

# **GRUPPO COMUNI RESILIENTI OVEST VICENTINO**



## **Patto dei Sindaci** per il Clima e l'Energia **EUROPA**

### **PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA (PAESC)**

**JOINT SECAP Option 1**

**Documento E – Analisi dei pericoli climatici**

**Revisione\_1**



## Gruppo “Comuni Resilienti Ovest Vicentino”

---

Caldogno

Costabissara

Creazzo

Gambugliano

Isola Vicentina

Montecchio Maggiore

Monteviale

Sovizzo



Con il supporto tecnico di:

Ing. Camillo Franco

Ing. E. Masiero

Ing. S. Franceschi

Dott.ssa P. Bottega

Dott. S. Minonne

Dott. E. Cosenza

Dott. M.Tani



## 1. SOMMARIO

1.	Il clima attuale.....	7
1.1	Tendenze osservate in temperature e precipitazioni.....	7
1.2	Variazioni future.....	7
2.	Pericoli specifici del territorio .....	9
3.	Descrizione dei pericoli .....	10
3.1	Caldo estremo .....	10
3.2	Freddo estremo.....	12
3.3	Precipitazioni estreme .....	14
3.4	Siccità e scarsità d’acqua .....	17
3.5	Tempeste.....	19
3.6	Inondazioni (e innalzamento livello dei mari).....	21
3.7	Frane .....	23
3.8	Incendi boschivi.....	25
3.9	Cambiamento composizione chimica .....	28
3.10	Pericolo biologico.....	29
4.	Livello dei pericoli .....	31
4.1	Pericolo Caldo Estremo .....	33
	Stazione di MALO .....	33
	Stazione di BRENDOLA .....	38
4.2	Pericolo Freddo Estremo.....	43
	Stazione di MALO .....	43
	Stazione di BRENDOLA .....	48
4.3	Pericolo Precipitazioni Estreme .....	53
	Stazione di MALO .....	53
	Stazione di BRENDOLA .....	61
4.4	Pericolo Siccita’ .....	69
	Stazione di MALO .....	69
	Stazione di BRENDOLA .....	74
4.5	Pericolo Tempeste .....	79
	Stazione di MALO .....	79
	Stazione di BRENDOLA .....	81
4.6	Pericolo Inondazioni.....	83
4.7	Pericolo Frane .....	85
4.8	Pericolo Incendi Boschivi .....	90
4.9	Pericolo cambiamento composizione chimica .....	95
4.10	Pericolo biologico.....	100



# **SOGESCA**

**Ambiente - Energia - Sicurezza - Progetti**

## 1. IL CLIMA ATTUALE

I Comuni Resilienti Ovest Vicentino sono localizzati nel settore Nord Ovest della Provincia di Vicenza. Il territorio è in parte pianeggiante e in parte collinare e si estende fino alla zona pedemontana vicentina.

In generale, l'area è caratterizzata da un clima continentale, con inverni freddi e umidi e estati calde e afose. La vicinanza alle montagne può influenzare il clima dei Comuni limitrofi all'area prealpina, comportando un piccolo abbassamento della temperatura media annuale (12°C) e un aumento più rilevante delle precipitazioni (*Inquadramento climatico del Veneto – ARPAV*).

La **temperatura media** annuale si aggira attorno ai 14,5°C. La massima temperatura tipicamente registrata nei mesi estivi è di circa 37°C. La minima temperatura registrata di norma nei mesi invernali è di circa -6°C.

Le **precipitazioni medie** ammontano fino a 2.000 mm all'anno nell'ultimo decennio, caratterizzate da una forte variabilità annua e un andamento stagionale e mensile non ripetitivo.

### 1.1 TENDENZE OSSERVATE IN TEMPERATURE E PRECIPITAZIONI

Sulla base dei dati storici disponibili è stato condotto un primo studio sull'andamento delle temperature e precipitazioni registrate **in Veneto** nel cinquantennio che va dal 1955 al 2004. L'andamento delle temperature massime evidenzia un generale aumento dei valori sia nelle medie annuali (+1.8 °C/50 anni) che in quelle stagionali, più marcato in estate e in inverno. Uguale discorso vale per le temperature minime (+1.1 °C/50 anni). L'andamento delle precipitazioni, registrato in Veneto nello stesso cinquantennio (1955-2004), evidenzia una generale lieve tendenza alla diminuzione degli eventi annuali e invernali, ma con un aumento significativo delle giornate con elevata intensità di pioggia. Successive analisi condotte sui dati più recenti raccolti dalla rete ARPAV di stazioni automatiche a partire dal 1993, confermano in generale le tendenze climatiche riscontrate nel cinquantennio 1955-2004. L'andamento dell'ultimo ventennio delle temperature medie annue registra trend in deciso aumento (+1.3 °C/25 anni). Per quanto riguarda le precipitazioni è possibile osservare un tendenziale incremento degli apporti pluviometrici annuali, soprattutto nell'ultimo decennio. (Fonte: ARPAV, *Andamento climatico in Veneto – A proposito di cambiamenti climatici*)

### 1.2 VARIAZIONI FUTURE

I cambiamenti climatici attesi sono generalmente valutati come differenza tra l'andamento simulato per il periodo futuro di interesse (valutato sulla base di proiezioni climatiche ottenute attraverso l'utilizzo di modelli climatici) e l'andamento simulato su un periodo di riferimento, ovvero su un periodo attuale o del recente passato.

A tal proposito, il "*Piano Nazionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici*", pubblicato dal CMCC nel 2017, individua le anomalie climatiche come differenza tra i valori medi degli indicatori nel periodo futuro 2021-2050 e quello di riferimento 1981-2010 e considera due diversi scenari IPCC: RCP4.5 e RCP8.5. al fine di valutare l'incertezza delle proiezioni climatiche rispetto ai due scenari considerati.

- Nello scenario RCP4.5, i Comuni rientrano in un cluster che prevede in generale un aumento significativo sia dei fenomeni di precipitazione estremi sia dei giorni di caldo estremo (di 14 giorni/anno).
- Nello scenario RCP8.5, i Comuni rientrano in un cluster caratterizzato da un aumento significativo sia dei giorni di caldo estremo (di 14 giorni/anno) che dei fenomeni di precipitazione estremi. Inoltre, si osserva una rilevante riduzione delle precipitazioni estive ed un aumento significativo delle precipitazioni invernali. Il cluster presenta anche una notevole riduzione dei giorni di freddo estremo (di 27 giorni/anno).

Vengono pertanto confermate ed estremizzate le tendenze già osservate negli ultimi decenni (paragrafo §1.1).

## 2. PERICOLI SPECIFICI DEL TERRITORIO

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa delle tipologie di pericolo indicate dal Patto dei Sindaci con evidenza della presenza o meno di indicazioni riguardanti ciascun pericolo a livello nazionale/regionale, del livello di pericolo individuato per i diversi territori comunali e dell'area di valutazione del pericolo (per sezioni di censimento o per l'intero territorio comunale).

Si analizzeranno successivamente i dettagli di ciascuno dei pericoli indicati.

Tabella 1 - Livelli di pericolo comunale

TIPOLOGIA DI PERICOLO	Indicazioni LIVELLO di PERICOLO	LIVELLO DI PERICOLO PER IL TERRITORIO COMUNALE							
		Caldogno	Costabissara	Creazzo	Gambugliano	Isola Vicentina	Montecchio Maggiore	Monteviale	Sovizzo
CALDO ESTREMO	Stazione di riferimento, per territorio comunale	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
FREDDO ESTREMO	Stazione di riferimento, per territorio comunale	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
PRECIPITAZIONI ESTREME	Stazione di riferimento, per territorio comunale	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
SICCITA' E SCARSITA' D'ACQUA	Stazione di riferimento, per territorio comunale	P2	P2	P3	P2	P2	P3	P3	P3
TEMPESTE	Stazione di riferimento, per territorio comunale	P2	P2	P1	P2	P2	P1	P1	P1
INONDAZIONI (e innalzamento livello dei mari)	Nazionale, per sezioni di censimento	P1, P2, P3	P1	P1, P2	P1, P2	P1	P1	P1	P1, P2
FRANE	Nazionale, per sezioni di censimento	P0	P1, P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1
INCENDI BOSCHIVI	Regionale, per sezioni di censimento	P0	P2, P3	P1, P2, P3	P3	P1, P2, P3	P1, P2, P3	P2, P3	P2, P3
CAMB. Composizione CHIMICA	Regionale e Provinciale, per territorio comunale	P2							
PERICOLO BIOLOGICO	Regionale, per territorio comunale	P2							

### 3. DESCRIZIONE DEI PERICOLI

#### 3.1 CALDO ESTREMO

Tabella 2 - Possibili impatti del pericolo "Caldo Estremo" sui settori politici potenzialmente impattati

	SETTORE	DESCRIZIONE POSSIBILI IMPATTI
CALDO ESTREMO	ACQUA	Minore disponibilità di risorse idriche e conseguente aumento della richiesta di acqua per irrigare verde pubblico e privato.
	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Generale compromissione della produttività agricola, significative riduzioni di resa, incremento delle richieste idriche per diverse colture.
	AMBIENTE E BIODIVERSITA'	Danni all'ambiente e perdita di biodiversità.
	ENERGIA	Incremento della punta di domanda energetica estiva, rischio Blackout. Danneggiamento degli impianti di produzione/distribuzione per l'incremento della punta di domanda estiva di energia elettrica. Problemi di raffreddamento delle centrali energetiche e mancata erogazione di energia
	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	Come per tutti i pericoli riguardanti il territorio comunale spetta alle autorità intraprendere un processo per identificare, valutare e decidere sulle opzioni in merito all'uso del territorio che aumentino la resilienza del territorio stesso ai cambiamenti climatici.
	SALUTE	Effetti negativi sulla salute e sul benessere degli esseri umani
	TRASPORTI	Espansioni termiche a strutture (ponti/viadotti), surriscaldamento e possibili danni alle componenti del motore dei veicoli, surriscaldamento e deformazione delle strutture ed infrastrutture di trasporto.

Le alte temperature sono probabilmente il pericolo climatico più urgente per le città in termini di rischi per la vita umana. Il calore influisce sul benessere e può essere letale per gli anziani e le persone in cattive condizioni di salute, in particolare quando si verificano periodi più lunghi di giornate calde e notti calde (ondate di calore), come nell'estate 2003, dove un'ondata di caldo nell'Europa centrale e occidentale ha causato 70.000 morti in eccesso. Le città dell'Europa meridionale e sudorientale registrano già temperature molto elevate e si prevede che il numero di ondate di calore che devono affrontare aumenterà notevolmente. Tuttavia, anche le città nelle regioni temperate dovranno affrontare ondate di caldo più frequenti e intense e dovranno prepararsi per temperature estive più elevate in futuro.

Le città sono più calde dei loro dintorni perché gli edifici e l'asfalto accumulano calore durante il giorno e lo rilasciano di notte. Nelle città altamente edificate, ciò può talvolta portare a temperature fino a 10 ° C in più rispetto alle aree rurali circostanti. L'effetto isola di calore urbano aumenta i rischi associati alle alte temperature.

Le persone anziane (in particolare quelle che vivono da sole), i bambini piccoli e le persone con problemi di salute sono i più sensibili al caldo. Quelli a basso reddito possono essere a rischio a causa

del fatto che vivono in alloggi di scarsa qualità che possono essere soggetti a surriscaldamento. Le alte temperature riducono anche la produttività dei lavoratori e influiscono sulle infrastrutture di trasporto.

Per ridurre l'esposizione alle alte temperature, molte strategie di adattamento urbano si concentrano sull'aumento dello spazio verde e degli alberi da strada, che aiutano ad abbassare la temperatura dell'aria attraverso l'evapotraspirazione e l'ombreggiatura. I tetti e le pareti verdi impediscono agli edifici di assorbire il calore. L'uso strade (e tetti) di colore chiaro è un'altra strategia per ridurre la quantità di calore assorbita dalle città. Una progettazione adeguata degli edifici, utilizzando ombreggiatura, ventilazione naturale e un buon isolamento termico, previene il surriscaldamento degli spazi interni. Molti paesi e città hanno stabilito piani d'azione contro il caldo, che comprendono misure come allarmi per il caldo, cure speciali per le persone vulnerabili e attività di sensibilizzazione mirate a cambiamenti nel comportamento, come orari di lavoro modificati o riprogrammazione di attività all'aperto.

Nel presente documento viene considerato:

- Pericolo assente o nella norma quando le temperature massime non comportano un rischio per la salute della popolazione, pur non potendo escludere limitate conseguenze sulle condizioni di salute delle persone più vulnerabili.
- Pericolo lieve quando le temperature massime possono causare possibili conseguenze sulle condizioni di salute delle persone più vulnerabili e colpi di calore/disidratazione in seguito ad elevate esposizioni al sole e/o attività fisica.
- Pericolo moderato quando le temperature possono causare conseguenze sulle condizioni di salute delle persone più vulnerabili, sullo stato di manutenzione degli edifici e sulla stabilità della rete elettrica.
- Pericolo elevato quando le temperature possono causare gravi conseguenze sulle condizioni di salute delle persone più vulnerabili, sullo stato di manutenzione degli edifici e sulla stabilità della rete elettrica.

### 3.2 FREDDO ESTREMO

Tabella 3 - Possibili impatti del pericolo "Freddo Estremo" sui settori politici potenzialmente impattati

	SETTORE	DESCRIZIONE POSSIBILI IMPATTI
FREDDO ESTREMO	ACQUA	Possibili danni alle infrastrutture di erogazione dei servizi idrici.
	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Danni alle colture in particolare per le coltivazioni erbacee, come gli ortaggi coltivati in pieno campo e per le coltivazioni di tipo arboreo. Generale compromissione della produttività agricola.
	AMBIENTE E BIODIVERSITA'	Danni all'ambiente e perdita di biodiversità.
	EDIFICI	Possibili danni al patrimonio immobiliare, come ad esempio alle tubature e condutture dell'acqua.
	EDUCAZIONE	Possibili danni agli edifici scolastici, come ad esempio alle tubature e condutture dell'acqua.
	ENERGIA	Aumento del consumo energetico e approvvigionamento di corrente più difficoltoso. I danni causati dal ghiaccio e dal freddo alle infrastrutture e il maggiore consumo di corrente possono portare a sovraccarichi locali delle reti elettriche e a blackout.
	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	Come per tutti i pericoli riguardanti il territorio comunale spetta alle autorità intraprendere un processo per identificare, valutare e decidere sulle opzioni in merito all'uso del territorio che aumentino la resilienza del territorio stesso ai cambiamenti climatici.
	PROTEZIONE CIVILE E SOCCORSO	Richiesta di mezzi e risorse per gestire il rischio e intervenire in caso di necessità
	SALUTE	Gli effetti del freddo sulla salute si verificano quando la capacità di adattamento del corpo umano alle basse temperature è ridotta da alcuni fattori, quali età, presenza di patologie croniche, assunzione di farmaci, mancanza di un riparo adeguato. Possibili effetti sulla salute psichica dovuti alla riduzione dell'uso di spazi pubblici e ricreativi e quindi della vita sociale.
	TRASPORTI	Disagi alla circolazione dei veicoli dovuti alla formazione di ghiaccio sulla sede stradale e possibili prolungate interruzioni del trasporto pubblico, ferroviario e aereo.

Il pericolo "Freddo Estremo" si manifesta sia in occasione di temperature inferiori alla soglia critica per il corpo umano, le infrastrutture e i territori, sia quando modifica le temperature medie e di riferimento del periodo nel territorio. Il cambiamento climatico manifesto con la variazione delle temperature minime induce diversi effetti ed impatti sui singoli settori analizzati.

In primo luogo, si possono verificare gravi danni alle persone e all'ambiente. Il cambiamento climatico causato dal Freddo Estremo può arrivare a generare un aumento delle morti tra la popolazione e la perdita di biodiversità nei territori.

Il concetto di "Freddo Estremo" e i suoi effetti possono variare in base all'abitudine alle temperature, generando un rischio laddove le abitazioni, gli impianti e le infrastrutture, non sono progettate per lavorare in determinate condizioni climatiche. Di conseguenza, ad esempio, le abitazioni non sono in grado di fornire il benessere termico minimo necessario per le persone, generando effetti sulla salute, anche gravi. Oppure, le infrastrutture energetiche e dei trasporti subiscono danni che generano disagi e/o danni indiretti a diversi livelli.

I soggetti più a rischio in presenza di questo pericolo sono bambini, anziani e malati cronici (in particolare cardiopatici, diabetici, asmatici). Inoltre, può colpire persone che lavorano all'aperto e individui senza fissa dimora ma, sostanzialmente, può interessare chiunque.

In Italia, durante l'eccezionale ondata di freddo del febbraio 2012, l'impatto sulla salute è stato pari a circa 1500 decessi in eccesso rispetto alla media negli anziani ultrasessantacinquenni residenti in 15 grandi città, sulla base dei dati del "Sistema di sorveglianza della mortalità giornaliera" (SiSMG) (de' Donato 2013). Gli effetti maggiori si osservano nelle aree caratterizzate da climi invernali più miti poiché la popolazione è meno acclimatata a inverni rigidi e ha una minore capacità di adattarsi. In particolare, se si verificano eventi estremi gli impatti si osservano non solo in termini di mortalità ma anche di ricoveri ospedalieri e accessi in pronto soccorso (de' Donato 2013). La presenza di neve e ghiaccio aumenta inoltre il rischio di traumatismi, in particolare a causa di cadute accidentali.

L'esposizione al freddo intenso, può generare altri impatti rilevanti, quali: propagarsi di malattie direttamente imputabili al freddo (geloni, ipotermia e congelamento) responsabili di lesioni gravi, e, in casi particolari, anche mortali; aggravamento di malattie preesistenti (malattie croniche cardiache e respiratorie); aumento del rischio di epidemie influenzali, e delle relative complicazioni; incidenti stradali (causati da strade ghiacciate o allagate) con conseguente aumento del rischio di lesioni e traumi; aumento degli incendi domestici legati all'uso di stufe elettriche difettose o di caminetti intossicazioni da monossido di carbonio (inodore e incolore), dovute al malfunzionamento di stufe e impianti di riscaldamento.

Nel presente documento viene considerato:

- Pericolo assente o nella norma quando le temperature minime non comportano un rischio per la salute della popolazione, pur non potendo escludere limitate conseguenze sulle condizioni di salute delle persone più vulnerabili.
- Pericolo lieve quando le temperature minime possono causare possibili conseguenze sulle condizioni di salute delle persone senza fissa dimora e disagi alla circolazione dei veicoli dovuti alla formazione di ghiaccio sulla sede stradale.
- Pericolo moderato quando le temperature minime e medie generano: un rischio per la salute in caso di prolungate esposizione all'aria aperta; probabili disagi alla viabilità e alla circolazione stradale e ferroviaria dovuti alla formazione di ghiaccio; possibili danni alle infrastrutture di erogazione dei servizi idrici.
- Pericolo elevato quando le temperature minime e medie generano: un alto rischio di congelamento per esposizioni all'aria aperta anche per tempi brevi, gravi disagi alla viabilità e alla circolazione stradale; danni alle infrastrutture di erogazione dei servizi idrici; possibili interruzioni (prolungate) del trasporto pubblico, ferroviario e aereo.

### 3.3 PRECIPITAZIONI ESTREME

Tabella 4 - Possibili impatti del pericolo "Precipitazioni estreme" sui settori politici potenzialmente impattati

	SETTORE	DESCRIZIONE POSSIBILI IMPATTI
PRECIPITAZIONE ESTREME	ACQUA	Possibile allagamento o arresto delle stazioni di sollevamento e degli impianti di trattamento e potabilizzazione. Rigurgiti e intasamenti fognari.
	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Possibili fenomeni di dissesto idrogeologico. Danni alle colture, generale compromissione della produttività agricola.
	AMBIENTE E BIODIVERSITA'	Aumento della torbidità delle acque dolci.
	EDIFICI	Allagamento dei piani interrati e dei piani terra.
	EDUCAZIONE	Danni e disagi per strutture scolastiche e ricreative.
	ENERGIA	Malfunzionamento di infrastrutture energetiche, possibili black out.
	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	Come per tutti i pericoli riguardanti il territorio comunale spetta alle autorità intraprendere un processo per identificare, valutare e decidere sulle opzioni in merito all'uso del territorio che aumentino la resilienza del territorio stesso ai cambiamenti climatici.
	PROTEZIONE CIVILE E SOCCORSO	Richiesta di mezzi e risorse per gestire il rischio e intervenire in caso di necessità
	RIFIUTI	Possibili danni a impianti di gestione rifiuti e isole ecologiche e problematiche legate alla gestione della raccolta dei rifiuti
	SALUTE	Danni e disagi per strutture sanitarie.
	TRASPORTI	Effetti sulla capacità portante di assi stradali e ferroviari, possibili interruzioni del trasporto pubblico, ferroviario e aereo. Generali disagi alla circolazione dei veicoli. Possibili allagamenti di sottopassi.

Il pericolo "Precipitazioni estreme" si manifesta con più impatti differenti su molteplici settori comunali. In generale, all'interno della SNACC (Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici) le precipitazioni cumulate medie annuali nel lungo periodo sono riportate come in lieve diminuzione a livello nazionale (nell'ordine di 1% per decennio). Tale stima delle variazioni delle precipitazioni medie è definita dagli esperti come incerta, sia in senso spaziale che temporale, se confrontata con quella delle variazioni della temperatura. Ancora più incerte sono le stime delle variazioni degli eventi climatici estremi riguardanti le precipitazioni. Per tale motivo, le elaborazioni rimandano in modo univoco ad elaborazioni temporali di breve periodo e limitate nello spazio.

Nel settore acqua gli impatti potenziali, dovuti alla presenza di precipitazioni estreme sul territorio, riguardano i possibili malfunzionamenti ed i danneggiamenti delle infrastrutture di trasporto, comando e trattamento delle acque sul territorio comunale. In particolare, si possono verificare fenomeni quali allagamento ed arresto delle stazioni di sollevamento in servizio sulla rete fognaria e/o di depurazione delle acque, danneggiamento diretto o indiretto degli impianti di trattamento e potabilizzazione ed il blocco delle infrastrutture a causa di rigurgiti e intasamenti fognari.

L'eccesso di piogge per brevi periodi di tempo e la modifica della stagionalità delle stesse, generano un effetto negativo sulla capacità di gestione delle risorse naturali in ambito agricolo. Tale instabilità o modifica climatica di lungo periodo, può portare gli agricoltori a soluzioni gestionali e d'investimento che prevedono l'abbandono delle colture tradizionali e quindi la perdita nel lungo periodo degli ecosistemi agricoli tipici del territorio. Elevate concentrazioni di solidi sospesi nelle acque, potrebbero provocare danni ad impianti o mortalità massiva degli allevamenti in ambito naturale, con conseguente perdite economiche.

L'aumento del regime delle precipitazioni e la comparsa di fenomeni di eventi estremi di breve durata comportano un peggioramento della qualità delle acque, con aumento della torbidità, del carico di nutrienti e di contaminanti in prossimità delle foci dei fiumi e lungo le coste adiacenti con impatti prevedibili sugli ecosistemi acquatici del territorio. Un eccessivo carico di nutrienti, ad esempio, potrebbe causare fenomeni di eutrofizzazione, di ipossia/anossia delle acque e fioriture di alghe tossiche. I danni indiretti generati dagli allagamenti degli impianti di allevamento, potrebbero determinare mortalità massive dei pesci allevati e quindi la comparsa di effetti di inquinamento genetico e potenziale possibile trasmissione di agenti patogeni verso gli individui selvatici.

Il tipo di urbanizzazione, talvolta scarsamente controllato, ha spesso favorito la cementificazione del territorio e dei corsi d'acqua, generando un graduale aumento del rischio idrogeologico delle aree urbane e quindi di vulnerabilità agli eventi di pioggia intensa. Danni tipici correlati ad eventi estremi di questo tipo sono gli allagamenti di piani interrati e a livello stradale degli edifici. Tali impatti generano solitamente un danno di natura economica ma non è possibile escludere, poiché già successo, effetti indiretti come la morte.

Gli edifici scolastici e/o ricreativi, come quelli sanitari, rappresentano un tipico caso di strutture vulnerabili in funzione della popolazione presente. Inoltre, tali aree sono spesso caratterizzate da ampi spazi aperti attrezzati e della presenza di locali interrati, potenzialmente molto esposti a tali danni e/o disagi.

In generale, la presenza di precipitazioni estreme di breve durata può favorire la comparsa di infiltrazioni e il deterioramento degli apparecchi elettrici esposti alle intemperie. L'aumento della domanda per il drenaggio delle acque, la bassa produttività degli impianti locali ed eventuali allagamenti in aree di controllo del sistema di trasmissione elettrico dell'energia, possono portare ad eventi di black out localizzati e/o estesi sul territorio. Tali impatti costituiscono il massimo rischio per il settore energia e possono provocare impatti indiretti importanti sugli altri settori.

La pianificazione territoriale è fortemente impattata da tali eventi climatici estremi, che dovrebbero sempre costituire le basi di valutazione idrogeologica del territorio. Come per tutti i pericoli riguardanti il territorio comunale spetta alle autorità intraprendere un processo per identificare, valutare e decidere sulle opzioni in merito all'uso del territorio che aumentino la resilienza del territorio stesso ai cambiamenti climatici. La comparsa di fenomeni estremi o l'aumento della frequenza di accadimento degli stessi, comporta la necessità continua di monitoraggio e

un'adeguata pianificazione della potenziale richiesta di mezzi e risorse utili per gestire il rischio e intervenire in caso di necessità.

Il settore dei trasporti è potenzialmente esposto al pericolo di precipitazioni estreme con effetti sulla capacità portante di assi stradali e ferroviari, possibili interruzioni del trasporto pubblico, ferroviario e aereo. Impatti tipici si hanno in presenza di disagi alla circolazione dei veicoli fino a possibili allagamenti di sottopassi. Tale settore può essere influenzato in modo indiretto da danni al suolo e all'assetto idrogeologico territoriale. Il cedimento della infrastruttura stradale, la diminuzione della sicurezza stradale o il blocco stradale per impatti indiretto, costituiscono i danni tipici e potenzialmente più elevati per il settore, nel caso di precipitazioni estreme. Strettamente correlato con il settore dei trasporti vi è anche il settore dei rifiuti che può subire possibili danni diretti su impianti di gestione rifiuti e isole ecologiche ma anche il dover gestire problematiche legate alla gestione della raccolta dei rifiuti.

Nel presente documento viene considerato:

- Pericolo assente o nella norma quando le precipitazioni medie annue presentano un trend non crescente negli anni, sono distribuite omogeneamente nelle stagioni e non si sono registrati negli anni eventi estremi con altissime precipitazioni di breve durata.
- Pericolo lieve quando le precipitazioni medie annue presentano un trend non crescente con una distribuzione stagionale lievemente disomogenea e sono stati registrati negli anni solo sporadici eventi estremi di breve durata con alte precipitazioni.
- Pericolo moderato quando le precipitazioni medie annue presentano un trend crescente con una distribuzione stagionale marcatamente disomogenea e sono stati registrati negli anni alcuni eventi estremi di breve durata con alte precipitazioni.
- Pericolo elevato quando le precipitazioni medie annue presentano un trend fortemente crescente con una distribuzione stagionale marcatamente disomogenea e sono stati registrati negli anni frequenti eventi estremi di breve durata con alte precipitazioni.

### 3.4 SICCATÀ E SCARSITÀ D'ACQUA

Tabella 5 - Possibili impatti del pericolo "Siccità" sui settori politici potenzialmente impattati

	SETTORE	DESCRIZIONE POSSIBILI IMPATTI
SICCITA'	ACQUA	Abbassamento del livello della falda freatica e peggioramento della qualità dell'acqua. Le carenze idriche possono causare razionalizzazione o interruzione della distribuzione di acqua potabile.
	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Danni alle colture, competizione per l'uso dell'acqua con altri settori, generale compromissione della produttività agricola.
	AMBIENTE E BIODIVERSITA'	Diminuzione del deflusso minimo vitale nei corsi d'acqua, variazioni di crescita e metabolismo delle piante.
	ENERGIA	Possibilità di minore produzione di energia elettrica da impianti idroelettrici a causa dell'aumento delle temperature e della conseguente diminuzione della disponibilità delle risorse idriche.
	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	Presenza di Piani e misure specifiche del settore.
	SALUTE	Aumento delle infezioni trasmesse con l'acqua.

A differenza dell'aridità – termine con il quale si indica una condizione climatica naturale permanente in cui la scarsa quantità di precipitazioni annue, associata a elevate temperature, non fornisce al terreno il necessario grado di umidità da promuovere lo sviluppo della vita – la siccità è una condizione meteorologica naturale e temporanea in cui si manifesta una sensibile riduzione delle precipitazioni rispetto alle condizioni medie climatiche del luogo in esame.

Non esiste un'unica definizione di siccità, sebbene tutte si trovino in accordo sul fatto che la siccità sia un fenomeno temporaneo ma frequente, che può generare impatti di carattere ambientale, sociale ed economico. Il fenomeno della siccità presenta caratteristiche differenti nelle diverse componenti del ciclo idrologico, che, a loro volta producono impatti diversi sui sistemi idrici, sulle colture e sui sistemi socioeconomici e ambientali.

In relazione agli effetti prodotti, la siccità viene, in generale, classificata in quattro categorie:

1. Siccità meteorologica in caso di una relativa diminuzione delle precipitazioni;
2. Siccità idrologica in presenza di apporto idrico relativamente scarso nel suolo, nei corsi d'acqua, o nelle falde acquifere;
3. Siccità agricola in caso di deficit del contenuto idrico al suolo che determina condizioni di stress nella crescita delle colture;
4. Siccità socioeconomica e ambientale intesa come l'insieme degli impatti che si manifestano come uno squilibrio tra la disponibilità della risorsa e la domanda per le attività economiche (agricoltura, industria, turismo, ecc.), per gli aspetti sociali (alimentazione, igiene, attività ricreative, ecc.) e per la conservazione degli ecosistemi terrestri e acquatici.

Nel presente documento viene considerato:

- Pericolo assente o nella norma quando le precipitazioni minime sono ben oltre la soglia pluviometrica media del periodo nel territorio e non vi sono impatti rilevanti di breve periodo quali riduzione di umidità del suolo, del manto nevoso e della portata nei piccoli torrenti.
- Pericolo lieve quando la tendenza o i livelli di precipitazione minima possono causare possibili conseguenze di breve periodo in uno o più periodi stagionali.
- Pericolo moderato quando le precipitazioni minime sono state ripetutamente insufficienti per un breve periodo di tempo o per periodi più lunghi in alcuni anni, a tal punto da produrre una riduzione temporanea ma significativa delle portate fluviali e delle capacità negli invasi.
- Pericolo elevato quando le precipitazioni annue non consentono di generare il surplus pluviometrico che solitamente caratterizza il territorio al punto da non riuscire a compensare almeno in parte il secco degli altri mesi e gli effetti derivanti da una siccità di breve e medio termine, comportando degli impatti non trascurabili sul territorio.

### 3.5 TEMPESTE

Tabella 6 - Possibili impatti del pericolo "Tempeste" sui settori politici potenzialmente impattati

	SETTORE	DESCRIZIONE POSSIBILI IMPATTI
TEMPESTE	ACQUA	Possibili danni agli impianti dei servizi idrici.
	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Danni alle colture con generale compromissione della produttività agricola. Possibilità di danni alle strutture.
	AMBIENTE E BIODIVERSITA'	Danni all'ambiente e al verde pubblico.
	EDIFICI	Possibili danni a case private ed edifici pubblici (scoperchiamento tetti, caduta di alberi o tralicci), danni al patrimonio culturale. Eventualità di morti a causa dei danni nel settore.
	EDUCAZIONE	Danni e disagi per strutture scolastiche e ricreative.
	ENERGIA	Possibili danni a impianti, infrastrutture e reti elettriche, con possibilità di blackout.
	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	Presenza di Piani e misure specifiche del settore.
	PROTEZIONE CIVILE E SOCCORSO	Necessità di rispondere tempestivamente alle emergenze (incidenti, sottopassaggi allagati, blackout, etc.).
	RIFIUTI	Possibili danni a impianti di gestione rifiuti e isole ecologiche e problematiche legate alla gestione della raccolta dei rifiuti.
	SALUTE	Possibilità di incidenti o altro dovuti al carattere improvviso dell'evento. Possibili danni e disagi per strutture sanitarie.
	TRASPORTI	Blocco del transito sulle strade se allagate o occupate da rami, alberi e/o detriti di vario genere. Possibili danni a veicoli e infrastrutture. Eventualità di morti a causa dei danni nel settore.
	TURISMO	Possibili danni a infrastrutture turistiche all'aperto quali campeggi, parchi divertimenti etc. Eventualità di morti a causa dei danni nel settore.

Con il termine "tempesta" si indica una perturbazione atmosferica che può manifestarsi con forti venti e pioggia, neve, o altre precipitazioni con tuoni e fulmini. In generale, tempeste caratterizzate da un forte vento possono provocare la caduta di alberi o di rami e costituiscono una notevole fonte di pericolo per le persone e le cose all'interno di aree urbane ed extraurbane. Gli alberi urbani con apparati radicali compromessi dalla presenza di compattamento del suolo, di asfaltature soffocanti, dall'insufficiente volume di suolo per lo sviluppo delle radici (marciapiedi, cordoli, manufatti edili, ecc.) o dall'eccessiva vicinanza tra le piante stesse, sono infatti esposti a una maggiore turbolenza rispetto a quelli presenti in determinate aree forestali uniformi o boschi.

Le tempeste dipendono dall'interazione di precisi fattori meteorologici e morfologici del luogo in cui si verificano. Tali combinazioni non sono facilmente prevedibili e risulta piuttosto complesso determinare le tendenze precise dell'evento tempestoso.

Negli ultimi anni si è riscontrato un inasprimento dell'intensità delle tempeste correlato ai cambiamenti climatici, che causano un aumento della temperatura degli oceani e un conseguente aumento dell'energia delle tempeste. L'estremizzazione dei fenomeni meteo, destinati a diventare sempre più violenti, non è facilmente prevedibile e pertanto accentua il carattere improvviso già intrinseco dell'evento. Si conclude che non è possibile valutare gli impatti relativi al pericolo tempesta con previsioni precise e attendibili. Tale valutazione verrà effettuata qualitativamente:

- presupponendo che il pericolo sia sempre di livello medio-alto, in quanto non quantificabile altrimenti,
- ricordandosi che la formazione delle tempeste avviene solitamente sottovento a grandi catene montuose oppure nelle aree costiere.
- e considerando la storicità dell'evento emersa dai questionari sottoposti all'amministrazione del Comune in analisi. A tal proposito si segnalano come ulteriore supporto le mappe fornite dall'Osservatorio nazionale Città Clima di Legambiente, che raccoglie ed elabora informazioni sugli impatti degli eventi climatici nei confronti di aree urbane, infrastrutture, beni storici.

Per questi motivi, nello scenario futuro si suppone possa esserci un livello di pericolo maggiore rispetto allo scenario attuale, in linea con l'imprevedibilità del pericolo e in forma cautelativa.

Nel presente documento viene considerato:

- Pericolo assente o nella norma quando le velocità del vento e la numerosità delle giornate con vento forte non provocano danni rilevabili.
- Pericolo lieve quando la velocità del vento comporta fenomeni rilevabili quali alberi "agitati" o difficoltà a camminare contro vento.
- Pericolo moderato quando l'intensità del vento può provocare danni alle strutture più fragili o esposte (camini, tegole asportati).
- Pericolo elevato quando l'alta ripetitività dei fenomeni di vento forte o l'intensità del vento possono provocare danni considerevoli e di varia entità (dallo sradicamento degli alberi ai danni strutturali agli edifici)

### 3.6 INONDAZIONI (E INNALZAMENTO LIVELLO DEI MARI)

Tabella 7 - Possibili impatti del pericolo "Inondazioni" sui settori politici potenzialmente impattati

	SETTORE	DESCRIZIONE POSSIBILI IMPATTI
<i>INONDAZIONI E INNALZAMENTO LIVELLO DEI MARI</i>	ACQUA	Possibile allagamento o arresto delle stazioni di sollevamento e degli impianti di trattamento e potabilizzazione. Rigurgiti e intasamenti fognari.
	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Possibili fenomeni di dissesto idrogeologico. Danni alle colture, generale compromissione della produttività agricola.
	AMBIENTE E BIODIVERSITA'	Aumento della torbidità delle acque dolci.
	EDIFICI	Allagamento dei piani interrati e dei piani terra.
	EDUCAZIONE	Danni e disagi per strutture scolastiche e ricreative.
	ENERGIA	Malfunzionamento di infrastrutture energetiche, possibili black out.
	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	Come per tutti i pericoli riguardanti il territorio comunale spetta alle autorità intraprendere un processo per identificare, valutare e decidere sulle opzioni in merito all'uso del territorio che aumentino la resilienza del territorio stesso ai cambiamenti climatici.
	SALUTE	Danni e disagi per strutture sanitarie.
	TRASPORTI	Effetti sulla capacità portante di assi stradali e ferroviari, possibili interruzioni del trasporto pubblico, ferroviario e aereo. Generali disagi alla circolazione dei veicoli. Possibili allagamenti di sottopassi.

Le inondazioni nelle aree urbane derivano dalla combinazione di precipitazioni intense e dall'alta percentuale di superfici impermeabilizzate. Quando l'acqua non può infiltrarsi nel terreno, un'elevata quantità di deflusso superficiale può superare la capacità del sistema di drenaggio e causare allagamenti. A causa dei cambiamenti climatici, si prevede che eventi di precipitazione intensa diventino più frequenti e dannosi.

Il Pericolo Inondazioni è largamente monitorato a livello nazionale e regionale da parte degli Enti competenti (Genio Civile, Difesa Suolo regionale, Distretti idrografici...).

Le inondazioni causate da straripamento di corsi d'acqua avvengono accompagnate da precursori importanti e sottoposti a monitoraggio (telemisura rete idrometrica nonché polizia idraulica attraverso le attività di vigilanza e guardia; per questo motivo tali eventi risultano più prevedibili, anche se ancora pericolosi sia per le vite umane, sia perché in grado di arrecare forti danni alle attività residenziali ed economiche.

Studi e mappature di pericolosità e rischio, per il territorio analizzato nel presente Piano, competono al Distretto Idrografico delle Alpi Orientali, che opera sui bacini idrografici nelle regioni Friuli-Venezia Giulia e Veneto, nelle Province Autonome di Trento e di Bolzano, nonché su alcuni bacini transfrontalieri al confine con Svizzera, Austria e Slovenia (Figura 1). L'ambito territoriale copre circa 40.000 km<sup>2</sup>, in cui vivono indicativamente 7 milioni di abitanti.

Le mappe di pericolosità idraulica hanno l'obiettivo di mostrare le aree geografiche soggette a possibili inondazioni secondo diversi scenari, mentre le mappe di rischio idraulico attribuiscono una

classe di rischio di inondazione nelle aree indicate a pericolosità idraulica sulla base di indicatori quali popolazione, presenza edifici sensibili, di aree protette, uso del suolo. Il rischio idraulico si configura quindi come il rischio da parte di acque provenienti da corsi d'acqua naturali o artificiali ed è il prodotto di due fattori: la pericolosità (probabilità di accadimento di un evento climatico di una certa entità) e il danno atteso (inteso come perdita di vite umane e/o beni pubblici o privati).

I fenomeni di allagamento verificatisi o verificabili in tali zone sono legati:

- alla tracimazione delle aste fluviali e/o dei canali consorziali;
- al ristagno idrico per basso grado di permeabilità del suolo, con drenaggio da limitato a difficile;
- alla risalita in superficie della tavola d'acqua freatica a seguito d'intense precipitazioni;

oppure alla concomitanza di tutti e tre.

Il principale strumento del Distretto è il Piano di Bacino idrografico ovvero "lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono individuate e programmate le azioni finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque", realizzato attraverso "Piani stralcio" (Piano di Gestione delle Acque, Piano di Gestione del Rischio Alluvioni).

La Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali ha adottato in data 21 dicembre 2021 il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA per gli anni 2021-2027) ai sensi degli articoli 65 e 66 del D.lgs n. 152/2006.

Per la definizione del livello di pericolo e per supporto all'analisi del rischio si sono considerati i dati vettoriali di Pericolosità Idraulica e Rischio Idraulico disponibili nel sito del Distretto delle Alpi Orientali.

