



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**

DIPARTIMENTO DI SCIENZE CHIMICHE

DIPARTIMENTO DI GEOSCIENZE

Corso di laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente

**VARIAZIONI CLIMATICHE SULLE SERIE PLUVIOMETRICHE E TERMOMETRICHE  
DELLE STAZIONI DI: BASSANO DEL GRAPPA (VI), SAN DONÀ DI PIAVE (VE) E  
ZUCCARELLO (VE)**

RELATORE: Prof. Paolo Fabbri

LAUREANDA: Giada Beggato

1201834

Anno Accademico 2021/2022

*Alla mia famiglia,  
A Checco,  
Agli amici.*

## Indice

- 1: INTRODUZIONE
  - 1.1 Procedimento e scopo della tesi
  
- 2: SOFTWARE UTILIZZATO: RSTUDIO
  
- 3: ANALISI DEI DATI PLUVIOMETRICI E TERMOMETRICI
  - 3.1 Analisi annuale
  - 3.2 Analisi stagionale
  - 3.3 Analisi mensile
  - 3.4 Analisi giornaliera
  - 3.5 Analisi termometrica
  - 3.6 Eventi piovosi intensi e di siccità
  - 3.7 Confronto pluvio-termometrico tra diversi periodi
  
- 4: DISCUSSIONE E CONCLUSIONE
  
- 5: BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

## 1. INTRODUZIONE

La biosfera si è sempre dovuta modellare ed adattare, giorno dopo giorno, ai mutevoli umori del clima. A tale condizionamento non è sfuggito, ovviamente, nemmeno l'uomo, che da sempre ha scelto i propri insediamenti in quelle aree del pianeta dove le condizioni climatiche rendevano possibile il soddisfacimento dei propri bisogni. (Giuliacchi, 2019)

Le variazioni climatiche, soprattutto quelle riguardanti i cambiamenti a livello di precipitazioni e di temperature, stanno preoccupando la popolazione mondiale che quotidianamente si imbatte in fenomeni atmosferici estremi.

Da questa instabilità climatica, ne deriva la necessità di essere informati in modo costante e tempestivo riguardo le variazioni climatiche.

Ottenere, quindi, dati affidabili e di qualità dall'attività di monitoraggio di determinate superfici, sarà sempre più necessario per poter elaborare modelli previsionali ed attuare attività di mitigazione del rischio per eventuali situazioni estreme.

Per sviluppare questa tesi sono stati ricavati dati di tre stazioni termo-pluviometriche della rete manuale dell'ex Ufficio Idrografico di Venezia che venne poi trasferita dalla Regione Veneto ad ARPAV nel 2004.

L'ex Ufficio Idrografico di Venezia, costituito sin dal 1906, aveva il compito di rilevare i parametri meteo, pluvio-idrologici ritenuti indispensabili per una corretta gestione del complesso sistema idrografico del Triveneto, ossia tutta quella rete strettamente interconnessa rappresentata dai fiumi maggiori (Adige, Brenta Bacchiglione, Piave, Livenza e Tagliamento), dai corsi d'acqua di risorgiva, dalle reti di scolo dei grandi comprensori di bonifica nonché dalle lagune. Questo fondamentale lavoro di monitoraggio del territorio venne sintetizzato, a partire dal 1916, con pubblicazioni dei dati idrologici fino al 1996.

Dal 1997 in poi, i dati termo-pluviometrici vengono resi disponibili direttamente dal lavoro di ARPAV.

Nell'anno 2004, la rete di stazioni termo-pluviometriche manuali si componeva di n° 112 stazioni per la misurazione dei parametri fondamentali per lo studio del clima regionale e per la comprensione dei fenomeni termo-pluviometrici intensi.

Con l'obiettivo di passare da una rete manuale ad una gestita in modo automatico, alla fine dell'anno 2004, è stata decisa una drastica riduzione degli strumenti di osservazione manuale con l'eliminazione della maggior parte delle stazioni termometriche tradizionali ed una riduzione di oltre il 60% di quelle pluviometriche. Dall'anno 2012 è stata decisa un'ulteriore riduzione delle stazioni di monitoraggio con la soppressione di tutte quelle termometriche e di ulteriori 24 stazioni pluviometriche e pertanto risultano attive unicamente 17 stazioni pluviografiche.

Le stazioni esaminate in questa tesi sono tre: Bassano del Grappa (VI), San Donà di Piave (VE) e Zuccarello (VE).

## 1.1 PROCEDIMENTO E SCOPO DELLA TESI

Nella prima fase, si è ricercato, all'interno degli annali idrologici, dati pluviometrici e termometrici per le diverse stazioni. Nella stazione di Bassano del Grappa sono stati ritrovati sia i dati termometrici che i dati pluviometrici, mentre nelle stazioni di Zuccarello e San Donà di Piave sono stati osservati solo i dati pluviometrici. I dati analizzati vanno dal 1917 al 2004 per Bassano del Grappa e San Donà di Piave, mentre per Zuccarello dal 1940 al 2004. I dati riportati all'interno degli annali idrologici in forma cartacea, sono stati digitalizzati in fogli Excel.

Successivamente alla trascrizione in fogli Excel, i dati sono stati trasferiti all'interno di RStudio, un ambiente di sviluppo integrato per R (R Core Team, 2021).

All'interno di questo software, è stato possibile elaborare i dati, di tutte e tre le stazioni, ed analizzarli con l'ausilio di rappresentazioni grafiche delle piogge annuali, stagionali, mensili e giornaliere.

Infine sono stati creati grafici di due periodi diversi, per ogni stazione, al fine di evidenziare eventuali differenze termiche o di precipitazione tra le due finestre temporali.

## 2. SOFTWARE UTILIZZATO: R-STUDIO

L'elaborazione e la creazione dei grafici è stata fatta con RStudio che è un ambiente di studio integrato (IDE) per R, un linguaggio di programmazione per l'analisi della rappresentazione grafica/numerica e per l'archiviazione di dati.

R venne inizialmente sviluppato dal matematico e statistico Robert Gentleman, e dallo statistico neozelandese Ross Ihaka, come software open source gratuito creato come implementazione del linguaggio di programmazione S, non open source sviluppato da John Chambers e altri presso i Bell Laboratories.

All'interno di R-Studio è possibile installare i pacchetti dal pannello "Packages", i quali vengono utilizzati per specifiche finalità, come nel caso in oggetto.

In particolare, è stato installato ed usato "HydroTSM" (Zambrano-Bigiarini, 2020), un pacchetto per la gestione, l'analisi, l'interpolazione e il tracciamento di serie temporali utilizzate in idrologia e scienze ambientali.

Utilizzando questo pacchetto è stato possibile svolgere vari grafici come istogrammi, grafici a punti e boxplot.

Il boxplot, chiamato anche diagramma a scatola e baffi o degli estremi e dei quartili, ci permette di descrivere e confrontare in modo rapido e preciso un determinato campione di dati e identificare eventuali valori anomali.

Questo tipo di grafico (fig. 1) è formato da una scatola divisa in due parti tramite una linea che rappresenta la mediana della serie di dati. Le due parti che si formano al di sopra e al di sotto della mediana, non necessariamente sono di uguale lunghezza e possono essere utili per stabilire se la distribuzione è simmetrica o asimmetrica.

La lunghezza della scatola, compresa tra il primo e terzo quartile, si chiama Range interquartile (IQR) dove all'interno sono contenuti il 50% dei dati.

Dal bordo superiore ed inferiore della scatola, corrispondenti al terzo e primo quartile, si estendono delle linee chiamate “baffi” che terminano laddove è presente il valore massimo ed il valore minimo della serie di dati considerati non outliers.

Oltre i baffi possono essere presenti dei punti che corrispondono a valori considerati outliers, cioè valori anomali nella serie di dati a disposizione.

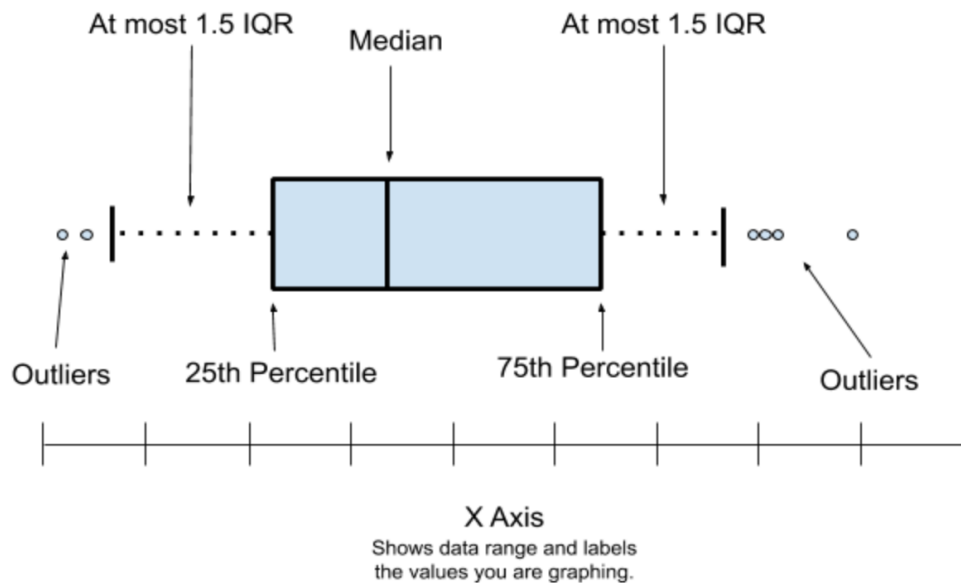


Fig. 1 – Rappresentazione generale di un diagramma Boxplot

### 3. ANALISI DEI DATI PLUVIOMETRICI E TERMOMETRICI

#### 3.1 ANALISI PLUVIOMETRICA ANNUALE

Di seguito vengono illustrati i grafici (Fig.2; Fig.3; Fig.4) degli andamenti annuali delle precipitazioni per ciascuna stazione analizzata.

I grafici riportano sull'asse delle Y i valori di pioggia in mm/anno mentre nell'asse delle X viene riportato il tempo che va dal 1917 al 2004 per Bassano del Grappa e San Donà di Piave, mentre per Zuccarello dal 1940 al 2004. All'interno dei grafici sono presenti dei minimi estremi corrispondenti a dati mancanti di vari anni.

