



10/12/2025

## Analisi meteo-climatiche dell'avversità 'Eccesso di Pioggia' occorsa in Lombardia nei mesi di marzo e di aprile

*Antonio Frigioni*

*Data Analysis | Research & Development*

*Insurance & Agrometeorology Manager - Radarmeteo*

---

Strategie di mitigazione dei cambiamenti climatici nelle prime fasi di sviluppo del mais  
Castello di Pademello Borgo S. Giacomo, Brescia

## SOMMARIO

1. Chi siamo e cosa facciamo
2. La rianalisi meteorologica per la ricostruzione di dati meteo-climatici storici
3. Analisi meteo-climatiche  
Eccesso di Pioggia in Lombardia  
marzo-aprile (2020-2025)
4. Conclusioni



Chi siamo e cosa facciamo



# Hypermeteo



Startup innovativa, elabora dataset, indici e scenari ad alta risoluzione per il monitoraggio dei fenomeni meteorologici e del cambiamento climatico. Tutti i servizi sono facilmente integrabili grazie ad un evoluto sistema API.

# Radarmeteo



PMI innovativa, sviluppa e fornisce piattaforme, servizi e soluzioni certificate per il monitoraggio meteo-climatico e la gestione delle operazioni. Radarmeteo supporta le organizzazioni di vari settori nei processi decisionali e nell'analisi del rischio.



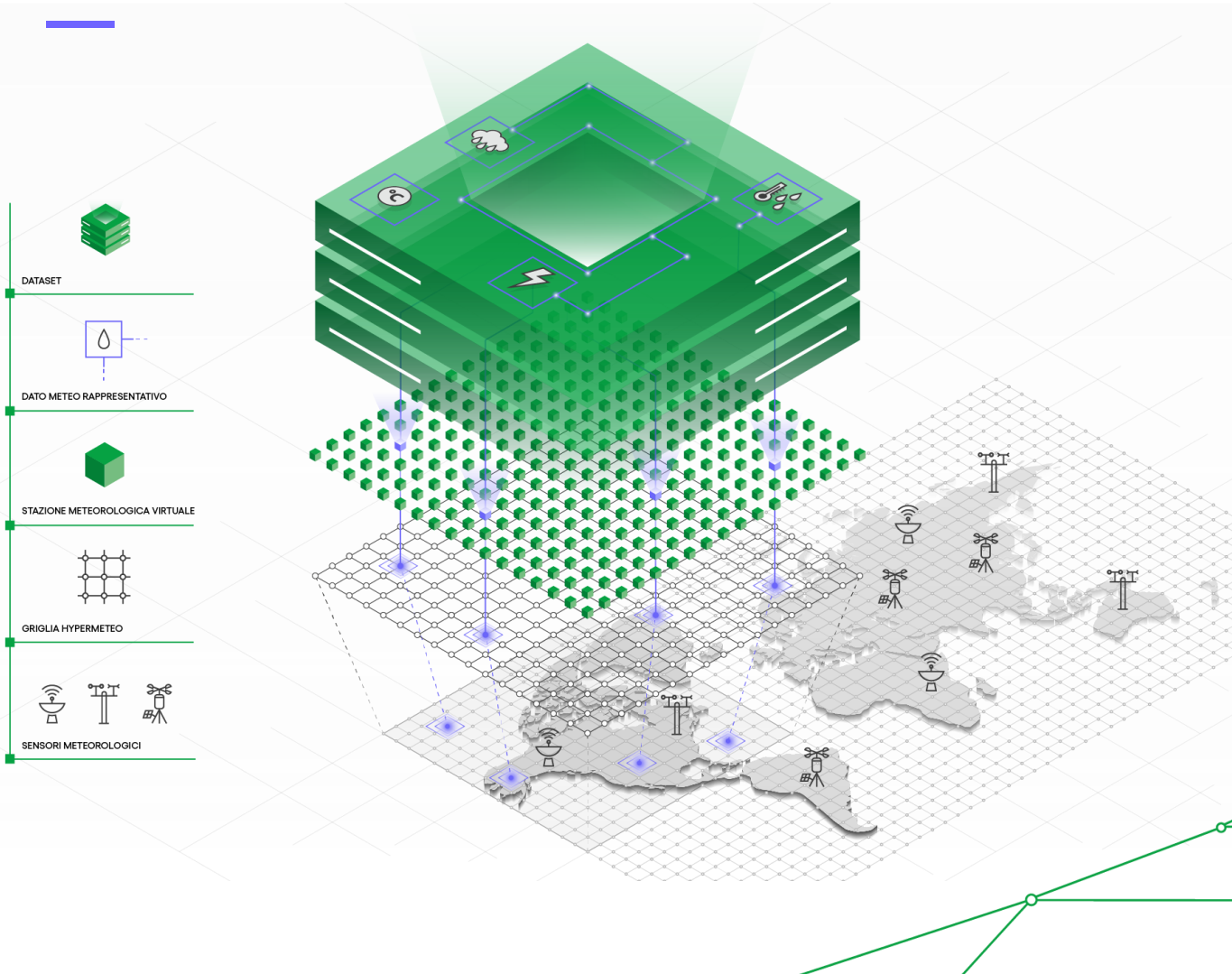
# Cosa facciamo.

## Mission

Dati e servizi meteo-climatici in tempo reale e previsionali distribuiti su griglie territoriali digitali ad alta risoluzione.

## Politiche per la Qualità

Radarmeteo e Hypermeteo sono certificate ISO 9001 e ISO/IEC 25000 per l'erogazione di servizi meteorologici professionali e per la progettazione, sviluppo e fornitura di dataset meteo-climatici.

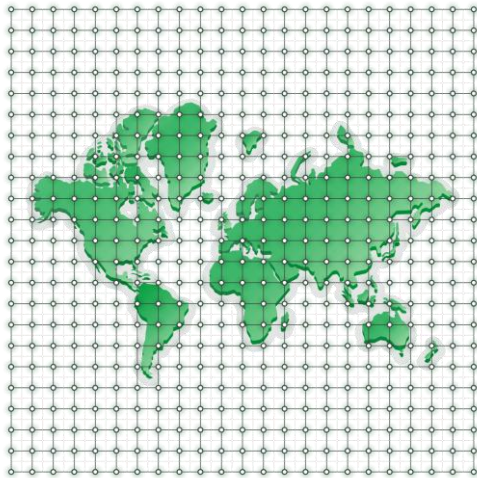




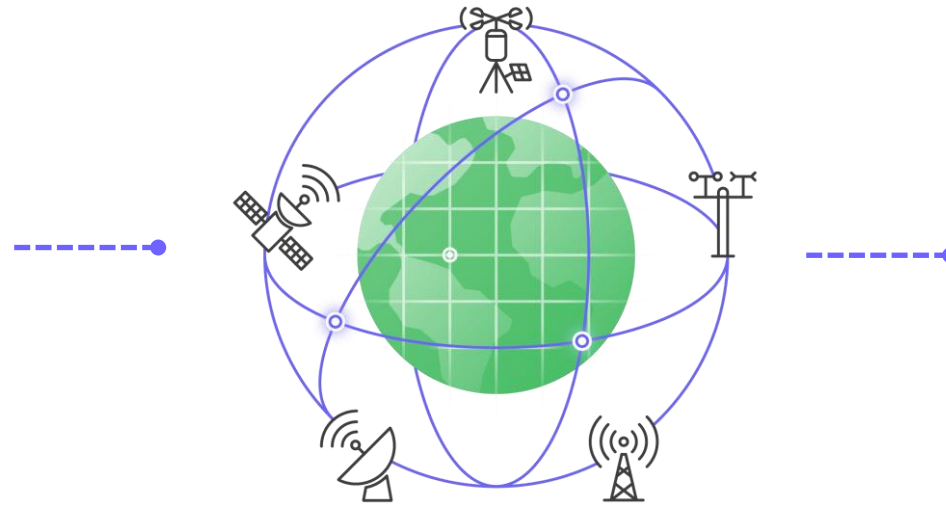
# Hypermeteo

- Analisi, integrazione e fornitura dati su griglie ad alta risoluzione
- Indicatori di rischio meteo-climatologico
- Dati storici, real-time e previsionali

# Il nostro approccio.



Atmosfera fisica

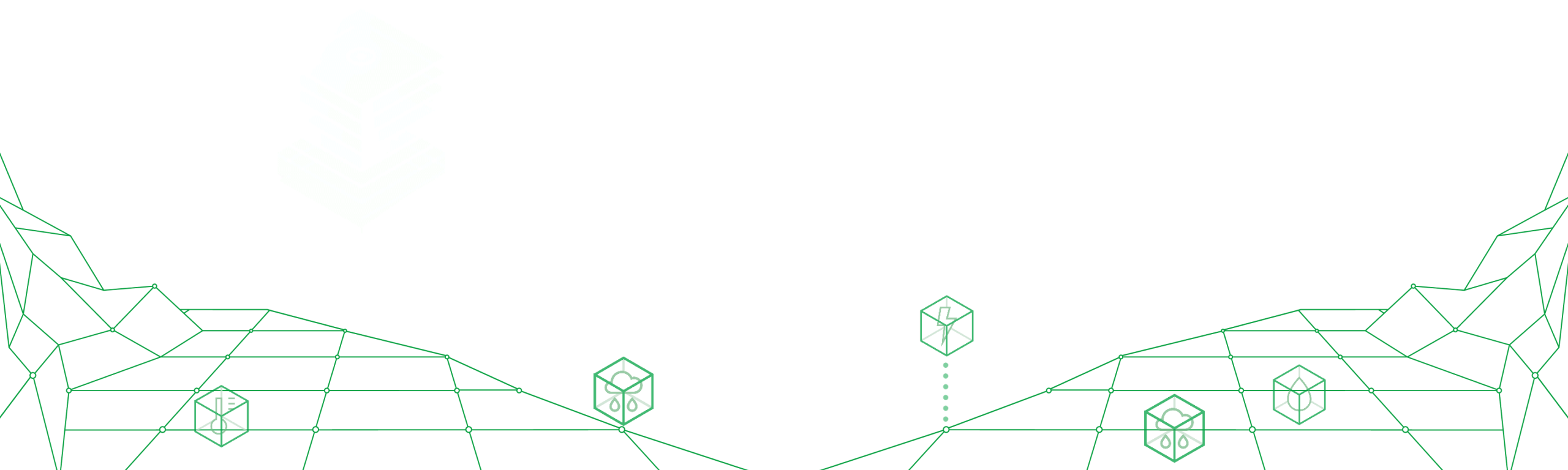


Insieme osservativo



Copia digitale dell'atmosfera

# Dataset disponibili.



# Integrazione con sistema API.

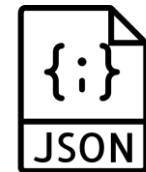


Le API di Hypermeteo (OGC compliant) consentono di ottenere i dataset in vari formati, in base alle esigenze del cliente, con elevate prestazioni e scalabilità.

