) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate in inverno, negli anni dal 1994/95 al 2023/24. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994/95-2022/23 (-1.6°C).



Nel grafico sono riportate in ordine crescente le medie delle temperature max (in gradi centigradi) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate in inverno, negli anni dal 1994/95 al 2023/24. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994/95-2022/23 (6.3 °C).

Z SCORE TEMPERATURE⁽²⁾: durante il periodo invernale sono nettamente prevalse le fasi miti su quelle più fredde che, oltre ad essere state poco frequenti, hanno avuto una breve durata. Pertanto, per le minime tale indice, a parte il settore costiero nel quale ha indicato una situazione in prevalenza normale, ha evidenziato un contesto da moderatamente caldo a molto caldo passando dalla pianura alla montagna, dove si sono evidenziati anche dei segnali di caldo estremo, mentre per le massime lo z score ha rilevato una situazione prevalente di caldo elevato con dei segnali di caldo moderato e di caldo estremo su quasi tutte le province.



PRECIPITAZIONI (P)⁽¹⁾: sono risultate in media ben superiori alla norma; il quantitativo medio è risultato il quinto più alto della serie storica. Si stima che in Veneto siano caduti mediamente 330 mm e, rispetto alla media del periodo 1994/95-2023/23 che è circa di 212 mm, si può ritenere che abbia piovuto grossomodo il +55% in più di quello che avrebbe dovuto piovere in condizioni normali.

Le precipitazioni complessive invernali sono state superiori alla norma su gran parte della regione, tranne nel delta del Po dove sono state di alcuni millimetri più basse; sono state ben superiori alle medie stagionali soprattutto nelle zone montane con scarti dalla norma anche di 380 mm come nel Recoarese, mentre su gran parte della pianura gli scarti dalla norma, pur positivi, sono stati più modesti, addirittura leggermente negativi come nella estrema pianura sud-orientale.

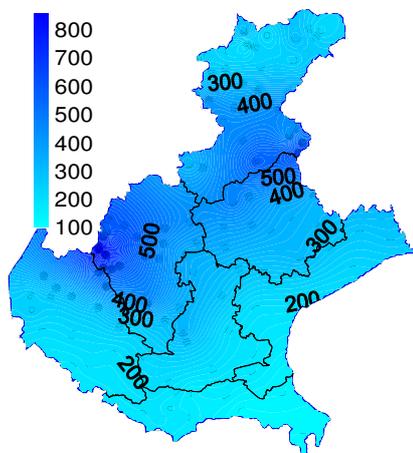
L'unico invernale che ha fatto registrare un quantitativo totale più basso della norma è stato dicembre, che è risultato il quattordicesimo meno piovoso della serie storica, mentre quelli più piovosi rispetto alla norma, ma anche riguardo al quantitativo di dicembre, sono stati gennaio ma soprattutto febbraio che ha fatto registrare un quantitativo medio pari al triplo di quello normale. In regione, i quantitativi totali invernali misurati sono oscillati mediamente tra i 130 mm circa registrati nella pianura meridionale e gli 800 mm rilevati sulle zone prealpine con il picco più basso di 120.8 mm misurato nel delta del Po e quello più alto di 865.6 mm registrato nel Recoarese. Nel corso dell'inverno non si sono registrate nevicate in pianura, ma qualche fiocco a quote collinari con accumuli di qualche centimetro.

La decada più piovosa dell'inverno, con precipitazioni diffuse, frequenti e significative è stata la terza di febbraio; il giorno 27 è risultato il più piovoso del mese e dell'intera stagione.

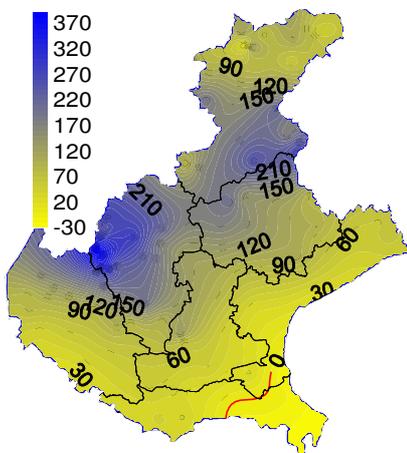
Gli apporti invernali più alti di precipitazione si sono rilevati prevalentemente nella fascia prealpina; fra le stazioni che hanno registrato i quantitativi più significativi si possono elencare la stazione di Recoaro Terme (VI) con 865.6 (media storica di 479.1 mm) che rappresenta il picco più alto della regione, a seguire la stazione di Valpore (Seren del Grappa) (BL) che nell'intero mese ha accumulato 812.6 mm di precipitazione (media storica di riferimento di 537.9 mm) e quella di Staro, frazione di Valli del Pasubio (VI), che ha misurato una cumulata totale pari a 711.0 mm (media storica di di 380.4 mm).

