

Analisi e classificazione di eventi meteorologici estremi

Matteo Villa, Università degli studi di Milano Bicocca, matteteo92@gmail.com
villa.matteo@istitutoaeronautico.it

Mattia De Amicis, Università degli studi di Milano Bicocca, mattia.deamicis@unimib.it

Parole chiave: assicurazioni; ArcGIS; eventi meteorologici estremi

ABSTRACT

Rivoluzionare il modo di concepire la meteorologia e il monitoraggio degli eventi precipitativi estremi è l'obiettivo del presente lavoro che nasce da un'esigenza, quella di migliorare il sistema di raccolta dati vigente in ambito assicurativo e non, offrendo una classificazione basata sul rischio. Il progetto analizza e classifica questi eventi meteorologici estremi avvenuti nell'ultimo trentennio nell'Italia settentrionale all'interno di una banca dati geografica. Avere questi dati è di fondamentale importanza per pianificare gli interventi di gestione e cura del territorio, inclusa una regolare manutenzione per molte realtà, come il settore assicurativo, agricolo, industriale e sanitario che possono trarre vantaggio da questa analisi. Ciò risulta molto utile anche per gli interventi di prevenzione, allerta e soccorso gestiti dalla Protezione Civile. Conoscere le zone provinciali più a rischio di altre permette infatti di migliorare il sistema di allertamento oggi in vigore al verificarsi di configurazioni di maltempo estremo. In questo lavoro, sono stati presi in considerazione eventi alluvionali, tornado, nubifragi e periodi di caldo prolungato per le Regioni del Nord Italia, con una mappatura a livello provinciale. La realizzazione della banca dati e delle mappe tematiche di rischio è stata effettuata tramite la piattaforma ArcGIS.

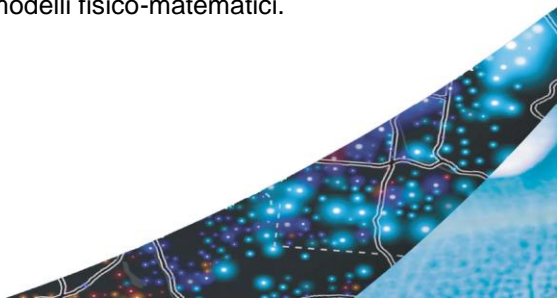
1. L'introduzione:

Il clima della terra è da sempre in perenne evoluzione, ma nell'ultimo trentennio le stranezze meteorologiche sono state così intense, rapide e numerose da far pensare che tutto ciò ormai non possa essere più attribuito ad una "normale e naturale variabilità climatica". Questa recente e brusca accelerazione si è manifestata, in particolare, con un rapido aumento, in intensità e frequenza, di tutti gli eventi violenti ed estremi (uragani, tornado, alluvioni, nubifragi, periodi di siccità, ondate di caldo), un fenomeno noto ormai come estremizzazione del clima. La maggior parte di questi eventi estremi, sono, in realtà, da sempre già di casa in molte aree del Globo. Ma la loro comparsa sempre più frequente anche sulla nostra Penisola ha generato stupore, allarme e un senso diffuso di insicurezza nei confronti delle vicende climatiche.

2. L'esigenza:

Il presente lavoro si pone l'obiettivo di analizzare e classificare eventi meteorologici estremi avvenuti nell'ultimo trentennio nell'Italia settentrionale. I fini risultano essere molteplici, ovvero: pianificare gli interventi di gestione e cura del territorio, inclusa una regolare manutenzione per molte realtà. Basta pensare al sistema assicurativo che ad oggi mostra falle molto evidenti non essendoci stato ancora uno studio appropriato di dettaglio per i settori agricolo, industriale e sanitario. Conoscere le zone provinciali più a rischio di altre permette anche di migliorare il sistema di allertamento oggi in vigore al verificarsi di configurazioni di maltempo estremo e quindi di inserirsi nel sistema di prevenzione, allerta e soccorso gestiti dalla Protezione Civile.

