

**ALLEGATO D5 - RELAZIONE SUI DATI METEOCLIMATICI***INDICE:*

1. INTRODUZIONE.....	2
2. INQUADRAMENTO CLIMATICO GENERALE .....	2
3. CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA DEL SITO .....	17

## 1. INTRODUZIONE

Scopo del presente allegato è la caratterizzazione meteo - climatica del sito e la definizione dello stato di qualità dell'aria nell'area circostante l'impianto.

## 2. INQUADRAMENTO CLIMATICO GENERALE

Il clima del Veneto, pur rientrando nella tipologia mediterranea, presenta proprie peculiarità dovute principalmente al fatto di trovarsi in una posizione di transizione tra il Mediterraneo e l'Europa centrale e quindi subire varie influenze: l'azione mitigatrice delle acque mediterranee, l'effetto orografico della catena alpina e la continentalità dell'area centro-europea. Il Veneto quindi si può suddividere principalmente in una regione alpina con clima montano di tipo centro-europeo e un'area di pianura con clima continentale caratterizzato da estati calde afose e inverni rigidi. Fanno eccezione due sub-regioni a clima più mite: quella lacustre nei pressi del Lago di Garda, più limitata, e quella litoranea della fascia costiera adriatica.

Il Veneto presenta peculiari caratteristiche climatiche che sono il risultato dell'azione combinata di un insieme di fattori che agiscono a diverse scale. Un ruolo chiave lo gioca anzitutto la collocazione della nostra regione alle medie latitudini, da cui derivano caratteristici effetti stagionali. A ciò si aggiunga il fatto che il Veneto si pone in una zona di transizione fra:

- areale centro-europeo in cui predomina l'influsso delle grandi correnti occidentali e dell'Oceano Atlantico (clima "Cfb" di Koeppen)
- areale sud-europeo ove domina l'influsso degli anticicloni subtropicali e del mare Mediterraneo (clima "Csa" di Koeppen).

A tali influssi fondamentali si associano importanti fattori che condizionano in modo significativo il clima regionale fino a definire specifiche sottozone climatiche:

- l'appartenenza al bacino padano - veneto, delimitato a nord dalla catena alpina, a sud da quella appenninica e con un'apertura principale verso est;
- la presenza lungo il lato sud-orientale della regione dell'estesa fascia adriatica;
- la presenza di un vasto areale montano alpino e prealpino ad orografia complessa;
- la presenza del Lago di Garda a ovest.

Le Alpi intercettano l'umidità dalla circolazione dando luogo ad intensificazioni orografiche sui versanti sopravvento e ad attenuazione delle precipitazioni sottovento. Per questo motivo le zone montane della Regione, in particolare quelle prealpine, rappresentano le aree mediamente più piovose del Veneto nelle quali, soprattutto in occasione di forti flussi perturbati di provenienza meridionale, le precipitazioni si intensificano e divengono più persistenti dando luogo, specie nel periodo autunnale, a eventi pluviometrici particolarmente abbondanti. Al contrario, specie durante la stagione invernale, in caso di correnti perturbate provenienti da nord, la catena alpina rappresenta un'efficace barriera per i versanti meridionali e le pianure limitrofe che, risultando sottovento, spesso registrano condizioni di tempo stabile e senza precipitazioni anche per lunghi periodi di tempo.

Anche per tali motivi la stagione invernale in Veneto, a differenza del clima tipicamente mediterraneo, rappresenta la stagione mediamente meno piovosa. In estate invece lunghi periodi secchi risultano più rari a causa delle precipitazioni a prevalente carattere convettivo che, seppur distribuite in modo molto irregolare sul territorio, possono risultare abbastanza frequenti durante la stagione calda, anche in condizioni anticicloniche o in occasione di deboli fronti perturbati in quota.

Come risultato di tali fattori generatori, nel Veneto si possono distinguere tre mesoclimi fondamentali:

- il mesoclima della pianura
- il mesoclima prealpino

- il mesoclima alpino interno

Lo stabilimento di Cromaplast ricade nell'area caratterizzata dal mesoclima prealpino.

Il mesoclima prealpino caratterizza l'area prealpina della regione e le parti più settentrionali della fascia pedemontana, a ridosso dei rilievi. L'elemento più caratteristico di tale mesoclima è dato dall'abbondanza delle precipitazioni che presentano valori medi intorno ai 1200–1500 mm annui, con massimi che possono raggiungere anche i 2000 mm circa. Più spiccato vi si fa il carattere equinoziale del regime pluviometrico (massimi pluviometrici in primavera e soprattutto in autunno), manifesto, anche se più attenuato, in pianura. In questa zona gli eventi pluviometrici più importanti si registrano solitamente durante la stagione autunnale in concomitanza ai forti flussi perturbati meridionali che impattando con la barriera prealpina favoriscono forti e persistenti precipitazioni che non di rado possono assumere carattere anche alluvionale. Come per il resto della regione, la stagione mediamente più secca è invece l'inverno ma che qui, a differenza invece della pianura, si caratterizza anche per una maggiore serenità del cielo. Durante il periodo estivo in prossimità dei rilievi si attivano invece svariati fenomeni favorevoli alla convezione, il che si traduce in una maggiore nuvolosità rispetto alla pianura e a frequenti precipitazioni in forma di rovesci locali, specie nelle ore pomeridiane.

Sul fronte delle temperature si registrano valori medi annui di poco inferiori a quelli della pianura (12 °C circa) ma la continentalità diviene più rilevante così come rilevanti si fanno gli effetti del rilievo - sulle temperature, legati all'estrema variabilità assunta da:

- altitudine (le temperature in genere diminuiscono al crescere della quota)
- giacitura (l'aria più fredda, e quindi più pesante, tende a raccogliersi a fondovalle)
- esposizione (i pendii esposti a mezzogiorno sono più caldi di quelli esposti a settentrione; i pendii esposti a ovest sono termicamente più favoriti di quelli esposti a est).

Secondo la classificazione climatica di Koeppen elaborata per i climi italiani da Pinna in funzione della temperatura (Pinna, 1978), il mesoclima prealpino appartiene in prevalenza al clima temperato fresco o temperato freddo alle quote più alte.

#### La precipitazione

La mappa della precipitazione cumulata media annua (Figura 1), valutata considerando i dati dell'ultimo trentennio 1993-2022, mostra la distribuzione spaziale degli apporti pluviometrici sull'intera Regione. Vi è una notevole diversità tra gli appena 650 mm annui del basso Polesine, e i 2250 mm delle Prealpi Vicentine. L'andamento spaziale delle precipitazioni è quindi crescente andando dalla costa e pianura meridionali fino all'alta pianura orientale; si incontra un primo picco sulle Prealpi ed un secondo picco, meno pronunciato, sulle Dolomiti meridionali.

La stagione invernale negli ultimi 30 anni, dal 1993 al 2022, registra mediamente i minori apporti pluviometrici se confrontata con le altre stagioni. La fascia prealpina si mantiene la più piovosa, con punte di 430 mm, allo stesso modo il Polesine risulta la località meno piovosa, con un minimo di 130 mm.

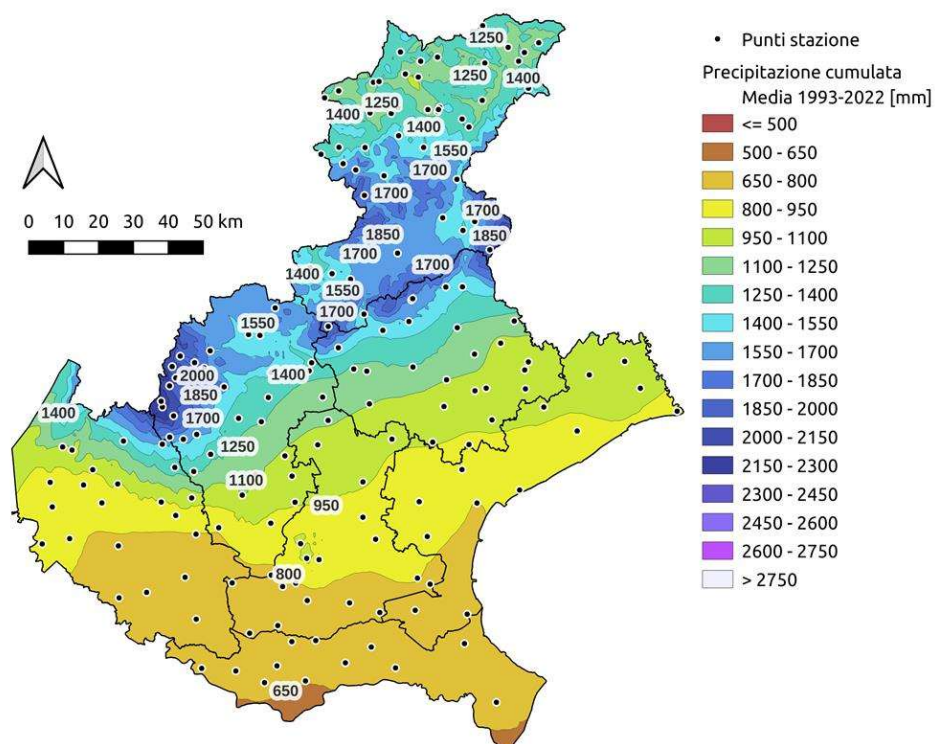
La primavera, stagione solitamente interessata dal ritorno delle perturbazioni atlantiche, fa registrare un aumento degli apporti su tutta la regione, più marcato sulla barriera orografica prealpina dove si raggiungono punte attorno ai 570 mm. Guardando alla pianura, si va dai 160 mm della parte più a sud della Regione, ai 320 mm, il doppio, mediamente cumulato nella pedemontana orientale.

