

# RAPPORTO PRELIMINARE SULLE PRECIPITAZIONI NEGLI ULTIMI 100 ANNI IN ABRUZZO

GIANCARLO BOSCAINO

ADELAIDE MEMMO





REGIONE ABRUZZO  
AGENZIA DI PROTEZIONE CIVILE

***Direttore dott. Mauro Casinghini***

*Hanno collaborato:*

***Servizio Emergenze di Protezione Civile e Centro Funzionale d'Abruzzo***

*Via Salaria Antica Est, 27 67100 L'Aquila*

*salaoperativa@regione.abruzzo.it*

*<http://allarmeteo.regione.abruzzo.it/>*

***Dirigente: Ing. Silvio Liberatore***

***Ufficio Nivo-Meteo Radar Meteorologia***

*Via Salaria Antica Est 2, 67100 L'Aquila*

*centro.funzionale@regione.abruzzo.it*

***Responsabile: Ing. Francesco Rossi***

***Dott.ssa Ida Maiello specialista tecnico esperto in meteorologia***

***Ufficio Idrologia, Idrografico, Mareografico***

*Via Catullo 2, Pescara*

*idrografico@regione.abruzzo.it*

*<https://www.regione.abruzzo.it/content/idrografico-mareografico>*

***Responsabile: dott. Geol. Giancarlo Boscaïno***

***Ing. Daniele Pizzoli***

***Centro di Eccellenza CETEMPS - Università degli Studi dell'Aquila***

*Via Vetoio 1, 67010 Coppito - L'Aquila*

*<http://cetemps.aquila.infn.it>*

***Dott.ssa Adelaide Memmo: specialista analisi ed elaborazione dati***



# SOMMARIO

PREFAZIONE .....	3
1. INTRODUZIONE .....	5
2. LA RETE IN TELEMISURA E IL DATO PLUVIOMETRICO .....	5
3. LA METODOLOGIA.....	6
3.1 IL SOFTWARE UTILIZZATO.....	6
3.2 LE STAZIONI PRESE IN CONSIDERAZIONE .....	6
4. RISULTATI.....	9
4.1 DESCRIZIONE DELLE FIGURE RELATIVE ALLE PRECIPITAZIONI ANNUALI E ALLE MEDIE MENSILI.....	9
4.2 ANDAMENTO DELLE PRECIPITAZIONI DI MASSIMA INTENSITÀ PER I QUATTRO CAPOLUOGHI DI PROVINCIA.....	39
4.3 ANDAMENTO DEL RAPPORTO QUANTITÀ DI PRECIPITAZIONE ANNUALE E NUMERO DI GIORNI PIOVOSI NEI QUATTRO CAPOLUOGHI DI PROVINCIA .....	45
5. CONCLUSIONI .....	47
6. BIBLIOGRAFIA .....	49



## **PREFAZIONE**

La salvaguardia della vita umana e delle attività produttive dal rischio di calamità naturali non può prescindere da un efficiente sistema di raccolta dei dati. Questi permettono ai previsori di elaborare, con un congruo, ma non sempre certo anticipo, gli scenari predittivi che sono alla base di un efficace intervento di Protezione civile, sviluppando soprattutto azioni preventive e consentendo alle strutture operative di agire con la rapidità necessaria. Ciò permette di attenuare i devastanti danni derivanti da alluvioni, esondazioni, dissesti idrogeologici e incendi boschivi.

I due uffici del Centro Funzionale regionale (Idrologia, Idrografico e Mareografico e Nivo-Meteo Radar Meteorologia) hanno tra i loro compiti istituzionali essenziali, quello del rilevamento sistematico delle grandezze meteorologiche e quello di dare la massima diffusione dei dati rilevati. In particolare per quanto attiene al settore delle precipitazioni atmosferiche l'ex Servizio Idrografico di Pescara, oggi incardinato nel Centro Funzionale regionale, ha in passato pubblicato numerosi lavori con una straordinaria mole di dati. Dopo una lunga pausa, durante la quale c'è stato il passaggio di consegne tra Stato e Regione, è sembrato doveroso e non più procrastinabile continuare l'opera intrapresa, elaborando dati relativi alle precipitazioni atmosferiche di un periodo lungo 100 anni.

La presente pubblicazione contiene, in questa prima fase, i dati pluviometrici di 28 stazioni: oltre alle stazioni dei 4 capoluoghi di provincia Chieti, L'Aquila, Pescara e Teramo, sono stati presi in considerazione i dati delle stazioni di Alanno, Caramanico Terme, Catignano, Moscufo, Penne, Popoli e Salle per la provincia di Pescara; Arsita, Atri, Civitella del Tronto, Santo Stefano e Giulianova per la provincia di Teramo; Assergi, Barisciano, Campotosto, Goriano Sicoli, Montereale, Roccaraso, Sulmona e Villa Santa Lucia per la provincia di L'Aquila; Bomba, Lanciano, Montazzoli e Vasto per la provincia di Chieti. Per ogni stazione vengono presentati due grafici: il primo con la precipitazione totale annua per l'intero periodo di funzionamento della stazione, il secondo con le precipitazioni medie mensili. Inoltre, nelle pagine successive viene mostrato per i quattro capoluoghi di provincia, l'andamento delle piogge di massima intensità a 1, 3, 6, 12 e 24 ore e l'andamento del rapporto tra la precipitazione annuale e i relativi giorni piovosi.

Un'enorme quantità di dati, quindi, che oltre a fornire nuovi elementi a studiosi di idrologia, idrogeologia e climatologia terrestre, consentirà di migliorare il sistema regionale di allertamento di Protezione civile. Come accennato, le precipitazioni rappresentano un indicatore fondamentale nell'insorgenza del rischio geo-idrologico e idraulico: è la conoscenza di questa fondamentale grandezza meteorologica che consente di migliorare il sistema delle soglie pluviometriche, componente importante nel sistema di allertamento.

Concludo tornando a sottolineare quanto le attività di previsione e prevenzione rappresentino gran parte del lavoro svolto dalla Protezione Civile. Un ambito che, oltre a mettere in luce l'enorme valore professionale dei tecnici che seguono questo settore, evidenzia quanto tutto questo sia strategico anche per attenuare i costi sociali derivanti da disastri e calamità. In quest'ottica gli studi, le ricerche e le pubblicazioni sono parte sostanziale delle attività di previsione e prevenzione anche perché rappresentano un utile strumento per la pianificazione della risposta all'emergenza.

Mauro Casinghini  
*Direttore Agenzia di Protezione Civile  
Regione Abruzzo*



## **1. INTRODUZIONE**

Quella del cambiamento climatico è ormai una realtà che già da diversi anni sta provocando non pochi impatti sulla vita umana e sugli ecosistemi. Il problema centrale è l'incremento delle temperature: in assenza di interventi nell'azione di mitigazione degli effetti l'aumento delle temperature esporrà inevitabilmente il pianeta e chi lo abita a rischio di sconvolgimenti probabilmente ancora peggiori.

Anche per le precipitazioni è opinione largamente condivisa che il cambiamento climatico giochi un ruolo rilevante sugli effetti indotti al suolo da eventi di pioggia cosiddetti estremi. Quanto c'è di vero in questa affermazione? L'elevato rischio associato a tali eventi quanto può dipendere anche da un eccessivo e irrazionale uso del suolo?

Per individuare eventuali correlazioni tra clima, territorio e occorrenza del dissesto geo-idrologico è di fondamentale importanza analizzare i trend delle precipitazioni di lungo periodo e la loro distribuzione territoriale.

L'approfondimento di tali aspetti consentirebbe di elaborare scenari di rischio sempre più precisi, utili alla pianificazione delle misure di prevenzione, soprattutto in quei territori a crescente antropizzazione ed in aree ad elevata sensibilità idrogeomorfologica.

Con questa pubblicazione ci proponiamo di fare un primo passo attraverso un'analisi di dati disponibili per il territorio della regione Abruzzo, che seppure a carattere locale, rappresenta nel bacino del mediterraneo un'area significativa per posizione geografica e variabilità orografica, oltre ad essere di straordinario pregio naturalistico e ambientale.

A tale scopo abbiamo fotografato, ove le misure lo hanno permesso, lo stato delle precipitazioni annuali e mensili avvenute almeno negli ultimi quarant'anni, evidenziando che in alcuni casi, grazie al gran numero di osservazioni disponibili presso l'ufficio Idrologia Idrografico e Mareografico (ex Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale), ci siamo potuti spingere fino a cento anni di osservazioni.

## **2. LA RETE IN TELEMISURA E IL DATO PLUVIOMETRICO**

L'Ufficio Idrografico raccoglie dati pluviometrici ormai da più di un secolo, la sua istituzione fu strettamente connessa alla crisi bellica ed alla necessità derivatane di sopperire con le risorse idrauliche all'urgente fabbisogno di energia. Dovendo le istituzioni di allora constatare la pressoché completa mancanza degli elementi occorrenti per valutazioni e previsioni attendibili, decisero alla fine del 1917 di istituire un Servizio Idrografico Centrale con il compito di trattare la materia delle utilizzazioni delle acque che diventò, nel 1924, la 3° Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.

A partire dai primi mesi del 1918, quindi, le osservazioni e le indagini idrografiche vennero estese a tutto il territorio italiano che venne suddiviso, grosso modo, in dieci grandi compartimenti delimitati con criteri puramente idrografici.

Nel corso degli anni, l'attività del Servizio Idrografico ha avuto vari riadattamenti, ciò dovuto anche e soprattutto al cambiare dei tempi e conseguentemente alle necessità della popolazione e delle istituzioni. In Particolare, con il DPCM 24/07/2002 che disponeva il "Trasferimento alle Regioni degli Uffici periferici del Dipartimento dei Servizi Tecnici Nazionali", il Servizio Idrografico e Mareografico di Pescara e le relative competenze confluirono nella Regione Abruzzo nell'ambito

della Direzione OO. PP. e Protezione Civile. Infine dal 1° gennaio 2007 esso opera esclusivamente nell'ambito dei limiti amministrativi della medesima Regione.

Attualmente la rete regionale in telemisura in tempo reale, conta 91 stazioni termo-pluviometriche e multi sensore, oltre anche a stazioni idrometriche e mareografiche.

La rete in telemisura è in costante aggiornamento e sottoposta a periodica revisione e ottimizzazione.

### **3. LA METODOLOGIA**

#### **3.1 IL SOFTWARE UTILIZZATO**

Nell'ambito dello sviluppo dei programmi per l'analisi dati, spesso ci si imbatte in software proprietari con funzionalità non personalizzabili.

Nel nostro caso specifico era necessaria la possibilità di effettuare un'analisi dati di variabili che non era possibile calcolare e visualizzare graficamente con i programmi standard/proprietary a disposizione. Nell'ambito di tale necessità si è deciso di utilizzare in particolare il linguaggio Python.

Il linguaggio ha le seguenti caratteristiche:

- è open source;
- multi-piattaforma;
- multi-paradigma;
- eclettico;
- ricco di librerie;
- performante.

Inoltre, il linguaggio Python ha a disposizione un'ampia varietà di librerie che viene utilizzata per facilitare lo sviluppo di software ad hoc.

#### **3.2 LE STAZIONI PRESE IN CONSIDERAZIONE**

Come accennato nell'introduzione, lo strumento fondamentale per poter effettuare studi climatologici è un data-set ben distribuito che permetta di guardare abbastanza indietro nel passato così da poter valutare possibili cambiamenti. A tal proposito, per questo studio preliminare, ci si è avvalsi delle serie storiche dei dati pluviometrici raccolte dall'Ufficio Idrografico visto soprattutto il lungo periodo storico della sua attività.

Ciò premesso, c'è da precisare che il periodo dei dati disponibili, vista l'eterogeneità dei siti, varia da stazione a stazione, e che in generale gli stessi possono anche non essere continuativi<sup>1</sup>. Inoltre si vuole sottolineare che l'analisi eseguita tiene conto di dati pubblicati fino al 2008 e che per gli anni

---

1 Sono state scelte delle stazioni che presentino delle misure nell'ultimo decennio (2009-2019) e che abbiano in totale almeno 40 anni di dati.

L'Ufficio Idrografico è nato nel 1918 con lo scopo di valutare il possibile utilizzo delle risorse idriche per la produzione di energia elettrica (ereditando tra l'altro anche delle misure che risalgono alla formazione del Regno d'Italia). Nel corso degli anni le finalità dell'Ufficio si sono evolute in ambiti diversi da quello iniziale. Questo ha portato conseguentemente dei cambiamenti soprattutto per quanto riguarda la rete osservativa con lo spostamento, la dismissione o nuove installazioni di stazioni di misura.

successivi a questo e fino al 2019, sono stati utilizzati dati non ancora pubblicati<sup>2</sup>. Per questo studio sono stati analizzati i dati pluviometrici di 28 stazioni (§ figura 1) distribuite tra pianura, montagna e collina: oltre alle stazioni dei quattro capoluoghi di provincia Chieti, L'Aquila, Pescara e Teramo, sono stati presi in considerazione anche i dati delle stazioni di Alanno, Caramanico Terme, Catignano, Moscufo, Penne, Popoli e Salle per la provincia di Pescara; Arsita, Atri, Civitella del Tronto, Santo Stefano, e Giulianova per la provincia di Teramo; Assergi, Barisciano, Campotosto, Goriano Sicoli, Montereale, Roccaraso, Sulmona e Villa Santa Lucia per la provincia di L'Aquila; Bomba, Lanciano, Montazzoli e Vasto per la provincia di Chieti.

Si fa anche presente che storicamente il Compartimento della Sezione Autonoma di Pescara si estendeva dal bacino del fiume Tronto escluso al bacino del fiume Fortore incluso, a meno dei bacini ricadenti nella Marsica, per questo motivo, in questo lavoro, non sono riportate le stazioni ricadenti nel territorio marsicano<sup>3</sup>.

Essendo questo un lavoro preliminare, il suo scopo rimane quello di dare una visione iniziale di insieme della precipitazione sul suolo abruzzese negli ultimi cento anni. Ciò premesso l'intenzione è quella di utilizzarlo come base di partenza in cui incanalare sviluppi futuri di studio e ricerca che possano produrre risvolti pratici per il supporto al lavoro della Protezione Civile e, più in generale, orientare correttamente gli indirizzi politici e le scelte amministrative al fine di migliorare la qualità della vita e la sicurezza dei cittadini.

---

2 Per essere pubblicati i dati delle stazioni pluviometriche passano attraverso una serie di verifiche. Le correzioni principali sono dovute alle precipitazioni nevose (ad esempio: in caso di neve il pluviometro registra la precipitazione non nel momento in cui si verifica ma in quello in cui ne avviene lo scioglimento); questo tipo di correzioni in genere risultano maggiori con l'aumentare della quota. Inoltre vengono comunque fatte delle verifiche incrociate tra dati di stazioni limitrofe in modo da individuare possibili incongruenze e/o malfunzionamenti.

3 Le stazioni attualmente installate nel territorio marsicano, hanno al più un periodo di osservazioni dell'ordine di una decina di anni, per cui non possono rientrare nel contesto del presente lavoro.



**Figura 1:** *dislocazione nel territorio regionale delle 28 stazioni pluviometriche analizzate del presente rapporto.*

## 4. RISULTATI

I risultati ottenuti sono mostrati nelle pagine seguenti, nelle quali sono presentati, per ogni stazione, due grafici. Nel primo oltre la precipitazione totale annuale, vengono anche evidenziate sia il valore medio sia la deviazione standard dei dati. Il medesimo grafico è stato diviso virtualmente a blocchi di 20 anni dal 1920 al 2020. Nel secondo grafico sono mostrate le precipitazioni medie mensili.

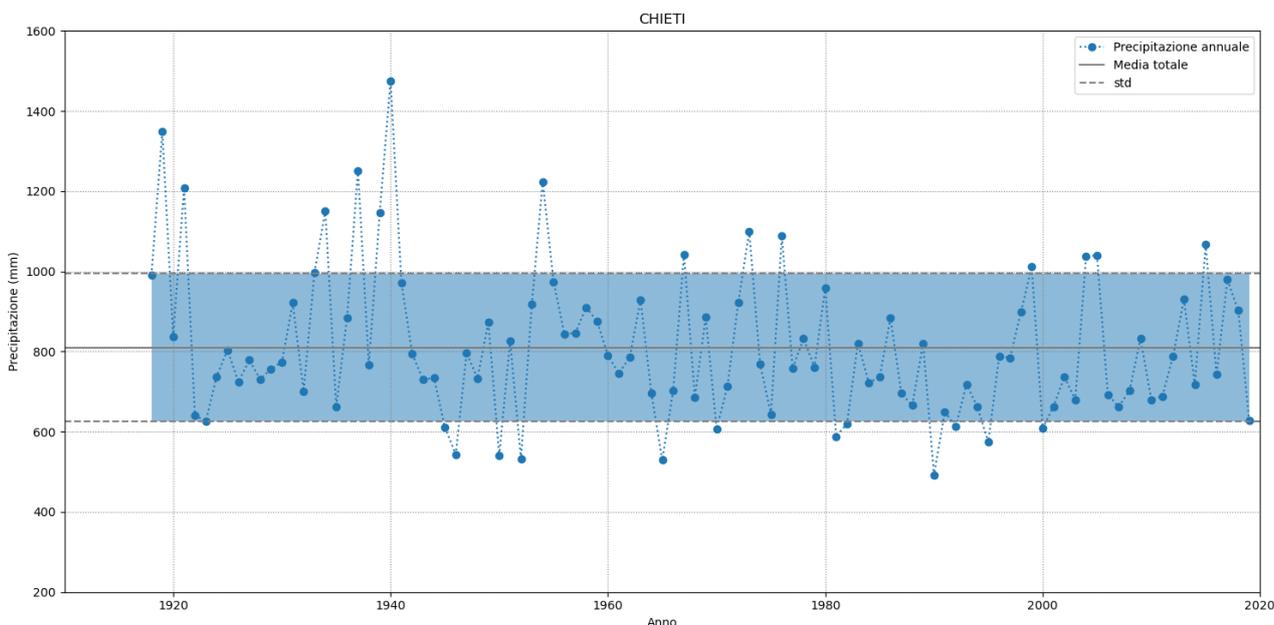
I primi grafici ad essere mostrati sono quelli dei capoluoghi di provincia (inseriti in ordine alfabetico) che rivestono una maggiore rilevanza rispetto alla densità di popolazione. Le altre stazioni sono inserite secondo l'ordine seguito dall'Ufficio che le dispone da Nord a Sud e da Ovest ad Est lungo i bacini idrografici di competenza partendo dalle sorgenti dei fiumi e ordinando quest'ultimi secondo la loro foce, da Nord a Sud<sup>4</sup>.

Per i capoluoghi di provincia sono stati elaborati i grafici delle precipitazioni di massima intensità a 1,3,6,12 e 24 ore e i grafici relativi al rapporto tra la quantità di precipitazione annuale e il rispettivo numero di giorni piovosi.

### 4.1 DESCRIZIONE DELLE FIGURE RELATIVE ALLE PRECIPITAZIONI ANNUALI E ALLE MEDIE MENSILI

#### Stazione di Chieti

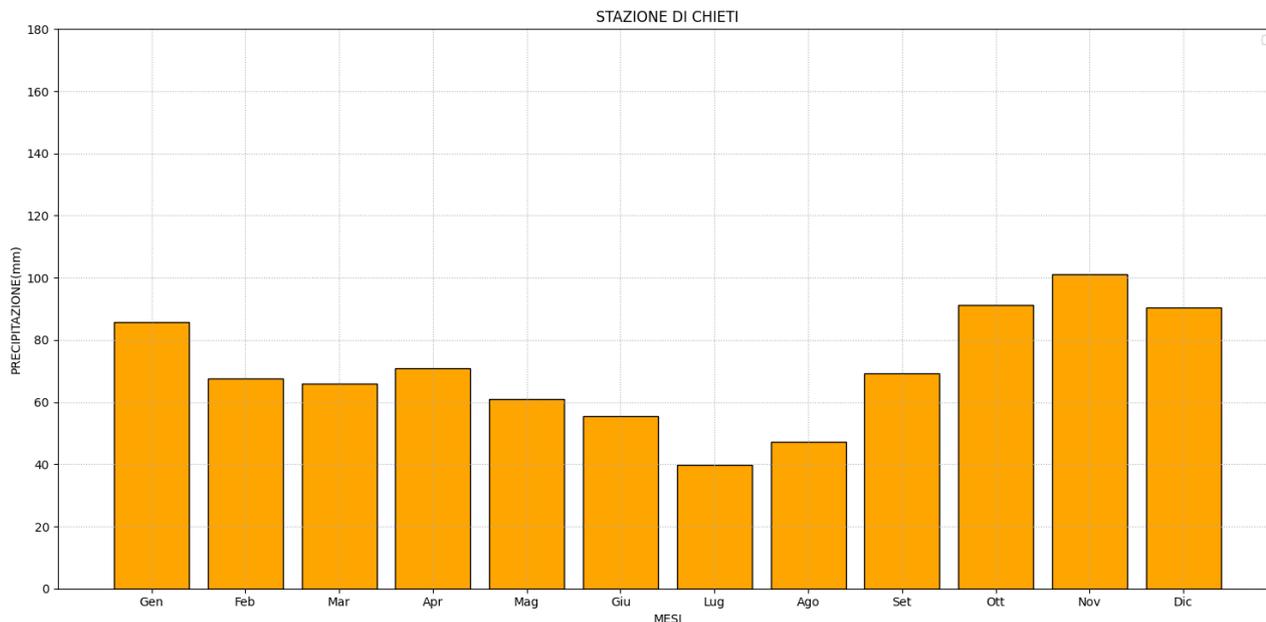
La stazione di Chieti è situata a pochi km dalla costa, nel bacino dell'Aterno-Pescara, ad una quota di 278m sul livello del mare. Il periodo di osservazione considerato va dal 1918 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale è di poco superiore a 800mm. Il periodo con le precipitazioni annuali più elevate è quello che precede il 1960, successivamente si osservano valori di precipitazione che rimangono più vicini al valore medio. Volendo focalizzare l'attenzione sugli ultimi 40 anni di dati si nota che il periodo che va dal 1980 a metà degli '90 risulta meno piovoso (§ figura 2).



**Figura 2:** CHIETI - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1918 al 2019.

4 L'ordine delle foci fluviali da Nord a Sud è il seguente: Vibrata, Salinello, Tordino, Vomano, Saline, Piomba, Pescara, Foro, Osento, Feltrino, Sangro, Sinello.

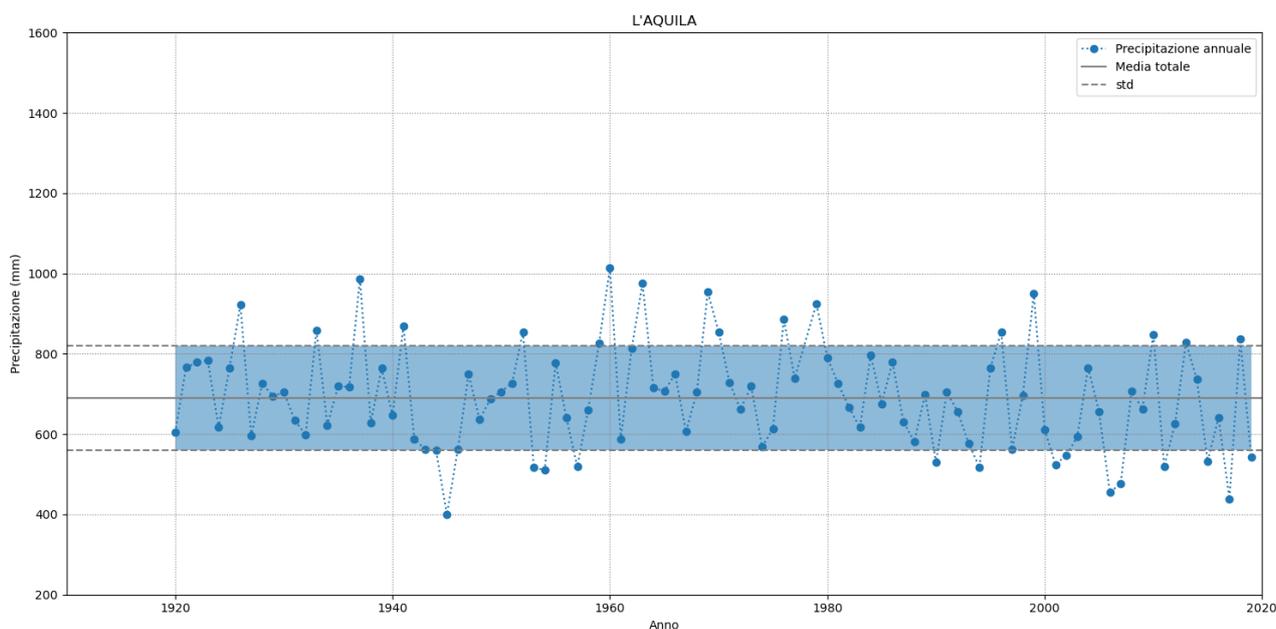
Per quanto riguarda le medie mensili, i mesi più piovosi risultano essere ottobre, novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo, intorno ai 100mm, lo troviamo nel mese di novembre e quello minimo, intorno a 40mm, nel mese di luglio (§ figura 3).