Sono stati presi in considerazione eventi alluvionali, tornado, nubifragi e periodi di caldo prolungato nelle Regioni del Nord Italia, a livello provinciale. La maggior parte dei dati sono stati reperiti attraverso i valori registrati dalle stazioni meteorologiche gestite dalle ARPA regionali, messe da loro a disposizione sui relativi portali web e successivamente validati da immagini satellitari e radar, report meteorologici, fatti di cronaca, testimonianze e da un confronto con le analisi dei principali modelli fisico-matematici.



10 – 14 maggio

CONFERENZA
ESRI ITALIA
2021
DIGITAL WEEK

Tuttavia si sono avute alcune criticità durante lo svolgimento del lavoro, ovvero: per quanto riguarda la Valle d'Aosta e il Veneto non sono state eseguite le analisi pluviometriche per i nubifragi e termiche per le ondate di caldo in quanto i dati non erano conformi ai quelli necessari per il presente lavoro. Di conseguenza sono state eseguite solamente le analisi sugli eventi alluvionali e sui tornado; richiesta dato molto lenta e poco intuitiva per ARPA Liguria, ARPA Lombardia e ARPA Friuli Venezia Giulia; numerose incongruenze tra dati registrati e realtà e confusione tra tornado e downburst, due fenomeni diversi ma molto spesso confusi nei report sulla variabile tornado.

3. La soluzione

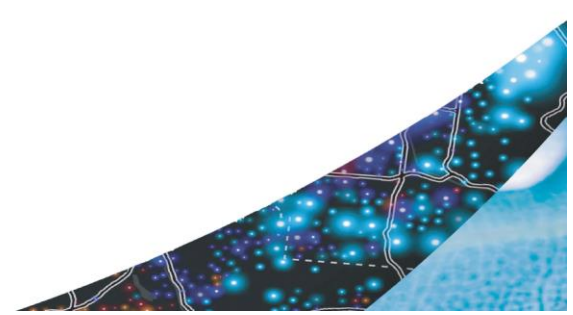
Per i tornado è stato preso in considerazione il trentennio 1985-2017; i dati ottenuti sono frutto di una ricerca effettuata anno dopo anno, provincia per provincia, consultando i principali fatti di cronaca e dati provenienti da archivi storici. È stato creato un opportuno database dove si è inserito il numero di eventi per provincia e da qui, tramite programma ArcGIS, sono state create le mappe per tutte le Regioni del Nord Italia.

Per quanto riguarda i tornado le province che sono state interessate dal maggior numero di eventi nel trentennio considerato sono quelle venete, in particolar modo la provincia di Venezia (11 tornado confermati) e la provincia di Padova (8 tornado). Seguono con 4 eventi le province di Vercelli e Pordenone e poco dietro gran parte dell'Est Lombardia (bresciano, bergamasca e mantovano) e del Veneto (Vicenza, Rovigo e Treviso) con 3 eventi. Rischio minimo per tutte le zone alpine, prealpine e marittime, complice anche la particolare orografia del territorio che rende poco probabile la formazione di fenomeni vorticosi. Anche per gli eventi alluvionali è stato preso in considerazione il trentennio 1985-2017; i dati ottenuti sono frutto di una ricerca effettuata anno dopo anno, provincia per provincia, consultando i principali fatti di cronaca e dati provenienti da archivi storici. Le mappe sono state create per mezzo del programma ArcGIS.

Le zone interessate invece dal numero maggiore di eventi alluvionali sono quelle liguri, piemontesi e friulane. La provincia a maggior rischio è risultata quella di Genova con 10 eventi significativi, seguita dalle province di Savona, Torino, Alessandria e Udine con 5 eventi e da quelle di Cuneo e Pordenone con 4 alluvioni.

