

### Agrometeorologia

**La stagione invernale 2021/2022** per le temperature minime si è dimostrata in media quasi prossima alla norma risultando di appena +0.3° più calda, mentre per le massime è stata la quinta più calda della serie storica, dopo gli inverni 2019/20, 2006/07, 1997/98 e 2013/14, con una differenza dalla media stagionale di +1.2°C. Le precipitazioni invernali sono state mediamente inferiori alle medie del periodo, pari a circa la metà della media stagionale, arrivando quarte dopo gli inverni 1999/00, 2011/12 e 1998/99.

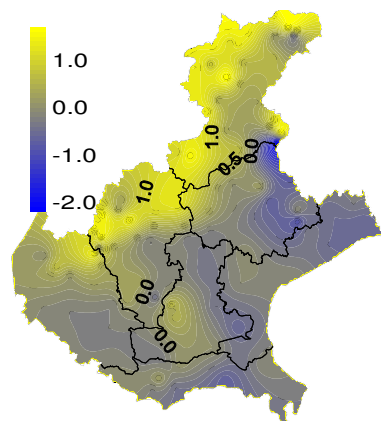
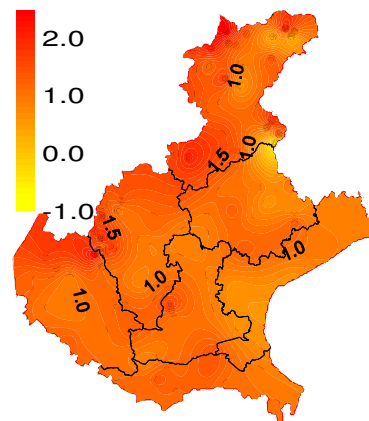
**Dicembre 2021** per le temperature è stato prossimo alla norma, mentre per i quantitativi di precipitazione si è dimostrato moderatamente siccitoso, avendo piovuto un po' meno della metà della media di riferimento, posizionandosi al nono posto tra i dicembri più siccitosi. Si sono avute significative avvezioni fredde di stampo invernale solo nella prima parte di dicembre quando il tempo si è mantenuto più freddo del periodo e all'insegna della variabilità, con frequenti precipitazioni, mentre in seguito è stato più stabile con temperature in graduale aumento, che hanno raggiunto valori ben più elevati della norma alla fine dell'anno specie in quota.

**Gennaio 2022** è stato in media più caldo della norma soprattutto in montagna; i valori massimi sono stati i quarti più alti dal 1994, mentre i valori minimi sono stati appena di poco più elevati delle medie stagionali. Le precipitazioni, al contrario, sono state inferiori alla norma, risultando le ottave più scarse. Durante il mese ha dominato una circolazione anticiclonica; solo verso la metà della prima decade si è verificato l'unico e breve cedimento anticiclonico significativo, che ha determinato precipitazioni diffuse e nevicate fino a quote medio-basse. Per il resto, ha prevalso l'azione anticiclonica mediterranea, associata all'arrivo di aria mite in quota che ha favorito spesso il fenomeno dell'inversione termica, con la conseguente formazione di foschie, nebbie o nubi basse in pianura e in molte valli.

Anche **Febbraio** è stato in media più caldo della norma soprattutto per le temperature massime, che sono state le quarte più calde dal 1994; per le minime, invece, la differenza dalla norma è stata più modesta, posizionandosi al dodicesimo posto. Anche questo mese è stato scarso di precipitazioni, con quantitativi che sono arrivati al decimo posto della serie storica. Come in gennaio pure in febbraio ha prevalso una moderata circolazione anticiclonica che ha garantito un tempo in prevalenza stabile in pianura, un po' più variabile sulle zone montane con precipitazioni complessivamente ancora piuttosto modeste, che sono state un po' più significative in montagna rispetto alla pianura; l'unico impulso perturbato da essere ricordato è transitato verso la metà del mese, interessando in modo moderato soprattutto le zone montane e pedemontane con nevicate fino a quote basse.