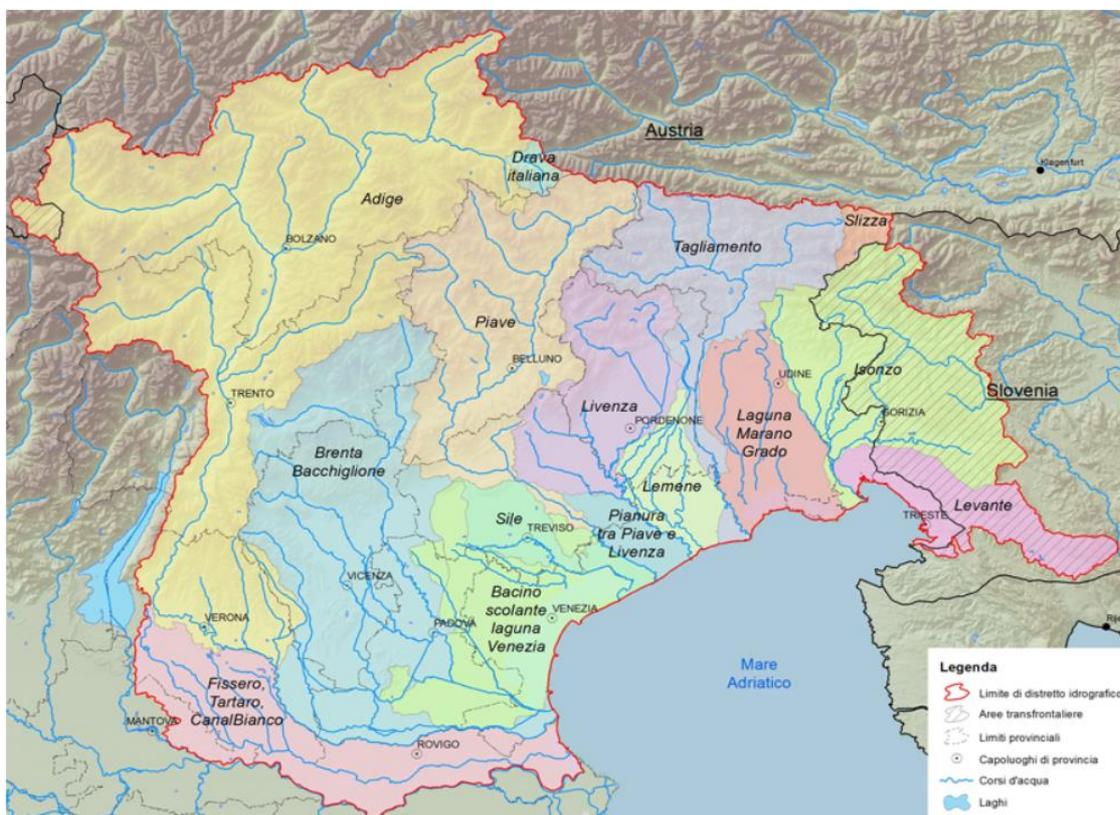


Figura 1 Confini del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali

### 3.7 FRANE

Tabella 8 - Possibili impatti del pericolo "Frane" sui settori politici potenzialmente impattati

	SETTORE	DESCRIZIONE POSSIBILI IMPATTI
FRANE	ACQUA	Possibilità che le colate detritiche intacchino la qualità dell'acqua.
	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Possibili danni alle foreste e alle colture.
	AMBIENTE E BIODIVERSITA'	Possibili danni all'ambiente e perdita di biodiversità.
	EDIFICI	Possibili danni agli edifici situati lungo e a valle dei versanti.
	EDUCAZIONE	Danni e disagi per strutture scolastiche e ricreative.
	ENERGIA	Possibili danni alle reti elettriche e blackout.
	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	Presenza di Piani e misure specifiche del settore
	PROTEZIONE CIVILE E SOCCORSO	Necessità di rispondere tempestivamente alle emergenze (incidenti, blackout, etc.).
	RIFIUTI	Possibili problematiche legate alla gestione della raccolta dei rifiuti.
	SALUTE	Possibili danni agli ospedali e alla salute delle persone in caso di incidenti.
	TURISMO	Possibili danni a infrastrutture turistiche all'aperto quali campeggi, parchi divertimenti etc. Calo del flusso turistico e conseguenti danni al settore.
	TRASPORTI	Possibile interruzione del transito lungo le strade investite da frane.

Per frana si intende il "movimento di una massa di roccia, terra o detrito lungo un versante". Le cause che predispongono e determinano questi processi di destabilizzazione sono molteplici, complesse e spesso combinate tra loro. I territori alpini ed appenninici del Paese, ma anche quelli costieri, sono generalmente esposti a rischio di movimenti franosi, a causa della natura delle rocce e della pendenza, che possono conferire al versante una certa instabilità. Inoltre, le caratteristiche climatiche e la distribuzione annuale delle precipitazioni contribuiscono ad aumentare la vulnerabilità del territorio. Anche l'intensa trasformazione dei territori operata dalle attività umane può causare un cedimento del terreno.

Le frane presentano condizioni di pericolosità diverse a seconda della massa e della velocità del corpo di frana.

La prevenzione è un problema di non semplice risoluzione in quanto è assai complesso definire i precursori e le soglie, intese sia come quantità di pioggia che come spostamenti/deformazioni del terreno in grado di innescare il movimento franoso.

Il rischio geomorfologico si manifesta prevalentemente tramite eventi franosi e tramite l'erosione, causata da diversi fenomeni naturali. Questi fenomeni determinano dissesti di varia tipologia. Frane di crollo dovute a particolari situazioni di fragilità strutturale e tettonica degli ammassi rocciosi su pendii, colate detritiche improvvise e veloci, deformazioni gravitative profonde.

Il principale strumento per la definizione del pericolo Frane è il PAI - Piano per l'Assetto Idrogeologico:

*“Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell'art. 65, c.1 del Dlgs 152/2006 e s.m.i. è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo per tutti gli aspetti legati alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica alla scala di distretto idrografico. Nel territorio del Distretto delle Alpi Orientali il PAI è stato sviluppato nel tempo sulla base dei bacini idrografici definiti dalla normativa ex L.183/89, oggi integralmente recepita e sostituita dal Dlgs 152/2006 e s.m.i.; pertanto ad oggi il PAI è articolato in più strumenti che sono distinti e vigenti per i diversi bacini che costituiscono il territorio del Distretto” ([PAI - Bacino delle Alpi Orientali](#))*

### 3.8 INCENDI BOSCHIVI

Tabella 9 - Possibili impatti del pericolo "Incendi Boschivi" sui settori politici potenzialmente impattati

	SETTORE	DESCRIZIONE POSSIBILI IMPATTI
INCENDIO	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Incremento acidificazione (perdita umidità dei suoli). Perdita di sostanza organica nelle aree agricole. Danni ai raccolti.
	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	Riduzione delle aree a conifere, latifoglie, boschi misti e produttivi e della vegetazione in generale. Perdita di biodiversità di flora e fauna. Aumento dei fenomeni di erosione nelle aree forestali a seguito di incendi e in connessione con eventi siccitosi. Possibile incremento della pericolosità di incendi boschivi e allungamento della stagione degli incendi. Possibili emissioni tossiche o contaminazione del suolo e delle falde acquifere superficiali o profonde.
	EDIFICI	Possibili danni agli edifici situati nelle prossimità dell'incendio
	EDUCAZIONE	Danni e disagi per strutture scolastiche e ricreative.
	ENERGIA	Possibili danni alle reti elettriche e blackout.
	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	Presenza di Piani e misure specifiche del settore
	PROTEZIONE CIVILE E SOCCORSO	Necessità di rispondere tempestivamente all'emergenza con mezzi e risorse adeguati.
	RIFIUTI	Possibili danni ad impianti di gestione e smaltimento dei rifiuti nelle prossimità dell'incendio.
	SALUTE	Possibili danni alle persone presenti negli edifici ed altro che si trovino nelle prossimità dell'incendio. Nube tossica di fumo.
	TURISMO	Possibili danni a infrastrutture turistiche all'aperto quali campeggi, parchi divertimenti etc. Calo del flusso turistico e conseguenti danni al settore.
	TRASPORTI	Possibile interruzione del transito lungo le strade nella prossimità dell'incendio.

La Protezione civile della Regione del Veneto riporta che *“Gli incendi boschivi rappresentano uno dei principali fattori di rischio per il territorio collinare e montano della Regione del Veneto. Oltre a causare un danno economico diretto conseguente alla distruzione del legname, comportano gravi danni ambientali, quali lo sconvolgimento del paesaggio naturale, la compromissione di habitat essenziali alla sopravvivenza della fauna selvatica, la distruzione della vegetazione erbacea ed arbustiva con la conseguente erosione del suolo cui frequentemente si associano frane e cadute di sassi.*

*Negli ultimi vent'anni, in Veneto, fortunatamente, c'è stata una tendenza alla diminuzione del numero di incendi boschivi e soprattutto della superficie bruciata, grazie ad una maggiore coscienza ambientale da parte della popolazione che presta sempre maggiore attenzione a non provocare*

accidentalmente incendi boschivi e ad una diminuzione dell'abitudine di bruciare residui agricoli e prati incolti.

La sensibile diminuzione della superficie bruciata totale, e quindi di quella media, segue il continuo aumento dell'efficienza del sistema antincendio boschivo del Veneto, questo perché un intervento rapido ed efficace riesce a ridurre fortemente la superficie bruciata in un incendio. Dal grafico si può infatti vedere come a partire dal 2004 la superficie bruciata si attesti sempre su valori particolarmente bassi nonostante il numero di incendi raggiunga valori di poco inferiori al decennio precedente.

Infine, la notevole variabilità che si può notare da un anno all'altro è molto legata ai fattori meteorologici; si può infatti notare molto bene l'effetto della siccità del 2003”.

La Regione del Veneto nel corso del 2021 ha apportato un aggiornamento del Piano Regionale Antincendi Boschivi, partendo dallo studio dal titolo “Il rischio incendi boschivi nella Regione del Veneto - Aggiornamento 2017” e dalla successiva integrazione costituita dal documento dal titolo “Il pericolo di incendi boschivi nelle aree soggette a schianti a seguito della tempesta Vaia”, redatto a causa della profonda modifica delle condizioni ambientali e dei danni nelle aree forestali interessate dalla tempesta denominata “Vaia” del mese di ottobre 2018.

Per la definizione del pericolo dell'incendio boschivo, la Regione ha adottato il metodo canadese FWI (Fire Weather Index) che si basa sul presupposto che la probabilità che un incendio si verifichi dipenda strettamente dallo stato di idratazione dei combustibili forestali morti, che a sua volta dipende dall'andamento del tempo atmosferico. L'indice canadese individua 5 livelli di pericolo, da 1 (molto basso) a 5 (molto alto).

Sulla base di questa metodologia la Regione del Veneto ha predisposto un bollettino di pericolo incendi boschivi, aggiornato giornalmente e pubblicato sul sito internet regionale nella sezione dedicata alla Protezione Civile-Antincendio Boschivo. In particolare, il numero di livelli è stato ridotto da 5 a 4, come riportato in Figura 2, accorpando i due livelli più bassi dell'indice FWI, mentre per le parti restanti il bollettino riprende il modello adottato per l'indice FWI.

L'aggiornamento è curato una volta al giorno da ARPAV con la stessa cadenza dell'indice FWI e dei relativi dati meteo di riferimento, indicativamente alle ore 13:30.

LIVELLO DI PERICOLO	SCENARIO ATTESO DI INCENDIO BOSCHIVO
MOLTO ALTO = ROSSO	Le condizioni meteo-climatiche e l'umidità del combustibile vegetale sono tali da generare un incendio con intensità del fuoco <u>molto elevata</u> e propagazione <u>estremamente veloce</u> .
ALTO = ARANCIONE	Le condizioni meteo-climatiche e l'umidità del combustibile vegetale sono tali da generare un incendio con intensità del fuoco <u>elevata</u> e propagazione <u>veloce</u> .
MEDIO = GIALLO	Le condizioni meteo-climatiche e l'umidità del combustibile vegetale sono tali da generare un incendio con intensità del fuoco <u>bassa</u> e propagazione <u>lenta</u> .
BASSO = VERDE	Le condizioni meteo-climatiche e l'umidità del combustibile vegetale sono tali da generare un incendio con intensità del fuoco <u>molto bassa</u> e propagazione <u>molto lenta</u> .

Figura 2 Scenari attesi di incendi boschivi - Regione del Veneto – Piano Regionale Antincendi Boschivi

I periodi a maggior pericolo di incendi boschivi, negli ultimi venti anni, siano stati registrati nei mesi di febbraio (253), marzo (364) ed agosto (201). Le cause di origine degli incendi sono state

principalmente di tipo doloso (38%), a seguire di origine colposa (25%) e naturale (5%). Il 32% delle cause rimangono classificate come dubbie.

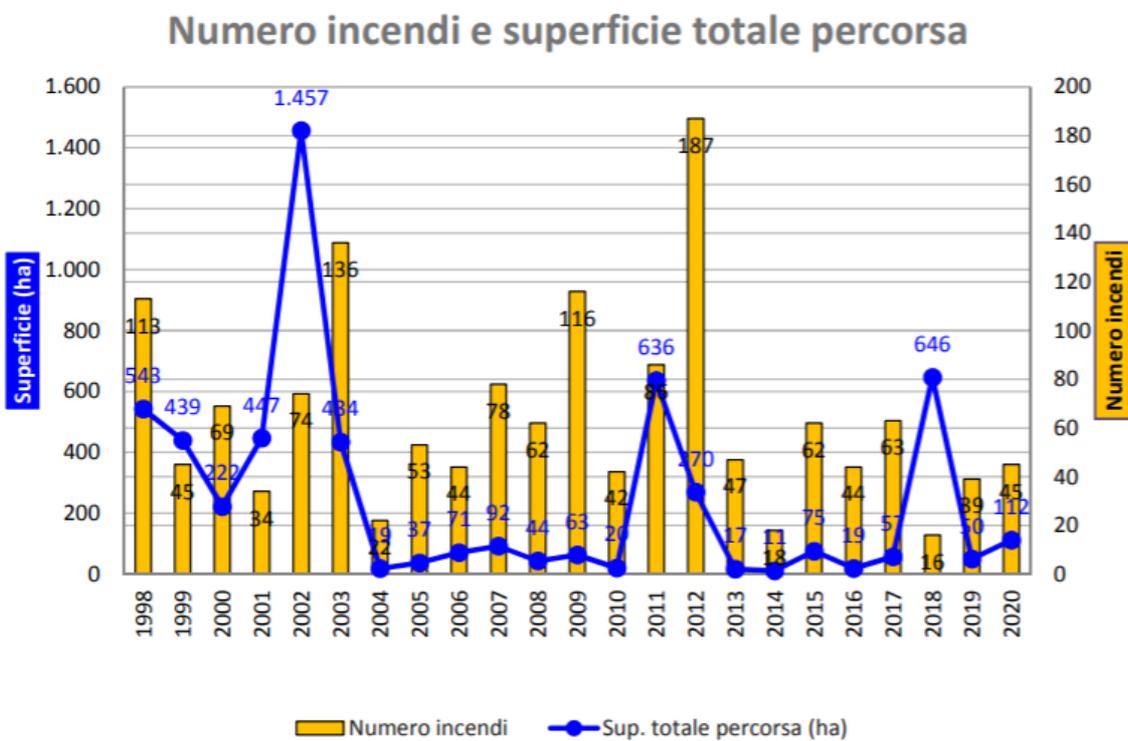


Figura 3 Incendi boschivi in Veneto (1998-2020) - Regione del Veneto – Piano Regionale Antincendi Boschivi

### 3.9 CAMBIAMENTO COMPOSIZIONE CHIMICA

Tabella 10 - Possibili impatti del pericolo "Cambiamento composizione chimica" sui settori politici potenzialmente impattati

	SETTORE	DESCRIZIONE POSSIBILI IMPATTI
COMPOSIZIONE CHIMICA	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	Aumento dei livelli di CO <sub>2</sub> nell'atmosfera.
	SALUTE	Possibili gravi effetti sulla salute.

La Pianura Padana è caratterizzata da condizioni meteorologiche e orografiche particolarmente sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti atmosferici, che rendono ancor più problematico il raggiungimento degli standard di qualità dell'aria imposti dalla legislazione.

Negli ultimi 15 anni, si osservano, in Veneto, considerevoli riduzioni nei trend delle concentrazioni di particolato PM10 e di Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>), per le stazioni di fondo e traffico. La decrescita registrata è più evidente negli anni tra il 2005 il 2010 per entrambi gli inquinanti.

Questi risultati positivi evidenziano l'efficacia delle politiche ambientali perseguite negli ultimi 15 anni, oltre che a livello europeo e nazionale, anche dalla Regione del Veneto e dalle altre Regioni del Bacino Padano che, sinergicamente, hanno operato verso un unico obiettivo comune: il rispetto della normativa comunitaria sulla qualità dell'aria e la tutela della salute umana e dell'ambiente. Tali risultati ribadiscono, infine, l'assoluta eccezionalità morfologica e climatica della Pianura Padana, nella quale il rispetto degli standard legislativi stabiliti a livello europeo richiede misure idonee alle peculiarità di quest'area, rispetto a quelle applicate in altre zone d'Europa.

*(Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2020 di ARPAV)*

### 3.10 PERICOLO BIOLOGICO

Tabella 11 - Possibili impatti del pericolo "Biologico" sui settori politici potenzialmente impattati

	SETTORE	DESCRIZIONE POSSIBILI IMPATTI
RISCHIO BIOLOGICO	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	Esposizione delle colture a malattie che ne possano compromettere il raccolto o la coltivazione stessa.
	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	Perdita di biodiversità della flora e diminuzione della diversificazione delle colture. Presenza di malattie che possano compromettere l'equilibrio naturale della zona.
	SALUTE	Possibili gravi effetti sulla salute, qualora in contatto con animali e/o insetti che trasportano agenti patogeni.

Il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2020 di ARPAV rappresenta lo "stato di salute" del territorio, monitora e registra variazioni dovute per effetto di determinanti e comportamenti che riguardano le comunità locali, ma che sono in relazione anche con i grandi fenomeni e le sfide di cambiamento globale. Dall'analisi del Rapporto emergono importanti considerazioni relativamente al potenziale rischio biologico per l'area oggetto di analisi.

#### POLLINI

In questi ultimi decenni una sempre più ragguardevole attenzione ai problemi ambientali ha dato una maggiore importanza allo studio della biosfera, in modo da poter identificare particelle di origine biologica e artificiale che sono spesso causa di patologie a carico della popolazione umana, ma anche di danni ai beni artistici e monumentali e alle coltivazioni. In particolare, le particelle di origine biologica possono essere una informazione ambientale utile a comprendere meglio alcuni aspetti relativi ai cambiamenti climatici.

La disciplina che studia questo settore è l'aerobiologia, caratterizzata quindi da una multidisciplinarietà e interazione fra diversi settori (botanica, medicina, meteorologia, ecc.). Lo studio riguarda le origini, la dispersione in atmosfera, il trasporto e la deposizione di particelle rappresentate da pollini, spore fungine, batteri, virus, alghe, ecc, che costituiscono il cosiddetto aerosol biologico.

ARPAV, dal 2001 ha intrapreso il monitoraggio del polline e delle spore fungine: il monitoraggio aerobiologico viene effettuato nello studio delle variazioni qualitative e quantitative del polline e di alcune spore fungine di specifico interesse sanitario.

Dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Veneto 2020 (Arpav) emerge una dipendenza della pollinazione dai cambiamenti climatici ed in particolare: *"I cambiamenti ambientali, sia quelli di origine antropica sia quelli naturali, hanno sempre inciso, in maniera rilevante, sulle presenze dei pollini nell'aria, determinate dalla modificazione e adattamento della vegetazione sulla terra (evoluzione della biodiversità), con la conseguente diffusione di nuovi pollini aerodispersi (comprese specie non autoctone) sia dal punto di vista qualitativo (specie) che quantitativo."*

Tale impatto verrà considerato come impatto indiretto del pericolo Caldo Estremo, in quanto con l'aumento della temperatura si considera un anticipo e aumento della durata dei periodi di pollinazione.

## *SPECIE ESOTICHE*

Sempre di più si sente parlare anche di specie esotiche, non autoctone, ovvero introdotte, trasportate e immesse nell'ambiente naturale, fuori dalla loro area di distribuzione originaria, per lo più ad opera dell'uomo. Non tutte le specie esotiche arrecano danni, ma in alcuni casi l'ingresso di queste specie causa fenomeni di competizione diretta con le specie autoctone o di alterazione dello stato degli habitat e degli ecosistemi. Tra i problemi associati alle specie aliene emergono anche danni economici a numerose attività antropiche, come ad esempio il caso della Cimice asiatica (*Halymorpha halis*) in agricoltura, e rilevanti problemi di carattere sanitario come, ad esempio, l'incremento delle allergie respiratorie causate dalle invasioni di *Ambrosia artemisiifolia*.

In relazione agli impatti sulla biodiversità e sulle attività umane delle specie esotiche invasive si stanno predisponendo azioni di prevenzione, eradicazione o controllo.

Il primo step per attuare politiche di prevenzione è la conoscenza di presenza e distribuzione nel territorio di tali specie ed il monitoraggio diventa una delle azioni iniziali da mettere in atto.

Ad oggi, comunque, non si evidenziano episodi di particolare criticità, pertanto le campagne di monitoraggio si ritengono una buona azione per il controllo del pericolo.

## *ZANZARE E WEST NILE*

La zanzara tigre (colore nero con presenza di strie bianche sulle zampe e sull'addome) e la zanzara *Culex Pipiens* (principale vettore del West Nile Virus), sono zanzare di origine asiatica che si sono diffuse anche in Italia ed in Veneto.

La zanzara tigre punge di giorno preferibilmente gambe e caviglie; la *Culex Pipiens* punge di sera e di notte. Si riproducono preferibilmente in piccole raccolte d'acqua stagnante che si accumula in fusti secchi, piccoli contenitori stagni, copertoni, caditoie, sottovasi, inaffiattoi, pieghe ed avvallamenti su teli impermeabili, ecc.

La Ulss 8 Berica della regione Veneto ha prodotto un vademecum sulla lotta alle zanzare e una brochure divulgativa sulle zanzare tigre e sul West Nile Virus. In particolare, è riportato di seguito un esaustivo estratto delle "Misure di sorveglianza e consigli per la prevenzione della trasmissione da puntura di zanzara a seguito di segnalazione di casi "West Nile virus" in Veneto":

*"La West Nile è una malattia infettiva acuta virale trasmessa dalla puntura di zanzare infette del genere Culex, che pungono prevalentemente dall'imbrunire, durante la notte e all'alba. Questo genere di zanzara è largamente diffuso in tutto il territorio regionale. L'infezione è diffusa in molte aree del mondo compresa l'Europa e l'Italia. Il virus ha come serbatoio alcuni tipi di uccelli (passeriformi e corvidi); i mammiferi, tra cui il cavallo e l'uomo, sono ospiti occasionali e non trasmettono la malattia. La malattia si manifesta dopo un periodo di incubazione di 3-15 gg dalla puntura della zanzara infetta. Nella maggior parte dei casi l'infezione è asintomatica. In alcuni casi si manifesta con sintomi simil influenzali (febbre, artromialgie, rash cutaneo...). La forma grave, piuttosto rara, è caratterizzata da compromissione del sistema nervoso centrale e si manifesta come encefalite, meningite o meningo-encefalite. Non esiste attualmente un vaccino per l'uomo e la prevenzione consiste soprattutto nel ridurre l'esposizione alle punture di zanzare. A causa di bassi livelli di viremia non vi è trasmissione interumana; è però possibile la trasmissione per via trasfusionale o attraverso la donazione di organi."*

#### 4. LIVELLO DEI PERICOLI

Per i pericoli Inondazioni, Frane ed Incendi Boschivi, sono stati individuati i livelli di pericolo a partire dalle mappe territoriali disponibili a livello nazionale/regionale.

Per gli altri pericoli, si è fatto ricorso all'analisi dei dati resi disponibili da Arpa Veneto, con riferimento alle stazioni meteo ritenute più rappresentative delle condizioni climatiche dei comuni, ovvero:

- Stazione di Malo (n°134 – 98 m.s.l.m.)
- Stazione di Brendola (148 - 80 m.s.l.m.)

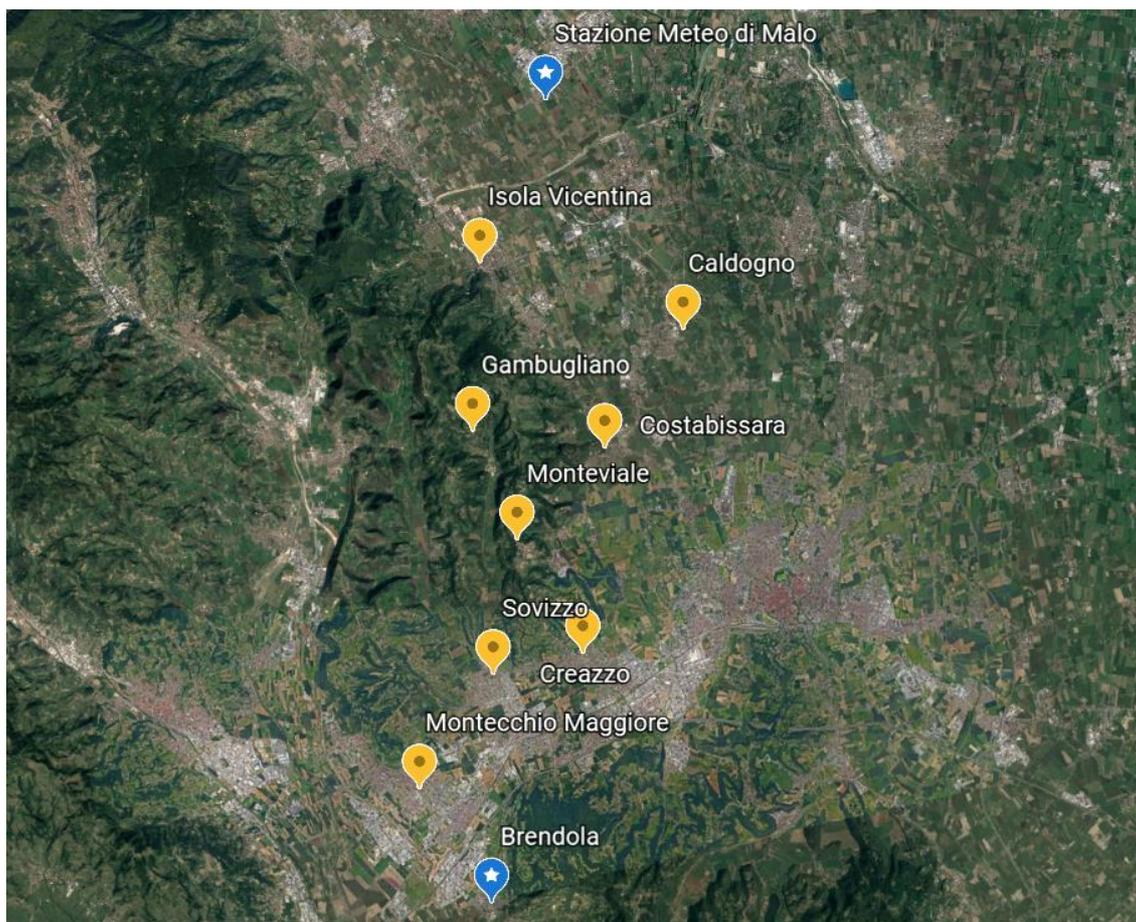


Figura 4 - Localizzazione delle stazioni meteorologiche ARPAV

Nei paragrafi successivi, quindi, sono riportati:

- i livelli di pericolo specifici ricavati dalle analisi effettuate per le stazioni di riferimento scelte, come riportati in Tabella 12, relativamente ai pericoli:  
Caldo Estremo, Freddo Estremo, Precipitazioni Estreme, Inondazioni e innalzamento del livello dei mari, Siccità e Tempeste.
- i livelli dei pericoli ricavati da indicazioni grafiche e studi esistenti, relativamente ai pericoli:  
Inondazioni, Frane e Incendi Boschivi
- i livelli di pericolo determinati a livello regionale rispetto ai pericoli:  
Cambiamento composizione chimica e Pericolo Biologico

Tabella 12 - Indici di pericolo ricavati per stazione di riferimento

<b>Pericolo</b>	<b>Stazione</b>	<b>Valore Assoluto</b>	<b>Frequenza</b>	<b>Variazione Stagionale</b>	<b>Elaborazioni successive</b>
<b>Caldo Estremo</b>	Malo	P2	P2	P1	P2
	Brendola	P2	P2	P1	P2
<b>Freddo Estremo</b>	Malo	P2	P2	P1	P2
	Brendola	P2	P2	P1	P2
<b>Precipitazioni estreme</b>	Malo	P3	P3	P3	P3
	Brendola	P3	P2	P2	P3
<b>Siccità</b>	Malo	P1	P3	P1	P2
	Brendola	P2	P3	P2	P3
<b>Tempeste</b>	Malo	P2	P2		P2
	Brendola	P1	P1		P1

## 4.1 PERICOLO CALDO ESTREMO

### STAZIONE DI MALO

Per determinare il livello di pericolo sul territorio, si è effettuata l'analisi dei seguenti indicatori:

- Temperatura media giornaliera (arco temporale 2012-2021);
- Temperatura massima giornaliera (arco temporale 2012-2021);
- Temperatura media mensile delle medie giornaliere (arco temporale 1994-2021);
- Temperatura media mensile delle massime giornaliere (arco temporale 1994-2021).

resi disponibili da Arpa Veneto, con riferimento alla stazione meteo di Malo (VI).

Per definire la classe di pericolosità del pericolo Caldo Estremo si è scelto di valutarne il contributo in termini di valore assoluto, frequenza e variazione stagionale nel periodo estivo.

### VALORE ASSOLUTO

Dal Grafico 1 si evince come nel periodo di riferimento (2012-2021) si siano registrate:

- Massime temperature delle massime giornaliere sempre comprese tra circa **35,0°C / 37,7°C**.
- Massime temperature delle medie giornaliere sempre comprese tra circa **28,7°C / 31,2°C**;

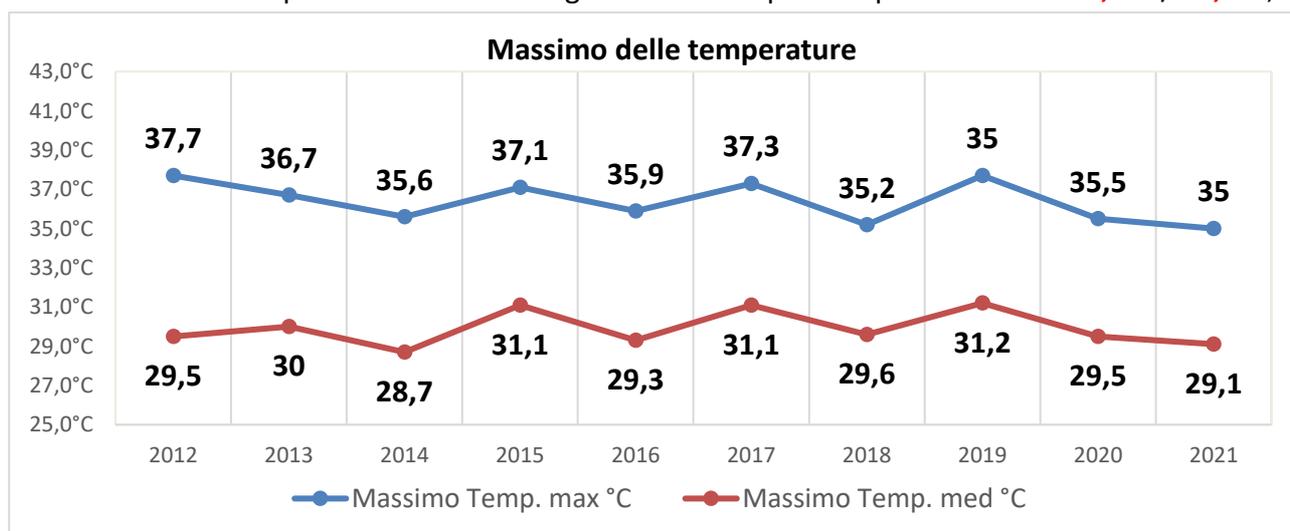


Grafico 1 - Massime Temperature annuali delle massime giornaliere e delle medie giornaliere nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI).

In primo luogo, quindi, si è proceduto con l'analisi della Temperatura massima e media nel periodo individuandone la classe di Pericolosità **P2**, in funzione dei limiti di temperatura assegnati come da tabella che segue.

Tabella 13 - Limiti di pericolosità del pericolo Caldo Estremo (Valore assoluto, Malo)

Classe di pericolosità	Tipologia di giorni	Limiti di temperatura
P1	Giorni caldo	T max > 37°C
P2	Giorni caldo intenso	T max > 38°C o T med > 33°C
P3	Giorni di Caldo Estremo	T max > 40°C o T med > 35°C

## FREQUENZA

La ripetitività degli eventi pericolosi riportata nel Grafico 2, è stata valutata a partire dal numero di giorni di superamento del 95° percentile della temperatura media giornaliera (La temperatura media giornaliera nel periodo è per il 95% dei giorni inferiore o uguale a 26,5°C) e delle soglie di rischio individuate, ovvero:

- Fino a **36** gg all'anno con Temperatura media maggiore di 26,5°C;
- Fino a **12** gg consecutivi all' anno con Temperatura media maggiore di 26,5°C;
- Fino a **3** gg all'anno con Temperatura massima maggiore di 37°C;
- Mai raggiunta la Temperatura massima di 40°C.

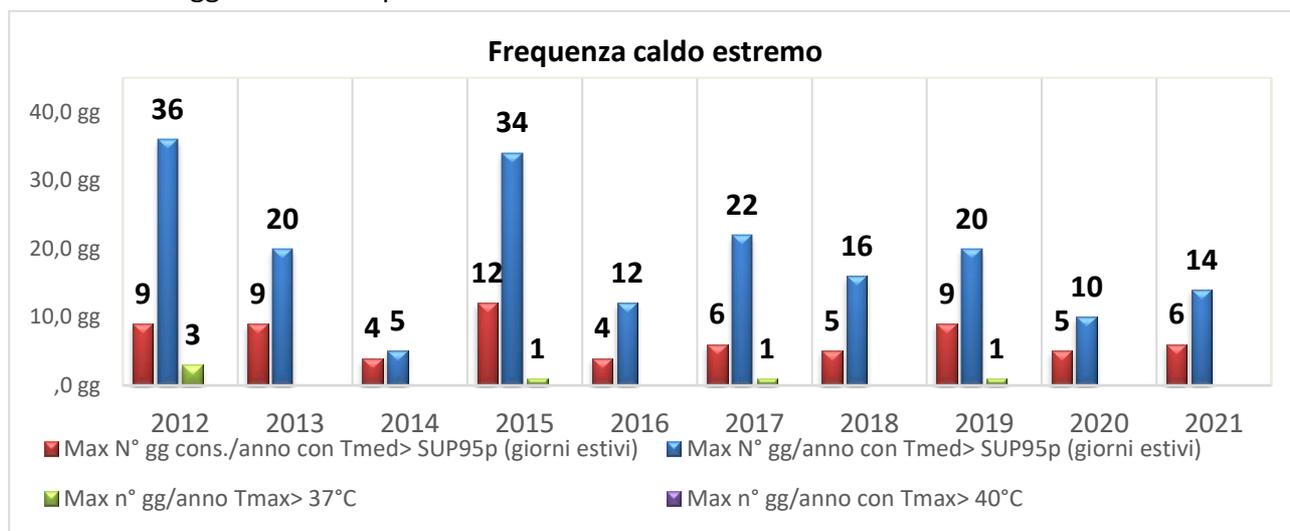


Grafico 2 - Numero di giorni all'anno e Massimo numero di giorni consecutivi all'anno con Temperatura media giornaliera superiore al 95° percentile nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI).

Dall'analisi del numero di giorni all'anno nel periodo di riferimento e per tipologia di evento e del numero di giorni estivi consecutivi, si è individuata la classe di Pericolosità **P2** in funzione della frequenza.

Tabella 14 - Limiti di pericolosità del pericolo Caldo Estremo (Frequenza, Malo)

Tipologia di giorni	Limiti di giorni P1	Limiti di giorni P2	Limiti di giorni P3
Max n° giorni estivi (Tmed > SUP95p)	< 30	> 29 & < 120	> 119
Max n° giorni estivi consecutivi	< 7	> 6 & < 15	> 14
Max n° giorni caldo intenso	< 5	> 4 & < 10	> 9
Max n° giorni di Caldo Estremo	< 2	> 1 & < 3	> 2

## VARIAZIONE STAGIONALE

Per l'analisi dell'effetto della variazione stagionale nella stagione estiva si è scelto di confrontare i valori mensili medi e massimi delle Temperatura medie e massime, nell'arco degli ultimi dieci anni disponibili (Valore T1 – 2012:2021) con i valori medi e massimi dell'arco temporale antecedente della serie a disposizione (Valore T2 – 1994:2011). I risultati ottenuti sono riportati di seguito sia graficamente che in forma tabellare.

Tabella 15 - Media dei valori mensili medi delle Temperature medie giornaliere e valori massimi mensili delle Temperature massime giornaliere, nei periodi 1994-2011 e 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI)..