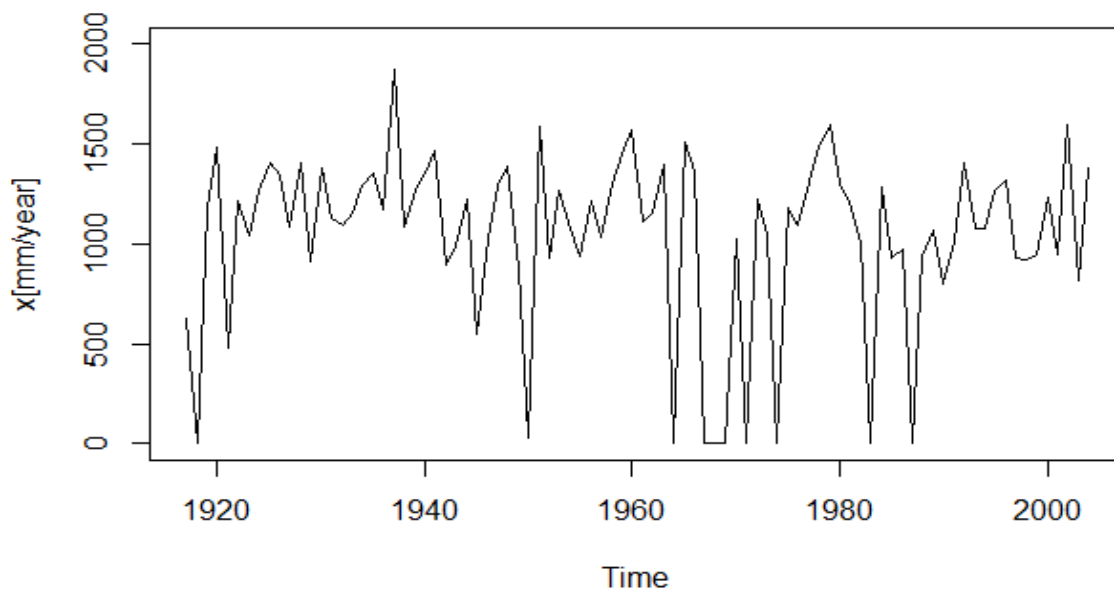


Fig. 2- Bassano del Grappa

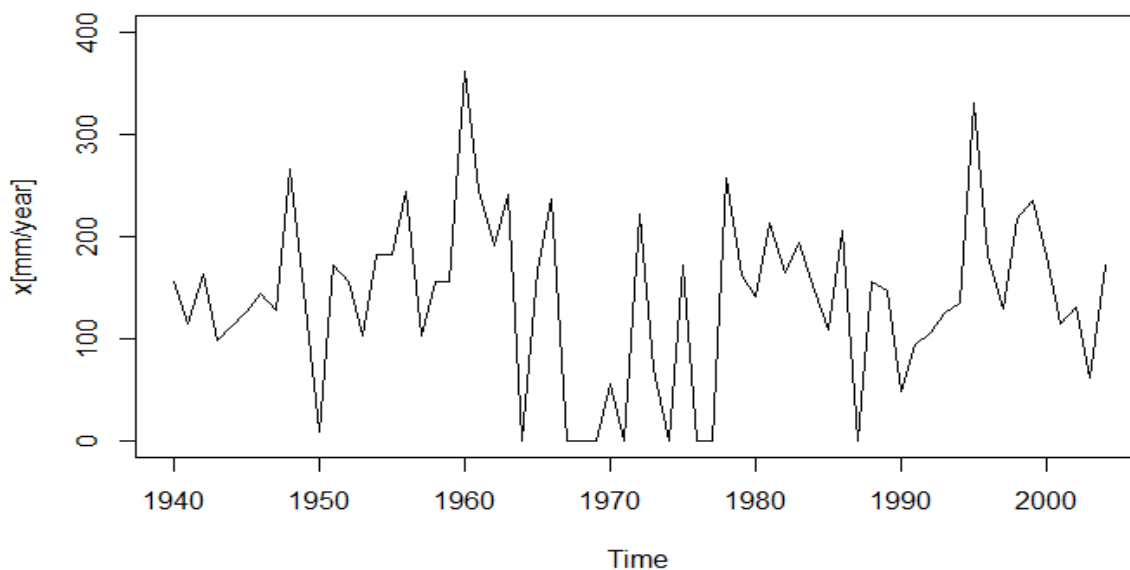


Fig. 3 - Zuccarello

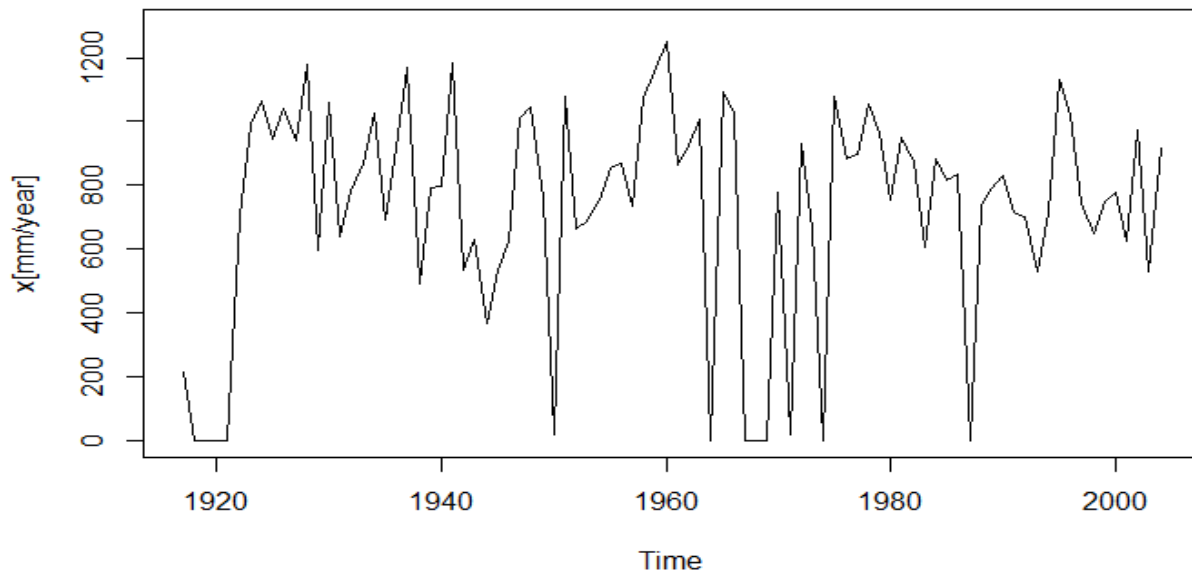


Fig. 4 - San Donà di Piave

Osservando i grafici delle precipitazioni annuali si nota che nella stazione di Bassano del Grappa (fig. 2) vi sono riscontrate precipitazioni più abbondanti, arrivando a circa 2000 mm di pioggia all'anno rispetto alle stazioni di San Donà di Piave con precipitazioni massime fino a 1200 mm/anno e Zuccarello con precipitazioni inferiori a 400 mm/anno.

Dai grafici si può notare una diminuzione nel tempo dell'andamento delle piogge, in maniera più evidente per la stazione di San Donà di Piave (fig.4).

Quest'analisi annuale non ci può fornire evidenti dati sull'aumento nel tempo di eventi piovosi di maggiore intensità, in quanto riporta i dati in mm/anno. Si necessita, quindi, di analisi più dettagliate mostrate di seguito.



### 3.2 ANALISI PLUVIOMETRICA STAGIONALE

Viene svolta un'analisi stagionale delle tre stazioni, sommando le piogge di tre mesi, corrispondenti ad una determinata stagione: inverno (dicembre, gennaio, febbraio), primavera (marzo, aprile, maggio), estate (giugno, luglio, agosto) ed infine autunno (settembre, ottobre, novembre).

I grafici ottenuti ci danno la possibilità di analizzare l'andamento stagionale, per le diverse stazioni, nel lungo periodo.

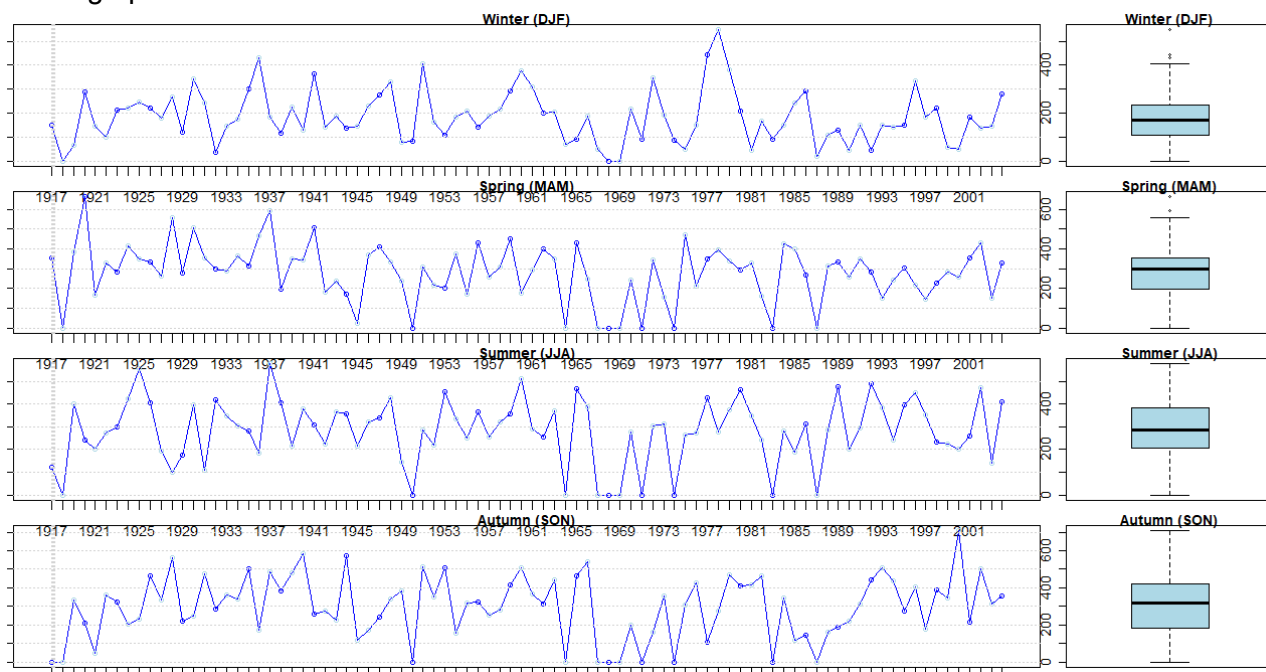


Fig. 5 - Precipitazioni a livello stagionale della stazione di Bassano del Grappa