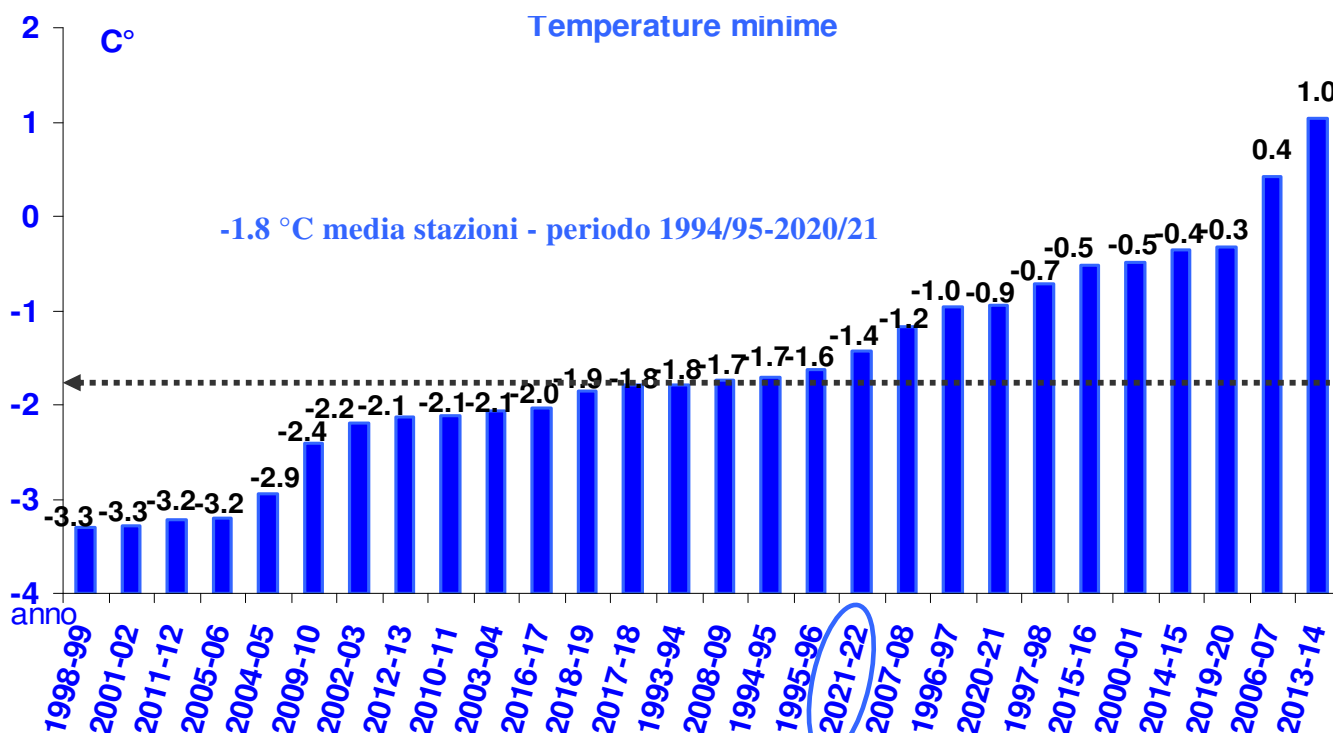
**TEMPERATURE (T)<sup>(1)</sup>:** nell'inverno meteorologico (periodo dicembre 2021-febbraio 2022), le temperature sono state superiori alle medie del periodo, le minime di +0.4°C, le massime di +1.2°C risultando rispettivamente le undicesime e le quinte più alte della serie storica. L'inverno è iniziato presentando caratteristiche tipicamente invernali, a causa dell'influenza di un'area di bassa pressione proveniente dal nord Atlantico che ha convogliato sulla regione aria artica marittima per tutta la prima decade di dicembre; questa è stata la fase invernale più importante, quando si erano registrate per vari giorni temperature più basse delle medie di riferimento, associate a nevicate fino a quote basse. In seguito, si sono verificati altri episodi invernali, risultando modesti o moderati, di breve durata e piuttosto distanziati nel tempo anche più di un mese, tra i quali si ricordano quelli più significativi come l'evento verificatosi a metà della prima decade di gennaio e quello avvenuto alla metà del mese di febbraio.