Indicatore	Mese	Valore T1 (2012:2021)	Valore T2 (1994:2011)	Variazione media 1994:2011 - 2012:2021
Media della media mensile delle Temperature Medie giornaliere [Tmed] Temperatura media di periodo nei mesi "estivi" (°C)	APR	13,8°C	12,9°C	0,9°C
	MAG	17,3°C	18,1°C	-0,9°C
	GIU	22,9°C	21,7°C	1,2°C
	LUG	24,8°C	23,7°C	1,0°C
	AGO	24,3°C	23,4°C	0,9°C
	SET	19,8°C	18,7°C	1,0°C
Massimo della media mensile delle Temperature Massime giornaliere [Tmax] nei mesi "estivi" (°C)	APR	21,1°C	22,6°C	-1,5°C
	MAG	24,4°C	27,0°C	-2,6°C
	GIU	30,8°C	31,8°C	-1,0°C
	LUG	32,5°C	32,1°C	0,4°C
	AGO	32,4°C	34,4°C	-2,0°C
	SET	27,1°C	28,4°C	-1,3°C

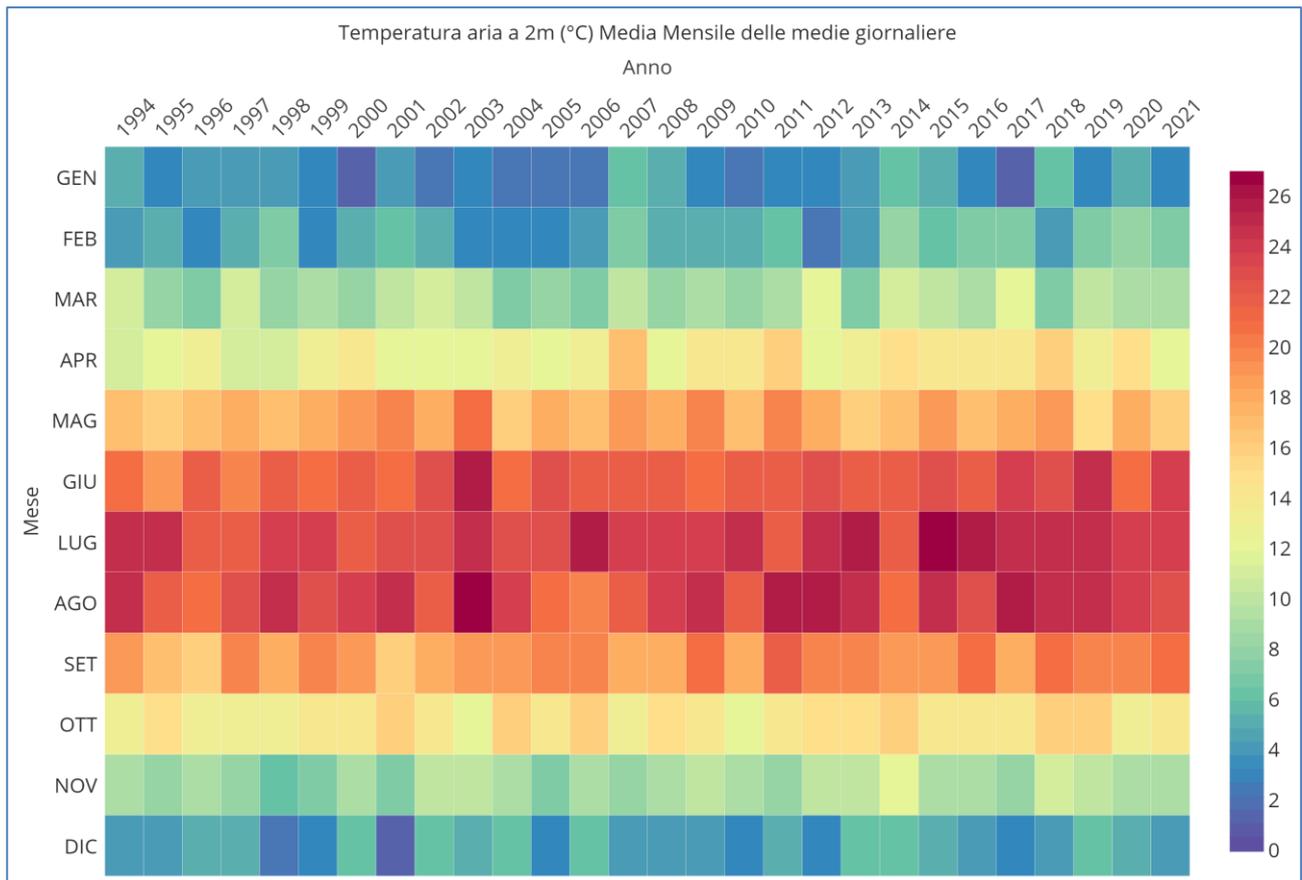


Grafico 3 - Media mensile della Temperatura media giornaliera (°C) [1994 - 2021]

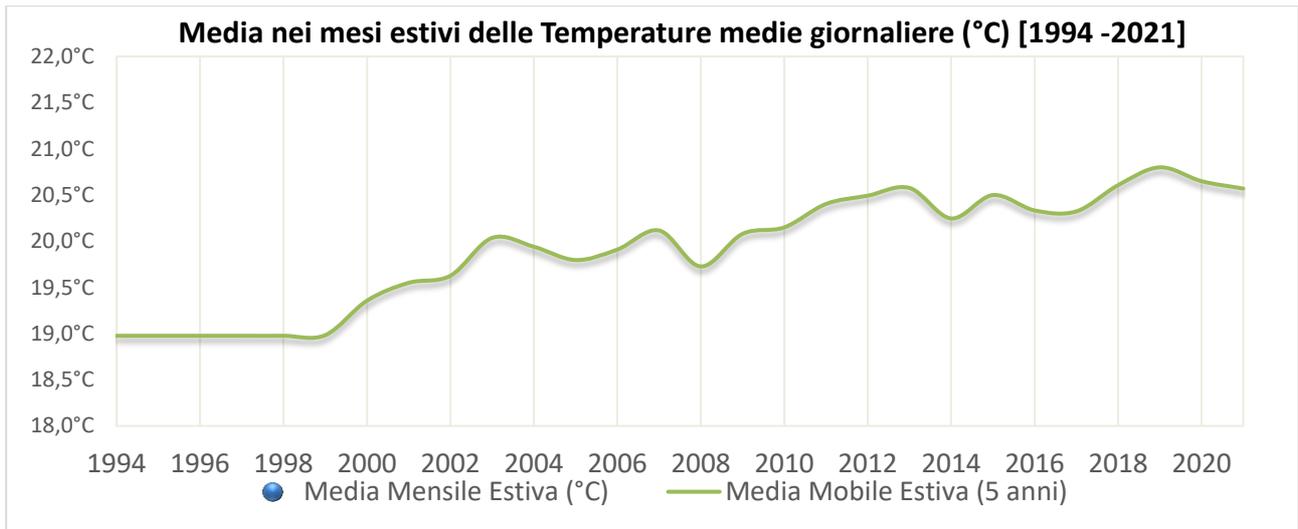


Grafico 4 - Media della Temperatura media giornaliera nei mesi estivi (°C) [1994 - 2021]

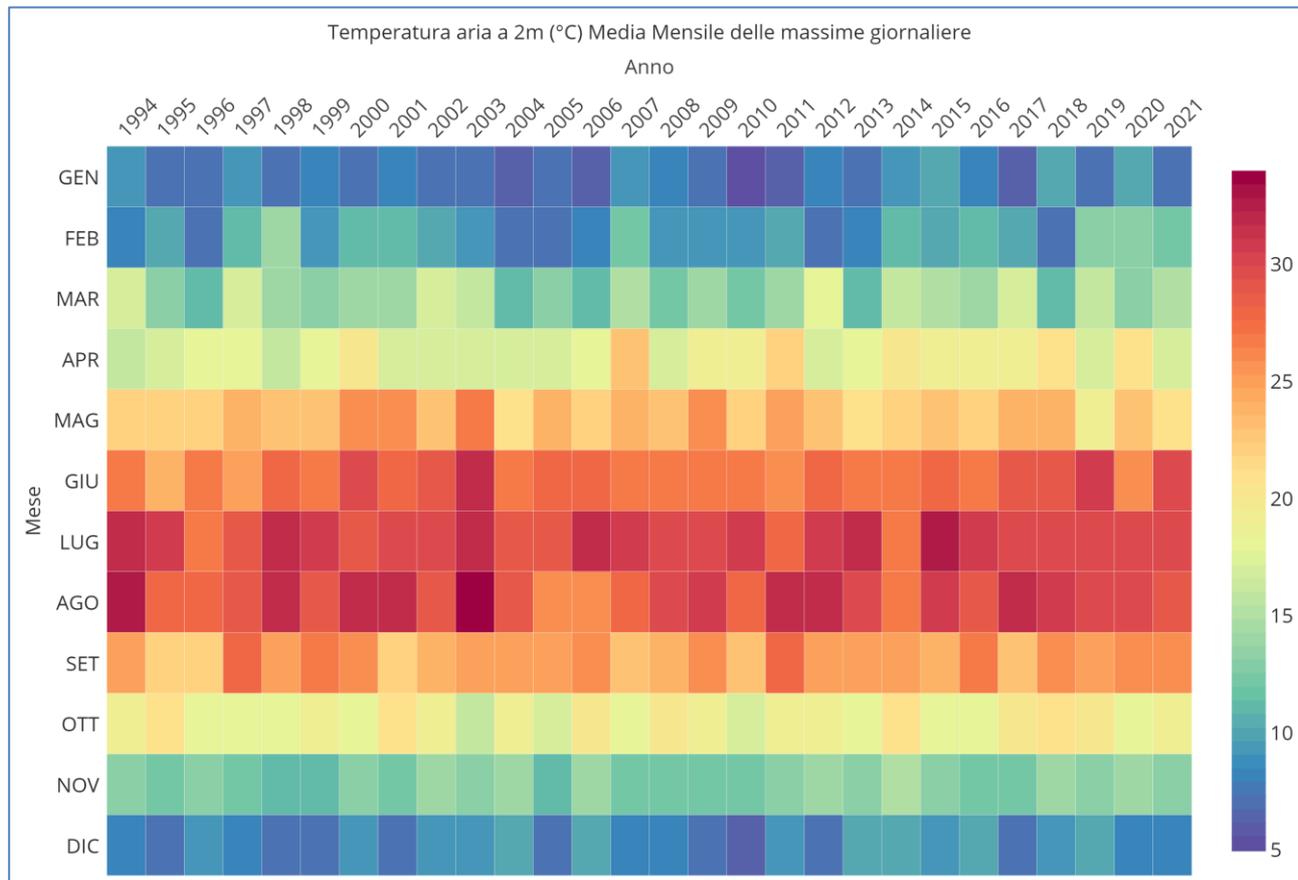


Grafico 5 - Media mensile delle Temperature massime giornaliere (°C) [1994 - 2021]

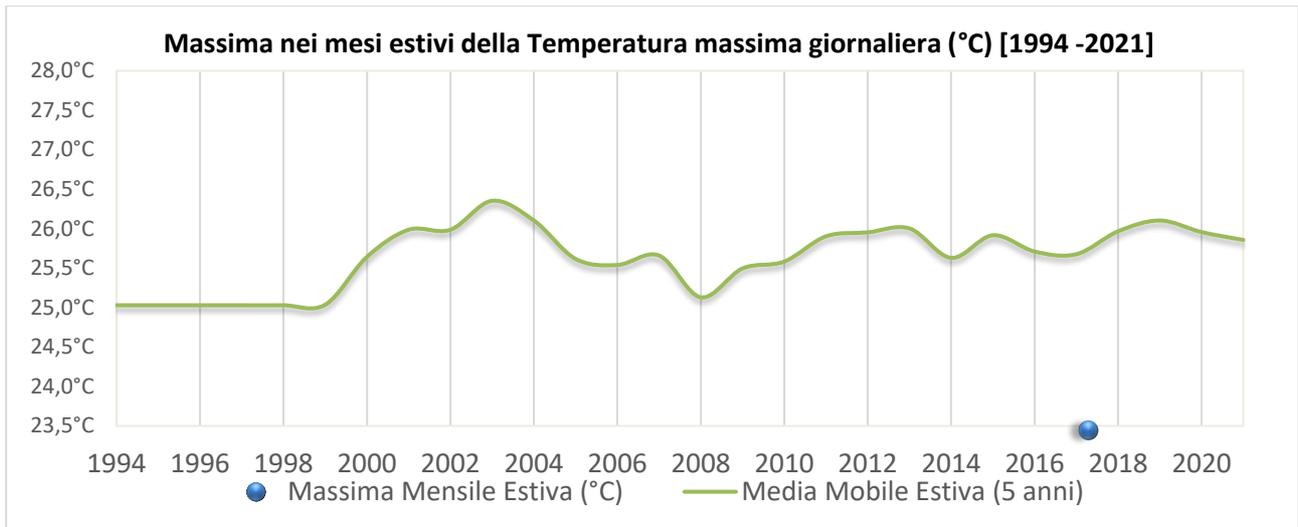


Grafico 6 - Massima delle medie mensili delle Temperatura massima giornaliera nei mesi estivi (°C) [1994 - 2021]

Dall'analisi stagionale delle variabili con particolare riferimento ai mesi estivi, emerge una propensione all'aumento della temperatura media ed una moderata crescita del fenomeno del Caldo Estremo, ovvero:

- un aumento di quasi 1,2°C della media mobile nei mesi estivi delle temperature medie giornaliere nel periodo di riferimento;
- Un sostanziale diminuzione dei massimi durante il periodo estivo con picchi.

Di conseguenza, si è definita pari a **P1** la classe di Pericolosità in funzione della stagionalità, secondo i limiti di variazione delle temperature riportati nella tabella che segue.

Tabella 16 - Limiti di pericolosità del pericolo Caldo Estremo (Variazione Stagionale, Malo)

Classe di pericolosità	Variazione Tmedia	Variazione Tminima
P1	> 1°C & < 2°C	> 1°C & < 2°C
P2	> 2°C & < 3°C	> 2°C & < 3°C
P3	> 3°C	> 3°C

#### ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il pericolo Caldo Estremo, con riferimento ai dati meteorologici riferiti alla stazione di Malo (VI), verrà pertanto definito pari a **P2** (pericolosità moderata) per le elaborazioni successive.

## STAZIONE DI BRENDOLA

Per determinare il livello di pericolo sul territorio, si è effettuata l'analisi dei seguenti indicatori:

- Temperatura media giornaliera (arco temporale 2012-2021);
- Temperatura massima giornaliera (arco temporale 2012-2021);
- Temperatura media mensile delle medie giornaliere (arco temporale 1994-2021);
- Temperatura media mensile delle massime giornaliere (arco temporale 1994-2021).

resi disponibili da Arpa Veneto, con riferimento alla stazione meteo di Brendola (VI).

Per definire la classe di pericolosità del pericolo Caldo Estremo si è scelto di valutarne il contributo in termini di valore assoluto, frequenza e variazione stagionale nel periodo estivo.

## VALORE ASSOLUTO

Dal Grafico 7 si evince come nel periodo di riferimento (2012-2021) si siano registrate:

- Massime temperature delle massime giornaliere sempre comprese tra circa **34,6°C / 38,4°C**.
- Massime temperature delle medie giornaliere sempre comprese tra circa **28,2°C / 31,5°C**;

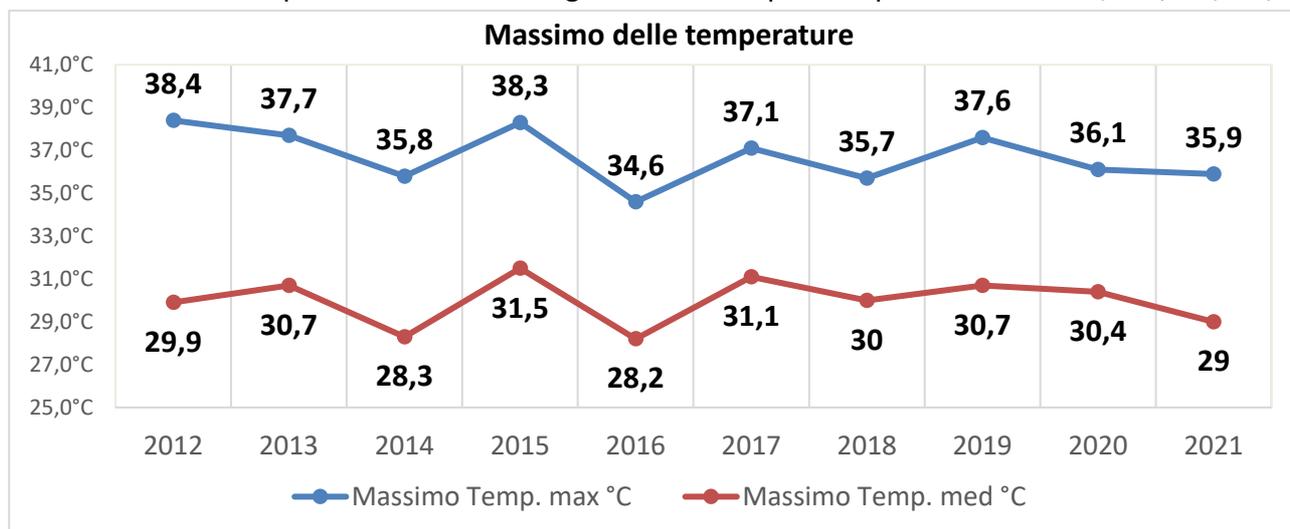


Grafico 7 - Massime Temperature annuali delle massime giornaliere e delle medie giornaliere nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Brendola - VI).

In primo luogo, quindi, si è proceduto con l'analisi della Temperatura massima e media nel periodo individuandone la classe di Pericolosità **P2**, in funzione dei limiti di temperatura assegnati come da tabella che segue.

Tabella 17 - Limiti di pericolosità del pericolo Caldo Estremo (Valore assoluto, Brendola)

Classe di pericolosità	Tipologia di giorni	Limiti di temperatura
P1	Giorni caldo	T max > 37°C
P2	Giorni caldo intenso	T max > 38°C o T med > 33°C
P3	Giorni di Caldo Estremo	T max > 40°C o T med > 35°C

## FREQUENZA

La ripetitività degli eventi pericolosi riportata nel Grafico 8, è stata valutata a partire dal numero di giorni di superamento del 95° percentile della temperatura media giornaliera (La temperatura media giornaliera nel periodo è per il 95% dei giorni inferiore o uguale a 26,6°C) e delle soglie di rischio individuate, ovvero:

- Fino a **38** gg all'anno con Temperatura media maggiore di 26,6°C;
- Fino a **12** gg consecutivi all' anno con Temperatura media maggiore di 26,6°C;
- Fino a **4** gg all'anno con Temperatura massima maggiore di 37°C;
- Mai raggiunta la Temperatura massima di 40°C.

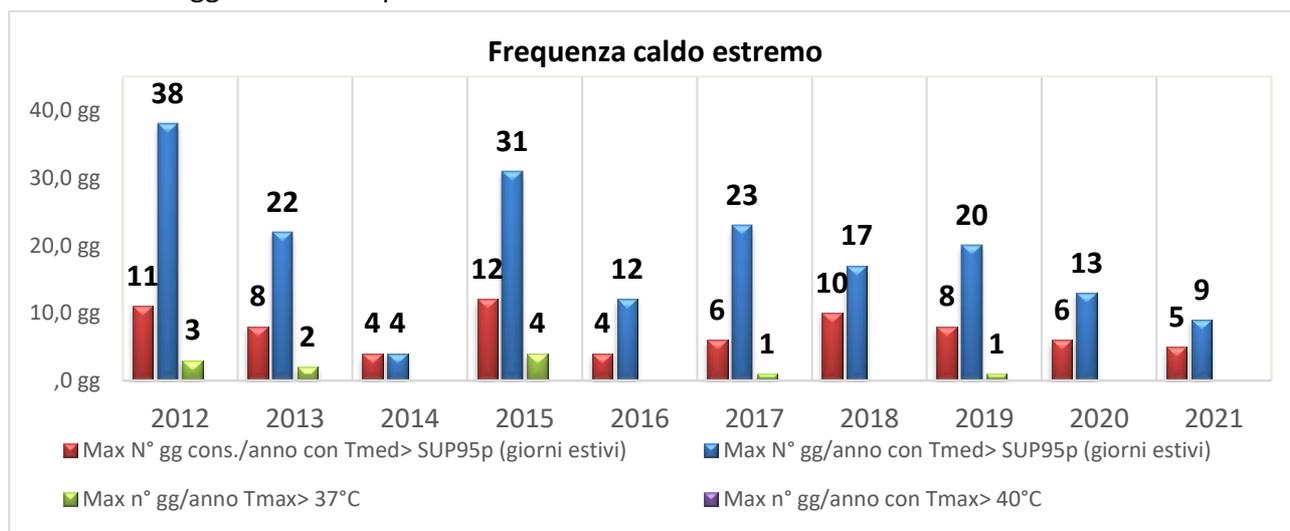


Grafico 8 - Numero di giorni all'anno e Massimo numero di giorni consecutivi all'anno con Temperatura media giornaliera superiore al 95° percentile nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Brendola - VI).

Dall'analisi del numero di giorni all'anno nel periodo di riferimento e per tipologia di evento e del numero di giorni estivi consecutivi, si è individuata la classe di Pericolosità **P2** in funzione della frequenza.

Tabella 18 - Limiti di pericolosità del pericolo Freddo Estremo (Frequenza, Brendola)

Tipologia di giorni	Limiti di giorni P1	Limiti di giorni P2	Limiti di giorni P3
Max n° giorni estivi (Tmed > SUP95p)	< 30	> 29 & < 120	> 119
Max n° giorni estivi consecutivi	< 7	> 6 & < 15	> 14
Max n° giorni caldo intenso	< 5	> 4 & < 10	> 9
Max n° giorni di Caldo Estremo	< 2	> 1 & < 3	> 2

## VARIAZIONE STAGIONALE

Per l'analisi dell'effetto della variazione stagionale nella stagione estiva si è scelto di confrontare i valori mensili medi e massimi delle Temperatura medie e massime, nell'arco degli ultimi dieci anni disponibili (Valore T1 – 2012:2021) con i valori medi e massimi dell'arco temporale antecedente della serie a disposizione (Valore T2 – 1994:2011). I risultati ottenuti sono riportati di seguito sia graficamente che in forma tabellare.

Tabella 19 - Media dei valori mensili medi delle Temperature medie giornaliere e valori massimi mensili delle Temperature massime giornaliere, nei periodi 1994-2011 e 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Brendola - VI)..

Indicatore	Mese	Valore T1 (2012:2021)	Valore T2 (1994:2011)	Variazione media 1994:2011 - 2012:2021
<b>Media della media mensile delle Temperature Medie giornaliere [Tmed] Temperatura media di periodo nei mesi "estivi" (°C)</b>	APR	14,2°C	13,3°C	0,9°C
	MAG	17,5°C	18,5°C	-1,0°C
	GIU	23,0°C	22,0°C	0,9°C
	LUG	25,0°C	24,2°C	0,8°C
	AGO	24,6°C	23,7°C	0,8°C
	SET	19,9°C	18,8°C	1,1°C
<b>Massimo della media mensile delle Temperature Massime giornaliere [Tmax] nei mesi "estivi" (°C)</b>	APR	22,0°C	23,1°C	-1,1°C
	MAG	24,9°C	27,6°C	-2,7°C
	GIU	31,2°C	33,4°C	-2,2°C
	LUG	33,7°C	33,8°C	-0,1°C
	AGO	33,5°C	35,0°C	-1,5°C
	SET	27,6°C	29,0°C	-1,4°C

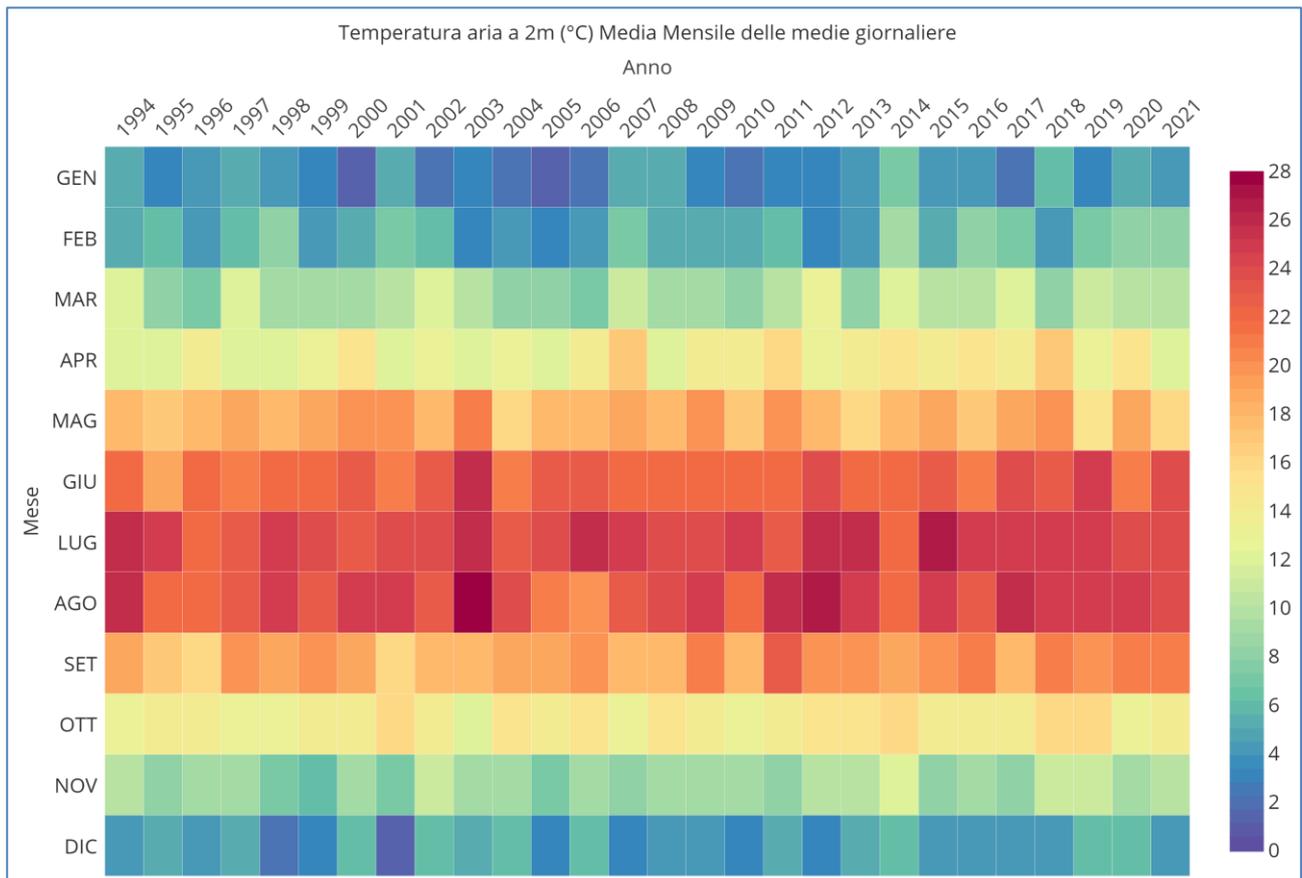


Grafico 9 - Media mensile della Temperatura media giornaliera (°C) [1994 - 2021]

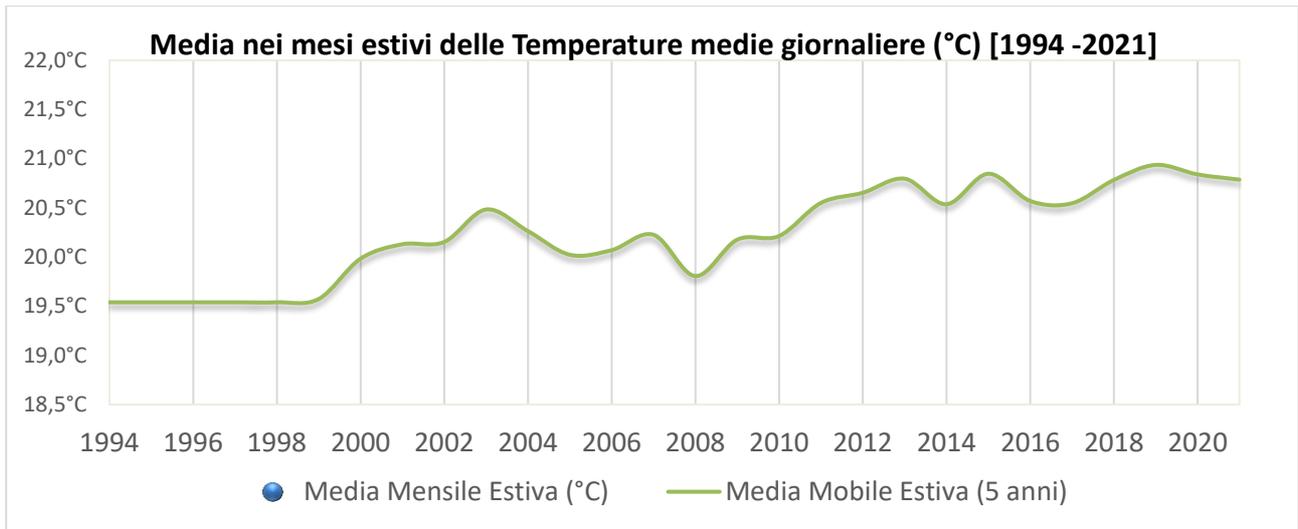


Grafico 10 - Media della Temperatura media giornaliera nei mesi estivi (°C) [1994 - 2021]

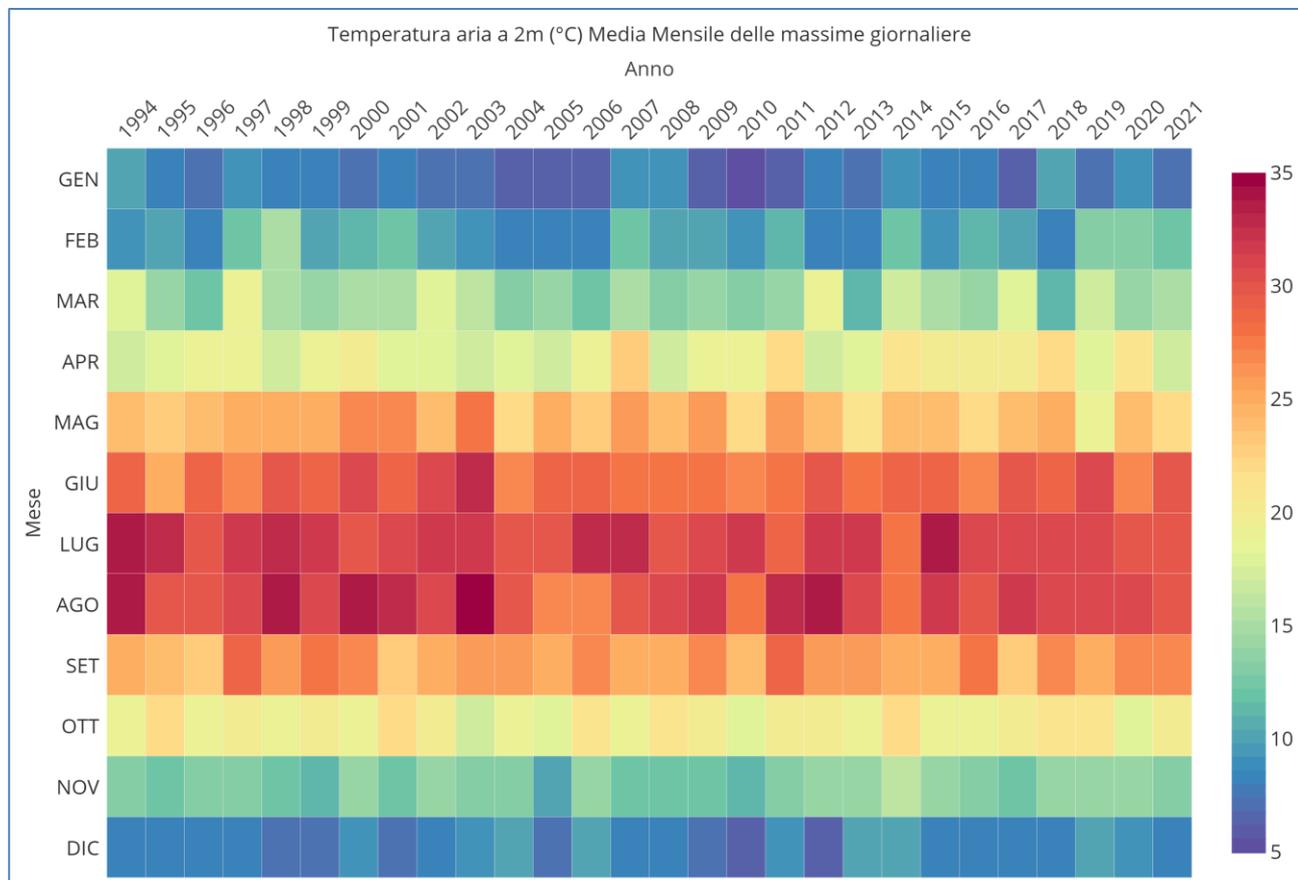


Grafico 11 - Media mensile delle Temperature massime giornaliere (°C) [1994 - 2021]

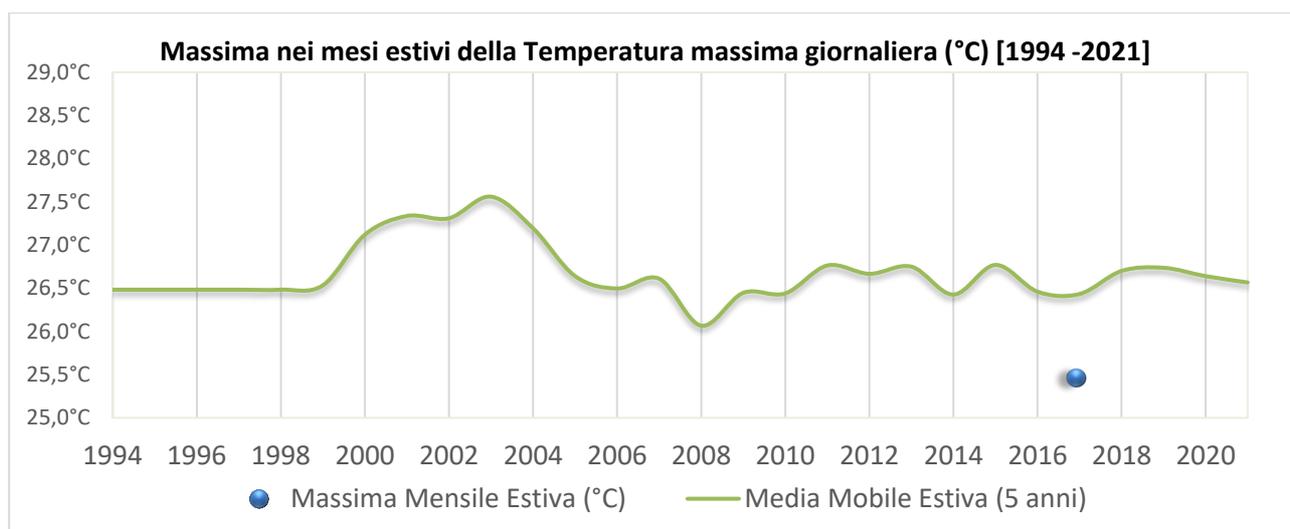


Grafico 12 - Massima delle medie mensili delle Temperatura massima giornaliera nei mesi estivi (°C) [1994 – 2021].

Dall'analisi stagionale delle variabili con particolare riferimento ai mesi estivi, emerge una propensione all'aumento della temperatura media ed una moderata crescita del fenomeno del Caldo Estremo, ovvero:

- una crescita dei valori medie mensili delle temperature medie giornaliere, in tutti i mesi tranne nel mese di maggio che subisce un calo della temperatura. Il mese che registra il maggiore aumento della temperatura è settembre, con +1,1°C;
- un aumento fino a 1,0°C della media mobile nei mesi estivi delle temperature medie giornaliere nel periodo di riferimento;
- un calo generalizzato dei valori massimi mensili delle temperature massime giornaliere fino a -2,7°C in maggio;
- Un sostanziale assestamento dei massimi annuali nell'intorno di 32°C e comunque inferiore a 35°C.

Di conseguenza, si è definita pari a **P1** la classe di Pericolosità in funzione della stagionalità, secondo i limiti di variazione delle temperature riportati nella tabella che segue.

Tabella 20 - Limiti di pericolosità del pericolo Caldo Estremo (Variazione stagionale, Brendola)

Classe di pericolosità	Variazione Tmedia	Variazione Tminima
P1	> 1°C & < 2°C	> 1°C & < 2°C
P2	> 2°C & < 3°C	> 2°C & < 3°C
P3	> 3°C	> 3°C

#### ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il pericolo Caldo Estremo, con riferimento ai dati meteorologici riferiti alla stazione di Brendola (VI), verrà pertanto definito pari a **P2** (pericolosità lieve) per le elaborazioni successive.

## 4.2 PERICOLO FREDDO ESTREMO

### STAZIONE DI MALO

Per determinare il livello di pericolo sul territorio, si è effettuata l'analisi dei seguenti indicatori:

- Temperatura media giornaliera (arco temporale 2012-2021);
- Temperatura minima giornaliera (arco temporale 2012-2021);
- Temperatura media mensile delle medie giornaliere (arco temporale 1994-2021);
- Temperatura media mensile delle minime giornaliere (arco temporale 1994-2021).

resi disponibili da Arpa Veneto, con riferimento alla stazione meteo di Malo (VI).

Per definire la classe di pericolosità del pericolo Freddo Estremo si è scelto di valutarne il contributo in termini di valore assoluto, frequenza e variazione stagionale nel periodo invernale.

### VALORE ASSOLUTO

Dal Grafico 13 si evince come nel periodo di riferimento (2012-2021) si siano registrate:

- Minime temperature delle medie giornaliere sempre comprese tra circa  $-4,5^{\circ}\text{C}$  /  $0,9^{\circ}\text{C}$ ;
- Minime temperature delle minime giornaliere sempre comprese tra circa  $-9,3^{\circ}\text{C}$  /  $-2,7^{\circ}\text{C}$ ;

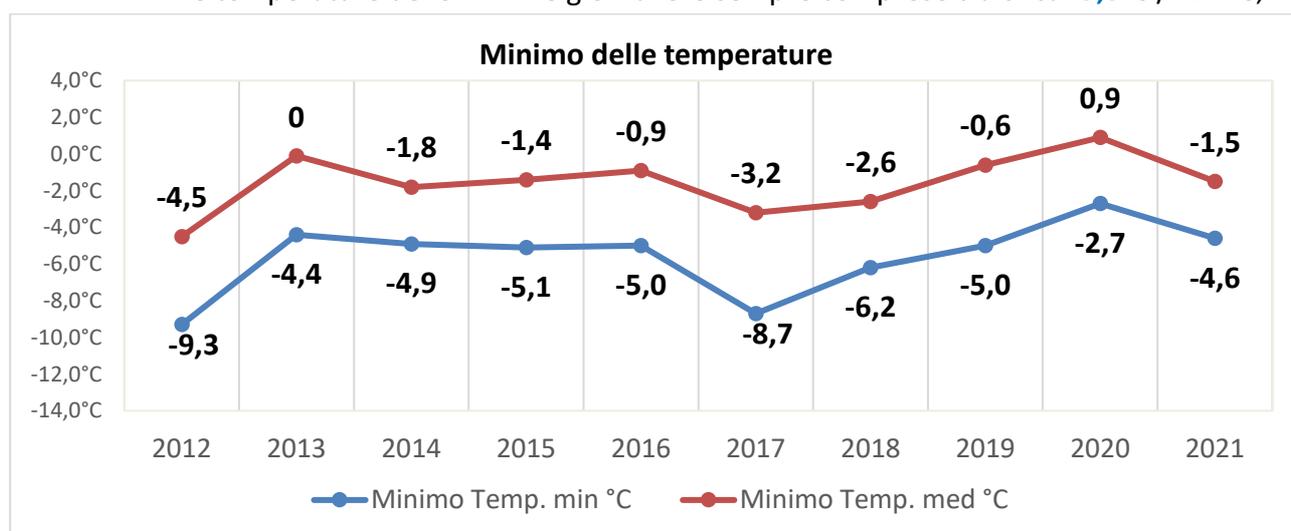


Grafico 13 - Minime Temperature annuali delle minime giornaliere e delle medie giornaliere nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI).

In primo luogo, quindi, si è proceduto con l'analisi della Temperatura minima e media nel periodo individuandone la classe di Pericolosità **P2**, in funzione dei limiti di temperatura assegnati come da tabella che segue.

Tabella 21 - Limiti di pericolosità del pericolo Freddo Estremo (Valore assoluto, Malo)

Classe di pericolosità	Tipologia di giorni	Limiti di temperatura
P1	Giorni invernali	T med < $0^{\circ}\text{C}$ o T min < $-8^{\circ}\text{C}$
P2	Giorni invernali intensi	T med < $-3^{\circ}\text{C}$ o T min < $-12^{\circ}\text{C}$
P3	Giorni invernali estremi	T med < $-8^{\circ}\text{C}$ o T min < $-20^{\circ}\text{C}$

## FREQUENZA

La ripetitività degli eventi pericolosi, riportata nel Grafico 14, è stata valutata a partire dal superamento delle soglie di rischio individuate, ovvero:

- Fino a **16** gg invernali in un anno;
- Fino a **6** gg invernali intensi in un anno;
- Mai superata la soglia dei giorni invernali estremi;
- Fino a **8** gg invernali consecutivi in un anno.

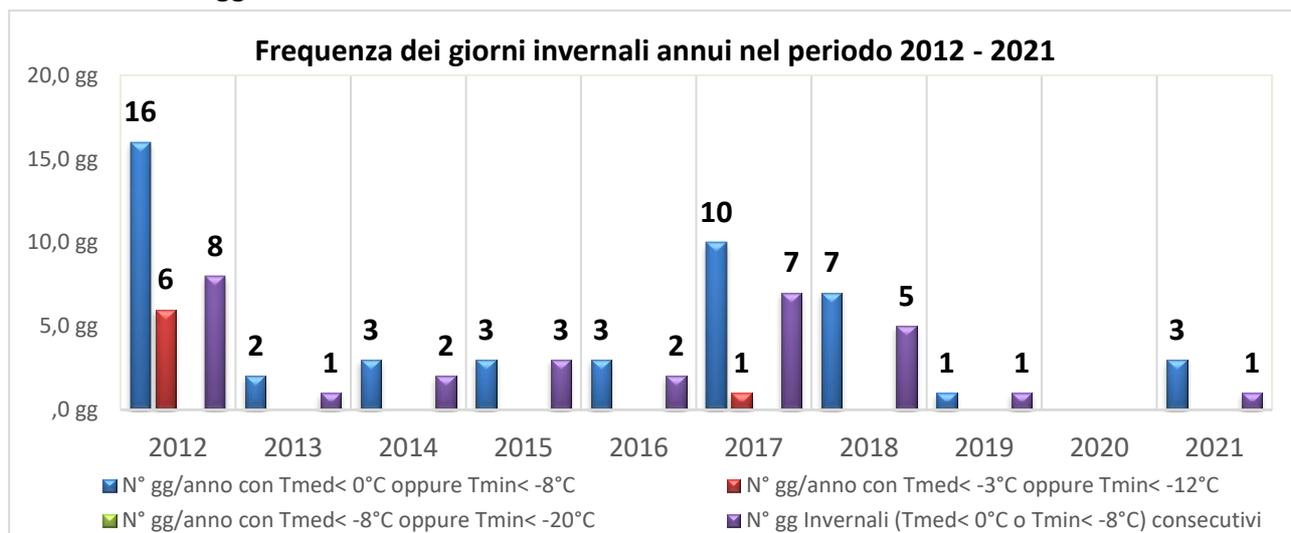


Grafico 14 – Max numero di giorni all’anno e Max numero di giorni consecutivi all’anno con Temperatura media/minima giornaliera inferiore ai limiti della classe di pericolosità Freddo Estremo nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI).

Dall’analisi nel periodo di riferimento per la tipologia di evento e del numero di giorni invernali consecutivi, rispetto ai limiti riportate nella tabella che segue, si è individuata la classe di Pericolosità **P2** in funzione della frequenza.

Tabella 22 - Limiti di pericolosità del pericolo Freddo Estremo (Frequenza, Malo)

Tipologia di giorni	Limiti di giorni P1	Limiti di giorni P2	Limiti di giorni P3
Max di n°gg/anno invernali (Tmed < 0°C o Tmin < -8°C)	< 60	> 59 & < 120	> 119
Max n°gg/anno invernali intensi (Tmed < -3°C o Tmin < -12°C)	< 3	> 2 & < 10	> 9
Max n°gg/anno invernali estremi (Tmed < -8°C o Tmin < -20°C)	= 0	> 0 & < 1	> 1
N° gg Invernali consecutivi (Tmed < 0°C o Tmin < -8°C)	< 5	> 4 & < 10	> 9

## VARIAZIONE STAGIONALE

Per l’analisi dell’effetto della Variazione stagionale nella stagione invernale si è scelto di confrontare i valori medi, massimi e/o minimi, nell’arco degli ultimi dieci anni disponibili (Valore T1 – 2012:2021) con i valori medi, massimi e minimi dell’arco temporale antecedente della serie a disposizione (Valore T2 – 1994:2011). I risultati ottenuti sono riportati di seguito sia graficamente che in forma tabellare.

Tabella 23 - Dati stagionali di riferimento per il pericolo Freddo Estremo (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI).