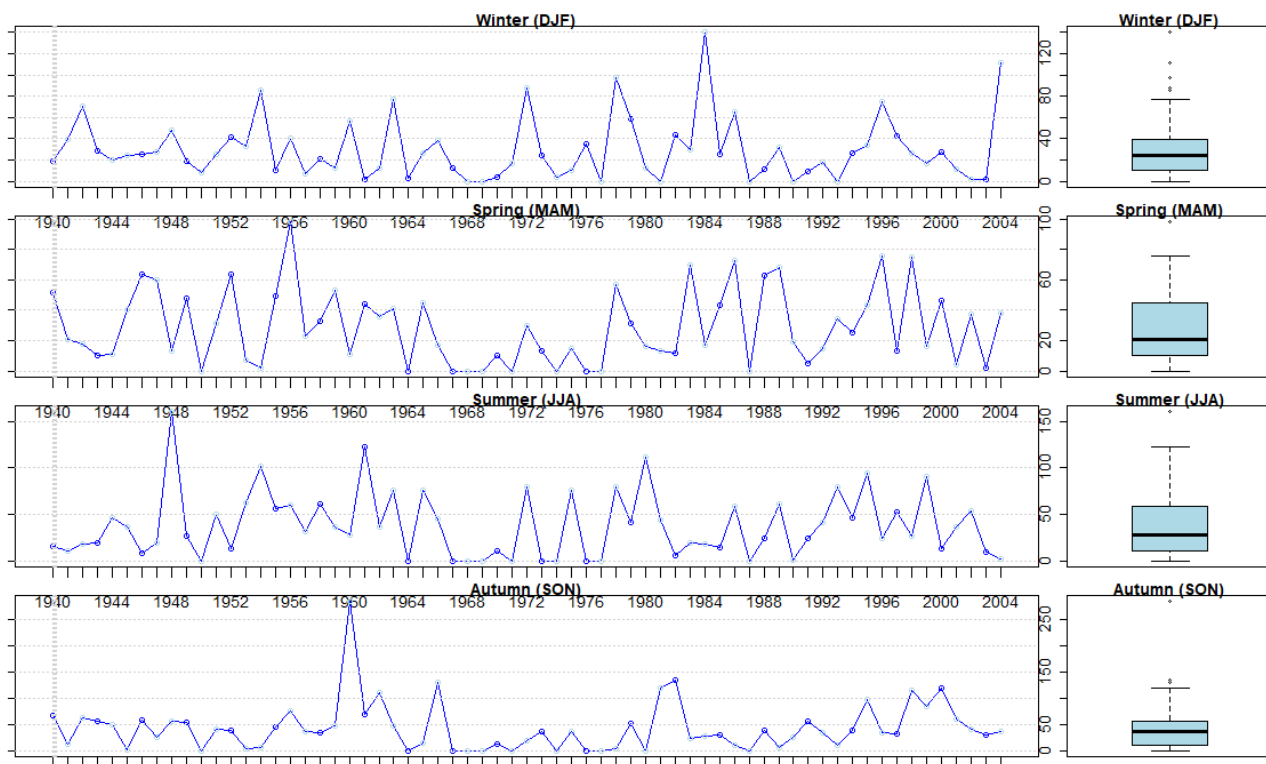


Fig. 6 - Precipitazioni a livello stagionale della stazione di Zuccarello

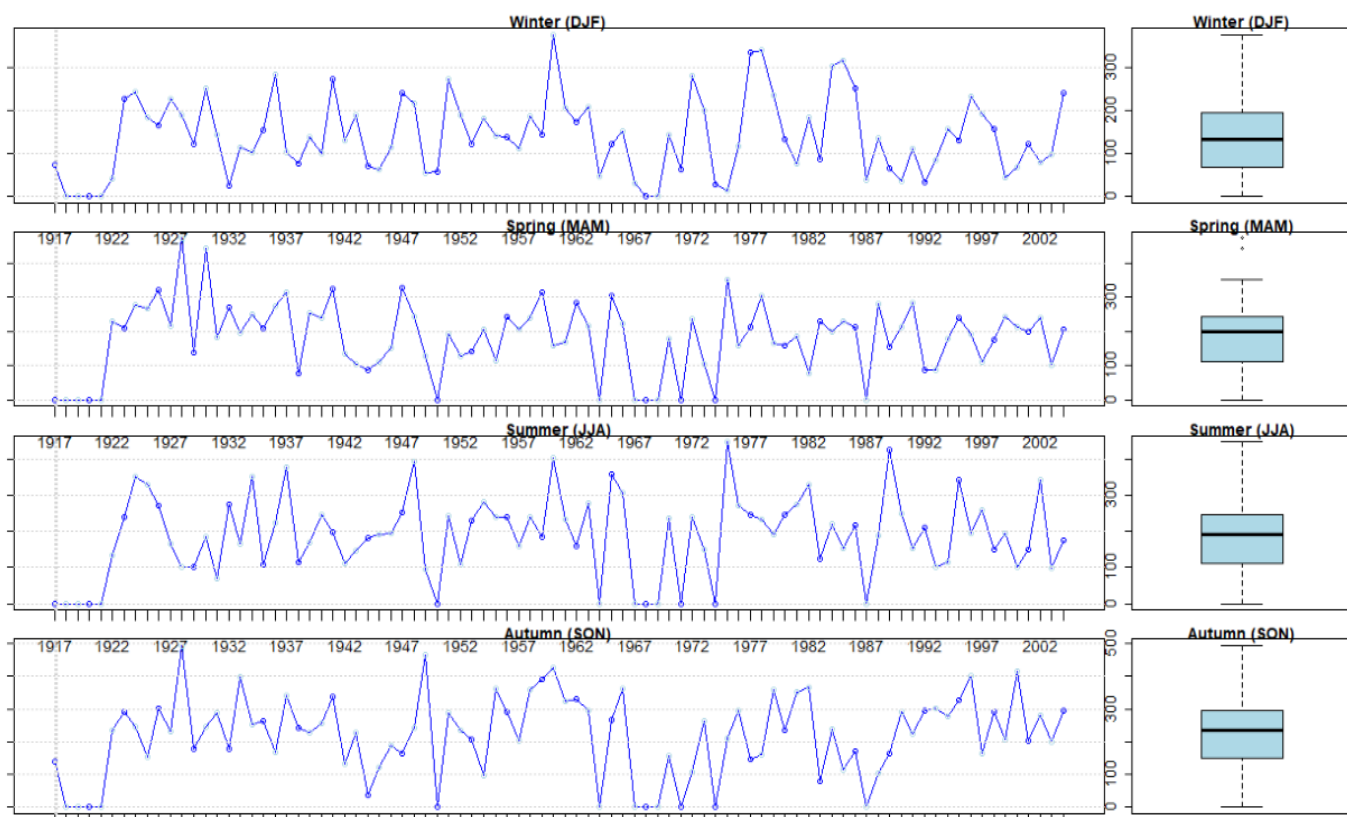


Fig. 7– Precipitazioni a livello stagionale della stazione di San Donà di Piave

Da quanto osservato dai grafici (Fig.5; Fig.6; Fig.7) , nella stagione invernale, si è riscontrato in tutte le stazioni un aumento iniziale del trend delle piogge, con anni estremamente più piovosi di altri, seguito da una successiva diminuzione dopo gli anni '80.

In tutte e tre le stazioni possiamo osservare, verso la fine del secolo, un'omogeneità del trend delle piogge nel periodo primaverile.

Per quanto riguarda il periodo estivo, si è notato un aumento delle precipitazioni estreme, in particolare nelle stazioni di San Donà di Piave e Bassano del Grappa (Fig.7; Fig.5)

Nella stagione autunnale la situazione è diversa: nella stazione di Zuccarello (Fig.6) si è registrato un leggero aumento delle altezze di precipitazione; le stazioni di Bassano del Grappa e San Donà di Piave (Fig.5; Fig.7) mostrano un andamento costante.

In questi grafici è possibile notare la differenza di precipitazione a livello stagionale tra le tre stazioni. Portando un esempio: nel periodo autunnale e primaverile della stazione di Bassano del Grappa (Fig.5) la maggior parte delle precipitazioni per trimestre superano i 400/500 mm di pioggia.

In questi grafici possiamo osservare due tipologie di mesoclima caratterizzanti la regione Veneto: quello prealpino e quello della pianura.

Il mesoclima della pianura è caratterizzato da precipitazioni distribuite abbastanza uniformemente durante l'anno e con totali annui mediamente compresi tra 600 e 1100 mm, con l'inverno come stagione più secca, le stagioni intermedie caratterizzate dal prevalere di perturbazioni atlantiche e mediterranee e l'estate con i tipici fenomeni temporaleschi. Le stazioni di San Donà di Piave e Zuccarello mostrano questo tipo di mesoclima.

Il mesoclima prealpino, invece, è contraddistinto da precipitazioni abbondanti, con valori medi intorno ai 1100–1600 mm annui, e con massimi intorno ai 2000-2200 mm. Gli apporti più significativi sono generalmente associati a primavera e autunno. Questo tipo di mesoclima è presente nella stazione di Bassano del Grappa.

### 3.3 ANALISI PLUVIOMETRICA MENSILE

Andando a fare un'analisi pluviometrica mensile, dove viene effettuata un'analisi mensile delle precipitazioni considerando tutti gli anni dal 1917 al 2004 per le stazioni di Bassano del Grappa e San Donà di Piave; e dal 1940 al 2004 per Zuccarello.

Per riuscire a svolgere quest'analisi viene utilizzato il diagramma 'boxplot'.

Di seguito vengono riportati i vari diagrammi (Fig.8; Fig.9; Fig.10) dove si andranno ad analizzare le precipitazioni mensili per ciascuna stazione in esame.