Quest'inverno si è dimostrato molto in controtendenza rispetto agli altri, per la prevalenza delle avvezioni miti mediterranee su quelle più fredde provenienti dalle latitudini settentrionali, a causa del frequente rinforzo dell'anticiclone africano. Tra i vari periodi miti che si sono verificati nel corso dell'inverno 2021-22 si ricorda quello compreso tra la terza decade di dicembre e i primi giorni di gennaio, durante il quale si sono superati alcuni record di temperatura, soprattutto in alta montagna sia per le minime che per le massime mentre in seguito, nonostante la persistenza dell'azione anticiclonica mediterranea, non si sono superati altri valori record di temperatura. In pianura e nelle valli, invece, per il frequente fenomeno dell'inversione termica non si sono riscontrate le stesse anomalie importanti paragonabili a quelle rilevate in alta montagna, specie per le minime, facendo registrare comunque valori di temperatura superiori alla norma, ma con scarti di minore misura rispetto a quelli registrati in alta montagna.

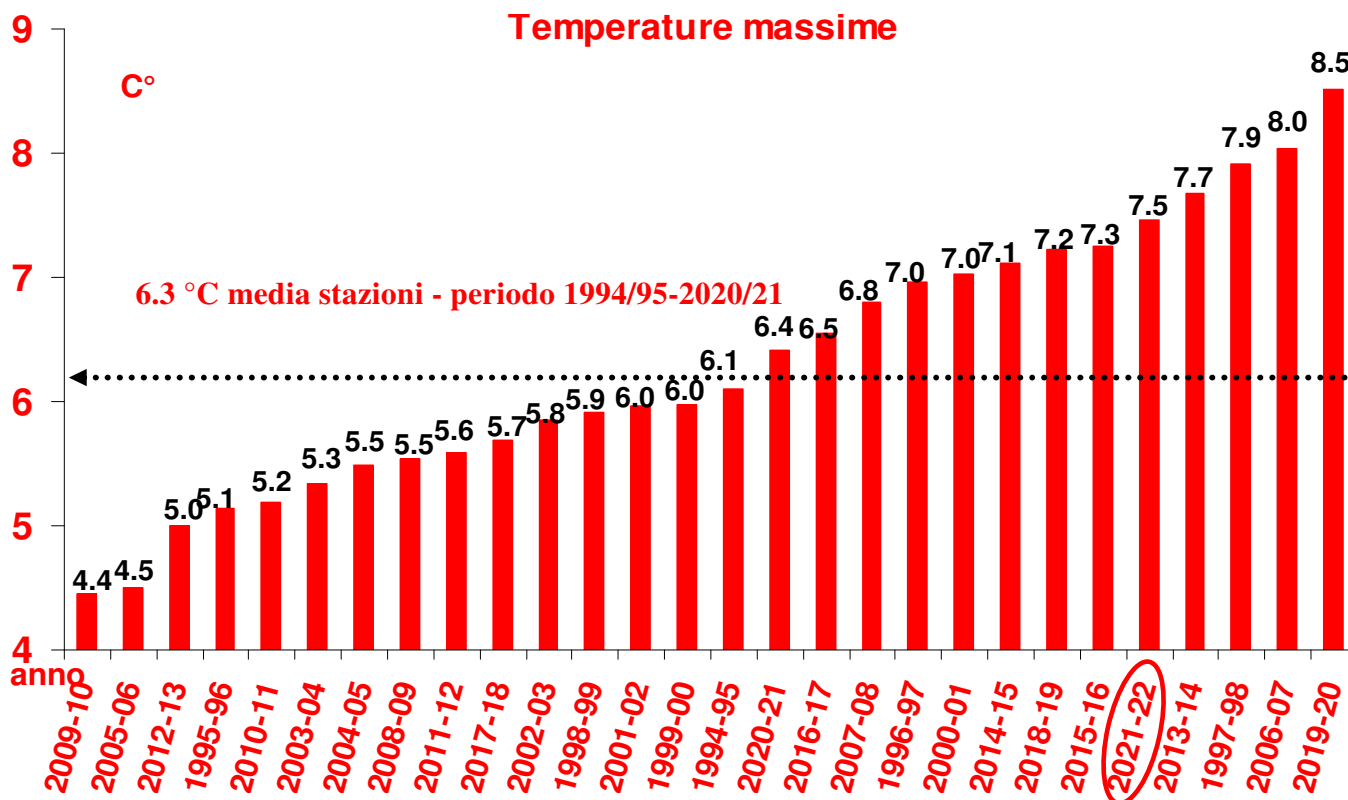
**SCARTI TEMPERATURE MINIME (°C)****SCARTI TEMPERATURE MASSIME (°C)**

*Nei grafici sono riportate le differenze tra le temperature medie misurate in inverno (in gradi centigradi) e le temperature medie del periodo 1994/95 – 2020/21*