Tra le stazioni meno piovose si ricordano la stazione di Pradon di Porto Tolle con 120.8 mm (media storica di riferimento di 143.9 mm) che rappresenta il picco più basso regionale, segue la stazione di Adria (RO) con 127.6 mm (media storica di riferimento 137.3 mm) e quella di Sant'Apollinare, frazione di Rovigo, con 136.6 mm (media storica 130.5 mm).

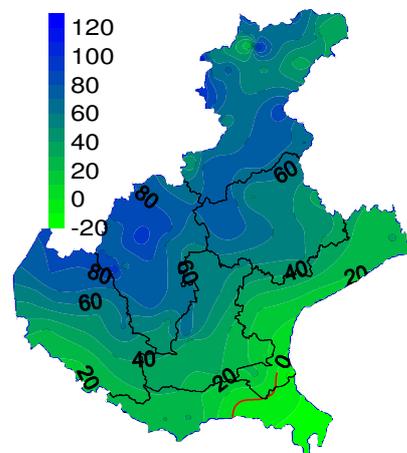
PRECIPITAZIONI TOTALI (mm)



SCARTI PRECIPITAZIONI (mm)

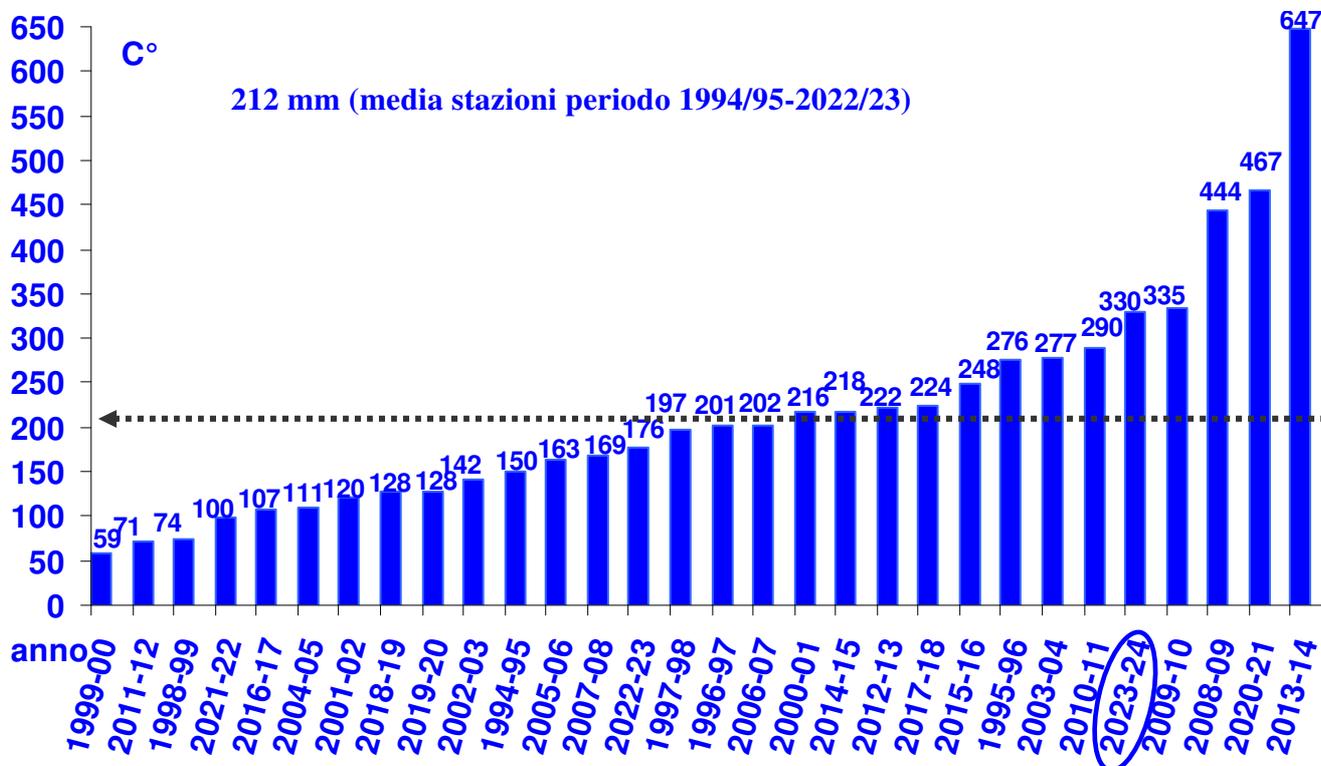


SCARTI PRECIPITAZIONI (%)



Nei grafici sono riportati i quantitativi totali di precipitazione (in mm) dell'inverno 2023/24 e le differenze tra i valori misurati e i valori medi (in mm e in %) del periodo 1994/95 – 2022/23

PRECIPITAZIONI TOTALI (mm) INVERNALI DAL 1994/95 AL 2023/24 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO

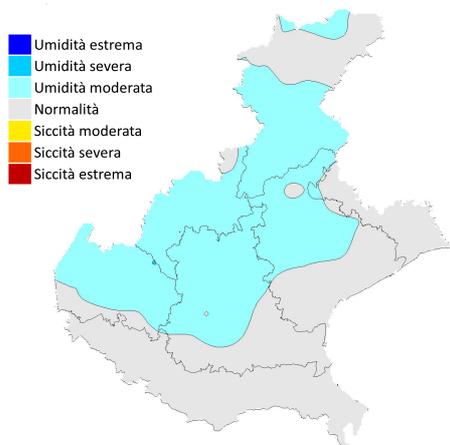