Nell'analisi di fenomeni precipitativi violenti è stato preso in esame il ventennio 1997-2017 con i dati di circa 200 stazioni meteo equamente distribuite sul territorio. Per ognuna di queste stazioni è stato analizzato il dato giornaliero manualmente per vent'anni, senza l'ausilio di alcuna procedura informatizzata per evitare di considerare eventi che in realtà non si sono mai verificati. Ogni qualvolta è stato ritenuto necessario, è stato confrontato il dato registrato dal pluviometro della stazione meteorologica con i principali modelli fisico-matematici, fatti di cronaca e testimonianze. Gli eventi sono stati classificati in 4 diverse categorie in base alla quantità di pioggia caduta nelle 24 ore: eventi sopra i 50mm, sopra i 100mm, sopra i 150mm e sopra i 200mm, classificazione conforme alle soglie pluviometriche fissate dalle varie ARPA Regionali.

Prendendo in considerazione l'intero Nord Italia (immagine 1) sono state individuate tre zone a maggior frequenza di eventi precipitativi intensi, considerando gli eventi sopra i 50mm di pioggia al giorno, ovvero: la parte centrale della Liguria, specie il Genovese, la zona a Nord del Piemonte comprendente Verbania, Biella e Vercelli e le province di Pordenone e Udine. Qui nel ventennio sono stati registrati più di 251 eventi piovosi. Andando a considerare anche le restanti tre categorie, le zone a maggior frequenza di nubifragi estremi rimangono quelle sopra citate.