### TEMPERATURE INVERNALI DAL 1994/95 AL 2021/22 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



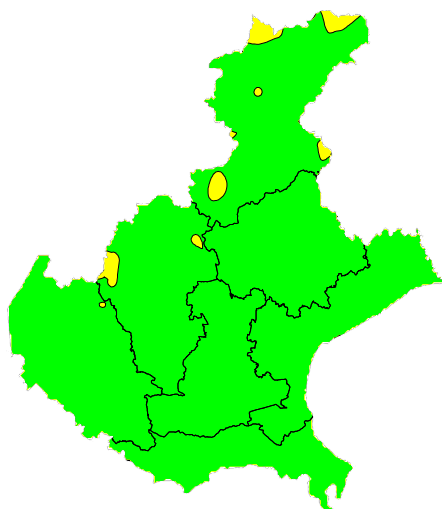
Nel grafico sono riportate in ordine crescente le medie delle temperature minime (in gradi centigradi) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate in inverno, negli anni dal 1994/95 al 2021/22. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994/95-2020/21 (-1.8°C).



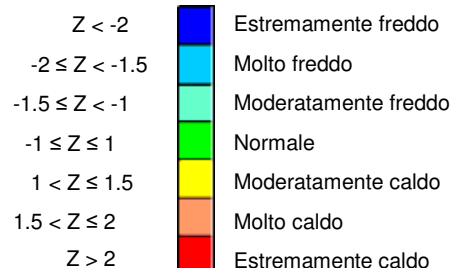
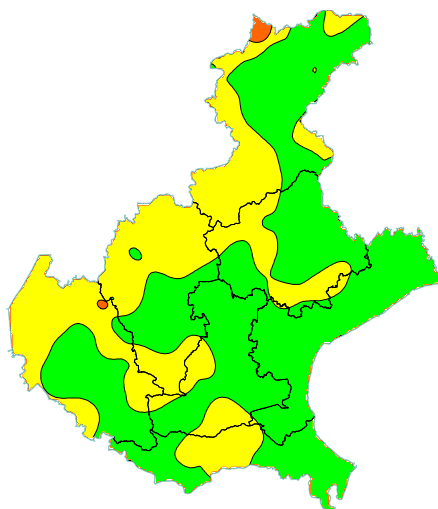
Nel grafico sono riportate in ordine crescente le medie delle temperature max (in gradi centigradi) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate in inverno, negli anni dal 1994/95 al 2021/22. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994/95-2020/21 (6.3 °C).

**Z SCORE TEMPERATURE<sup>(2)</sup>**: durante il periodo invernale si sono alternate fasi fredde con fasi più miti che sono state, tuttavia, prevalenti sulle prime soprattutto in montagna alle alte quote, dove sia le minime che le massime sono state frequentemente al di sopra della norma, mentre in pianura e nelle valli hanno superato la norma soprattutto nei valori massimi. Pertanto, tale indice per le minime ha rilevato una situazione generalmente normale in pianura, mentre per la montagna, soprattutto alle alte quote, ha indicato un contesto da normale a moderatamente caldo; per le massime e per le zone montane questo parametro ha evidenziato una prevalente situazione di caldo moderato, sia nelle valli che in quota con segnali di caldo elevato sulle Dolomiti settentrionali, per la pianura ha indicato un contesto da normale a moderato, specie nell'entroterra, mentre in prossimità del litorale ha evidenziato una condizione diffusa di caldo normale.

TEMPERATURE MINIME



TEMPERATURE MASSIME



**PRECIPITAZIONI (P)<sup>(1)</sup>**: sono risultate complessivamente inferiori alla norma; l'inverno 2021/22 è risultato tra i più siccitosi della serie storica posizionandosi al quarto posto dopo gli inverni del 1999-00, del 2011-12 e del 1998-99. Si stima che in Veneto siano caduti mediamente 100 mm e, rispetto alla media del periodo degli ultimi ventisette anni, che è di 217 mm, si può ritenere che abbia piovuto circa la metà di quello che avrebbe dovuto piovere in condizioni normali.