La distribuzione delle precipitazioni medie nella stagione estiva deriva dalla prevalenza dei temporali di origine termoconvettiva che, sull'area dolomitica, sono agevolati dall'orografia. Per le Dolomiti settentrionali, in particolare, quella estiva è la stagione con i maggiori apporti pluviometrici e si raggiungono valori superiori ai 500 mm. Solitamente favorita dal transito dei temporali che si originano sui rilievi, l'alta pianura orientale

non registra grosse variazioni rispetto al periodo primaverile. Si riduce, seppur di poco, l'apporto pluviometrico della bassa pianura che tocca dei minimi vicini a 150 mm.

L'autunno si conferma essere la stagione con gli apporti maggiori e con le maggiori differenze tra pianura e Prealpi. Per la prima le precipitazioni mediamente registrate vanno da un minimo di 210 mm, a sud, ad un massimo attorno ai 370 mm sulla pedemontana orientale, valore paragonabile a quanto cumulado sulle Dolomiti settentrionali. Gli apporti maggiori, fino a 800 mm, si raggiungono sulla barriera prealpina.

### Precipitazione cumulata annua Media 1993-2022



*Figura 1 – Precipitazione cumulata media annua sul Veneto valutata sul periodo 1993-2022.*

### Precipitazione cumulata stagionale Media 1993-2022

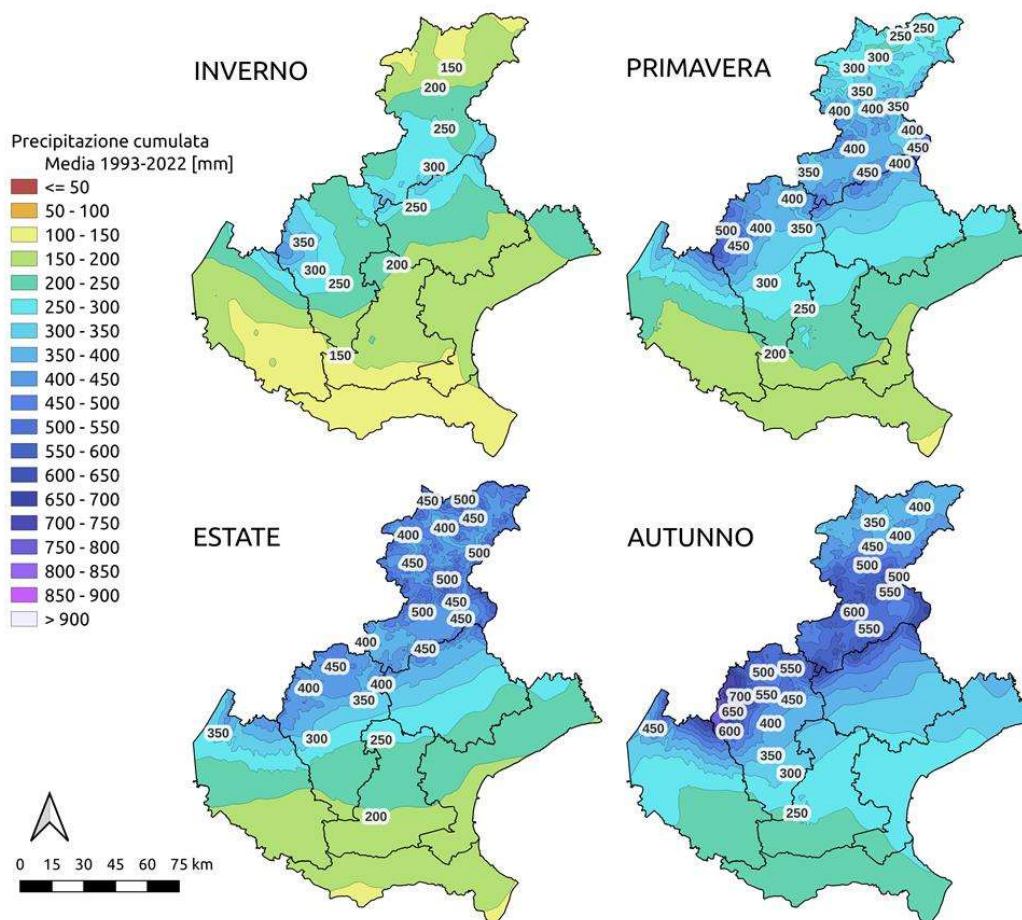


Figura 2 – Precipitazione cumulata media stagionale sul Veneto valutata sul trentennio 1993-2022

### La temperatura

La mappa della temperatura media annua (Figura 3) sul Veneto è ottenuta considerando i dati dell'ultimo trentennio 1993-2022 delle stazioni automatiche con sensore di temperatura posto a 2m di altezza dal suolo. Per quanto riguarda i dati di temperatura, sul Veneto si riscontra una tendenza positiva e statisticamente significativa, superiore al riscaldamento osservabile a livello globale provocato principalmente dall'aumento in atmosfera dei gas ad effetto climalterante, ed in linea con quello delle regioni confinanti, appartenenti all'hot-spot dell'area mediterranea. Le normali climatiche per la temperatura ottenute dalla media dell'ultimo trentennio e qui riportate in mappa per le diverse zone, non appaiono più, quindi, pienamente rappresentative delle temperature registrate negli ultimi cinque o dieci anni o a quelle attese nel prossimo futuro.

La mappa individua tra le aree più calde la pedemontana orientale e la zona del Lago di Garda (+13.5/14.0 °C), la laguna con l'area costiera meridionale (+13.8/14.2 °C) e la pianura interna centro-meridionale (+13.5/13.7 °C); leggermente più fresca, invece, la pianura orientale (+13.1/13.5 °C); più in quota, la Valbelluna presenta valori medi annui vicini a +10.5/11.0 °C.

Osservando le mappe della temperatura media suddivisa in base alle stagioni meteorologiche si nota una forte escursione termica annuale tra estate e inverno, vicina ai 20 °C per la pianura.



Nella stagione invernale, sempre considerando le zone pianeggianti, i valori mediamente più bassi si registrano, oltre che in Valbelluna (+0.8/1.6 °C), sulla pianura occidentale (+3.5 °C), sulle zone di entroterra della pianura orientale (+3.6 °C) e sulle aree interne della pianura centro-meridionale; temperature meno rigide si registrano lungo la fascia costiera (+4.2/4.8 °C), nell'area dei Colli (+4.0/4.2 °C) e su pedemontana orientale e Lago di Garda (+ 4.0/4.8 °C). Considerando sempre la stagione invernale ma osservando la mappa delle temperature minime (Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.), mediate sulla stagione e per il trentennio 1993-2022, si intuisce un'analogia distribuzione delle temperature, seppur con qualche differenza. L'area costiera, la pedemontana orientale, il Lago di Garda ed i Colli restano le aree con le temperature minime mediamente più elevate, attorno o superiori ad 1 °C; il resto della pianura interna, più fredda, si differenzia in una zona di pianura centrale e meridionale con valori positivi, seppur di poco superiori allo zero, e la restante fascia, comprendente l'alta pianura occidentale e la pianura orientale, che presenta valori di temperatura minima mediamente negativi, di poco inferiori a 0 °C.