**Figura 3:** CHIETI - Precipitazione media mensile dal 1918 al 2019.

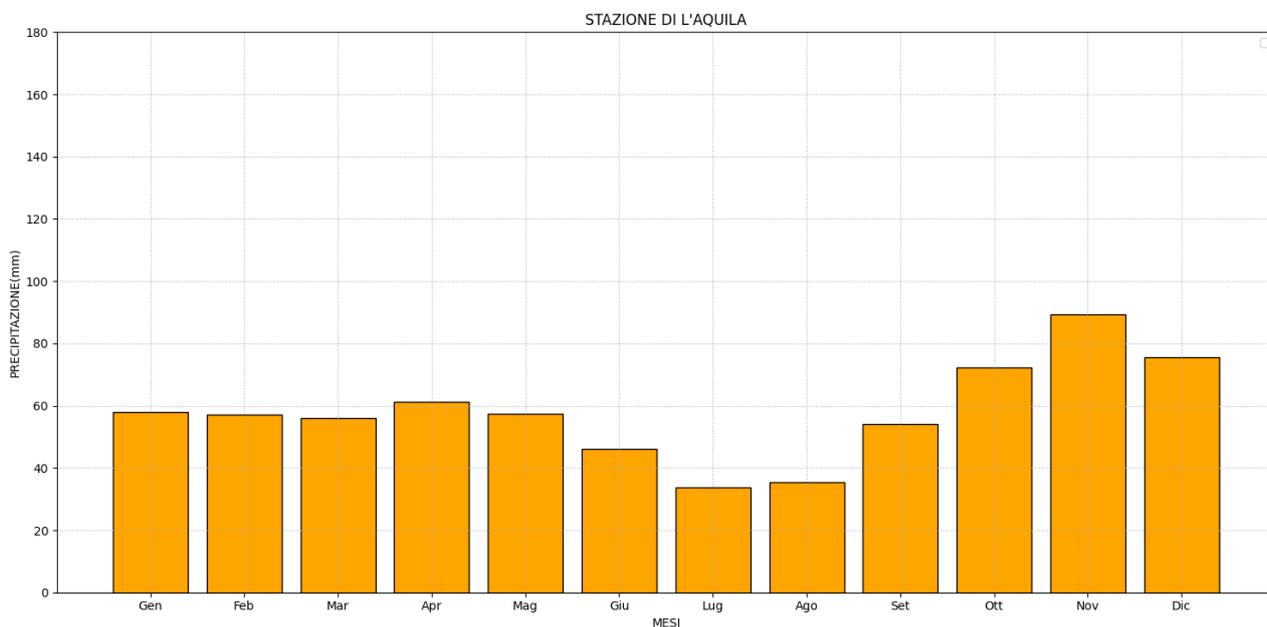
### Stazione di L'Aquila

La stazione di L'Aquila, si trova nell'entroterra abruzzese, in una conca tra la dorsale del Gran Sasso Monti della Laga e la catena del Sirente-Velino. Il bacino idrografico è quello dell'Aterno-Pescara. La stazione è posizionata ad una quota di 614m sul livello del mare. Il periodo di osservazione considerato va dal 1920 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale è di poco inferiore a 700mm. Il periodo con il numero precipitazioni annuali più elevate è tra il 1960 e 1980 e quello con il numero di precipitazioni annuali più basse è tra il 2000 e 2020 (§ figura 4).



**Figura 4:** L'AQUILA - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1920 al 2019.

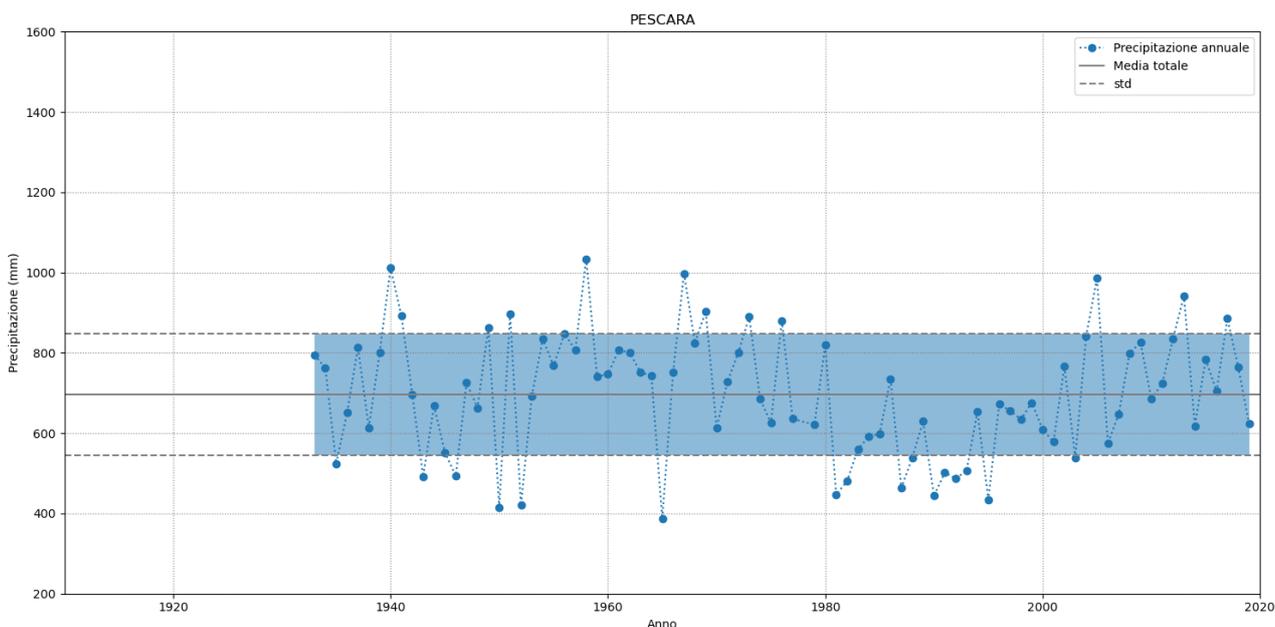
Per quanto riguarda le precipitazioni medie mensili, i mesi più piovosi risultano essere ottobre, novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo, circa 90mm, lo troviamo nel mese di novembre e quello minimo, poco più di 30mm, nel mese di luglio (§ figura 5).



**Figura 5:** L'AQUILA - Precipitazione media mensile dal 1920 al 2019.

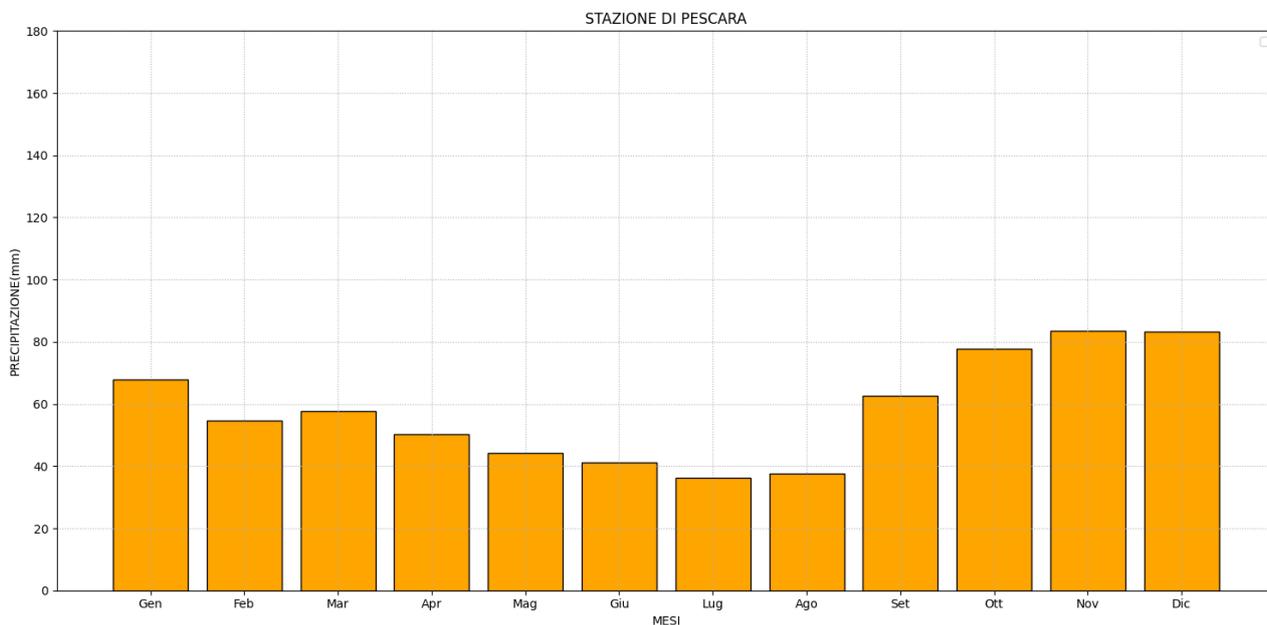
### Stazione di Pescara

La stazione di Pescara si trova sulla costa abruzzese, nel bacino l'Aterno-Pescara, ad una quota di 2m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1933 al 2019, il valore medio della precipitazione media annuale è di poco inferiore a 700mm. Si nota in particolare che le precipitazioni annuali hanno subito una marcata riduzione nel ventennio 1980-2000 (§ figura 6).



**Figura 6:** PESCARA - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1933 al 2019.

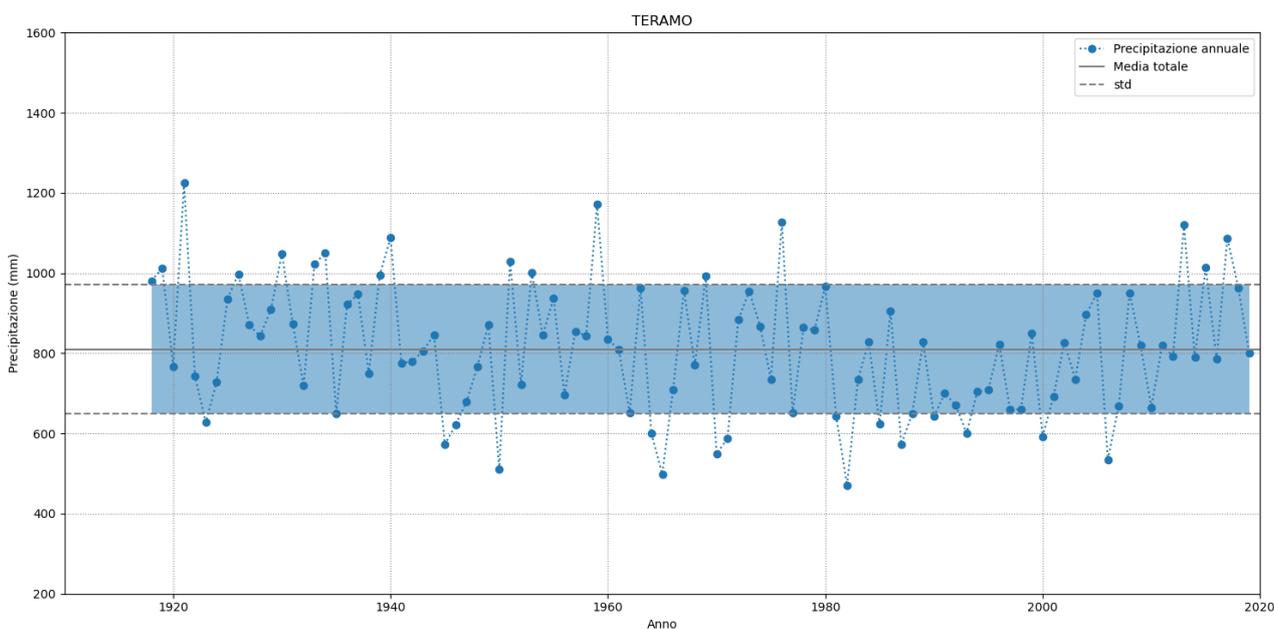
Per le precipitazioni medie mensili, come nei casi precedenti, i mesi più piovosi risultano essere ottobre, novembre e dicembre e i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo, poco più di 80mm, lo troviamo nei mesi di novembre e dicembre, quello minimo, intorno a 35mm, nel mese di luglio (§ figura 7).



**Figura 7:** PESCARA - Precipitazione media mensile dal 1933 al 2019.

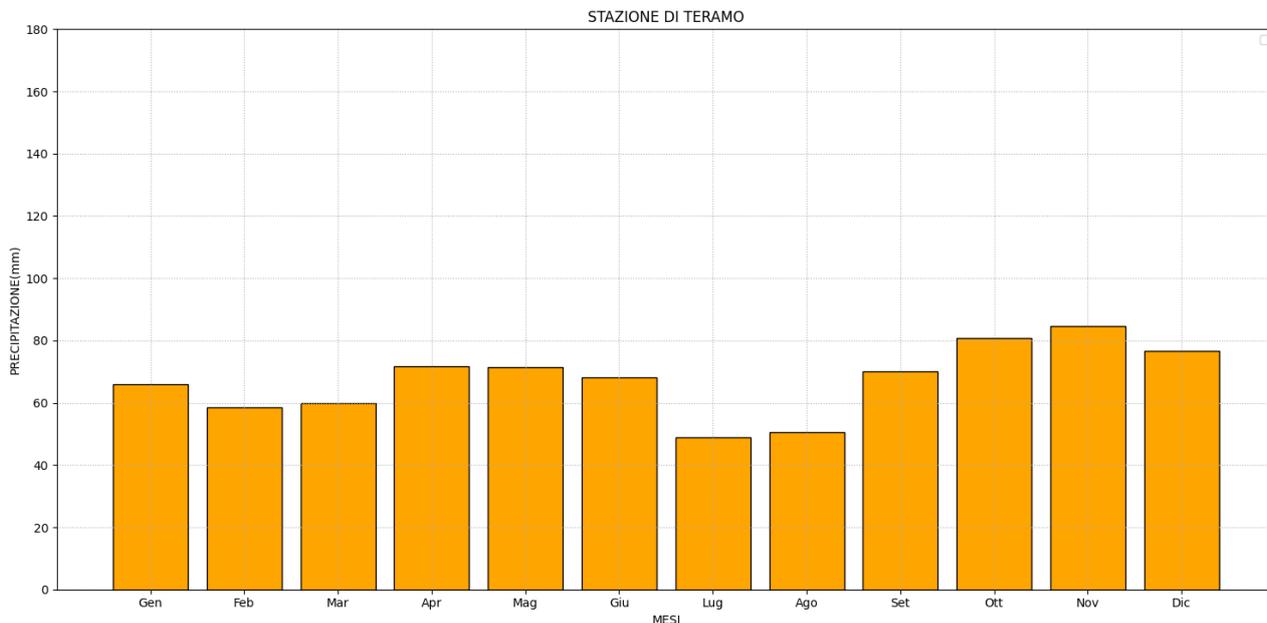
### Stazione di Teramo

La stazione di Teramo, si trova in una zona collinare sotto le pendici del Gran Sasso (versante settentrionale), nel bacino del Tordino, ad una quota di 218m sul livello del mare. Il periodo di osservazione considerato va dal 1918 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale è appena superiore a 800mm; l'andamento delle precipitazioni annuali è piuttosto stazionario a parte subire una riduzione tra il 1980 e il 2000 (§ figura 8).



**Figura 8:** TERAMO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1918 al 2019.

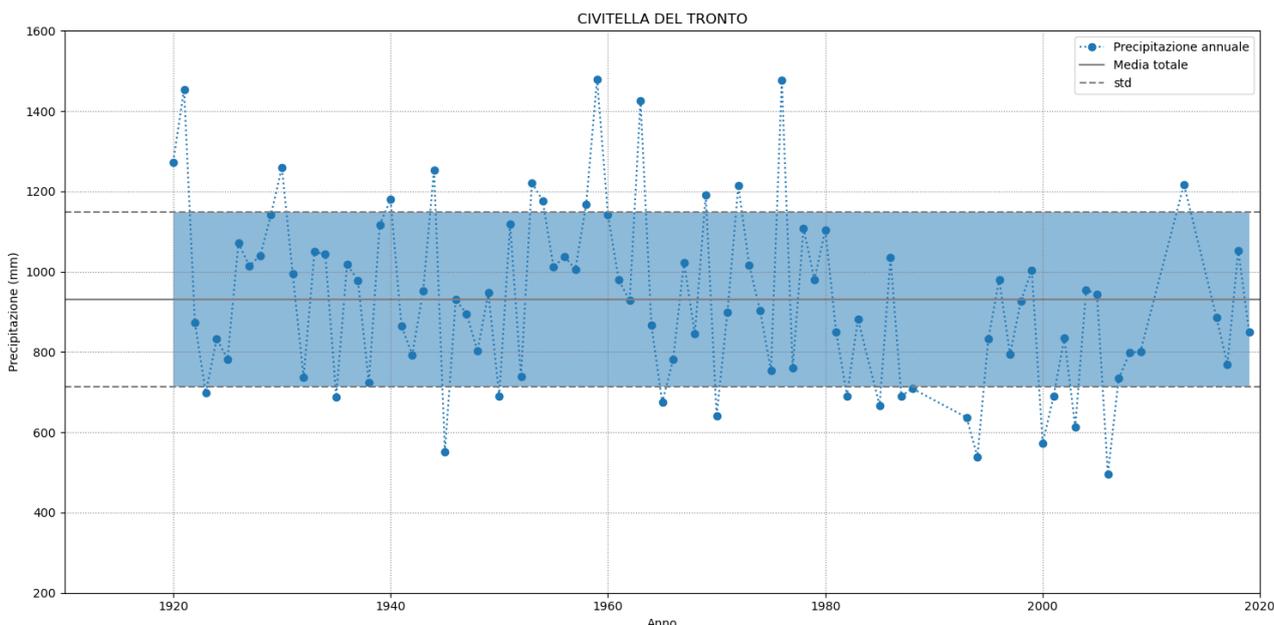
Anche in questo caso i mesi più piovosi sono ottobre, novembre e dicembre e i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo, poco più di 80mm, lo troviamo nel mese di novembre e quello minimo, quasi di 50mm, nel mese di luglio (§ figura 9).



**Figura 9:** TERAMO - Precipitazione media mensile dal 1918 al 2019.

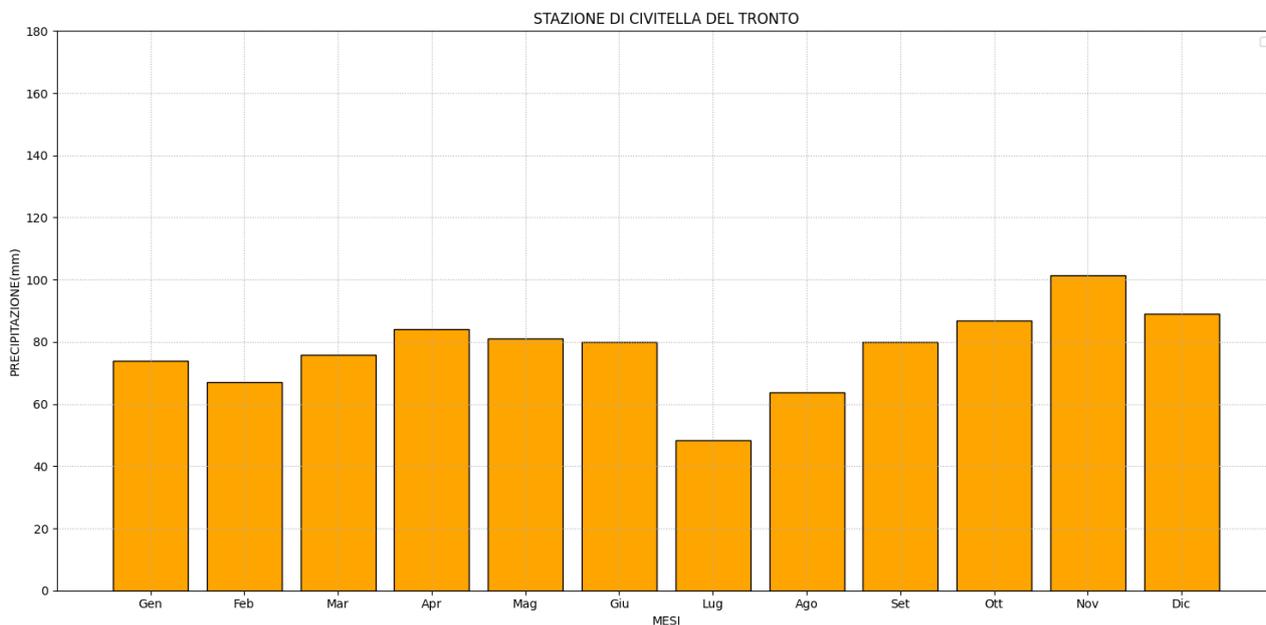
### Stazione di Civitella del Tronto

La stazione di Civitella Del Tronto (TE) è situata nell'entroterra Teramano nei pressi del confine con le Marche, nel Parco del Gran Sasso Monti della Laga. Il bacino idrografico è quello del Salinello. La quota del sensore è di 620m sul livello del Mare. Il periodo di osservazione va dal 1920 al 2019. Il valore della precipitazione media annuale è maggiore di 900mm. I valori della precipitazione annuale diminuiscono sensibilmente tra il 1980 e il 2010. (§ figura 10).



**Figura 10:** CIVITELLA DEL TRONTO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1920 al 2019.

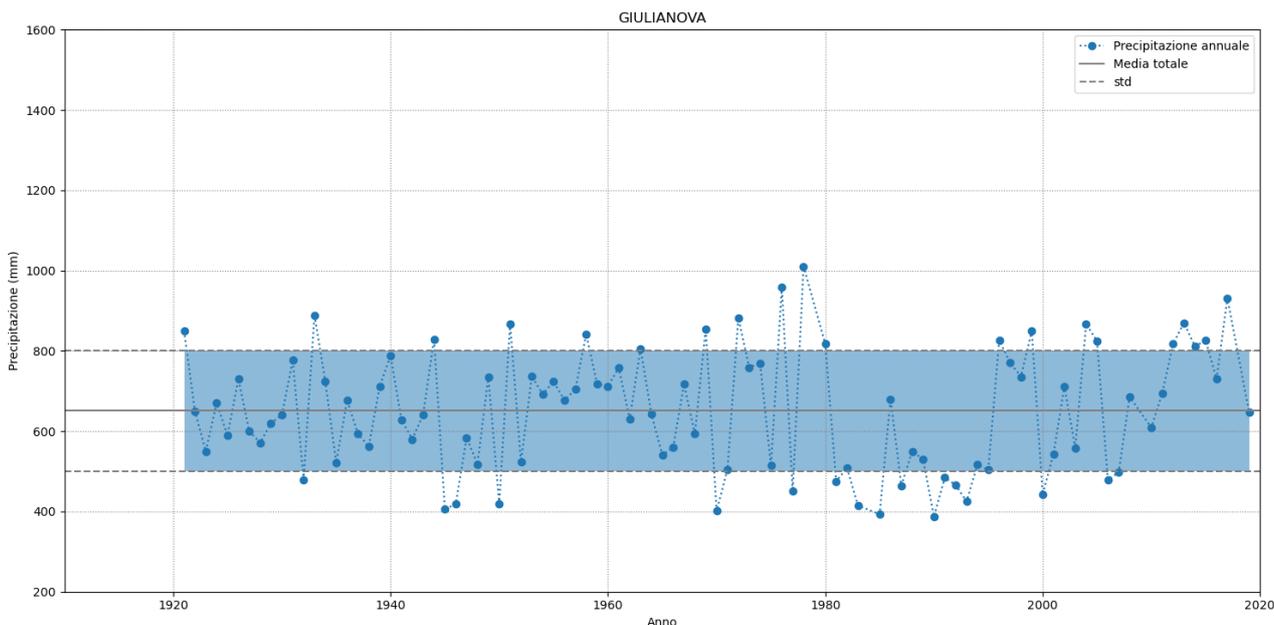
Per quanto riguarda le precipitazioni medie mensili, anche in questo caso i mesi più piovosi risultano ottobre, novembre e dicembre e i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile è poco più di 100mm nel mese di novembre, quello minimo, pari a quasi 50mm, nel mese di luglio (§ figura 11).