Gli apporti di precipitazione sono stati scarsi e inferiori alla norma in tutti e tre i mesi invernali; tuttavia, il mese più piovoso è stato dicembre, con un quantitativo medio di 41 mm circa (90 mm, media stazioni periodo 1994-2020), mentre il mese più secco è stato gennaio con 27 mm (65 mm, media stazioni periodo 1994-2021), pur risultando in media molto simile a febbraio con 31 mm (63 mm, media stazioni periodo 1994-2021).

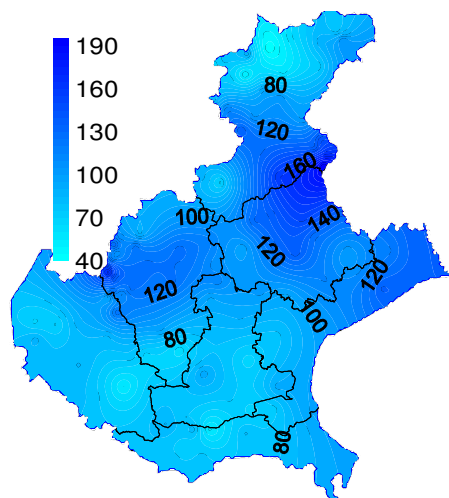
La distribuzione delle precipitazioni è stata alquanto disomogenea; i quantitativi di precipitazione sono variati tra un minimo di 40 mm circa, misurati nelle Dolomiti settentrionali e nella pianura meridionale, e un massimo di 200 mm circa rilevati nell'Alto Veneziano e nelle zone prealpine.

Oltre ai quantitativi, anche gli episodi di precipitazione sono risultati scarsi ed anche piuttosto distanziati nel tempo. Il periodo più piovoso dell'inverno è coinciso con la prima decade di dicembre a causa dell'influenza di un'area depressionaria atlantica, associata ad un flusso di aria fredda di origine artica che ha determinato anche delle neviccate a quote basse; in seguito, ci sono stati altri eventi modesti o moderati, ma sono stati di breve durata e piuttosto rari, tra questi si ricordano gli eventi del 5 di gennaio e del 15 di febbraio.

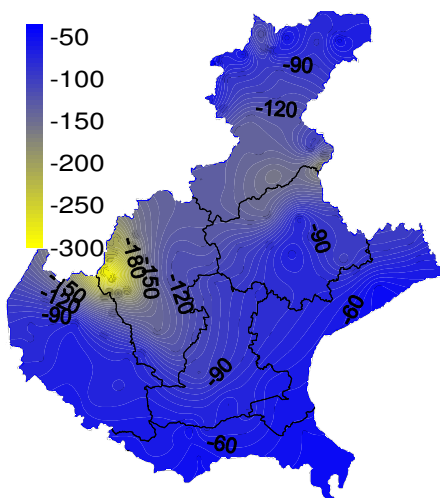
Fra le stazioni che hanno registrato i quantitativi invernali più elevati di precipitazione si possono citare la stazione di Bibione (VE) con 199.6 mm (media storica di riferimento di 249.8 mm), quella di Tramedere in Cansiglio (BL) con 197.4 mm (media storica di riferimento di 380.8 mm) e la stazione di Turcati (Recoaro Terme) (VI) con 169.4 mm (media storica di riferimento di 451.9 mm).

I valori più bassi di precipitazione mensile sono stati rilevati dalla stazione di Cortina d'Ampezzo (BL) con 39.2 mm (media storica di riferimento di 155.6 mm), dalla stazione di Caprile (BL) con 49.2 mm (media storica di riferimento di 137.8 mm) e da quella di Concadirame (RO) con 52.4 mm (media storica di riferimento di 124.3 mm).