**SERIE  
TEMPORALI**



**WFS**



**WMS**



**WCS**





# Procedure di controllo, validazione e integrazione di dati.

Procedure per:

- Aumentare la risoluzione
- Correggere ( ad. es. BIAS)
- Rielaborare le variabili di output della rianalisi





# Radarmeteo

Professional weather services

## Piattaforme di supporto decisionale e applicazioni

# Overview sui servizi.



Post evento

Supporto e consulenza  
per la gestione post-evento

Tempo reale

Monitoraggio continuo  
e puntuale in tempo reale

Previsionale

Allerte in fase previsionale





# MeteoCast<sup>®</sup>

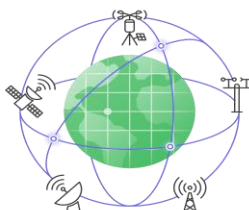
Piattaforma integrata di supporto meteorologico



Interattiva



Completa



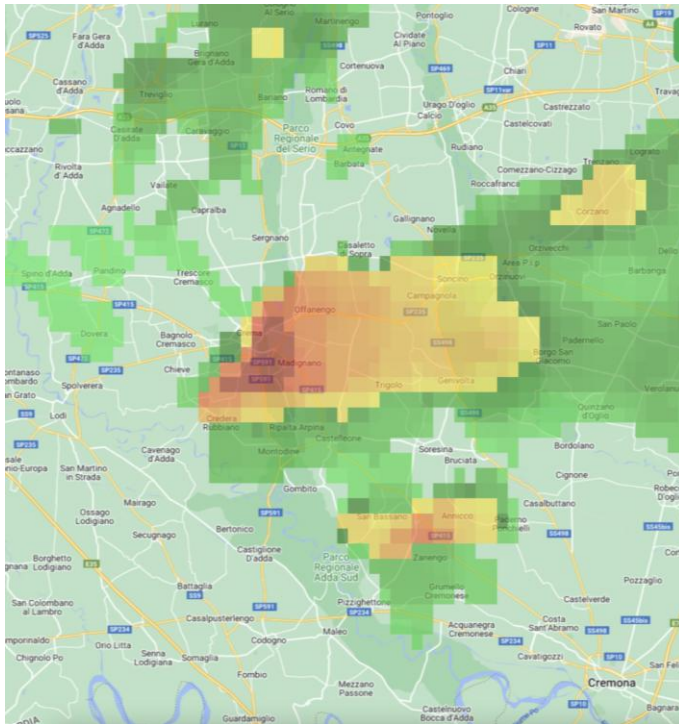
Globale

- accessibile via web, senza limiti di utenti e di accessi, raccoglie tutta l'informazione meteorologica disponibile



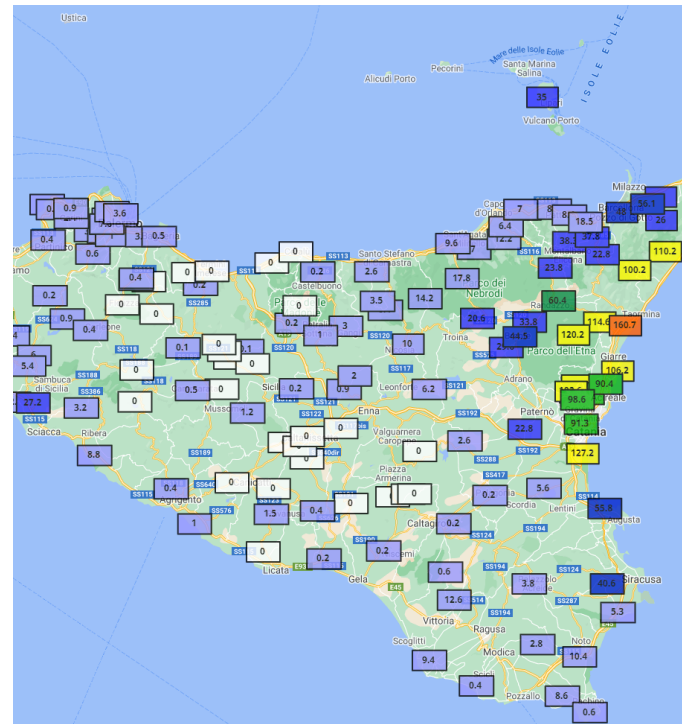
## RadarCast<sup>®</sup>

Visualizzazione dei dati della rete radar meteorologica



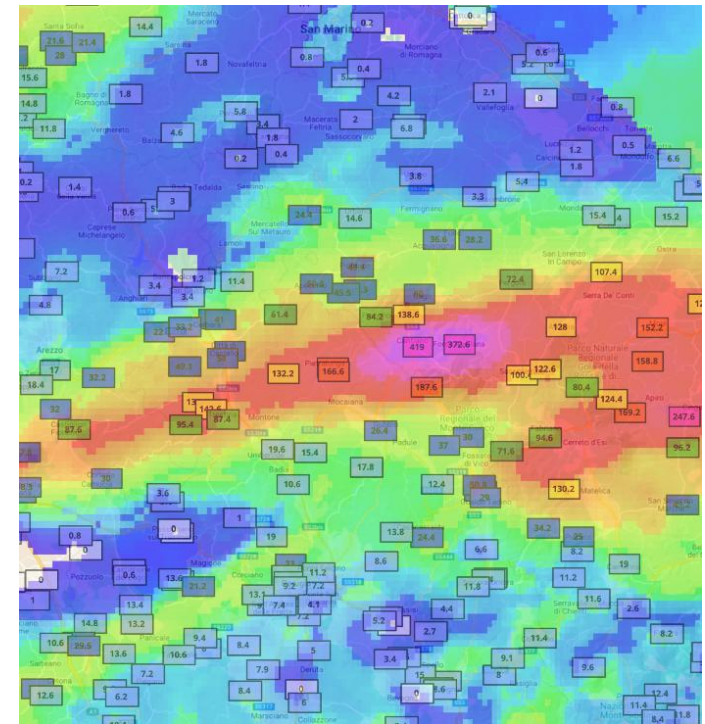
## GisMeteotrigger<sup>®</sup>

Web application per la visualizzazione dei dati delle stazioni meteo



## RainGis<sup>®</sup> e SnowGis<sup>®</sup>

Dati su accumuli di pioggia e neve provenienti dai radar e dalle stazioni in situ



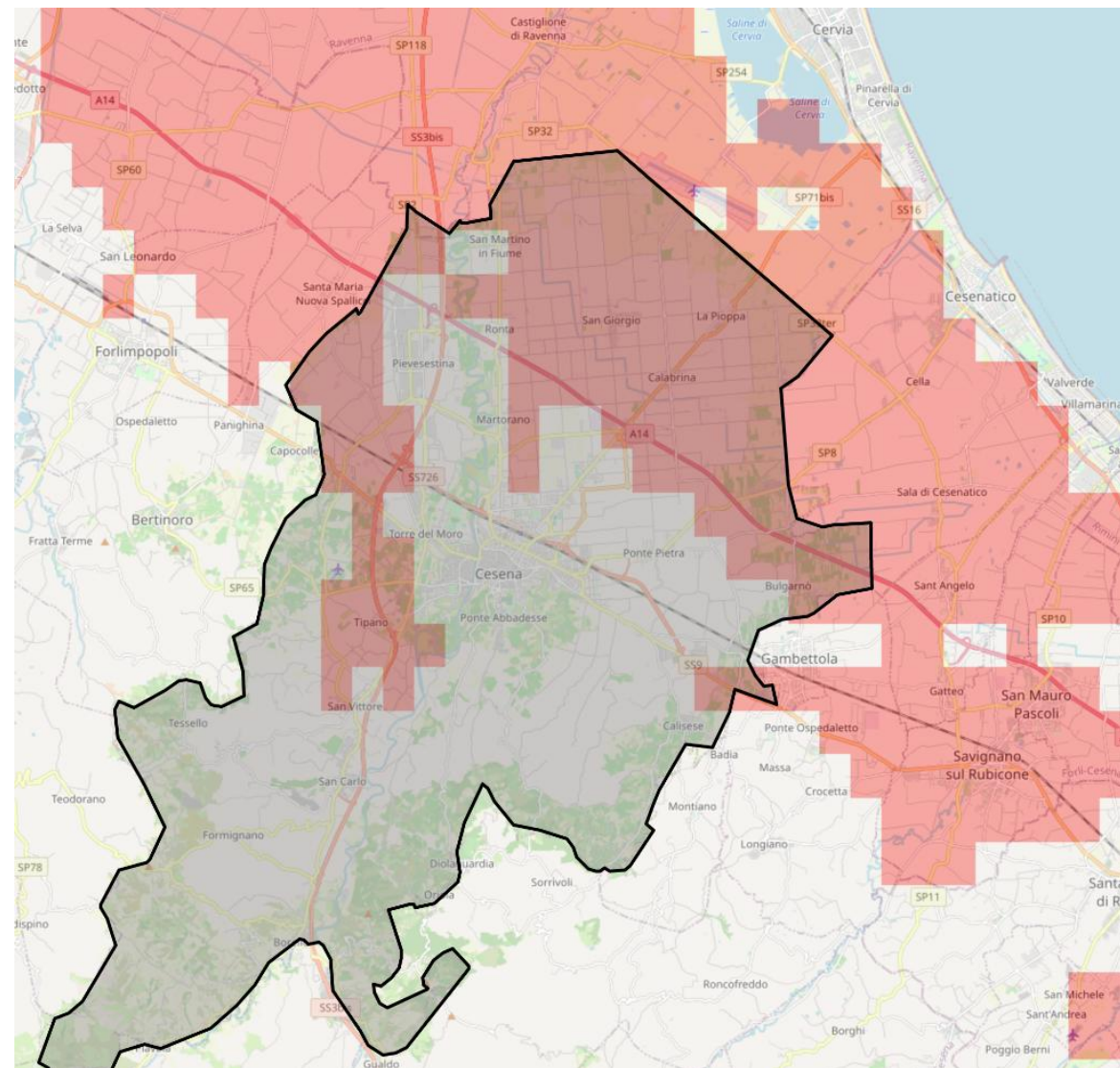


# Meteotrigger<sup>®</sup>

Report e relazioni meteorologiche per la verifica delle avversità meteo descritte nei contratti assicurativi a partire dai dati certificati, ufficiali e a norma WMO.

# Alert Ex-Post<sup>®</sup>

Verifica automatizzata ad alta risoluzione (1 km) dei superamento soglia delle avversità atmosferiche (eccesso di pioggia, vento forte, grandine, gelo, ecc.)





# Messa a norma e certificazione delle reti meteorologiche

---

Il servizio fornisce supporto nella progettazione, messa a norma e certificazione secondo le linee guida WMO delle reti di monitoraggio meteorologico.

Per ottenere dati di qualità, integrabili nei sistemi di supporto decisionale e conformi alle attività di gestione del rischio.