**Figura 11:** CIVITELLA DEL TRONTO- Precipitazione media mensile dal 1920 al 2019.

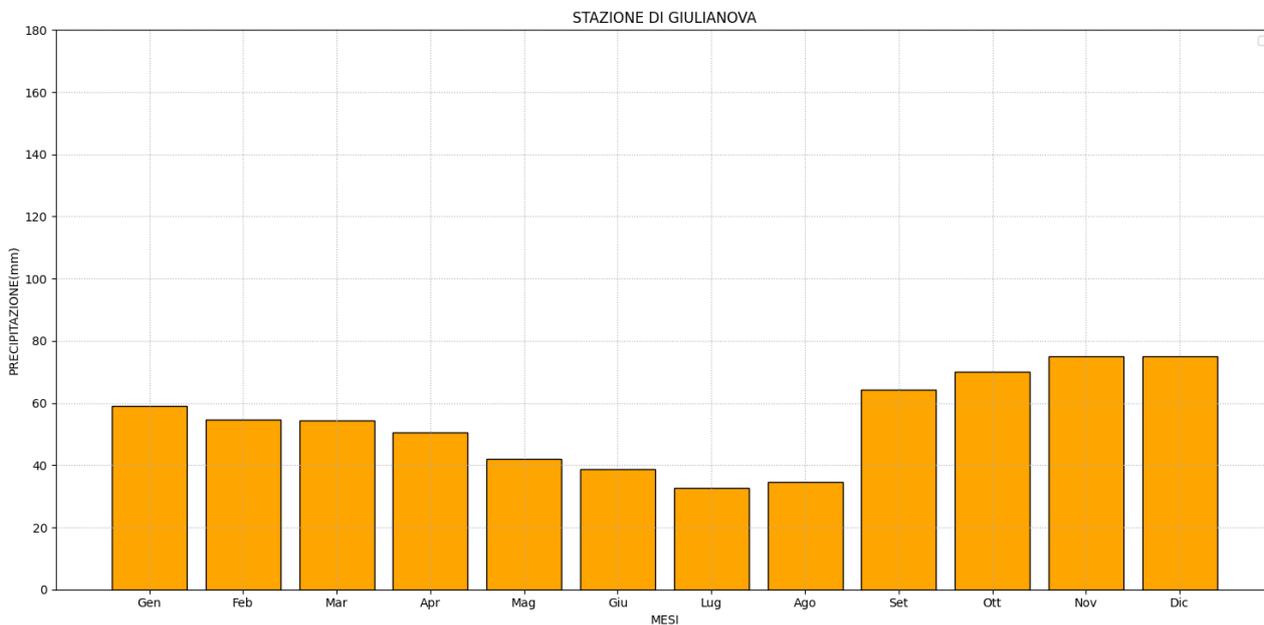
### Stazione di Giulianova

La stazione di Giulianova (TE) è situata sulla costa abruzzese tra la foce del Salinello e quella Tordino, ad una quota di 5m sul livello del Mare. Il periodo di osservazione va dal 1921 al 2019. Dal grafico rappresentato in figura 12 si evince che il valore medio della precipitazione annuale è pari a circa 650mm. L'andamento delle precipitazioni presenta una evidente diminuzione dal 1980 fino a metà degli anni '90.



**Figura 12:** GIULIANOVA - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1921 al 2019.

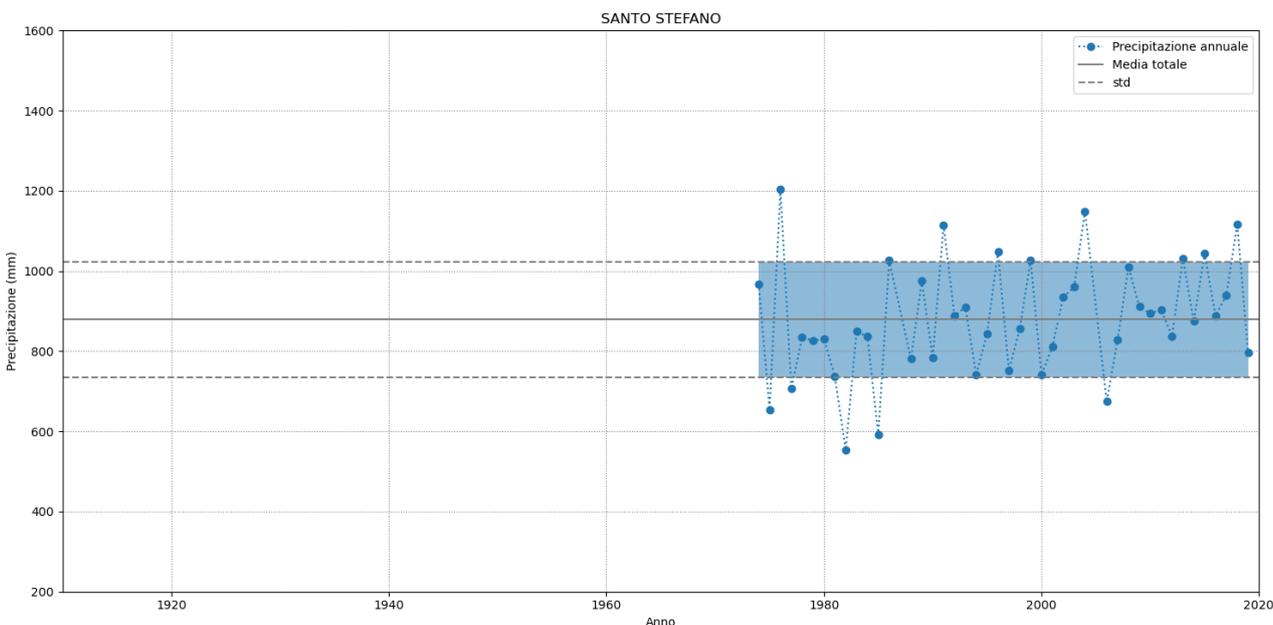
I valori medi mensili di precipitazione confermano, anche in questo caso, come i mesi più piovosi siano ottobre, novembre e dicembre e i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile si aggira intorno a 75mm nei mesi di novembre e dicembre, mentre quello minimo, poco più di 30mm, nel mese di luglio (§ figura 13).



**Figura 13:** GIULIANOVA - Precipitazione media mensile dal 1921 al 2019.

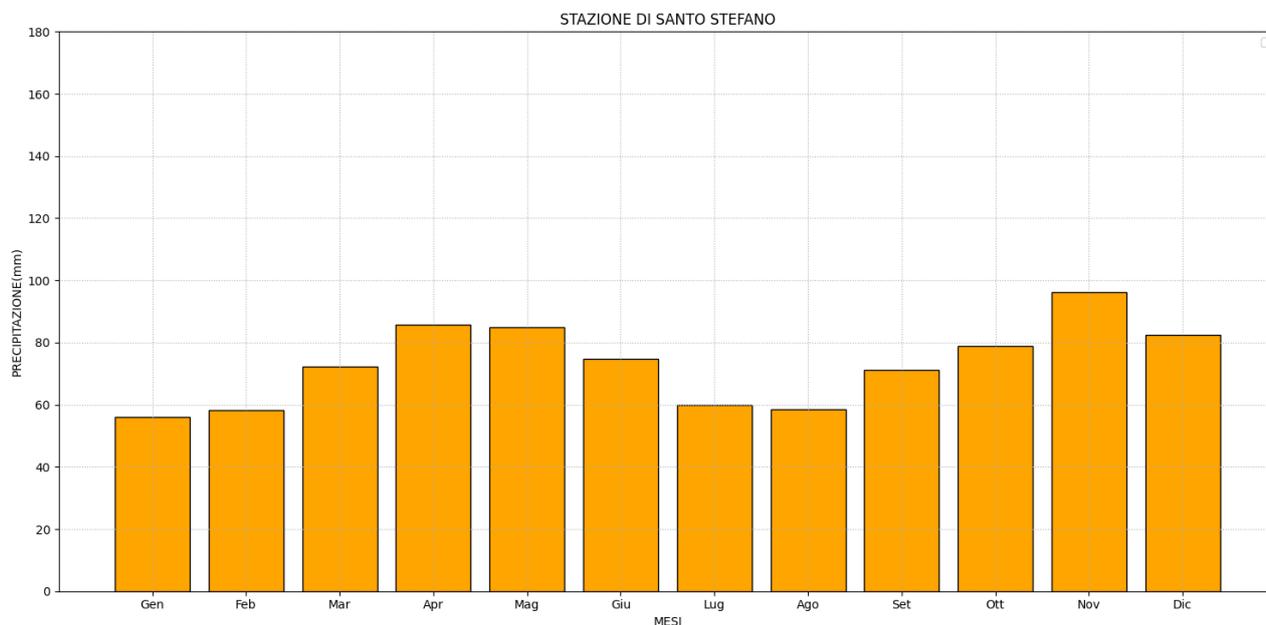
### Stazione di Santo Stefano

La stazione di Santo Stefano, frazione di Torricella Sicura (TE), è situata a Nord Ovest di Teramo, nel parco del Gran Sasso Monti della Laga, nel bacino del Tordino, ad una quota di 820m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1974 al 2019. Dal grafico si evince che il valore della precipitazione media annuale si avvicina a 900mm. Per quanto riguarda l'andamento generale delle precipitazioni annuali, avendo pochi dati a disposizione, non è possibile individuare un trend (§ figura 14).



**Figura 14:** SANTO STEFANO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1974 al 2019.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, il mese più piovoso resta novembre a cui seguono aprile e maggio, mentre i più secchi risultano gennaio, febbraio, luglio e agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile si attesta intorno a 90mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, intorno a 55mm, nel mese di gennaio (§ figura 15).



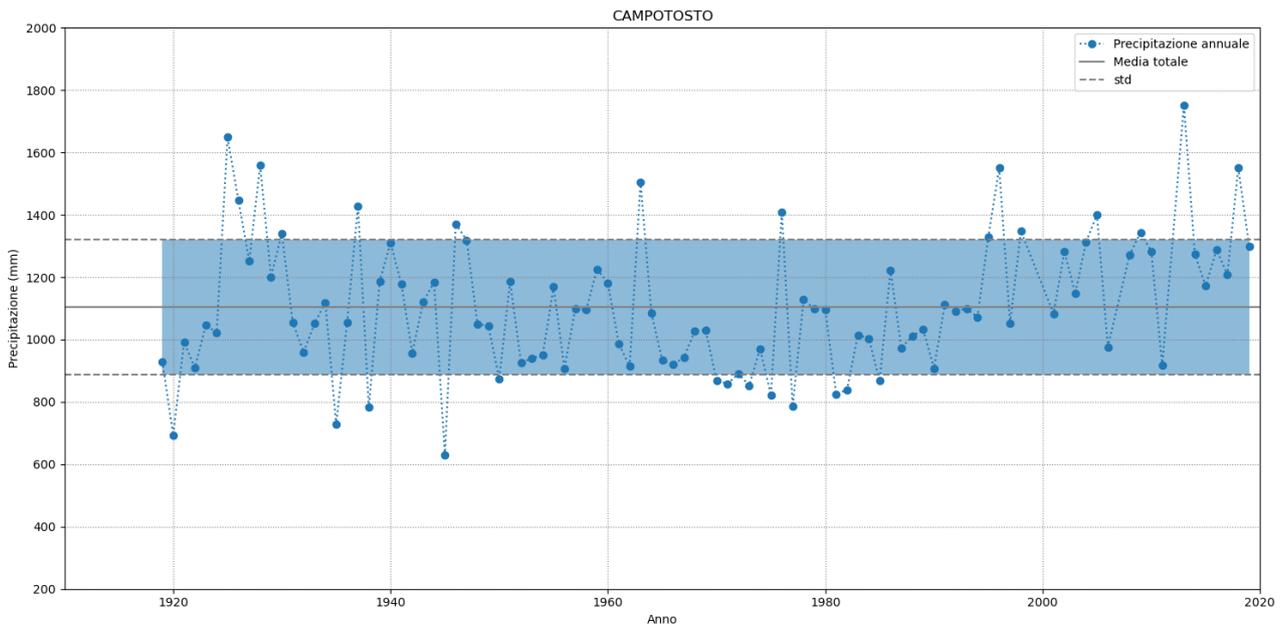
**Figura 15:** *SANTO STEFANO - Precipitazione media mensile dal 1974 al 2019.*

La discrepanza tra l'andamento dei dati osservati per questa stazione, rispetto alle altre già descritte, potrebbe essere dovuta al minor numero di dati a disposizione.

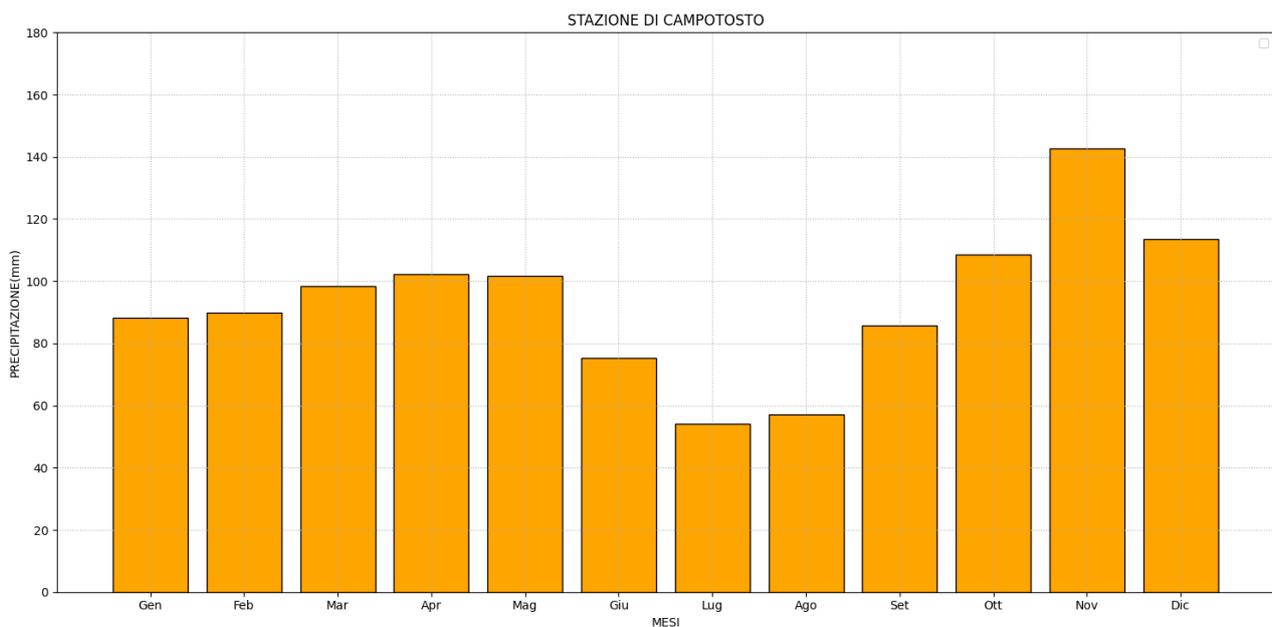
### **Stazione di Campotosto**

La stazione si trova nel comune di Campotosto (AQ) situato nel parco del Gran Sasso Monti della Laga, nella parte più settentrionale della provincia Aquilana, in località Diga – Case Isaia. Rientra nel bacino del Vomano, a quota 1344 m sul livello del mare. Il periodo di osservazione considerato va dal 1919 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale supera i 1100mm. Dal grafico si nota una riduzione della precipitazione annuale dai primi anni '60 ai primi anni '90 (§ figura 16).

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile supera di poco i 140mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, di poco al di sopra di 50mm, è presente nel mese di luglio (§ figura 17).



**Figura 16:** CAMPOTOSTO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1919 al 2019.



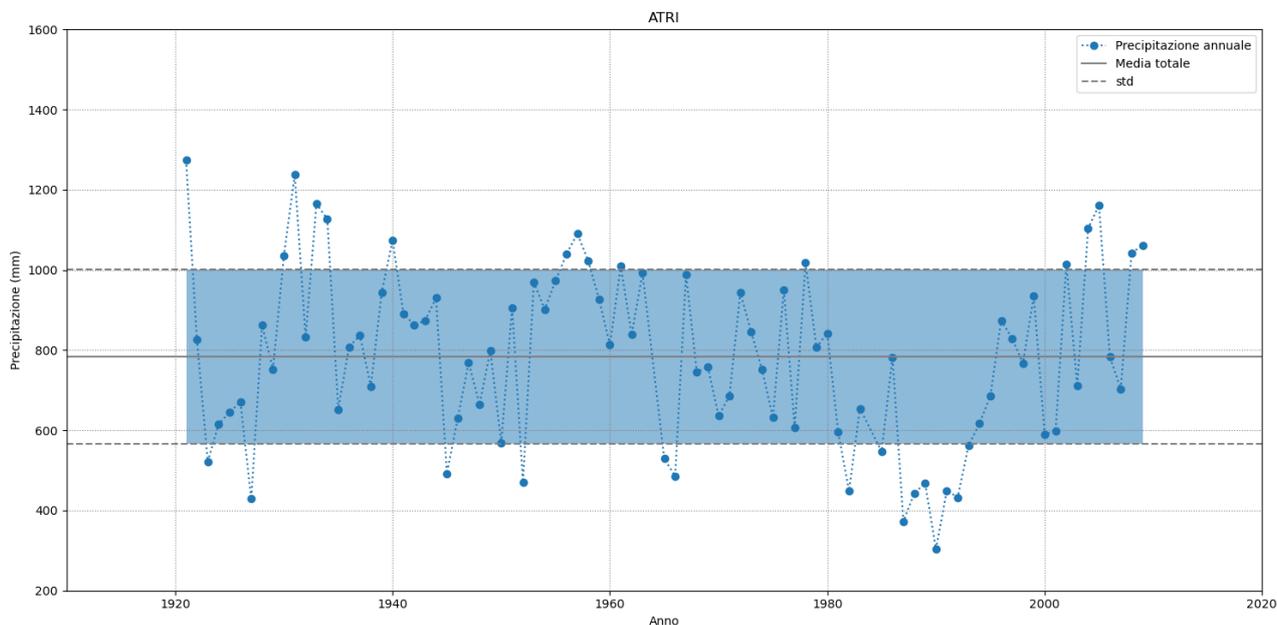
**Figura 17:** CAMPOTOSTO - Precipitazione media mensile dal 1919 al 2019.

### Stazione di Atri

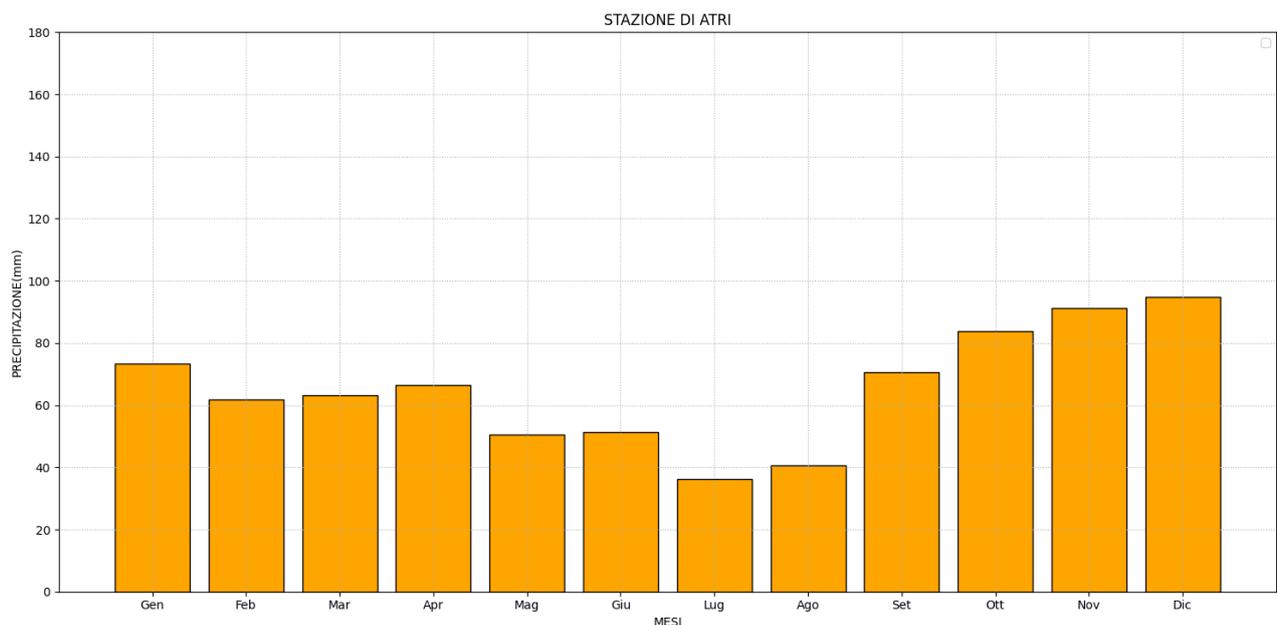
La stazione si trova nel comune di Atri (TE), nel comprensorio delle Terre del Cerrano. Rientra nel bacino del Piomba ed è situata ad una quota di 412m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1921 al 2009. Il valore medio della precipitazione annuale è di quasi 800mm. Dal grafico si nota che le precipitazioni annuali risultano marcatamente inferiori dal 1980 a metà degli anni '90. (§ figura 18).

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile si attesta intorno a 90mm nel mese di dicembre, mentre quello minimo, intorno a 35mm, nel mese di luglio (§ figura 19).

Si sta attualmente valutando se unire i dati di questa stazione con quella di più recente installazione (Atri 2 - Calanchi) situata sempre nel comune di Atri ad una distanza di circa 2.5km da quest'ultima.



**Figura 18:** ATRI - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1921 al 2009.



**Figura 19:** ATRI - Precipitazione media mensile dal 1921 al 2009.

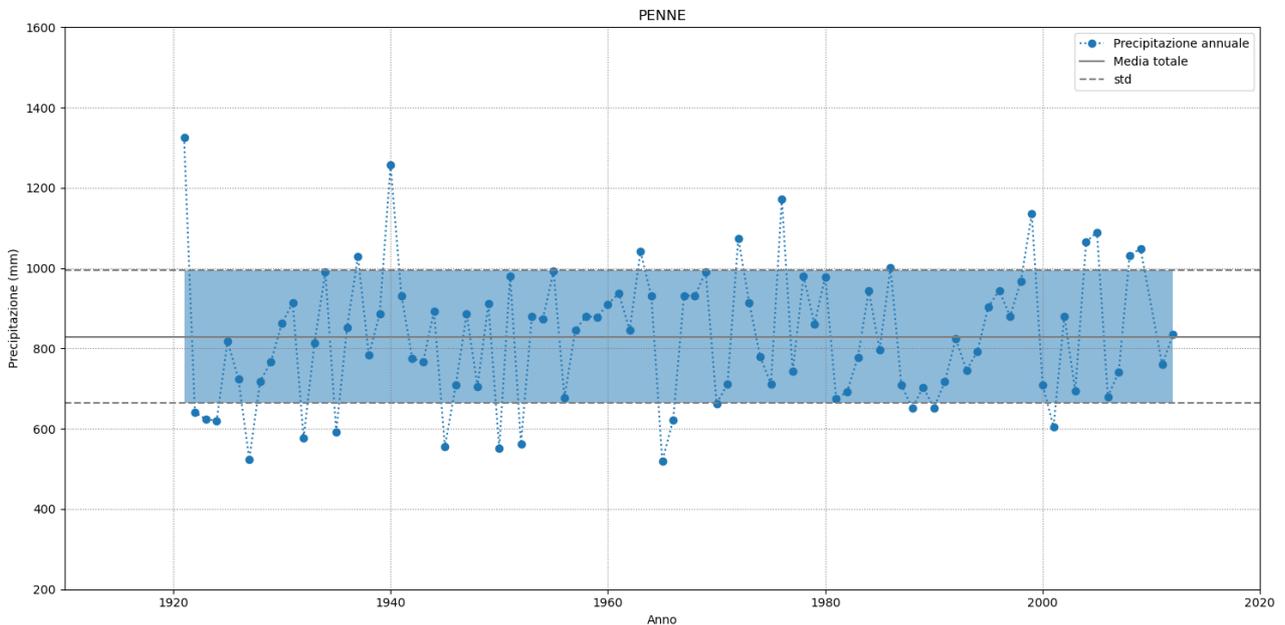
### Stazione di Penne

La stazione si trova nel comune di Penne (PE), situato a metà strada tra il mare Adriatico e il Gran Sasso d'Italia. Rientra nel bacino del Saline ed è posta ad una quota di 431m sul livello del mare. Il periodo di osservazione considerato va dal 1921 al 2012. Il valore medio della precipitazione annuale supera gli 800mm. Nell'andamento non si evidenzia un trend specifico (§ figura 20).

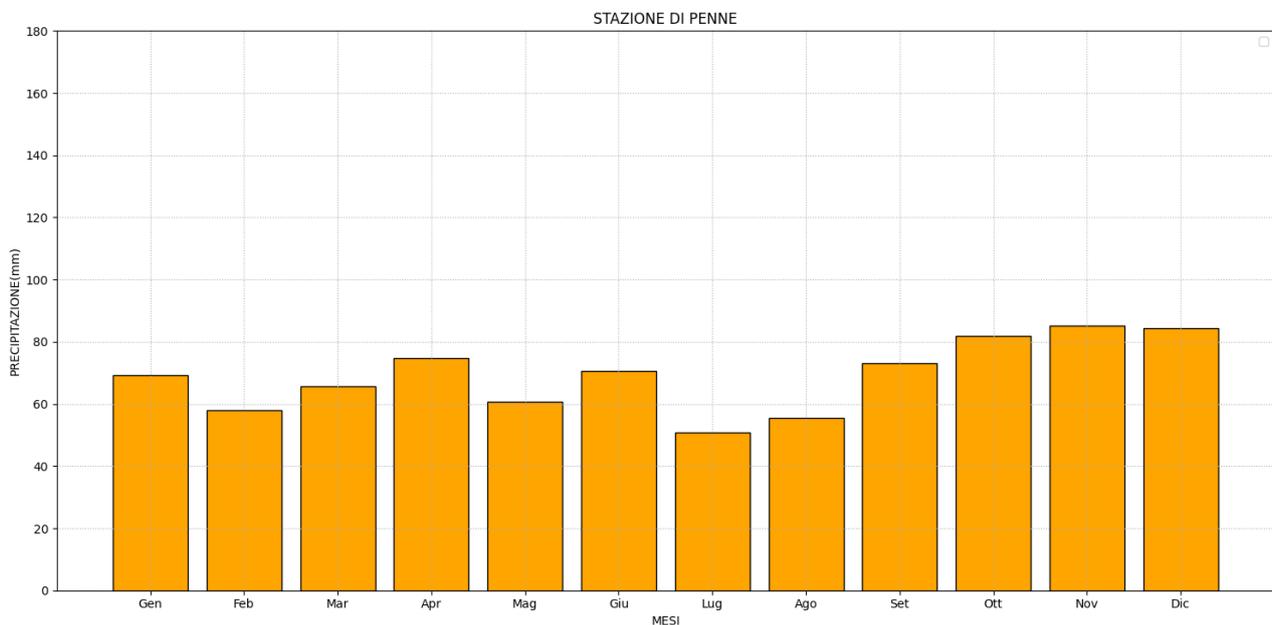
Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione

media mensile si attesta intorno a 85mm nel mese di novembre. Il valore minimo della precipitazione media si ha nel mese di luglio ed è circa pari a 50mm (§ figura 21).