Durante il trimestre estivo con i mesi di giugno, luglio ed agosto, la mappa della temperatura media trentennale mostra sulla Pianura Veneta una distribuzione differente a quanto si era osservato in inverno: l'area con le temperature più elevate comprende l'intera pianura sud-occidentale (+23.6/24.0 °C); seguono l'area costiera (+23.4/23.7 °C) e la pianura centrale (+23.0/23.4 °C); più fresca invece la pianura orientale (+22.8/23.1 °C). Analogamente le temperature massime estive mediate sull'ultimo trentennio segnalano i valori più alti, oltre 30 °C, sulla pianura sud-occidentale; tra 29 e 30 °C sulla pianura centro-orientale e tra 28 e 29 °C sulla costa, mitigata dalla presenza del mare.

### Temperatura media annua Media 1993-2022

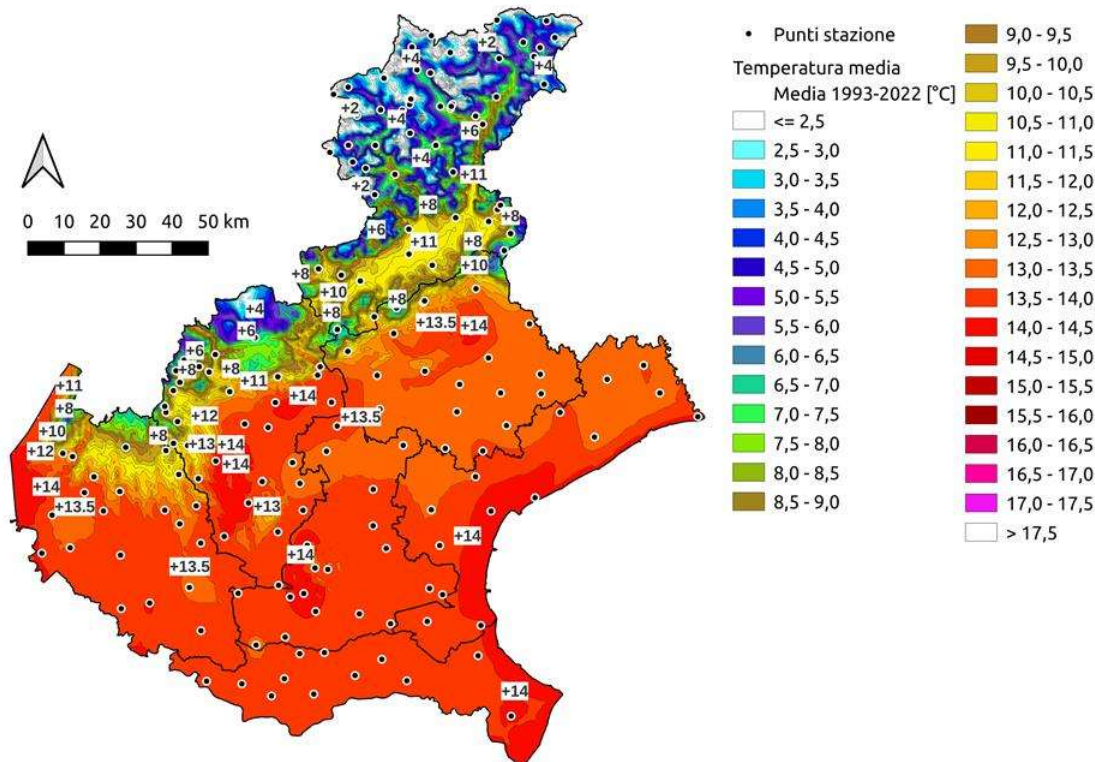


Figura 3 - Precipitazione cumulata media annua sul Veneto valutata sul periodo 1993-2022

Temperatura media stagionale  
Media 1993-2022

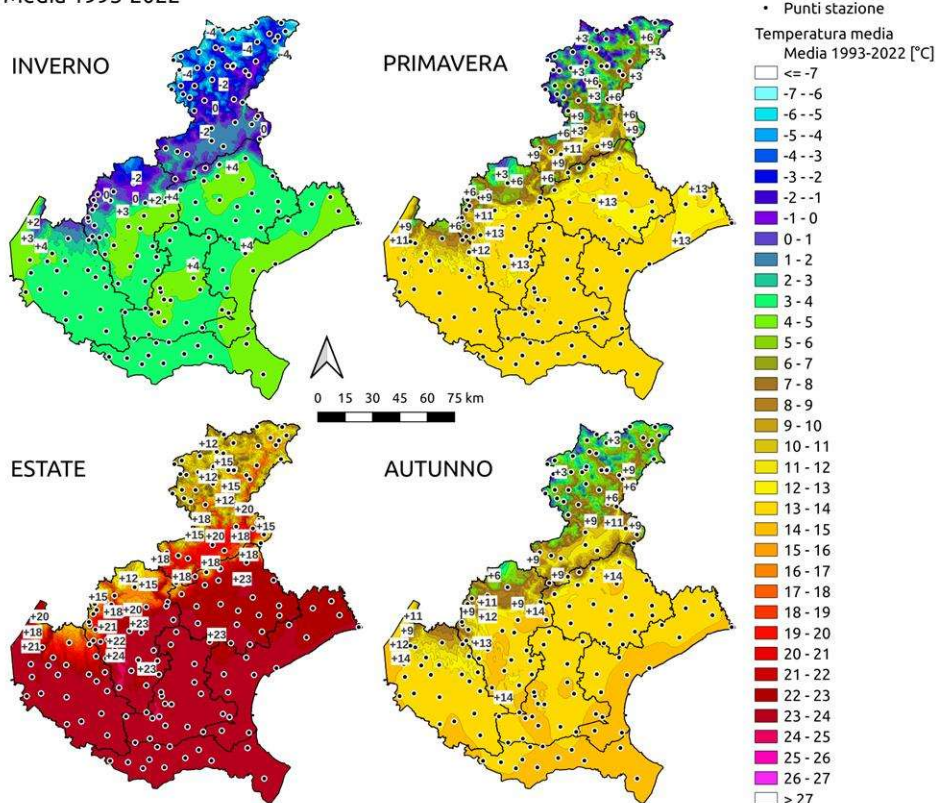


Figura 4 - Temperatura cumulata media stagionale sul Veneto valutata sul trentennio 1993-2022

