

GLI ELEMENTI CRITICI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO NEL TERRITORIO REGIONALE

1. Strumenti e strategie disponibili per affrontare i cambiamenti climatici

Alla luce degli scenari climatici che indicano per il Veneto un aumento delle temperature, una maggiore frequenza di eventi estremi e una crescente variabilità stagionale delle precipitazioni, la Regione, con la Deliberazione di Giunta Regionale n.459 del 02 maggio 2024, ha adottato il Documento Preliminare della **Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)**, un quadro articolato di strumenti e strategie per affrontare i cambiamenti climatici, che rappresenta il principale riferimento per l'integrazione dell'adattamento nelle politiche regionali.

La SRACC adotta un **approccio sistemico e multi-settoriale**, fondato sul rafforzamento della conoscenza e del monitoraggio, l'integrazione dell'adattamento nei processi di pianificazione e valutazione ambientale, e sull'attuazione coordinata di misure di governance, infrastrutturali ed ecosistemiche.

Le strategie individuate sono finalizzate a rafforzare la resilienza del sistema territoriale in relazione ai principali impatti climatici attesi e sono articolate per settori di intervento e tipologie di azione, in coerenza con gli strumenti di pianificazione e programmazione esistenti.

L'approccio adottato dalla SRACC promuove l'integrazione delle misure di adattamento nelle politiche settoriali e territoriali, favorendo interventi coordinati e progressivi su diverse scale temporali e territoriali, in un'ottica di medio-lungo periodo (Tabella 1).

Tabella 1. Sintesi e inquadramento delle strategie di adattamento previste dalla SRACC. Fonte: Appendice 1 - Caratterizzazione e struttura delle misure individuate, Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

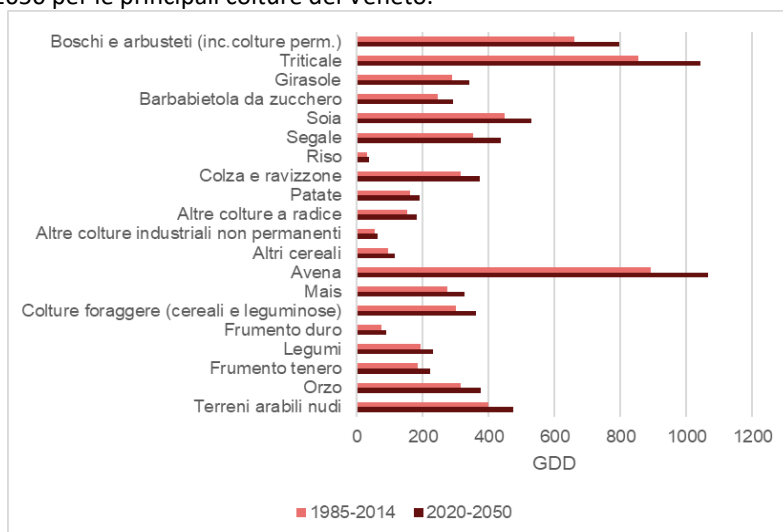
Impatti dei cambiamenti climatici attesi	Settori di intervento delle strategie	Tipologia di intervento
Siccità e riduzione della disponibilità idrica	Risorse idriche; Agricoltura; Bonifica e irrigazione; Pianificazione territoriale	Governance e pianificazione (gestione integrata della risorsa idrica, pianificazione dell'uso dell'acqua); Infrastrutturale (adeguamento reti e sistemi di accumulo); Ecosistemica (tutela degli ecosistemi idrici)
Eventi climatici estremi	Difesa del suolo e della costa; Protezione civile; Infrastrutture e trasporti; Pianificazione	Governance e pianificazione (prevenzione e gestione del rischio); Infrastrutturale (opere di messa in sicurezza); Ecosistemica (soluzioni basate sulla natura per la riduzione del rischio)
Dissesto idrogeologico	Difesa del suolo e della costa; Dissesto idrogeologico; Lavori pubblici; Pianificazione	Infrastrutturale (stabilizzazione e protezione dei versanti); Ecosistemica (ripristino della copertura vegetale); Governance (integrazione nei piani di assetto territoriale)
Degrado degli ecosistemi e perdita di biodiversità	Biodiversità ; Foreste; Agroambiente	Ecosistemica (conservazione, ripristino e gestione sostenibile degli ecosistemi); Governance (tutela e valorizzazione dei servizi ecosistemici)
Ondate di calore e aumento delle temperature	Salute; Energia; Pianificazione urbana; Infrastrutture	Governance e pianificazione (adattamento urbano e sanitario); Infrastrutturale (raffrescamento passivo, reti energetiche resilienti); Ecosistemica (verde urbano)
Pressioni su infrastrutture e servizi essenziali	Infrastrutture e trasporti; Energia; Lavori pubblici; Pianificazione	Infrastrutturale (adeguamento e resilienza delle opere); Governance (programmazione e priorità di investimento)