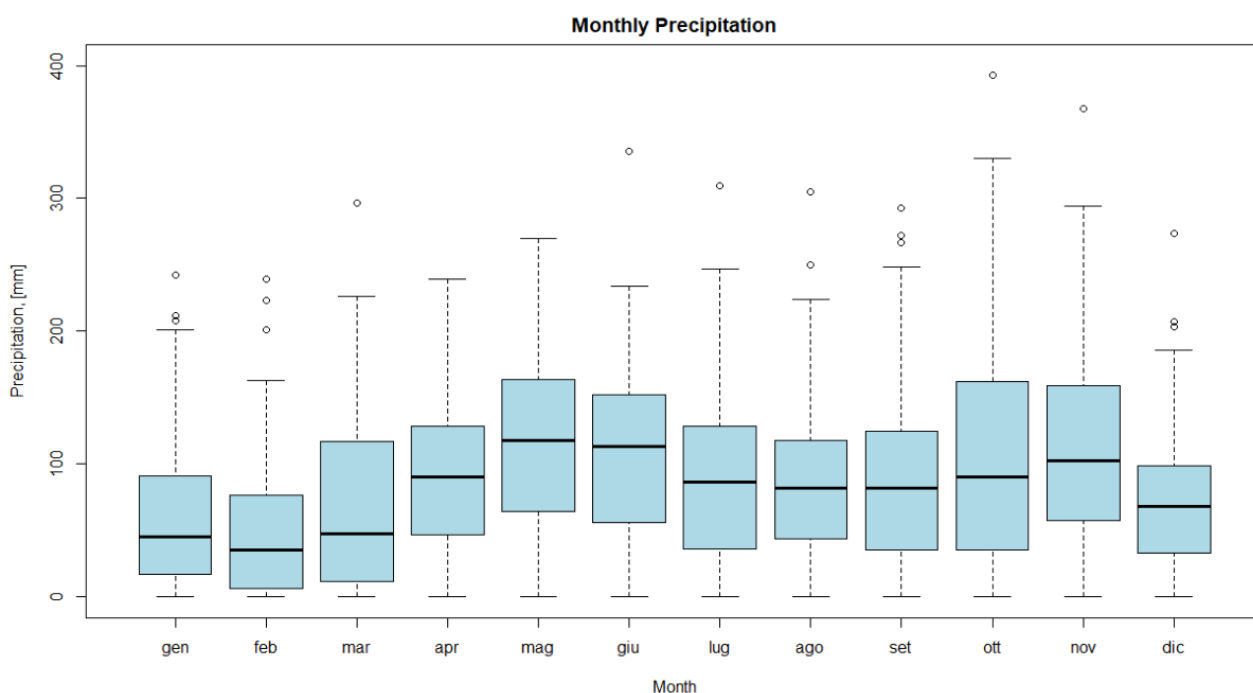


Fig. 8 – Bassano del Grappa

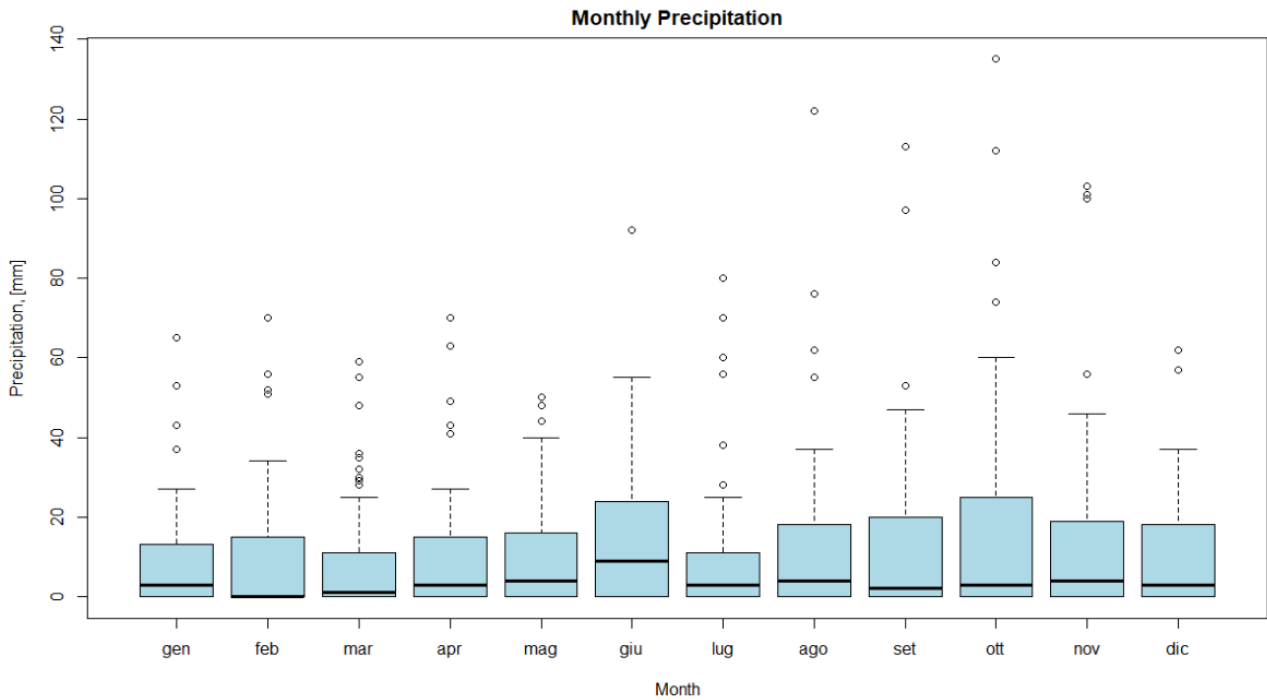


Fig. 9- Zuccarello

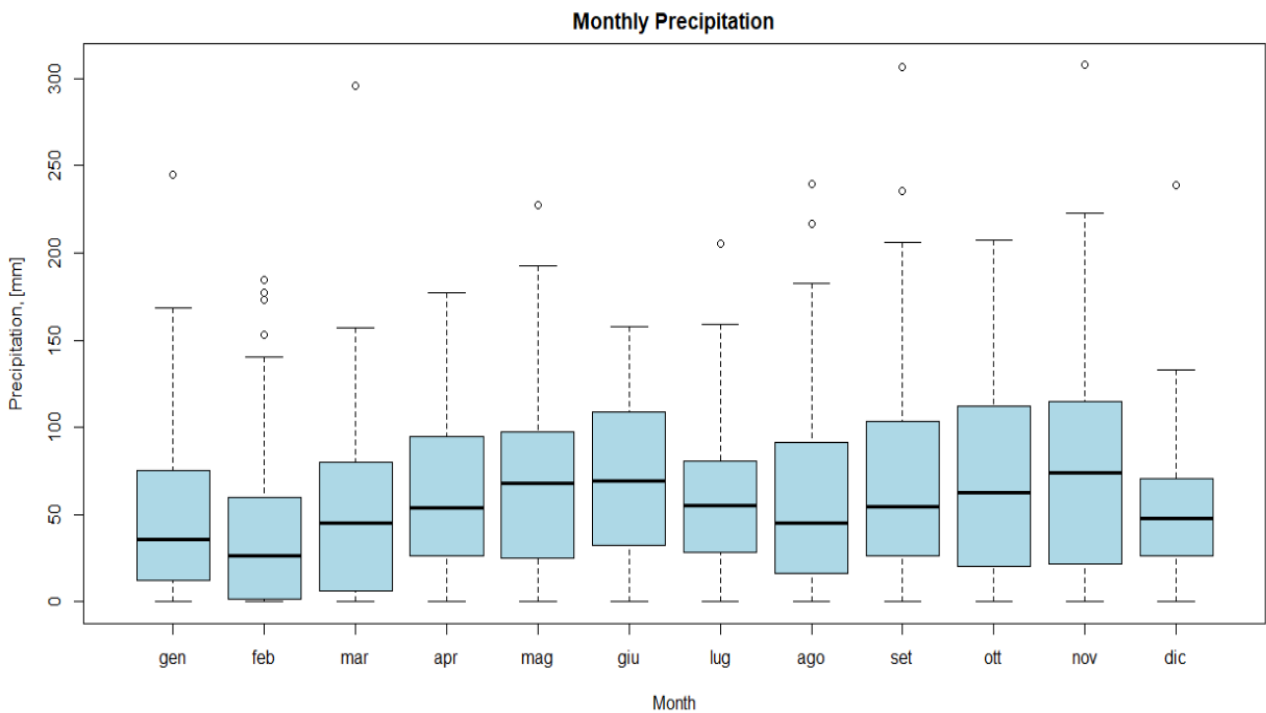


Fig. 10- San Donà di Piave

All'interno di questi grafici viene descritta la distribuzione delle piogge mensili prendendo in considerazione tutti gli anni in esame.

In ogni scatola troviamo il 50% dei dati mensili e anche una linea che rappresenta la mediana dei dati. Questa mediana può non essere posta al centro, creando due parti distinte diverse che rappresentano una distribuzione asimmetrica dei dati.

Il baffo superiore e inferiore di ogni scatola rappresenta il valore massimo e minimo non outlier ritrovato nella serie di dati in esame.

Andando a fare uno studio minuzioso dei diagrammi (Fig.8; Fig.9; Fig.10), possiamo notare che i mesi con altezza della scatola più alta sono: giugno, ottobre e novembre; e quindi dedurre che durante questi mesi si sono rilevate piogge non omogenee rispetto agli altri mesi.

I mesi che mostrano il maggior numero di dati anomali sono febbraio e luglio. Gli outliers ritrovati in questi grafici rispecchiano quanto riscontrato dalle analisi stagionali, mostrando un aumento di fenomeni piovosi estremi in inverno ed in estate.

Nella stazione di Bassano del Grappa si osservano due massimi ben distinti, uno nel periodo autunnale e uno nel periodo primaverile, tipici del mesoclima prealpino.

### 3.4 ANALISI PLUVIOMETRICA GIORNALIERA

I prossimi grafici (Fig.11; Fig.12; Fig.13) saranno volti a illustrare le precipitazioni giornaliere per ogni stazione