Temperatura minima invernale  
periodo 1993-2022

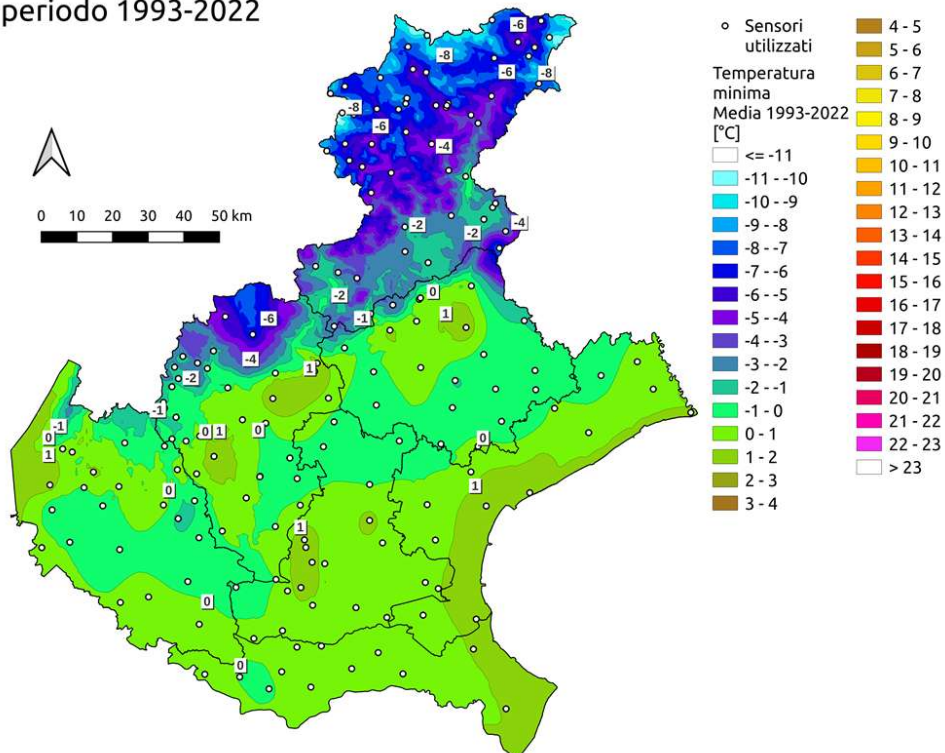
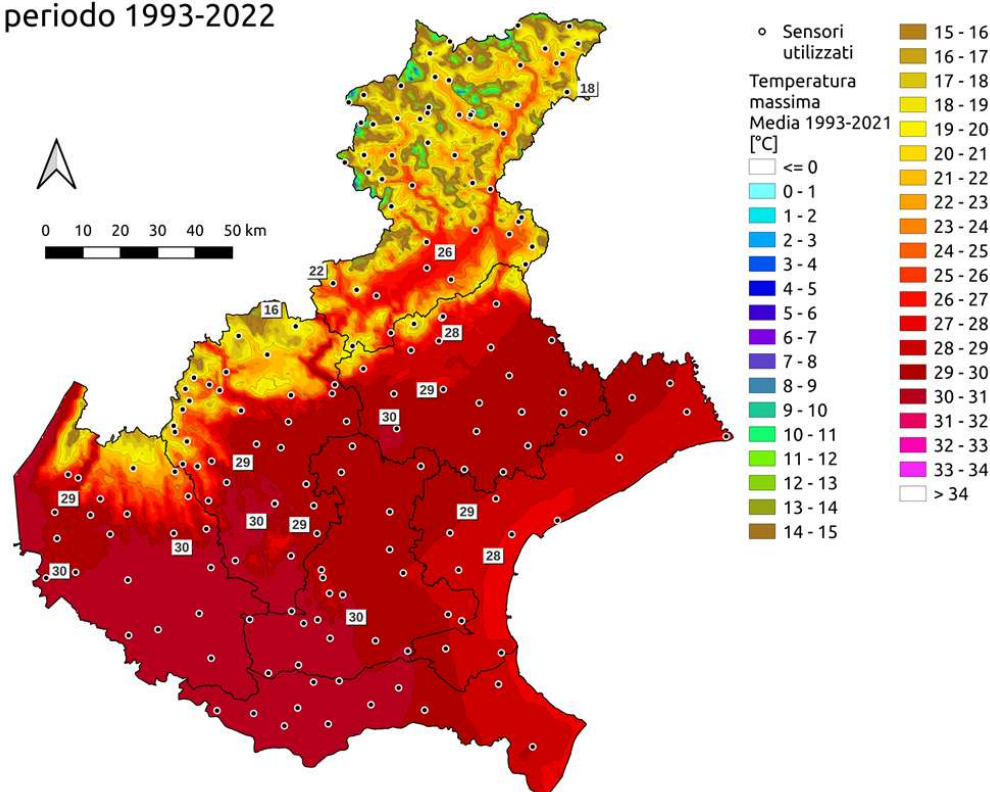


Figura 5 - Temperatura minima invernale (dicembre, gennaio e febbraio) mediata stagionalmente sul Veneto e valutata sul trentennio 1993-2022

### Temperatura massima estiva periodo 1993-2022



*Figura 6 - Temperatura massima estiva (giugno, luglio e agosto) mediata stagionalmente sul Veneto e valutata sul trentennio 1993-2022*

### Intensità e direzione del vento

La mappa dell'intensità media scalare della velocità del vento (Figura 7) è stata calcolata utilizzando i dati degli ultimi 10 anni delle stazioni con sensori posti a 5 o 10 m rispetto al piano campagna. La scelta di limitare l'analisi agli anni dal 2017 al 2022 è dovuta alla carenza di dati nel passato, in particolare per la pianura e la costa. Le misure del vento medio campionate a 5 m dal suolo sono state convertite in valori validi per i 10 m utilizzando la legge logaritmica e impostando la rugosità a 0.0354, valore adimensionale indicato per la transizione tra prato e terreno agricolo con edifici ed alberi sparsi. Si sono trascurati i dati registrati da sensori posti in prossimità di ostacoli che alterano la misura della velocità del vento.

I valori più elevati del vento medio annuo si riscontrano sulla costa, sull'entroterra costiero meridionale e sulla pianura sud-occidentale; meno ventilate sono invece la Valbelluna e la pedemontana e pianura orientali, salvo presentare valori più elevati allo sbocco delle valli prealpine. La direzione del vento prevalente proviene da nordest sull'entroterra, dove non vi siano ostacoli orografici nelle vicinanze; dal mare sulla linea costiera se in regime di brezza; e da sudovest sulle stazioni poste in vetta (Marmolada – Punta Rocca 3250 m s.l.m. e Monte Cesen 1552 m s.l.m.).



## Velocità del vento annua

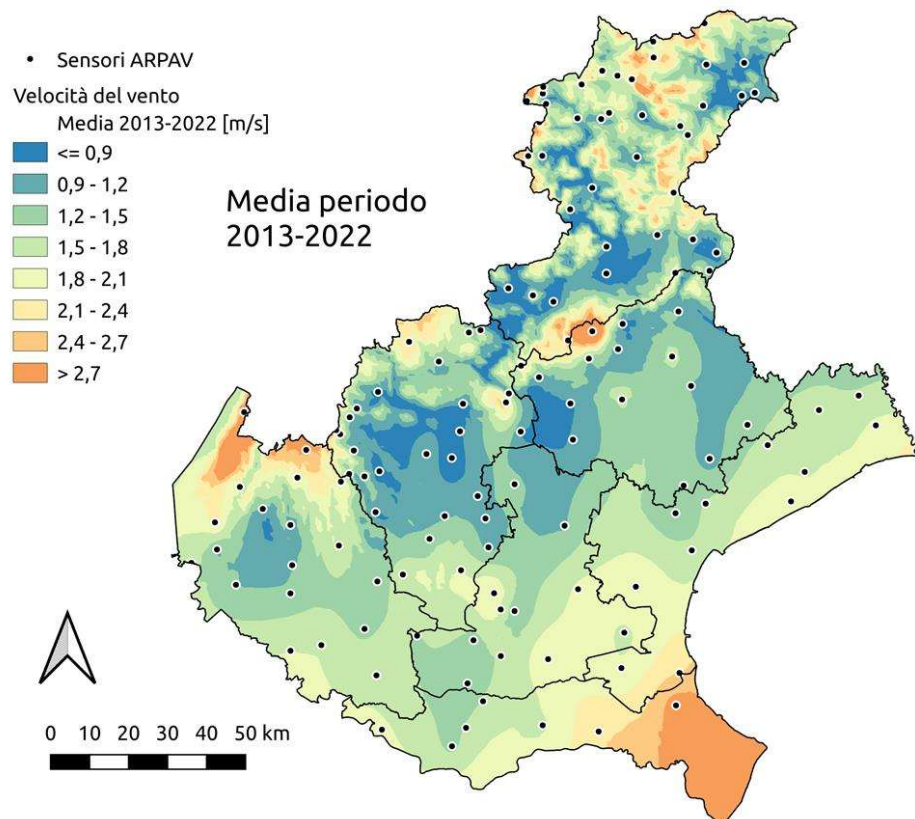


Figura 7 - Intensità del vento media scalare annua sul Veneto valutata sul periodo 2013-2022

### **Peculiarità del clima Veneto**

La regione è di norma investita da correnti umide a componente meridionale o sud-orientale che, incontrando i rilievi montuosi, sono costrette a sollevarsi e nella maggior parte dei casi ad originare precipitazioni più intense nella zona prealpina, specie in quella vicentina dove il vento si incanala a causa della particolare disposizione delle vallate. In pianura le precipitazioni sono meno intense o addirittura assenti.

La nebbia è un fenomeno tipico della pianura Padano-Veneta soprattutto durante il semestre freddo da ottobre a marzo.

Le barriere naturali dell'arco alpino a nord e a ovest e della catena appenninica a sud difendono in generale la pianura dai venti della circolazione generale e nelle aree di pianura più continentali si registra una predominanza della calma di vento e dei venti deboli. Se nel periodo invernale la debolezza dei venti e il grado di umidità delle masse d'aria presenti nei bassi strati delle aree di pianura favoriscono la formazione della nebbia e l'aumento della concentrazione di sostanze inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera, nel periodo estivo favoriscono condizioni di afa (atmosfera calda e umida) e di conseguente disagio fisico. L'aumento delle temperature e dell'insolazione favorisce inoltre la formazione di inquinanti secondari quali l'ozono.