Si sta attualmente valutando di unire i dati di questa stazione con quella di più recente installazione (Penne Diga) situata in prossimità della Diga omonima ad una distanza di circa 2.7km dalla stazione in questione.



**Figura 20:** PENNE - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1921 al 2012.



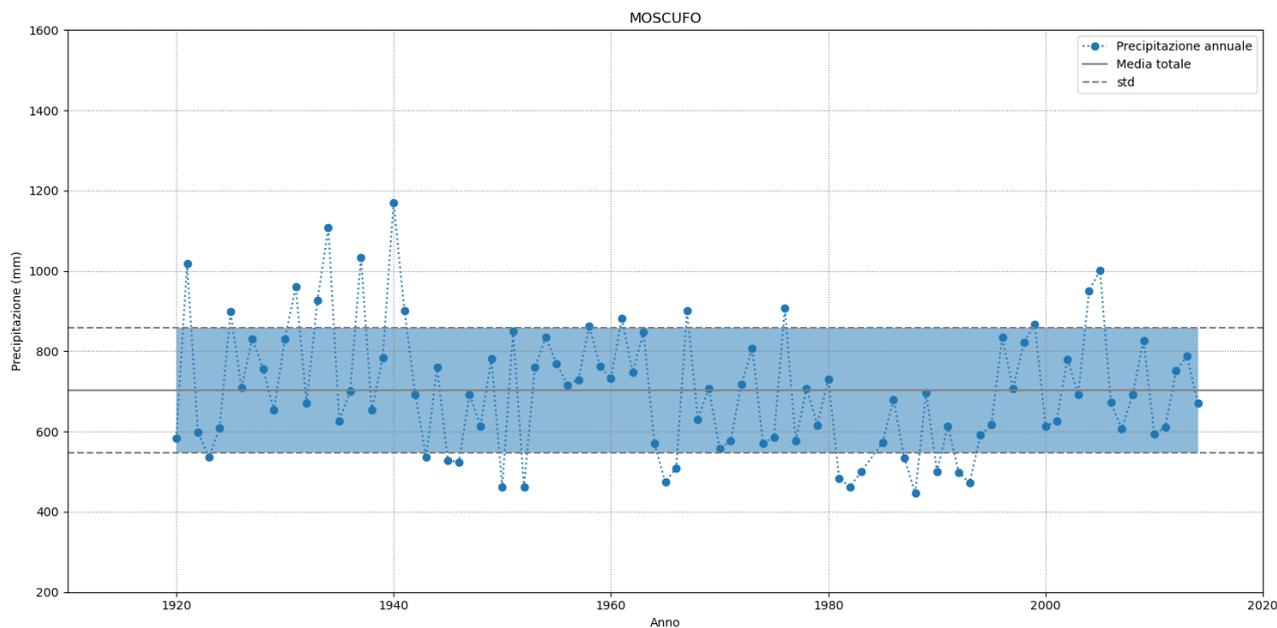
**Figura 21:** PENNE - Precipitazione media mensile dal 1921 al 2012.

### Stazione di Moscufo

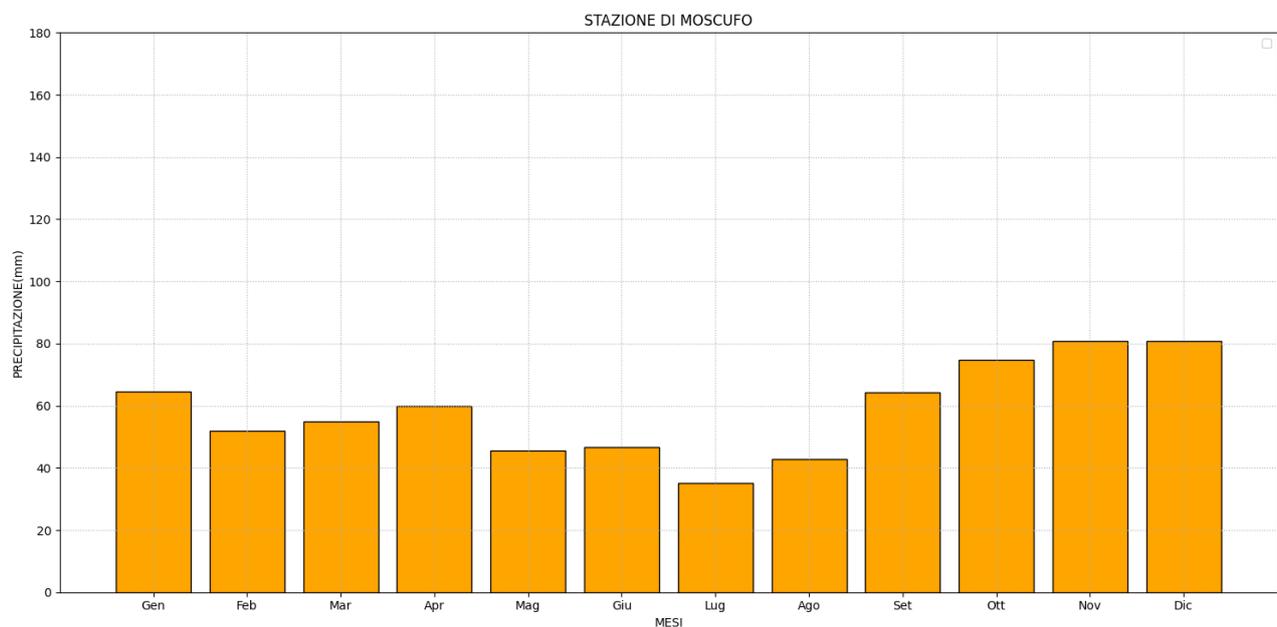
La stazione si trova nel comune di Moscufo (PE) nella zona collinare che si affaccia sulla costa pescarese. Rientra nel bacino del Saline ed è collocata ad una quota di 173m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1920 al 2014. Il valore medio della precipitazione annuale è pari a circa 700mm. Dal grafico in figura 22 si nota che il periodo in cui si rilevano i valori più alti della

precipitazione è tra il 1920 e il 1940, mentre si nota una diminuzione della precipitazione annuale tra il 1980 e metà degli anni '90.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile si attesta intorno a 80mm nei mesi di novembre e dicembre, mentre quello minimo, di poco superiore a 30mm, nel mese di luglio (§ figura 23).



**Figura 22:** MOSCUFO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1920 al 2014.



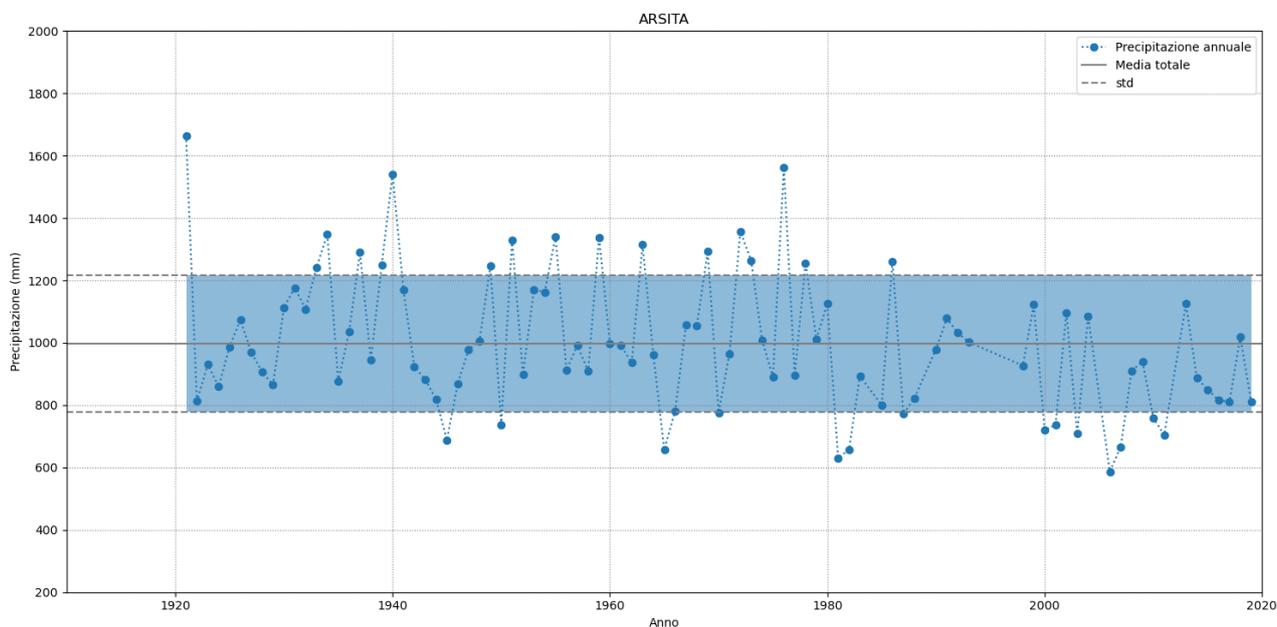
**Figura 23:** MOSCUFO - Precipitazione media mensile dal 1920 al 2014.

### Stazione di Arsita

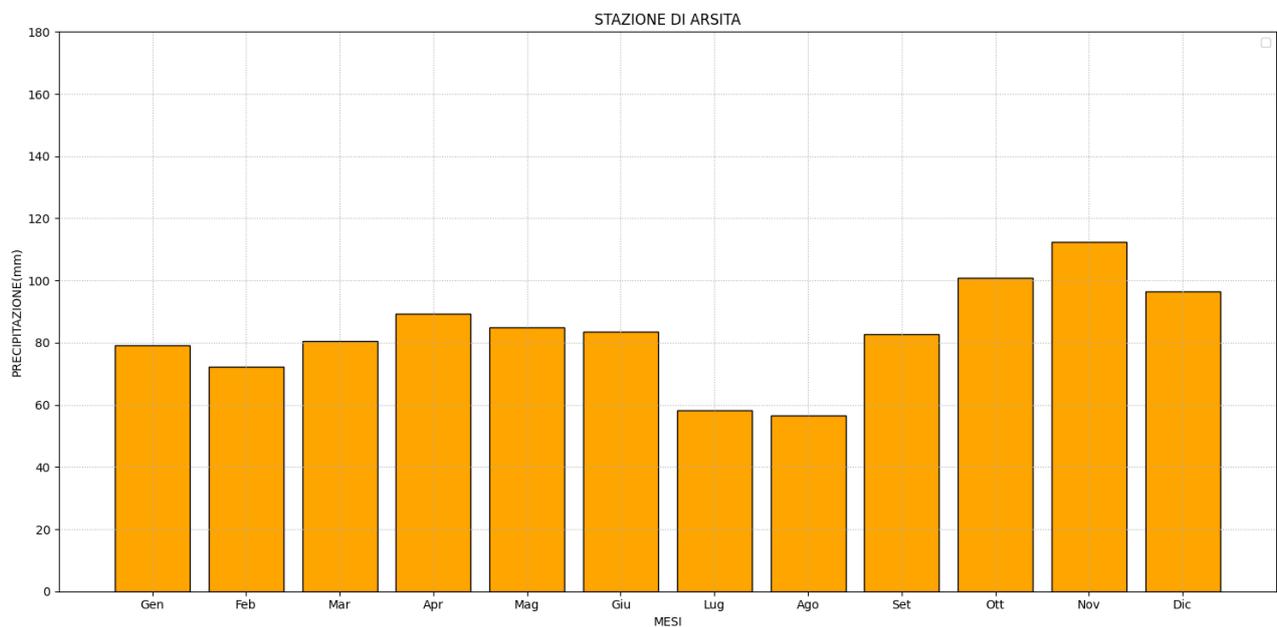
La stazione si trova nel comune di Arsita (TE) nella zona interna collinare alle pendici del Monte Camicia. Posizionata all'interno del bacino del Saline ad una quota di 586m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1921 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale è di circa

1000mm. Dal grafico in figura 24 si nota, che i valori di precipitazione annuale risultano più bassi dal 1980 in poi.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile si attesta a poco più 110mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, di poco inferiore a 60mm, nel mese di agosto (§ figura 25).



**Figura 24:** ARSITA - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1921 al 2019.



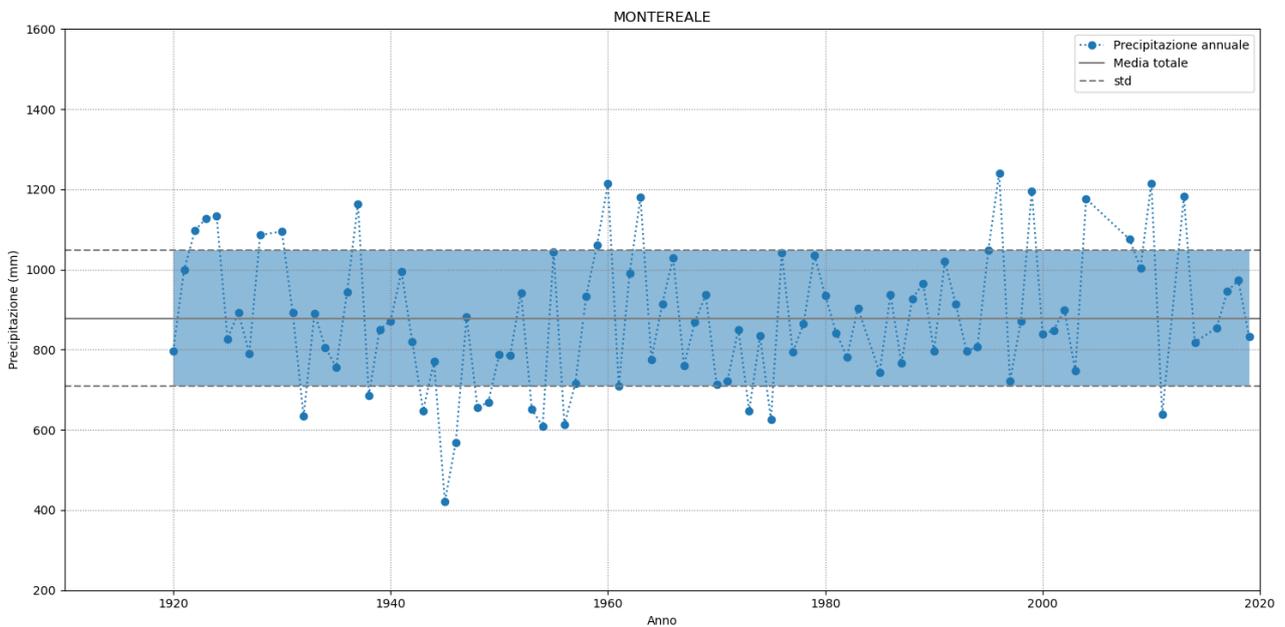
**Figura 25:** ARSITA - Precipitazione media mensile dal 1921 al 2019.

### Stazione di Montereale

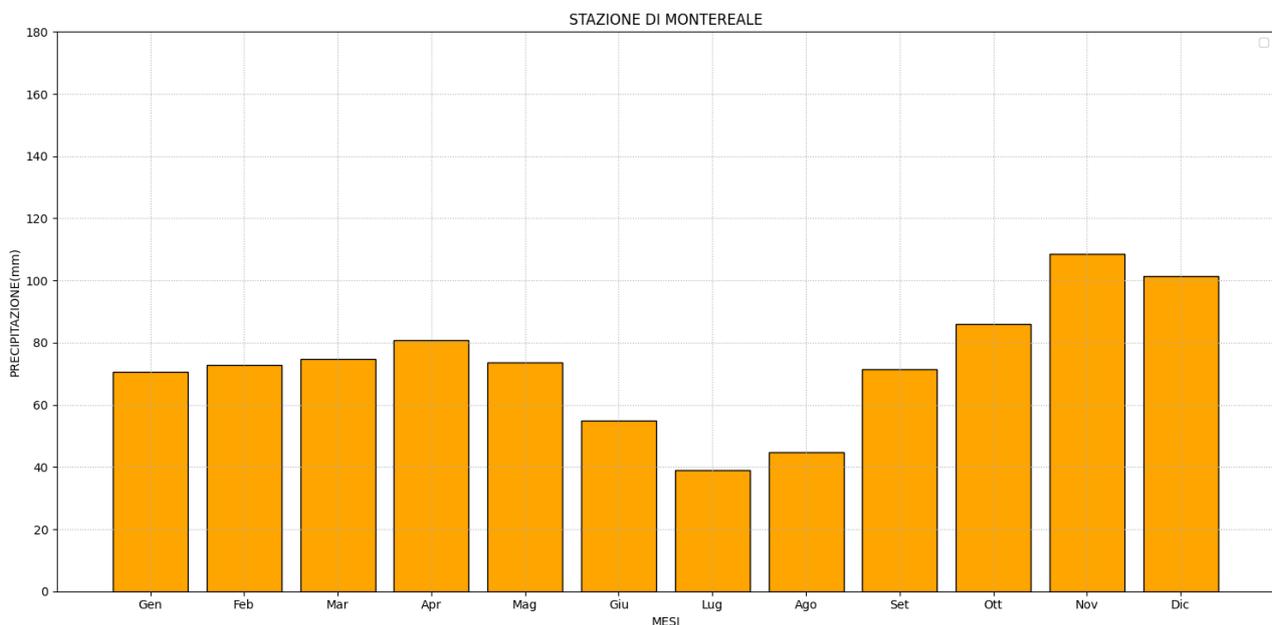
La stazione si trova nel comune di Montereale (AQ), nella parte settentrionale della provincia aquilana. È posizionata nel bacino dell’Aterno-Pescara ed è situata ad una quota di 913m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1920 al 2019. Il valore medio della precipitazione

annuale è quasi di 900mm. Dal grafico in figura 26 si evidenzia un minimo pronunciato della precipitazione annuale di poco più di 400mm nel 1945.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile si attesta a quasi 110mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, raggiunge quasi i 40mm nel mese di luglio (§ figura 27).



**Figura 26:** MONTEREALE - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1920 al 2019.



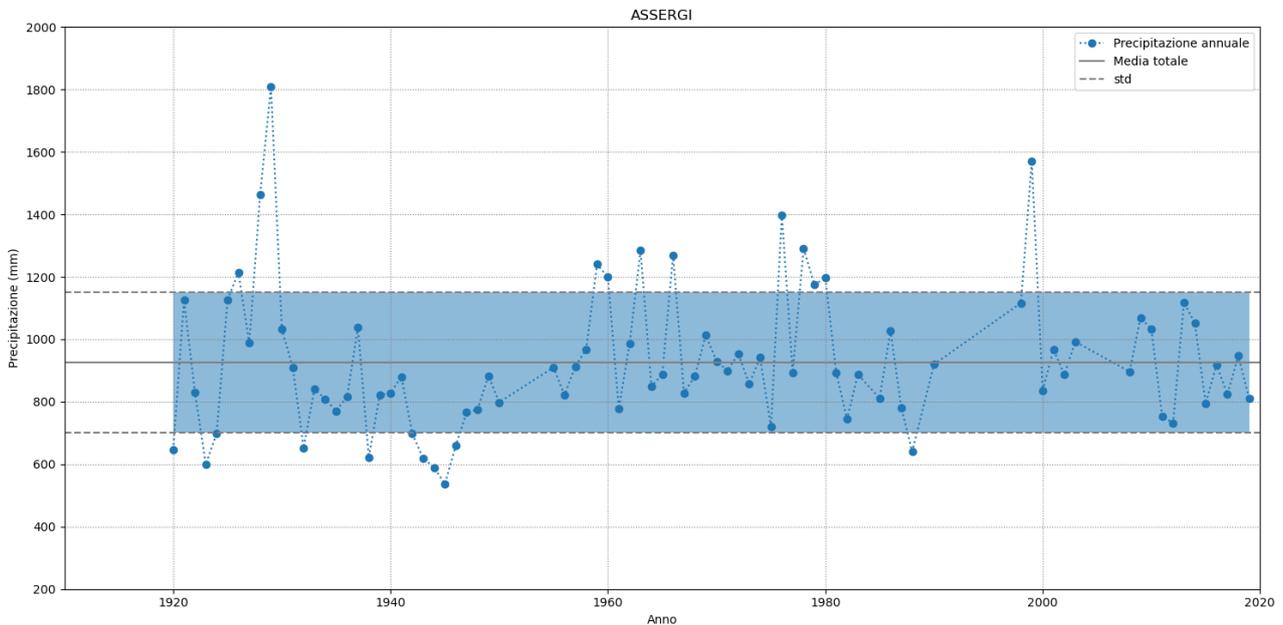
**Figura 27:** MONTEREALE - Precipitazione media mensile dal 1920 al 2019.

### Stazione di Assergi

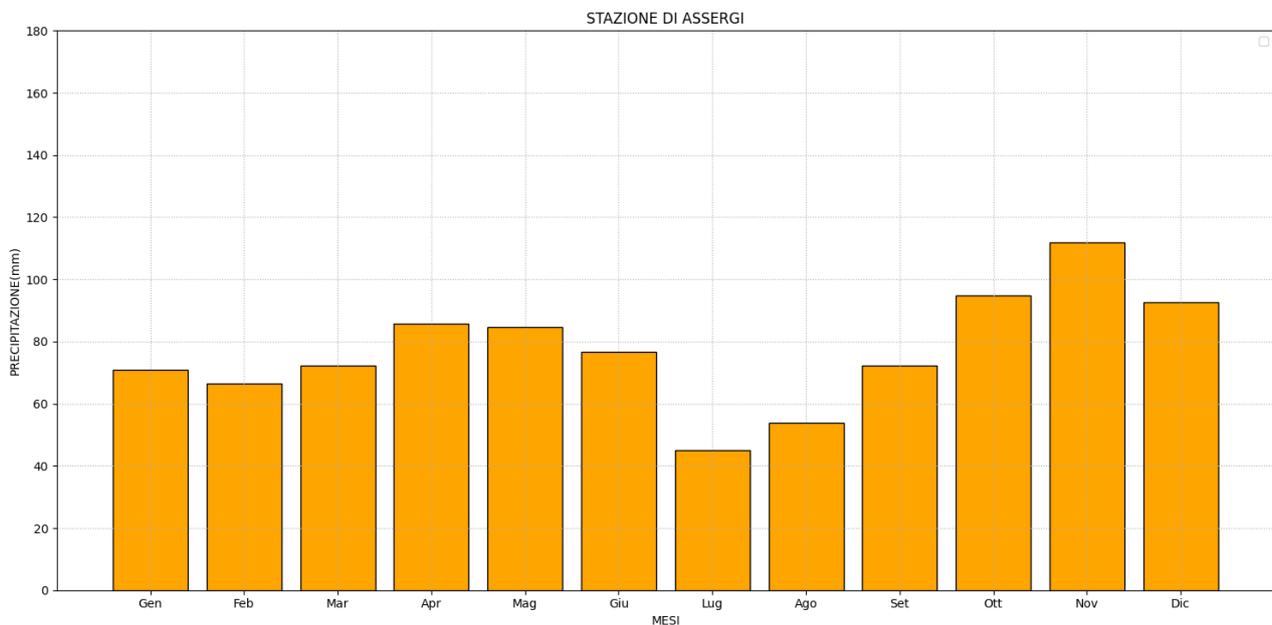
La stazione si trova ad Assergi, una frazione della città di L'Aquila, a circa 11km dal capoluogo, Il bacino idrografico è l'Aterno-Pescara, ed è situata ad una quota di 992m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1920 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale supera i 900mm. Dal grafico rappresentato in figura 28 si nota come i valori di precipitazione annuale

risultino inferiori nel periodo che va dagli anni '30 fino a metà degli anni '50. Si nota anche un picco molto elevato, più di 1800mm, nel 1929.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile si attesta appena sopra 110mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, di poco superiore a 40mm, nel mese di luglio (§ figura 29).