# La rianalisi meteorologica per la ricostruzione di dati meteo-climatici storici

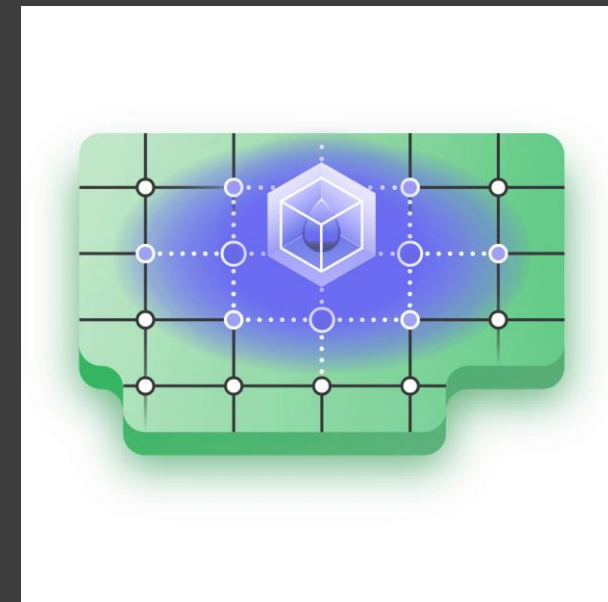
---





# RIANALISI METEOROLOGICA

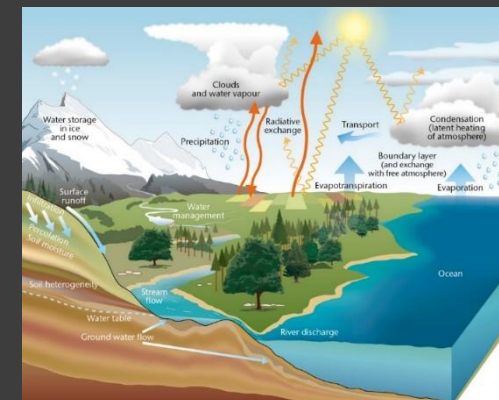
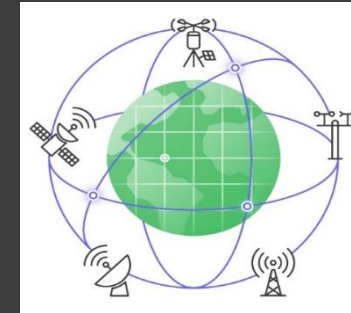
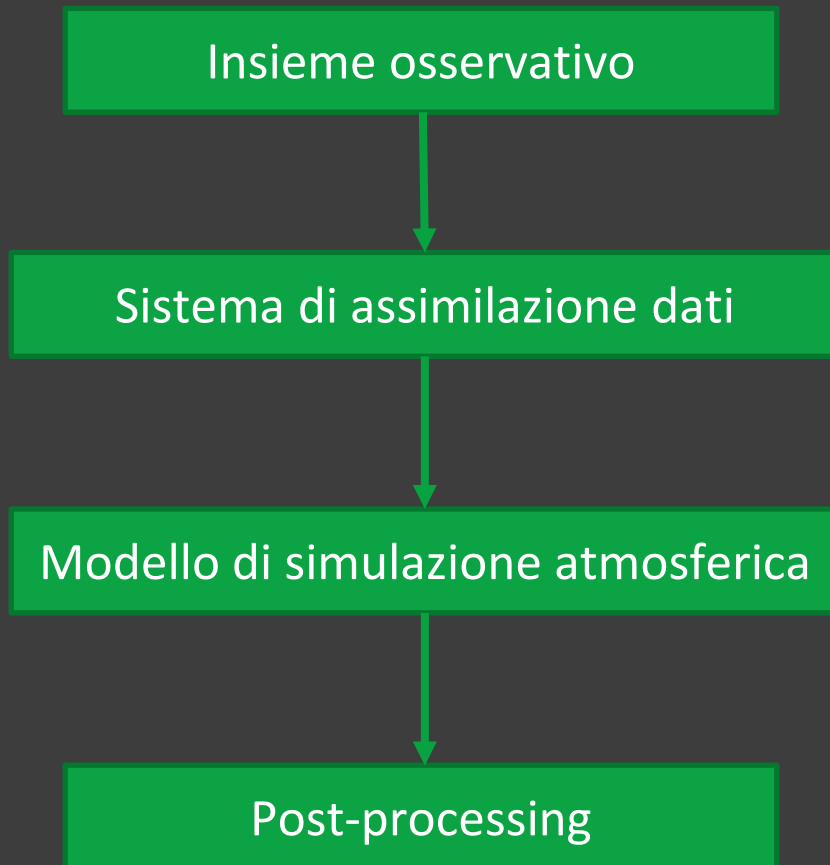
- Chiamata anche «***Analisi Retrospettiva meteorologica***» rappresenta la tecnica scientifica più avanzata per la ricostruzione di dati del passato. Combinando modelli numerici di simulazione atmosferica, machine learning (reti neurali) e sistemi di assimilazione dei dati utilizzati in ambito previsionale, vengono elaborati dataset spazio-temporali omogenei che descrivono gli stati passati dell'atmosfera su determinate porzioni di territorio.
- Raccolta di dati meteo provenienti da reti meteorologiche in situ (che rispettano le linee guida della WMO), dai radar, dai satelliti, dai radiosondaggi, dalle boe etc.
- Generazione di dataset spazializzati su griglie territoriali con risoluzione spaziale dell'ordine del km<sup>2</sup>.
- Aggregazione oraria/giornaliera dei parametri.
- Quaderno di meteorologia aperta n°2:  
<https://www.radarmeteo.com/quaderni-di-meteorologia-aperta/>



Nome	Copertura spaziale	Risoluzione temporale	Serie storica disponibile
HRS ITA_1KM	Italy	1 km	1990-today
HRS EUR_5KM	Europe	5 km	1990-today
HRS WOR_25KM	Global	25 km	1979-today



# Schema Rianalisi Meteorologica

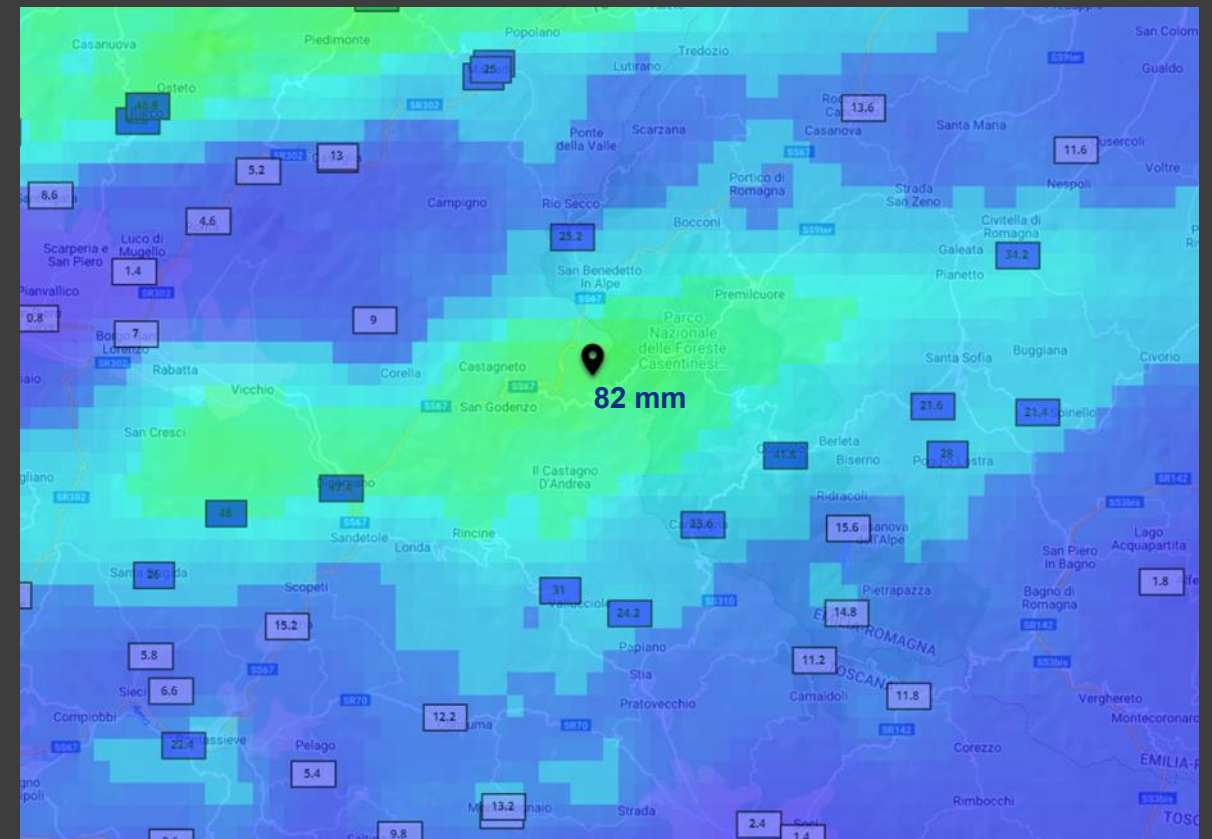




# Post-processing precipitazione – Rianalisi meteorologica

## Campo di Precipitazione

- Dati delle stazioni a norma, ufficiali e certificate
- Radar meteorologico
- DEM – digital elevation model
- Esposizione versante



# Analisi meteo-climatiche Eccesso di Pioggia in Lombardia marzo-aprile (2020-2025)

---





# Analisi Eccesso di Pioggia - Metodologia

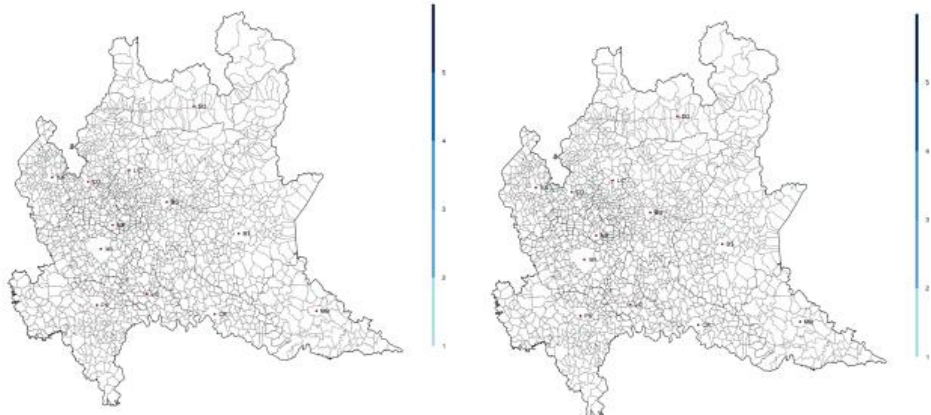
L'analisi è stata effettuata utilizzando il dataset di **analisi a 1 km di risoluzione di Hypermeteo**.

Si riportano, anno per anno (dal 2020 al 2025), le mappe relative ai superamenti delle soglie assicurative occorsi in Lombardia nei mesi di marzo ed aprile (numero di giorni mensili di superamento soglia), con analisi dei principali eventi piovosi.

Si utilizzano le seguenti soglie assicurative:

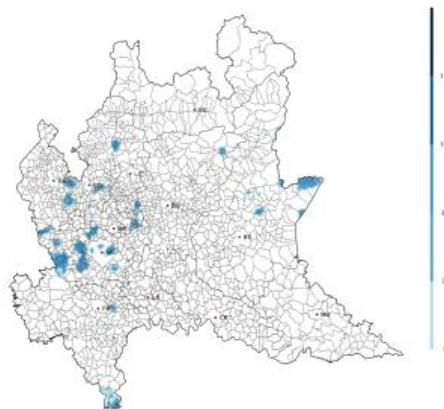
- **Eccesso di pioggia in 1h**: soglia 30 mm (nubifragio);
- **Eccesso di pioggia in 3h**: soglia 40 mm;
- **Eccesso di pioggia in 72h**: soglia di 80 mm;
- **Eccesso di pioggia in 10gg**: soglia di 80 mm e surplus del 50% rispetto alla media dei 5 anni.

# 2020 (marzo a sx, aprile a dx)

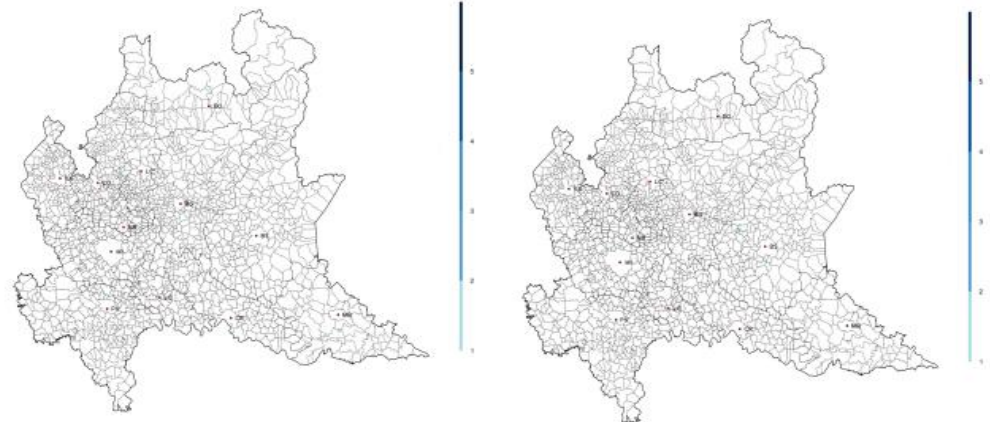


(a) Numero di giorni nei quali si è superata la soglia dei 30mm/1h o 40mm/3h di precipitazione nel mese di marzo 2020.

(b) Numero di giorni in cui si è superata la soglia degli 80mm/72h di precipitazione nel mese di marzo 2020.



(c) Numero di giorni nei quali si è superata la soglia degli 80mm/10gg di precipitazione, con accumulo maggiore della media del periodo del 50 per cento o superiore nel mese di marzo 2020.