La pianura veneta è particolarmente umida e in grado di umidificare abbondantemente le masse d'aria che transitano in essa. Nel periodo estivo, inoltre, i bassi strati ricevono un notevole riscaldamento da parte del suolo surriscaldato, a sua volta, dalla radiazione solare, e diventano instabili dando spesso luogo a celle temporalesche e dando luogo a temporali accompagnati spesso da grandine.

### Trend climatici

I dati di temperatura delle stazioni automatiche di ARPAV confermano il trend di crescita che viene stimato di quasi 0.6 °C per decennio dal 1993 al 2022. Trend maggiore ai + 0.38 °C per decennio stimati, sullo stesso periodo, dal NOAA per le terre emerse a livello globale.

In Veneto il trend di crescita della temperatura media annua è grossomodo omogeneo su tutta la Regione, vale mediamente + 0.57 °C per decennio, ed è statisticamente significativo per la quasi totalità delle diverse aree del territorio.

## Temperatura media annua Trend decennale nel periodo 1993-2022

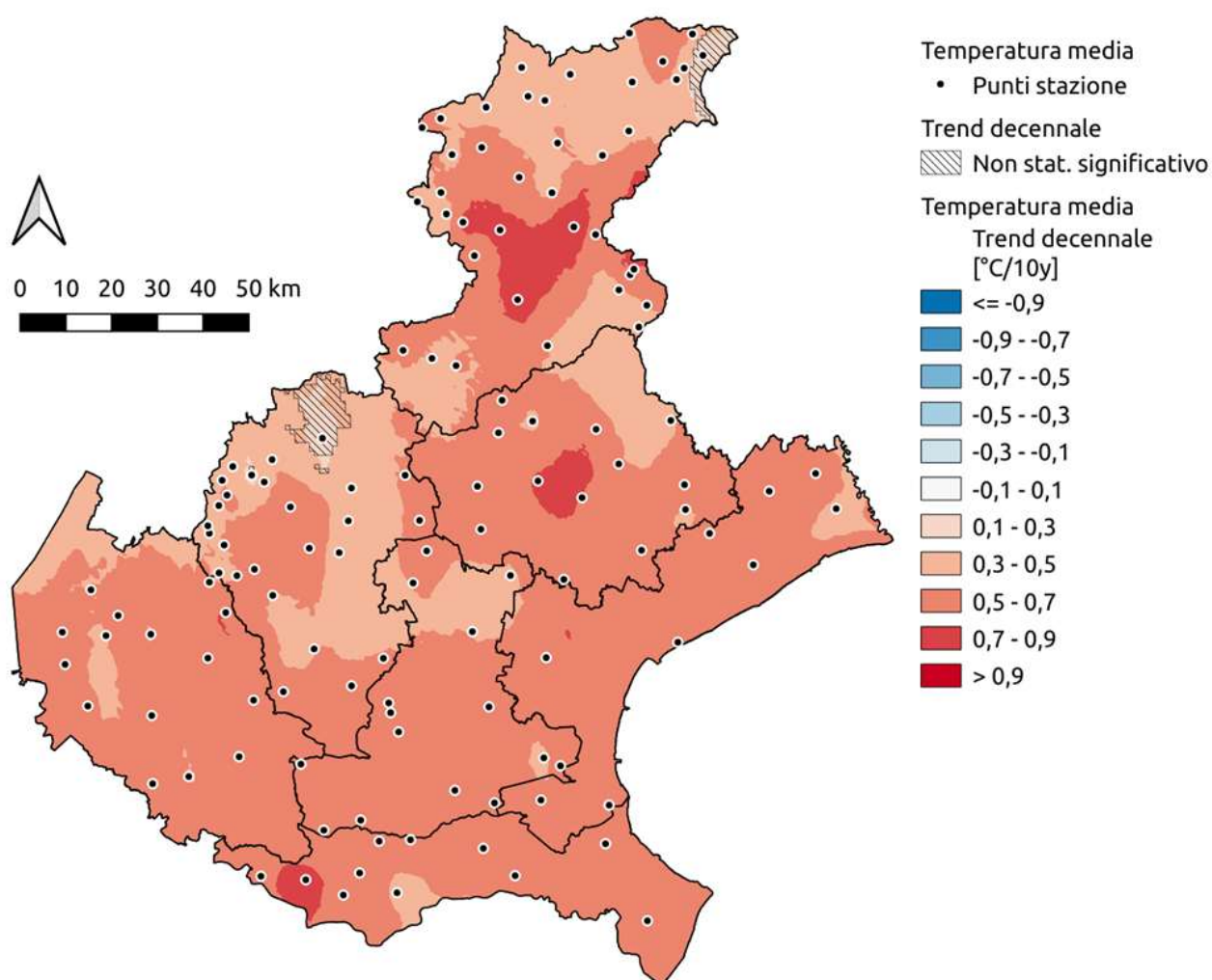
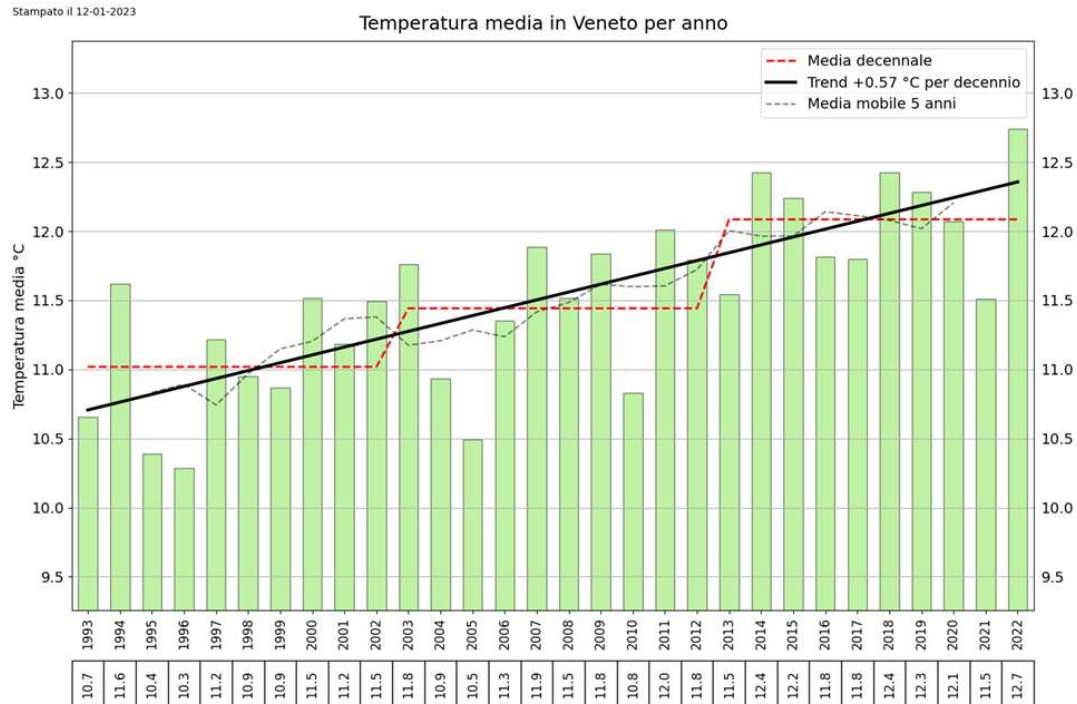