**Figura 28:** ASSERGI - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1920 al 2019.



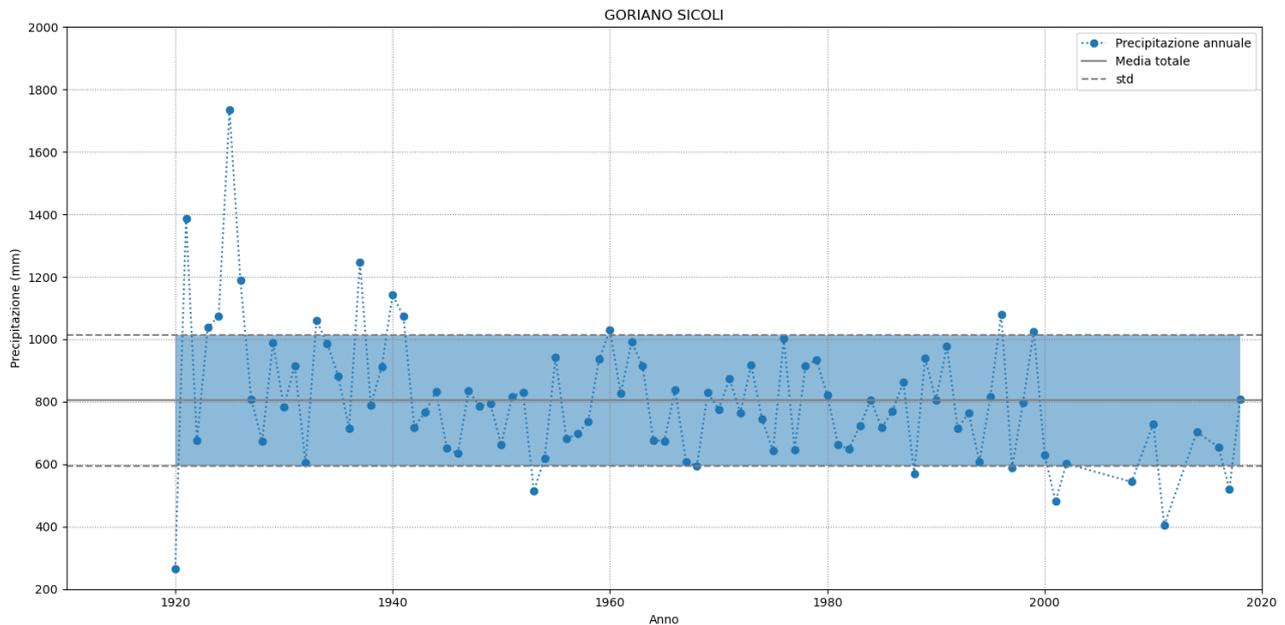
**Figura 29:** ASSERGI - Precipitazione media mensile dal 1920 al 2019.

### Stazione di Goriano Sicoli

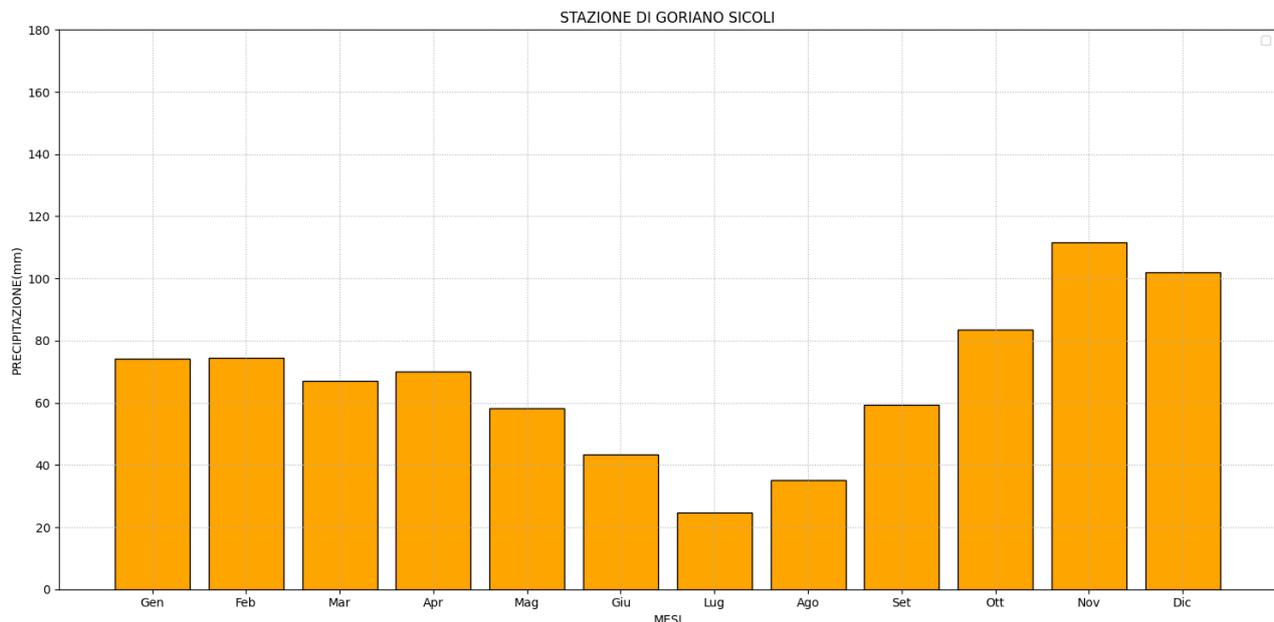
La stazione si trova nel comune di Goriano Sicoli (AQ), situato nella parte Sud della Valle Subequana e rientra nel bacino dell'Aterno-Pescara. È situata ad una quota di 958m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1920 al 2018. Il valore medio della precipitazione è pari a

circa 800mm. Il grafico di figura 30 mostra che i valori più alti della precipitazione annuale si hanno tra il 1920 e il 1940, mentre la precipitazione sembra diminuire sensibilmente dall'anno 2000. C'è però da precisare che nel periodo considerato mancano diverse misure.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile si attesta a poco più 110mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, intorno a 25mm, nel mese di luglio (§ figura 31).



**Figura 30:** GORIANO SICOLI - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1920 al 2018.

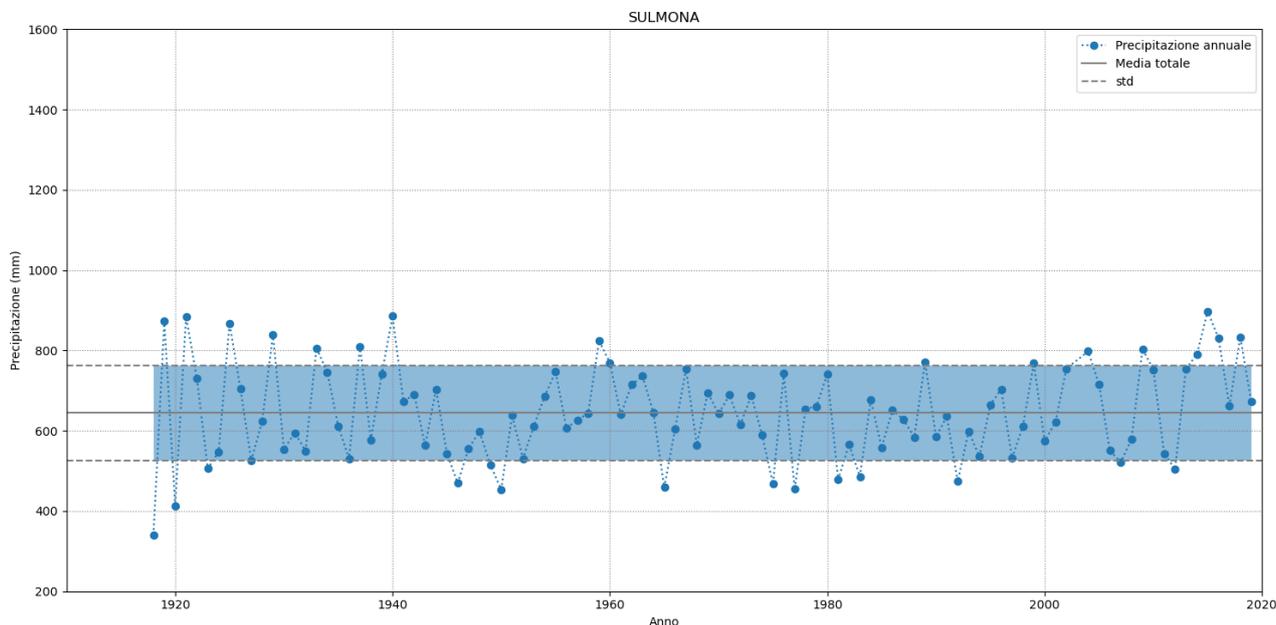


**Figura 31:** GORIANO SICOLI - Precipitazione media mensile dal 1920 al 2018.

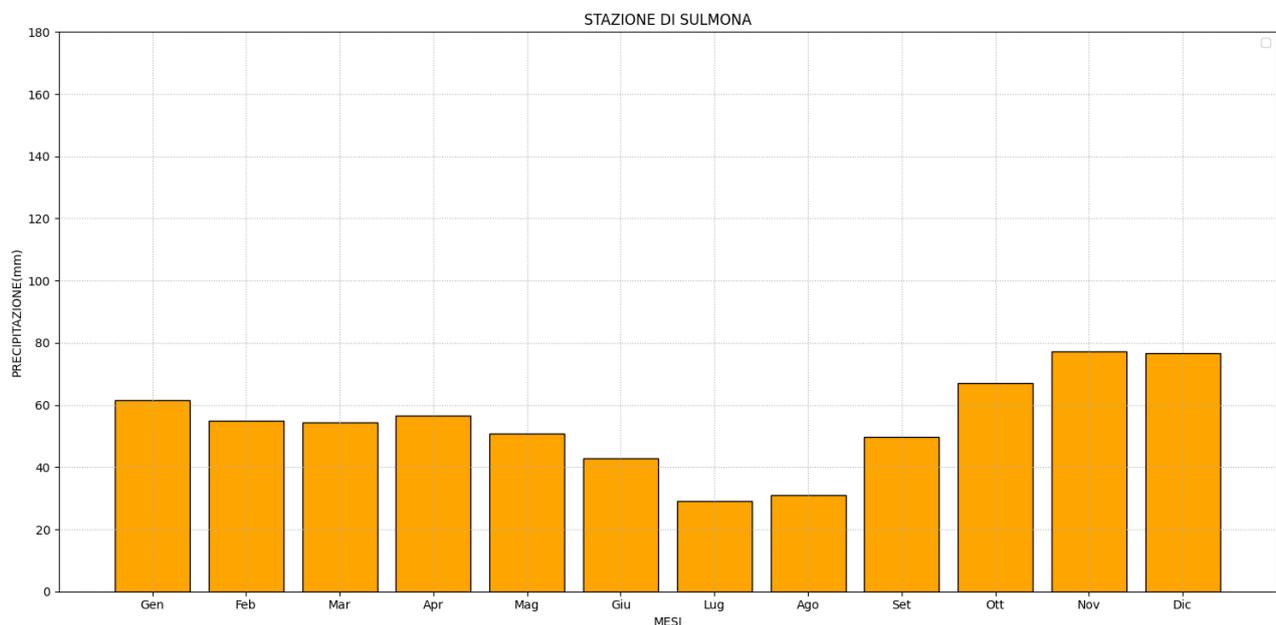
### Stazione di Sulmona

La stazione si trova nel comune di Sulmona (AQ) sita al centro della Valle Peligna e rientra nel bacino dell'Aterno-Pescara. Il sensore è situato ad una quota di 372m sul livello del mare. Il periodo di osservazione considerato va dal 1918 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale è circa pari a 650 mm. Il grafico in figura 32 non evidenzia andamenti particolari.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile si attesta appena sopra 75mm nei mesi di novembre e dicembre, mentre quello minimo, di poco superiore a 25mm, nel mese di luglio (§ figura 33).



**Figura 32:** *SULMONA - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1918 al 2019.*



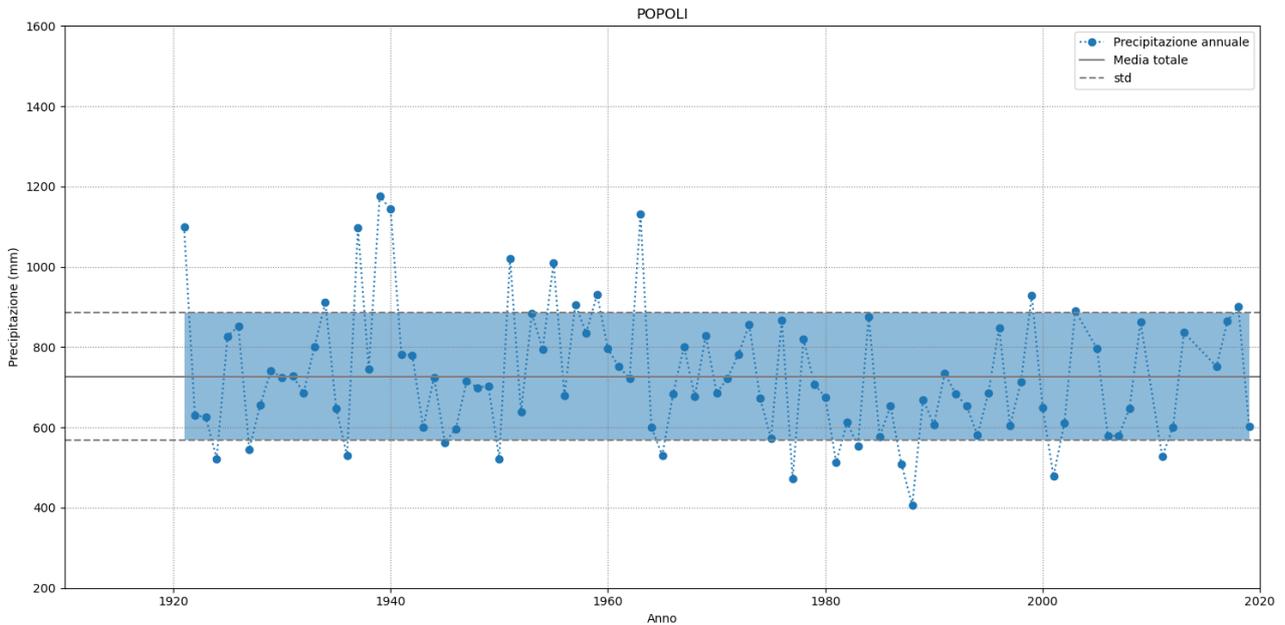
**Figura 33:** *SULMONA - Precipitazione media mensile dal 1918 al 2019.*

### Stazione di Popoli

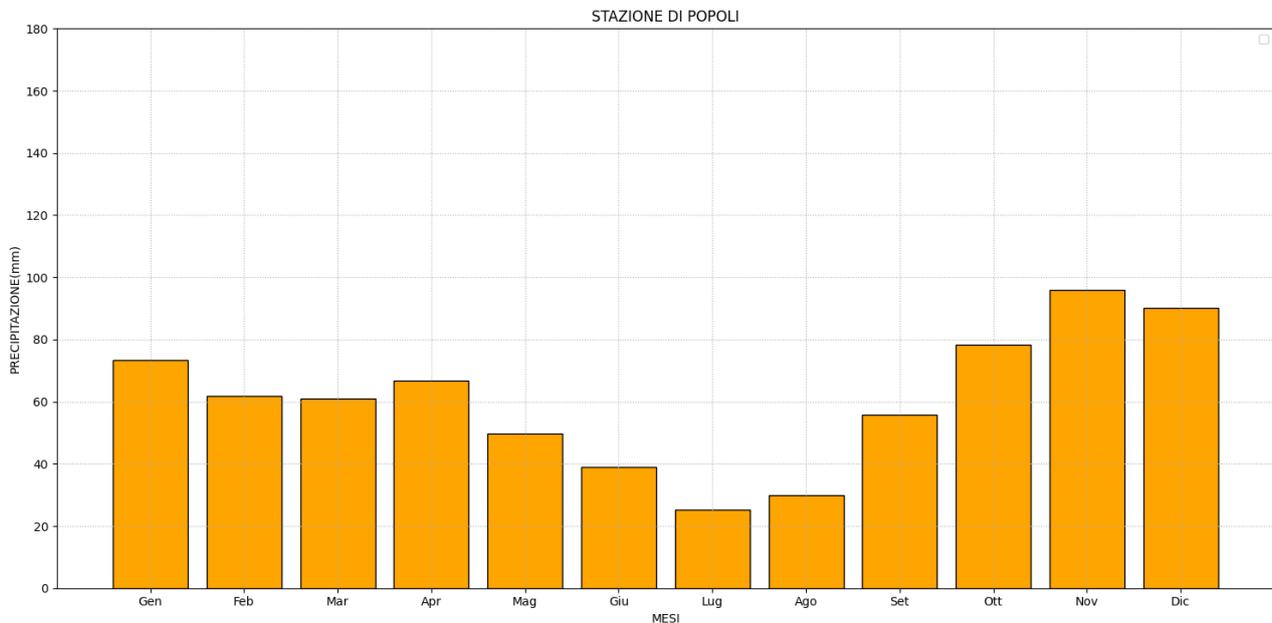
La stazione si trova nel territorio comunale di Popoli (PE), posizionato tra il basso corso dell'Aterno-Sagittario a nord-ovest, la Valle Peligna a sud e il massiccio della Majella a sud-est. Ricade all'interno del bacino dell'Aterno-Pescara. Il sensore è situato ad una quota di 247m sul

livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1921 al 2019<sup>5</sup>. Il valore medio della precipitazione annuale si attesta al di sopra di 700mm. Il grafico (§ figura 34) mostra che i valori più elevati della precipitazione annuale sono precedenti al 1970.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile si attesta appena sopra 90mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, intorno a 25mm, nel mese di luglio (§ figura 35).



**Figura 34:** POPOLI - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1921 al 2019.



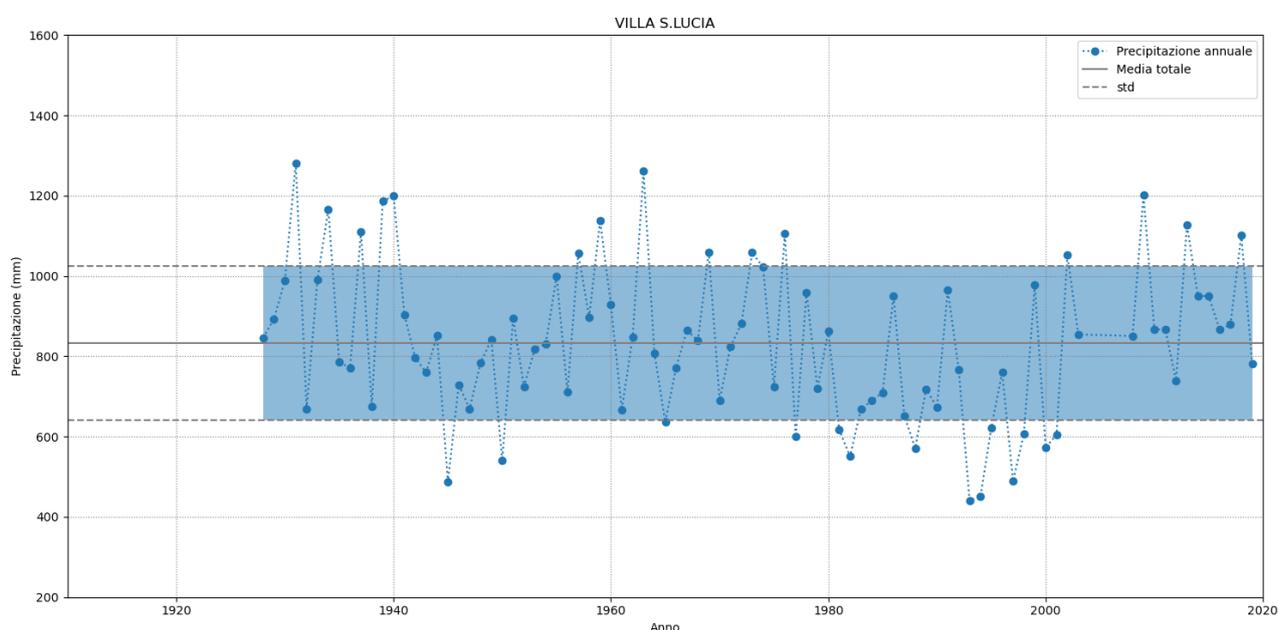
**Figura 35:** POPOLI - Precipitazione media mensile dal 1921 al 2019.

<sup>5</sup> La stazione propriamente detta di Popoli è stata dismessa, un nuovo pluviometro è stato installato nella stazione denominata “Aterno Sagittario alloggiamento Idraulico”, che si trova ad un centinaio di metri da quella dismessa, per cui i dati sono stati considerati continuativi.

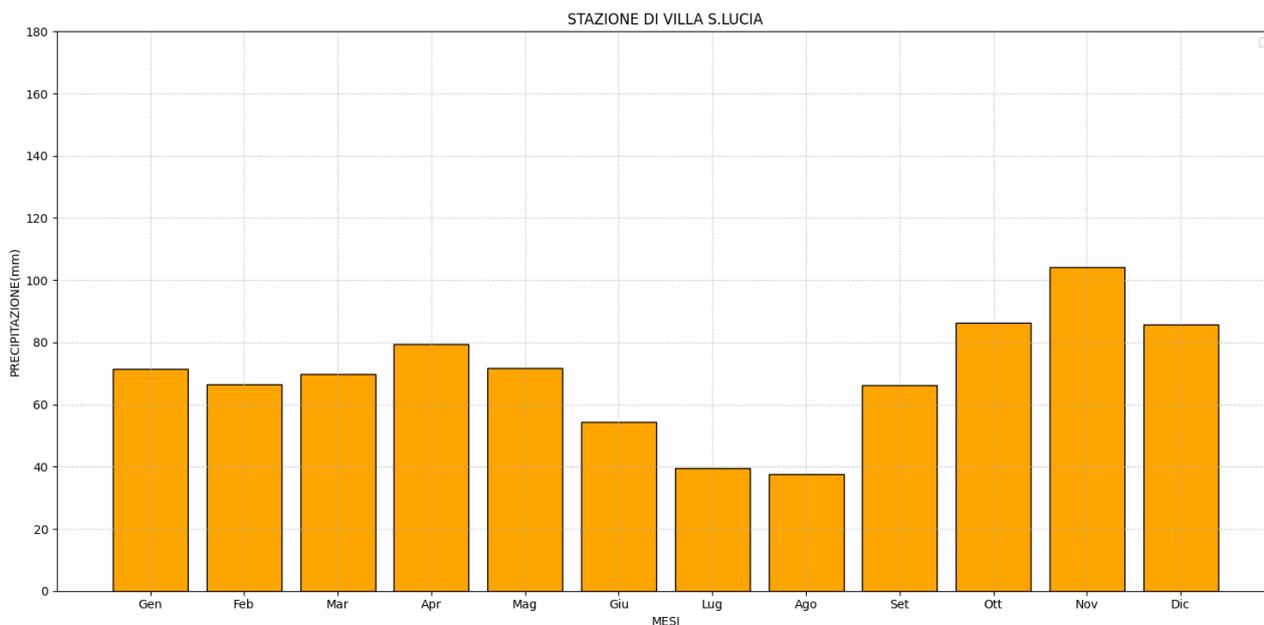
## Stazione di Villa Santa Lucia

La stazione si trova nel territorio comunale di Villa Santa Lucia (AQ) nel Parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, alle pendici meridionali della catena del Gran Sasso e rientra nel bacino dell'Aterno-Pescara. Il sensore è situato ad una quota di 895m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1928 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale si attesta sopra 800mm. Il grafico in figura 36 evidenzia che la maggior parte dei valori massimi di precipitazione annuale sono presenti prima del 1980. Tra il 1980 e il 2000 si assiste ad una riduzione della precipitazione annuale.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile supera di poco i 100mm nel mese di novembre, mentre quello minimo è di poco inferiore a 40mm nel mese di agosto (§ figura 37).