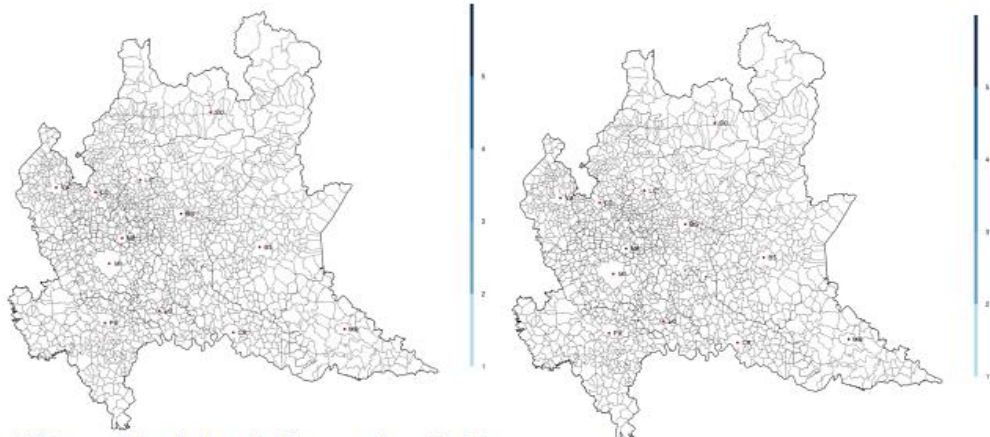
(a) Numero di giorni nei quali si è superata la soglia dei 30mm/1h o 40mm/3h di precipitazione nel mese di aprile 2020.

(b) Numero di giorni in cui si è superata la soglia degli 80mm/72h di precipitazione nel mese di aprile 2020.



(c) Numero di giorni nei quali si è superata la soglia degli 80mm/10gg di precipitazione, con accumulo maggiore della media del periodo del 50 per cento o superiore nel mese di aprile 2020.

# 2021 (marzo a sx, aprile a dx)

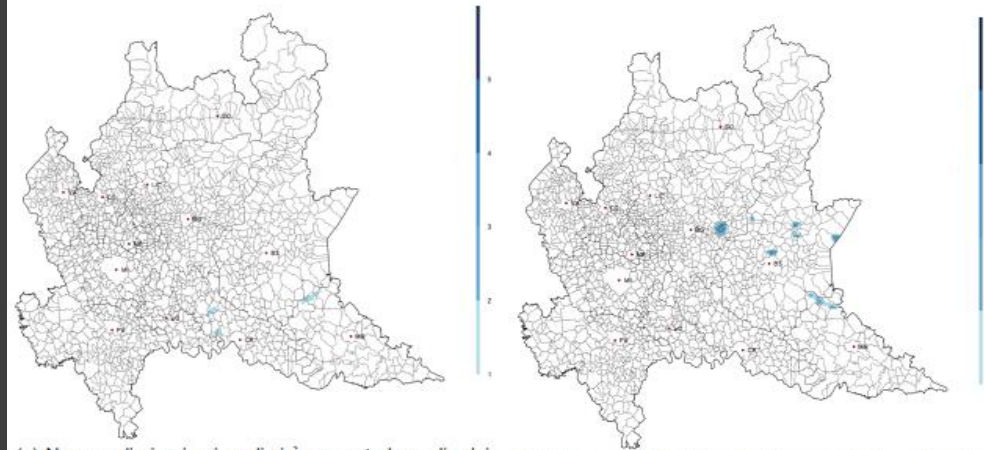


(a) Numero di giorni nei quali si è superata la soglia dei 30mm/1h o 40mm/3h di precipitazione nel mese di marzo 2021.

(b) Numero di giorni in cui si è superata la soglia degli 80mm/72h di precipitazione nel mese di marzo 2021.

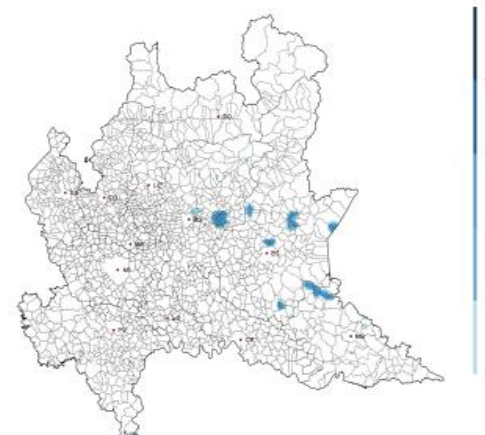


(c) Numero di giorni, nel mese di marzo 2021, in cui si è superata la soglia degli 80mm/10gg di precipitazione, con accumulo superiore al 50 per cento rispetto alla media.



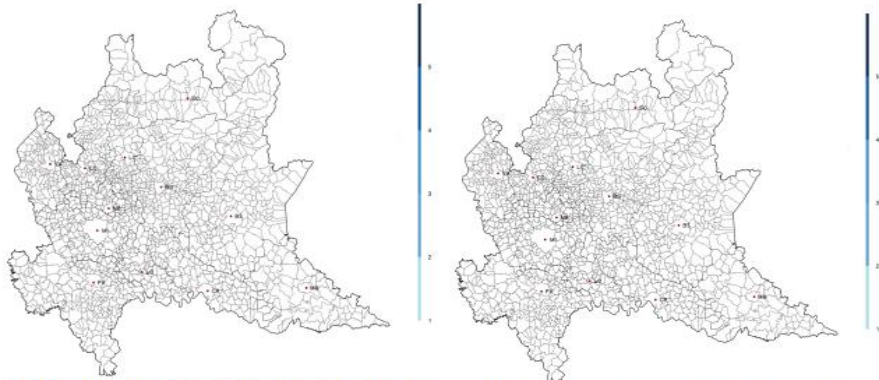
(a) Numero di giorni nei quali si è superata la soglia dei 30mm/1h o 40mm/3h di precipitazione nel mese di aprile 2021.

(b) Numero di giorni in cui si è superata la soglia degli 80mm/72h di precipitazione nel mese di aprile 2021.



(c) Numero di giorni, nel mese di aprile 2021, in cui si è superata la soglia degli 80mm/10gg di precipitazione, con accumulo superiore al 50 per cento rispetto alla media.

# 2022 (marzo a sx, aprile a dx)

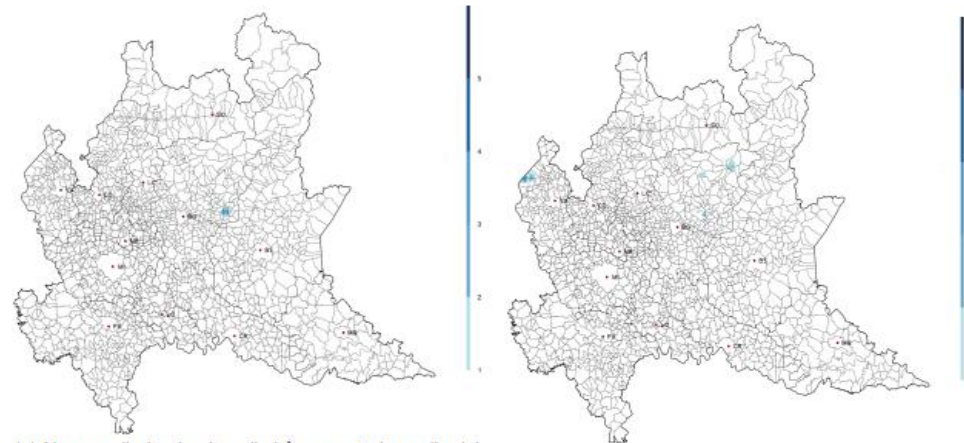


(a) Numero di giorni nei quali si è superata la soglia dei 30mm/1h o 40mm/3h di precipitazione nel mese di marzo 2022.

(b) Numero di giorni in cui si è superata la soglia degli 80mm/72h di precipitazione nel mese di marzo 2022.

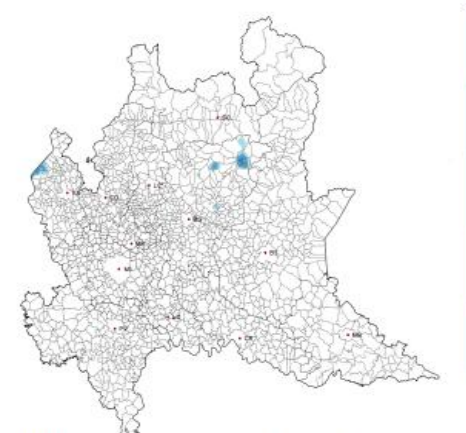


(c) Numero di giorni, nel mese di marzo 2022, in cui si è superata la soglia degli 80mm/10gg di precipitazione, con accumulo superiore al 50 per cento rispetto alla media.



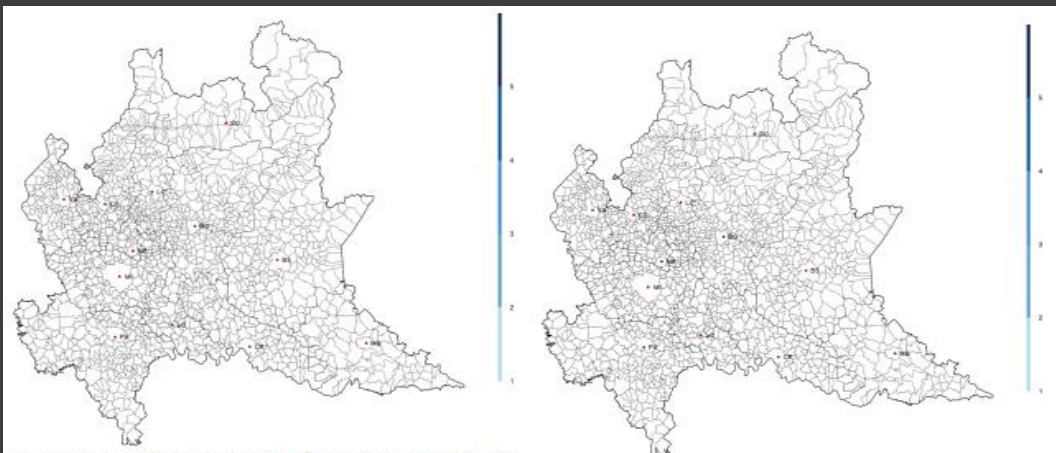
(a) Numero di giorni nei quali si è superata la soglia dei 30mm/1h o 40mm/3h di precipitazione nel mese di aprile 2022.

(b) Numero di giorni in cui si è superata la soglia degli 80mm/72h di precipitazione nel mese di aprile 2022.



(c) Numero di giorni, nel mese di aprile 2022, in cui si è superata la soglia degli 80mm/10gg di precipitazione, con accumulo superiore al 50 per cento rispetto alla media.

# 2023 (marzo a sx, aprile a dx)

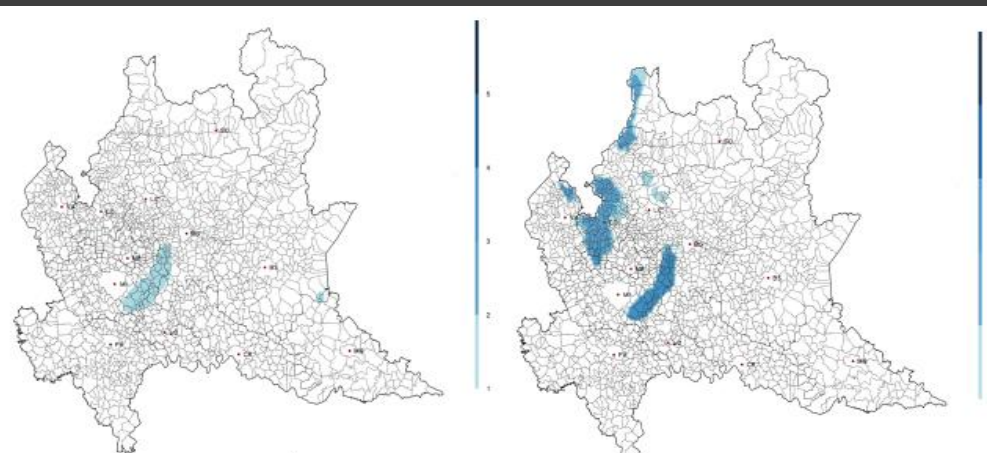


(a) Numero di giorni nei quali si è superata la soglia dei 30mm/1h o 40mm/3h di precipitazione nel mese di marzo 2023.