Indicatore	Mese	Valore T1 (2012:2021)	Valore T2 (1994:2011)	Variazione media 1994:2011 - 2012:2021
<b>Media delle medie mensili Temperature Medie mensili [Tmed] nei mesi invernali (°C)</b>	GEN	3,9°C	3,2°C	0,7°C
	FEB	6,0°C	4,7°C	1,3°C
	MAR	9,7°C	8,8°C	1,0°C
	OTT	14,6°C	13,8°C	0,8°C
	NOV	9,6°C	8,3°C	1,3°C
	DIC	4,7°C	4,1°C	0,6°C
<b>Max della media mensile delle Temperature Min mensili [Tmed] nei mesi invernali (°C)</b>	GEN	-3,1°C	-3,1°C	0,0°C
	FEB	-2,4°C	-2,4°C	0,0°C
	MAR	3,3°C	2,4°C	0,9°C
	OTT	9,1°C	7,7°C	1,4°C
	NOV	4,5°C	2,0°C	2,5°C
	DIC	-0,2°C	-3,8°C	3,6°C

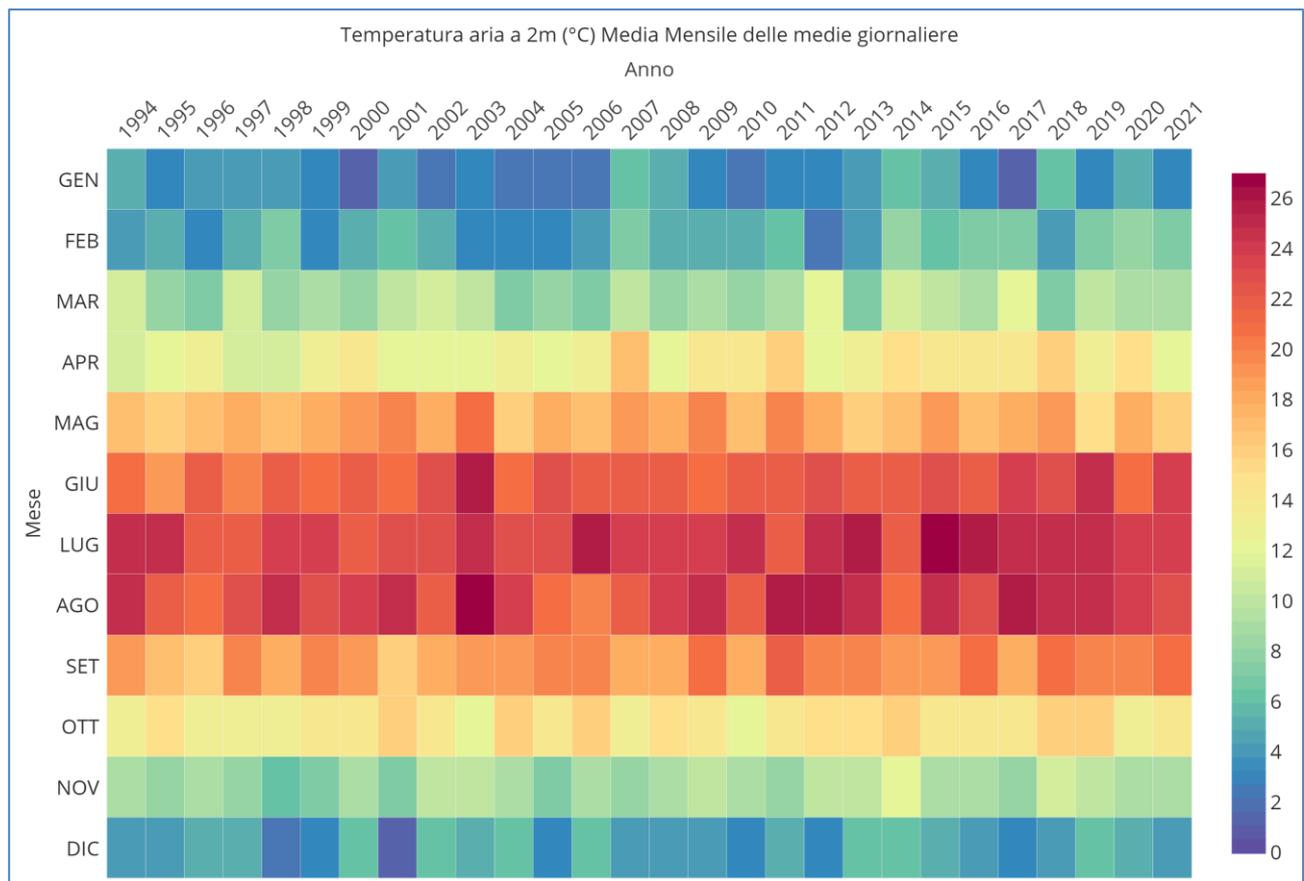


Grafico 15 - Media mensile della Temperatura media giornaliera (°C) [1994 - 2021]

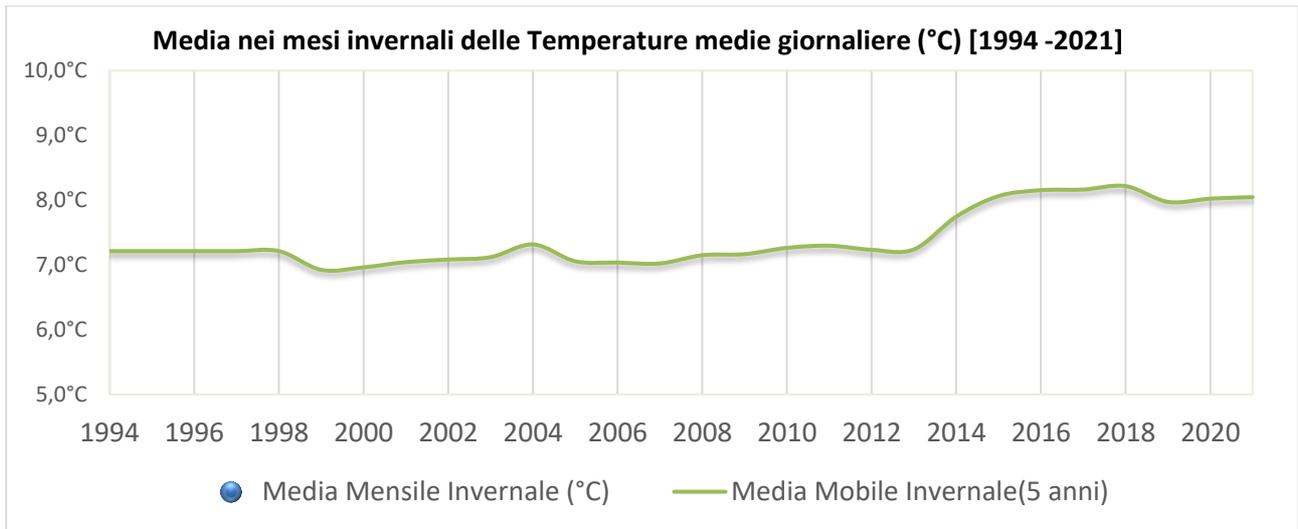


Grafico 16 - Media della Temperatura media giornaliera nei mesi invernali (°C) [1994 - 2021]

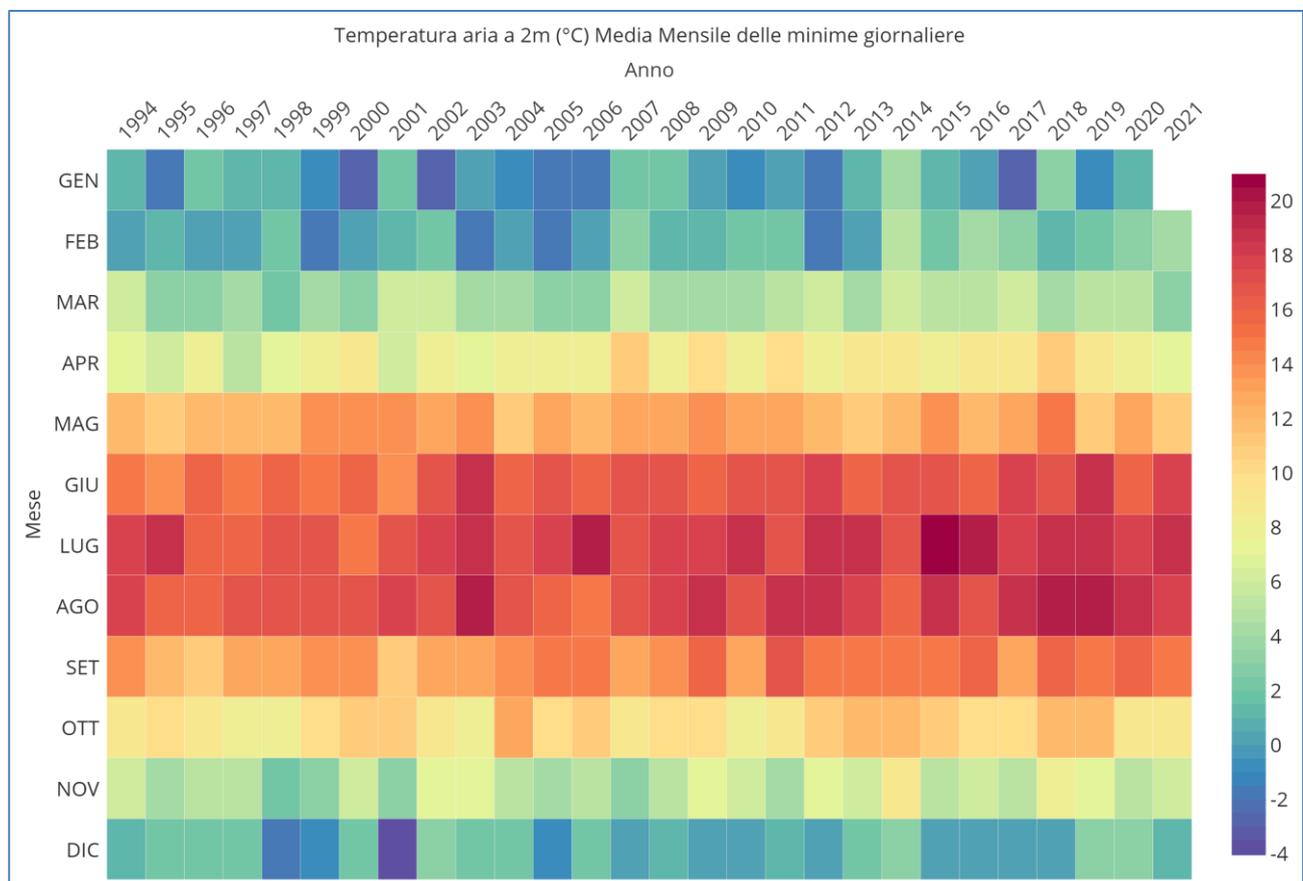


Grafico 17 - Media mensile delle Temperature minime giornaliere (°C) [1994 - 2021]

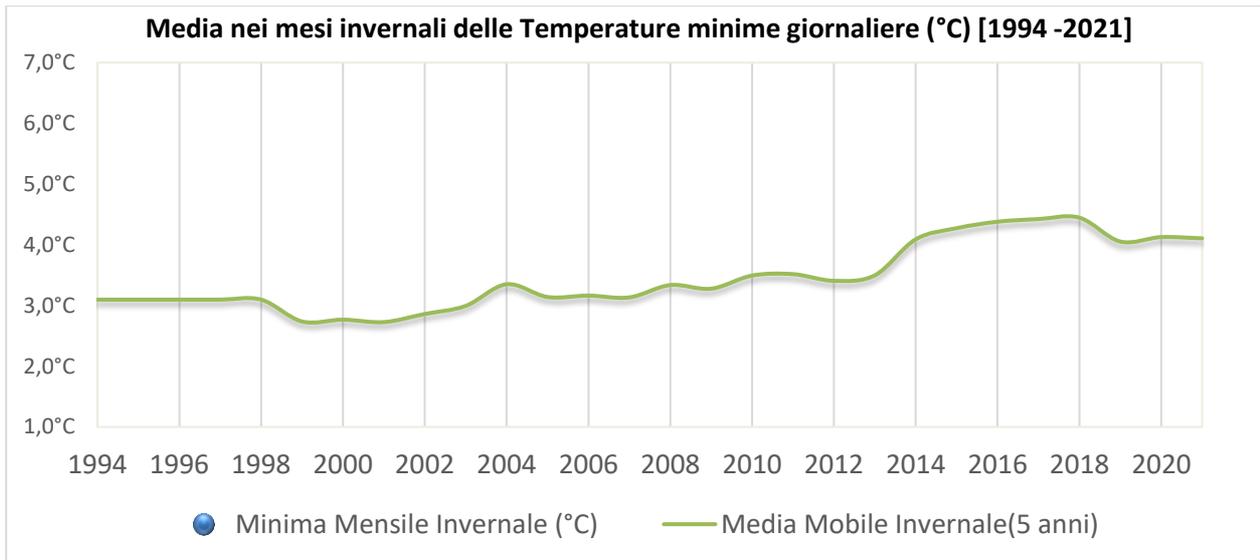


Grafico 18 - Minima delle medie mensili delle Temperatura minima giornaliera nei mesi invernali (°C) [1994 - 2021]

Dall'analisi stagionale delle variabili con particolare riferimento ai mesi invernali, quindi, emerge una sostanziale riduzione del fenomeno del Freddo Estremo, ovvero:

- un aumento tendenziale di non meno di 0,3°C delle medie mensili delle temperature medie giornaliere nel periodo di riferimento;
- Un aumento dei valore dei minimo e delle medie dei minimi invernali, nel periodo di riferimento.

Di conseguenza, si è definita pari a **P1** la classe di Pericolosità in funzione della stagionalità, secondo i limiti di variazione delle temperature riportati nella tabella che segue.

Tabella 24 - Limiti di pericolosità del pericolo Freddo Estremo (Frequenza, Malo)

Classe di pericolosità	Variazione Tmedia	Variazione Tminima
P1	> 1°C & < 2°C	> 1°C & < 2°C
P2	> 2°C & < 3°C	> 2°C & < 3°C
P3	> 3°C	> 3°C

#### ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il pericolo Freddo Estremo con riferimento ai dati meteorologici riferiti alla stazione di Malo (VI), verrà pertanto definito pari a **P2** (pericolosità moderata) per le elaborazioni successive.

## STAZIONE DI BRENDOLA

Per determinare il livello di pericolo sul territorio, si è effettuata l'analisi dei seguenti indicatori:

- Temperatura media giornaliera (arco temporale 2012-2021);
- Temperatura minima giornaliera (arco temporale 2012-2021);
- Temperatura media mensile delle medie giornaliere (arco temporale 1994-2021);
- Temperatura media mensile delle minime giornaliere (arco temporale 1994-2021).

resi disponibili da Arpa Veneto, con riferimento alla stazione meteo di Brendola (VI).

Per definire la classe di pericolosità del pericolo Freddo Estremo si è scelto di valutarne il contributo in termini di valore assoluto, frequenza e variazione stagionale nel periodo invernale.

## VALORE ASSOLUTO

Dal Grafico 19 si evince come nel periodo di riferimento (2012-2021) si siano registrate:

- Minime temperature delle medie giornaliere sempre comprese tra circa  $-4.3^{\circ}\text{C}$  –  $-0.8^{\circ}\text{C}$ ;
- Minime temperature delle minime giornaliere sempre comprese tra circa  $-10.1^{\circ}\text{C}$  –  $-4.3^{\circ}\text{C}$ ;

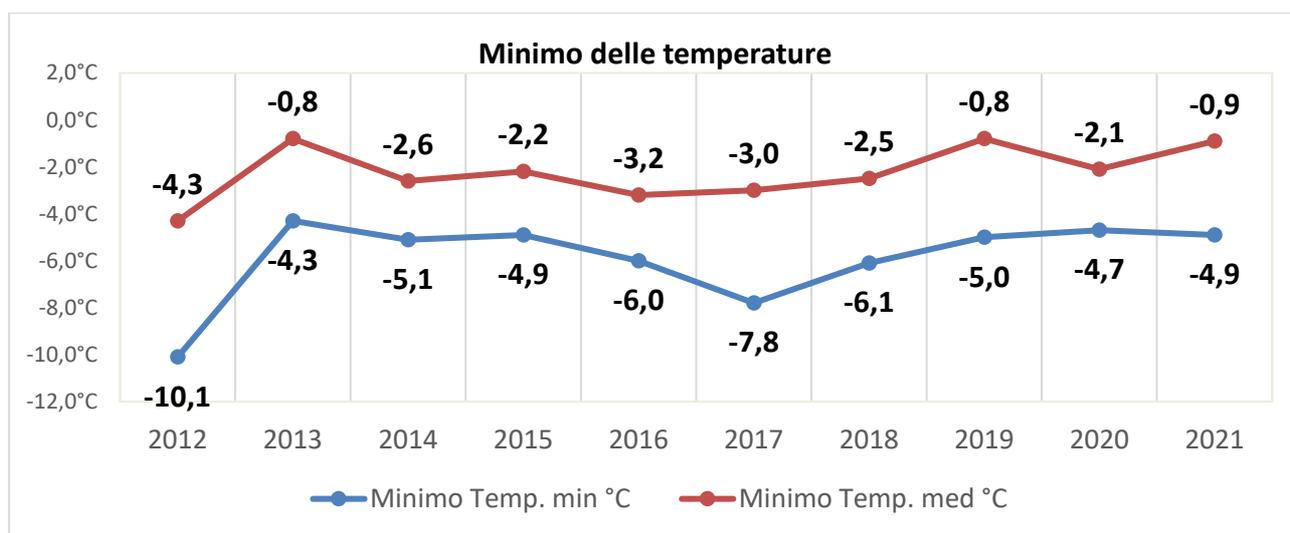


Grafico 19 - Minime Temperature annuali delle minime giornaliere e delle medie giornaliere nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Brendola - VI).

In primo luogo, quindi, si è proceduto con l'analisi della Temperatura minima e media nel periodo individuandone la classe di Pericolosità **P2**, in funzione dei limiti di temperatura assegnati come da tabella che segue.

Tabella 25 - Limiti di pericolosità del pericolo Freddo Estremo (Valore assoluto, Brendola)

Classe di pericolosità	Tipologia di giorni	Limiti di temperatura
P1	Giorni invernali	T med < $0^{\circ}\text{C}$ o T min < $-8^{\circ}\text{C}$
P2	Giorni invernali intensi	T med < $-3^{\circ}\text{C}$ o T min < $-12^{\circ}\text{C}$
P3	Giorni invernali estremi	T med < $-8^{\circ}\text{C}$ o T min < $-20^{\circ}\text{C}$

## FREQUENZA

La ripetitività degli eventi pericolosi, riportata nel Grafico 20, è stata valutata a partire dal superamento delle soglie di rischio individuate, ovvero:

- Fino a **19** gg invernali in un anno
- Fino a **6** gg invernali intensi in un anno
- Mai superata la soglia dei giorni invernali estremi
- Fino a **6** gg invernali consecutivi in un anno

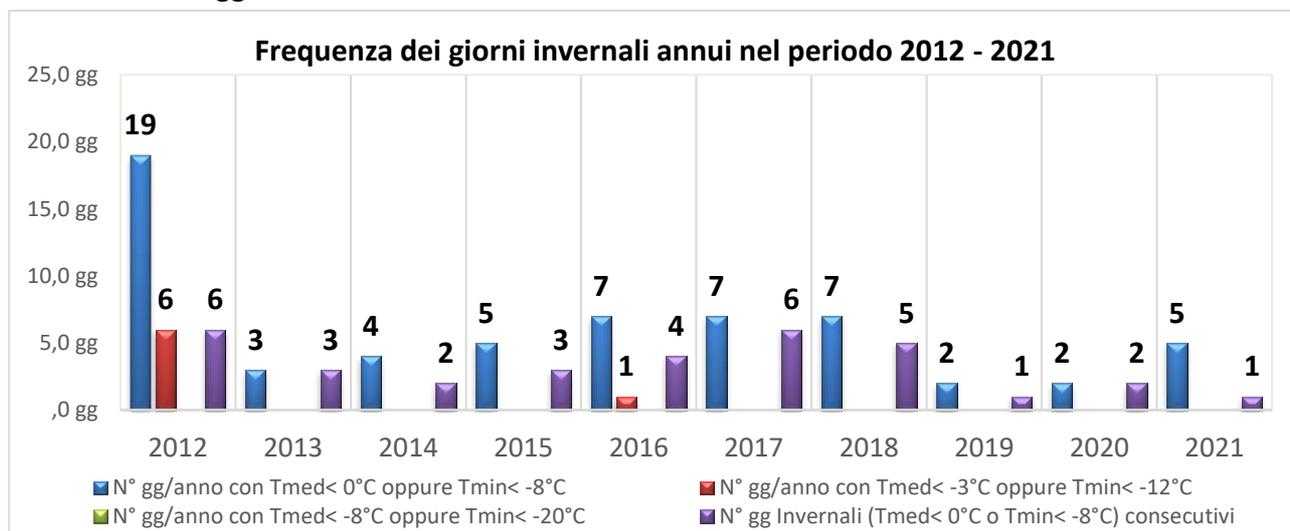


Grafico 20 – Massimo numero di giorni all’anno e numero di giorni consecutivi all’anno con Temperatura media/minima giornaliera inferiore ai limiti della classe di pericolosità Freddo Estremo nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Brendola - VI).

Dall’analisi nel periodo di riferimento per la tipologia di evento e del numero di giorni invernali consecutivi, rispetto ai limiti riportate nella tabella che segue, si è individuata la classe di Pericolosità **P2** in funzione della frequenza.

Tabella 26 - Limiti di pericolosità del pericolo Freddo Estremo (Frequenza, Brendola)

Tipologia di giorni	Limiti di giorni P1	Limiti di giorni P2	Limiti di giorni P3
Max di n°gg/anno invernali (Tmed < 0°C o Tmin < -8°C)	< 60	> 59 & < 120	> 119
Max n°gg/anno invernali intensi (Tmed < -3°C o Tmin < -12°C)	< 3	> 2 & < 10	> 9
Max n°gg/anno invernali estremi (Tmed < -8°C o Tmin < -20°C)	= 0	> 0 & < 1	> 1
N° gg Invernali consecutivi (Tmed < 0°C o Tmin < -8°C)	< 5	> 4 & < 10	> 9

## VARIAZIONE STAGIONALE

Per l'analisi dell'effetto della Variazione stagionale nella stagione invernale si è scelto di confrontare i valori medi, massimi e/o minimi, nell'arco degli ultimi dieci anni disponibili (Valore T1 – 2012:2021) con i valori medi, massimi e minimi dell'arco temporale antecedente della serie a disposizione (Valore T2 – 1994:2011). I risultati ottenuti sono riportati di seguito sia graficamente che in forma tabellare.

Tabella 27 - Dati stagionali di riferimento per il pericolo Freddo Estremo (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Brendola - VI)..

Indicatore	Mese	Valore T1 (2012:2021)	Valore T2 (1994:2011)	Variazione media 1994:2011 - 2012:2021
Media delle medie mensili Temperature Medie mensili [Tmed] nei mesi invernali (°C)	GEN	4,0°C	3,2°C	0,8°C
	FEB	6,2°C	5,1°C	1,2°C
	MAR	10,2°C	9,4°C	0,8°C
	OTT	14,7°C	13,8°C	0,9°C
	NOV	9,8°C	8,3°C	1,5°C
	DIC	4,5°C	4,1°C	0,3°C
Max della media mensile delle Temperature Min mensili [Tmed] nei mesi invernali (°C)	GEN	-2,4°C	-3,1°C	0,7°C
	FEB	-1,8°C	-1,8°C	0,0°C
	MAR	3,8°C	2,9°C	0,9°C
	OTT	8,8°C	6,9°C	1,9°C
	NOV	4,5°C	1,9°C	2,6°C
	DIC	-0,4°C	-2,9°C	2,5°C

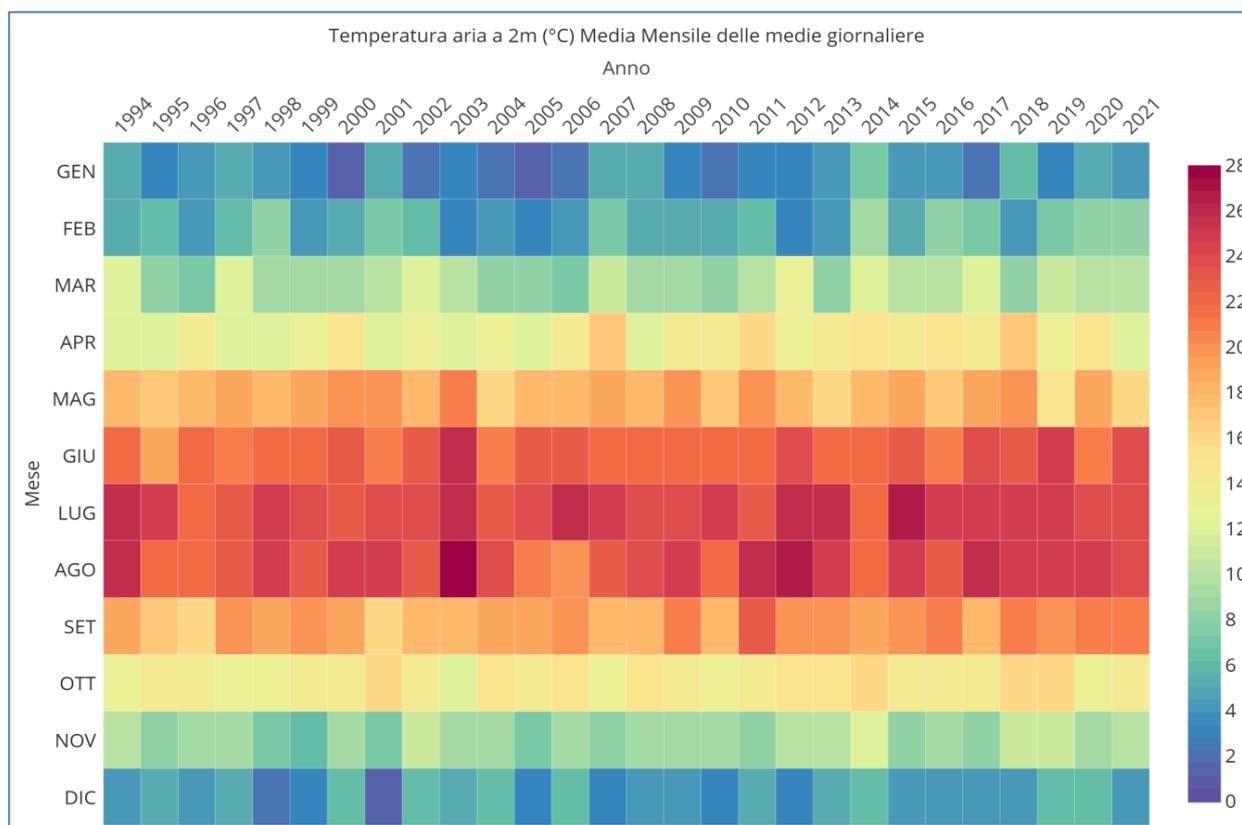


Grafico 21 - Media mensile della Temperatura media giornaliera (°C) [1994 - 2021]

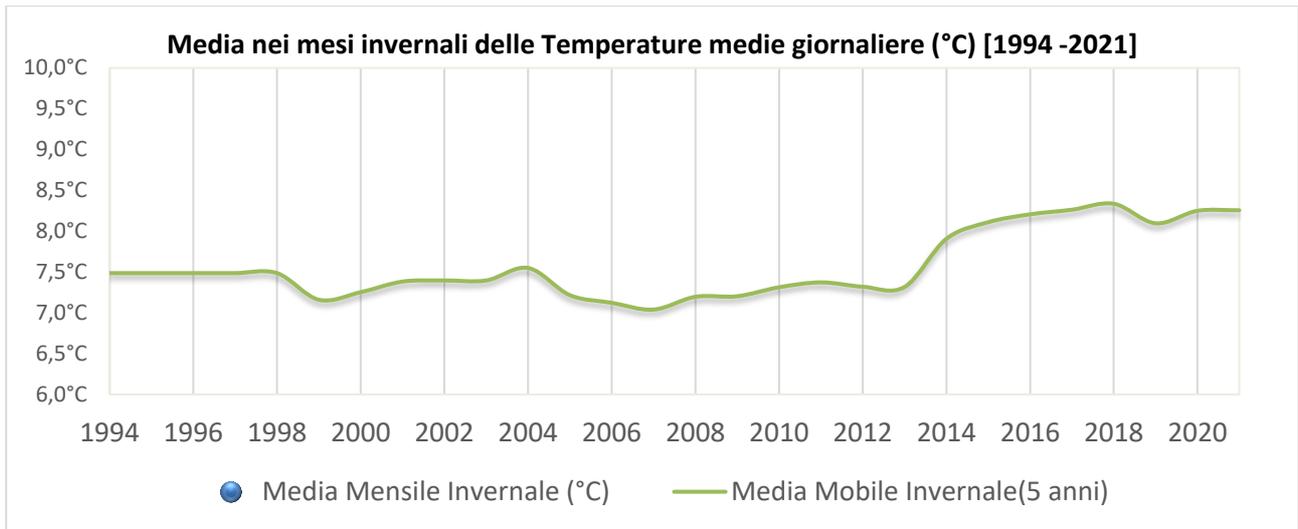


Grafico 22 - Media della Temperatura media giornaliera nei mesi invernali (°C) [1994 - 2021]

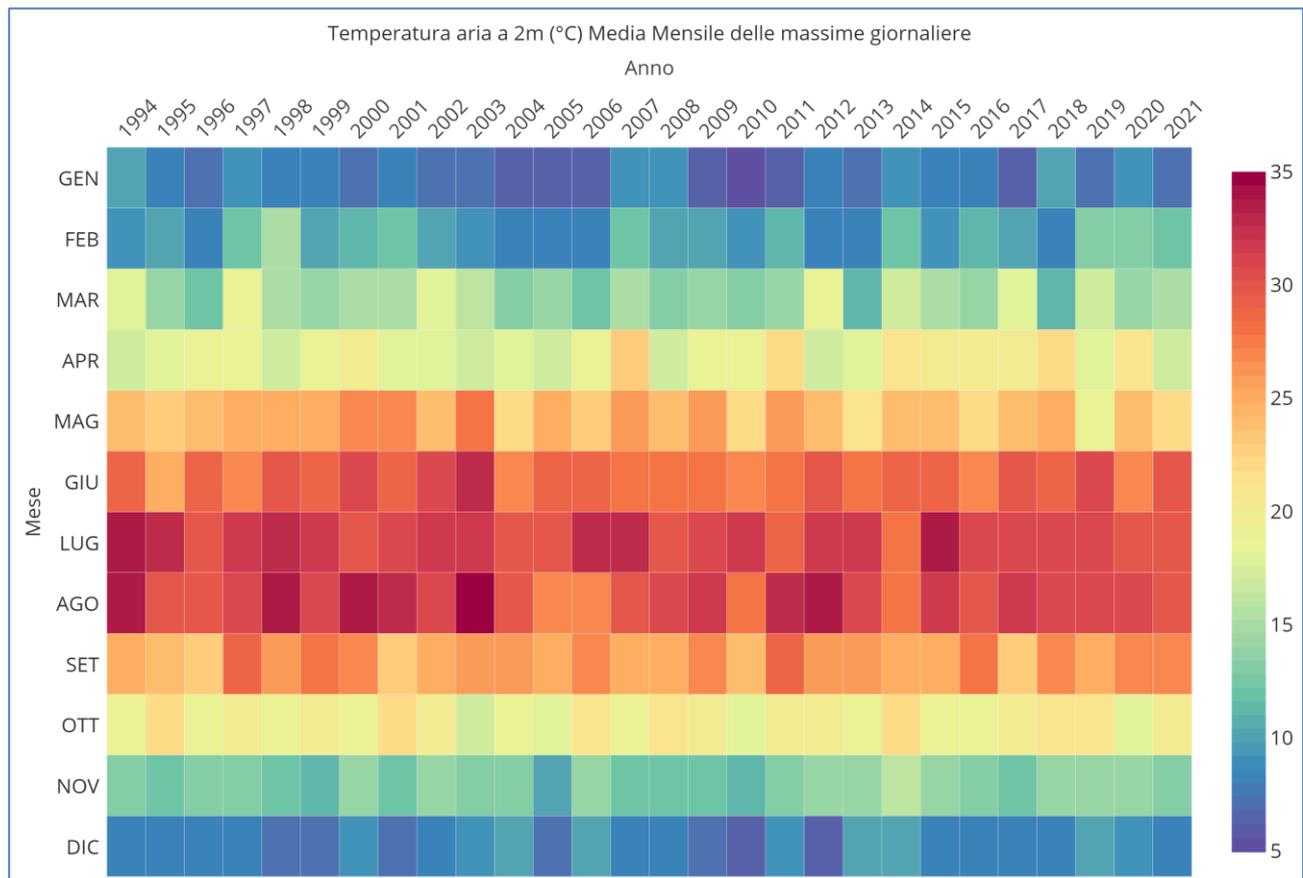


Grafico 23 - Media mensile delle Temperature minime giornaliere (°C) [1994 - 2021]

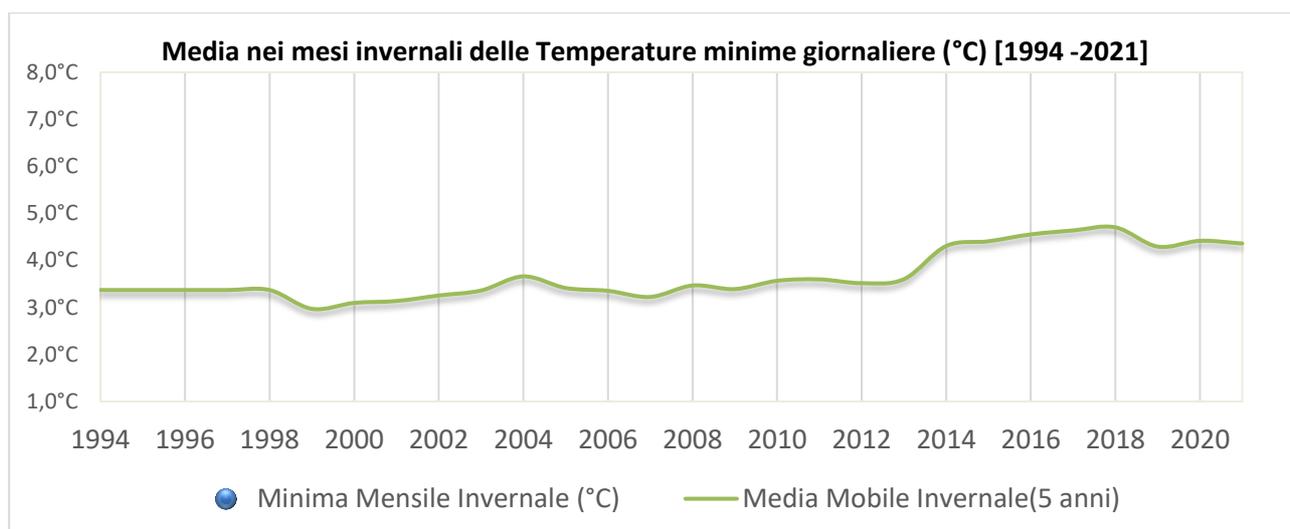


Grafico 24 - Minima delle medie mensili delle Temperatura minima giornaliera nei mesi invernali (°C) [1994 - 2021]

Dall'analisi stagionale delle variabili con particolare riferimento ai mesi invernali, quindi, emerge una sostanziale riduzione del fenomeno del Freddo Estremo, ovvero:

- un aumento generalizzato delle temperature medie mensili nei mesi invernali, fino ad un massimo di +1,5°C nel mese di novembre;
- Un aumento sostanziale di tutte le medie mensili delle temperature minime giornaliere fino al valore massimo di +2,6°C nel mese di novembre, ad eccezione del mese di Febbraio in cui il valore minimo è sostanzialmente costante;
- un aumento tendenziale di quasi 0,2°C delle medie mensili delle temperature medie giornaliere nel periodo di riferimento.

Di conseguenza, si è definita pari a **P1** la classe di Pericolosità in funzione della stagionalità, secondo i limiti di variazione delle temperature riportati nella tabella che segue.

Tabella 28 - Limiti di pericolosità del pericolo Freddo Estremo (Variazione stagionale, Brendola)

Classe di pericolosità	Variazione Tmedia	Variazione Tminima
P1	> 1°C & < 2°C	> 1°C & < 2°C
P2	> 2°C & < 3°C	> 2°C & < 3°C
P3	> 3°C	> 3°C

#### ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il pericolo Freddo Estremo con riferimento ai dati meteorologici riferiti alla stazione di Brendola (VI), verrà pertanto definito pari a **P2** (pericolosità moderata) per le elaborazioni successive.

### 4.3 PERICOLO PRECIPITAZIONI ESTREME

#### STAZIONE DI MALO

Per determinare il livello di pericolo sul territorio, si è effettuata l'analisi dei seguenti indicatori:

- Precipitazioni annuali (arco temporale 2012-2021);
- Giorni piovosi annuali (arco temporale 2012-2021);
- Precipitazione giornaliera (arco temporale 2012-2021);
- Precipitazioni intense annue (24h, 12h, 3h – arco temporale 1992-2021).

Resi disponibili da Arpa Veneto, con riferimento alla stazione meteo di Malo (VI).

Per definire la classe di pericolosità del pericolo Precipitazioni estreme si è scelto di valutarne il contributo in termini di valore assoluto, frequenza e variazione stagionale nel periodo invernale.

## VALORE ASSOLUTO

Dal Grafico 25 si evince come nel periodo di riferimento (2012-2021) si siano registrate:

- Precipitazioni annuali sempre comprese tra **979 mm/anno** e **2.129 mm/anno**;
- Precipitazione massime mensili compresa tra **69 mm/24h** e **179 mm/24h**;

Precipitazioni massime annue fino a:

- **75 mm /1h**;
- **100 mm /3h**;
- **130 mm/6h**;
- **132 mm/12h**;
- **179 mm/24h**;
- **183 mm/2gg.**

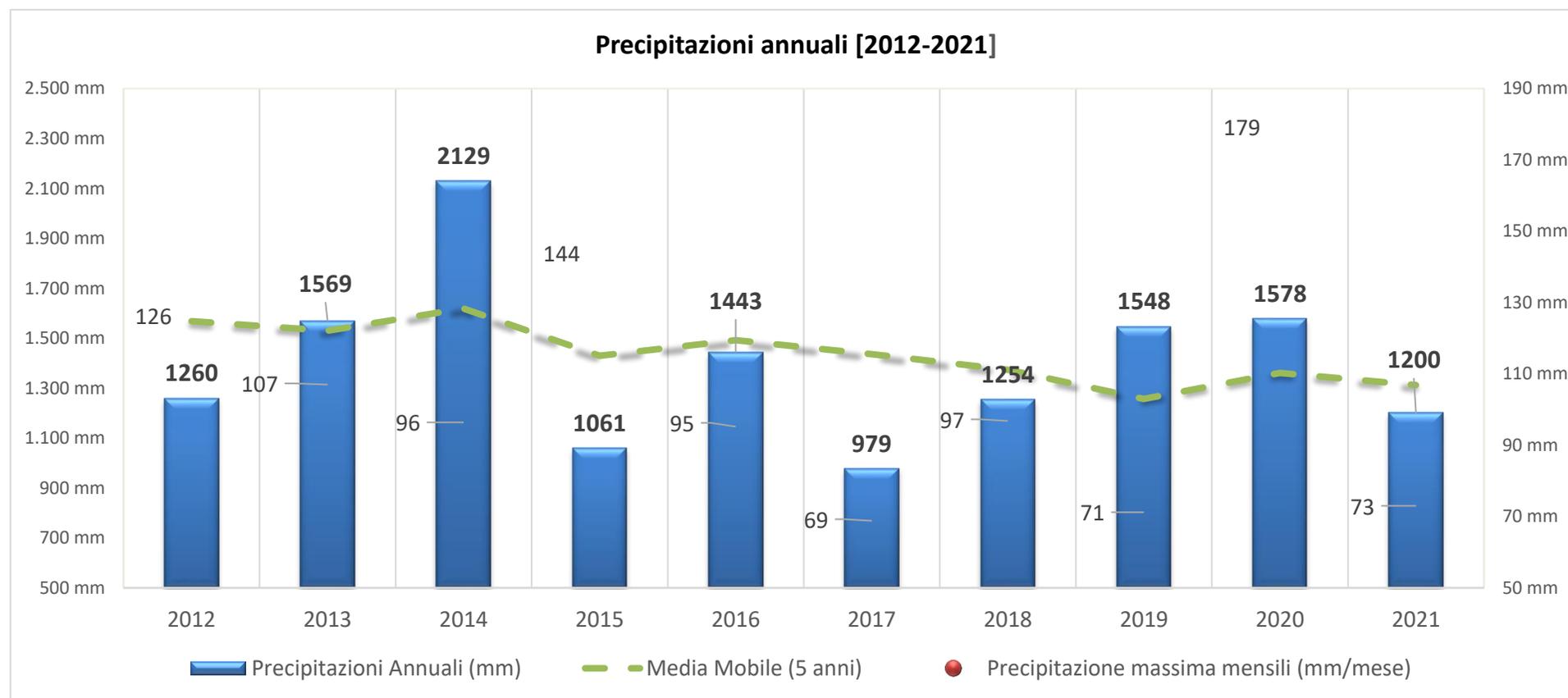


Grafico 25 Precipitazioni cumulate annuali e Precipitazione massima giornaliera in un anno, nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI).