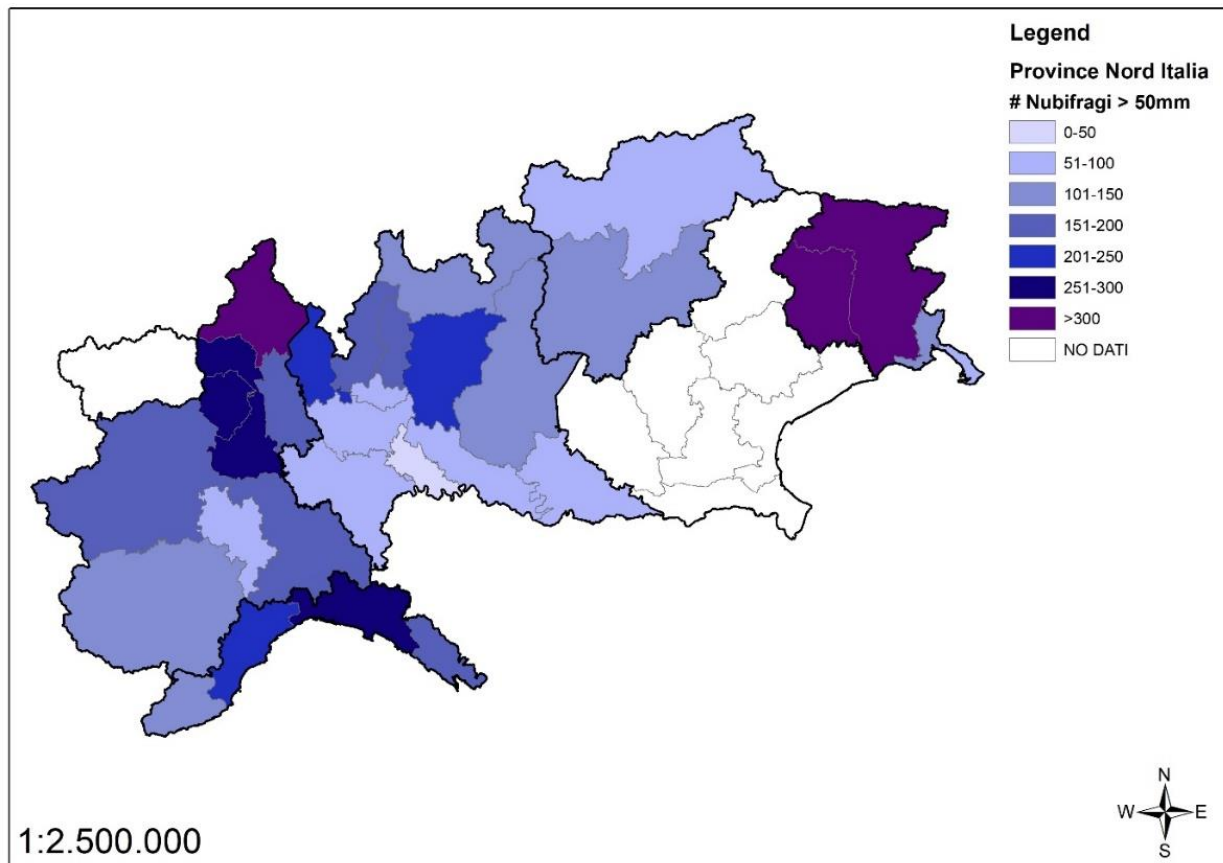


Figura 1: Numero di nubifragi con quantitativi di pioggia giornaliera superiore ai 50mm nelle province del Nord Italia dal 1997 al 2017. Le analisi per il Veneto e per la Valle d'Aosta non sono state effettuate a causa della mancanza di dati coerenti con il presente lavoro. Dalle colorazioni si nota come siano tre le zone a maggior rischio di nubifragi, la parte centrale della Liguria, la zona a Nord del Piemonte comprendente Verbania, Biella e Vercelli e le province di Pordenone e Udine per quanto riguarda il Friuli Venezia Giulia. Qui nel ventennio sono stati registrati più di 251 eventi piovosi al di sopra dei 50mm di pioggia in 24h. Nella provincia di Udine sono stati conteggiati più di 380 eventi, specialmente nei settori settentrionali e risulta essere la provincia a rischio maggiore di tutto il Nord Italia. Bisogna tuttavia ricordare che le quattro province Liguri vedono le analisi cominciare dal 2002 e non dal 1997 come nelle restanti province, quindi è molto probabile che il numero di eventi sia stato leggermente sottostimato, con la provincia di Genova che raggiungerebbe con ogni probabilità più di 300 eventi considerando cinque anni di monitoraggio in più. Anche il Varesotto e la Bergamasca sono risultati essere particolarmente a rischio di nubifragi con un numero di eventi che oscilla tra i 201 e i 250 in vent'anni. Le zone centrali e della bassa pianura Lombarda comprendenti le province di Pavia, Lodi, Cremona, Mantova, Milano e Monza e della Brianza (specialmente il settore meridionale di quest'ultima) sono fra quelle a minor rischio di nubifragi. Confrontando questa mappa con quella delle alluvioni si può notare come le zone a maggior rischio di eventi alluvionali non corrispondano al 100% a quelle a rischio maggiore di nubifragi.

Oltre alle mappe relative al Nord Italia, sono state create mappe per le singole regioni, contenenti il numero di nubifragi registrati da ogni stazione consentendoci così di individuare le zone a maggior rischio all'interno della regione stessa e della provincia.

10 – 14 maggio

CONFERENZA
ESRI ITALIA
2021
DIGITAL WEEK

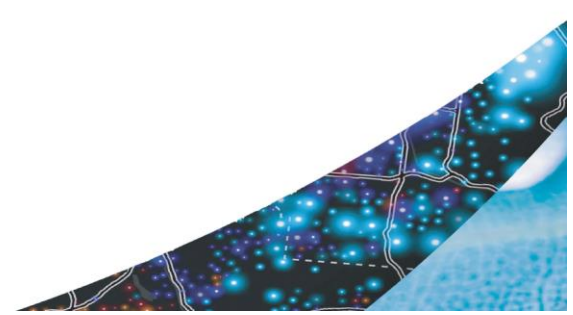
Inoltre per ogni provincia è stato creato un grafico su Excel mostrante i trend di previsione lineare per tutte le classi considerate in modo tale da capire come questa tipologia di evento stia evolvendo. Quasi tutti i grafici mostrano un trend in costante crescita.

Nello studio sulle ondate di caldo sono state analizzate 30 stazioni meteorologiche collocate nei capoluoghi di provincia di Piemonte, Liguria, Lombardia, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia ed è stata analizzata la temperatura massima giornaliera per i mesi di giugno, luglio, agosto e settembre dal 1997 al 2017, salvando tutti gli episodi di caldo dove è stata riscontrata una temperatura massima giornaliera al di sopra dei 30°C per almeno 3 giorni. Inoltre è stato deciso di creare una seconda classe con gli episodi di caldo di lunga durata (sopra i 30°C per almeno 8 giorni consecutivi).