**Figura 36:** VILLA SANTA LUCIA - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1928 al 2019.

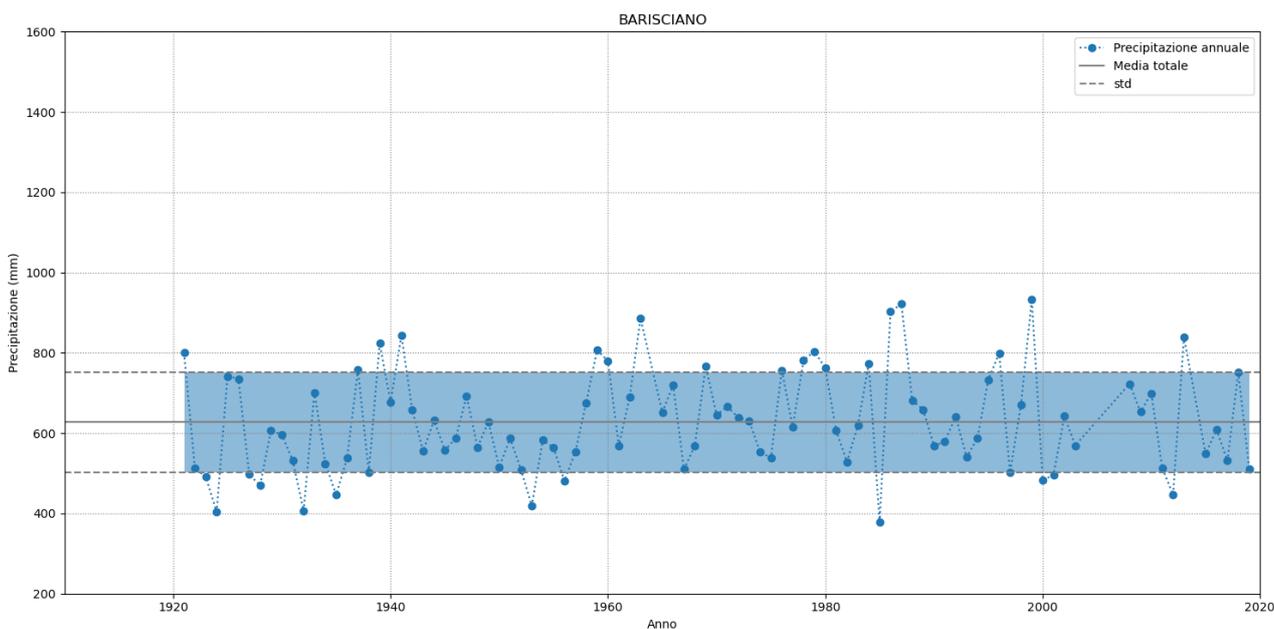


**Figura 37:** VILLA SANTA LUCIA - Precipitazione media mensile dal 1928 al 2019.

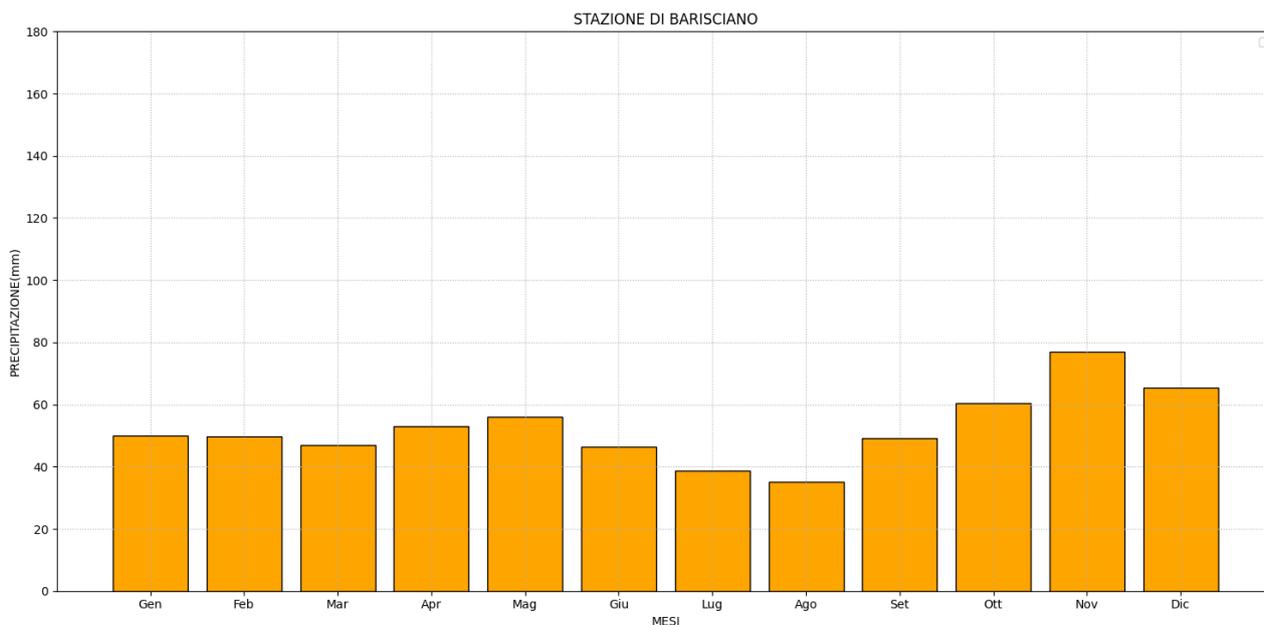
### Stazione di Barisciano

La stazione è installata nel territorio comunale di Barisciano (AQ), all'interno de bacino dell'Aterno-Pescara. Il sensore è situato ad una quota di 978m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1921 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale si attesta oltre 600mm. Dal grafico in figura 38 non si rileva alcun trend.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media mensile è di poco inferiore a 80mm nel mese di novembre, mentre quello minimo è di circa 35mm nel mese di agosto (§ figura 39).



**Figura 38:** BARISCIANO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1921 al 2019.

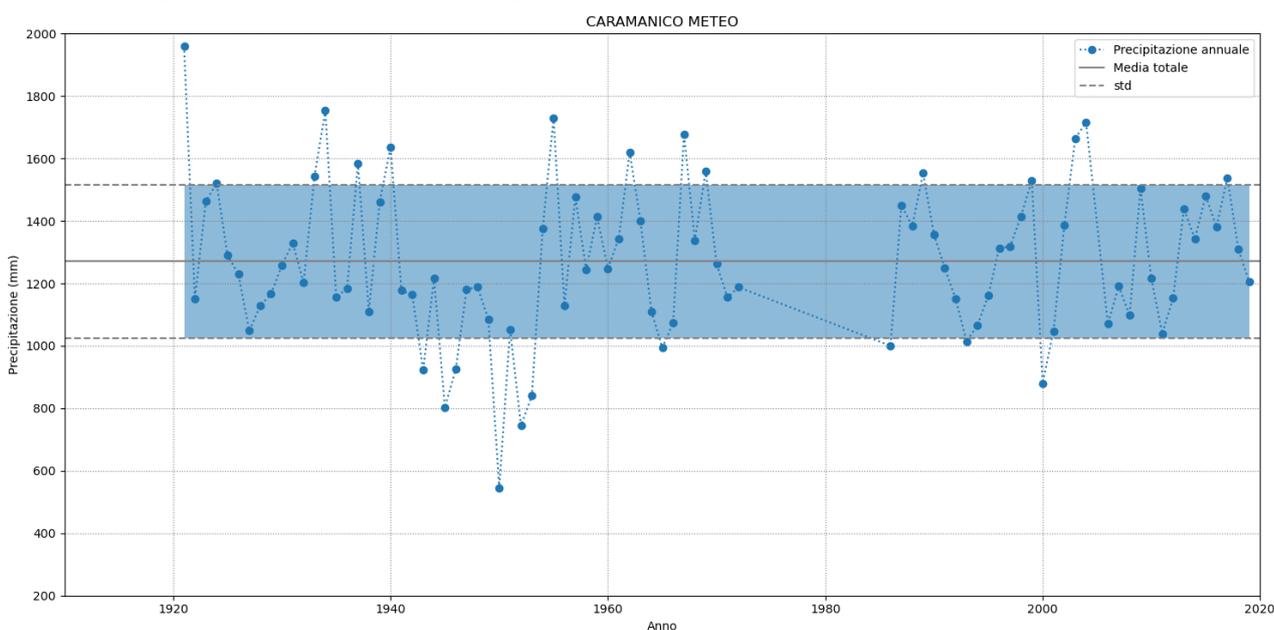


**Figura 39:** BARISCIANO - Precipitazione media mensile dal 1921 al 2019.

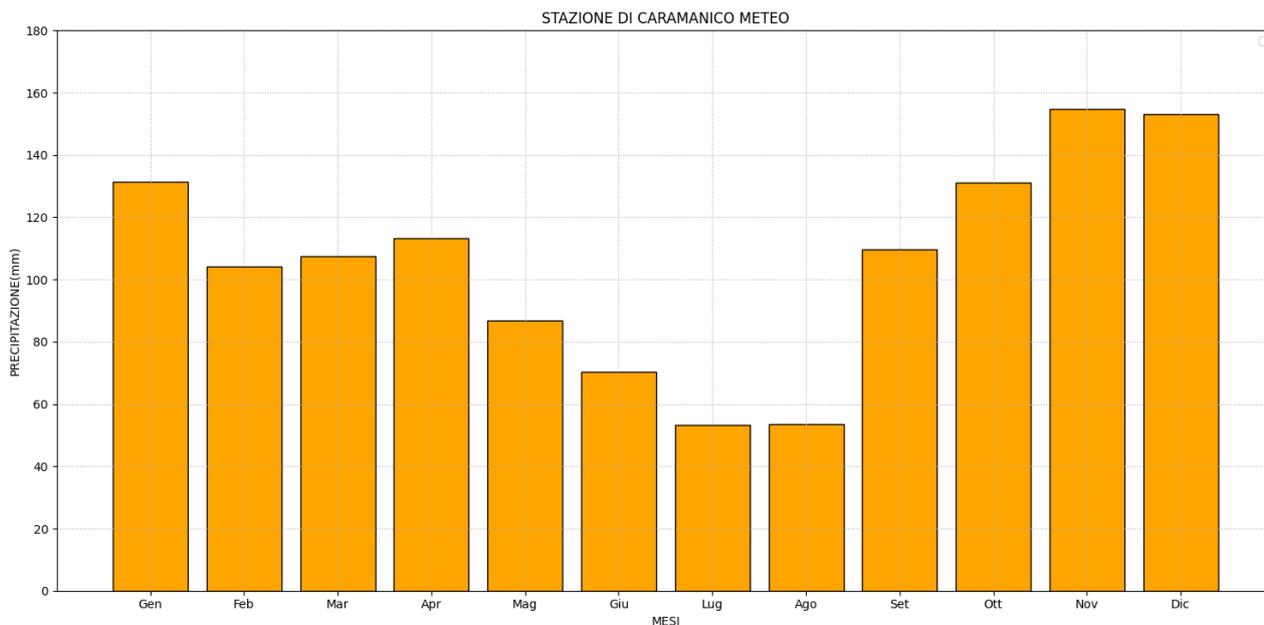
### Stazione di Caramanico Meteo

La stazione è installata nel territorio comunale di Caramanico (PE), alle falde nord-occidentali del massiccio della Majella. Il suo territorio si stende tra le valli dell’Orte e del suo affluente Orfento e rientra nel bacino dell’Aterno-Pescara. Il sensore è situato ad una quota di 804m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1921 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale è superiore ai 1250mm. Il grafico in figura 40 mostra una marcata diminuzione dei valori di precipitazione annuale tra i primi anni ’40 e i primi anni ’50 ed un picco della precipitazione che nel 1921 raggiunge quasi i 2000mm.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano gennaio, ottobre, novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media poco al di sopra di 150mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, è poco al di sopra i 50mm per i mesi di luglio e agosto (§ figura 41).



**Figura 40:** CARAMANICO METEO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1921 al 2019.

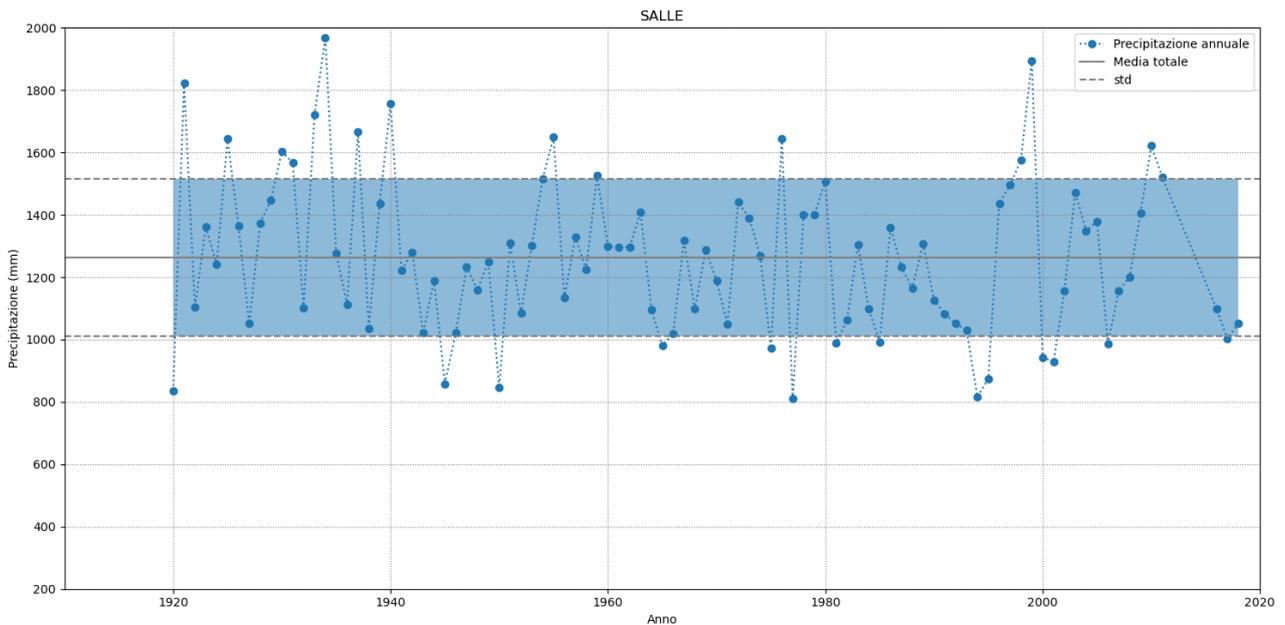


**Figura 41:** CARAMANICO METEO - Precipitazione media mensile dal 1921 al 2019.

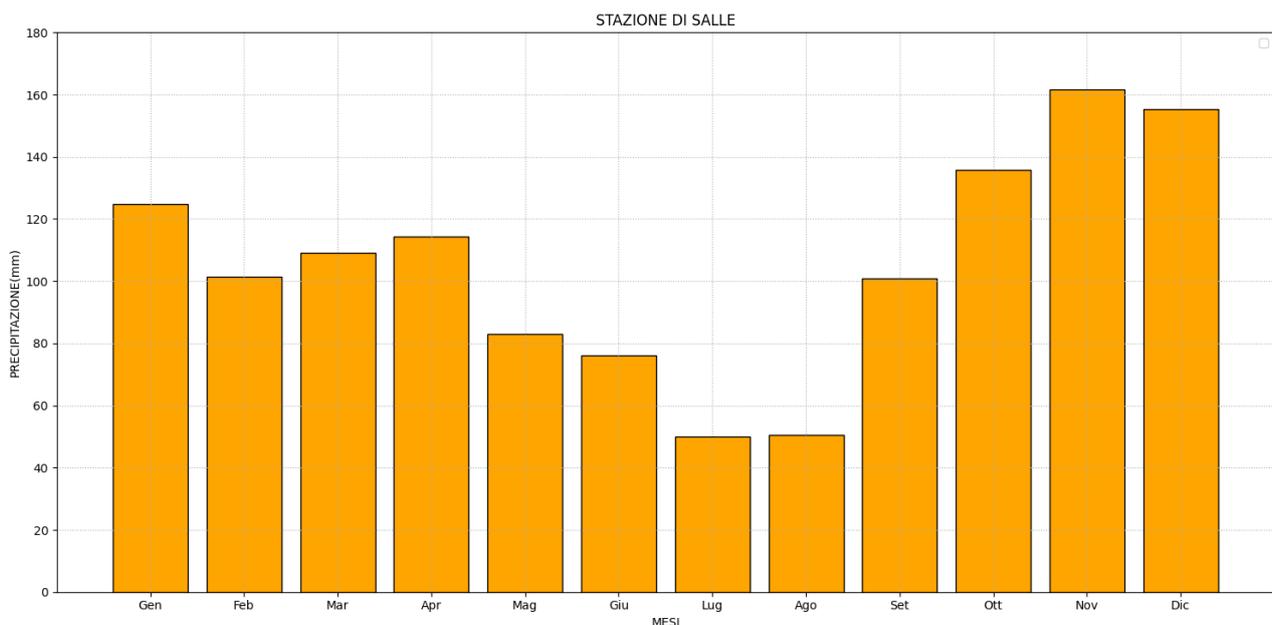
### Stazione di Salle

La stazione è installata nel territorio comunale di Salle (PE) nel Parco Nazionale della Majella e rientra nel bacino dell'Aterno-Pescara. Il sensore è situato ad una quota di 480m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1920 al 2018. Il valore medio della precipitazione annuale è pari a circa 1250mm. C'è da notare che ha dispetto della sua quota collinare, questa stazione presenta una precipitazione media molto elevata paragonabile a stazioni di montagna, il massimo della precipitazione annuale si registra nel 1934 con un picco che sfiora i 2000mm (§ figura 42).

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media poco al di sopra di 160mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, è intorno a 50mm, per i mesi di luglio e agosto (§ figura 43).



**Figura 42:** SALLE - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1920 al 2018.



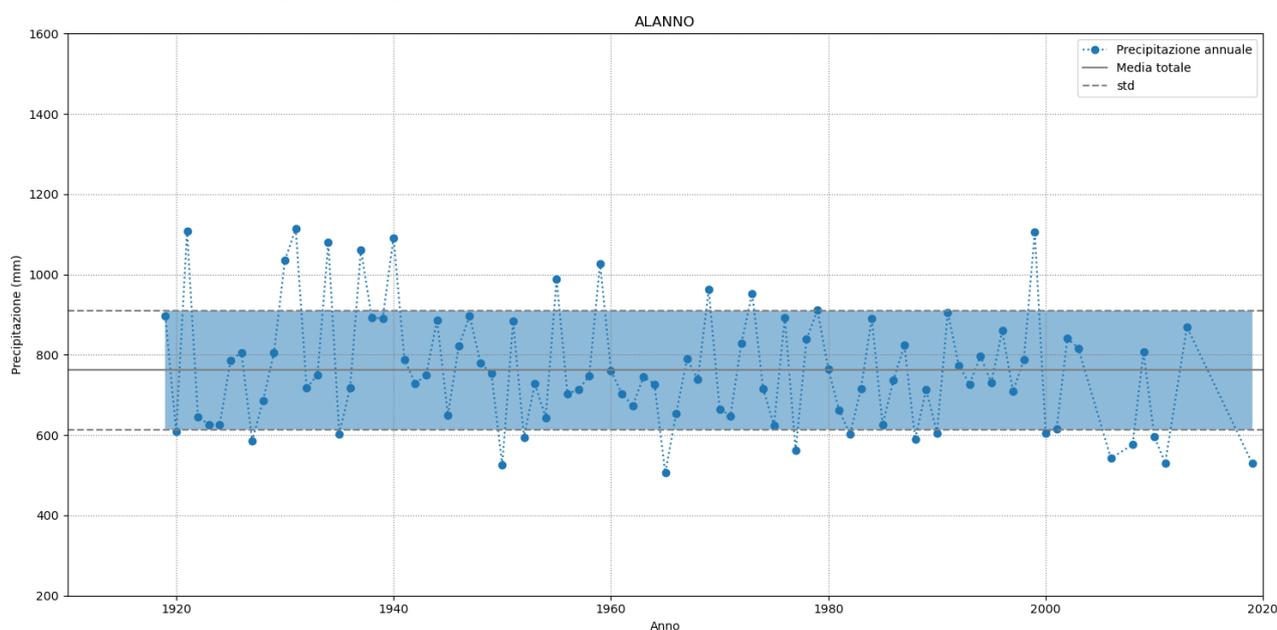
**Figura 43:** SALLE - Precipitazione media mensile dal 1920 al 2018.

### Stazione di Anno

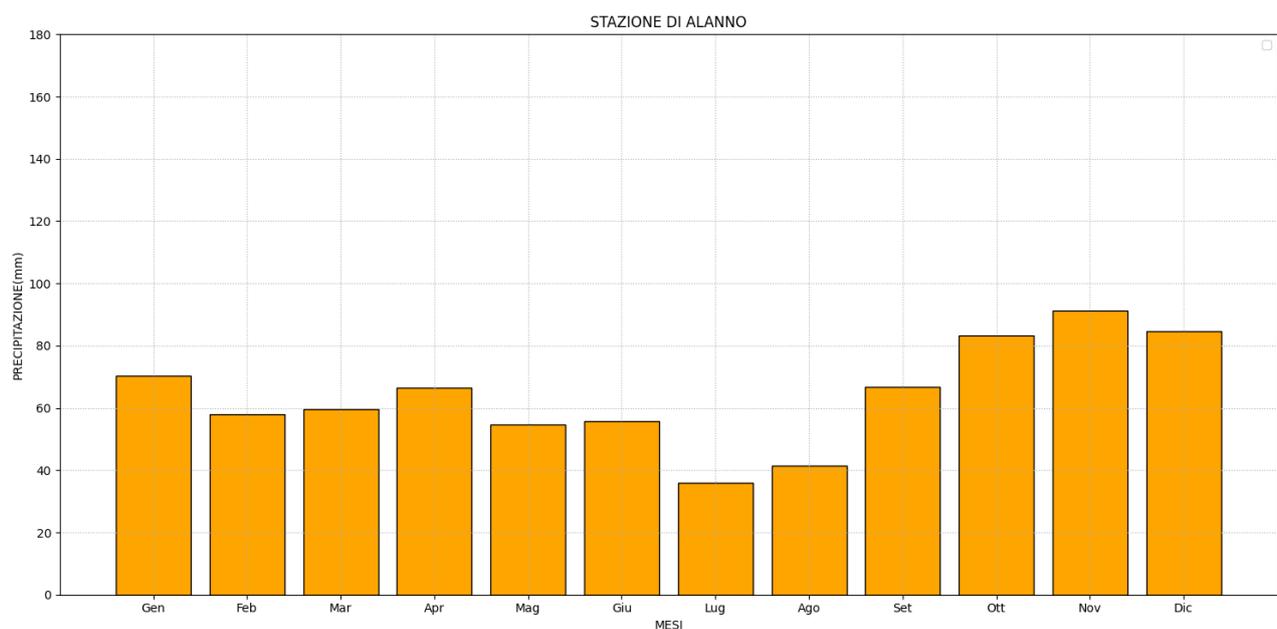
La stazione è installata nel territorio comunale di Alanno (PE), nella zona centrale della Val Pescara nel bacino dell'Aterno-Pescara. Il sensore è situato ad una quota di 176m sul livello del mare. Il periodo di osservazione considerato va dal 1919 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale si attesta al di sotto di 800mm. Il grafico in figura 44 mostra che il maggior numero di valori più elevati di precipitazione annuale si registra tra il 1920 e il 1940. Nell'ultimo ventennio si nota una diminuzione dei valori della precipitazione annuale, anche se c'è da precisare che, nel periodo considerato, mancano diversi anni di osservazione.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione

media mensile si aggira intorno a 90mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, intorno a 35mm, nel mese di luglio (§ figura 45).



**Figura 44:** ALANNO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1919 al 2019.



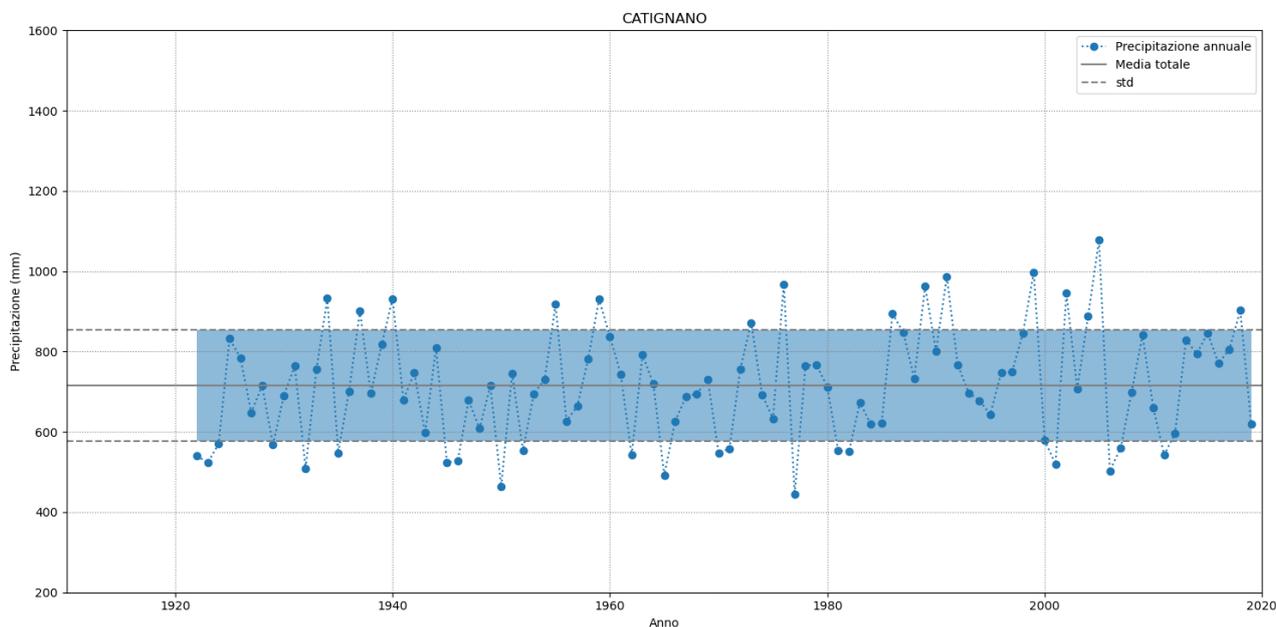
**Figura 45:** ALANNO - Precipitazione media mensile dal 1919 al 2019.