**Variazione d'intensità rispetto al valore medio nel periodo per durata dell'evento**

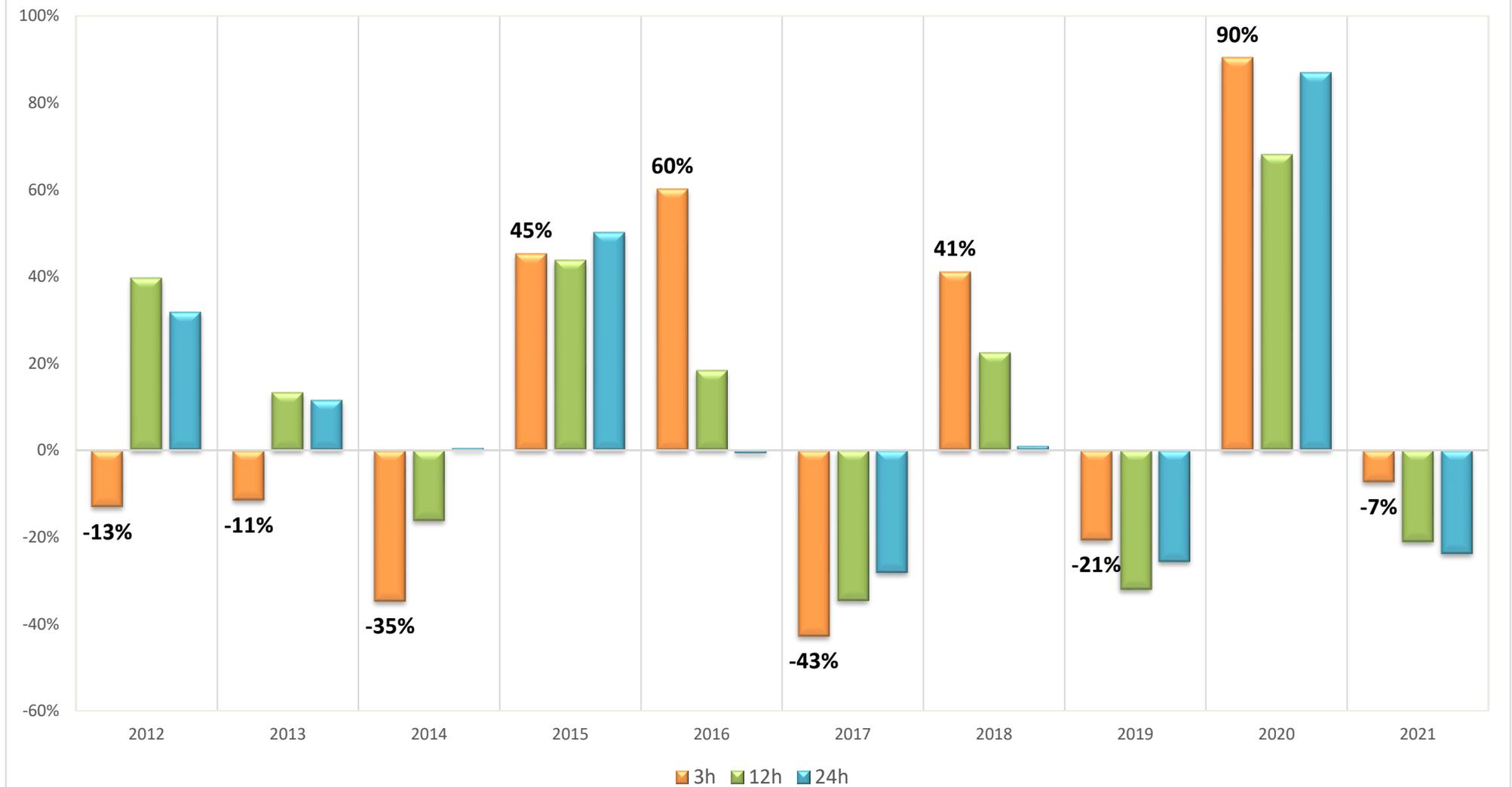


Grafico 26 - Variazione della precipitazione massima annua per durata dell'evento nel periodo 2012-2021, rispetto al valore medio nello stesso periodo (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI).

In primo luogo, quindi, si è proceduto con l'analisi della Precipitazione annua nel periodo individuandone la classe di Pericolosità **P3**, in funzione dei limiti di Precipitazione assegnati come da tabella che segue.

Tabella 29 - Limiti di pericolosità del pericolo Precipitazioni estreme (Valore Assoluto, Malo)

Classe di pericolosità	Tipologia di precipitazione	Limiti di Precipitazione
P1	Giorni piovosi Ordinari	Prec. > 32 mm/24h
P2	Giorni piovosi Intensi	Prec. > 32 mm/1h o > 36 mm/3h o > 40 mm/6h o > 59 mm/12h o > 85 mm/24h o > 121 mm/2gg
P3	Giorni piovosi Estremi	Prec. > 43 mm/1h o > 48 mm/3h o > 53 mm/6h o > 78 mm/12h o > 110 mm/24h o > 155 mm/2gg

## FREQUENZA

La ripetitività degli eventi pericolosi, riportata nel Grafico 27, è stata valutata a partire dal superamento delle soglie di rischio individuate, ovvero:

- Fino a **142** gg piovosi (Prec.>1 mm/24h) in un anno (arco temporale 2012-2021);
- Fino a **3** gg piovosi ordinari in un anno (arco temporale 2012-2021);
- Fino a **1** gg piovosi intensi in un anno (arco temporale 2012-2021);
- Fino a **1** gg piovoso estremo in un anno(arco temporale 2012-2021);
- Fino a **6** gg piovosi ordinari consecutivi in un anno (arco temporale 2012-2021).

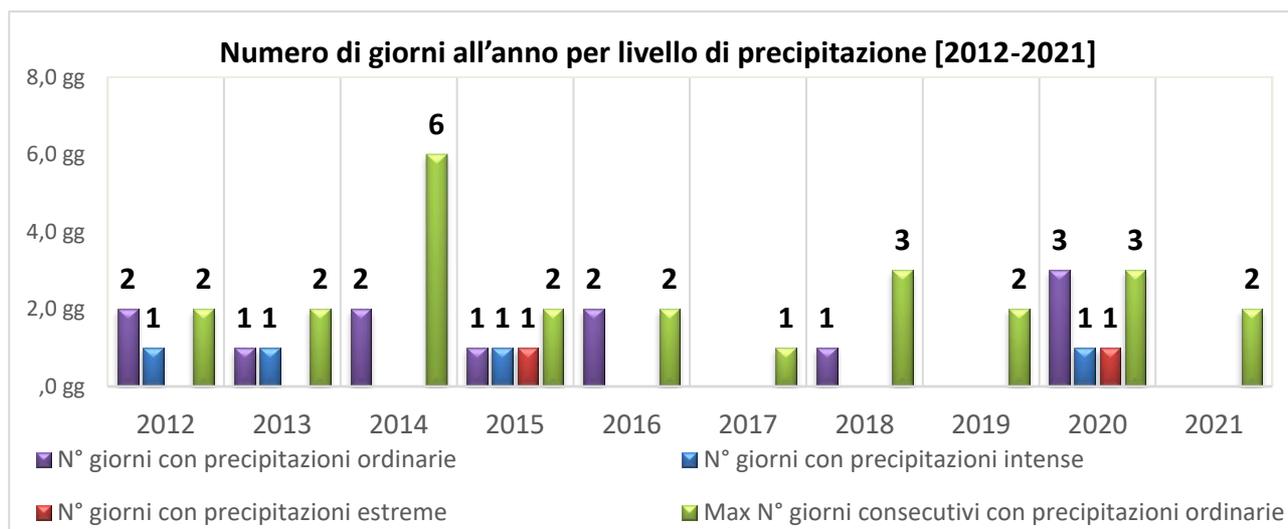


Grafico 27 – Numero di giorni all'anno per livello di precipitazione nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI).

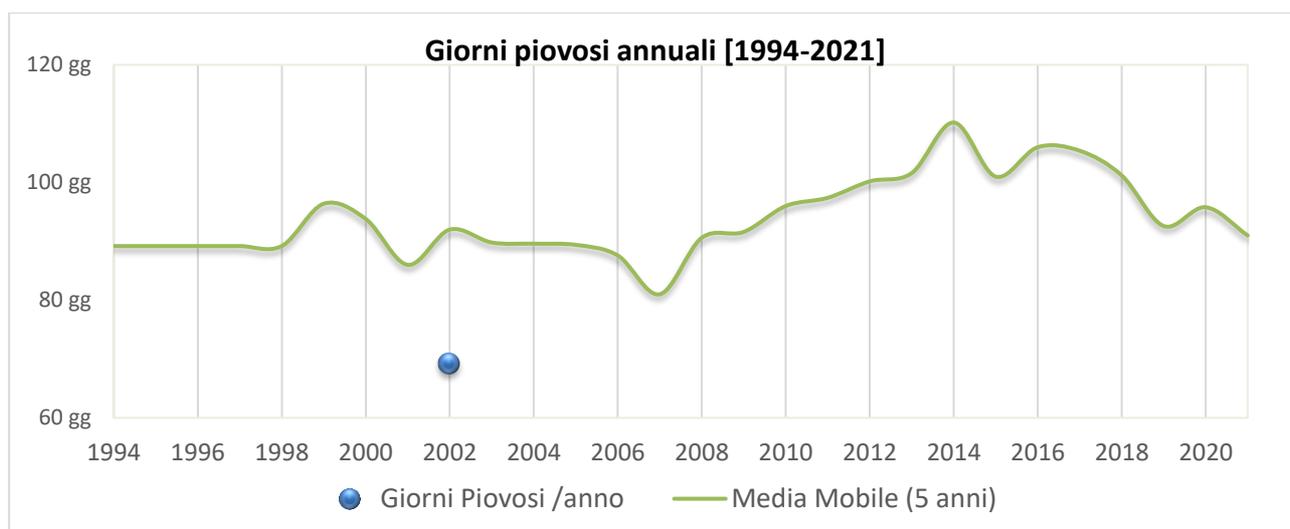


Grafico 28 – Numero di giorni piovosi all’anno nel periodo 1994-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI).

Dall’analisi nel periodo di riferimento per la tipologia di evento e del numero di giorni invernali consecutivi, rispetto ai limiti riportate nella tabella che segue, quindi si è individuata la classe di Pericolosità **P3** in funzione della frequenza per il pericolo precipitazioni estreme.

Tabella 30 - Limiti di pericolosità del pericolo Precipitazioni estreme (Frequenza, Malo)

Tipologia di giorni	Limiti di giorni P1	Limiti di giorni P2	Limiti di giorni P3
Max n° di Giorni Piovosi Annuali	< 52	> 51 & < 104	> 103
Max n° gg piovosi ordinari/anno (>49mm)	< 14	> 13 & < 30	> 29
Max n° gg piovosi intensi/anno (61mm)	< 5	> 6 & < 14	> 13
Max n° gg piovosi estremi/anno (>80mm)	=0	> 0 & < 3	> 2
Max n° gg Piovosi ordinari consecutivi Annuali	< 3	> 2 & < 5	> 4

### VARIAZIONE STAGIONALE

Per l’analisi dell’effetto della Variazione stagionale nelle stagioni, si è scelto di confrontare i valori medi, massimi e/o minimi, nell’arco degli ultimi dieci anni disponibili (Valore T1 – 2012:2021) con i valori medi, massimi e minimi dell’arco temporale antecedente della serie a disposizione (Valore T2 – 1994:2011). I risultati ottenuti sono riportati di seguito sia graficamente che in forma tabellare.

Tabella 31 - Dati stagionali di riferimento per il pericolo Precipitazioni Estreme (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI).

Indicatore	Mese	Valore T1 (2012:2021)	Valore T2 (1994:2011)	Variazione media 1994:2011 - 2012:2021
Precipitazioni nei mesi MAX - estivi (mm)	APR	195 mm	205 mm	-9 mm
	MAG	315 mm	333 mm	-17 mm
	GIU	175 mm	192 mm	-18 mm
	LUG	259 mm	186 mm	73 mm
	AGO	472 mm	276 mm	195 mm
	SET	186 mm	265 mm	-79 mm
Precipitazioni nei mesi MAX - invernali (mm)	GEN	389 mm	159 mm	230 mm
	FEB	349 mm	157 mm	191 mm
	MAR	260 mm	218 mm	42 mm
	OTT	175 mm	277 mm	-102 mm
	NOV	373 mm	393 mm	-20 mm
	DIC	272 mm	326 mm	-54 mm

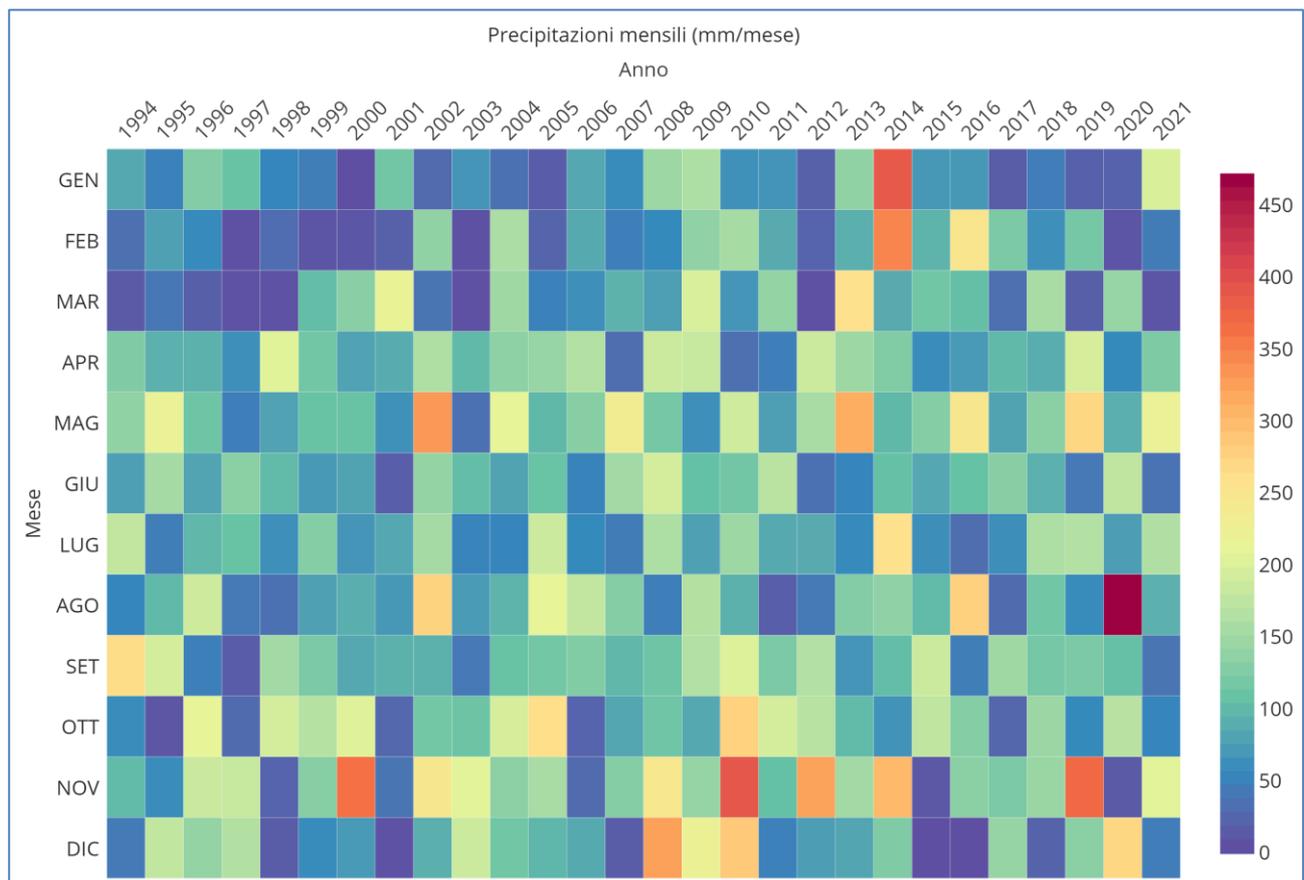


Grafico 29 - Media mensile delle Precipitazioni medie giornaliere nei mesi (mm) [1994 – 2021].

### Mese di ripetizione dei massimi annuali per durata dell'evento di precipitazione estrema

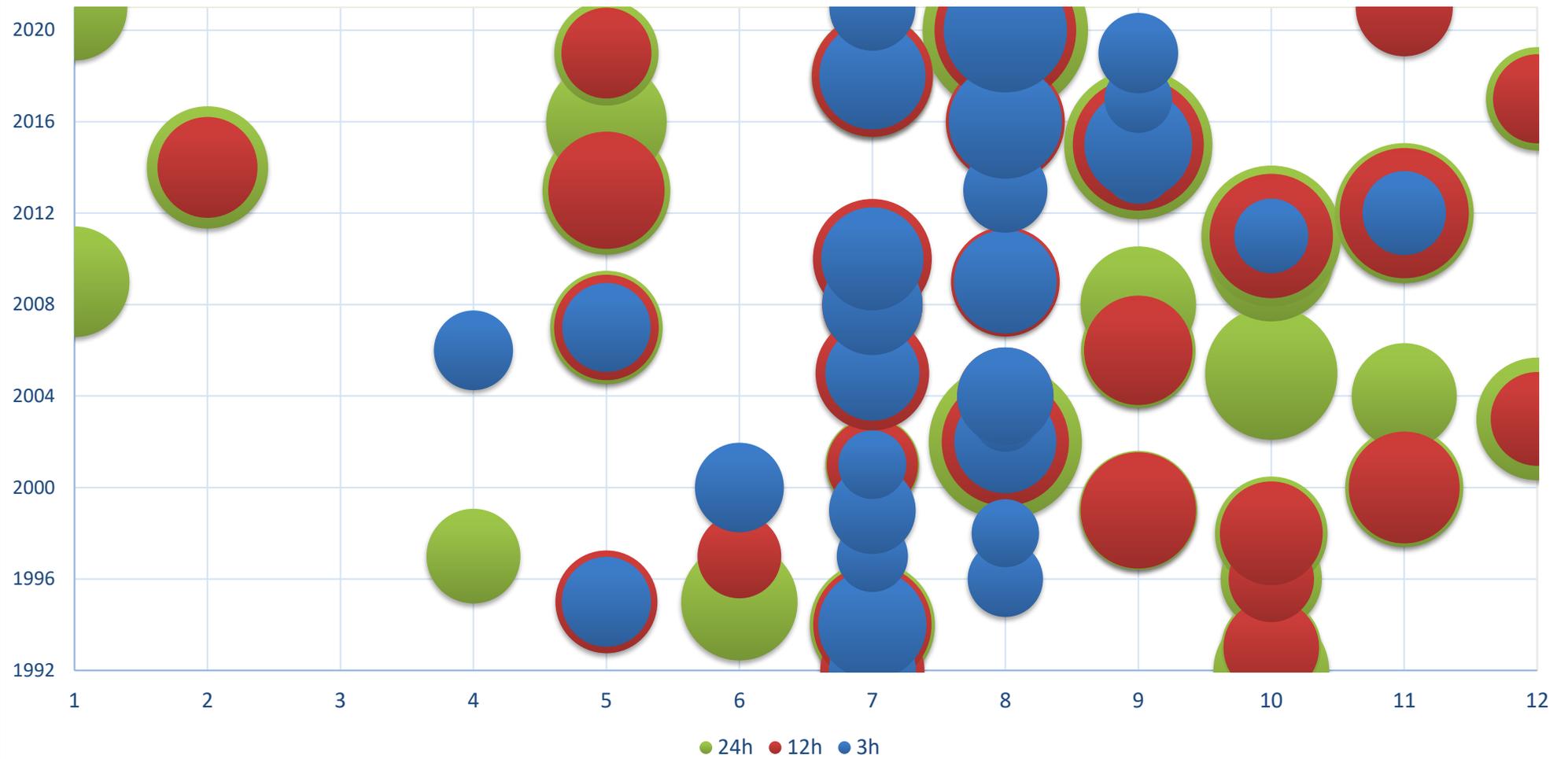


Gráfico 30 – Massime precipitazioni intense annue per durata dell'evento di precipitazione estrema (24h, 12h, 3h – arco temporale 1992-2021)

Dall'analisi stagionale delle variabili con particolare riferimento ai mesi invernali, quindi, emerge un aumento ed una redistribuzione del fenomeno delle precipitazioni estreme, ovvero:

- un aumento marcato delle precipitazioni mensili nei mesi invernali di gennaio e febbraio (rispettivamente +144% e 121%) ed estivi di agosto e luglio (rispettivamente +71% e +39%);
- Una concentrazione del valore massimo delle precipitazioni tri-orarie nei mesi estivi e massimi annuali di piogge delle durate di 12 o 24h più frequenti nei mesi autunnali. Comparsa di fenomeni massimi nei mesi invernali da dicembre a febbraio.

Di conseguenza, si è definita pari a **P3** la classe di Pericolosità in funzione della stagionalità, secondo i limiti di variazione delle precipitazioni riportati nella tabella che segue.

Tabella 32 - Limiti di pericolosità del pericolo Precipitazioni estreme (Variazione stagionale, Malo)

Classe di pericolosità	Variazione Prec.Estiva
P1	>0% & < 30% di Valore T2
P2	>29% & < 50% di Valore T2
P3	>50% di Valore T2

#### ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il pericolo Precipitazioni estreme, con riferimento ai dati meteorologici riferiti alla stazione di Malo (VI), verrà pertanto definito pari a **P3** (pericolosità elevata) per le elaborazioni successive.

---

## **STAZIONE DI BRENDOLA**

Per determinare il livello di pericolo sul territorio, si è effettuata l'analisi dei seguenti indicatori:

- Precipitazioni annuali (arco temporale 2012-2021);
- Giorni piovosi annuali (arco temporale 2012-2021);
- Precipitazione giornaliera (arco temporale 2012-2021);
- Precipitazioni intense annue (24h, 12h, 3h – arco temporale 1992-2021).

resi disponibili da Arpa Veneto, con riferimento alla stazione meteo di Brendola (VI).

Per definire la classe di pericolosità del pericolo Precipitazioni estreme si è scelto di valutarne il contributo in termini di valore assoluto, frequenza e variazione stagionale nel periodo invernale

### VALORE ASSOLUTO.

si evince come nel periodo di riferimento (2012-2021) si siano registrate:

- Precipitazioni annuali sempre comprese tra **730 mm/anno** e **1.552 mm/anno**;
- Precipitazione massime mensili compresa tra **53 mm/24h** e **106 mm/24h**;

Precipitazioni massime annue fino a:

- **60 mm /1h**;
- **65 mm /3h**;
- **80 mm/6h**;
- **101 mm/12h**;
- **106 mm/24h**;
- **114 mm/2gg.**

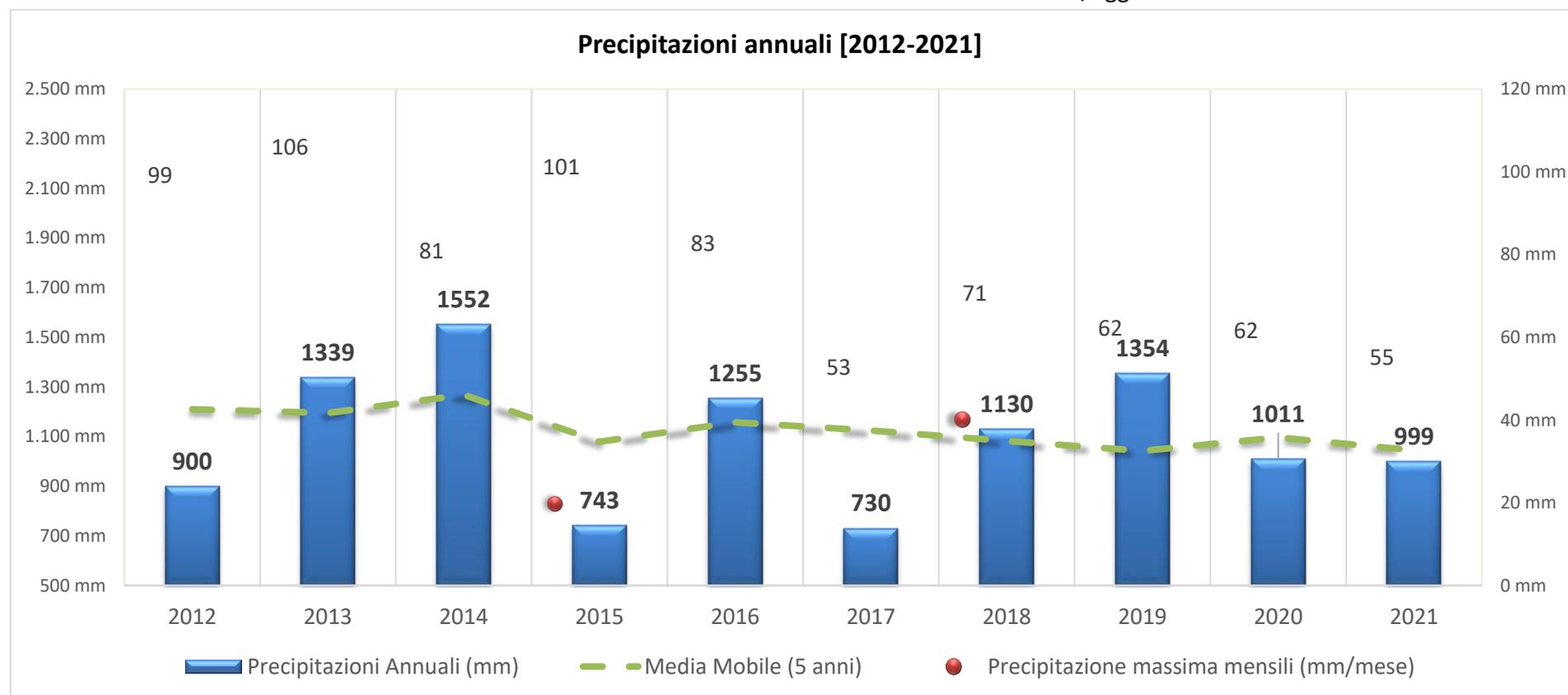


Grafico 31 Precipitazioni cumulate annuali e Precipitazione massima giornaliera in un anno, nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Brendola - VI).

### Variazione d'intensità rispetto al valore medio nel periodo per durata dell'evento

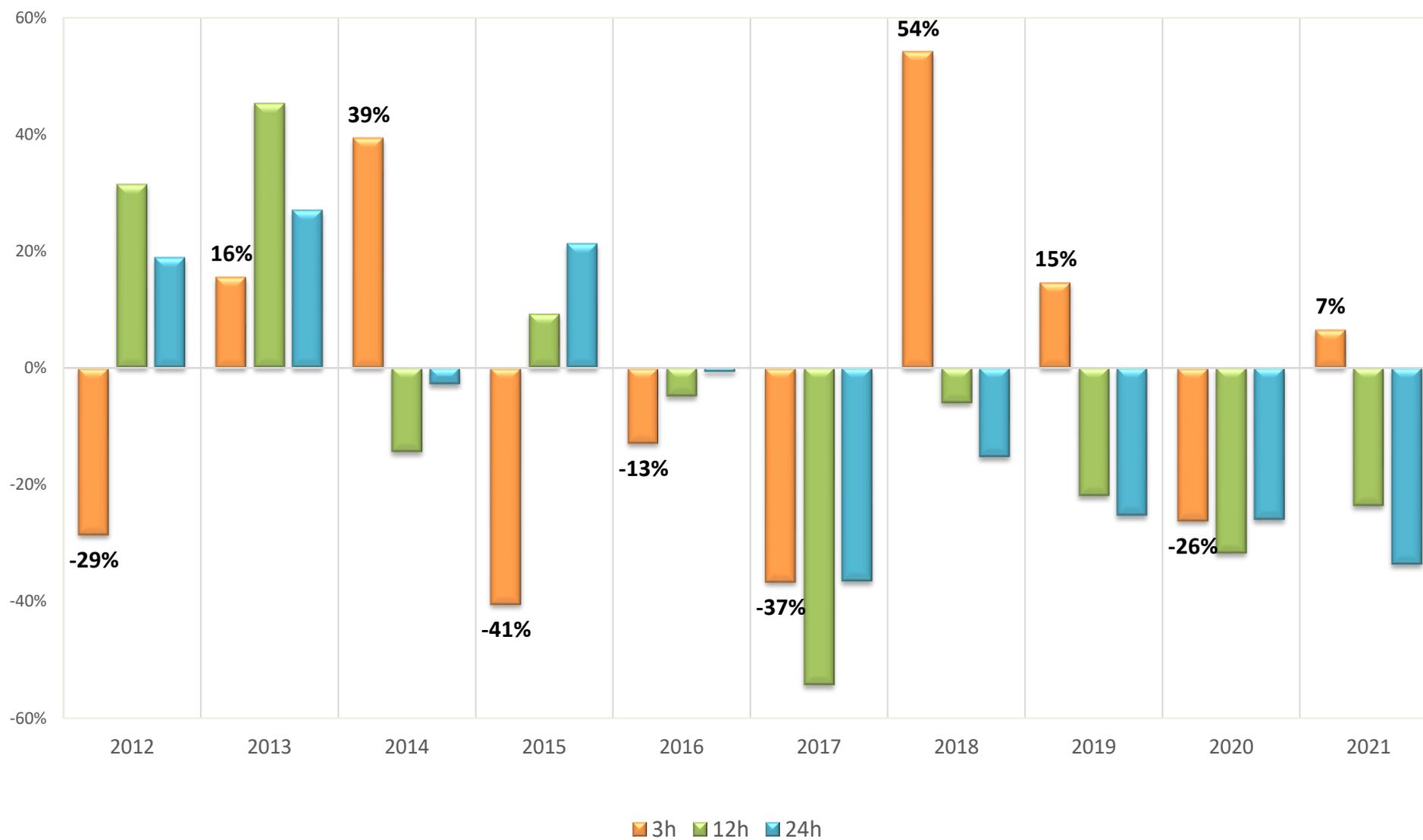


Grafico 32 - Precipitazione massima annua per durata dell'evento nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Brendola - VI).

In primo luogo, quindi, si è proceduto con l'analisi della Precipitazione annua nel periodo individuandone la classe di Pericolosità **P3**, in funzione dei limiti di Precipitazione assegnati come da tabella che segue.

Tabella 33 - Limiti di pericolosità del pericolo Precipitazioni estreme (Valore Assoluto, Brendola)

Classe di pericolosità	Tipologia di precipitazione	Limiti di Precipitazione
P1	Giorni piovosi Ordinari	Prec. > 28 mm/24h
P2	Giorni piovosi Intensi	Prec. > 28 mm/1h o > 32 mm/3h o > 35 mm/6h o > 47 mm/12h o > 61 mm/24h o > 80 mm/2gg
P3	Giorni piovosi Estremi	Prec. > 37 mm/1h o > 41 mm/3h o > 46 mm/6h o > 61 mm/12h o > 80 mm/24h o > 103 mm/2gg

## FREQUENZA

La ripetitività degli eventi pericolosi, riportata nel Grafico 33, è stata valutata a partire dal superamento delle soglie di rischio individuate, ovvero:

- Fino a **121** gg piovosi (Prec.>1mm/24h) in un anno (arco temporale 2012-2021);
- Fino a **1** gg piovosi ordinari in un anno (arco temporale 2012-2021);
- Fino a **1** gg piovosi intensi in un anno (arco temporale 2012-2021);
- Nessun evento di piovoso estremo in un anno (arco temporale 2012-2021);
- Fino a **3** gg piovosi ordinari consecutivi in un anno (arco temporale 2012-2021).

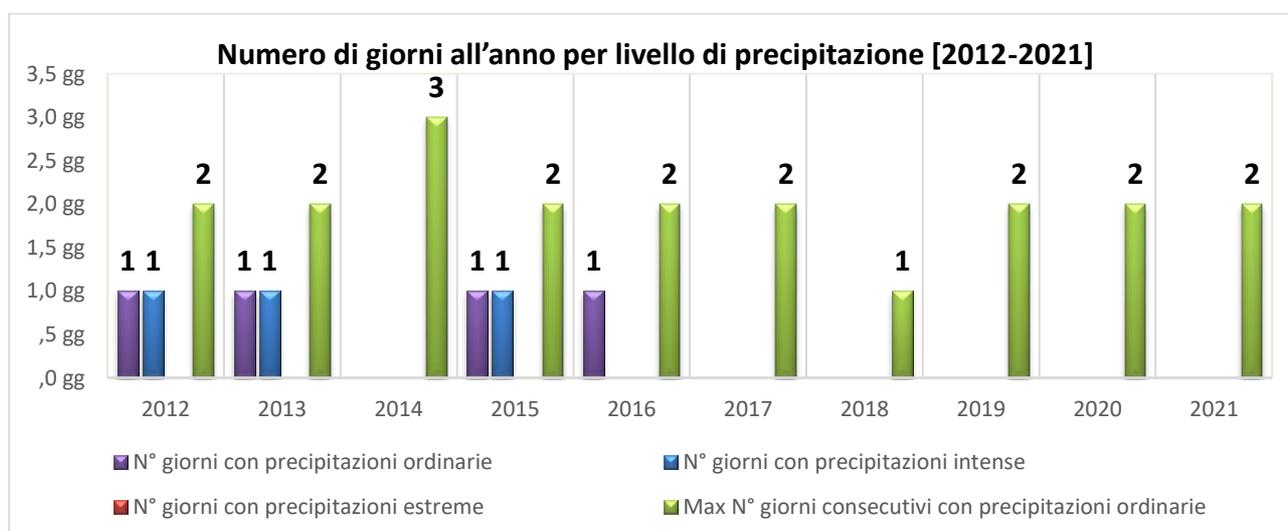


Grafico 33 – Numero di giorni all'anno per livello di precipitazione nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Brendola - VI).

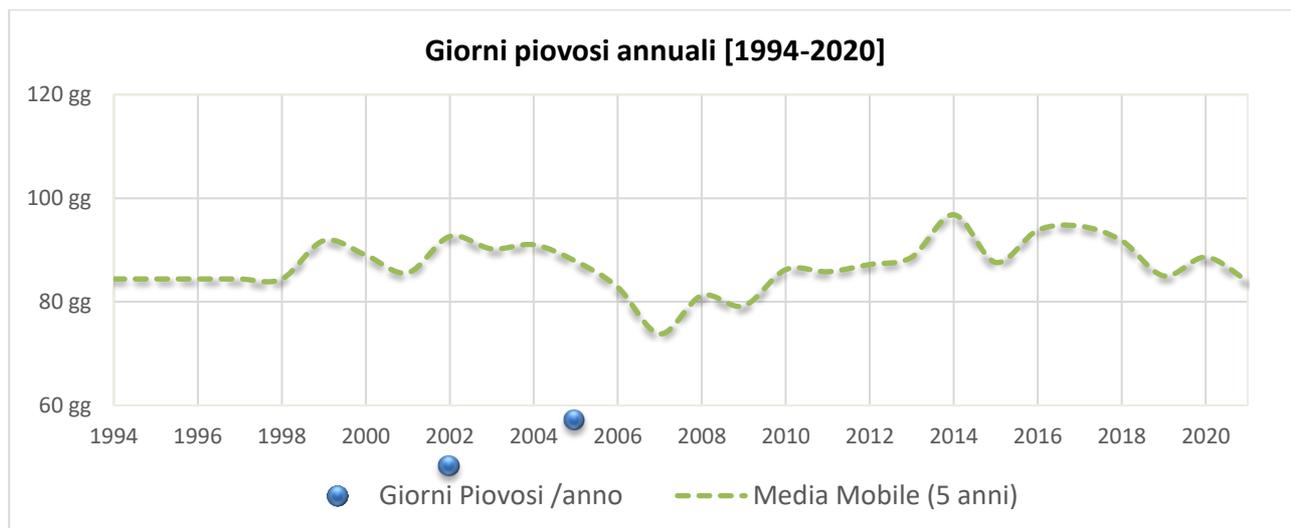


Grafico 34 – Numero di giorni piovosi all’anno nel periodo 1994-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Brendola - VI).

Dall’analisi nel periodo di riferimento per la tipologia di evento e del numero di giorni invernali consecutivi, rispetto ai limiti riportate nella tabella che segue, quindi si è individuata la classe di Pericolosità **P2** in funzione della frequenza per il pericolo precipitazioni estreme.

Tabella 34 - Limiti di pericolosità del pericolo Precipitazioni estreme (Frequenza, Brendola)

Tipologia di giorni	Limiti di giorni P1	Limiti di giorni P2	Limiti di giorni P3
Max n° di Giorni Piovosi Annuali	< 52	> 51 & < 104	> 103
Max n° gg piovosi ordinari/anno (>49mm)	< 14	> 13 & < 30	> 29
Max n° gg piovosi intensi/anno (61mm)	< 5	> 6 & < 14	> 13
Max n° gg piovosi estremi/anno (>80mm)	=0	> 0 & < 3	> 2
Max n° gg Piovosi ordinari consecutivi Annuali	< 3	> 2 & < 5	> 4

## VARIAZIONE STAGIONALE

Per l'analisi dell'effetto della Variazione stagionale nelle stagioni, si è scelto di confrontare i valori medi, massimi e/o minimi, nell'arco degli ultimi dieci anni disponibili (Valore T1 – 2012:2021) con i valori medi, massimi e minimi dell'arco temporale antecedente della serie a disposizione (Valore T2 – 1994:2011). I risultati ottenuti sono riportati di seguito sia graficamente che in forma tabellare.