Per la prima categoria i risultati mettono in evidenza come sia più probabile che si verifichino episodi di caldo nelle zone interne della Pianura Padana, specialmente la bassa pianura Lombarda, il basso Piemonte orientale e le province del Trentino Alto Adige, specialmente Bolzano dove è stato registrato il numero massimo di ondate di caldo nel ventennio considerato (più di 126 episodi di caldo). Anche le stazioni collocate a Pordenone e Gorizia hanno registrato un alto numero di eventi dove la temperatura massima giornaliera si è mantenuta al di sopra dei 30°C per almeno 3 giorni consecutivi.

Andando a considerare gli episodi di caldo a lunga durata, i numeri più alti sono stati registrati nella bassa pianura lombarda con il picco di 71 episodi registrati a Cremona. Anche parte del Piemonte orientale è soggetto a episodi di caldo prolungato, specialmente Alessandria, Asti e Vercelli, così come Pordenone e Gorizia nel Friuli Venezia Giulia.

Infine è stata creata una mappa (immagine 2) mostrante la frequenza degli eventi estremi provincia per provincia indipendentemente dalla loro natura evidenziando così quali siano le zone con maggior probabilità di fenomeni di forte intensità. È stato attribuito un punteggio di 1 (frequenza bassa), 2 (frequenza media) e 3 (frequenza alta) per ogni evento analizzato per ogni provincia. Le province che risultano essere a maggior rischio di eventi meteorologici estremi, sono quelle di Genova, Alessandria, Vercelli, Verbania, Udine e Pordenone.