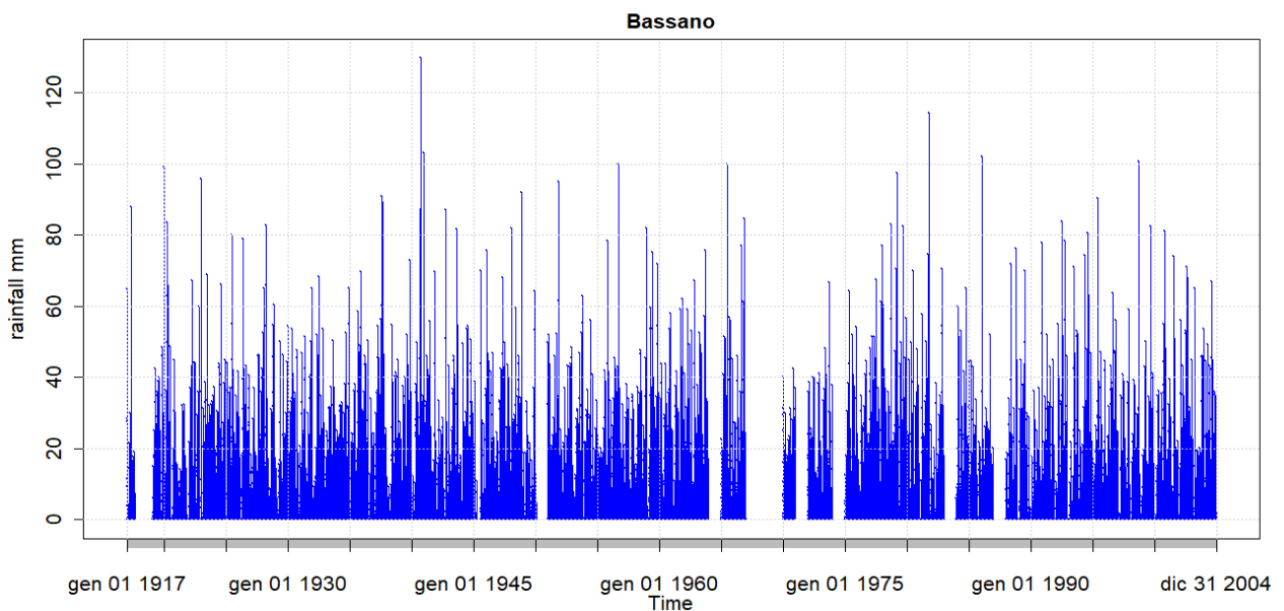


Fig. 11- Bassano del Grappa

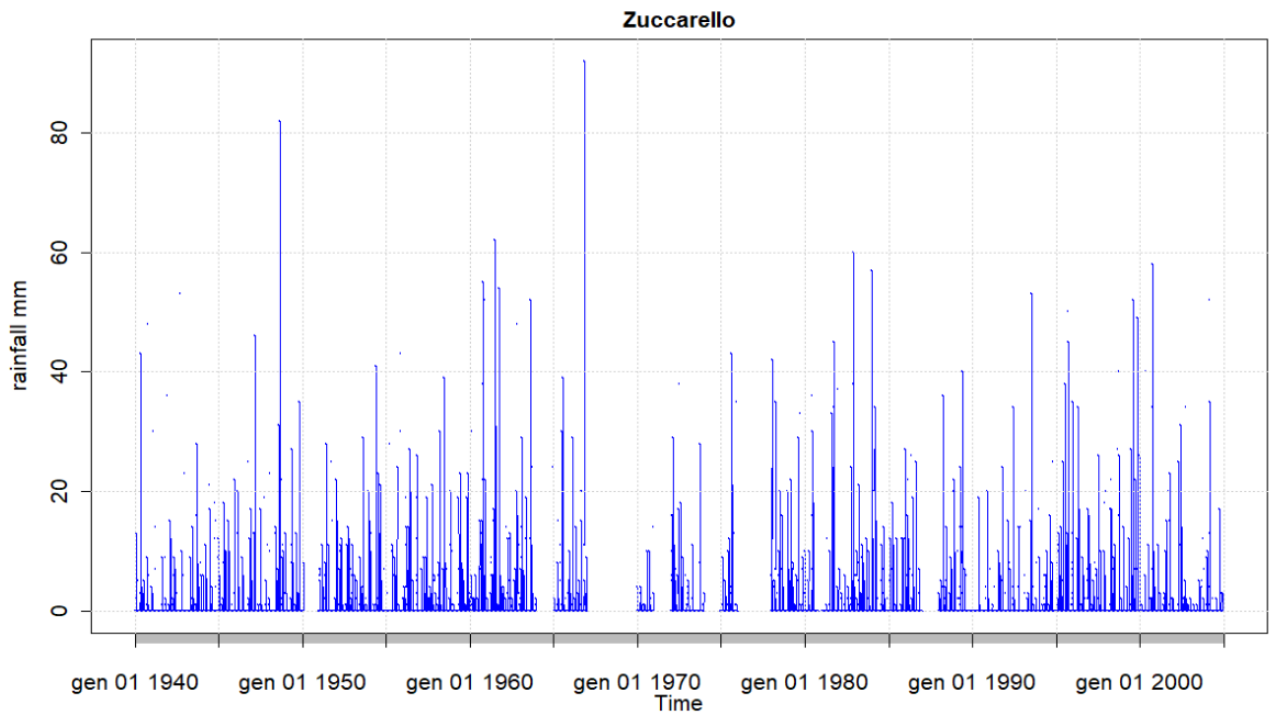


Fig. 12 – Zuccarello

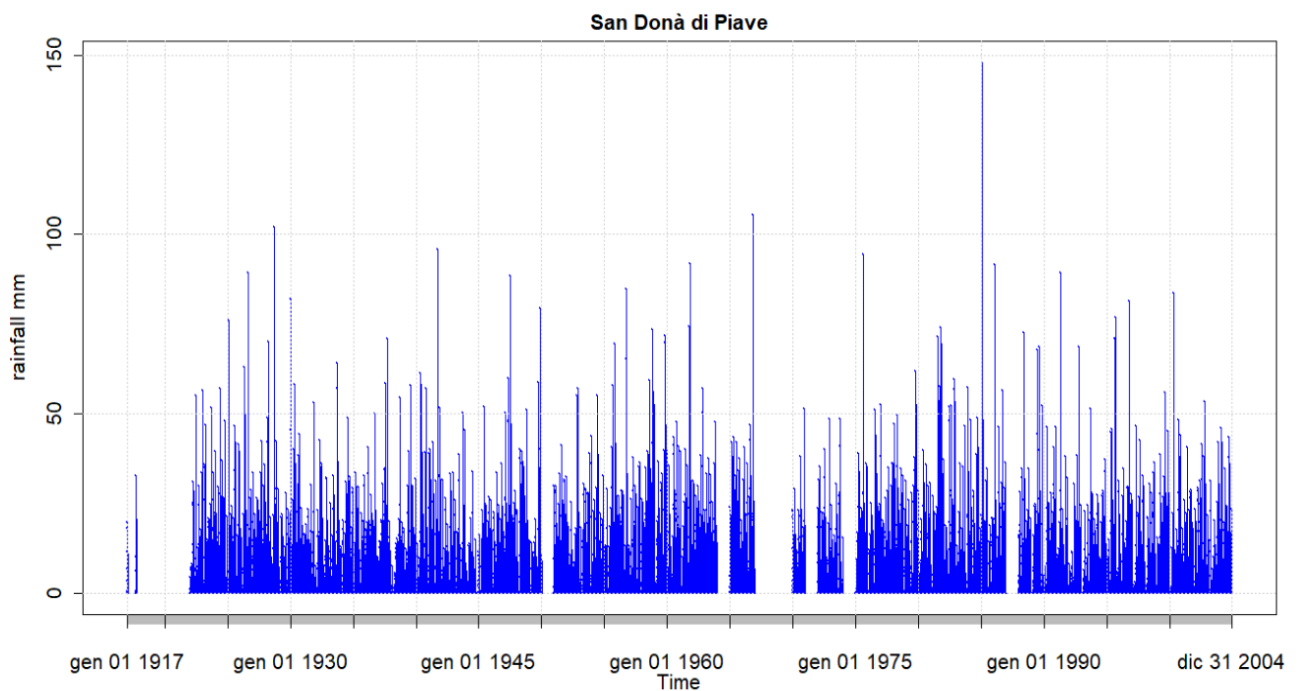


Fig. 13- San Donà di Piave

Avendo fatto un'analisi di questi grafici, si può notare che in tutte e tre le stazioni c'è stato un aumento di eventi piovosi con altezze di precipitazione maggiori a partire dagli anni '60, in particolare per la stazione di Bassano del Grappa.

Inoltre si possono osservare differenze di precipitazione tra le varie stazioni: nella maggior parte dei dati a Bassano del Grappa (Fig.11) si raggiungono altezze di pioggia maggiori rispetto alle stazioni di San Donà di Piave (Fig.13) e Zuccarello (Fig.12).

Come già accennato, l'andamento delle piogge di Bassano del Grappa rispecchia le caratteristiche del mesoclima prealpino; mentre le altre due stazioni hanno degli andamenti più omogenei tipici del mesoclima della pianura.

I grafici che verranno riportati successivamente (Fig.14; Fig.15; Fig.16) mostrano l'analisi dei dati giornalieri al di sopra del 95° percentile, per evidenziare gli eventi di pioggia più intensi nel periodo di tempo analizzato.

Osservando i grafici pluviometrici giornalieri (Fig.11; Fig.12; Fig.13), è stata scelta una soglia di pioggia particolarmente intensa, grazie alla quale il programma è riuscito a calcolare il numero di giorni in cui i livelli di pioggia superano la soglia stessa. Attraverso un'operazione successiva viene definito il 95° percentile, cioè il valore numerico di pioggia giornaliera tale che il 95% dei dati sia inferiore ad esso.

Vengono quindi plottati all'interno dei grafici il 5% dei valori superiori al 95° percentile.

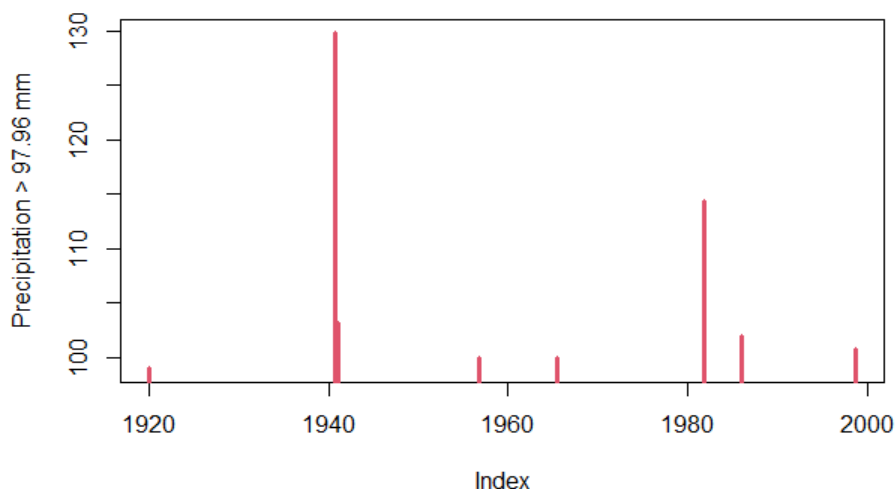


Fig. 14- Bassano del Grappa

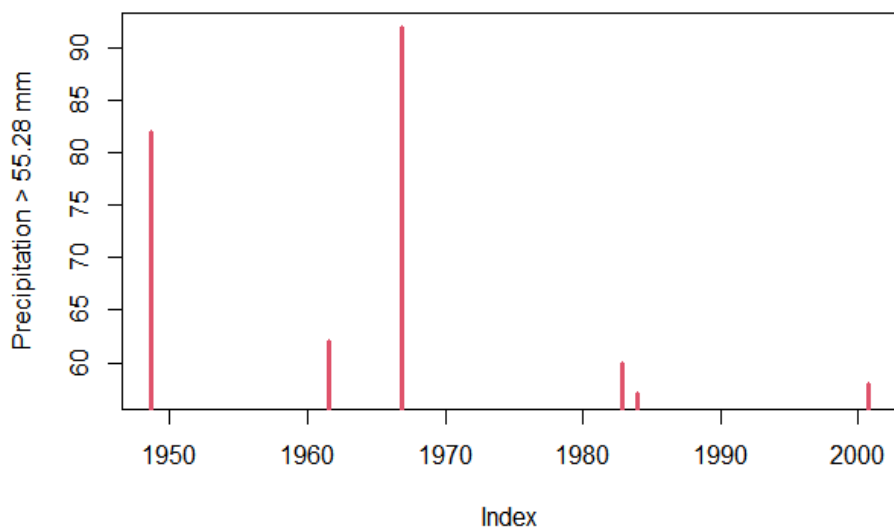


Fig. 15 - Zuccarello

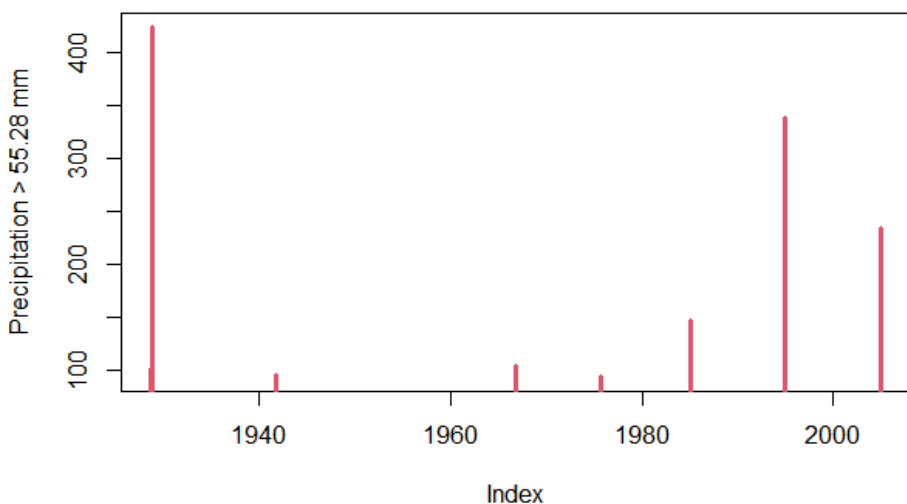


Fig. 16- San Donà di Piave

Dopo gli anni '60-'70, per tutte e tre le stazioni, si può osservare un aumento del numero di piogge relativamente estreme.