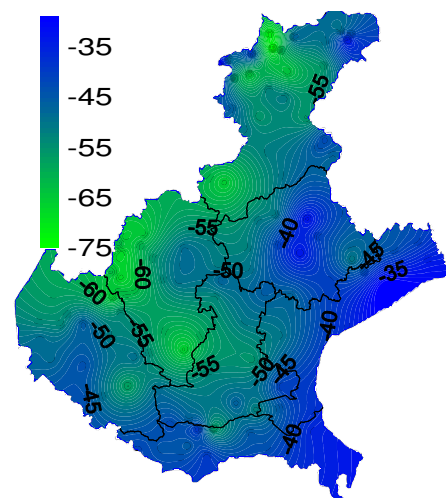
### PRECIPITAZIONI TOTALI (mm)



### SCARTI PRECIPITAZIONI (mm)

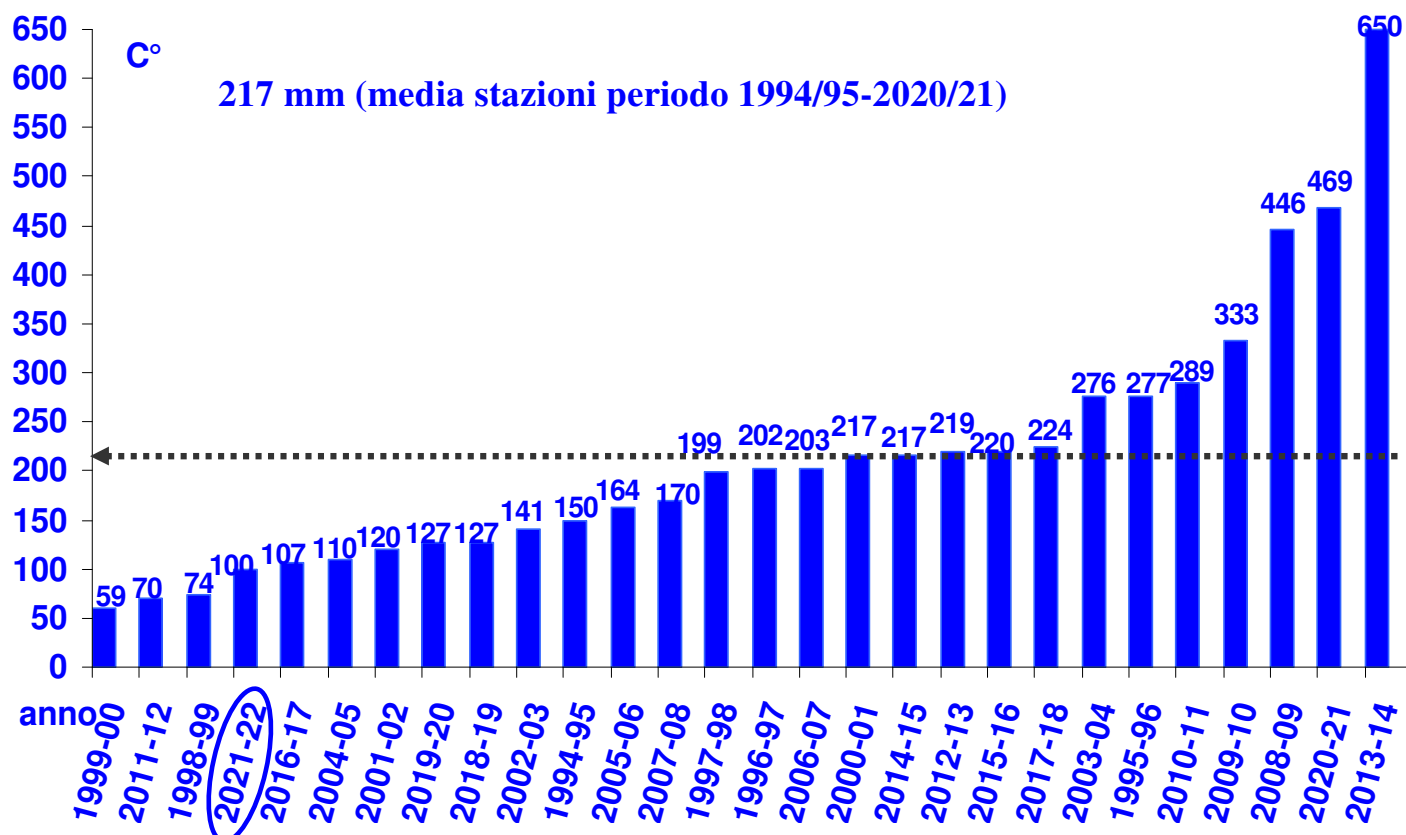


### SCARTI PRECIPITAZIONI (%)



Nei grafici sono riportati i quantitativi totali di precipitazione (in mm) inverno 2021/22 e le differenze tra i valori misurati e i valori medi (in mm e in %) del periodo 1994/95 – 2020/21