(b) Numero di giorni in cui si è superata la soglia degli 80mm/72h di precipitazione nel mese di marzo 2023.

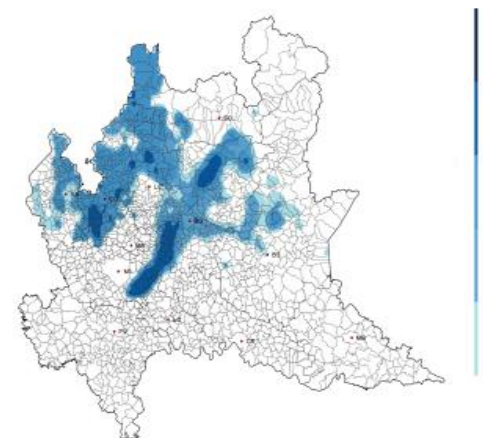


(c) Numero di giorni, nel mese di marzo 2023, in cui si è superata la soglia degli 80mm/10gg di precipitazione, con accumulo superiore al 50 per cento rispetto alla media.



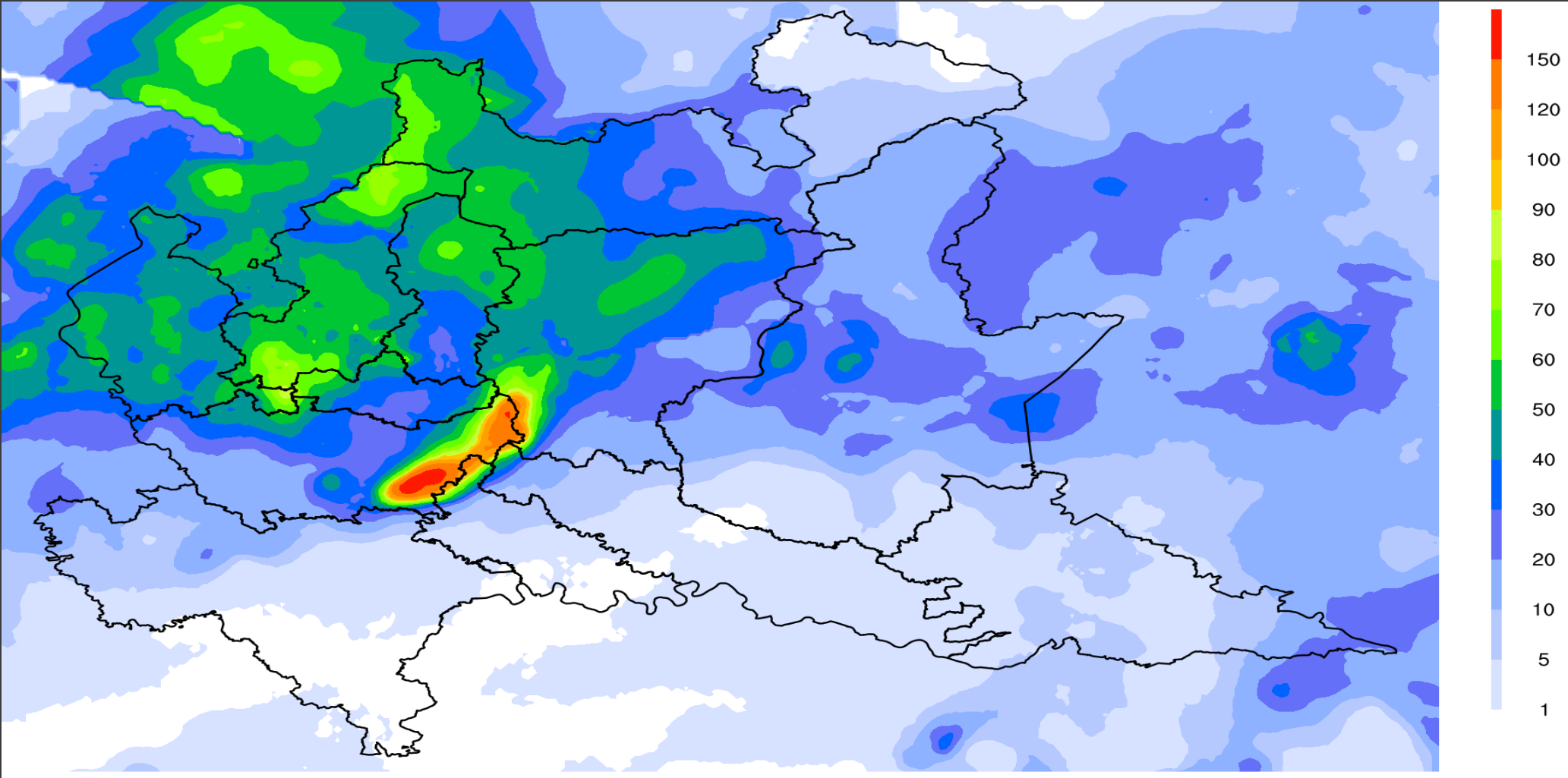
(a) Numero di giorni nei quali si è superata la soglia dei 30mm/1h o 40mm/3h di precipitazione nel mese di aprile 2023.

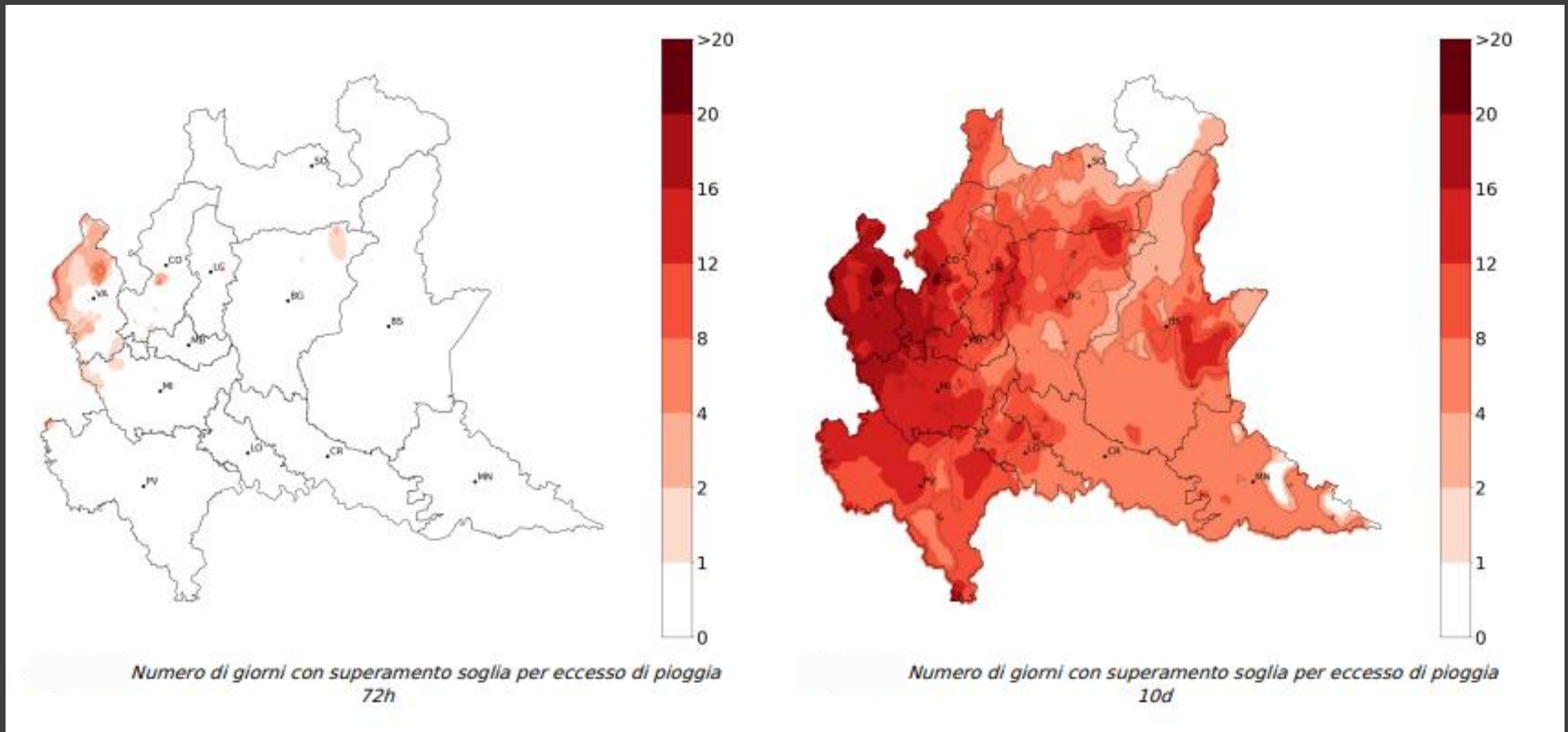
(b) Numero di giorni in cui si è superata la soglia degli 80mm/72h di precipitazione nel mese di aprile 2023.



(c) Numero di giorni, nel mese di aprile 2023, in cui si è superata la soglia degli 80mm/10gg di precipitazione, con accumulo superiore al 50 per cento rispetto alla media.

# Precipitazioni giornaliera 20 aprile 2023





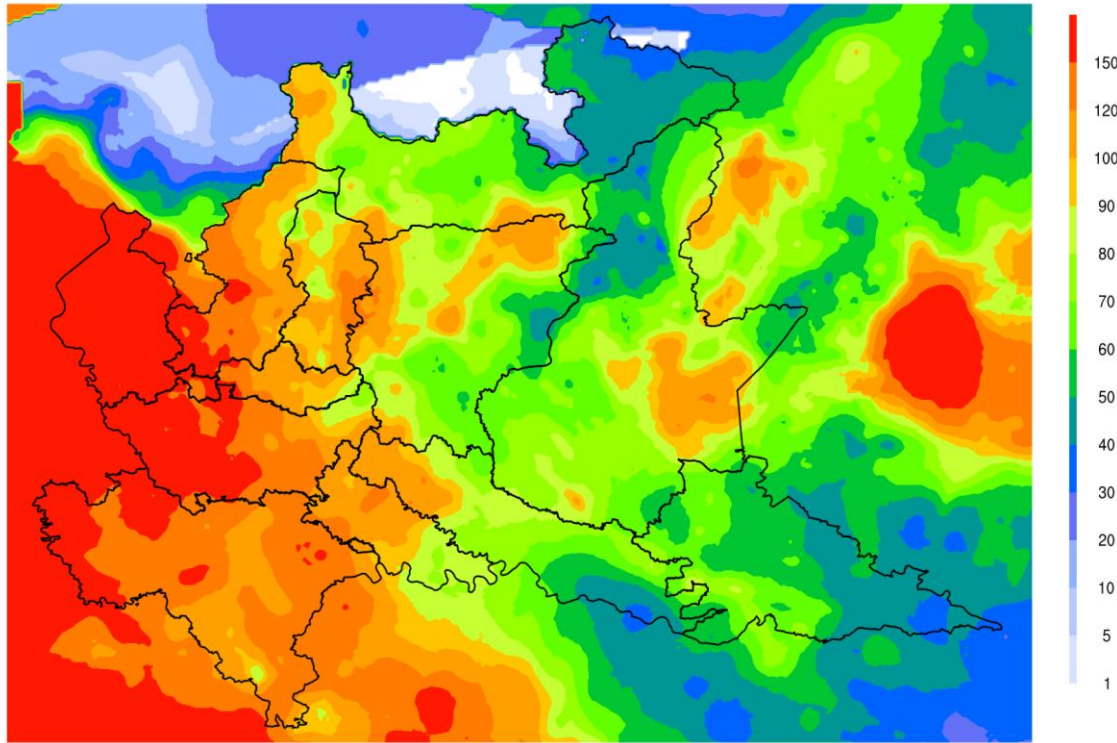
*Numero di giorni con superamento soglia per eccesso di pioggia  
72h*