### 3.5 ANALISI TERMO-PLUVIOMETRICA

Viene riportata di seguito l'analisi termo-pluviometrica per la stazione di Bassano del Grappa (Fig.17), in quanto sia per Zuccarello sia per San Donà di Piave i dati termometrici non sono stati registrati.

Si utilizza un climogramma: un doppio grafico composto da un grafico a barre che mostra la precipitazione media mensile rispetto al periodo analizzato e da un grafico a linee che dimostra gli andamenti di temperatura media nei vari mesi.

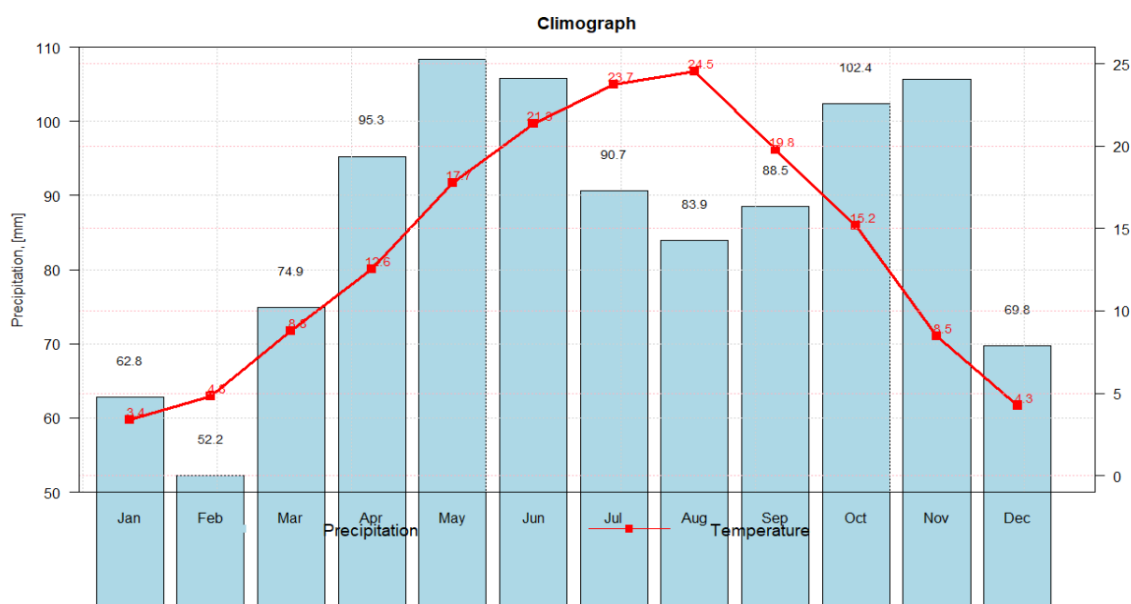


Fig. 17- Bassano del Grappa



Come si può vedere dal grafico (Fig.17) la temperatura media estiva è di 23,2°C; mentre la temperatura media invernale è di 4,2°C. Inoltre nel periodo estivo, dove le temperature sono più alte, il grafico ci mostra una diminuzione delle piogge rispetto ai periodi adiacenti, come visibile anche dai grafici precedentemente descritti

### 3.6 ANALISI DEGLI EVENTI PIOVOSI DI MAGGIORE INTENSITA' E DI PERIODI SICCI

Nei seguenti grafici (Fig.18; Fig.19; Fig. 20) vengono riportati i valori di precipitazione per ogni mese di ogni anno. Nell'asse delle Y vengono riportati i mesi; mentre sull'asse delle X vengono riportati gli anni. Ad ogni mese corrisponde un quadrato di colore diverso in base alla quantità di pioggia caduta in quello specifico mese.

Grazie a questi grafici è possibile osservare, in modo veloce, quali sono stati gli anni in cui ha piovuto di più e quali anni sono stati soggetti a siccità.

**Bassano, [mm/month]**

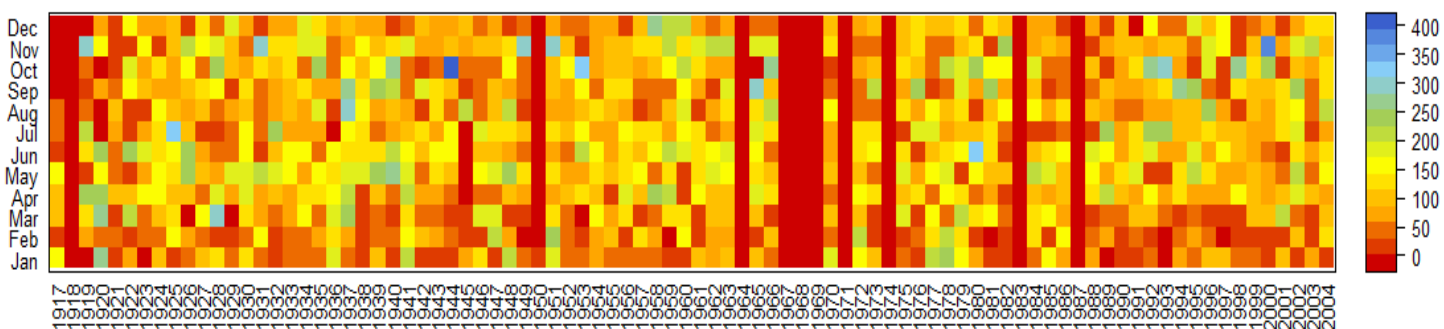


Fig. 18 – Bassano del Grappa

Analizzando questo grafico (Fig.18) si possono notare due eventi di maggiore rilevanza nell'ottobre del 1944, con quasi 400 mm di pioggia, e nel Novembre del 2000, con quantità di pioggia superiori a 350 mm.

Soprattutto nel periodo invernale, si va ad osservare un aumento di mesi più secchi rispetto ad inizio secolo.

**Zuccarello, [mm/month]**

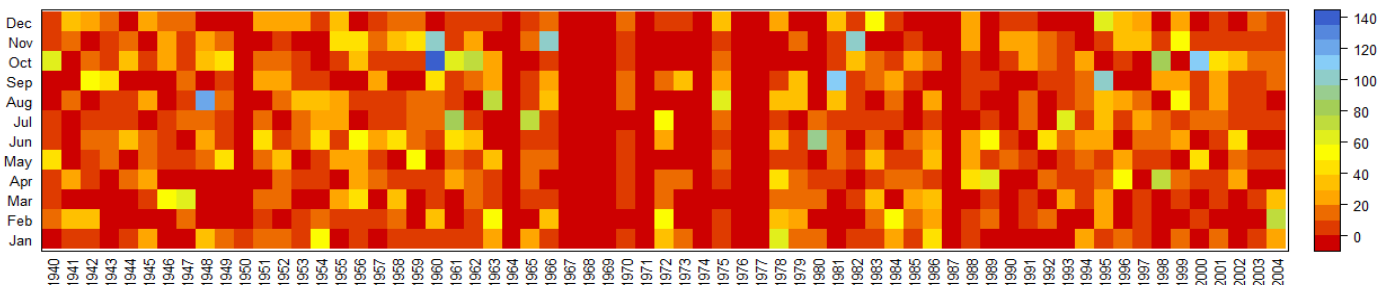


Fig. 19 – Zuccarello

I mesi più piovosi, nel periodo di tempo analizzato, sono stati nell'agosto del 1948, con oltre 120 mm di pioggia, e nell'ottobre del 1960, con oltre 140 mm di pioggia. Si può osservare un aumento dei mesi con più abbondanza di pioggia dal 1980 nella stagione estiva ed autunnale, mentre si ha un aumento di mesi più secchi nella stagione invernale.

### San Donà di Piave, [mm/month]

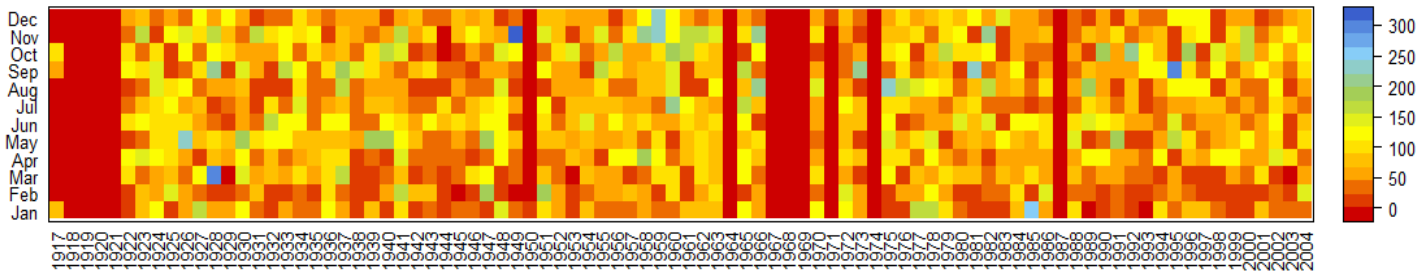


Fig. 20- San Donà di Piave

Osservando il grafico (Fig.20) si possono notare due mesi particolarmente più piovosi: il mese di novembre del 1949 ed il mese di settembre del 1995 con circa 300 mm di pioggia. Anche in questo caso, risulta un aumento di mesi secchi nella stagione invernale verso la fine del secolo.

### 3.7 CONFRONTO TRA PERIODI DIVERSI

Andando a fare un'analisi di confronto tra i vari periodi (Fig.21; Fig.22), si è deciso di scegliere questi determinati periodi in base alla loro continuità dei dati, evitando periodi in cui la mancanza dei dati era rilevante.