2. Scarto della temperatura media e impatto sulle colture, differenziato per colture

Secondo le elaborazioni del Centro di Sperimentazione per l'Innovazione Irrigua (Ce.Sp.I.I.) del Consorzio di bonifica LEB, nel periodo 1985–2014 l'accumulo termico medio (growing degree days, GDD, Figura 1) in contesto veneto presenta un quadro di riferimento in cui le colture primaverili-estive e alcune colture

foraggiere presentano valori più elevati rispetto ai cereali autunno-vernini, indicando una maggiore dipendenza dalla disponibilità di calore durante la finestra fenologica. Colture come **mais e soia** rappresentano esempi di sistemi colturali più **sensibili alle condizioni termiche**. Nel periodo 2020–2050, secondo lo scenario SSP5-8.5, i valori medi di GDD risultano differenziati rispetto al periodo di riferimento storico, interessando in modo trasversale le principali categorie colturali. Le colture primaverili-estive e a ciclo lungo continuano a mostrare una maggiore esposizione alle condizioni termiche, con **possibili effetti sulla durata delle fasi fenologiche** e sulla gestione agronomica.

Figura 1 - Confronto tra i valori medi annuali di growing degree days (GDD) nel periodo storico 1985-2014 e nello scenario futuro 2020-2050 per le principali colture del Veneto.



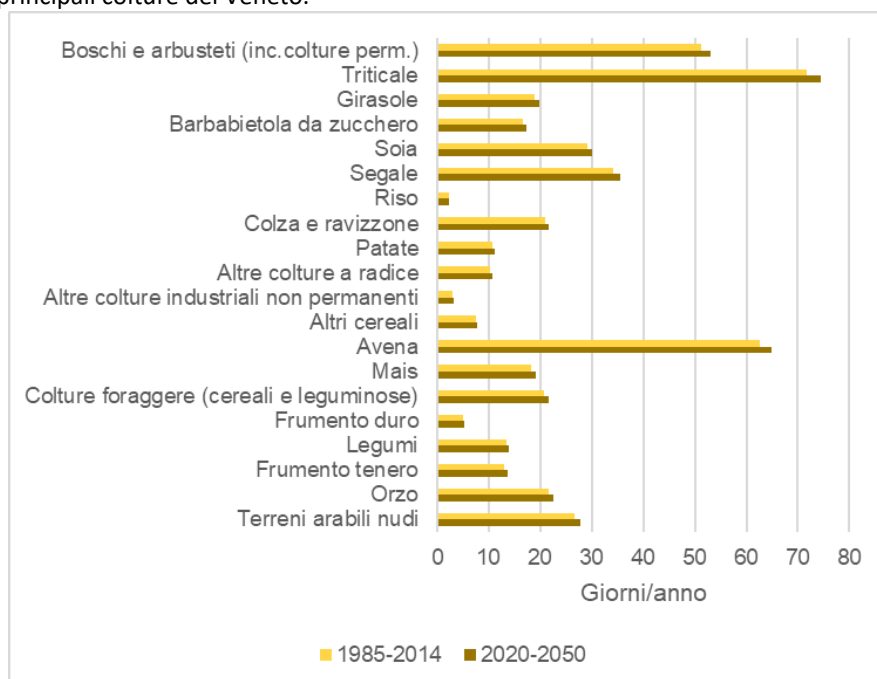
Fonte: Elaborazioni Centro di Sperimentazione per l'Innovazione Irrigua -Ce.Sp.I.I.- Consorzio di bonifica LEB.