*Numero di giorni con superamento soglia per eccesso di pioggia  
10d*

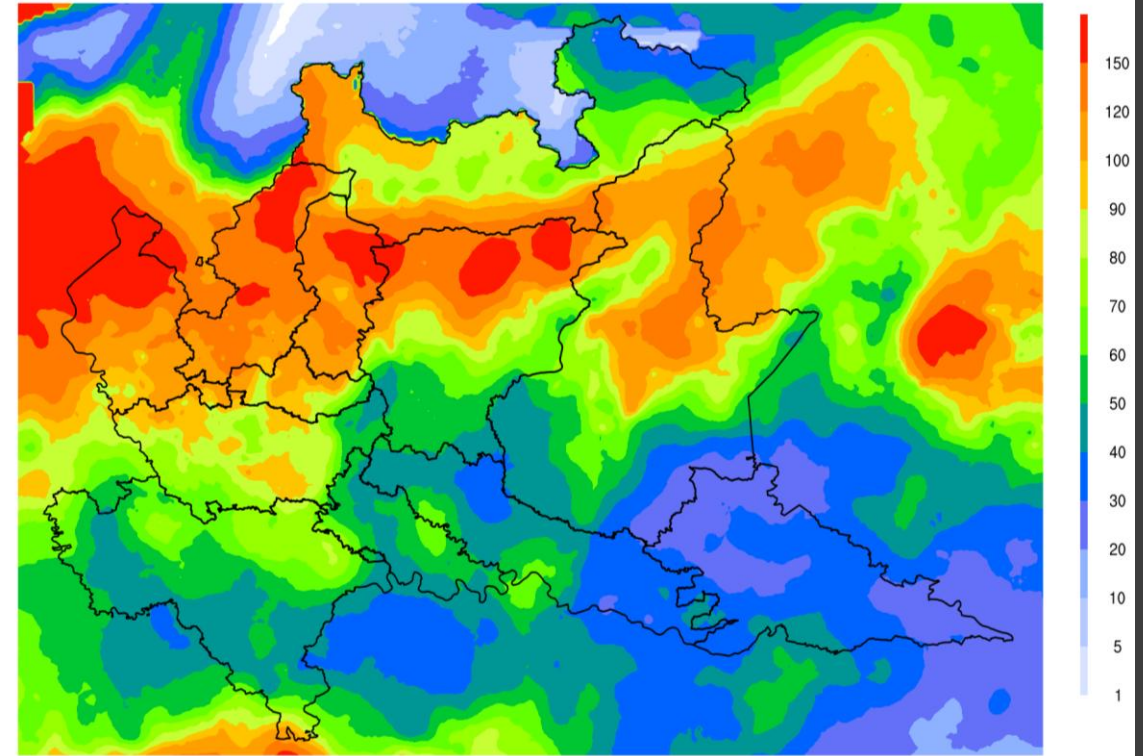
# Precipitazioni 10 giorni 1-10 marzo e 22-31 marzo 2024

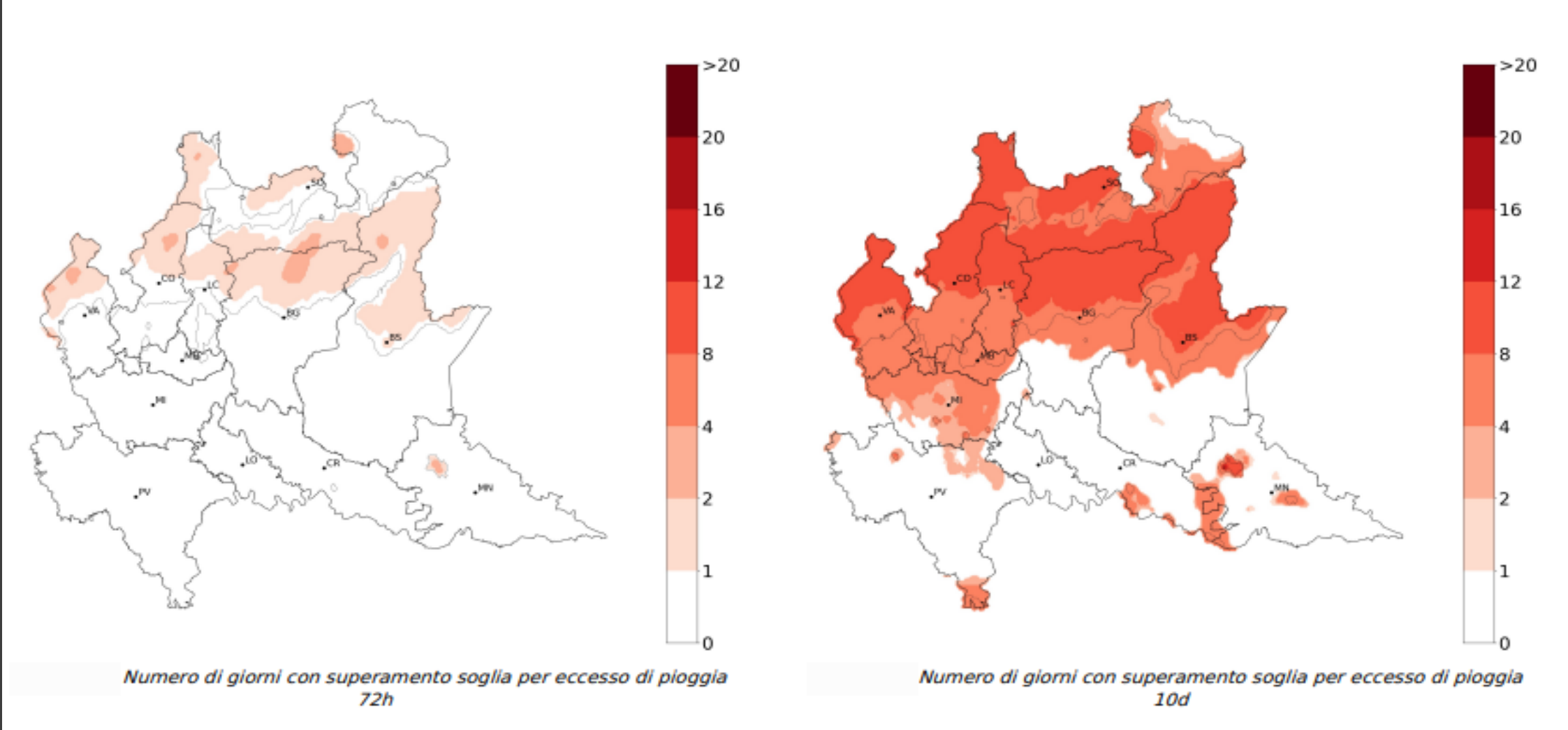


Precipitazione totale (mm) 1-10 marzo 2024



Precipitazione totale (mm) 22-31 marzo 2024

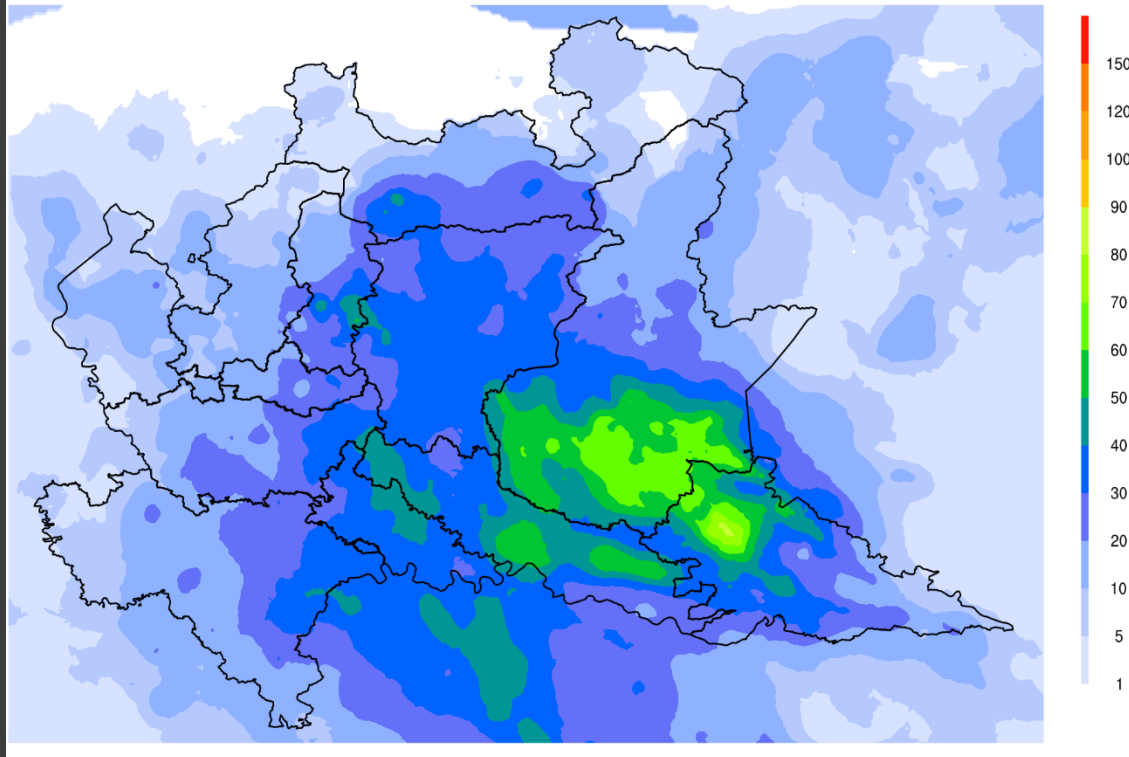




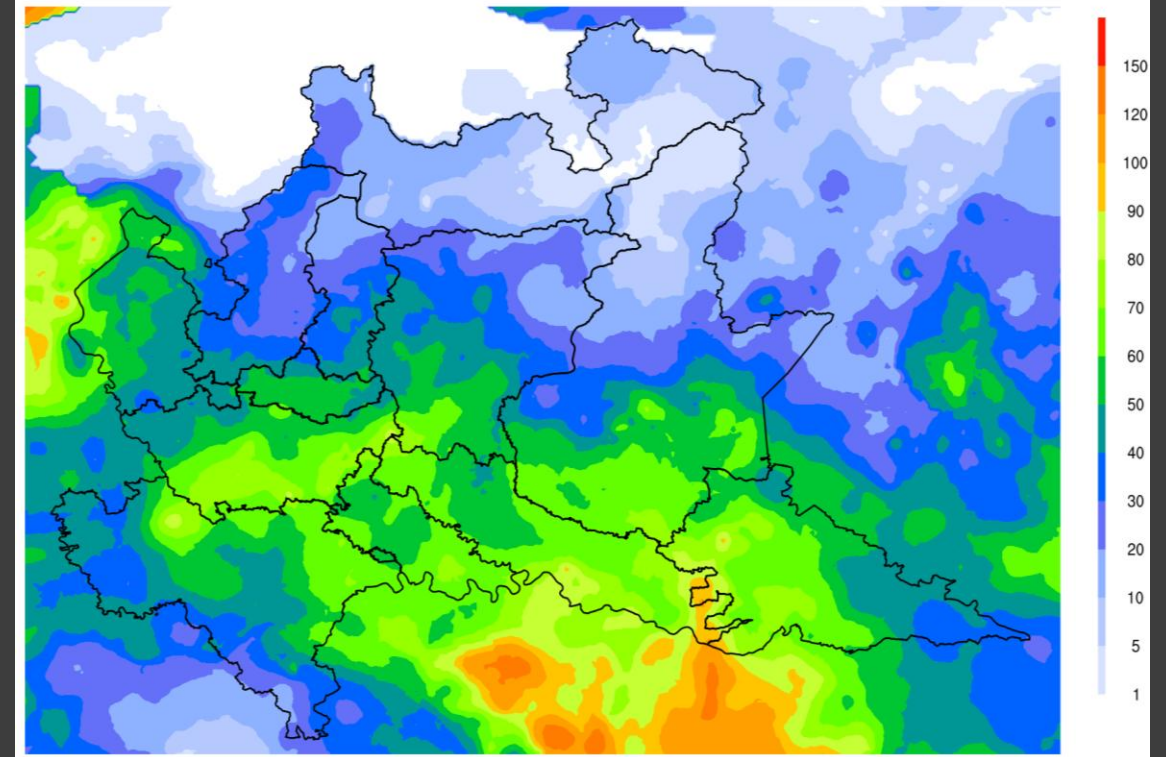
# Precipitazioni giornaliera 10 aprile e totale 19-28 aprile 2024