Nei grafici sono riportate in ordine quantitativo le medie delle precipitazioni totali di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate in inverno, negli anni dal 1994/95 al 2023/24. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994/95-2022/23 (212 mm).

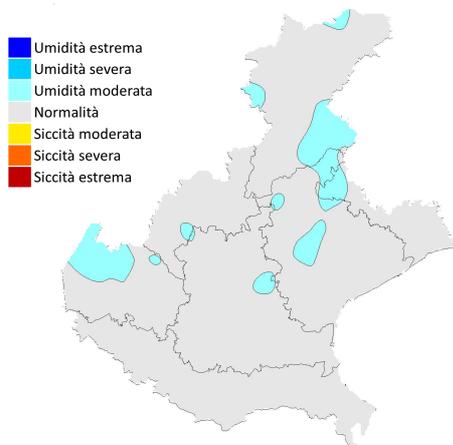
INDICE SPI⁽³⁾ (STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX): per il periodo di 3 mesi, si sono evidenziate condizioni di umidità moderata sul Veronese settentrionale e orientale, sul Vicentino centro-settentrionale, sul Padovano nord-orientale, su quasi tutta la provincia di Treviso e sul Bellunese centro-meridionale, mentre altrove si sono rilevati segnali di normalità. **Per il periodo di 6 mesi e di 12 mesi,** ci sono state condizioni di normalità sulla maggior parte del territorio regionale con alcune aree di umidità moderata su gran parte delle province.

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

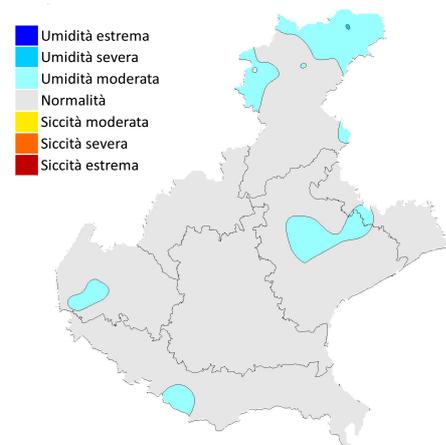
**TRIMESTRE INVERNALE
DICEMBRE 2023–FEBBRAIO 2024**