3. Anomalie di precipitazione e impatto sulle colture, differenziato per colture

In base alle elaborazioni del Ce.Sp.I.I., nel dataset storico (periodo 1985–2014), il numero medio di giorni secchi durante la finestra fenologica nel contesto Veneto (Figura 2) mostra valori differenziati tra le colture, con colture primaverili-estive e alcune foraggiere che registrano più giorni senza precipitazioni rispetto ai cereali autunno-vernini o alle colture a ciclo breve. Questo indicava una maggiore esposizione allo stress idrico nelle fasi critiche di sviluppo per alcune delle principali colture primaverili-estive, come mais e soia. Nel periodo 2020–2050, secondo lo scenario SSP5-8.5, si osserva un leggero **aumento del numero medio di giorni secchi** per molte colture, confermando una tendenza a condizioni più aride. Le **colture primaverili-estive e a ciclo lungo rimangono le più sensibili** allo stress idrico, con possibili implicazioni per la gestione irrigua, la programmazione delle semine e la protezione delle fasi fenologiche più vulnerabili.

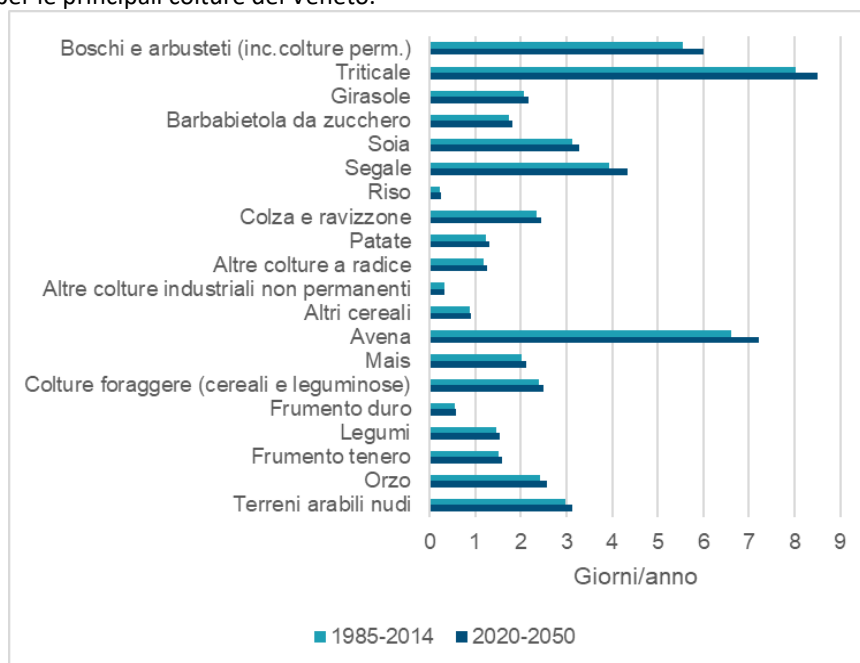
Per quanto riguarda le piogge intense, nel periodo storico 1985–2014, il numero medio di giorni con precipitazioni intense durante la finestra fenologica (Figura 3) risulta generalmente basso per la maggior parte delle colture, con valori leggermente più elevati per colture a ciclo lungo e alcuni cereali autunno-vernini, come avena e triticale. Questo quadro indica una moderata esposizione a eventi di pioggia intensa, che possono provocare ristagni idrici o aumentare il rischio di malattie in alcune fasi fenologiche. Nel periodo 2020–2050, secondo lo scenario SSP5-8.5, i **valori medi dei giorni di pioggia intensa** mostrano **lievi incrementi** per alcune colture, confermando una tendenza alla **variabilità degli eventi pluviometrici estremi**. Colture a ciclo lungo e primaverili-estive rimangono le più esposte, con possibili implicazioni sulla gestione agronomica, sul drenaggio dei terreni e sulla protezione dalle malattie legate all'eccesso idrico.

Figura 2 - Confronto tra media annuale di giorni senza pioggia nel periodo storico 1985-2014 e nello scenario futuro 2020-2050 per le principali colture del Veneto.



Fonte: Elaborazioni Centro di Sperimentazione per l'Innovazione Irrigua -Ce.Sp.I.I.- Consorzio di bonifica LEB.

Figura 3 - Confronto tra la media annuale di giorni con piogge intense nel periodo storico 1985-2014 e nello scenario futuro 2020-2050 per le principali colture del Veneto.