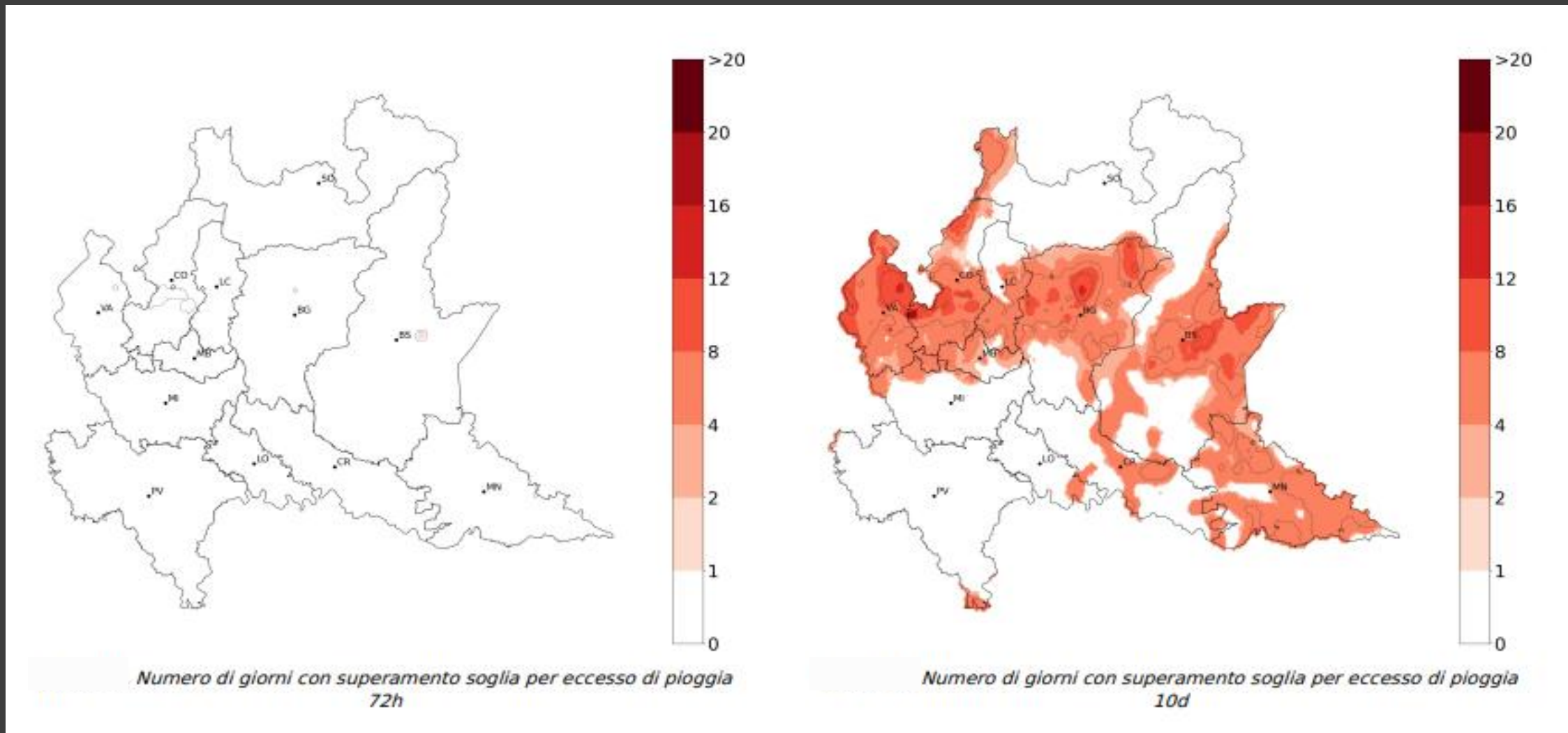


Precipitazione giornaliera (mm) 10 aprile 2024



Precipitazione totale (mm) 19-28 aprile 2024

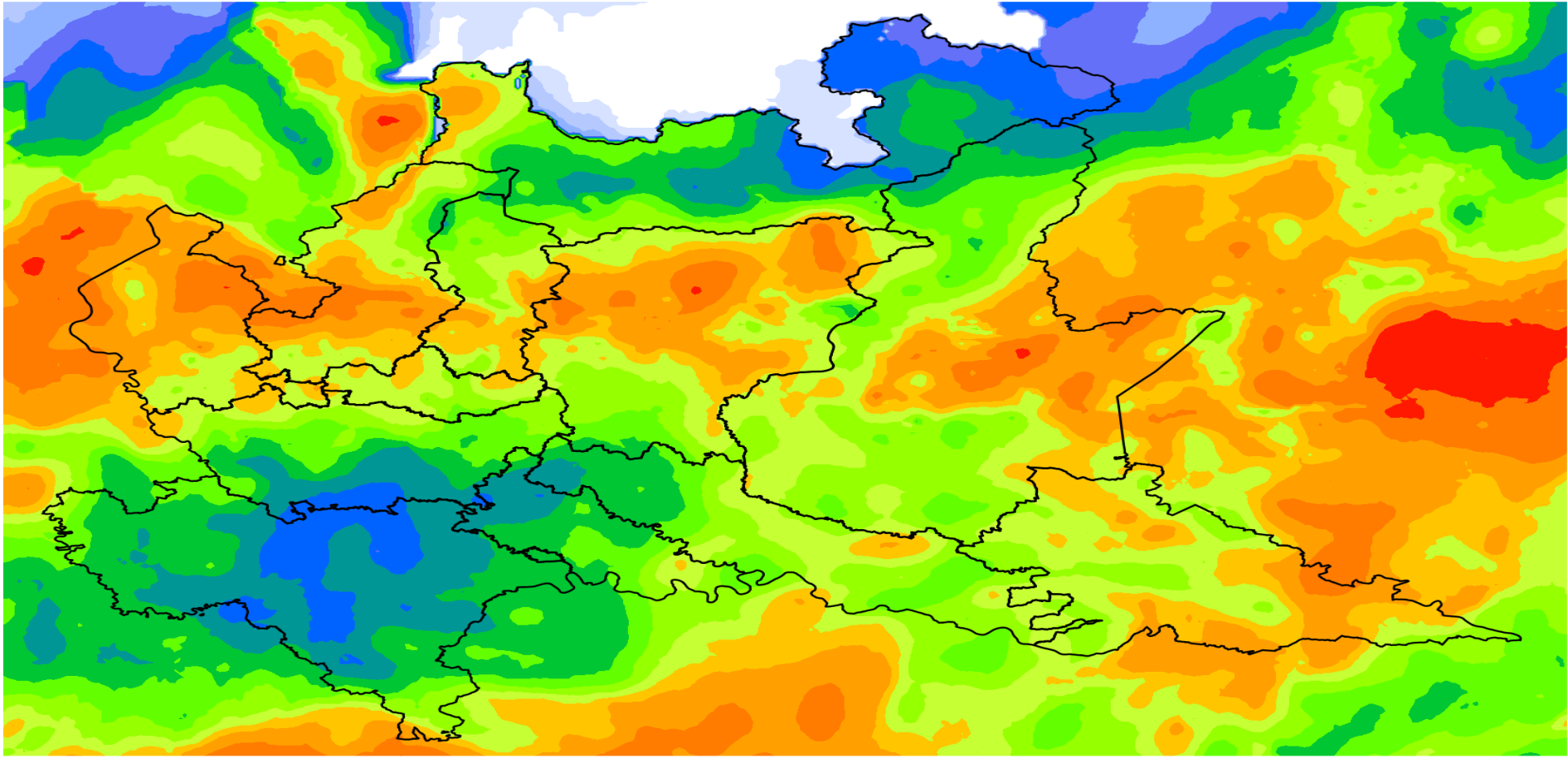


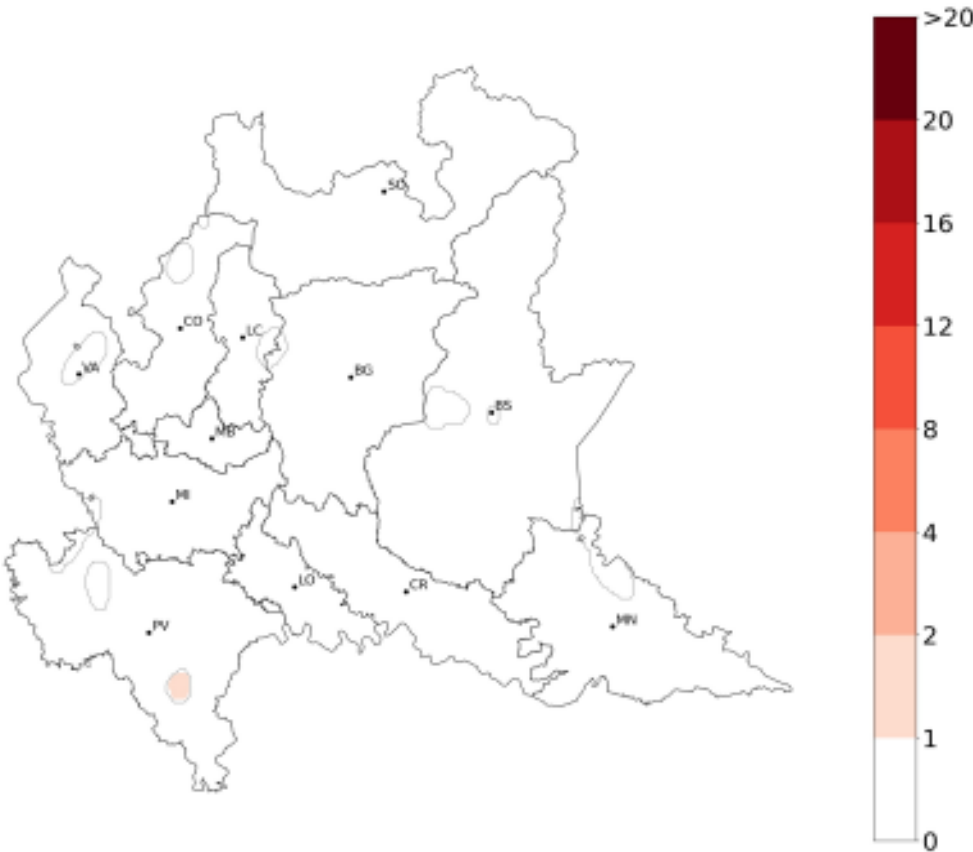


# Precipitazione totale 9-18 marzo 2025

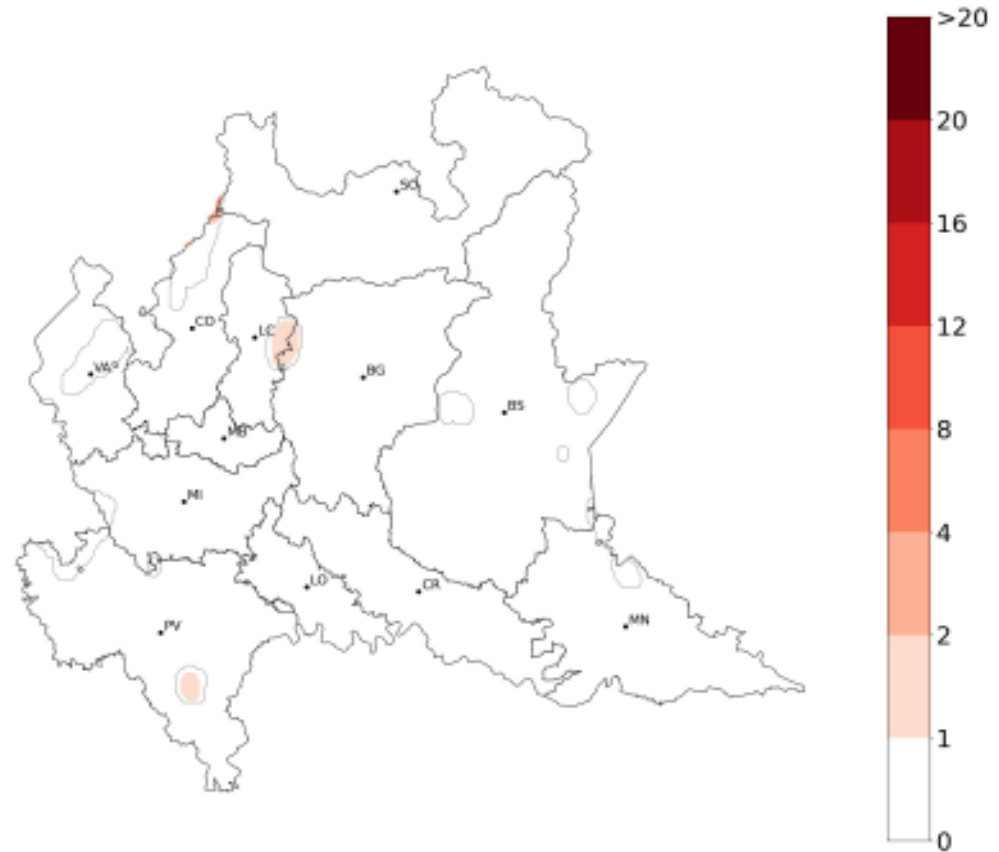


Precipitazione totale (mm) 9-18 marzo 2025

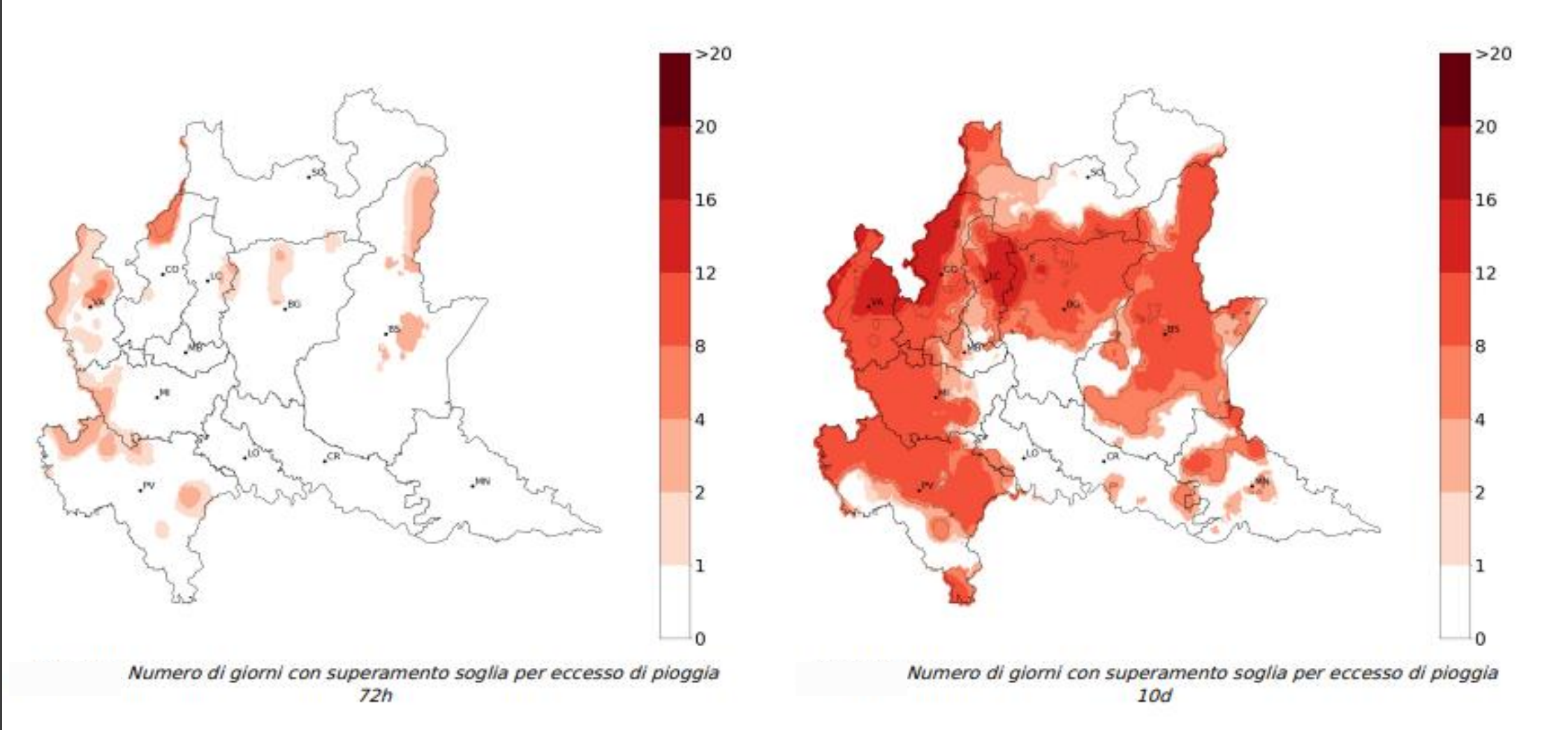




Numero di giorni con superamento soglia per eccesso di pioggia 1h



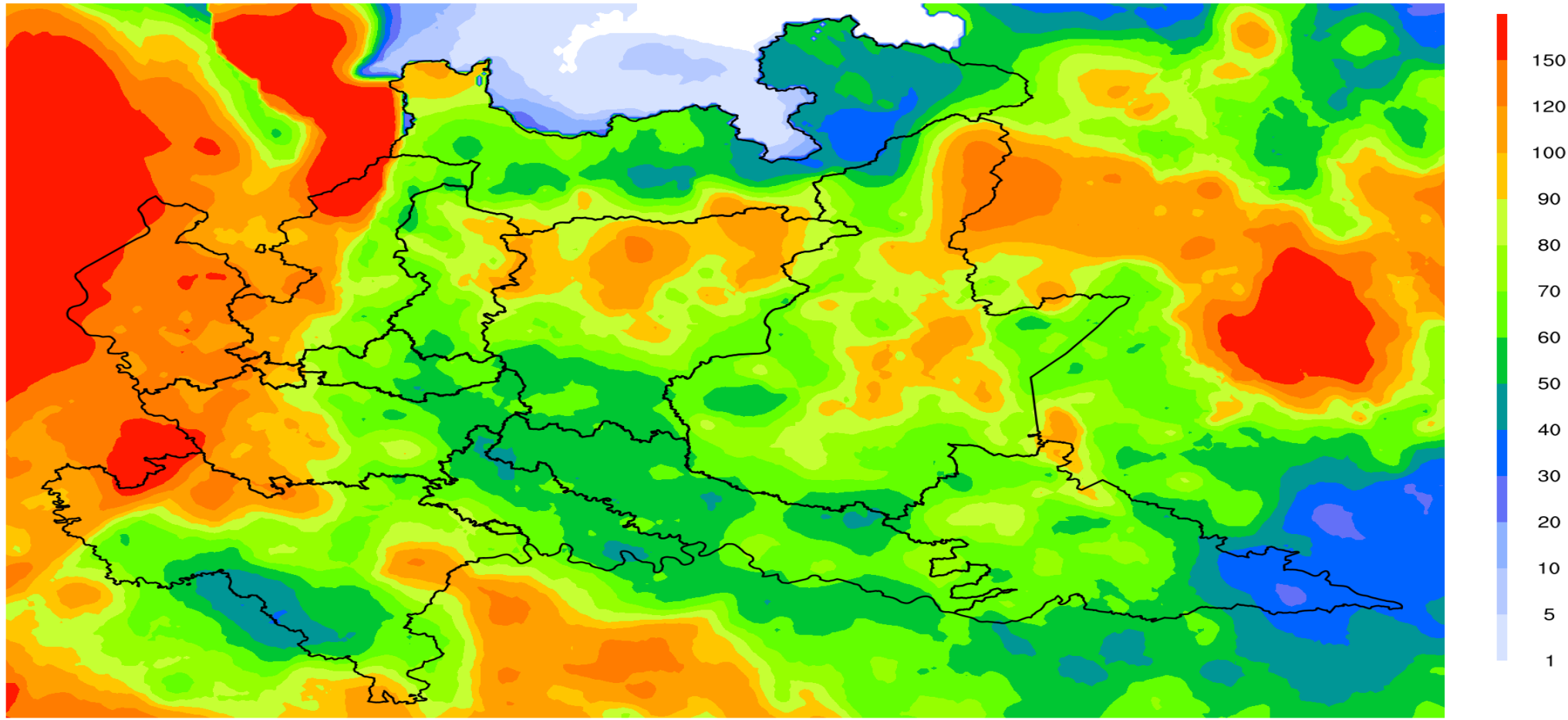
Numero di giorni con superamento soglia per eccesso di pioggia 3h



# Precipitazione totale 12-21 aprile 2025



Precipitazione totale (mm) 12-21 aprile 2025



# Conclusioni

---





# Conclusioni

---

- **Hypermeteo** è una startup innovativa che elabora dataset, indici e scenari ad alta risoluzione per il monitoraggio dei fenomeni meteorologici e del cambiamento climatico. **Radarmeteo** è una PMI innovativa che sviluppa e fornisce piattaforme e soluzioni certificate per il monitoraggio meteo-climatico e la gestione delle operazioni.
- Il metodo di **Rianalisi** risulta essere il metodo migliore per la ricostruzione dei dati storici del passato.