- Bassano del Grappa: 1920 - 1934 / 1990 – 2004

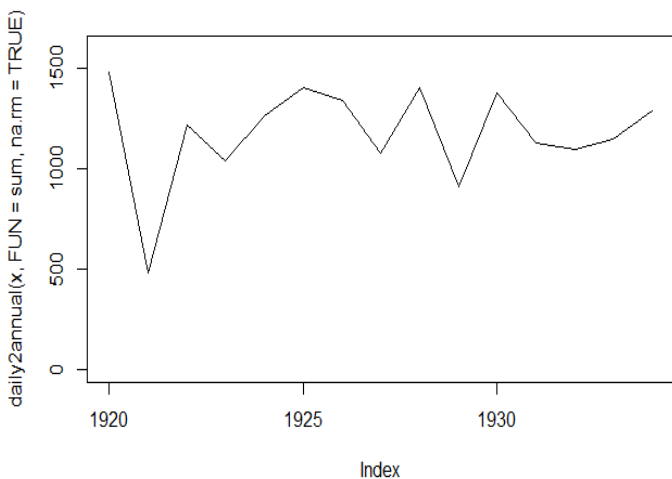


Fig. 21 – Analisi pluviometrica annuale 1920-1934

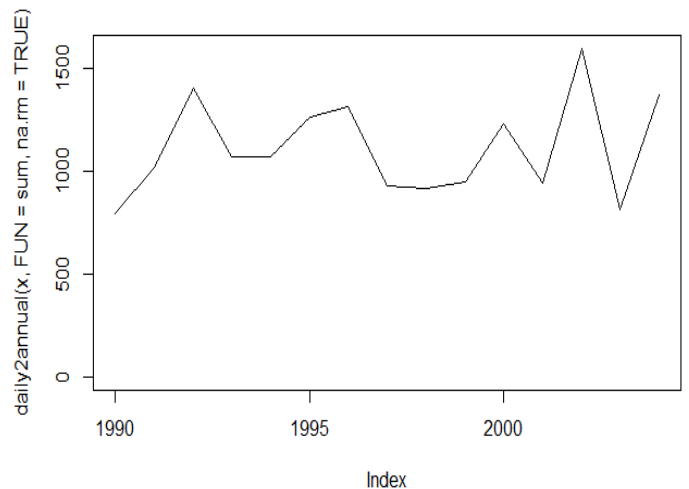


Fig. 22 – Analisi pluviometrica annuale 1990-2004

Nel secondo periodo (Fig.22) si è osservato un leggero trend negativo delle precipitazioni, rispetto al primo (Fig.21).

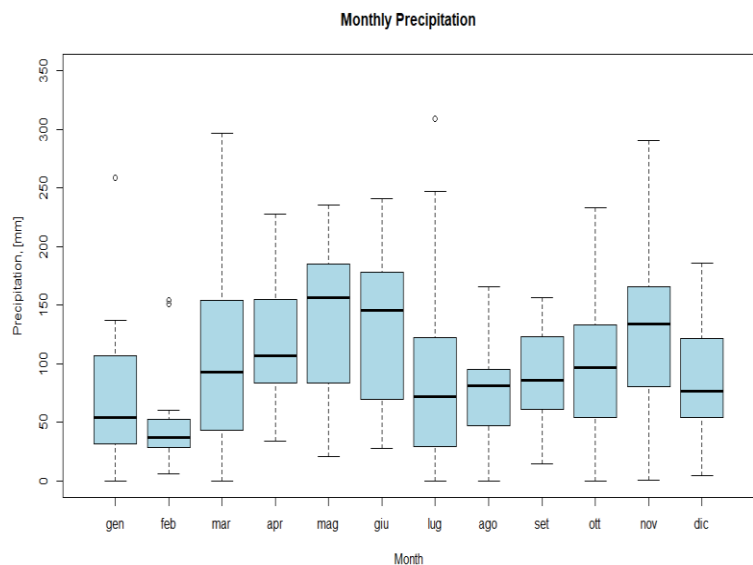


Fig. 23- Analisi mensile 1920-1934

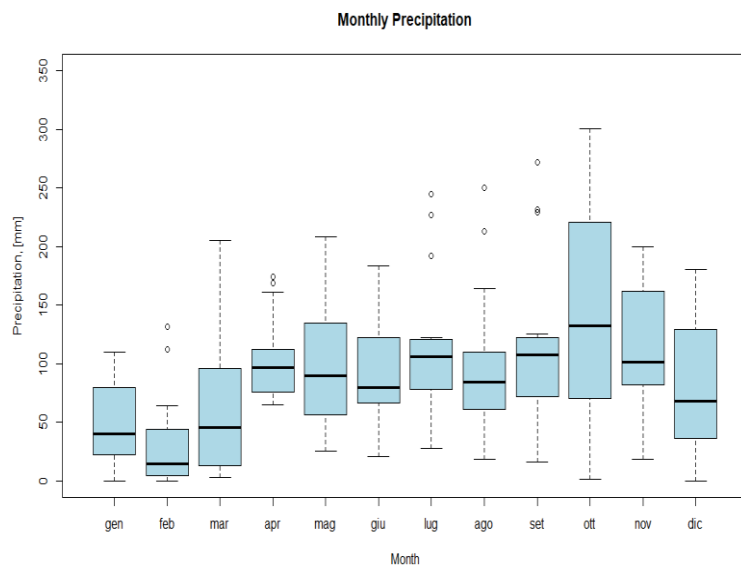


Fig. 24- Analisi mensile 1990-2004

Nel primo grafico (Fig.23) si può osservare una distribuzione più estesa delle piogge rispetto al secondo (Fig.24), nel quale la distribuzione è più ridotta ad eccezione del mese di ottobre, dove le piogge sono state più variabili e abbondanti.

- Zuccarello 1951-1963 / 1990 - 2002



Fig. 25- Analisi pluviometrica annuale 1951- 1963



Fig. 26 - Analisi pluviometrica annuale 1990-2002

Dal confronto dei due grafici (Fig.25, Fig.26), si osserva che nel periodo tra il 1990 e il 2002 c'è stata una lieve diminuzione della tendenza delle piogge.

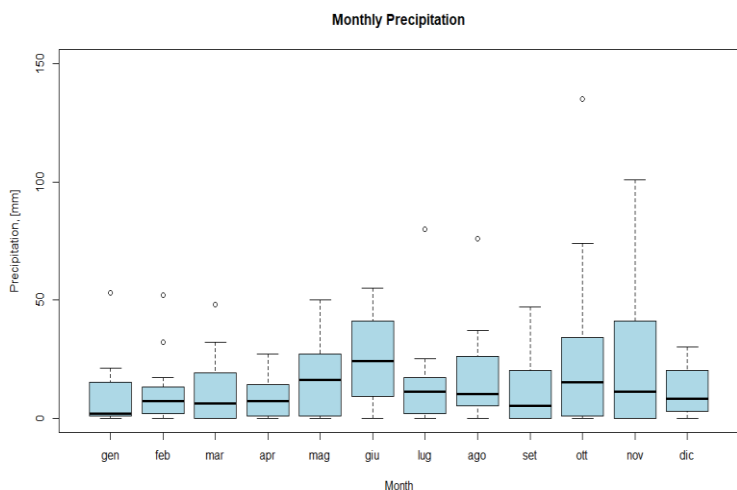


Fig. 27 - Analisi mensile 1951-1963

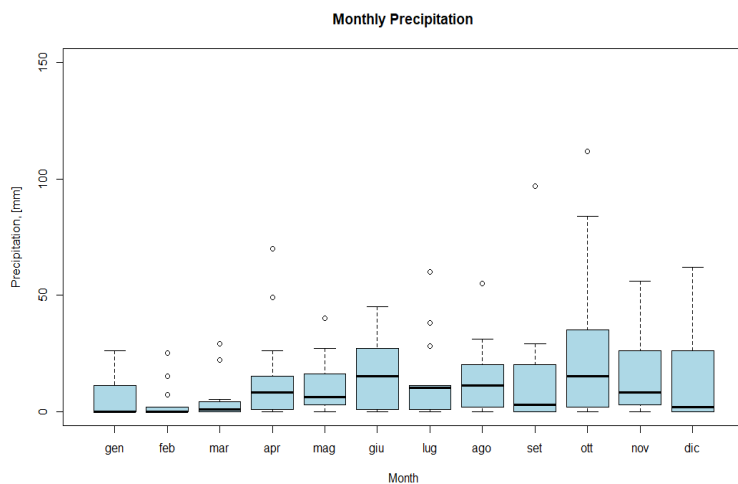


Fig. 28 - Analisi Mensile 1990-2002

Anche in questo caso, il grafico (Fig.28) ci mostra che nel secondo periodo le “scatole” hanno un’ampiezza minore rispetto al primo periodo (Fig.27).

- San Donà di Piave 1922-1938 / 1988-2004



Fig. 29 - Analisi pluviometrica annuale 1922- 1938



Fig. 30 - Analisi Pluviometrica annuale 1988-2004

Si nota una diminuzione del trend delle piogge (Fig.30), con altezze di pioggia inferiori di 800 mm/anno nella maggior parte degli anni presi in considerazione.

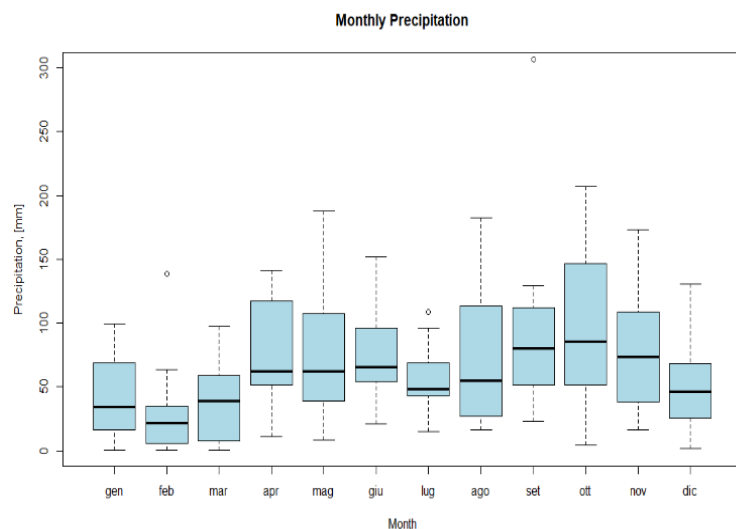
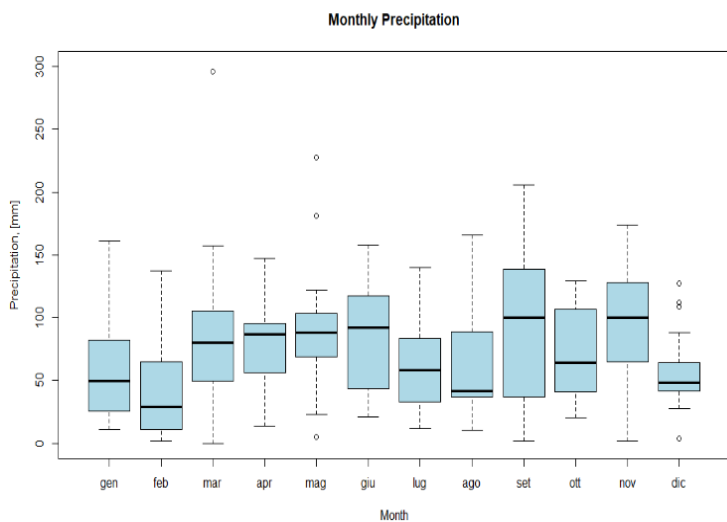


Fig. 31- Analisi mensile 1922-1938

Fig. 32- Analisi mensile 1988- 2004

Nel secondo periodo analizzato (Fig.32) si rileva un aumento dei picchi di precipitazione nella stagione primaverile ed autunnale; si è anche notata una diminuzione delle altezze di pioggia nella stagione invernale rispetto al primo periodo dove l'andamento risulta più omogeneo.