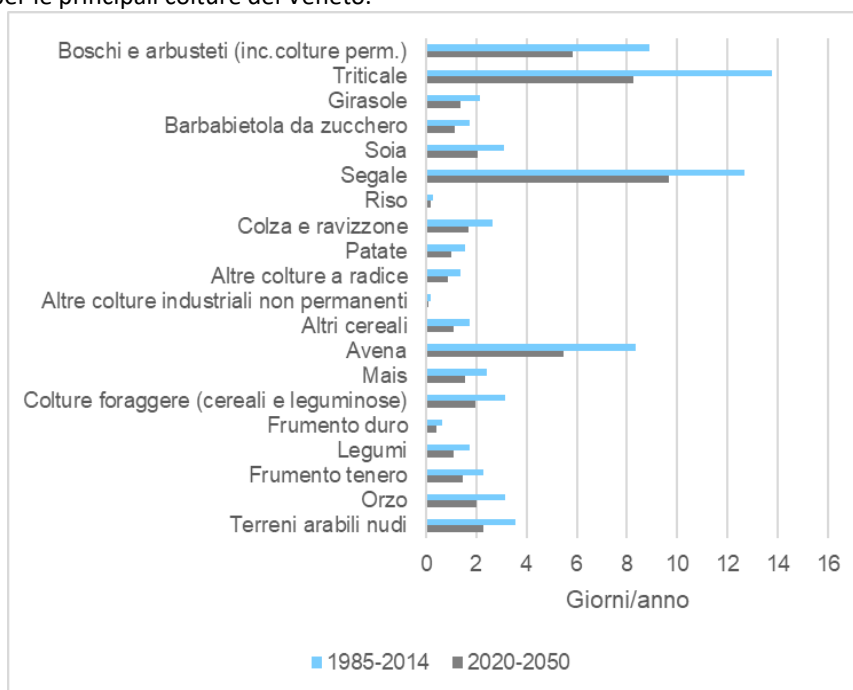


Fonte: Elaborazioni Centro di Sperimentazione per l'Innovazione Irrigua -Ce.Sp.I.I.- Consorzio di bonifica LEB.

4. Giorni di gelate tardive e impatto sulle colture

Nei dati storici regionali relativi al periodo 1985–2014, elaborati dal Ce.Sp.I.I., il numero medio di giorni con gelate tardive (Figura 4) risulta generalmente contenuto per la maggior parte delle colture, con valori relativamente più elevati per alcune colture a ciclo lungo e per i cereali autunno-vernini, come segale, triticale e avena. Questo quadro storico indica un rischio complessivamente moderato di danni alle fasi fenologiche più sensibili. Nel periodo 2020–2050, secondo lo scenario SSP5-8.5, i valori medi dei giorni di **gelate tardive** mostrano una **riduzione rispetto al periodo storico**, suggerendo una diminuzione del rischio di danni da gelo nelle fasi fenologiche sensibili, che rimangono comunque **non trascurabili per alcune colture a ciclo lungo** e per i cereali autunno-vernini.

Figura 4 - Confronto tra la media annuale di giorni con gelate tardive nel periodo storico 1985-2014 e nello scenario futuro 2020-2050 per le principali colture del Veneto.



Fonte: Elaborazioni Centro di Sperimentazione per l'Innovazione Irrigua -Ce.Sp.I.I.- Consorzio di bonifica LEB.

5. Impatto del cuneo salino sulla disponibilità di acqua a uso irriguo

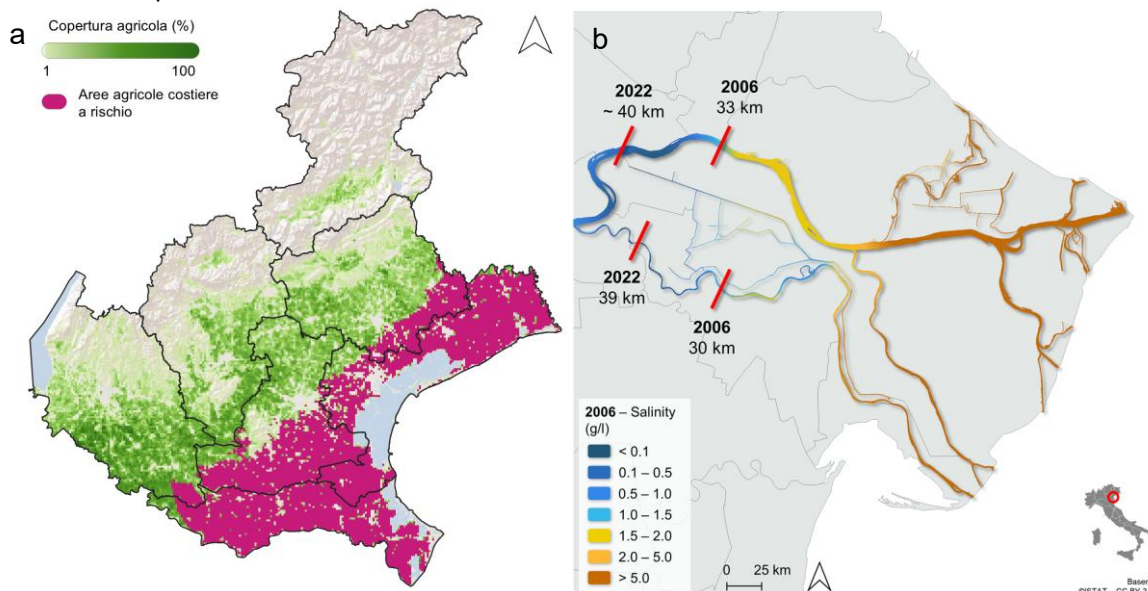
L'intrusione salina rappresenta una pressione crescente sulle risorse idriche a uso irriguo nelle aree costiere e di pianura, in particolare nei territori a bassa quota e prossimi alla costa.