- Analizzando per la Lombardia, nei mesi di marzo e di aprile (periodo 2020-2025), il numero di giornate di superamento delle soglie assicurative attraverso il dataset di Rianalisi di Hypermeteo a 1 km di risoluzione, si nota che i superamenti avvengono soprattutto per la soglia degli 80 mm in 10 giorni (con surplus del 50% rispetto alla media dei 5 anni precedenti). Questi risultati confermano che le precipitazioni non sono generalmente concentrate a carattere di nubifragio, ma sono precipitazioni che colpiscono il territorio per più ore/giorni.
- Se nel triennio 2020-2022 si sono verificati pochi superamenti, nel 2023 ad aprile si è verificato un superamento importante tra milanese, bergamasco, cremasco e lodigiano dovuto al peggioramento del 20 aprile. Nel 2024 si sono avute precipitazioni abbondanti nella prima e terza decade di marzo su buona parte del territorio, insieme al peggioramento del 10 aprile (bresciano-mantovano) e i numerosi passaggi piovosi occorsi tra seconda e terza decade di aprile. Nel 2025 si sono avuti diversi giorni di pioggia nei periodi 9-18 marzo e 12-21 aprile su buona parte del territorio.

# Radarmeteo

PMI innovativa

Via IV Novembre, 117  
35020 – Due Carrare (PD)  
(+39) 049 9125902

[www.radarmeteo.com](http://www.radarmeteo.com)  
[info@radarmeteo.com](mailto:info@radarmeteo.com)

# Hypermeteo

Startup innovativa

Via Nazionale, 181  
00184 – Roma (RM)  
(+39) 049 9125902

[www.hypermeteo.com](http://www.hypermeteo.com)  
[info@hypermeteo.com](mailto:info@hypermeteo.com)