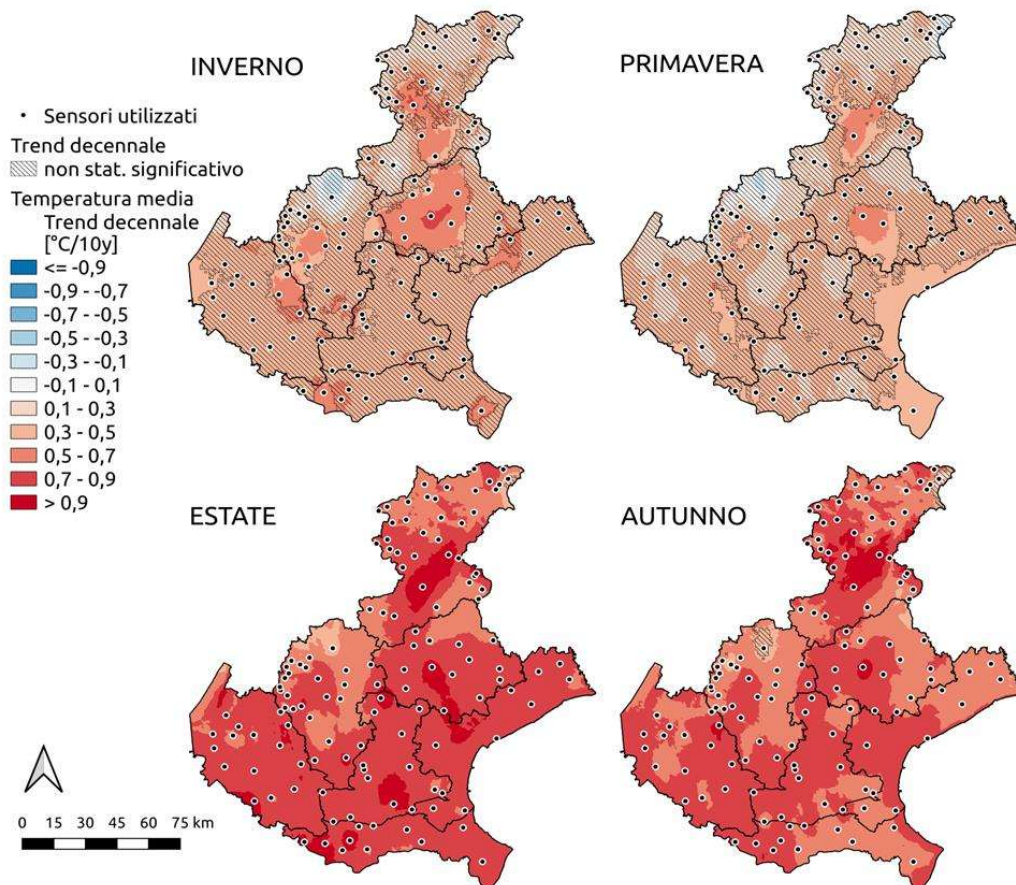
Figura 8 – Trend decennale della temperatura media annua in Veneto, valutato dal 1993 al 2022.

Stampato il 12-01-2023



*Figura 9 – Andamento della temperatura media annua in Veneto dal 1993 al 2022.*

**Temperatura media stagionale  
Trend decennale dal 1993 al 2022**



*Figura 10 – Trend decennale della temperatura media stagionale in Veneto, valutato dal 1993 al 2022.*



Passando dalle temperature alle precipitazioni non si trovano per quest'ultime dei trend statisticamente significativi. Le cumulate di precipitazione, mediate a scala regionale, sia a livello annuo che a livello stagionale (Figura 12 e Figura 13) non hanno fatto registrare variazioni di rilievo nell'ultimo trentennio. Anche estendendo l'analisi alla seconda metà del secolo scorso, grazie ai dati delle stazioni meccaniche dell'ex Ufficio Idrografico, non è possibile individuare trend significativi.

Appare invece una spiccata variabilità interannuale.

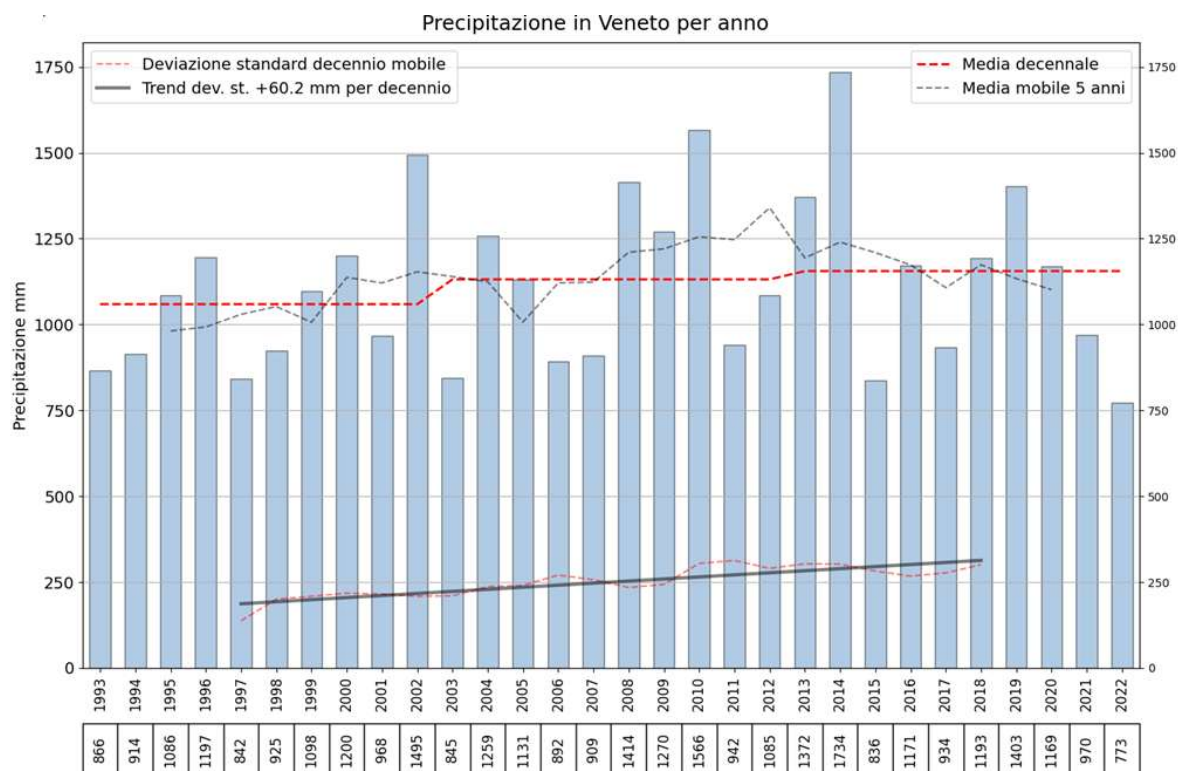


Figura 12 – Andamento della precipitazione cumulata media annua in Veneto dal 1993 al 2022.

Per meglio indagare l'entità e la distribuzione spaziale del cambiamento in atto, si pongono a confronto le variazioni di temperatura e precipitazione avvenute nell'ultimo decennio (2013- 2021/2022) rispetto ai valori mediamente registrati durante i precedenti venti anni, dal 1993 al 2012.

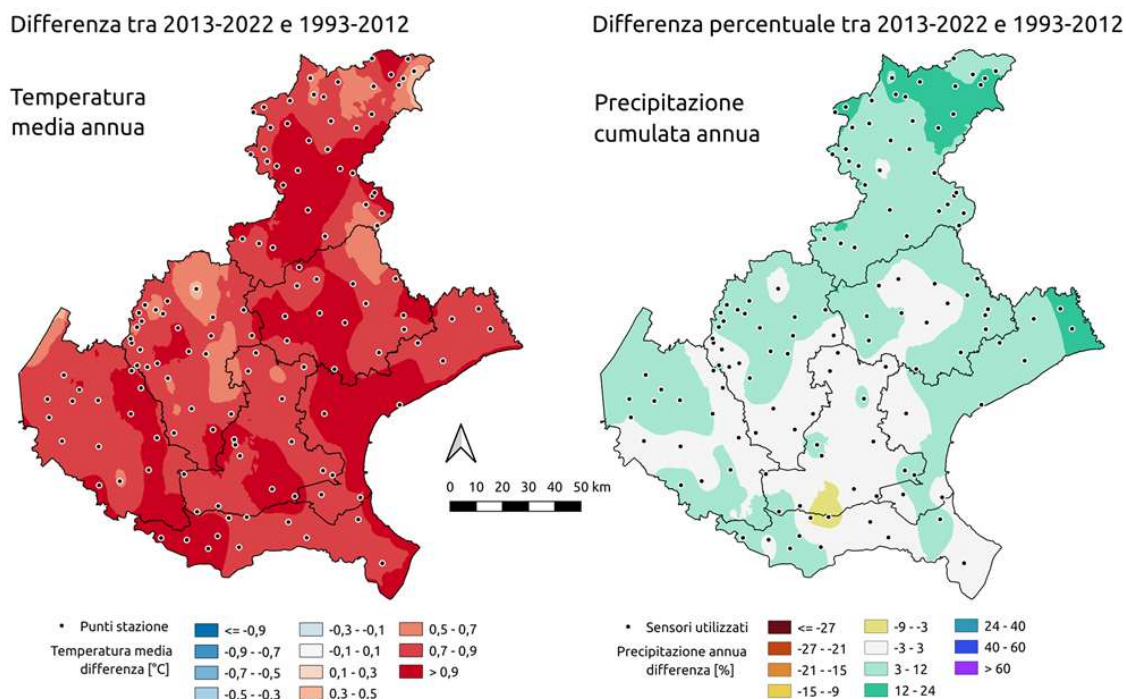
Vengono appaiate a livello annuo (Figura 14) e stagionale (Figura 15) le differenze assolute per la temperatura e percentuali per la precipitazione.