**SEMESTRE AUTUNNO-INVERNALE
SETTEMBRE 2023–FEBBRAIO 2024**

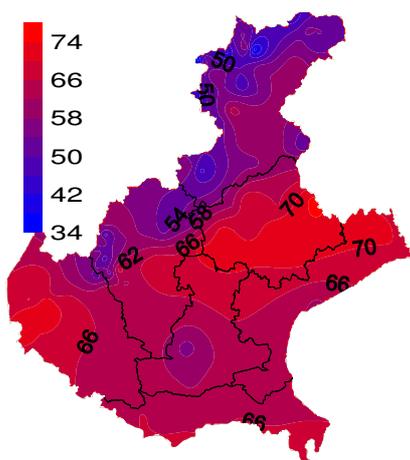


**ANNO
MARZO 2023–FEBBRAIO 2024**

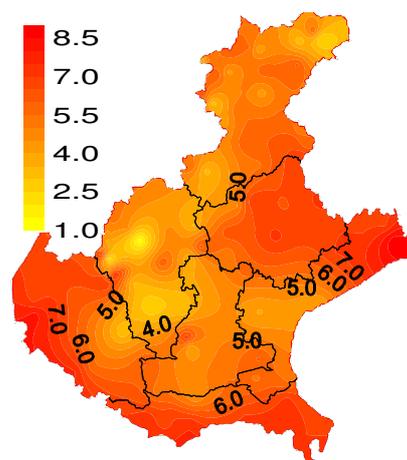


EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (ET0)⁽⁴⁾: la quantità di acqua evapotraspirata stimata è stata compresa tra i 34 mm e i 74 mm. Le maggiori perdite idriche si sono verificate tra la pianura settentrionale e l'area pedemontana, quelle più contenute in montagna. L'evapotraspirazione totale stimata è stata ovunque più alta della norma specie in pianura che ha beneficiato durante il periodo invernale di un maggior soleggiamento rispetto a quello osservato nel territorio montano e, di conseguenza, di temperature diurne in media più elevate rispetto alla norma, con un eccesso di evapotraspirazione rispetto alla media stagionale fino a 9 mm.

EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

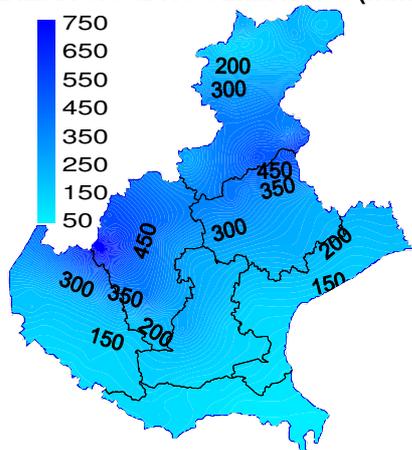


SCARTI EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

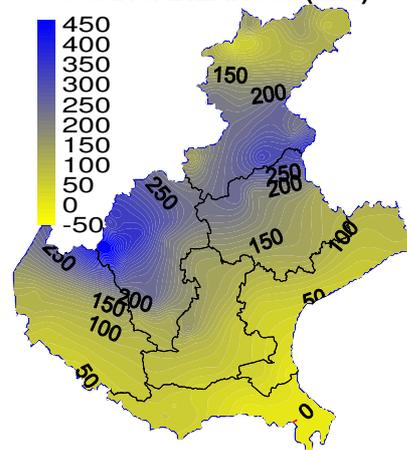


BILANCIO IDROCLIMATICO (P-ET0)⁽⁵⁾: il bilancio idroclimatico stimato è stato positivo su tutto il territorio regionale; il surplus idrico più significativo si è osservato nella Pedemontana ma soprattutto in montagna, in particolare nell'area prealpina, con il picco più alto nel Recoarese di +807.6 mm. Rispetto alla norma questo parametro è stato quasi ovunque più elevato, specie sulle Prealpi dove ha piovuto molto e ben di più delle medie del periodo, mentre su gran parte della pianura gli scarti dei valori di bilancio dalla norma sono stati ovunque meno importanti rispetto a quelli stimati per la montagna, risultando anche leggermente negativi nel delta del Po.

BILANCIO IDROCLIMATICO (mm)



SCARTI BILANCIO (mm)



NOTE:

(1) Il calcolo delle anomalie delle temperature e delle piogge è riferito al periodo di riferimento 1994/95-2022/23.

(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 e l'andamento della stagione agraria rispondono alle anomalie di precipitazione su scale temporali brevi (1-3-6 mesi), mentre l'acqua nel sottosuolo, fiumi e invasi tende a rispondere su scale più lunghe (6-12 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.