La salinizzazione può interessare le risorse idriche sia direttamente, attraverso l'utilizzo di acque salmastre, sia indirettamente tramite risalita capillare da falde salinizzate, infiltrazioni e processi legati a subsidenza e innalzamento del livello del mare.

Applicando criteri spaziali adottati su scala globale per la definizione dell'agricoltura costiera (aree entro 100 km dalla costa e a quota inferiore a 10 m s.l.m.), e integrando dati locali su uso del suolo agricolo, caratteristiche topografiche e sistemi colturali, emerge che la superficie potenzialmente esposta in Veneto agli effetti del cuneo salino in diverse forme (es. salinizzazione diretta e indiretta dei suoli, stress alle colture) e nel medio-lungo periodo, potrebbe essere fino al 40% della SAU, (Girardelli et al, 2025; Figura 5a).

Tale esposizione comporta un rischio crescente di degradazione qualitativa delle risorse idriche superficiali e sotterranee destinate all'irrigazione, con possibili ricadute sulla disponibilità di acqua dolce, sull'efficienza dei sistemi irrigui e sulla produttività delle colture, rendendo necessarie strategie di adattamento e gestione integrata delle risorse idriche. Un hotspot rilevante nel contesto regionale è rappresentato dal **Delta del Po** (Figura 5b), che fornisce risorse idriche ad **oltre 60.000 ettari coltivati tra le province di Rovigo e Venezia**, e che negli ultimi decenni è stato interessato da ripetuti episodi di intrusione salina, culminati nell'estate 2022 con la risalita di acque saline fino a circa 40 km dalla costa, con impatti significativi sulla qualità delle acque irrigue.

Figura 5 - (a) Superficie agricola della Regione Veneto potenzialmente soggetta a rischio di intrusione salina in base ai criteri di prossimità alla costa e altitudine.



Fonte: Ghirardelli et al. 2025 [Global impact of seawater intrusion on coastal agriculture - IOPscience](#). (b) Estensione dell'intrusione salina nel 2006 e nel 2022, due degli eventi più noti di intrusione del cuneo salino nel principale hotspot di salinizzazione della regione Veneto, il Delta del Po. Fonte: Tarolli et al. 2023 [Saltwater intrusion and climate change impact on coastal agriculture | PLOS Water](#).

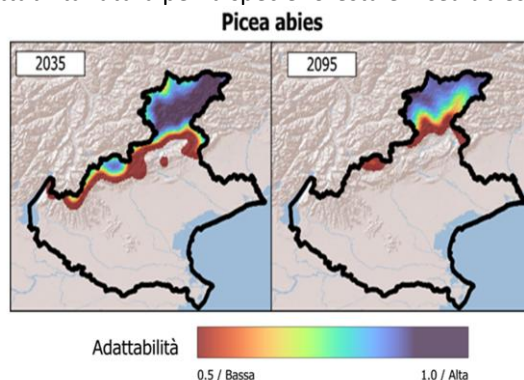
6. Impatto sulle principali specie forestali e sulle cenosi

I sistemi forestali della Regione del Veneto stanno subendo e subiranno nel futuro gli effetti del cambiamento climatico. In particolare è previsto che si risconterà un aumento delle temperature medie, di periodi siccitosi e di frequenza e magnitudo di eventi estremi (tempeste da vento, precipitazioni estreme, incendi).