### PRECIPITAZIONI TOTALI (mm) INVERNALI DAL 1994/95 AL 2021/2022 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO

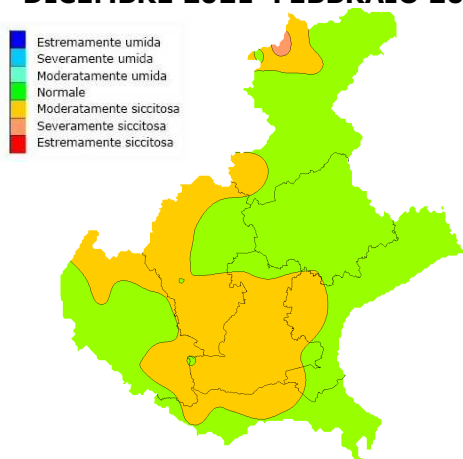


Nel grafico sono riportate in ordine quantitativo le medie delle precipitazioni totali di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate in inverno, negli anni dal 1994/95 al 2021/22. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994/95-2020/21 (217 mm).

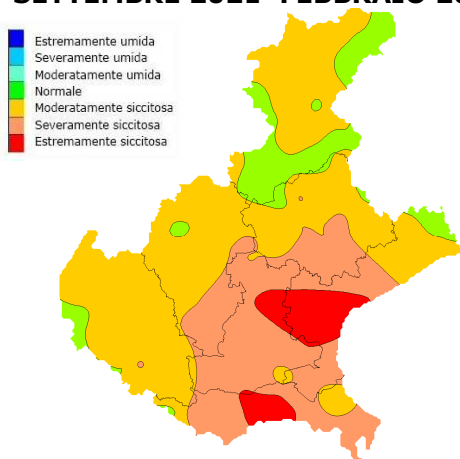
**INDICE SPI<sup>(3)</sup> (STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX): per il periodo invernale,** sono state presenti condizioni di normalità su gran parte della regione, ma con segnali di siccità moderata su una vasta area della pianura centrale e sulle Prealpi veronesi e vicentine. Anche per la zona del Cadore e dell'Ampezzano si è evidenziata una siccità da moderata a severa. **Per il periodo di 6 mesi,** su quasi tutta la regione si sono verificate condizioni di siccità da moderata (nord e ovest della regione) a severa (parte centrale della regione), fino a diventare estrema (parte centrale del Veneziano e medio Polesine). **Per il periodo di 12 mesi,** si sono evidenziate generali condizioni di normalità sulla parte settentrionale del Veneto, con alcune aree di moderata siccità nel Bellunese, mentre sulla parte meridionale della regione si sono mantenute condizioni di siccità da moderata o severa a estrema. Le zone dove i segnali di siccità sono stati più marcati sono state quelle situate a sud-est della regione (Polesine e Veneziano centro-meridionale).

### INDICE SPI CALCOLATO SULLA BASE DEI DATI PLUVIOMETRICI DEL PERIODO 1994-2021 E RIFERITO AGLI ULTIMI 3, 6 E 12 MESI

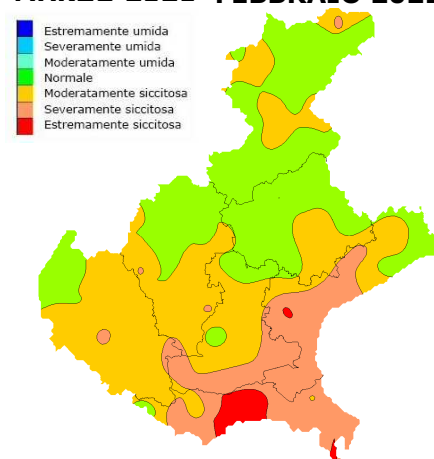
**TRIMESTRE INVERNALE  
DICEMBRE 2021-FEBBRAIO 2022**