Questa analisi evidenzia un forte aumento delle temperature medie annue che in media vale  $+0.85\text{ }^{\circ}\text{C}$  ed è generalizzato su tutta la Regione. Anche a livello stagionale, estate ed autunno hanno subito un aumento vicino al grado, in linea con la tendenza evidenziata dall'analisi annuale. L'inverno, pur non mostrando una tendenza significativa, qui mostra l'entità della discontinuità che ha caratterizzato l'ultimo decennio rispetto al ventennio precedente. Guardando alle precipitazioni, in inverno si evidenzia un aumento delle piogge concentrato su Dolomiti e Prealpi, di minor entità su gran parte della pianura; in primavera vi è un aumento generalizzato delle piogge; parallelamente in autunno si riscontra un altrettanto generalizzata diminuzione. L'estate ha visto un aumento degli apporti sulle aree già più piovose e una diminuzione nelle aree di norma meno piovose.

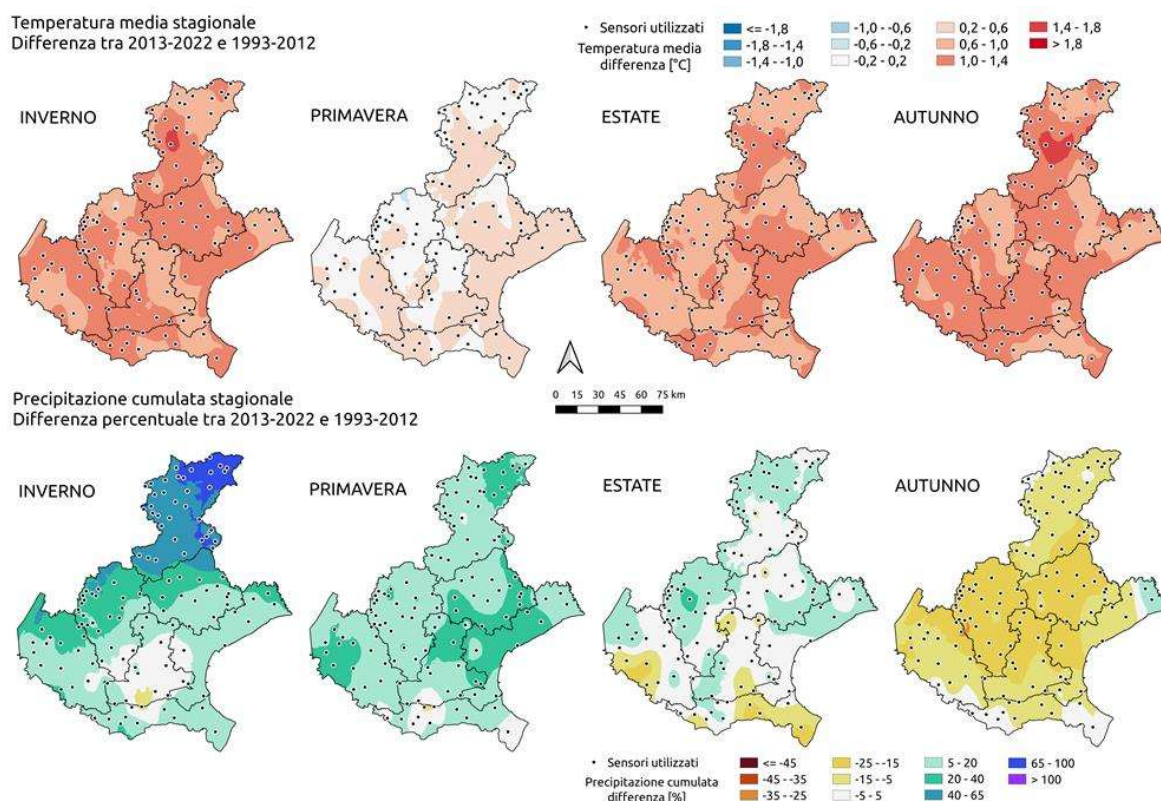
Riassumendo, i segnali principali a livello annuo e stagionale emersi dal confronto dell'ultimo decennio con il ventennio precedente mostrano: anni mediamente molto più caldi e con un aumento delle precipitazioni più marcato sulle aree montuose e sulla pianura orientale; inverni molto più caldi su tutta la Regione e particolarmente piovosi sulle aree montane e di alta pianura; primavere di poco più calde ma più piovose su



tutta la Regione; estati molto più calde, con un lieve aumento delle piogge sulle zone montuose e sulla pianura orientale ed una parallela diminuzione sulla pianura sud-occidentale; infine mesi autunnali molto più caldi e con un generalizzato calo delle precipitazioni.







*Figura 14 – Differenza di temperatura media e precipitazione cumulata annue per l'ultimo decennio rispetto alla media del ventennio precedente*



*Figura 15 – Differenza di temperatura media e precipitazione cumulata stagionali per l'ultimo decennio rispetto alla media del ventennio precedente*

## **Il 2024 in sintesi**

Rispetto alla norma trentennale 1991-2020, il 2024 registra i seguenti dati:

	<b>Temperature</b> il più caldo della serie con +1.4 °C rispetto alla norma
	<b>Ondate di calore</b> l'anno con più eventi della serie: 12 eventi di cui 6 estesi a tutta la regione
	<b>Notti tropicali</b> l'anno con più notti tropicali: 49 giorni, quasi il quadruplo rispetto alla media di 13 in pianura
	<b>Piogge</b> secondo anno più piovoso della serie: +40 % rispetto alla norma
	<b>Indice di siccità</b> anno molto umido ad eccezione di novembre
	<b>Neve</b> quantità di neve fresca caduta nella norma
	<b>Risorsa idrica nivale (SWE)</b> superiore alla norma alla fine di marzo
	<b>Eventi meteo rilevanti sul territorio</b> 54 rilevati, 49 la media degli ultimi 10 anni

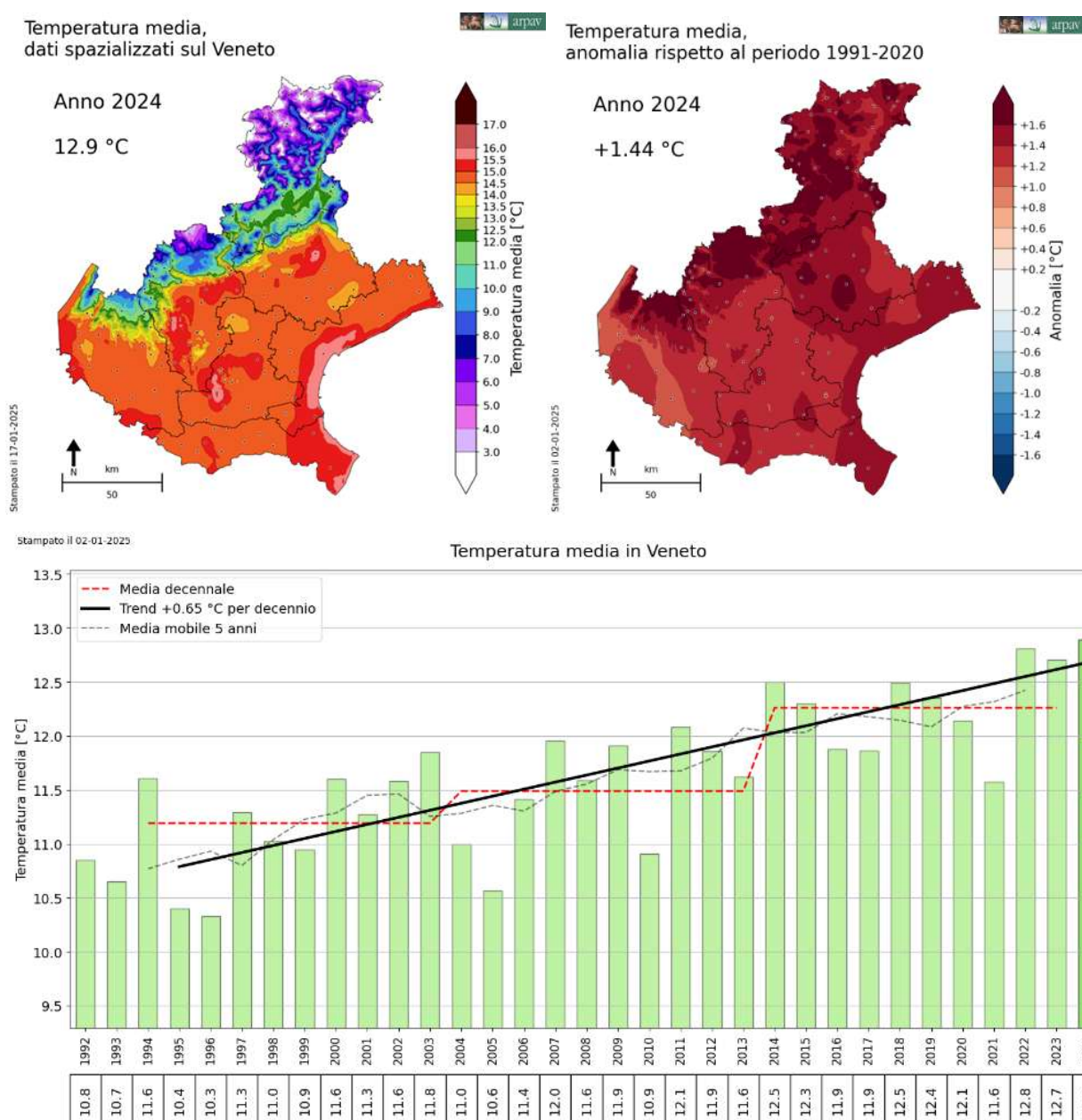
L'annata meteorologica 2024 in Veneto ha registrato un andamento caratterizzato da frequenti anomalie, sia in termini di temperature che di precipitazioni e da numerosi eventi meteo avversi che hanno colpito diverse zone della regione in tutte le stagioni.