### Stazione di Catignano

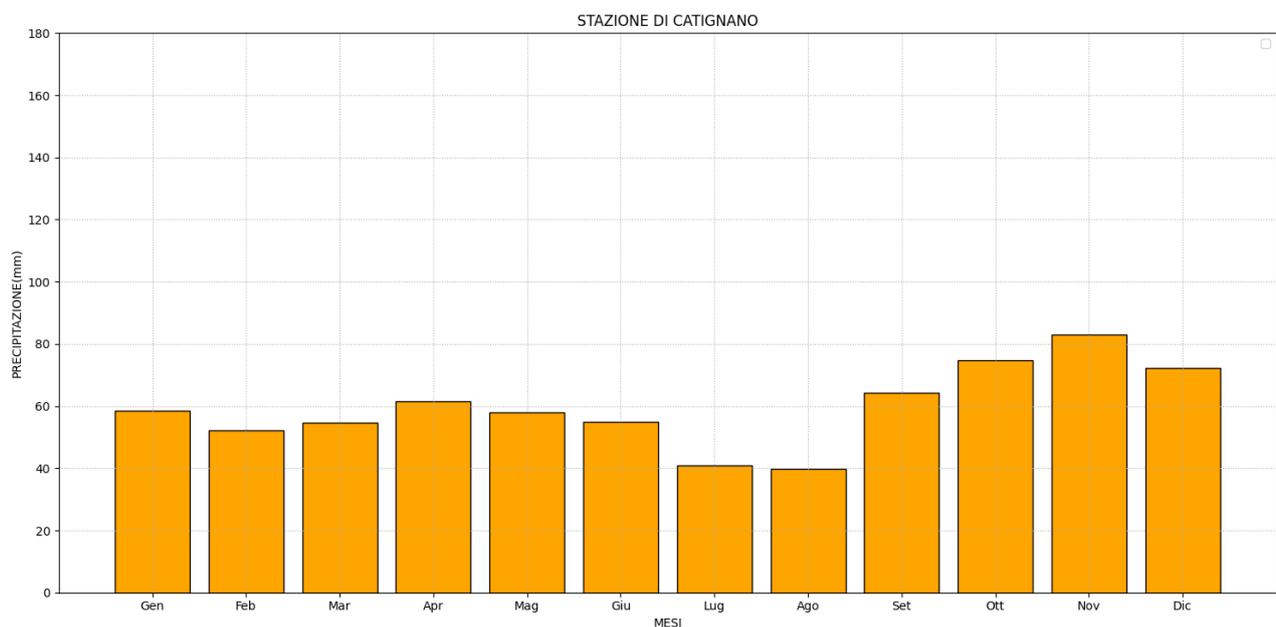
La stazione è installata nel territorio comunale di Catignano (PE) in una zona collinare dell'entroterra pescarese, nel bacino dell'Aterno-Pescara. Il sensore è situato ad una quota di 334m sul livello del mare. il periodo di osservazione va dal 1922 al 2019<sup>6</sup>. Il valore medio della precipitazione annuale si attesta sopra 700mm. Nell'andamento della precipitazione annuale non si evidenziano trend significativi (§ figura 46).

6 Per la stazione di Catignano il dato elettronico relativo al 1921 non risulta nell'annale corrispondente.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media è poco al di sopra di 80mm nel mese di novembre, mentre quello minimo è circa 40mm nel mese di agosto (§ figura 47).



**Figura 46:** CATIGNANO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1922 al 2019.

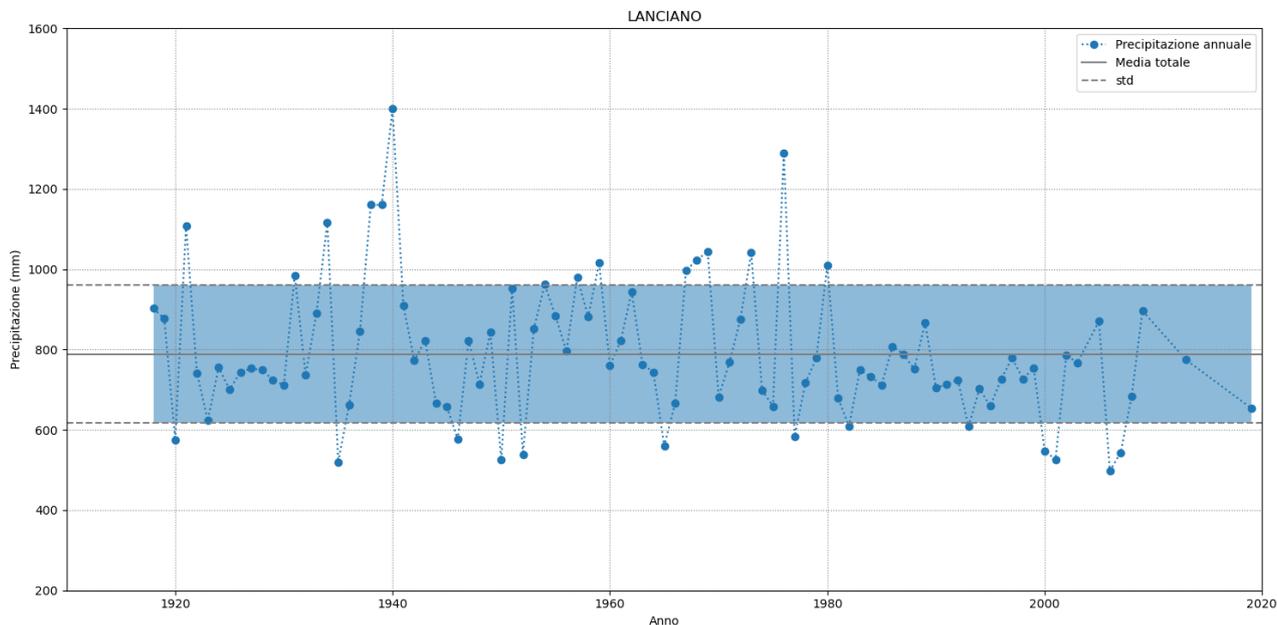


**Figura 47:** CATIGNANO - Precipitazione media mensile dal 1922 al 2019.

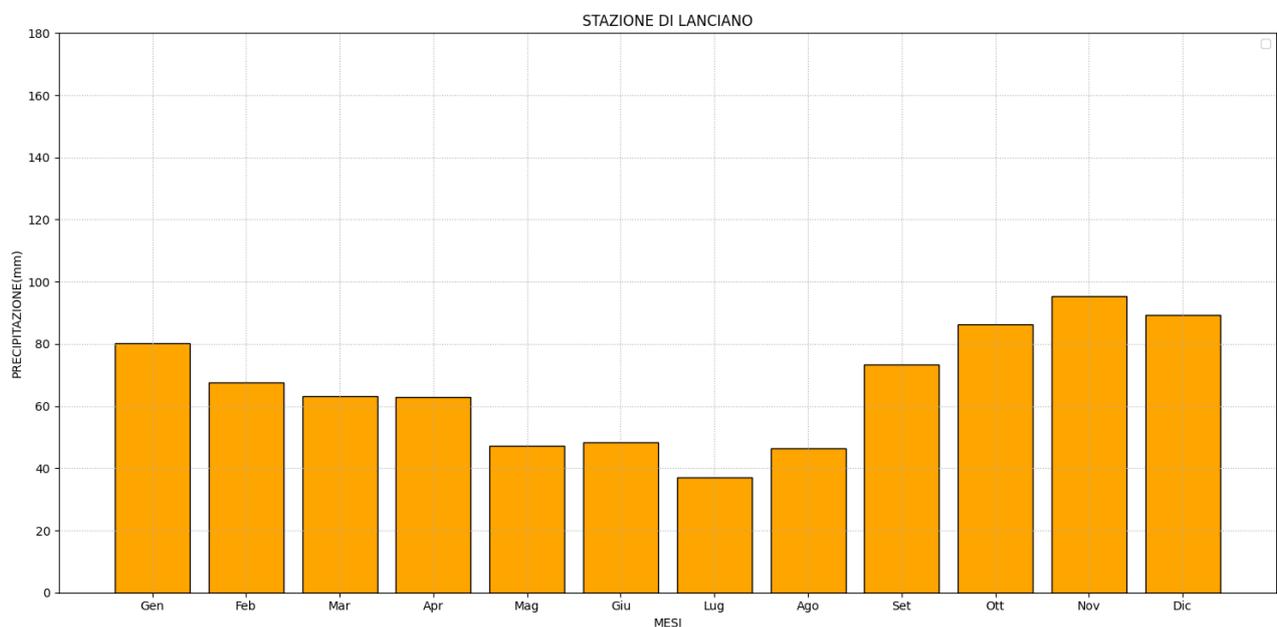
### Stazione di Lanciano

La stazione è installata nel territorio comunale di Lanciano (CH) in una zona collinare dell'entroterra pescarese nel bacino del Feltrino. Il sensore è situato ad una quota di 334m sul livello del mare. Il periodo di osservazione considerato va dal 1918 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale si attesta quasi a 800mm. Dal grafico si nota una diminuzione della precipitazione a partire dal 1980, anche se c'è da notare che dopo il 2000 mancano diverse osservazioni (§ figura 48).

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione media è circa 95mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, è poco al di sotto di 40mm, nel mese di luglio (§ figura 49).



**Figura 48:** LANCIANO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1918 al 2019.



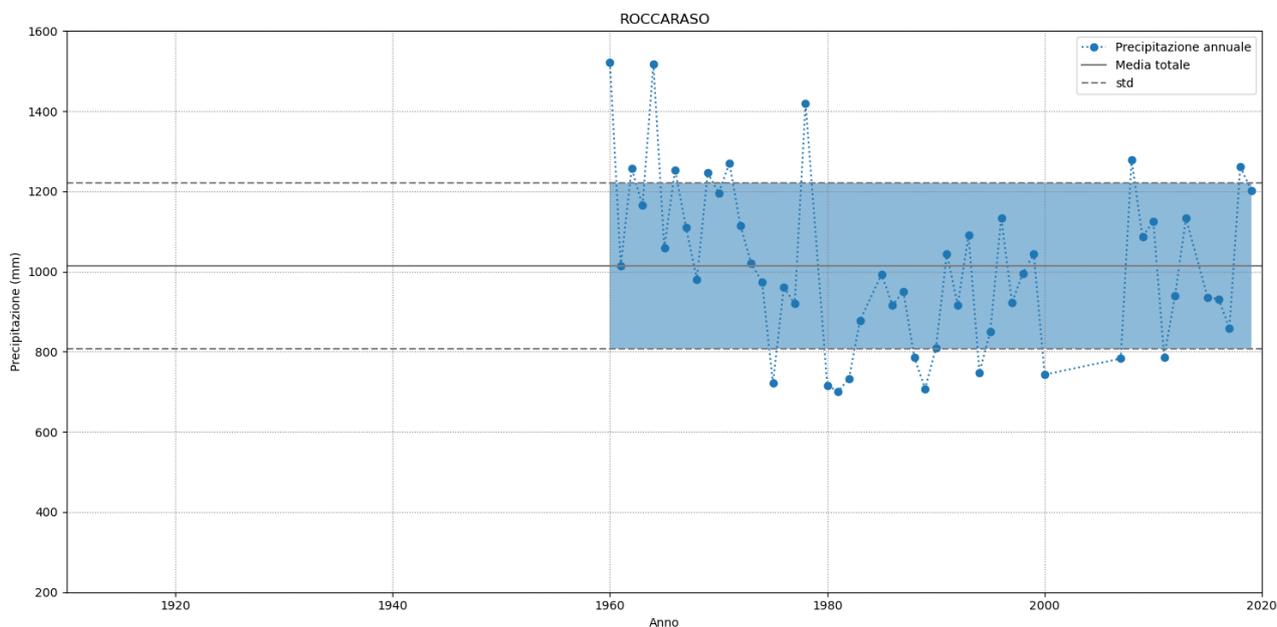
**Figura 49:** LANCIANO - Precipitazione media mensile dal 1918 al 2019

### Stazione di Roccaraso

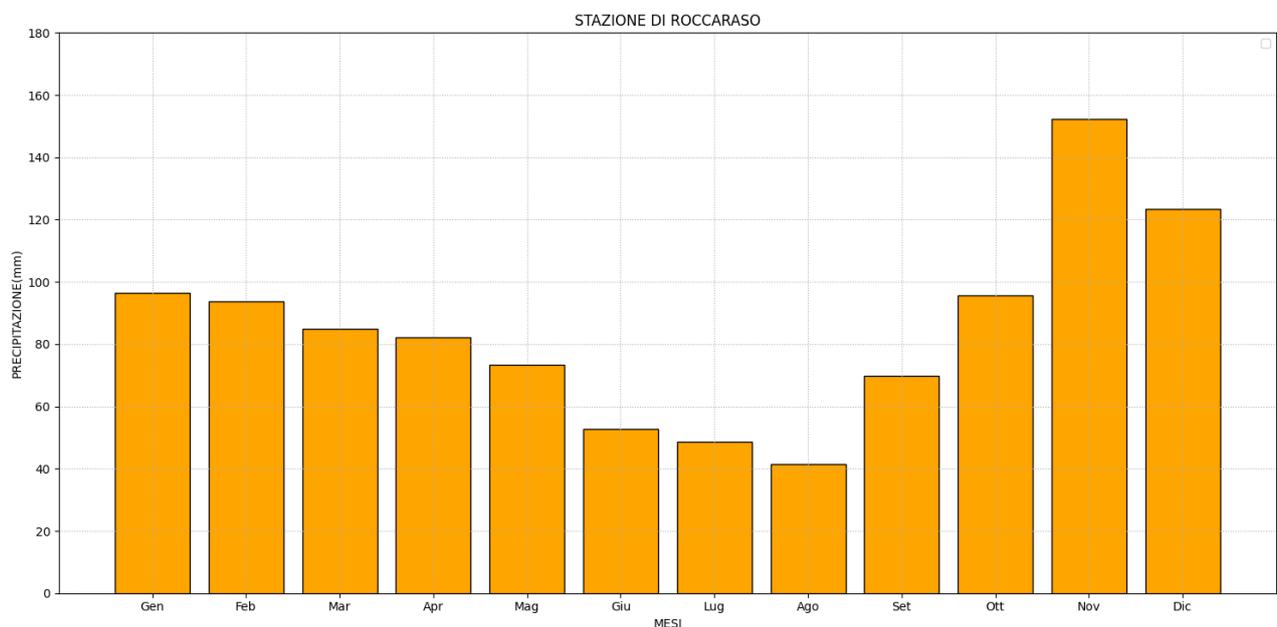
La stazione è installata nel territorio comunale di Roccaraso (AQ), situato ai margini meridionali dell'Altopiano delle Cinquemiglia nel bacino del Sangro. Il sensore è situato ad una quota di 1231m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1960 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale si attesta sopra 1000mm. Nel grafico in figura 50 i valori massimi della

precipitazione annuale vengono raggiunti tra il 1960 e il 1980, mentre si ha una diminuzione della precipitazione dal 1980 al 2000.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano gennaio, ottobre, novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione è appena superiore i 150mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, poco più di 40mm, nel mese di agosto (§ figura 51).



**Figura 50:** ROCCARASO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1960 al 2019.



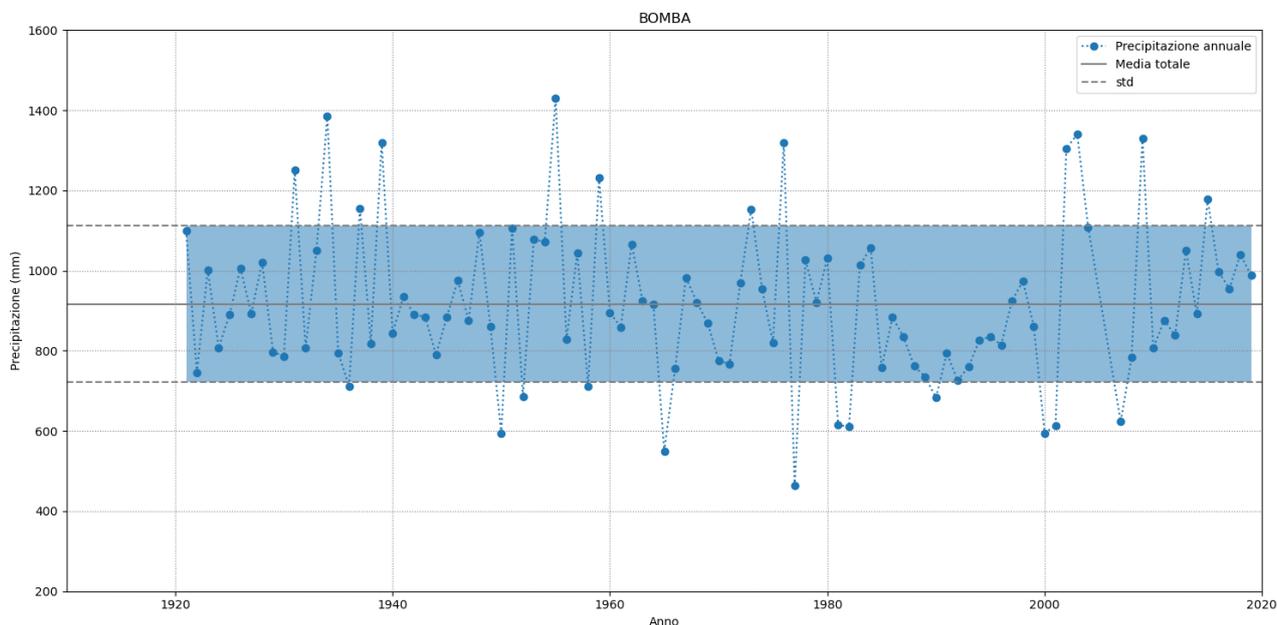
**Figura 51:** ROCCARASO - Precipitazione media mensile dal 1960 al 2019

### Stazione di Bomba

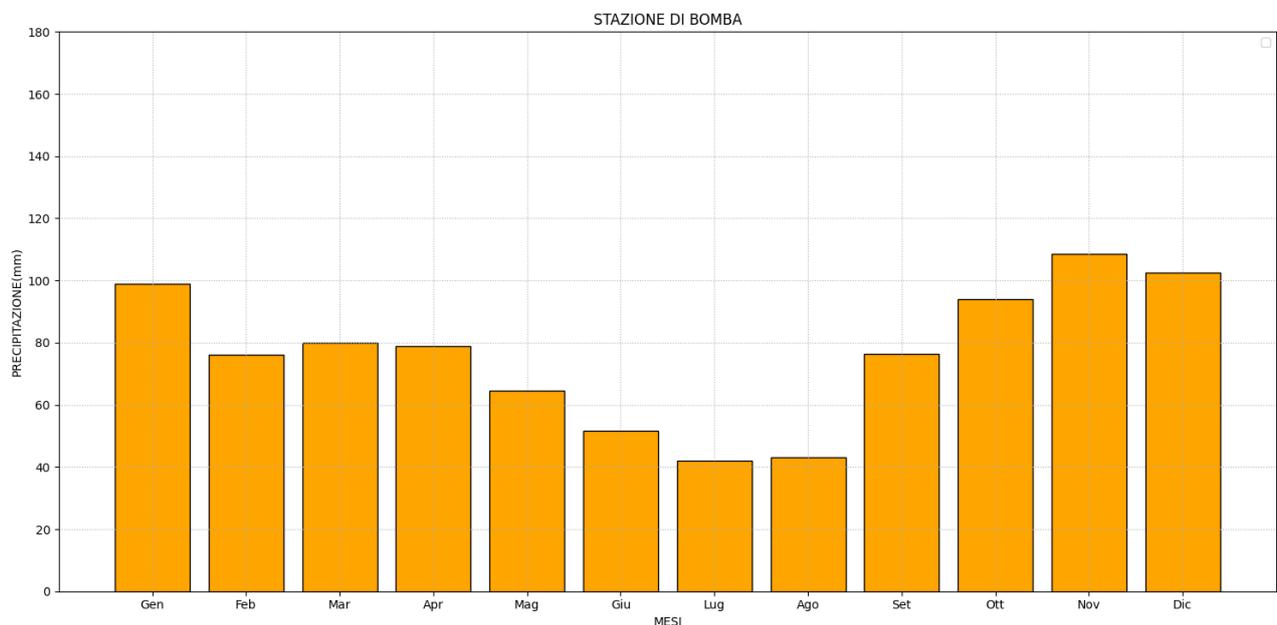
La stazione è installata nel territorio comunale di Bomba (CH), situato nell'entroterra della provincia teatina, in prossimità dell'omonimo lago nel bacino del Sangro. Il sensore è situato ad una quota di 458m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1921 al 2019. Il valore medio

della precipitazione annuale si attesta a poco più di 900mm. Dal grafico rappresentato in figura 52 si nota una diminuzione della precipitazione dal 1980 fino al 2000.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano gennaio, novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione appena inferiore a 110mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, intorno ai 40mm, nel mese di luglio (§ figura 53).



**Figura 52:** BOMBA - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1921 al 2019.

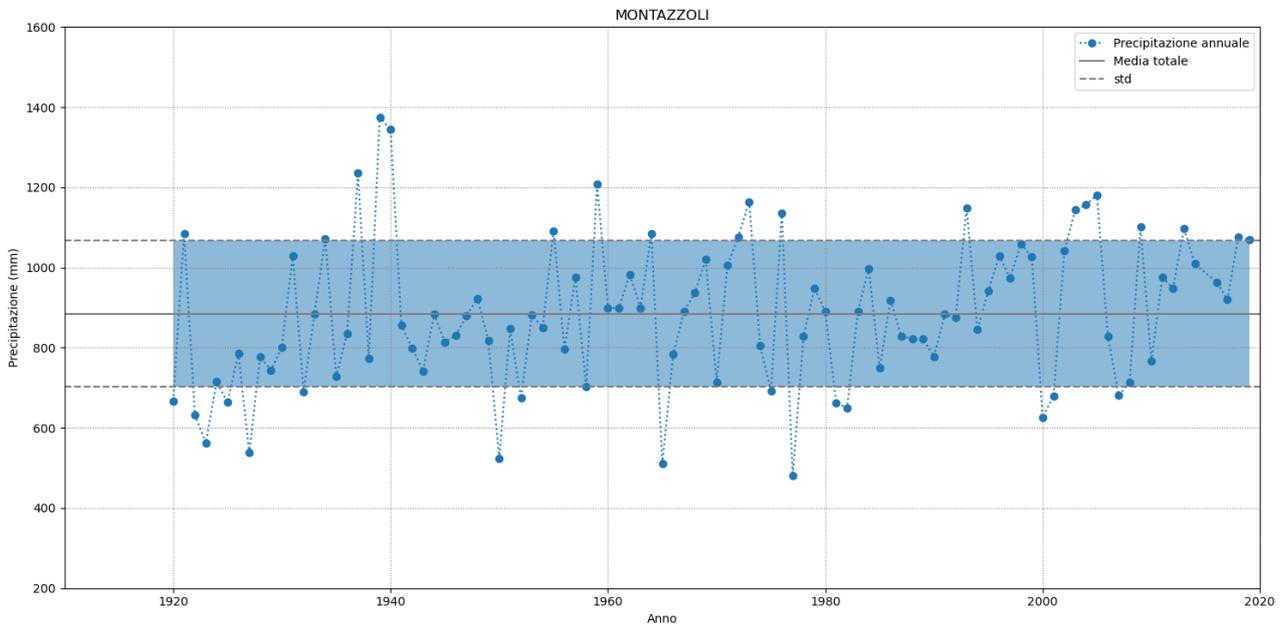


**Figura 53:** BOMBA - Precipitazione media mensile dal 1921 al 2019

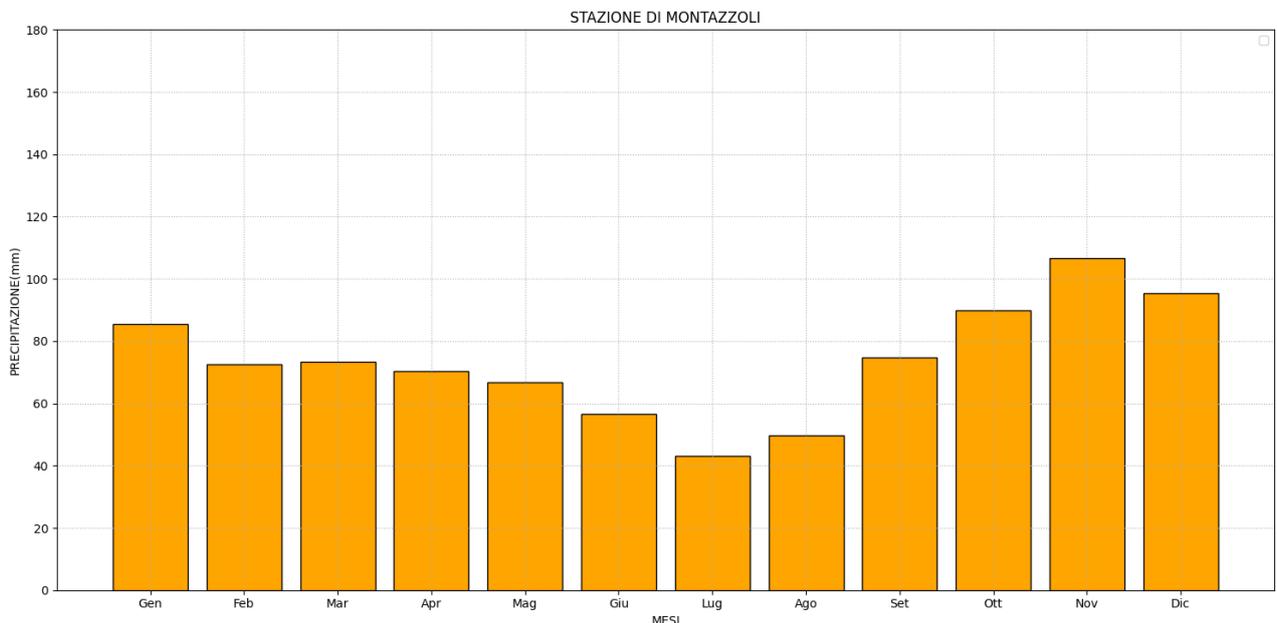
### Stazione di Montazzoli

La stazione è installata nel territorio comunale di Montazzoli (CH) situato nella parte meridionale dell'entroterra della provincia teatina nel bacino del Sinello. Il sensore è situato ad una quota di 871m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1920 al 2019. Il valore medio della

precipitazione annuale è poco al di sotto di 900mm. Il picco di precipitazione si raggiunge nel 1939 con quasi 1400mm. Il valore più basso si osserva nel 1977 con poco meno di 500mm (§ figura 54). Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano ottobre novembre e dicembre, mentre i più secchi luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione è poco al di sotto di 110mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, poco al di sopra di 40mm, nel mese di luglio (§ figura 55).