**SEMESTRE AUTUNNO-INVERNALE  
SETTEMBRE 2021-FEBBRAIO 2022**

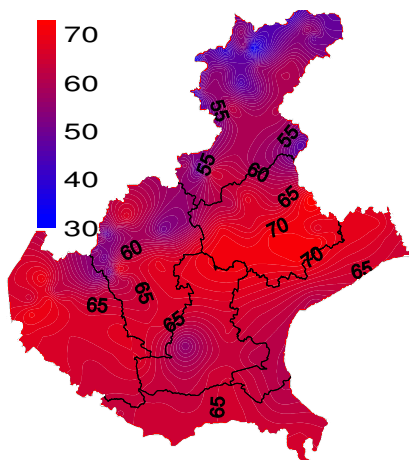


**ANNO  
MARZO 2021-FEBBRAIO 2022**

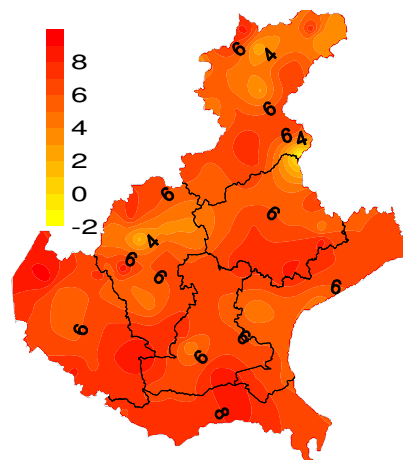


**EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (ET0)<sup>(4)</sup>:** la quantità di acqua evapotraspirata è stata compresa tra i 30 mm e i 75 mm. Le maggiori perdite di acqua si sono verificate in pianura che in montagna, specie nella pianura settentrionale e nell'area pedemontana, con scarti dalla norma fino a 10 mm, visto che in queste zone si sono registrate le temperature minime e massime più alte della regione. La quantità totale di acqua evapotraspirata è stata in prevalenza superiore alla norma, salvo risultare localmente inferiore in alcune zone montane, come in alcuni altipiani e valli del Bellunese, caratterizzate da un'elevata e persistente inversione termica.

EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

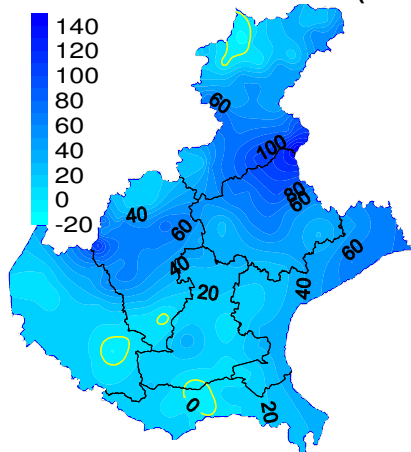


SCARTI EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

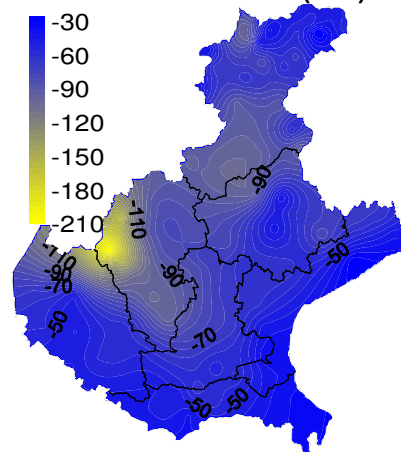


**BILANCIO IDROCLIMATICO (P-ET0)<sup>(5)</sup>:** nonostante le scarse precipitazioni invernali, il bilancio idroclimatico è stato positivo su gran parte del territorio; in questo periodo, infatti, le perdite di acqua per evapotraspirazione sono state piuttosto modeste. Tuttavia, in alcune piccole aree circoscritte della pianura meridionale e delle Dolomiti settentrionali il bilancio è stato leggermente negativo per le scarsissime piogge, che non sono riuscite a compensare le perdite. Rispetto alla norma questo parametro è stato ovunque più basso, specie sulle Prealpi occidentali.

BILANCIO IDROCLIMATICO (mm)



SCARTI BILANCIO (mm)





**NOTE:**

(1) Il calcolo delle anomalie delle temperature e delle piogge è riferito al periodo di riferimento 1994/95-2020/21.

(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 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.