Andiamo ad analizzare la termometria di Bassano del Grappa nei diversi periodi.

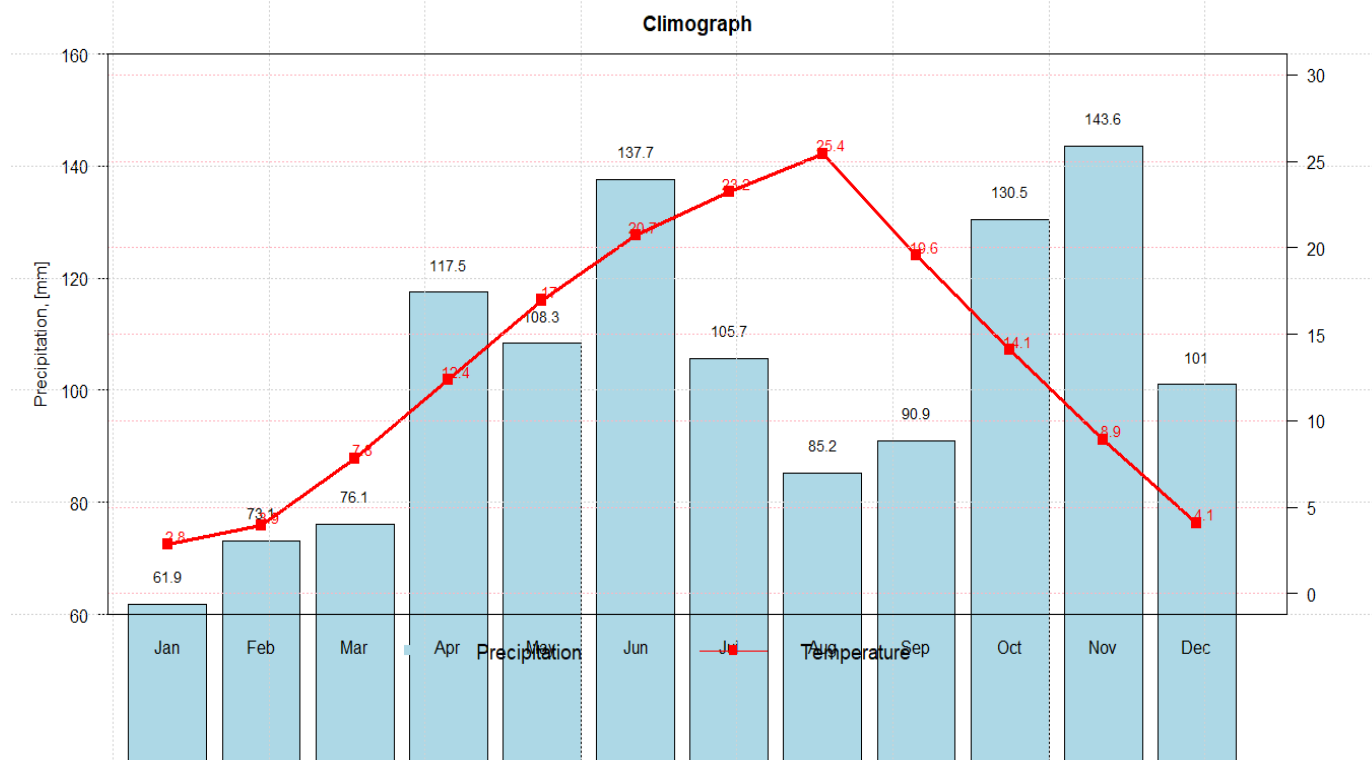


Fig. 33 - Climogramma Bassano del Grappa 1951-1963

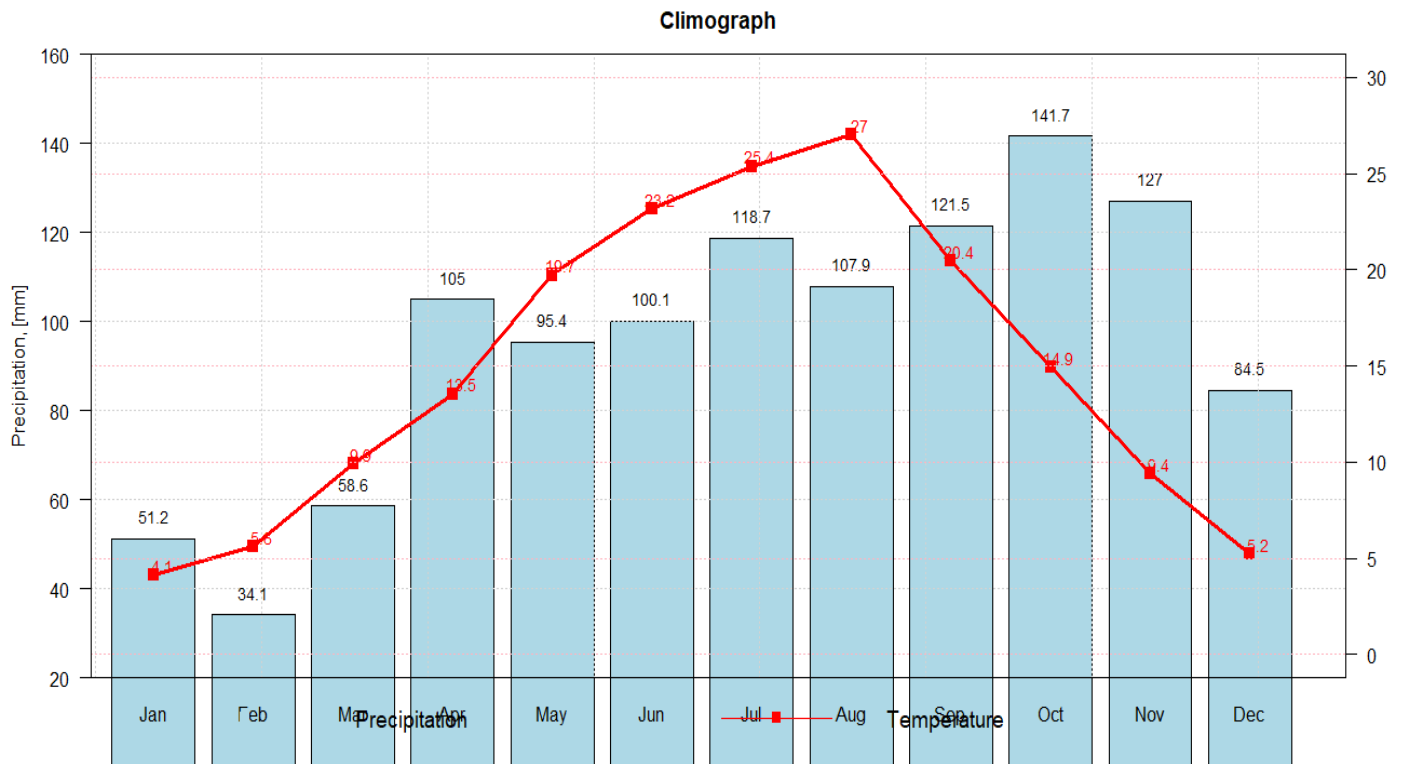


Fig. 34 – Climogramma Bassano del Grappa 1992-2004

Confrontando i due climogrammi (Fig.33; Fig.34), che mostrano due periodi diversi per la stazione di Bassano del Grappa, si osserva un aumento delle temperature in tutti i mesi. In particolare, nella stagione estiva vi è un aumento della temperatura media di circa 2,1° C; mentre nella stagione invernale di circa 1,4°C.

#### 4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

La creazione e l'analisi dei vari tipi di grafici, ha permesso di ottenere maggiori informazioni riguardo ad un evidente e chiaro cambiamento delle condizioni climatiche.

Nelle stazioni osservate si evince una diminuzione dell'andamento delle piogge in concomitanza con un aumento del numero dei fenomeni piovosi ad elevata intensità soprattutto dopo gli anni '60-'70.

A livello stagionale si nota un aumento di siccità in inverno, in maniera molto evidente dopo gli anni '90, ed un aumento di variabilità di precipitazioni nella stagione autunnale per le stazioni di Bassano del Grappa e Zuccarello.

L'analisi delle temperature della stazione di Bassano del Grappa ha evidenziato un notevole aumento delle temperature tra i due periodi analizzati.

Dunque, dall'elaborazione e dal confronto dei dati pluviometrici e termometrici ritrovati, si è riscontrata una compatibilità con le varie pubblicazioni scientifiche riguardanti i cambiamenti climatici intercorsi negli anni.

L'attività di digitalizzazione ed analisi di dati, è e sarà sempre indispensabile per ottenere una panoramica generale del territorio regionale. Di fatto, risulterà particolarmente importante nel prossimo futuro per lo studio delle varie criticità ambientali.

## 5. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Mauricio Zambrano-Bigiarini (2020). hydroTSM: Time Series Management, Analysis and Interpolation for Hydrological Modelling. R package version 0.6-0.
2. Giuliacci, M. "Un po' di storia" in *Manuale di Meteorologia*, Giuliacci, M.; Toscani, D.; Abelli, S.; Danieli, L.; Giuliacci, A.; Bertolani, L.; Izzo, D.; Corazzon, P.; Dipierro, G.; Galbiati, F.; Salerno, R.; Bollasina, M.; Borroni, A.; Perotto, A.;(Eds); Alpha Test: Milano, 2019; pp 1-24.
3. R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
4. <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/idrologia/dati/annali-idrologici>
5. <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/idrologia/monitoraggio/rete-termopluviometrica-tradizionale>
6. <https://www.r-project.org/>
7. <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/climatologia/approfondimenti/il-clima-in-veneto>