Tabella 35 - Limiti di pericolosità del pericolo Precipitazioni estreme (Frequenza, Brendola)

Indicatore	Mese	Valore T1 (2012:2021)	Valore T2 (1994:2011)	Variazione media 1994:2011 - 2012:2021
Precipitazioni nei mesi MAX - estivi (mm)	APR	176 mm	225 mm	-49 mm
	MAG	316 mm	222 mm	94 mm
	GIU	125 mm	147 mm	-22 mm
	LUG	152 mm	162 mm	-11 mm
	AGO	154 mm	240 mm	-85 mm
	SET	123 mm	211 mm	-89 mm
Precipitazioni nei mesi MAX - invernali (mm)	GEN	258 mm	126 mm	132 mm
	FEB	268 mm	231 mm	37 mm
	MAR	263 mm	214 mm	49 mm
	OTT	168 mm	201 mm	-33 mm
	NOV	311 mm	298 mm	14 mm
	DIC	261 mm	307 mm	-46 mm

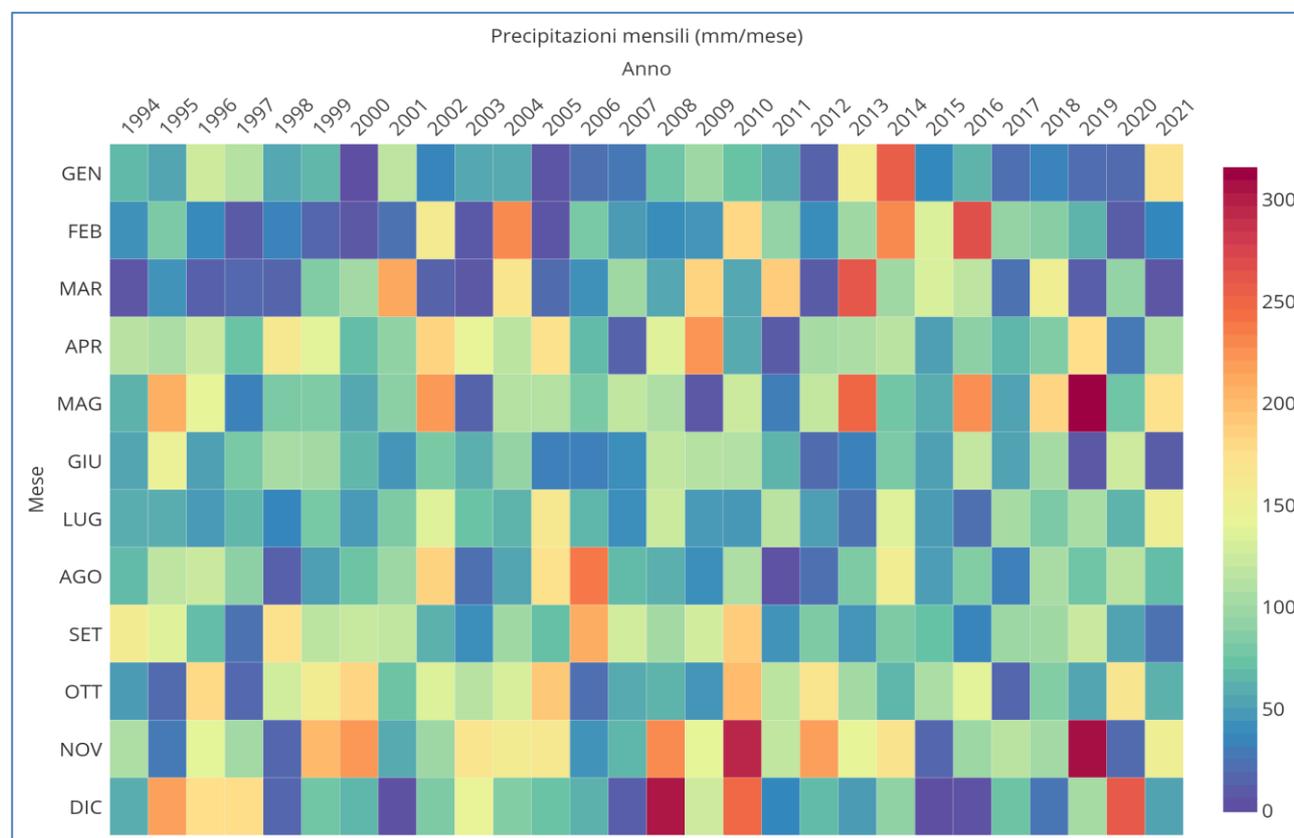


Grafico 35 - Media mensile delle Precipitazioni medie giornaliere (mm) [1994 – 2021]

### Mese di ripetizione dei massimi annuali per durata dell'evento di precipitazione estrema

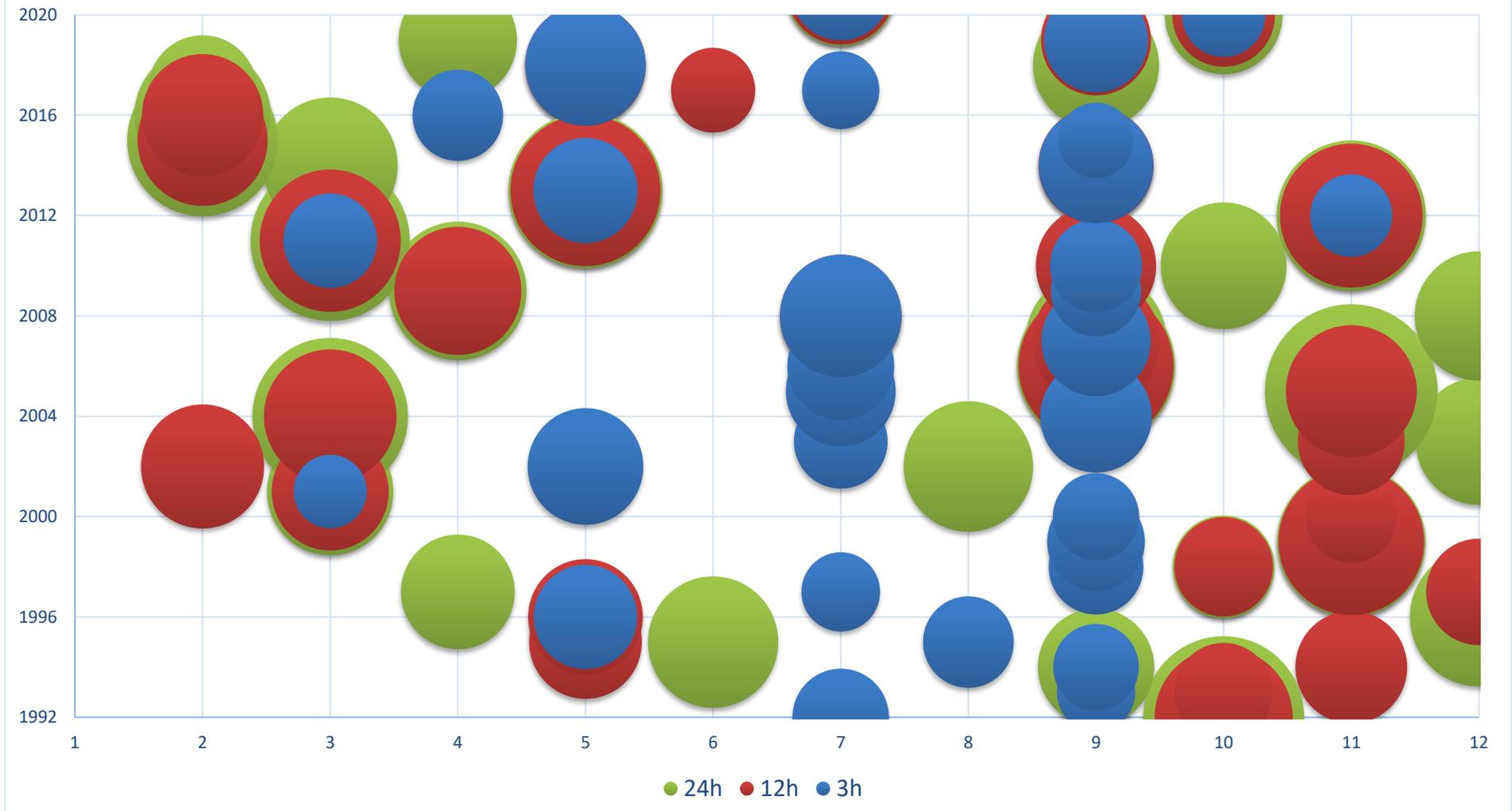


Grafico 36 – Massime precipitazioni intense annue per durata dell'evento di precipitazione estrema (3h, 12h, 24h, – arco temporale 1992-2021)

Dall'analisi stagionale delle variabili con particolare riferimento ai mesi invernali, quindi, emerge un aumento marcato delle precipitazioni nel mese di gennaio, ovvero:

- un calo generalizzato delle precipitazioni mensili nei mesi estivi, ad eccezione del mese di maggio (+42%) che è anche il mese con il maggior valore di precipitazione mensile nell'intero anno nell'ultimo periodo di analisi;
- un aumento marcato delle precipitazioni mensili nei mesi invernali, in particolare nel mese di gennaio (+105%). Uniche eccezioni nei mesi di ottobre e dicembre (rispettivamente -17% e -15%);
- una concentrazione del valore massimo delle precipitazioni triorarie nei mesi estivi e massimi annuali di piogge delle durate di 12 o 24h più frequenti nei mesi invernali. Pochi eventi massimi di durata 12 o 24h nei mesi più caldi.

Di conseguenza, si è definita pari a **P2** la classe di Pericolosità in funzione della stagionalità, secondo i limiti di variazione positiva delle precipitazioni riportati nella tabella che segue.

Tabella 36 - Limiti di pericolosità del pericolo Precipitazioni estreme (Variazione stagionale, Brendola)

Classe di pericolosità	Variazione Prec.Estiva
P1	>0% & < 30% di Valore T2
P2	>29% & < 50% di Valore T2
P3	>50% di Valore T2

#### ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il pericolo Precipitazioni estreme, con riferimento ai dati meteorologici riferiti alla stazione di Brendola (VI), verrà pertanto definito pari a **P3** (pericolosità elevata) per le elaborazioni successive.

## 4.4 PERICOLO SICCAITA'

### STAZIONE DI MALO

Per determinare il livello di pericolo sul territorio, si è effettuata l'analisi dei seguenti indicatori:

- Precipitazioni annuali (arco temporale 2012-2021);
- Giorni piovosi annuali (arco temporale 2012-2021);
- Precipitazione giornaliera (arco temporale 2012-2021).

Resi disponibili da Arpa Veneto, con riferimento alla stazione meteo di Malo (VI).

Per definire la classe di pericolosità del pericolo Siccità, si è scelto di valutarne il contributo in termini di valore assoluto, frequenza e variazione stagionale nel periodo invernale.

### VALORE ASSOLUTO

Dai Grafico 25 e Grafico 37 si evince come nel periodo di riferimento (2012-2021) si siano registrate:

- Precipitazione media cumulata nei mesi estivi pari a **731** mm [min. **537** mm e max **964** mm] (aprile-settembre, arco temporale 2012-2021);
- Precipitazione media cumulata nei mesi invernali pari a **671** mm [min. **442** mm e max **1.311** mm] (ottobre-marzo, arco temporale 2012-2021).

In primo luogo, quindi, si è proceduto con l'analisi della Precipitazione annua nel periodo individuandone la classe di Pericolosità **P1**, in funzione dei limiti di Precipitazione assegnati come da tabella che segue.

Tabella 37 - Limiti di pericolosità del pericolo Siccità (Valore Assoluto, Malo)

Classe di pericolosità	Tipologia di precipitazione	Limiti di Precipitazione cumulata estiva	Limiti di Precipitazione cumulata invernale
P1	Giorni siccitosi	Media < 687	Media < 229
P2	Giorni siccitosi Intensi	Massima < 687 Minima < 515	Massima < 229 Minima < 172
P3	Giorni siccitosi Estremi	Media < 687 Massima < 687 Minima < 515	Media < 229 Massima < 229 Minima < 172

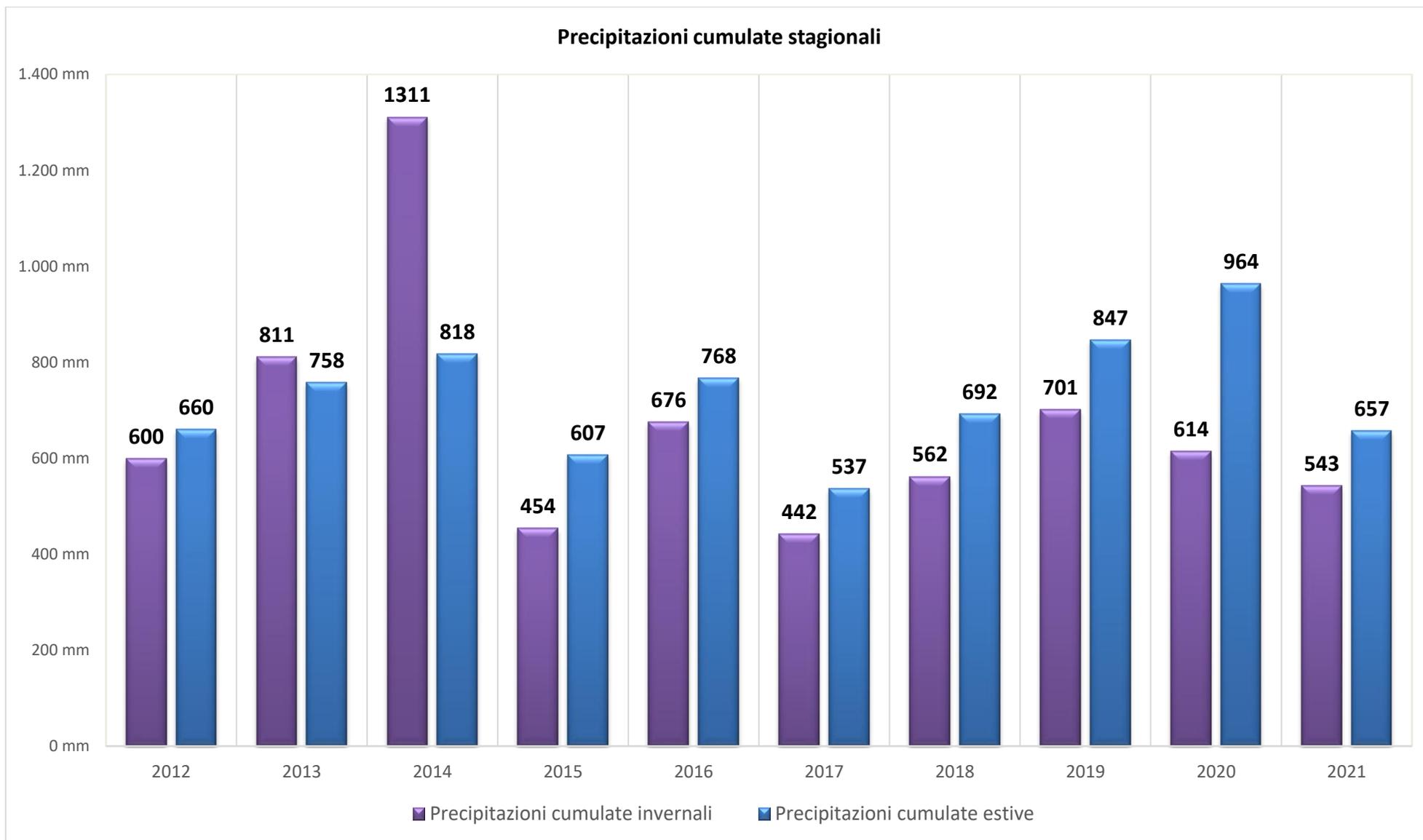


Grafico 37 – Precipitazione cumulata nei mesi invernali ed estivi (mm/anno) [2012-2021]

## FREQUENZA

La ripetitività degli eventi pericolosi è stata valutata a partire dal superamento delle soglie di rischio individuate nel periodo di riferimento, 2012-2021. Di seguito sono illustrati i massimi e le medie per le soglie prese in esame, ovvero:

- Fino a un massimo di **275** gg/anno senza precipitazioni [Prec.<0.1mm] ---- Medie per il periodo **243** gg/anno;
- Fino a un massimo di **41** gg/anno consecutivi senza pioggia [Prec.<0.1mm] ---- Medie per il periodo **29** gg/anno;
- Fino a un massimo di **344** gg/anno con precipitazioni cumulate insufficienti (p(90gg) < 292,5 mm) ---- Medie per il periodo **144** gg/anno;
- Fino a un massimo di **80** gg/ anno precipitazioni cumulate gravemente insufficienti (p(90gg) < 146,25 mm) ---- Medie per il periodo **15** gg/anno.

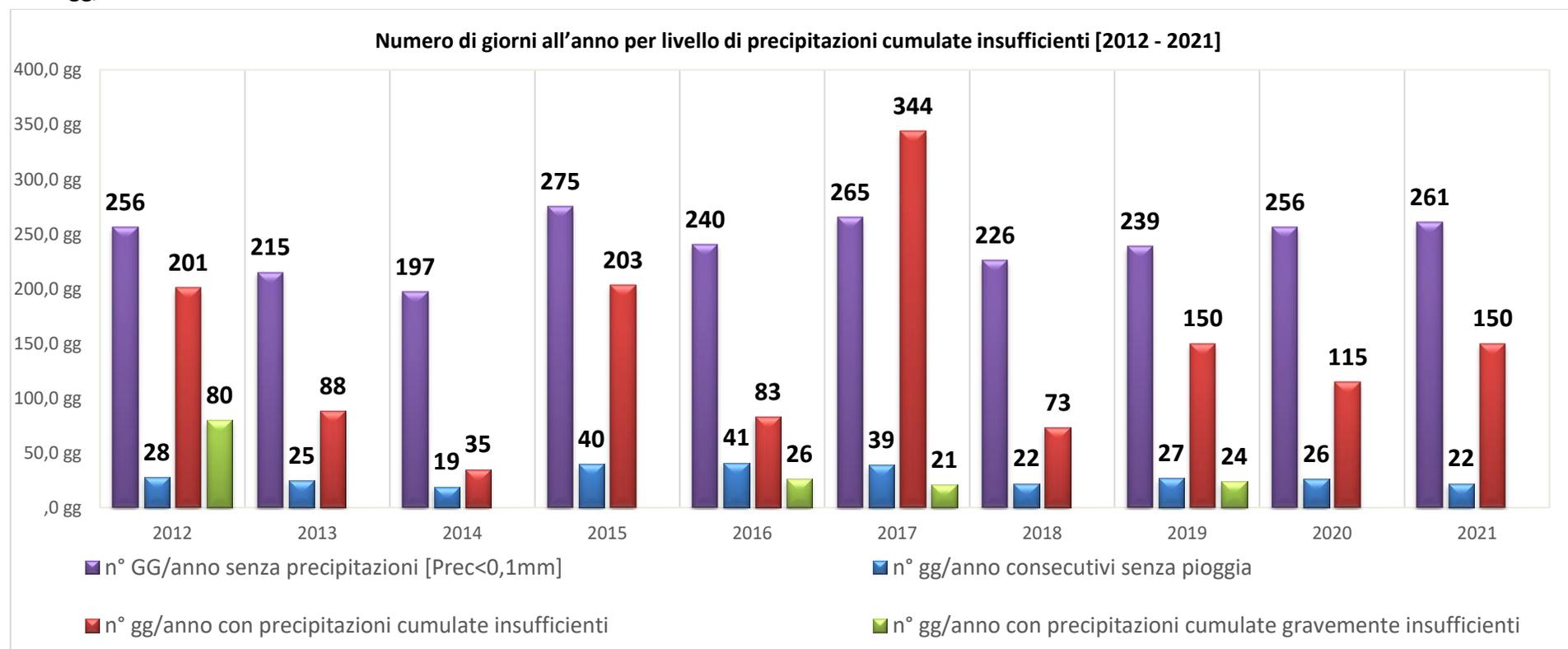


Grafico 38 – Numero di giorni all'anno per livello di precipitazioni cumulate insufficienti nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Malo - VI).

Dall'analisi dei dati sopra illustrati, rispetto ai limiti riportate nella tabella che segue, si è individuata la classe di Pericolosità **P3** in funzione della frequenza.

Tabella 38 - Limiti di pericolosità del pericolo Siccità (Frequenza, Malo)

Tipologia di giorni	Limiti di giorni P1	Limiti di giorni P2	Limiti di giorni P3
N° gg senza pioggia (p<0,1mm)	< 122	> 121 & < 243	> 242
Max N° gg consecutivi senza pioggia (p<0,1mm)	< 10	> 9 & < 20	> 19
N° gg estivi con prec. cumulate insufficienti (p(90gg) < 292,5 mm)	< 21	> 20 & < 50	> 49
N° gg estivi con prec. cumulate grav. Insuf. (p(90gg) < 146,25 mm)	<10	> 9 & < 21	> 20

### VARIAZIONE STAGIONALE

Per l'analisi dell'effetto della variazione climatica nelle stagioni, si è scelto di confrontare i valori medi, massimi e/o minimi, nell'arco degli ultimi dieci anni disponibili (Valore T1 – 2012:2021) con i valori medi, massimi e minimi dell'arco temporale antecedente della serie a disposizione (Valore T2 – 1994:2011). I risultati ottenuti sono riportati di seguito sia graficamente che in forma tabellare.

Tabella 39 - Dati stagionali di riferimento per il pericolo Precipitazioni Estreme

Indicatore	Mese	Valore T1 (2012:2021)	Valore T2 (1994:2011)	Variazione media 1994:2011 - 2012:2021
Precipitazioni nei mesi MIN - Estivi (mm)	APR	168 mm	64 mm	103 mm
	MAG	205 mm	107 mm	97 mm
	GIU	264 mm	160 mm	104 mm
	LUG	265 mm	155 mm	110 mm
	AGO	154 mm	161 mm	-7 mm
	SET	233 mm	156 mm	77 mm
Precipitazioni nei mesi MIN - Invernali (mm)	GEN	75 mm	62 mm	13 mm
	FEB	81 mm	59 mm	21 mm
	MAR	36 mm	69 mm	-33 mm
	OTT	173 mm	74 mm	99 mm
	NOV	282 mm	146 mm	136 mm
	DIC	183 mm	60 mm	123 mm

Dall'analisi stagionale delle variabili emerge un aumento delle precipitazioni minime mensili, gli unici mesi che sono in controtendenza sono agosto e marzo, che rispettivamente segnano un -4% e -33% delle minime mensili.

Di conseguenza, si è definita pari a **P1** la classe di Pericolosità in funzione della stagionalità, secondo i limiti di variazione delle precipitazioni riportati nella tabella che segue.

Tabella 40 - Limiti di pericolosità del pericolo Siccità (Variazione stagionale, Malo)

Classe di pericolosità	Variazione Precipitazione
P1	>0% & < 30% di Valore T2
P2	>29% & < 50% di Valore T2
P3	>50% di Valore T2

#### ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il pericolo Siccità con riferimento ai dati meteorologici riferiti alla stazione di Malo (VI), verrà pertanto definito pari a **P2** (pericolosità moderata) per le elaborazioni successive.

## STAZIONE DI BRENDOLA

Per determinare il livello di pericolo sul territorio, si è effettuata l'analisi dei seguenti indicatori:

- Precipitazioni annuali (arco temporale 2012-2021);
- Giorni piovosi annuali (arco temporale 2012-2021);
- Precipitazione giornaliera (arco temporale 2012-2021).

Resi disponibili da Arpa Veneto, con riferimento alla stazione meteo di Brendola (VI).

Per definire la classe di pericolosità del pericolo Siccità, si è scelto di valutarne il contributo in termini di valore assoluto, frequenza e variazione stagionale nel periodo invernale.

## VALORE ASSOLUTO

Dai Grafico 25 e Grafico 39 si evince come nel periodo di riferimento (2012-2021) si siano registrate:

- Precipitazione media cumulata nei mesi estivi pari a **528** mm [min. **322** mm e max **799** mm] (aprile-settembre, arco temporale 2012-2021);
- Precipitazione media cumulata nei mesi invernali pari a **573** mm [min. **335** mm e max **911** mm] (ottobre-marzo, arco temporale 2012-2021).

In primo luogo, quindi, si è proceduto con l'analisi della Precipitazione annua nel periodo individuandone la classe di Pericolosità **P2**, in funzione dei limiti di Precipitazione assegnati come da tabella che segue.

Tabella 41 - Limiti di pericolosità del pericolo Siccità (Valore assoluto, Brendola)

Classe di pericolosità	Tipologia di precipitazione	Limiti di Precipitazione cumulata estiva	Limiti di Precipitazione cumulata invernale
P1	Giorni siccitosi	Media < 687	Media < 229
P2	Giorni siccitosi Intensi	Massima < 687 Minima < 515	Massima < 229 Minima < 172
P3	Giorni siccitosi Estremi	Media < 687 Massima < 687 Minima < 515	Media < 229 Massima < 229 Minima < 172

### Precipitazioni cumulate stagionali

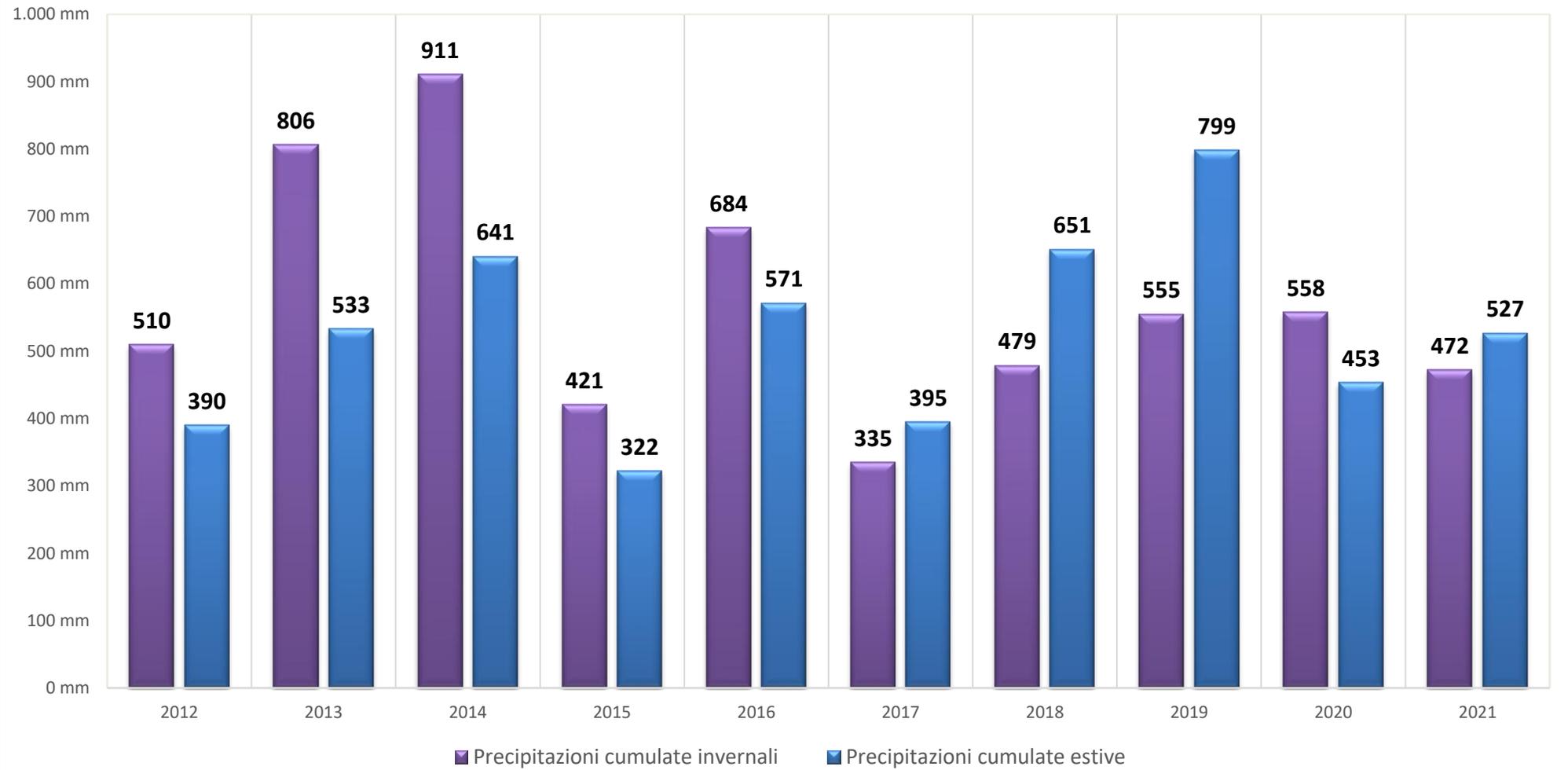


Grafico 39 – Precipitazione cumulata nei mesi invernali ed estivi (mm/anno) [2012 - 2021]

## FREQUENZA

La ripetitività degli eventi pericolosi è stata valutata a partire dal superamento delle soglie di rischio individuate nel periodo di riferimento, 2012-2021. Di seguito sono illustrati i massimi e le medie per le soglie prese in esame, ovvero:

- Fino a un massimo di **271** gg/anno senza precipitazioni [Prec.<0.1mm] ---- Medie per il periodo **241** gg/anno;
- Fino a un massimo di **39** gg/anno consecutivi senza pioggia [Prec.<0.1mm] ---- Medie per il periodo **39** gg/anno;
- Fino a un massimo di **365** gg/anno con precipitazioni cumulate insufficienti ( $p(90\text{gg}) < 292,5$  mm) ---- Medie per il periodo **227** gg/anno;
- Fino a un massimo di **130** gg/ anno precipitazioni cumulate gravemente insufficienti ( $p(90\text{gg}) < 146,25$  mm) ---- Medie per il periodo **52** gg/anno.

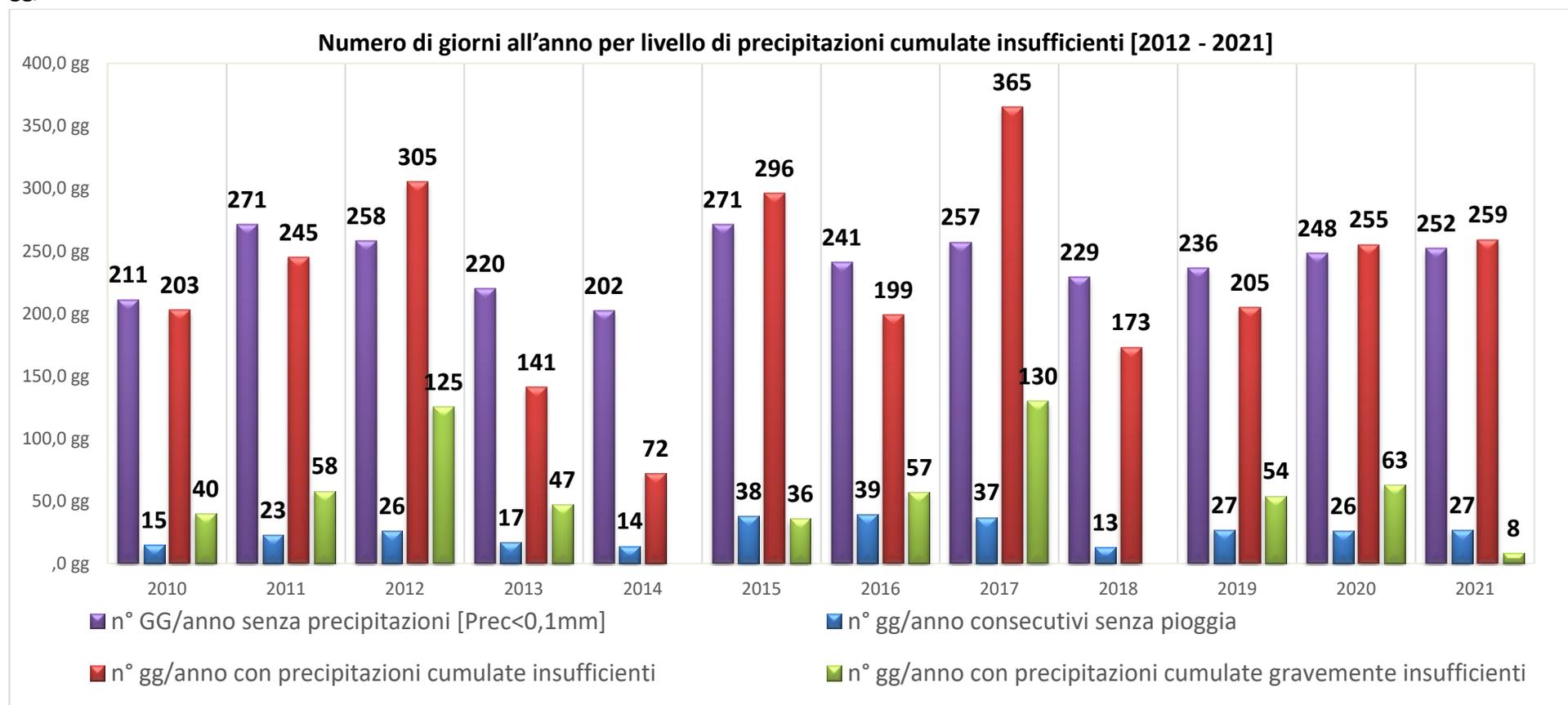


Grafico 40 - Numero di giorni all'anno per livello di precipitazioni cumulate insufficienti nel periodo 2012-2021 (Fonte: Elaborazioni da dati ARPA Veneto Stazione di Brendola - VI).

Dall'analisi nel periodo di riferimento per la tipologia di evento e del numero di giorni invernali consecutivi, rispetto ai limiti riportate nella tabella che segue, si è individuata la classe di Pericolosità **P3** in funzione della frequenza.

Tabella 42 - Limiti di pericolosità del pericolo Siccità (Frequenza, Brendola)

Tipologia di giorni	Limiti di giorni P1	Limiti di giorni P2	Limiti di giorni P3
Media N° gg senza pioggia (p<0,1mm)	< 122	> 121 & < 243	> 242
Media N° gg consecutivi senza pioggia (p<0,1mm)	< 10	> 9 & < 20	> 19
Media N° gg estivi con prec. cumulate insufficienti (p(90gg) < 292,5 mm)	< 21	> 20 & < 50	> 49
Media N° gg estivi con prec. cumulate grav. Insuf. (p(90gg) < 146,25 mm)	<10	> 9 & < 21	> 20

#### VARIAZIONE STAGIONALE

Per l'analisi dell'effetto della Variazione stagionale nelle stagioni, si è scelto di confrontare i valori medi, massimi e/o minimi, nell'arco degli ultimi dieci anni disponibili (Valore T1 – 2012:2021) con i valori medi, massimi e minimi dell'arco temporale antecedente della serie a disposizione (Valore T2 – 1994:2011). I risultati ottenuti sono riportati di seguito sia graficamente che in forma tabellare.

Tabella 43 - Dati stagionali di riferimento per il pericolo Precipitazioni Estreme

Indicatore	Mese	Valore T1 (2012:2021)	Valore T2 (1994:2011)	Variazione media 1994:2011 - 2012:2021
<b>Precipitazioni nei mesi MIN - Estivi (mm)</b>	<b>APR</b>	126 mm	94 mm	32 mm
	<b>MAG</b>	135 mm	118 mm	17 mm
	<b>GIU</b>	158 mm	98 mm	60 mm
	<b>LUG</b>	156 mm	143 mm	13 mm
	<b>AGO</b>	87 mm	145 mm	-58 mm
	<b>SET</b>	136 mm	130 mm	6 mm
<b>Precipitazioni nei mesi MIN - Invernali (mm)</b>	<b>GEN</b>	77 mm	90 mm	-13 mm
	<b>FEB</b>	85 mm	80 mm	5 mm
	<b>MAR</b>	57 mm	23 mm	34 mm
	<b>OTT</b>	141 mm	124 mm	17 mm
	<b>NOV</b>	189 mm	136 mm	54 mm
	<b>DIC</b>	120 mm	120 mm	-1 mm

Dall'analisi stagionale delle variabili emerge un aumento delle precipitazioni minime mensili, gli unici mesi che sono in controtendenza sono agosto e gennaio, che rispettivamente segnano un -40% e -15% delle minime mensili.

Di conseguenza, si è definita pari a **P2** la classe di Pericolosità in funzione della stagionalità, secondo i limiti di variazione delle precipitazioni riportati nella tabella che segue.

Tabella 44 - Limiti di pericolosità del pericolo Siccità (Variazione stagionale, Brendola)

Classe di pericolosità	Variazione Precipitazione
P1	>0% & < 30% di Valore T2
P2	>29% & < 50% di Valore T2
P3	>50% di Valore T2

#### **ELABORAZIONI SUCCESSIVE**

Il pericolo Siccità con riferimento ai dati meteorologici riferiti alla stazione di Brendola (VI), verrà pertanto definito pari a **P3** (pericolosità elevata) per le elaborazioni successive.

## 4.5 PERICOLO TEMPESTE

### STAZIONE DI MALO

Per determinare il livello di pericolo sul territorio, si è effettuata l'analisi dei seguenti indicatori:

- Velocità del vento (arco temporale 2012-2021);
- Precipitazione giornaliera (arco temporale 2012-2021).

Resi disponibili da Arpa Veneto, con riferimento alla stazione meteo di Malo (VI).

Per definire la classe di pericolosità del pericolo Tempeste, si è scelto di valutarne il contributo in termini di valore assoluto e frequenza.

### VALORE ASSOLUTO

Dal Grafico 41 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si evince come nel periodo di riferimento (2012-2021) si sia registrata:

- Una media dei massimi annui delle velocità massime giornaliere del vento pari a **12,67** Km/h [min. **10,08** Km/h e max **17,28** Km/h]
- Una media delle velocità massime annuali del vento pari a **68,72** Km/h [min. **54,36** Km/h e max **81,63** Km/h]

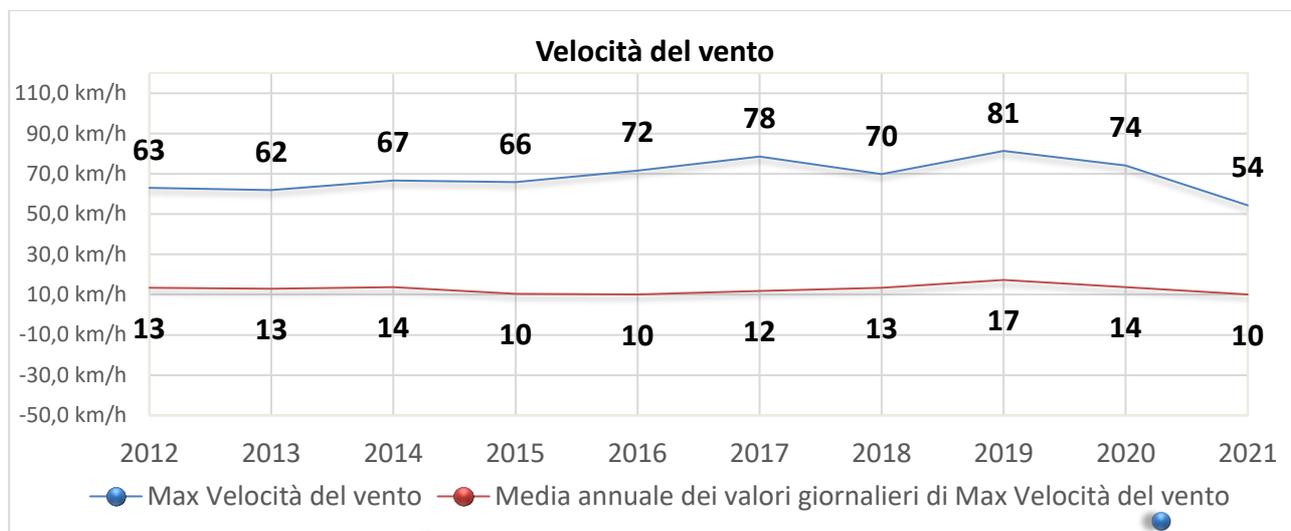


Grafico 41 – Valore massimo e media giornaliera del Velocità del vento negli anni (km/h) [2012 - 2021]

In primo luogo, quindi, si è proceduto con l'analisi delle Tempeste nel periodo individuandone la classe di Pericolosità **P2**, in funzione dei limiti di Velocità del vento assegnati come da tabella che segue.

Tabella 45 - Limiti di pericolosità del pericolo Tempeste (Valore assoluto, Malo)

Velocità del vento	Limiti P1	Limiti P2	Limiti P3
Max nel periodo di riferimento	>50Km/h & < 76Km/h	>75Km/h & < 88 Km/h	>87 Km/h
Media annuale dei valori giornalieri	>15Km/h & < 25 Km/h	>24Km/h & < 29 Km/h	>28 Km/h

## FREQUENZA

La ripetitività degli eventi pericolosi nell'arco temporale 2012-2021, riportata nel Grafico 42, è stata valutata a partire dal superamento delle soglie di rischio individuate, ovvero:

- Fino a **12** gg/anno con vento forte [ $>50\text{km/h}$ ];
- Fino a **1** gg/anno con Burrasca forte [ $>76\text{km/h}$ ];
- Nessun evento con Tempesta o superiore [ $>88\text{km/h}$ ];
- Fino a **9** gg/anno con precipitazioni e vento forte [prec. $>0.1\text{mm}$  – vento $>50\text{km/h}$ ].

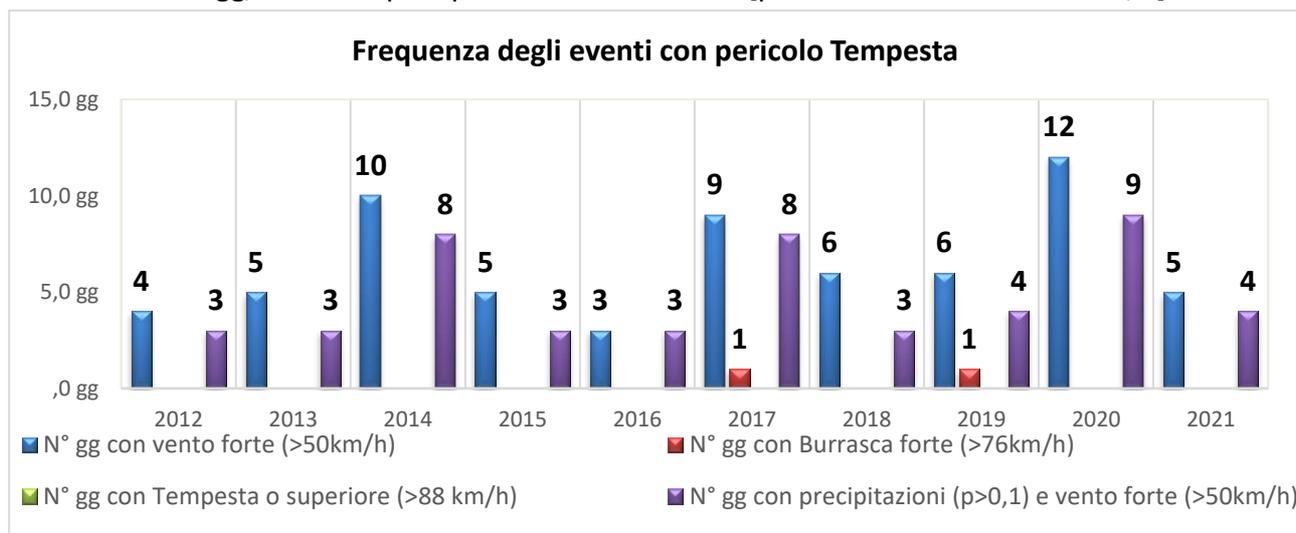


Grafico 42 – Frequenza degli eventi di pericolo Tempesta per grado di pericolosità (gg/anno) [2012 - 2021]

Dall'analisi nel periodo di riferimento per il grado di pericolosità dell'evento, rispetto ai limiti riportate nella tabella che segue, si è individuata la classe di Pericolosità **P2** in funzione della frequenza.

Tabella 46 - Limiti di pericolosità del pericolo Tempeste (Frequenza, Malo)

Tipologia di giorni	Limiti di giorni P1	Limiti di giorni P2	Limiti di giorni P3
N° gg con vento forte (>50km/h)	< 122	> 121 & < 243	> 242
N° gg con Burrasca forte (>76km/h)	< 10	> 9 & < 20	> 19
N° gg con Tempesta o superiore (>88 km/h)	< 21	> 20 & < 50	> 49
N° gg con precipitazioni (p>0,1) e vento forte (>50km/h)	<10	> 9 & < 21	> 20

## ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il pericolo Tempeste per le elaborazioni successive verrà pertanto definito pari a **P2** (pericolosità moderata).

## STAZIONE DI BRENDOLA

Per determinare il livello di pericolo sul territorio, si è effettuata l'analisi dei seguenti indicatori:

- Velocità del vento (arco temporale 2012-2021);
- Precipitazione giornaliera (arco temporale 2012-2021).

Resi disponibili da Arpa Veneto, con riferimento alla stazione meteo di BRENDOLA (VI).

Per definire la classe di pericolosità del pericolo Tempeste, si è scelto di valutarne il contributo in termini di valore assoluto e frequenza.

### VALORE ASSOLUTO

Dal Grafico 43 si evince come nel periodo di riferimento (2012-2021) si sia registrata:

- Una media dei massimi annui delle velocità massime giornaliere del vento pari a **12,46** Km/h [min. **10,44** Km/h e max **16,20** Km/h];
- Una media delle velocità massime annuali del vento pari a **55,73** Km/h [min. **43,56** Km/h e max **72,63** Km/h].