Complessivamente l'anno 2024 si pone ai vertici della classifica delle annate più calde e mediamente più piovose della serie storica disponibile. È l'anno con più ondate di calore della serie storica di riferimento e con un numero di notti tropicali pari al quadruplo della media, ma anche il secondo anno più piovoso della serie.

Il 2024 è il nuovo anno più caldo mai registrato in Veneto almeno dal 1955, guardando sia alle stazioni automatiche ARPAV che alle stazioni meccaniche dell'ex Ufficio idrografico del Magistrato alle acque di Venezia.

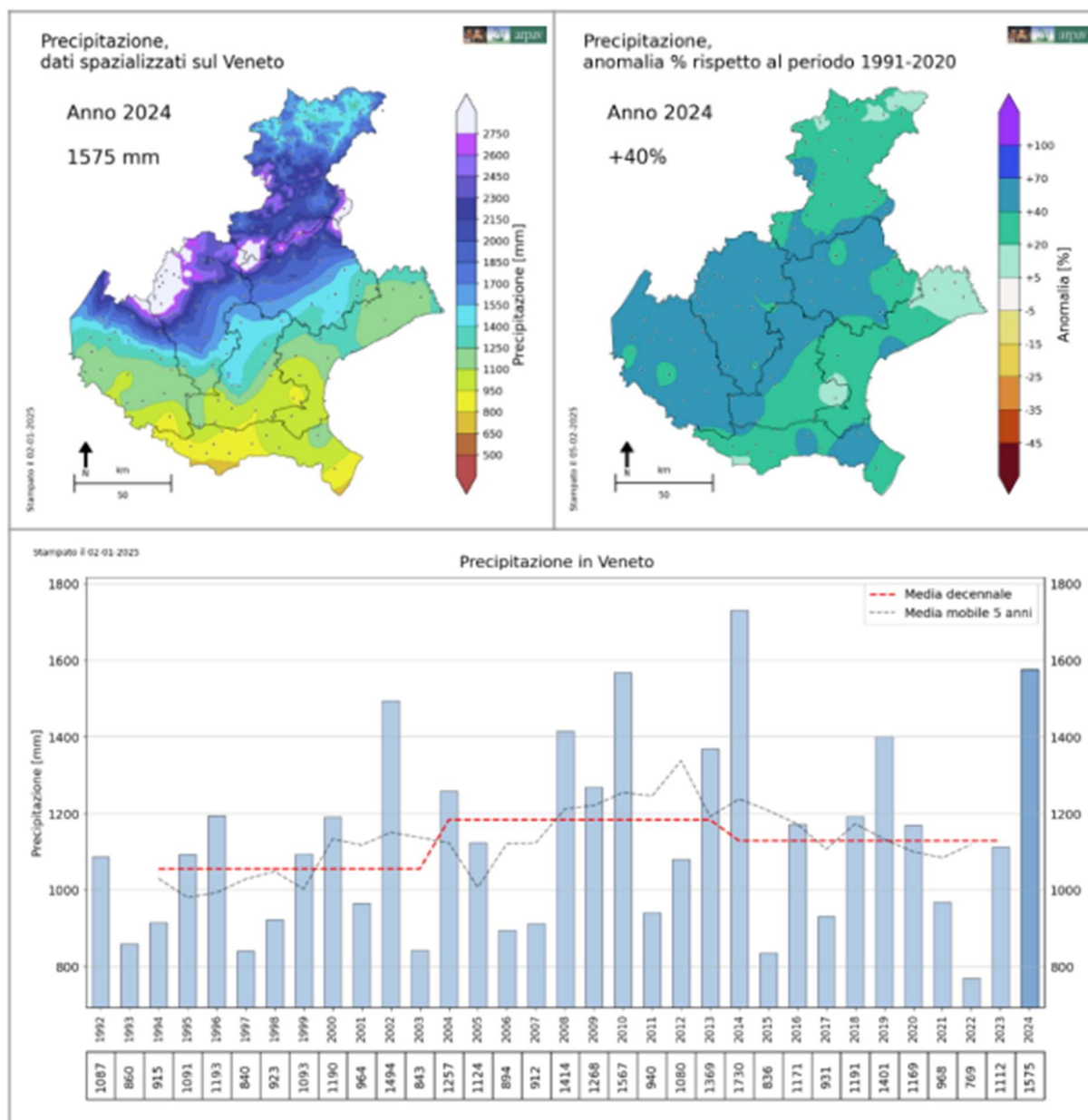
L'anomalia rispetto al periodo 1991-2020 è mediamente  $+1.44\text{ }^{\circ}\text{C}$ , con valori più elevati su Alpi, Prealpi e pianura orientale e costiera. Il 2024 supera così il precedente record del 2022. Da notare come gli ultimi tre anni siano i più caldi della serie storica.

Si conferma ed incrementa il trend trentennale di aumento delle temperature medie che da  $+0.57\text{ }^{\circ}\text{C}$  per decennio, fino al 2023, balza a  $+0.65\text{ }^{\circ}\text{C}$  per decennio nel 2024.



Il 2024 segue il 2014 e supera di poco il 2010 posizionandosi così al secondo posto tra i più piovosi dal 1992.

A livello regionale il surplus è di circa 450 mm, pari al 40 % in più rispetto alla norma 1991-2020. Le aree con l'anomalia maggiore si collocano tra alta pianura e Prealpi.





### 3. CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA DEL SITO

Per la caratterizzazione climatica del sito sono stati acquisiti i dati meteorologici della stazione di Valdagno (VI) relativi agli anni 2023 e 2024.

Si registrano quindi le seguenti informazioni relativamente al 2023:

- Temperatura media: 14°C
- Temperatura minima: -4,5°C registrata a febbraio
- Temperatura massima: 38,5°C registrata ad agosto
- Precipitazioni totali: 1324,6mm, 102 giorni piovosi

Nel 2024 si registrano i seguenti dati:

- Temperatura media: 14,1°C
- Temperatura minima: -3,9°C registrata a gennaio
- Temperatura massima: 36,5°C registrata ad agosto
- Precipitazioni totali: 2436,6 mm, 116 giorni piovosi

Fonti dei dati:

- Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici – per un Veneto resiliente ai cambiamenti climatici: RAPPORTO 1\_Clima e cambiamenti climatici in Veneto – ARPAV
- Rapporto annuale ARPAV “Meteo e clima 2024”
- Dati meteoroclimatici rilevati dal sito ARPAV