Alla luce di tali modificazioni anche gli areali attuali delle specie forestali andranno a modificarsi. Nella zona montana del Veneto la specie forestale di riferimento e più diffusa è l'abete rosso; tale specie sta andando incontro a situazioni di sofferenza sia a causa delle temperature sia per la maggiore vulnerabilità a disturbi biotici (es. bostrico) e abiotici (es. schianti da vento) come successo con la tempesta Vaia.

Nell'immediato futuro si assisterà quindi ad una **maggiore frequenza di disturbi che colpiranno le peccete**, comportando una riduzione della sua presenza a favore di altre specie (Figura 6 e A1). L'aumento delle temperature favorirà inoltre una generale risalita altimetrica dell'areale delle specie forestali con le latifoglie che andranno via via ad incrementare la loro presenza alle quote maggiori, a discapito delle conifere che andranno a colonizzare zone a quota sempre più elevate compatibilmente con le condizioni ambientali (suolo, morfologia, ecc.), andando incontro ad una costrizione del loro areale.

Figura 6 - Mappa di probabile adattabilità futura per la specie forestale *Picea abies* (abete rosso) in Veneto.



Note: Gli anni di riferimento sono il 2035 e 2095; lo scenario climatico utilizzato per le proiezioni di adattabilità è lo RCP 8.5 (incremento della temperatura media a livello globale di 4,3 °C nel 2100 rispetto al periodo di riferimento 1986-2005). Fonte: progetto MOSAIC e dati EU-Trees4F.

7. Scenari evolutivi in base ai trend attuali

Nel periodo 2014–2024 il Rapporto ARPAV “Meteo e Clima 2024” evidenzia per il Veneto un segnale climatico netto: aumento delle temperature, **crescita degli estremi di caldo e forte variabilità delle precipitazioni**, con peso crescente degli eventi intensi.

Il trend trentennale della temperatura media regionale, aggiornato includendo l'ultimo anno disponibile, passa da +0,57 °C/decennio (fino al 2023) a +0,65 °C/decennio (includendo il 2024). Le temperature massime aumentano in modo statisticamente significativo di +0,47 °C/decennio, mentre le minime crescono più rapidamente (+0,75 °C ogni 10 anni). Rispetto alla climatologia 1991–2020, ARPAV riporta anomalie regionali pari a +1,44 °C (temperatura media), +1,2 °C (massime) e +1,77 °C (minime).

Un elemento chiave è che gli ultimi tre anni sono ai vertici della serie: il biennio 2023–2024 (con il 2022) ricade nella fase più calda, mentre nel segmento 2014–2022 il trend si consolida fino al record del 2022 e alla sequenza recente di anni eccezionalmente caldi.

In particolare, il 2024 è descritto come il nuovo anno più caldo almeno dal 1955, con anomalia media +1,44 °C e valori più elevati su Alpi, Prealpi, pianura orientale e costa; andamento analogo per massime (+1,2 °C) e minime (+1,77 °C), che porta a superare il precedente record del 2022. Crescono gli indici di caldo: giornate estive ($T_{max} > 30$ °C) +8,7 giorni/decennio, notti tropicali ($T_{min} \geq 20$ °C) +8,1 giorni/decennio, ondate di calore (≥ 3 giorni con $T_{max} > 90^{\circ}$ percentile 1991–2020) +5 giorni/decennio.

Diminuisce il freddo: giorni di gelo ($T_{min} < 0$ °C) -9,2 giorni/decennio. Per le precipitazioni, ARPAV sottolinea alternanza di fasi secche e piogge intense; l'indicatore R95pTOT (eventi oltre il 95° percentile) colloca l'ultimo anno analizzato al 1° posto dal 1992, indicando più episodi molto intensi rispetto ad altri anni piovosi (2014, 2010, 2002).

Per Saperne di più:

ARPAV – Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto. (2025). Rapporto meteo-climatico 2024.

https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/meteo/documenti-meteo/rapporti-annuali/2024_report_meteoclimatico_finale.pdf

ARPAV, AA.VV., Rapporti. <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/meteo/rapporti>

Autore:

Scheda a cura di Aurora Ghirardelli, Eugenio Straffellini e Paolo Tarolli

Aggiornato al 29/12/2025



Cofinanziato
dall'Unione europea



Iniziativa finanziata dal Complemento di Sviluppo Rurale per il Veneto 2023-2027

Organismo responsabile dell'informazione: Università degli Studi di Padova – Dipartimento

Territorio e sistemi agroforestali

Autorità di Gestione regionale: Regione del Veneto - Direzione AdG FEASR Bonifica e Irrigazione