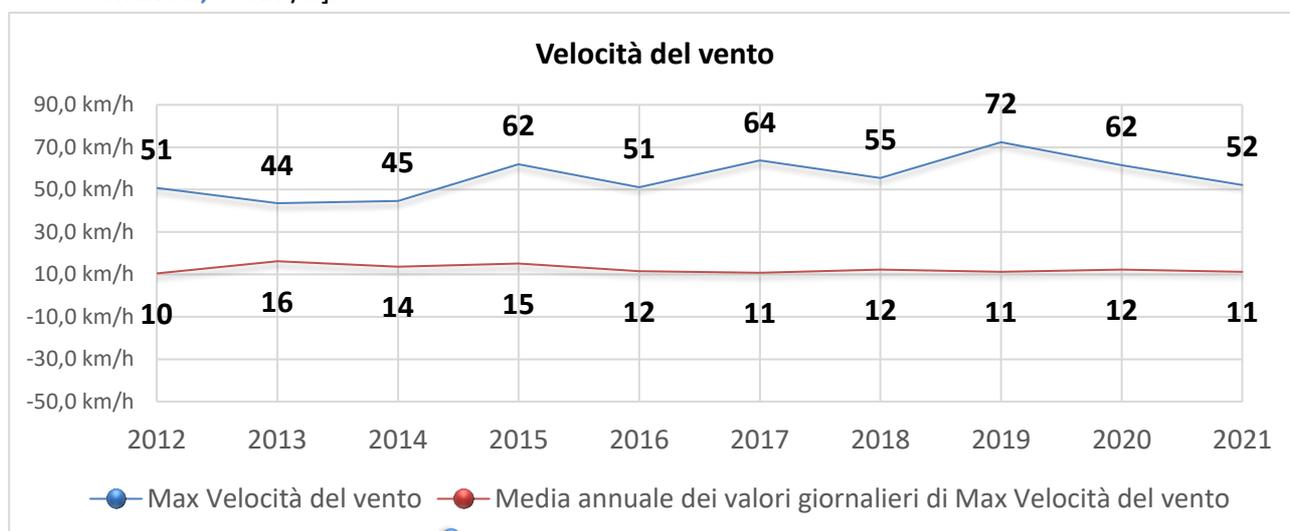


Grafico 43 – Valore massimo e media giornaliera del Velocità del vento negli anni (km/h) [2012 - 2021]

In primo luogo, quindi, si è proceduto con l'analisi delle Tempeste nel periodo individuandone la classe di Pericolosità **P1**, in funzione dei limiti di Velocità del vento assegnati come da tabella che segue.

Tabella 47 - Limiti di pericolosità del pericolo Tempeste (Valore assoluto, Brendola)

Velocità del vento	Limiti P1	Limiti P2	Limiti P3
Max nel periodo di riferimento	>50Km/h & < 76Km/h	>75Km/h & < 88 Km/h	>87 Km/h
Media annuale dei valori giornalieri	>15Km/h & < 25 Km/h	>24Km/h & < 29 Km/h	>28 Km/h

## FREQUENZA

La ripetitività degli eventi pericolosi nell'arco temporale 2012-2021, riportata nel Grafico 44, è stata valutata a partire dal superamento delle soglie di rischio individuate, ovvero:

- Fino a **7** gg/anno con vento forte [ $>50\text{km/h}$ ];
- Nessun evento con Burrasca forte [ $>76\text{km/h}$ ];
- Nessun evento con Tempesta o superiore [ $>88\text{km/h}$ ];
- Fino a **6** gg/anno con precipitazioni e vento forte [prec. $>0.1\text{mm}$  – vento $>50\text{km/h}$ ].

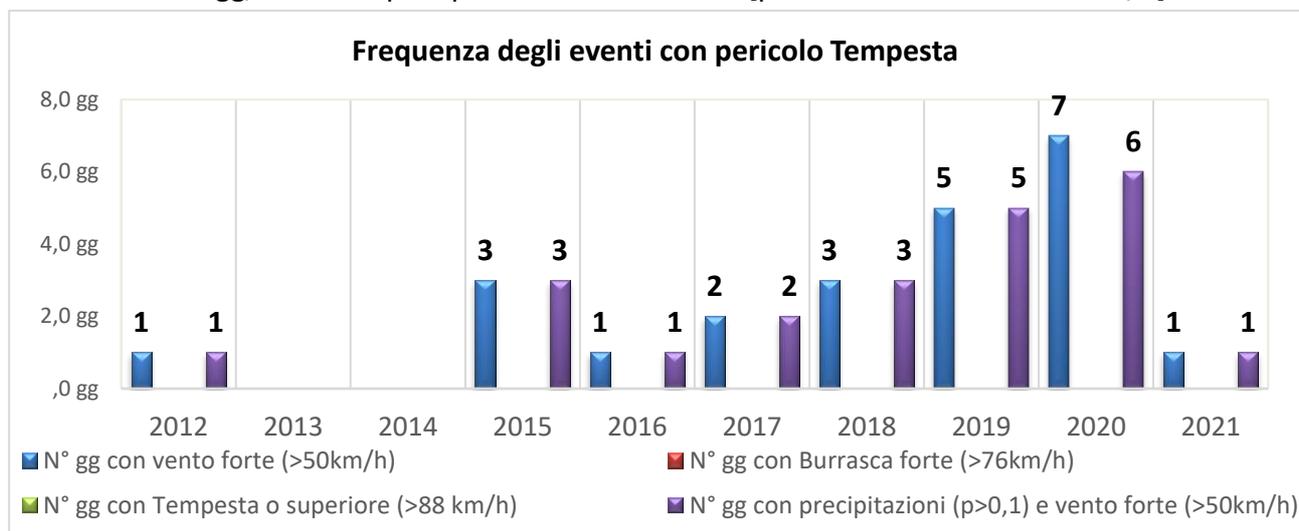


Grafico 44 – Frequenza degli eventi di pericolo Tempesta per grado di pericolosità (gg/anno) [2012 - 2021]

Dall'analisi nel periodo di riferimento per il grado di pericolosità dell'evento, rispetto ai limiti riportate nella tabella che segue, si è individuata la classe di Pericolosità **P1** in funzione della frequenza.

Tabella 48 - Limiti di pericolosità del pericolo Tempeste (Frequenza, Brendola)

Tipologia di giorni	Limiti di giorni P1	Limiti di giorni P2	Limiti di giorni P3
N° gg con vento forte ( $>50\text{km/h}$ )	< 122	> 121 & < 243	> 242
N° gg con Burrasca forte ( $>76\text{km/h}$ )	< 10	> 9 & < 20	> 19
N° gg con Tempesta o superiore ( $>88\text{ km/h}$ )	< 21	> 20 & < 50	> 49
N° gg con precipitazioni (p $>0,1$ ) e vento forte ( $>50\text{km/h}$ )	<10	> 9 & < 21	> 20

## ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il pericolo Tempeste per le elaborazioni successive verrà pertanto definito pari a **P1** (pericolosità lieve).

#### 4.6 PERICOLO INONDAZIONI

Per determinare il livello di pericolo nel territorio comunale, come indicato al §2.6, si sono prese in considerazione le carte della pericolosità idraulica elaborate dal Distretto Idrografico delle Alpi Orientali, nel loro ultimo aggiornamento (PGRA 2021-2027).

La figura seguente riporta le aree con presenza di pericolosità idraulica nel territorio dei comuni del raggruppamento. Si può notare che è stata classificata a pericolosità elevata P3 una zona del territorio comunale di Caldogno, mentre a pericolosità media sono presenti delle aree oltre che a Caldogno, anche a Creazzo e Sovizzo. Gli altri Comuni del raggruppamento presentano delle zone a pericolosità moderata P1 o delle zone di Attenzione AA che, in mancanza di ulteriori indicazioni, ai fini del presente studio, sono state classificate a pericolosità P1.

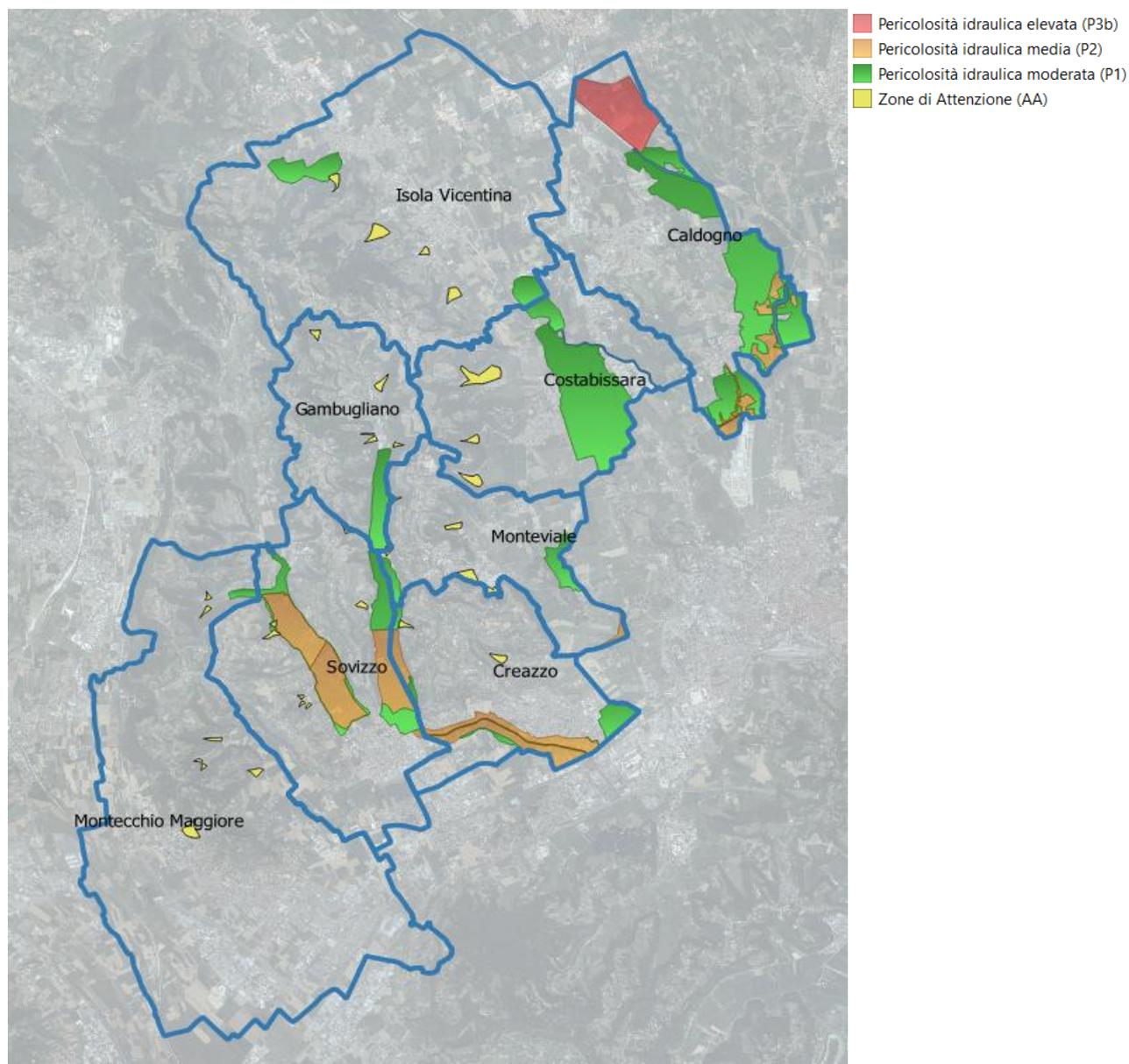


Figura 5 – Mappatura della pericolosità idraulica relative al territorio – Elaborazioni SOGESCA da shape file del PGRA 2021-2027 del Distretto idrografico Alpi Orientali

## ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il pericolo INONDAZIONI per le elaborazioni successive risulterà presente nelle sezioni di censimento dei comuni del raggruppamento in cui è stata indicata almeno un'area a pericolosità idraulica. La tabella seguente riporta per ciascun comune del raggruppamento la presenza di zone a pericolo Inondazioni con indicazione del livello di pericolo.

Tabella 49 – Livelli pericolo Inondazioni

<i>Caldogno</i>	<i>Costabissara</i>	<i>Creazzo</i>	<i>Gambugliano</i>	<i>Isola Vicentina</i>	<i>Montecchio Maggiore</i>	<i>Monteviale</i>	<i>Sovizzo</i>
<i>P1, P2, P3</i>	<i>P1</i>	<i>P1, P2</i>	<i>P1, P2</i>	<i>P1</i>	<i>P1</i>	<i>P1</i>	<i>P1, P2</i>

Oltre alla cartografia relativa alla pericolosità idraulica, verrà preso in considerazione come indicatore di sensibilità il dato relativo al rischio idraulico elaborato dal Distretto.

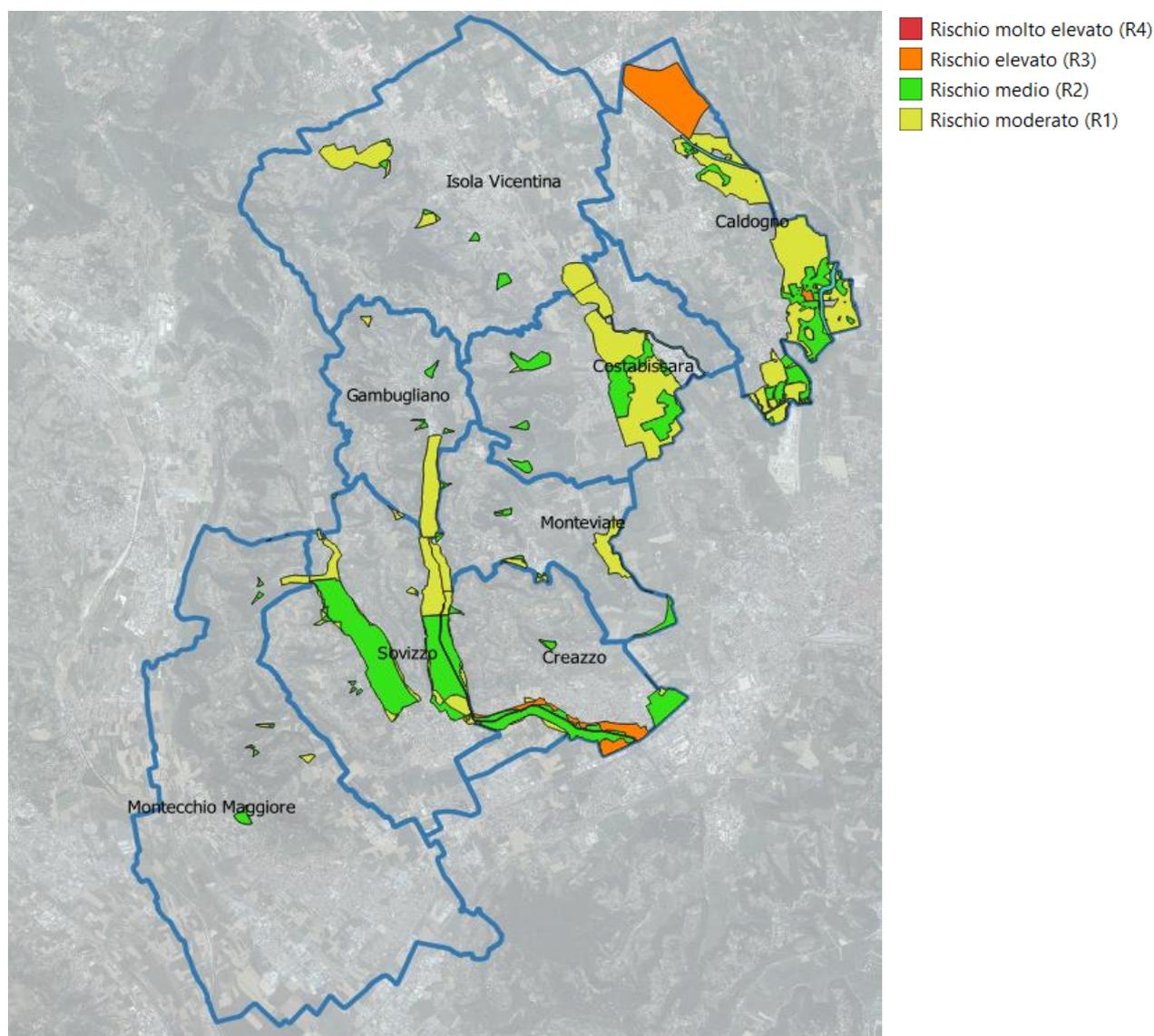


Figura 6 – Mappatura del rischio idraulico per il territorio – Elaborazioni SOGESCA da shape file del PGRA 2021-2027 del Distretto idrografico Alpi Orientali

## 4.7 PERICOLO FRANE

Come riportato al paragrafo §2.7, per la valutazione degli impatti del pericolo frane sui territori comunali del presente studio, si fa riferimento alla Carta della pericolosità geologica del Piano di Assetto Idrogeologico, nello specifico al PAI del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione, che, come riportato nell'estratto di seguito, indica delle classi di pericolosità geologica da P1 moderata a P4 molto elevata e delle zone di attenzione geologica, avvalendosi anche di una serie di fonti informative diverse, tra cui l'Autorità di Bacino Alto Adriatico, la Regione del Veneto/Province, la banca dati I.F.F.I. ([IdroGEO ISPRA IFFI](#)) e il P.T.C.P. di Vicenza ([Elaborati PTCP](#)).

Relativamente al pericolo Frane, tale quadro conoscitivo risulta il più completo a livello sovracomunale. Si è comunque tenuto conto di ulteriori studi e mappature del pericolo, se forniti dai singoli Comuni.

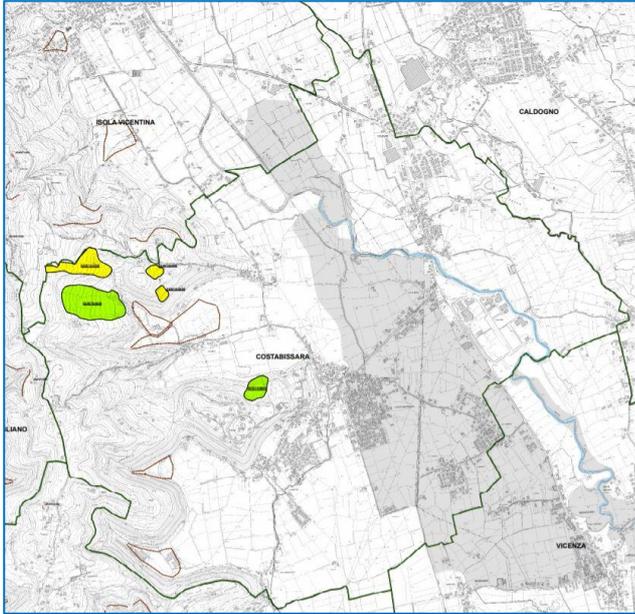


Figura 7 Fonti di valutazione del pericolo frane secondo il PAI

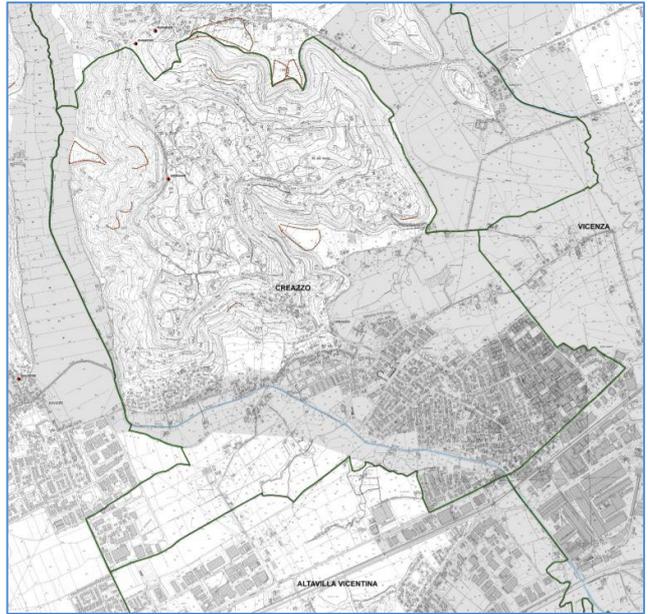
Si riportano di seguito gli estratti della Carta di pericolosità geologica del PAI per ciascun comune del raggruppamento (la legenda degli estratti è riportata in Figura 7).

Le zone di attenzione geologica, ai fini del presente studio, sono state classificate a pericolosità P1. Nel territorio del Comune di Caldogeno, non sono state individuate delle aree a pericolosità geologica.

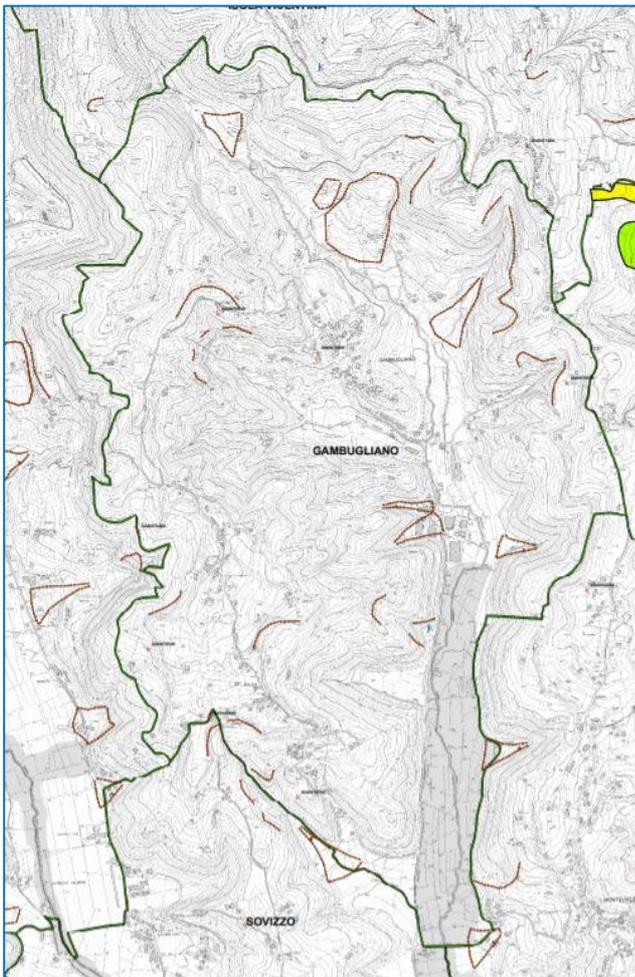
Costabissara



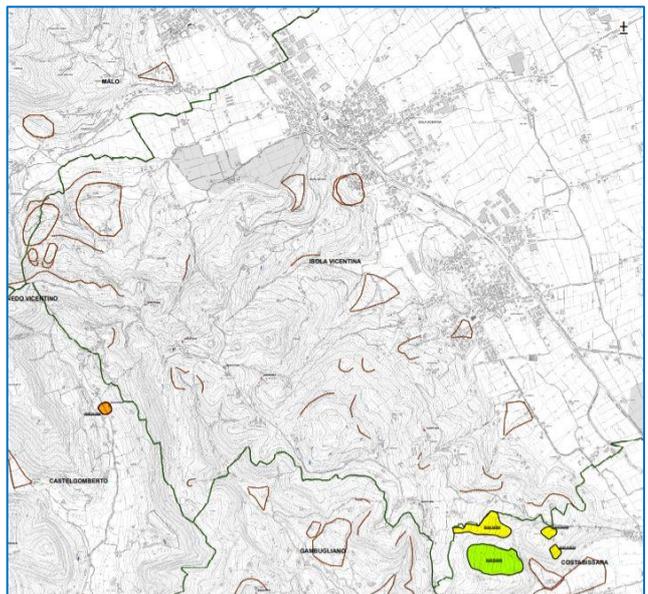
Creazzo



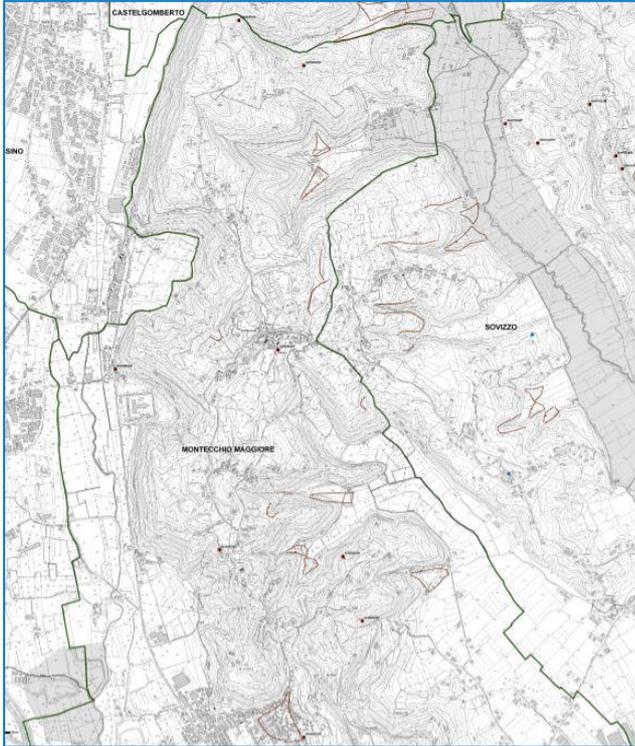
Gambugliano



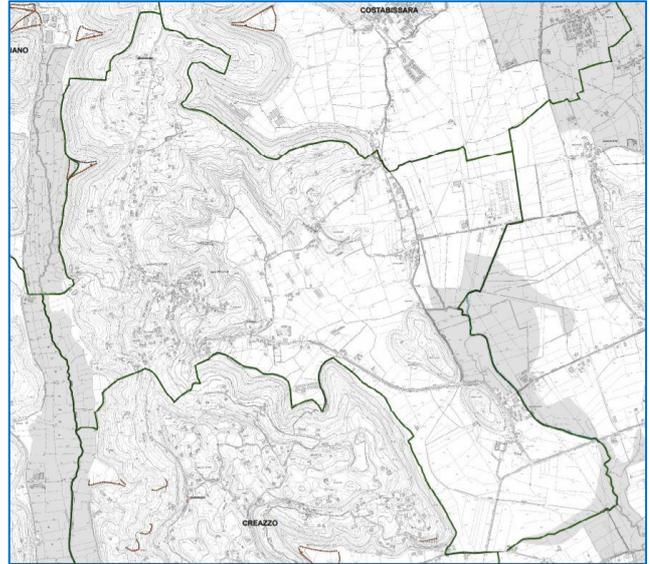
Isola Vicentina



### Montecchio Maggiore



### Monteviale



### Sovizzo

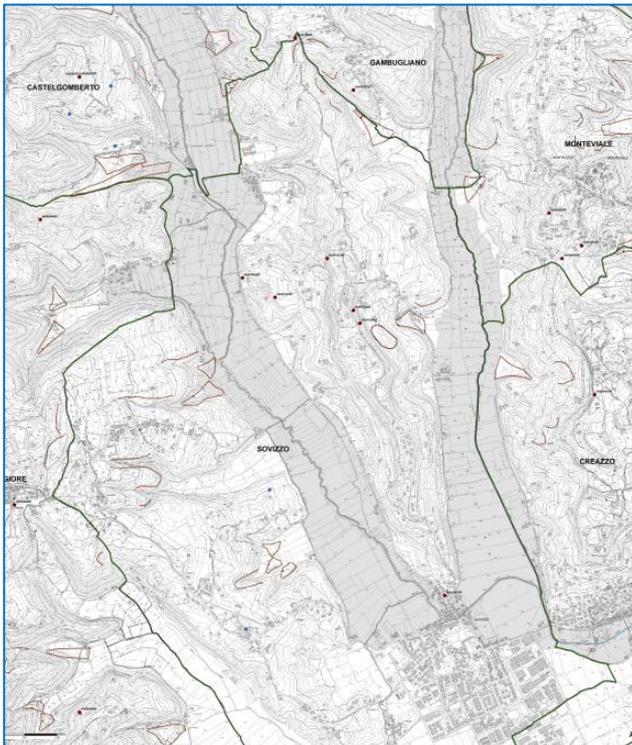


Figura 8 Estratti della Carta di pericolosità geologica del PAI per ciascun comune del raggruppamento

In data 01 gennaio 2016 è stata costituita l'Unione dei Comuni "Terre del Retrone" della quale fanno parte i comuni di Altavilla Vicentina, Creazzo e Sovizzo. La funzione di Protezione Civile è stata trasferita all'Unione dei Comuni, la quale si è dotata del Piano Intercomunale di Protezione Civile,

aggiornando di conseguenza i piani di Protezione Civile di ciascun comune. In tale Piano, per il comune di Creazzo, non sono indicate delle aree a rischio frane in aggiunta a quanto già riportato nel PAI, mentre per il comune di Sovizzo si riporta nella seguente figura la cartografia relativa alle frane di cui si è tenuto conto ai fini della geolocalizzazione di tale pericolo. Le aree indicate vengono classificate a rischio moderato R1.

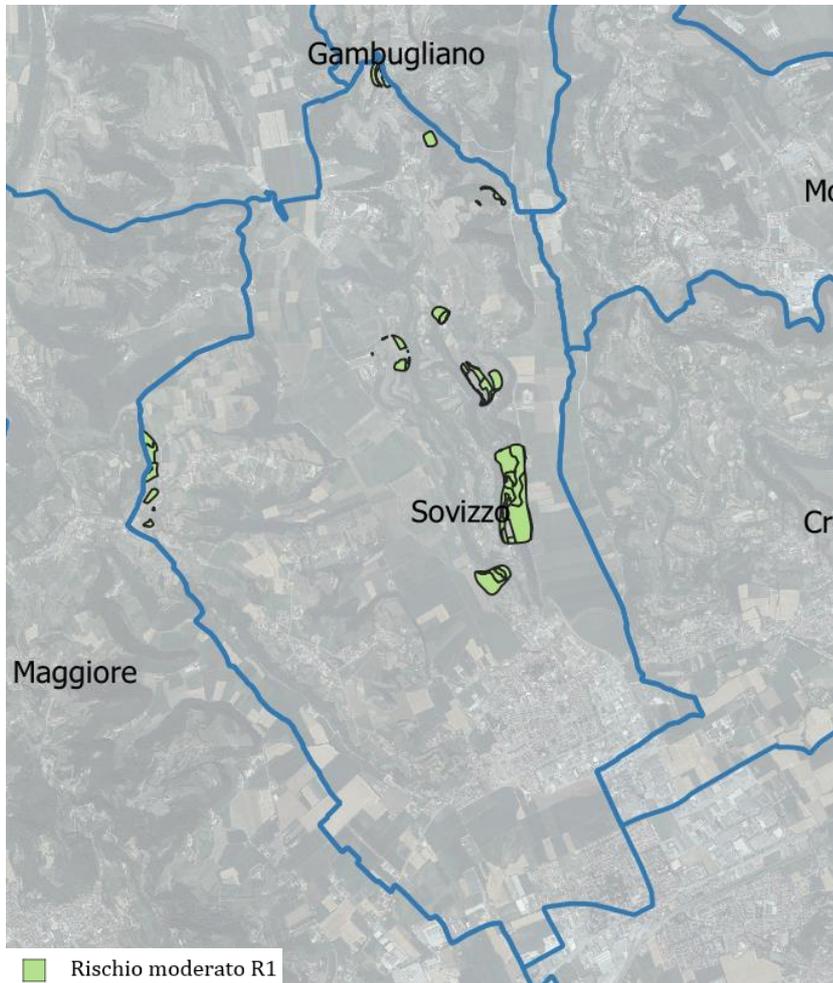


Figura 9 Rischio Frane da PPC del Comune di Sovizzo – Elaborazioni SOGESCA da shape file PPC

Analogamente per il comune di Montecchio Maggiore, il nuovo Piano di Protezione Civile riporta le aree a rischio frane individuate dagli strumenti urbanistici vigenti e le classifica a rischio moderato R1.

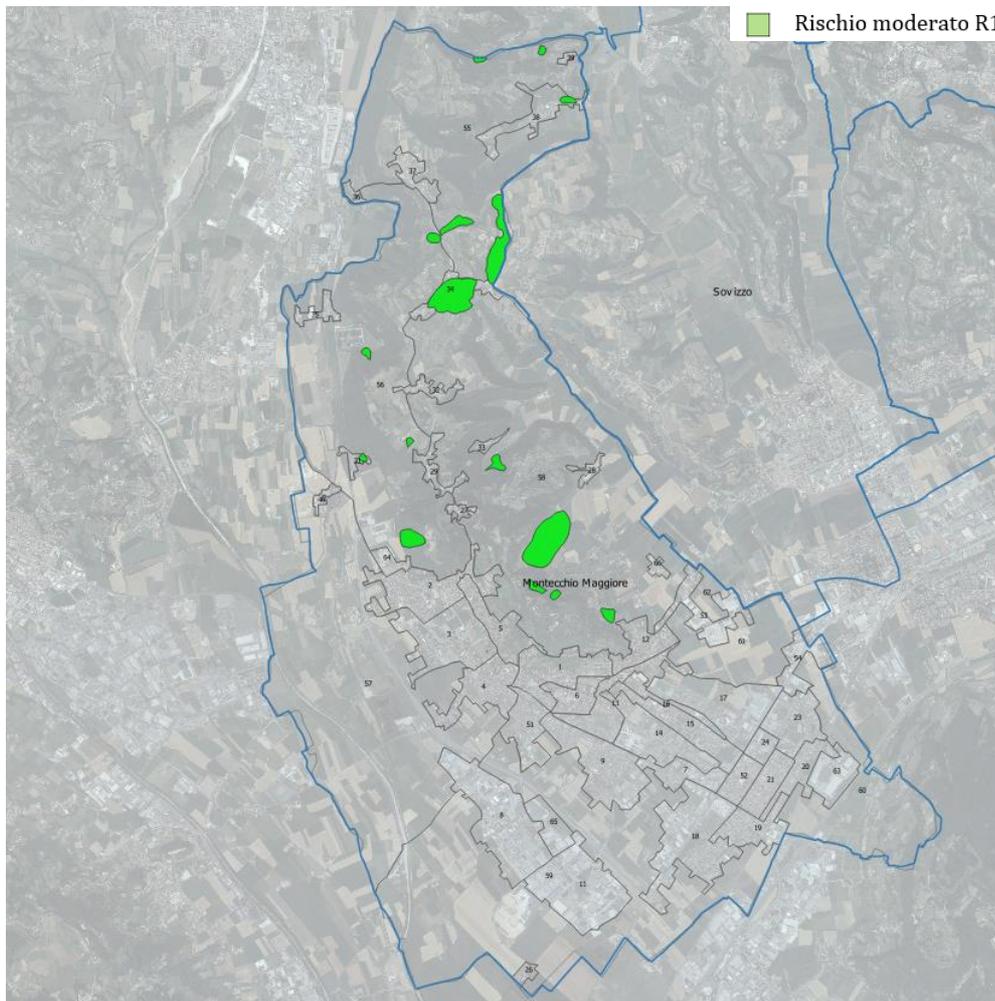


Figura 10 Rischio Frane da PPC del Comune di Montecchio Maggiore – Elaborazioni SOGESCA da shape file PPC

### ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il livello del pericolo FRANE per le elaborazioni successive risulterà presente nelle sezioni di censimento dei comuni del raggruppamento in cui è stata indicata almeno un'area a pericolosità geologica. La tabella seguente riporta per ciascun comune del raggruppamento la presenza di zone a pericolo Frane con indicazione del livello di pericolo.

Tabella 50 – Livelli pericolo Frane

<i>Caldogno</i>	<i>Costabissara</i>	<i>Creazzo</i>	<i>Gambugliano</i>	<i>Isola Vicentina</i>	<i>Montecchio Maggiore</i>	<i>Monteviale</i>	<i>Sovizzo</i>
<i>P0</i>	<i>P1, P2</i>	<i>P1</i>	<i>P1</i>	<i>P1</i>	<i>P1</i>	<i>P1</i>	<i>P1</i>

## 4.8 PERICOLO INCENDI BOSCHIVI

La valutazione del pericolo incendi boschivi sul territorio comunale si è basata sulla consultazione delle informazioni presenti nel Piano Antincendi Boschivi del Veneto.

Di seguito si riporta l'elenco e la perimetrazione delle Aree di base AIB individuate per il territorio regionale.

id	Area di base	Prov
1	Agordino	BL
2	Alpago	BL
3	Cadore Longaronese Zoldano	BL
4	Val Belluna	BL
5	Bellunese	BL
6	Centro Cadore	BL
7	Comelico	BL
8	Feltrino	BL
9	Valle del Boite	BL
10	Grappa	TV
11	Prealpi Trevigiane	TV
12	Baldo	VR
13	Lessinia	VR
14	Alto Astico	VI
15	Astico Brenta	VI
16	Brenta	VI
17	Agno e Chiampo	VI
18	Pasubio Alto Vicentino	VI
19	Altopiano dei Sette Comuni	VI
20	Non montana Provincia di Padova	PD
21	Litoranea Provincia di Rovigo	RO
22	Non montana Provincia di Treviso	TV
23	Non montana Provincia di Verona	VR
24	Non montana Provincia di Vicenza	VI
25	Litoranea Provincia di Venezia	VE
26	Pianura interna e boschi ripali	TV-VE

Elenco e perimetrazione delle Aree di base AIB

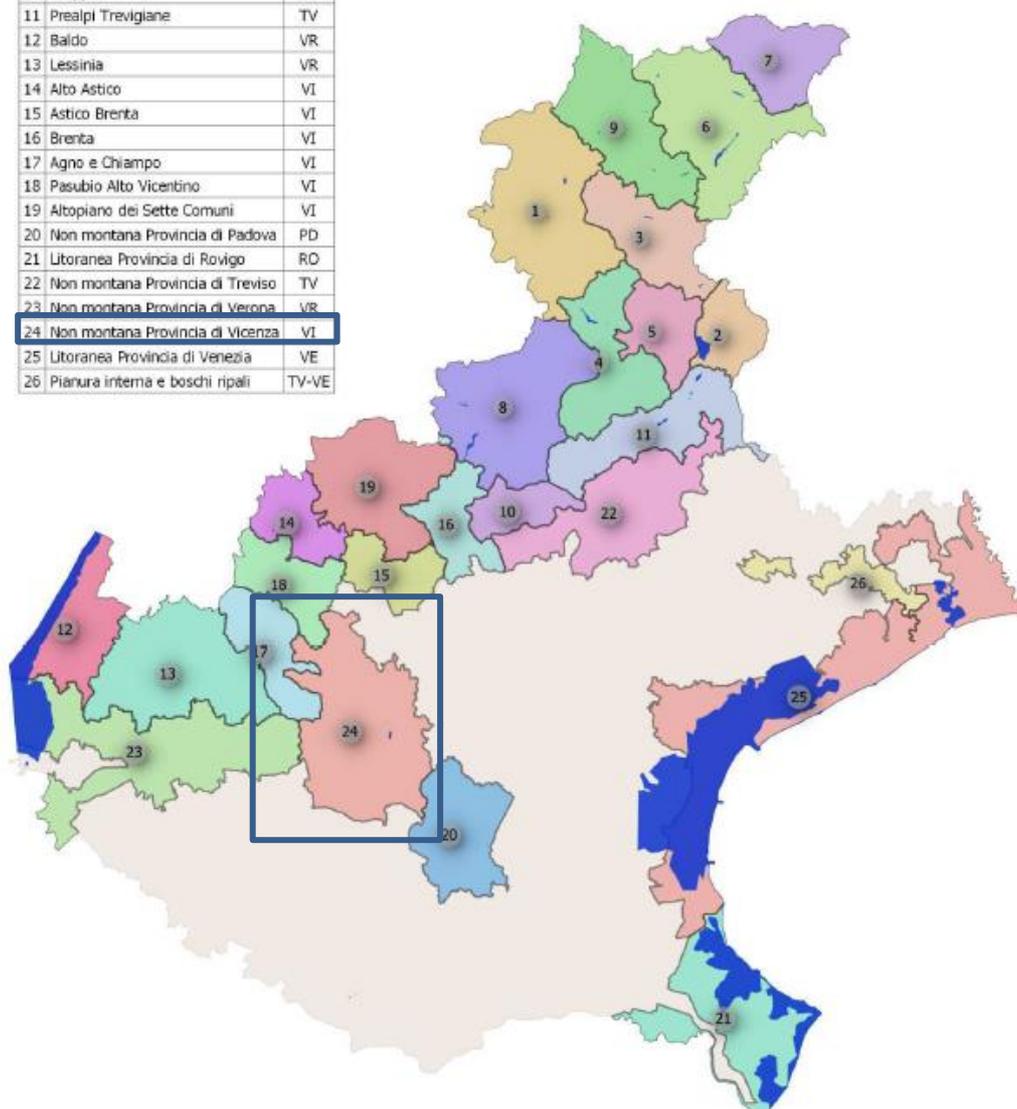


Figura 11 – Mappatura aree di base da assoggettare al Piano AIB – Piano AIB Regione Veneto

I Comuni Resilienti dell'Ovest Vicentino, tranne il comune di Caldogeno, appartengono all'Area di base non montana Provincia di Vicenza.