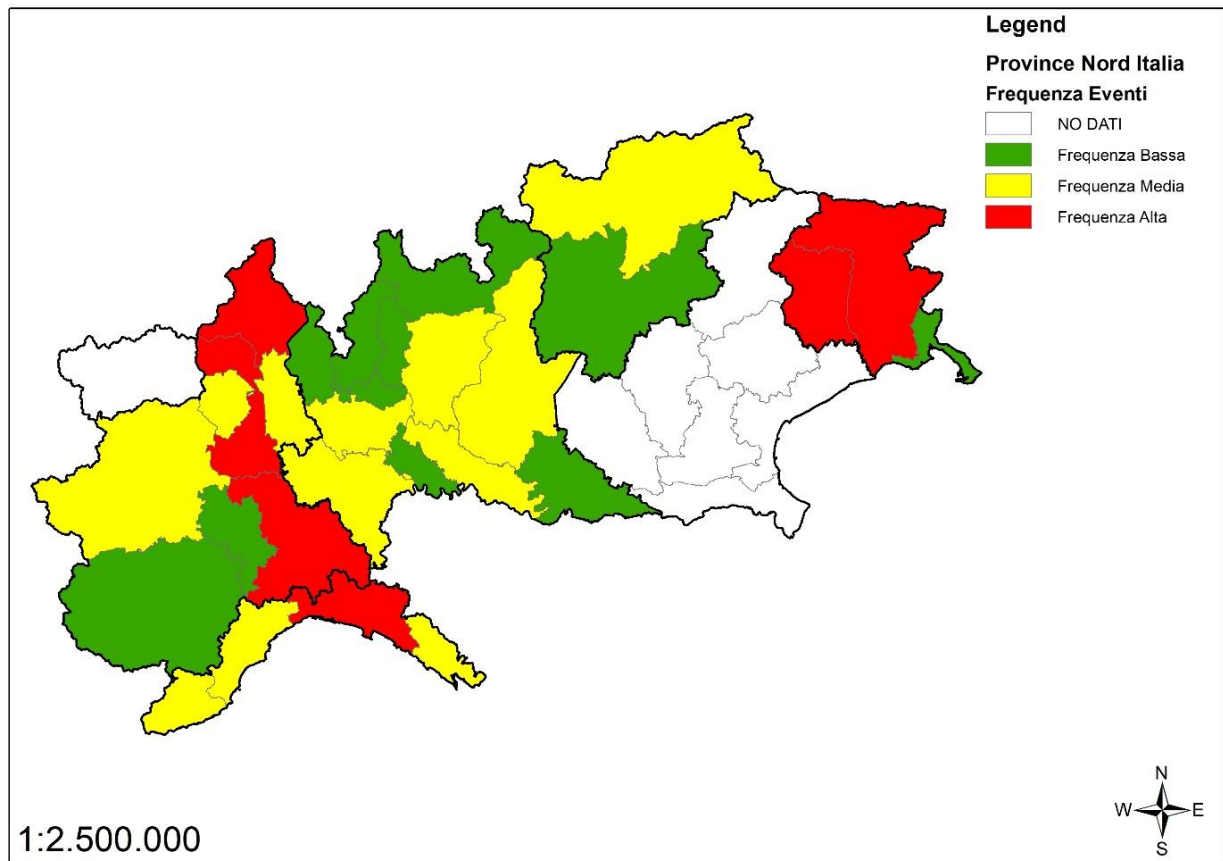


Figura 2: Frequenza degli eventi estremi considerati per Provincia. Le province che risultano essere a maggior rischio di eventi meteorologici estremi, sono quelle di Genova, Alessandria, Vercelli, Verbania, Udine e Pordenone. Il settore alpino e prealpino Lombardo ricade in una zona piuttosto tranquilla, con una frequenza molto bassa. Frequenza media per la pianura centrale Lombarda e per il settore nord-occidentale del Piemonte. Trieste è risultata essere la provincia con la più bassa frequenza di eventi estremi, riportando il valore minimo per tutti gli eventi considerati. Pordenone è risultata essere invece quella a maggior rischio.

4. Il cambiamento

Tutti gli eventi considerati nel presente lavoro hanno visto un considerevole aumento in termini di intensità e di frequenza. Il 70% delle alluvioni registrate nel trentennio analizzato si sono verificate a partire dal 2002 e si è registrata una ripida crescita a partire dal 2008. Prima del Duemila, la gran parte degli eventi alluvionali si collocava nell'arco temporale tra la fine della stagione estiva e l'inizio di quella autunnale. Ad oggi la localizzazione temporale risulta impossibile da segnalare: risulta ormai chiaro che tali eventi possano presentarsi in qualsiasi periodo dell'anno e, per quanto strettamente connessi al regime delle piogge, dipendono anche dall'intervento antropico e dalla componente geologica e morfologica del territorio. Il presente studio pone in evidenza anche gli alti rischi di eventi alluvionali in alcune province come Milano, Monza e Brianza, Alessandria, Asti e Cuneo, nonostante il numero di nubifragi sia relativamente basso. Preso atto della fondamentale importanza delle rilevazioni effettuate, si è resa necessaria la costituzione del team di EWA. L'obiettivo del gruppo è quello di fornire dati sempre più precisi e dettagliati ad aziende, enti ed associazioni per "agire a monte e non a valle". Risulta dunque necessario

ampliare il lavoro a tutto il resto della Penisola, prendendo in considerazione tutte le stazioni meteorologiche messe a disposizione dalle varie ARPA regionali. I dati ottenuti saranno costantemente aggiornati e monitorati. Nel giro di pochi anni saremo in grado di fornire un quadro d'insieme riguardante tutti gli eventi meteorologici estremi, garantendo serie storiche e previsionali senza eguali.

Riferimenti

Centro Epson Meteo, a cura del Colonnello Giuliacci M., Manuale di meteorologia. Alpha Test, Collana Meteo.

Corazzon P., prefazione a cura di Giuliacci M., I più grandi eventi meteorologici della storia. Alpha Test, Collana Meteo. 2002.

Giuliacci A., prefazione a cura di Giuliacci M., I protagonisti del clima. Alpha Test, Collana Meteo. 2002.

Giuliacci M., Abelli S., Dipierro G., Il clima dell'Italia nell'ultimo ventennio. Alpha Test. 2001.

Ruggieri M., Il dissesto idrogeologico: l'impatto delle trasformazioni antropiche nel paesaggio naturale quale fattore principale di rischio per l'innescio di eventi alluvionali". 2018