AREA DI BASE	COMUNI GIA' INCLUSI	COMUNI NUOVI
<b>14 - Area di base Alto Astico (ex Dell'Astico e Posina)</b>	Arsiero, Cogollo del Cengio, Laghi, Lastebasse, Pedemonte, <del>Posina</del> , Tonezza del Cimone, Valdastico, Velo d'Astico	<b>Posina spostato nella AdB del Pasubio-Alto vicentino</b>
15 - Area di base dall'Astico al Brenta	Breganze, Caltrano, Calvene, Colceresa (fusione: Mason Vicentino-Molvena), Fara Vicentino, Lugo di Vicenza, Marostica, Pianezze, Salcedo,	<b>Carré, Chiuppano, Zugliano</b>
16 - Area di base del Brenta	Bassano del Grappa, Pove del Grappa, Romano d'Ezzelino, Solagna, Valbrenta (fusione: Campolongo sul Brenta-Cismon del Grappa-San Nazario-Valstagna)	<b>Mussolente</b>
17 - Area di base dell'Agno e Chiampo	Altissimo, <b>Arzignano</b> , Brogliano, Chiampo, Crespadoro, Nogarole Vicentino, Recoaro Terme, San Pietro Mussolino, Valdagno	
<b>18 - Area di base del Pasubio – Alto vicentino (ex Leogra e Timonchio)</b>	Monte di Malo, Piovene Rocchette, Santorso, San Vito di Leguzzano, <b>Posina</b> , Schio, Torrebelvicino, Valli del Pasubio	
19 - Area di base dell'Altopiano dei sette Comuni	Asiago, Enego, Foza, Gallio, Lusiana-Conco (fusione: Lusiana-Conco), Roana, Rotzo	
24 - Area di base non montana Provincia di Vicenza	Alonte, Altavilla Vicentina, Arcugnano, <b>Arzignano</b> , Barbarano-Mossano (fusione Barbarano Vicentino-Mossano), Brendola, Castegnero, Castelgomberto, Cornedo Vicentino, Costabissara, Creazzo, Gambugliano, Isola Vicentina, Longare, Lonigo, Montecchio Maggiore, Monteviale, Nanto, Orgiano, Sarego, Sossano, Sovizzo, Trissino, Vicenza, Val Liona (fusione: Grancona-San Germano dei Berici), Villaga, Zovencedo	<b>Albettone Gambellara, Malo, Montebello Vicentino, Montorso Vicentino, Zermeghedo</b>  <b>Arzignano spostato nella AdB dell'Agno e Chiampo</b>

Figura 12 – Comuni compresi nell'area da assoggettare al PIANO AIB per la provincia di Vicenza (Fonte: Regione del Veneto – PIANO AIB)

Nell'analisi si è tenuto conto di quanto elaborato nei Piani di Protezione Civile dei vari Comuni del raggruppamento, se esistenti.

In particolare, i Comuni di Creazzo e Sovizzo hanno elaborato, in collaborazione con il Comune di Altavilla Vicentina, il Piano Intercomunale di Protezione Civile dell'Unione dei Comuni delle Terre del Retrone.

Il Comune di Montecchio Maggiore ha elaborato un Piano Intercomunale di Protezione Civile in collaborazione con altri 11 Comuni del Distretto di Protezione Civile Vicenza 9.

In entrambi i Piani è presente la mappatura del Rischio incendi di interfaccia (estratti in Figura 13 e Figura 14), ovvero gli incendi che interessano aree di interfaccia urbano-rurale, ossia i luoghi dove l'area naturale e quella urbano-rurale si incontrano e interferiscono reciprocamente; tali incendi possono avere origine sia in prossimità dell'insediamento urbano-rurale, sia come incendi boschivi che successivamente possono interessare, per propagazione, le zone di interfaccia.

I Comuni di Caldogeno, Costabissara e Isola Vicentina hanno elaborato il Piano Intercomunale di Protezione Civile, in cui è presente la mappatura del rischio incendi boschivi (Figura 15)

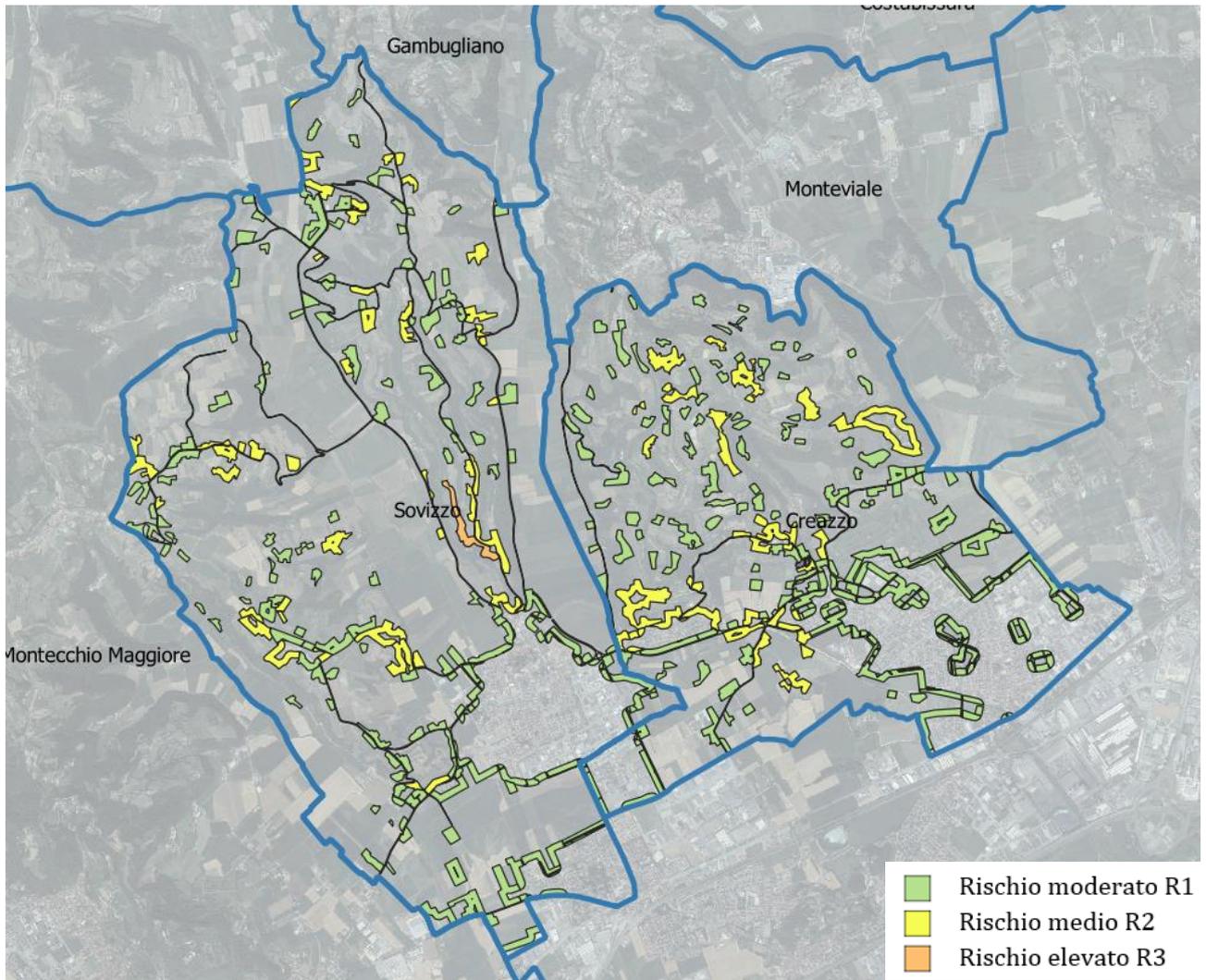


Figura 13 Rischio Incendio da PPC per i Comuni di Sovizzo e Creazzo – Elaborazioni SOGESCA da shape file del Piano Intercomunale di Protezione Civile dell’Unione dei Comuni delle Terre del Retrone.

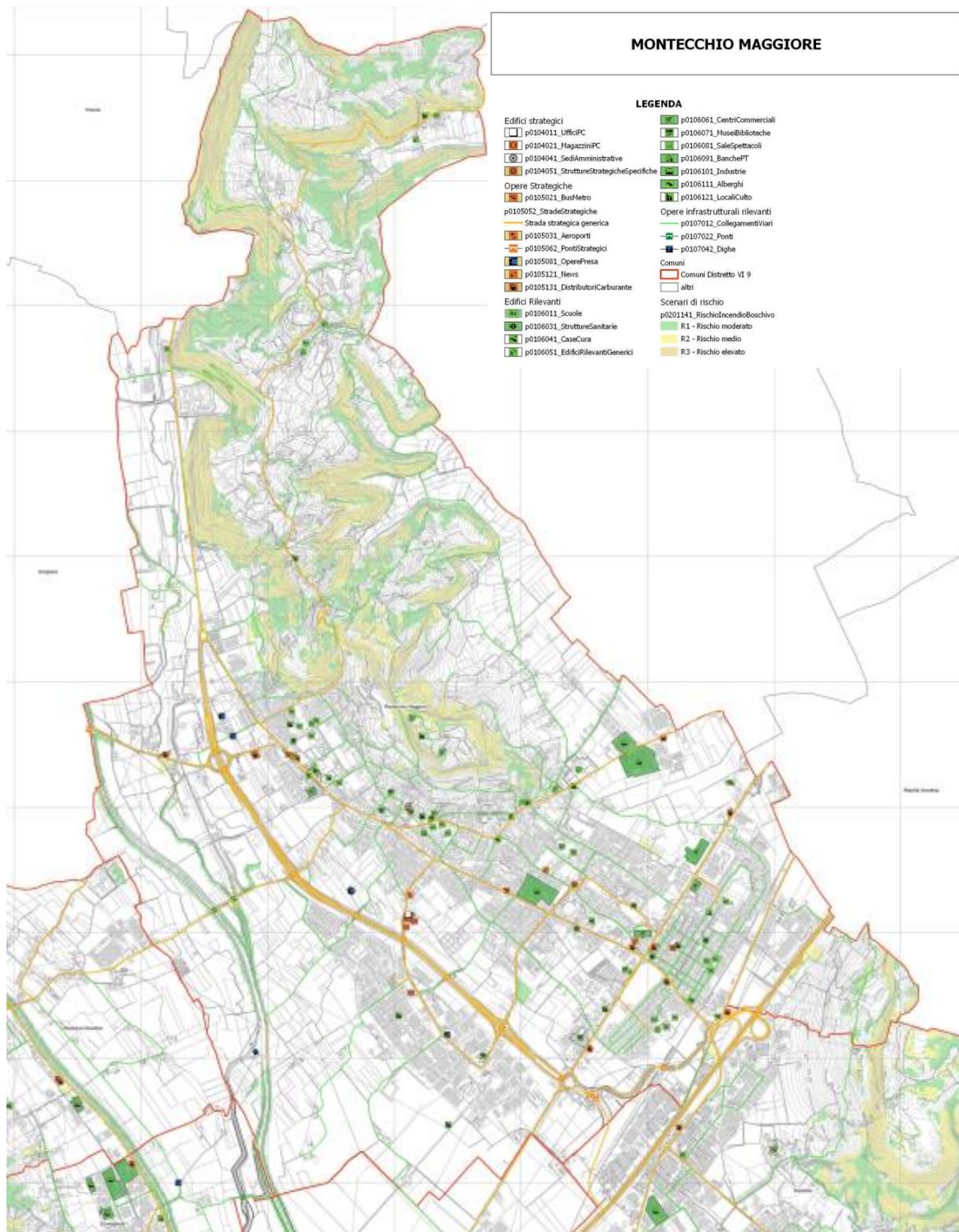


Figura 14 Rischio Incendio da PPC per il Comune di Montecchio Maggiore

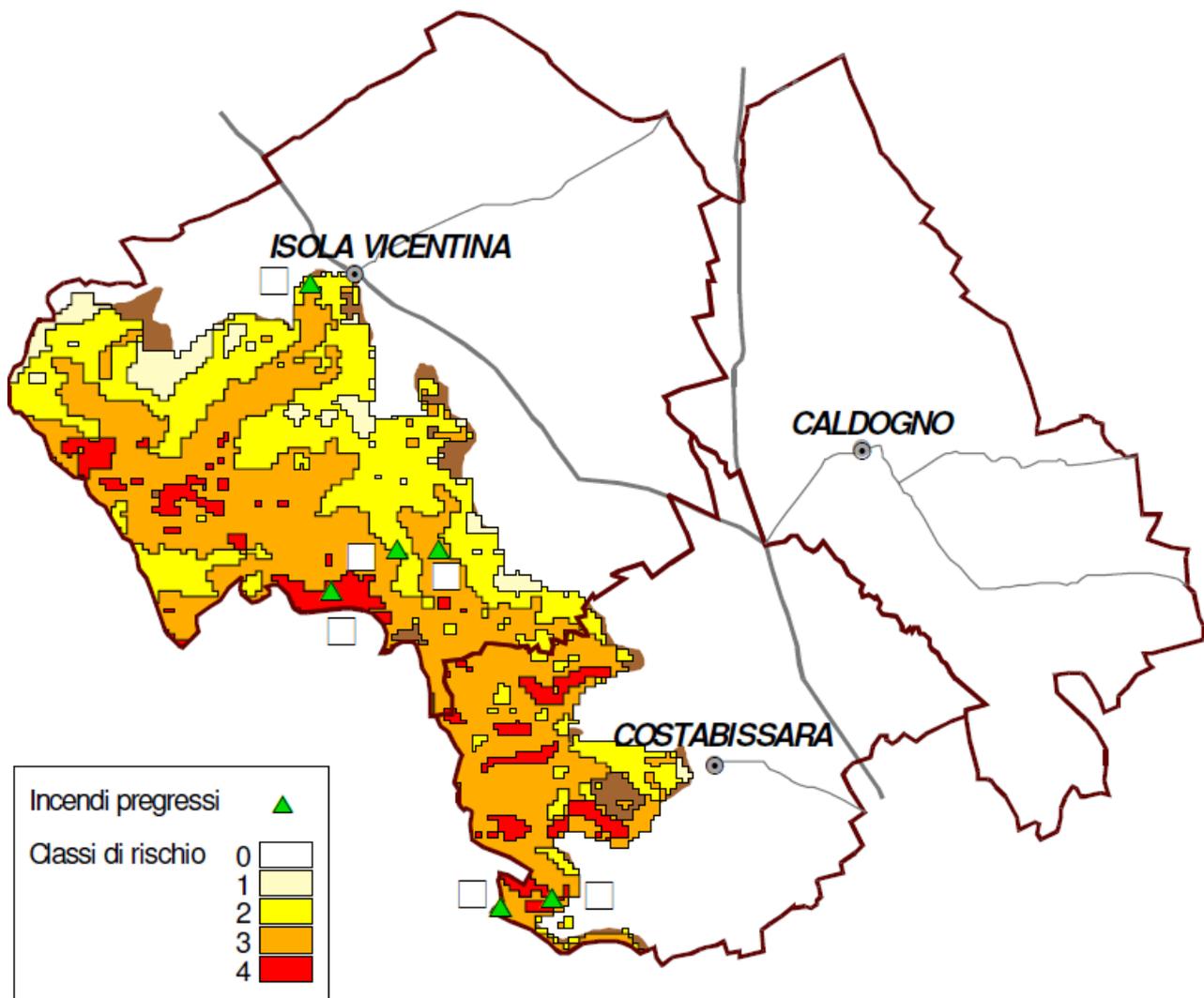


Figura 15 Rischio Incendio da PPC per i Comuni di Caldogno, Costabissara e Isola Vicentina – Piano Intercomunale di Protezione Civile (Unione dei Comuni: Caldogno – Costabissara – Isola Vicentina)

#### ELABORAZIONI SUCCESSIVE

Il livello del pericolo INCENDI BOSCHIVI per i comuni di Costabissara, Creazzo, Gambugliano, Isola Vicentina, Montecchio Maggiore, Monteviale e Sovizzo per le elaborazioni successive verrà definito pari a P3 (pericolosità alta) nelle sezioni di censimento in cui risultano presenti dei boschi, P2 nelle sezioni di censimento attorno a tali aree e P1 per il resto dei territori comunali.

Per il comune di Caldogno il cui territorio non è compreso nelle aree da assoggettare al PIANO AIB, il pericolo sarà definito pari a P0.

#### 4.9 PERICOLO CAMBIAMENTO COMPOSIZIONE CHIMICA

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è costituita dal D.Lgs. 155/20102 e dalle successive modifiche del D.Lgs. 250/2012, dal DM 5 maggio 2015 e dal DM 26 gennaio 2017.

I valori limite e/o valori obiettivo indicati da tale decreto, sono riportati nella tabella che segue.

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
SO <sub>2</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernale	20 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	500 µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
NO <sub>x</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	400 µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m <sup>3</sup>
CO	Limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	10 mg/m <sup>3</sup>
Pb	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m <sup>3</sup>
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m <sup>3</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5.0 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione	superamento del valore orario	180 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme	superamento del valore orario	240 µg/m <sup>3</sup>
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m <sup>3</sup>
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m <sup>3</sup> h da calcolare come media su 5 anni
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> · h
Ni	Valore obiettivo	Media Annuale	20.0 ng/m <sup>3</sup>
As	Valore obiettivo	Media Annuale	6.0 ng/m <sup>3</sup>
Cd	Valore obiettivo	Media Annuale	5.0 ng/m <sup>3</sup>

Figura 16 - Valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione (D.Lgs.155/2010 s.m.i.).

L'analisi dell'andamento della concentrazione di tali inquinanti in atmosfera e del rispetto del suddetto decreto è riportata annualmente nella "Relazione Regionale Qualità dell'Aria", redatta Annualmente da ARPAV. Con particolare riferimento all'anno 2019, quindi, si riportano di seguito le conclusioni emerse per i seguenti inquinanti:

- biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>),
- monossido di carbonio (CO),
- biossido di azoto (NO<sub>2</sub>),
- ozono (O<sub>3</sub>)
- particolato
  - PM10
  - PM2.5
  - benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>),
  - Benzo(a)pirene (BaP)
- Altri inquinanti

Inquinanti nell'aria

#### Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

*"Per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) non vi sono stati superamenti della soglia di allarme di 500 µg/mc, né superamenti del valore limite orario (350 µg/mc) e del valore limite giornaliero (125 µg/mc). Il biossido di zolfo si conferma, come già evidenziato nelle precedenti edizioni della Relazione, un inquinante primario non critico; ciò è stato determinato in gran parte grazie alle sostanziali modifiche dei combustibili avvenute negli ultimi decenni (da gasolio a metano, oltre alla riduzione del tenore di zolfo in tutti i combustibili, in particolare nei combustibili diesel)."*

#### Monossido di carbonio (CO)

*"...non destano preoccupazione le concentrazioni di monossido di carbonio (CO) rilevate a livello regionale: in tutti i punti di campionamento non ci sono stati superamenti del limite di 10 mg/mc, calcolato come valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore."*

#### Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

Nelle 4 stazioni di fondo della provincia di Vicenza nel 2019 si è registrato un valore inferiore al valore limite annuale (40 µg/mc). Nello stesso anno, per le stazioni di traffico e di tipo industriale della provincia di Vicenza, ovvero VI – S. Felice, Montebello Vicentino e Chiampo, non sono stati registrati superamenti del valore limite orario di 200 µg/mc. Il valore medio annuo per queste stazioni è stato rispettivamente di 32 µg/mc 29 µg/mc e 22 µg/mc.

#### Ozono (O<sub>3</sub>)

*"L'analisi dei dati di ozono parte dall'esame della valutazione dei superamenti della soglia di informazione (180 µg/mc), definita come il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana, in caso di esposizione di breve durata, per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione. Raggiunta tale soglia è necessario comunicare al pubblico una serie dettagliata di informazioni"*

*inerenti il luogo, l'ora del superamento, le previsioni per la giornata successiva e le precauzioni da seguire per minimizzare gli effetti di tale inquinante.*

*... Il Decreto Legislativo n.155/2010, oltre alle soglie di informazione e allarme, fissa anche gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione. Tali obiettivi rappresentano la concentrazione di ozono al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi diretti sulla salute umana o sulla vegetazione e devono essere conseguiti nel lungo periodo, al fine di fornire un'efficace protezione della popolazione e dell'ambiente. L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana si considera superato quando la massima media mobile giornaliera su otto ore supera 120 µg/mc; il conteggio è effettuato su base annuale.*

*... L'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione è stabilito in 6000 µg/m<sup>3</sup> ·h, elaborato come AOT40 (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb); tale parametro si calcola utilizzando la somma delle concentrazioni orarie eccedenti i 40 ppb (circa 80 µg/m<sup>3</sup>) ottenuta considerando i valori orari di ozono registrati dalle 8.00 alle 20.00 (ora solare) nel periodo compreso tra il 1° maggio e il 31 luglio. L'AOT40 deve essere calcolato esclusivamente per le stazioni finalizzate alla valutazione dell'esposizione della vegetazione, assimilabili in Veneto alle stazioni di tipologia "fondo rurale".*

Nel 2019, nella stazione di Schio si sono registrati:

- 55 superamenti orari della soglia di informazione oraria (concentrazione >180 µg/mc)
- 62 giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/mc)

Nessuna rilevazione riguardo l'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (da maggio a luglio 2019). Tale dato è comunque di molto superiore alla soglia per tutte le stazioni di rilevazione della regione Veneto, con una maggiore frequenza di episodi nel Veneto centro-occidentale.

### Particolato

PM10

L'analisi dei giorni di superamento dei limiti di concentrazione di PM10 in atmosfera, ovvero 50 µg/mc, è stata condotta a partire dai dati resi disponibili da ARPAV, riportati nel Grafico 45 e relativi alla stazione di rilevamento di Schio, permettono di evidenziare un trend positivo di decrescita, fino al valore di 24 superamenti nel 2019, inferiore alla soglia limite di 35 superamenti l'anno.

Con riferimento alla media annuale di particolato PM10 e alla stazione di fondo di Schio, si registra un valore di 24 µg/mc, inferiore al valore limite di 40 µg/mc.

La stazione di Schio, quindi, è una delle 6 stazioni sulle 19 regionali analizzate, che rispetta entrambi i limiti suddetti.

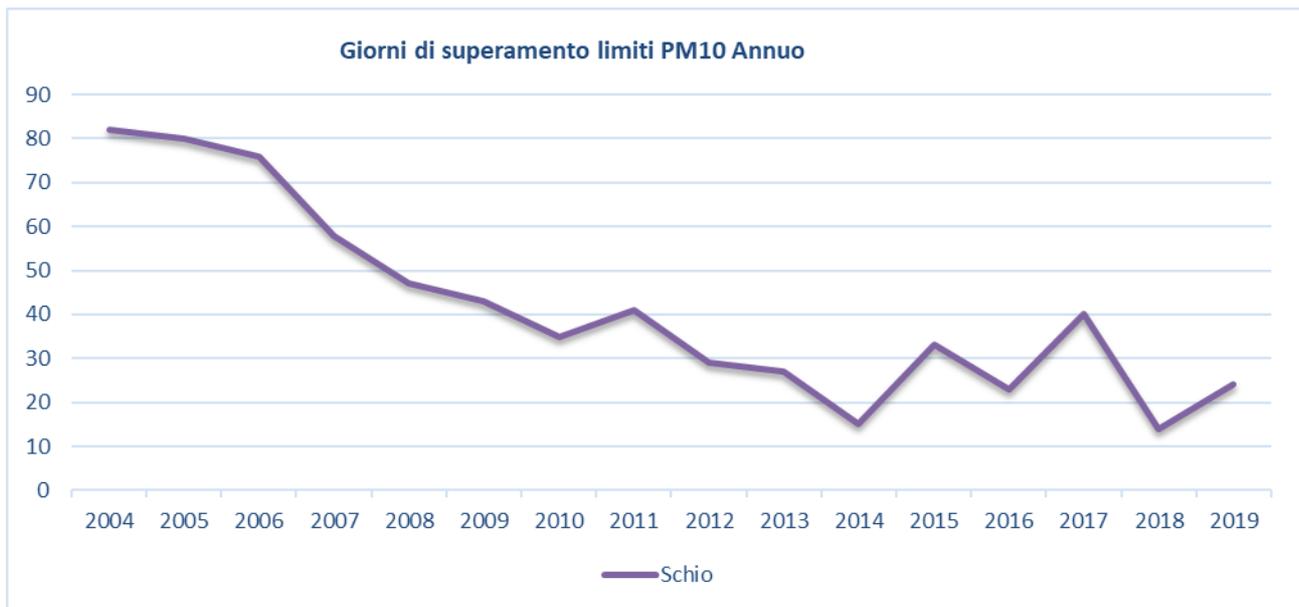


Grafico 45 – Giorni di superamento dei limiti di concentrazione di PM10 in atmosfera per le stazioni di rilevamento della provincia di Vicenza (gg/anno) [2004 - 2019]

#### PM2.5

*“Il particolato PM2.5 è costituito dalla frazione delle polveri di diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm. Tale parametro ha acquisito, negli ultimi anni, una notevole importanza nella valutazione della qualità dell’aria, soprattutto in relazione agli aspetti sanitari legati a questa frazione di aerosol, in grado di giungere fino al tratto inferiore dell’apparato respiratorio (trachea e polmoni).”*

Nel 2019, nella stazione di Schio, si è registrato un valore di concentrazione media annua del particolato PM2.5 di 18 µg/mc, inferiore al valore limite di 25 µg/mc.

Allo stesso modo, occorre considerare anche il valore registrato nella stazione di VI-Quartiere Italia di 26 µg/mc, ovvero l’unico nel Veneto ad aver superato la soglia limite.

#### Benzene (C6H6)

In tutte le stazioni di rilevazioni del Veneto *“...si osserva che le concentrazioni medie annuali di Benzene sono di molto inferiori al valore limite di 5.0 µg/m<sup>3</sup> e sono anche al di sotto della soglia di valutazione inferiore (2.0 µg/m<sup>3</sup>) in tutti i punti di campionamento.”*

#### Benzo(a)pirene (BaP)

La provincia di Vicenza registra sia a Schio che a VI-Quartiere Italia (rispettivamente 0,7 ng/mc e 0,9 ng/mc) un valore medio annuale di questo inquinante inferiore al limite di 1,0 ng/mc.

In generale, *“Si conferma la criticità di questo inquinante per la qualità dell’aria in Veneto.”*

#### Altri inquinanti

Tra gli altri inquinanti analizzati dalla “Relazione Regionale Qualità dell’Aria 2019, Arpav”, si registra sempre il rispetto dei limiti riguardanti il Piombo, ed il livello di cadmio, nichel ed arsenico nel particolato PM10.

### **ELABORAZIONI SUCCESSIVE**

L'analisi della concentrazione di inquinanti in atmosfera consente di individuare livelli critici di concentrazione soprattutto per l'inquinante Ozono.

Data la variabilità delle concentrazioni di alcuni inquinanti esaminati negli anni e le proiezioni riguardanti i principali inquinanti in atmosfera, il pericolo CAMBIAMENTO COMPOSIZIONE CHIMICA per le elaborazioni successive verrà definito cautelativamente pari a P2 (pericolosità moderata) per tutti i comuni del territorio.

#### 4.10 PERICOLO BIOLOGICO

Indici ed analisi

##### Pollini

Per determinare il pericolo associato alla presenza di polline nell'aria, si prendono come riferimento le serie storiche di rilevazione ARPAV, comuni alla rete di monitoraggio Aerobiologico POLLnet (Ispra, snPA), riportate nel "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Veneto – Anno 2020".

In tale documento è premesso che *"In generale, esiste una correlazione positiva tra sintomi allergici e abbondanza di polline. Tuttavia, questa relazione può differire molto tra le diverse regioni bioclimatiche, tra diversi pazienti (il valore soglia che scatena l'allergia varia non solo da paziente a paziente ma anche nello stesso paziente da periodo a periodo) e per diversi tipi di polline; inoltre, la relazione stessa non è lineare e di solito c'è un intervallo di tempo variabile tra l'esposizione effettiva al polline e l'insorgenza dei sintomi allergici."*

Pur non esistendo una normativa specifica che definisce i limiti o gli obiettivi di concentrazione per i pollini aerodispersi, il pericolo associato alla pollinazione, è monitorato tramite la rilevazione di due indicatori quali:

- l'Indice Pollinico Stagionale (quantità cumulata dei granuli pollinici di una determinata famiglia misurata nell'anno considerato)
- l'indice Pollinico Allergenico (quantità medie di pollini aerodispersi delle principali e più diffuse famiglie allergizzanti: maggiore è il valore dell'indice e maggiore è l'attenzione da prestare a questo fenomeno)

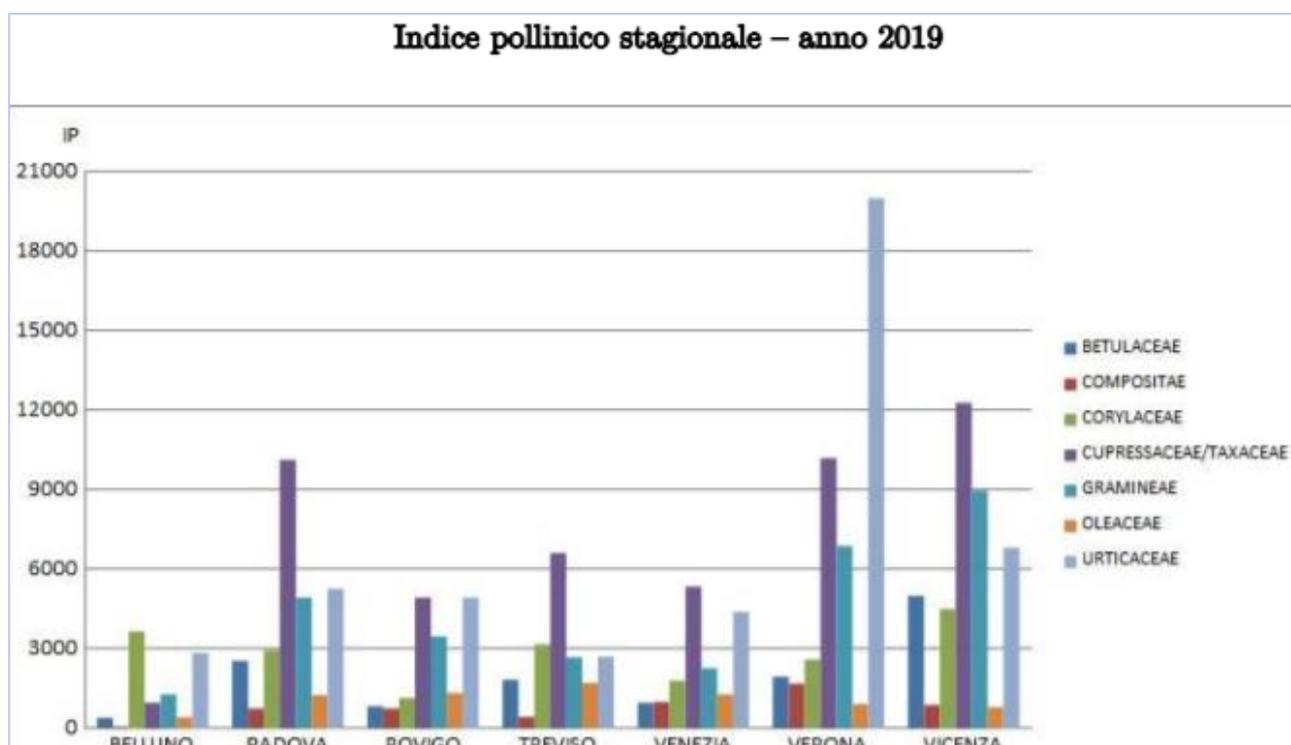


Figura 17 - Indice pollinico stagionale 2019 (Rapporto sullo Stato dell'ambiente del Veneto -Anno 2020)

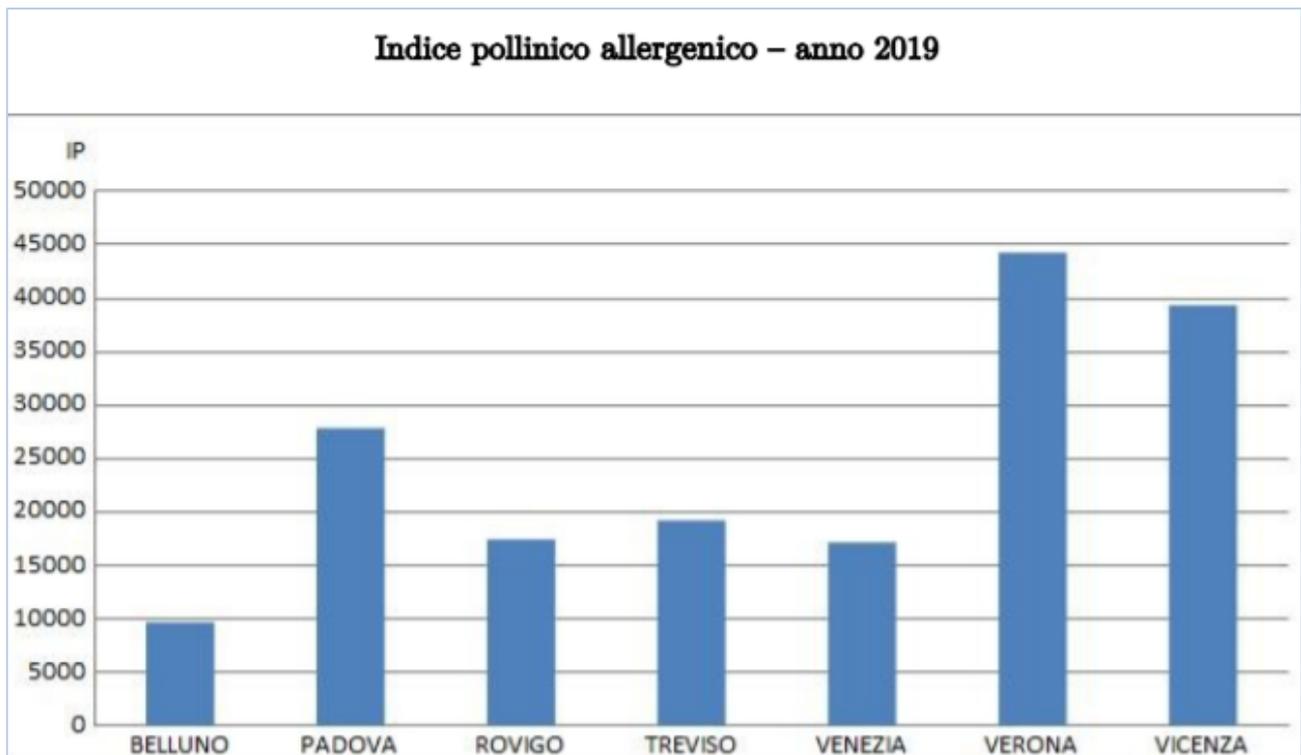


Figura 18 - Indice pollinico allergenico 2019 (Rapporto sullo Stato dell'ambiente del Veneto -Anno 2020)

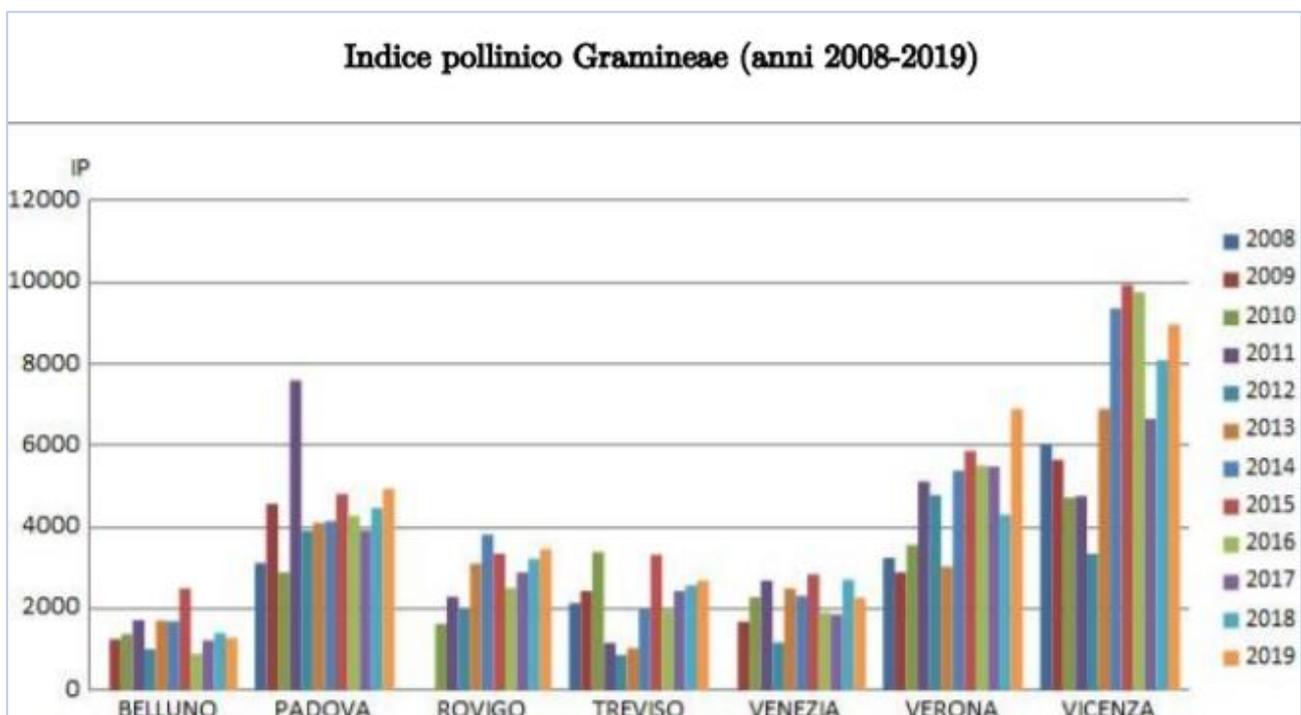


Figura 19 – Serie storica 2008-2019 dell'Indice pollinico Gramineae (Rapporto sullo Stato dell'ambiente del Veneto -Anno 2020)

L'indice pollinico stagionale, riferito all'anno 2019 e riportato in Figura 17, indica:

- una notevole presenza di pollini di Cupressaceae/Taxaceae nelle stazioni di Vicenza, Verona e Padova
- Gramineae presenti con quantitativi decrescenti nelle stazioni di Vicenza, Venezia, Padova, Rovigo, Treviso, Venezia e Belluno
- elevata concentrazione di pollini di Urticaceae solo nella stazione di Verona

L'indice pollinico allergenico riferito all'anno 2019 e riportato in Figura 18, risulta maggiore presso la stazione di Verona dove la famiglia di Urticaceae contribuisce in larga parte al valore dell'indice; a seguire, in ordine decrescente, le stazioni di Vicenza, Padova, Treviso, Rovigo, Venezia e Belluno. Viceversa, la serie storica dell'Indice pollinico Gramineae (anni 2008-2019) riportato in Figura 19 indica la stazione di Vicenza come quella in cui l'indice pollinico Gramineae ha registrato valori totali più elevati per la maggior parte delle annualità, seguito dalle stazioni di Verona e Padova.

### specie esotiche

Per determinare il pericolo derivante dalla presenza sul territorio delle specie esotiche, si è dapprima identificato il numero e la presenza sul territorio delle specie di interesse. Per farlo, si è preso come riferimento le tre liste di specie esotiche, vegetali e animali, di rilevanza unionale (14 luglio 2016, e 12 luglio 2017 e 25 luglio 2019), per un elenco complessivo di 66 specie consultabile su [www.specieinvasive.it](http://www.specieinvasive.it), pubblicate a seguito del Regolamento (UE) n. 1143/2014.

Secondo il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Veneto - Anno 2020 (ARPAV) il maggior numero di specie esotiche invasive di rilevanza unionale in Veneto riguarda la Flora, seguita in ordine dagli Invertebrati, i mammiferi, gli invertebrati, gli Uccelli, i Pesci, gli Anfibi ed i Rettili.

La pubblicazione "SPECIE ESOTICHE INVASIVE - ANDAMENTI IMPATTI E POSSIBILI RISPOSTE" a cura del MATTM, ISPRA e SNPA, rileva e suggerisce gli impatti più rilevanti per le 11 specie esotiche invasive. Per il Veneto, sono riportate le seguenti specie:

- GIACINTO D'ACQUA (molto localizzata)
- PESTE D'ACQUA DI NUTTALL (molto localizzata)
- MILLEFOGLIO ACQUATICO (molto localizzata)
- PUERARIA (molto localizzata)
- PANACE DI MANTEGAZZA (presente)
- BALSAMINA GHIANDOLOSA (presente)
- BACCHARIS A FOGLIE DI ALIMMO (rilevata)
- PESTE D'ACQUA ARCUATA (segnalata)
- PORRACCHIA A GRANDI FIORI (segnalata)
- SCOIATTOLO GRIGIO (diversi nuclei in espansione)
- TAMIA SIBERIANO (pochi nuclei)

### Zanzare

Le segnalazioni registrate e diffuse dalla Ulss 8 Berica, permettono di collocare il virus West Nile in Veneto dal 2008. Le stesse segnalazioni al 2018 confermano non meno di 308 casi di infezione e 19 decessi. Nel territorio dell'Ulss 8 i casi diagnosticati nello stesso anno sono stati 12 di cui 4 con patologia neuroinvasiva; Nel 2019, si sono manifestati 4 casi e 1 decesso.

### **ELABORAZIONI SUCCESSIVE**

La compresenza di serie storiche di pollinazioni specifiche massimali nella stazione di Vicenza e Padova, l'alta varietà di specie esotiche persistenti sul territorio e la persistenza nel tempo (ma di basso rilievo) del virus West Nile, unitamente all'imprevedibilità e alla variabilità indiretta dei singoli fenomeni, il PERICOLO BIOLOGICO per le elaborazioni successive verrà definito cautelativamente pari a P2 (pericolosità moderata) per tutti i comuni del territorio.



# SOGESCA

Via Pitagora, 11  
35030 Rubano PD  
[www.sogesca.it](http://www.sogesca.it)

Tel. +39 049 85 92 143 | [info@soGESCA.it](mailto:info@soGESCA.it)