**Figura 54:** MONTAZZOLI - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1920 al 2019.



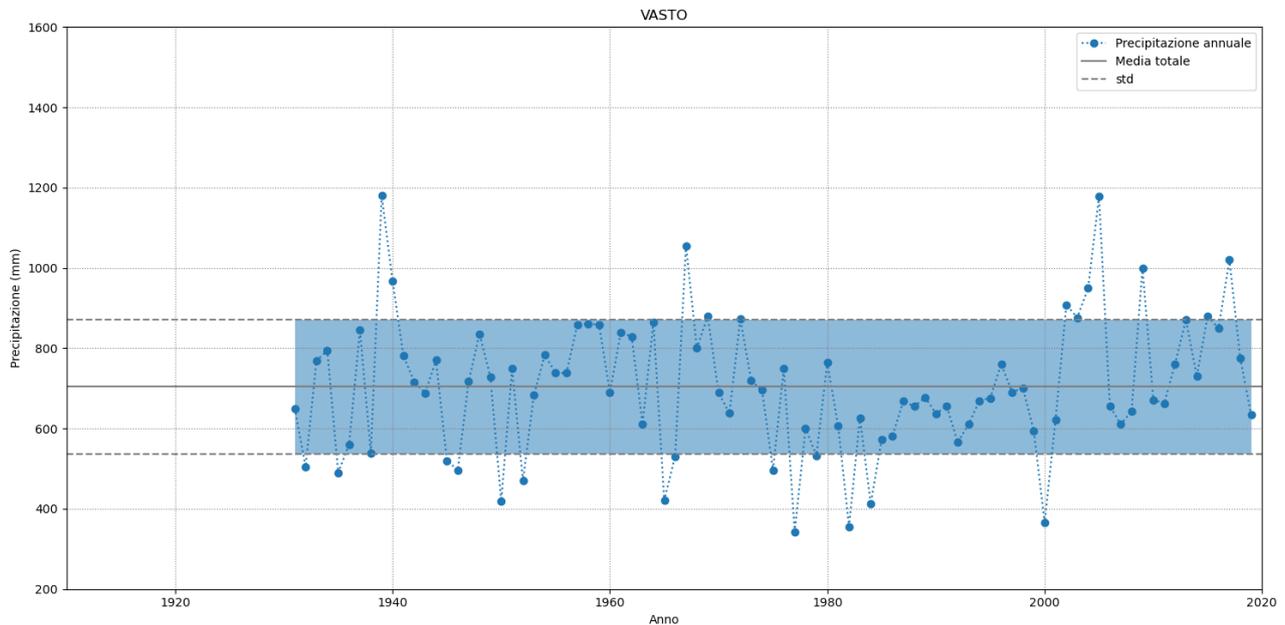
**Figura 55:** MONTAZZOLI - Precipitazione media mensile dal 1920 al 2019.

### Stazione di Vasto

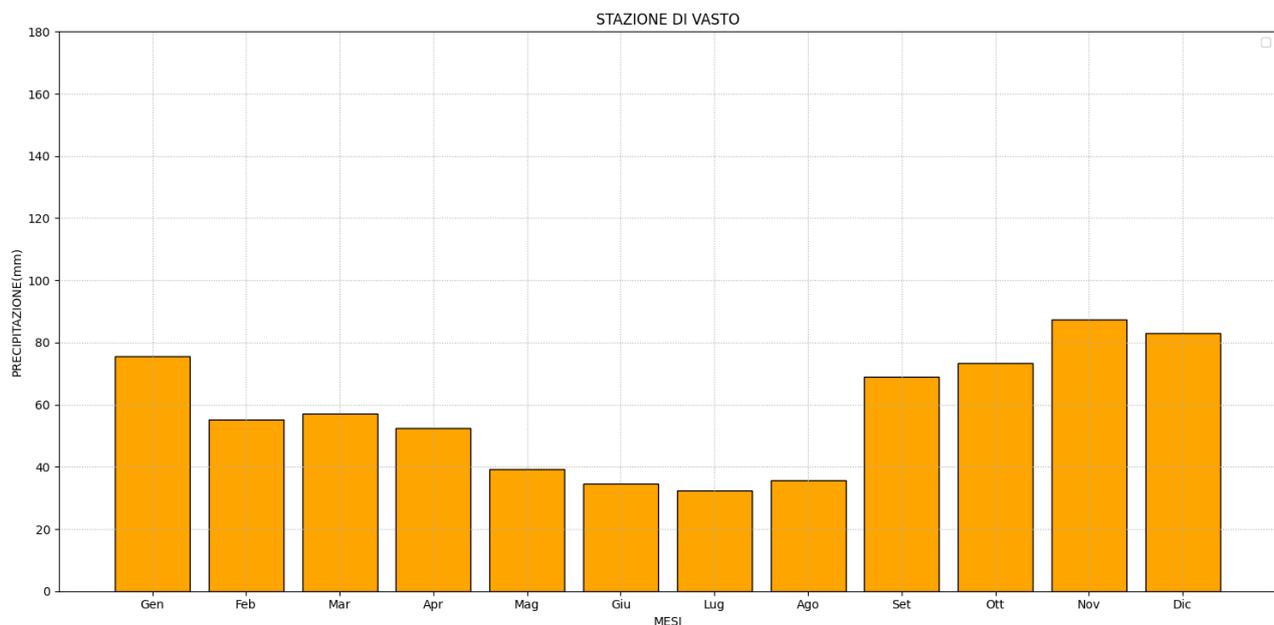
La stazione è installata nel territorio comunale di Vasto (CH) situato nella fascia costiera meridionale della provincia teatina, nella litoranea tra la foce del Sinello e la foce del Trigno. Il sensore è situato ad una quota di 196m sul livello del mare. Il periodo di osservazione va dal 1931 al 2019. Il valore medio della precipitazione annuale si attesta ad un valore intorno a 700mm. Dal

grafico in figura 56 si nota una diminuzione dei valori della precipitazione annuale a partire dalla metà degli anni '70 fino al 2000.

Per quanto riguarda i valori medi mensili di precipitazione, i mesi più piovosi risultano gennaio novembre e dicembre, mentre i più secchi giugno, luglio ed agosto. Il valore massimo della precipitazione è poco al di sotto di 90mm nel mese di novembre, mentre quello minimo, poco più di 30mm, nel mese di luglio (§ figura 57).



**Figura 56:** VASTO - Andamento della precipitazione annuale in mm, media e deviazione standard dal 1931 al 2019.



**Figura 57:** VASTO - Precipitazione media mensile dal 1931 al 2019

## **4.2 ANDAMENTO DELLE PRECIPITAZIONI DI MASSIMA INTENSITÀ PER I QUATTRO CAPOLUOGHI DI PROVINCIA**

Nelle pagine successive viene mostrato l'andamento delle piogge di massima intensità a 1, 3, 6, 12 e 24 ore per i quattro capoluoghi di provincia.

Dall'osservazione dei grafici risulta evidente che la stazione con minore valore delle precipitazioni, sia rispetto agli eventi di massima intensità sia alla loro variabilità, è la stazione di L'Aquila.

Per quanto riguarda i fenomeni di massima intensità i più intensi rilevati sono:

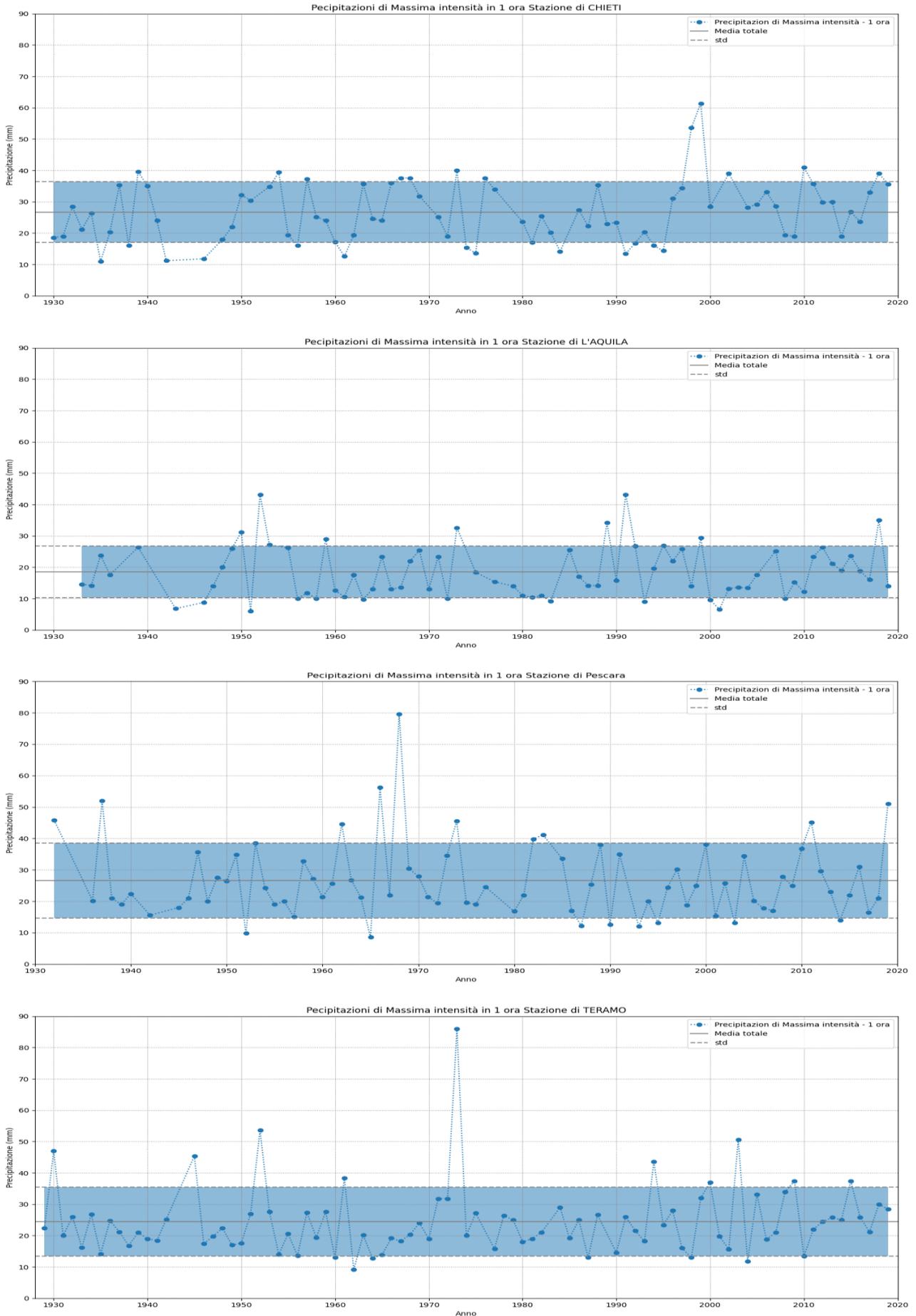
- in 1 ora a Teramo nel 1973 dove sono stati superati 80mm di pioggia accumulata;
- in 3 ore a Pescara nel 1968 dove sono stati raggiunti i 100mm di pioggia accumulata;
- in 6 ore a Pescara nel 1958 dove sono stati sfiorati i 140mm di pioggia accumulata;
- in 12 ore a Pescara nel 1958 con un valore che si aggira intorno a 170mm di pioggia accumulata;
- in 24 ore a Pescara nel 1958 dove sono stati superati i 210mm di pioggia accumulata.

Per quanto riguarda i valori medi:

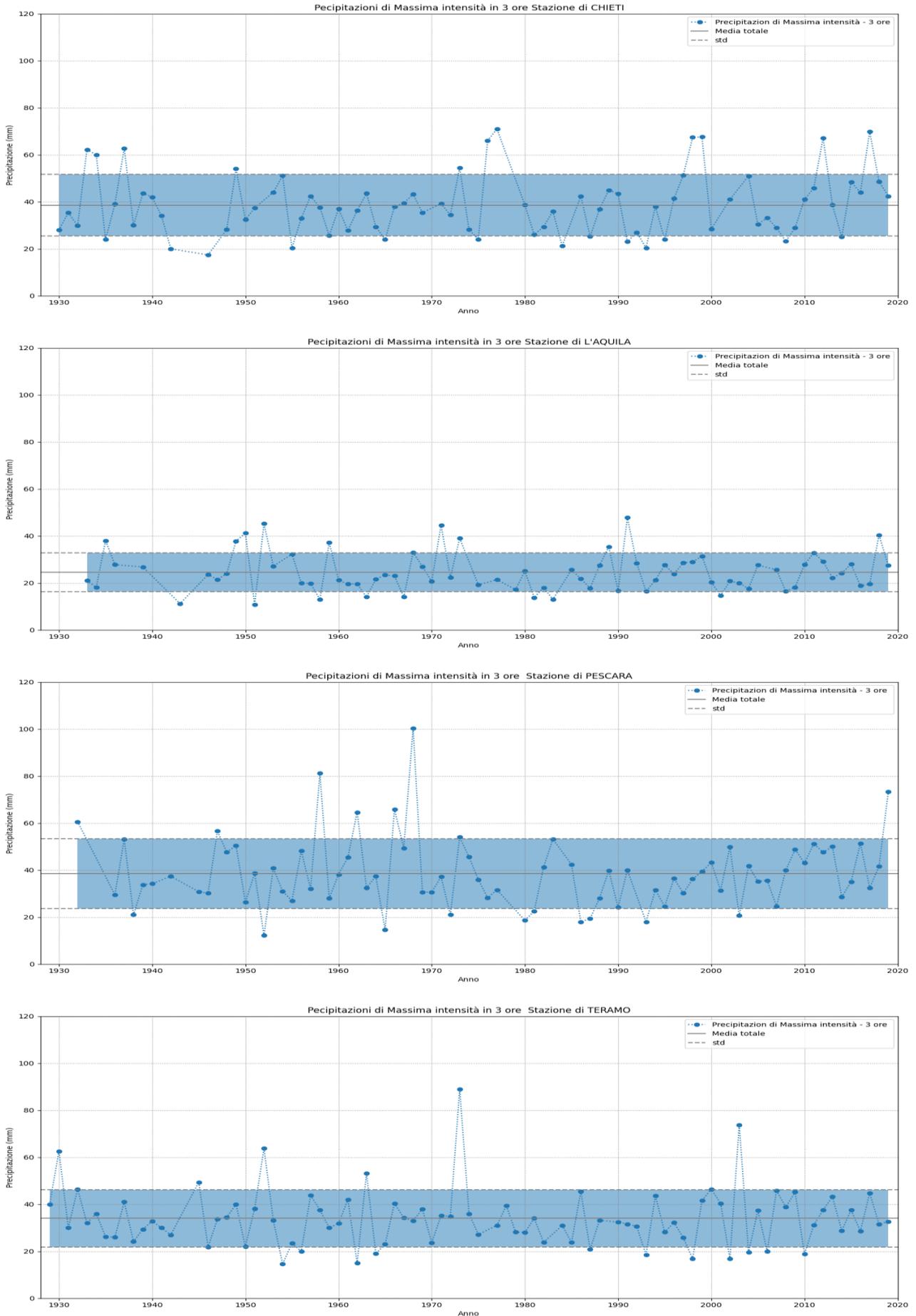
- in 1 ora oscillano tra i 20mm e i 30mm, ad eccezione della stazione di L'Aquila che ha un valore medio inferiore a 20mm;
- in 3 ore oscillano tra i 30 mm e i 40mm, ad eccezione della stazione di L'Aquila che ha un valore medio inferiore a 30mm;
- in 6 ore oscillano tra i 40mm e i 50mm, ad eccezione della stazione di L'Aquila che ha un valore intorno a 30mm;
- in 12 ore oscillano tra i 50mm e i 70mm, ad eccezione della stazione di L'Aquila che ha un valore al di sotto di 40mm;
- in 24 ore oscillano tra i 70mm e gli 80mm, ad eccezione della stazione di L'Aquila che ha un valore al di sotto di 50 mm;

In via preliminare, per le stazioni in esame si osservano molte oscillazioni ma non si evidenziano trend significativi in diminuzione o in aumento dei valori di precipitazione di massima intensità. Premesso ciò, per quanto riguarda la stazione di Chieti, si può notare che negli ultimi 10 anni, e per fenomeni di durata pari o superiori a 6 ore, si registrato tre fenomeni decisamente al di sopra del margine indicato dalla deviazione standard, il che potrebbe rappresentare un punto di partenza per ulteriori approfondimenti.

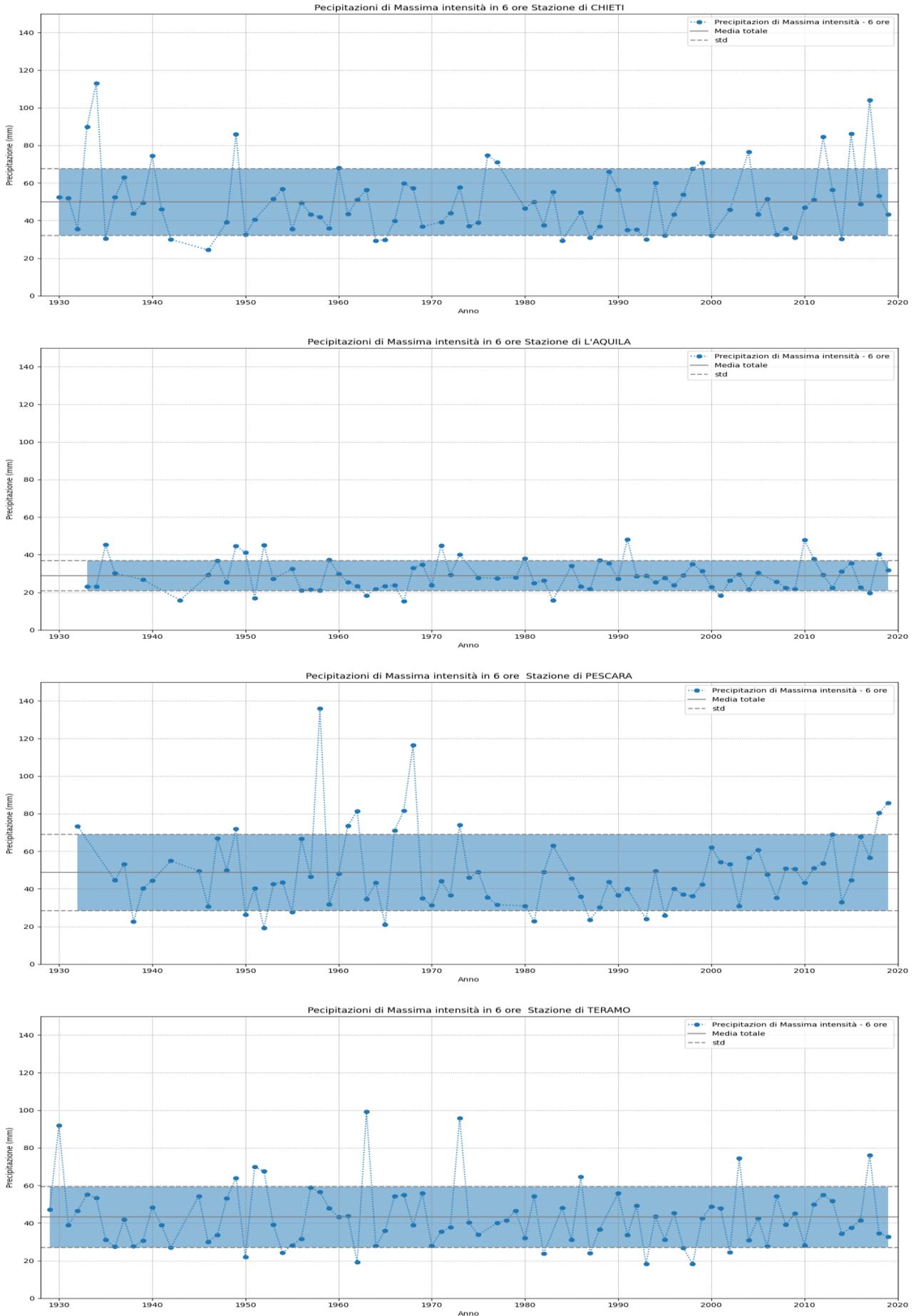
**FIGURA 58: PRECIPITAZIONI DI MASSIMA INTENSITÀ IN 1 ORA**



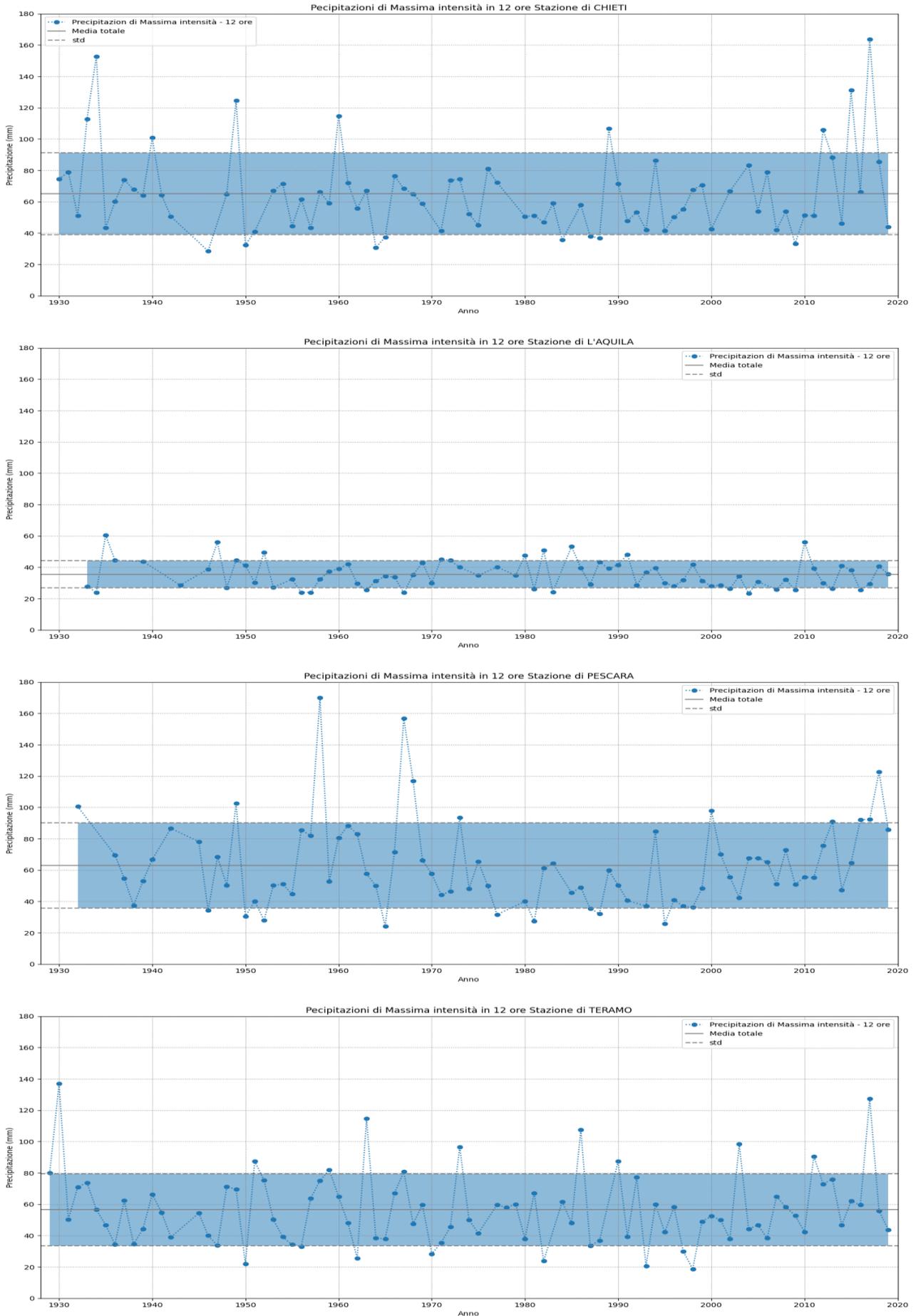
**FIGURA 59: PRECIPITAZIONI DI MASSIMA INTENSITÀ IN 3 ORE**



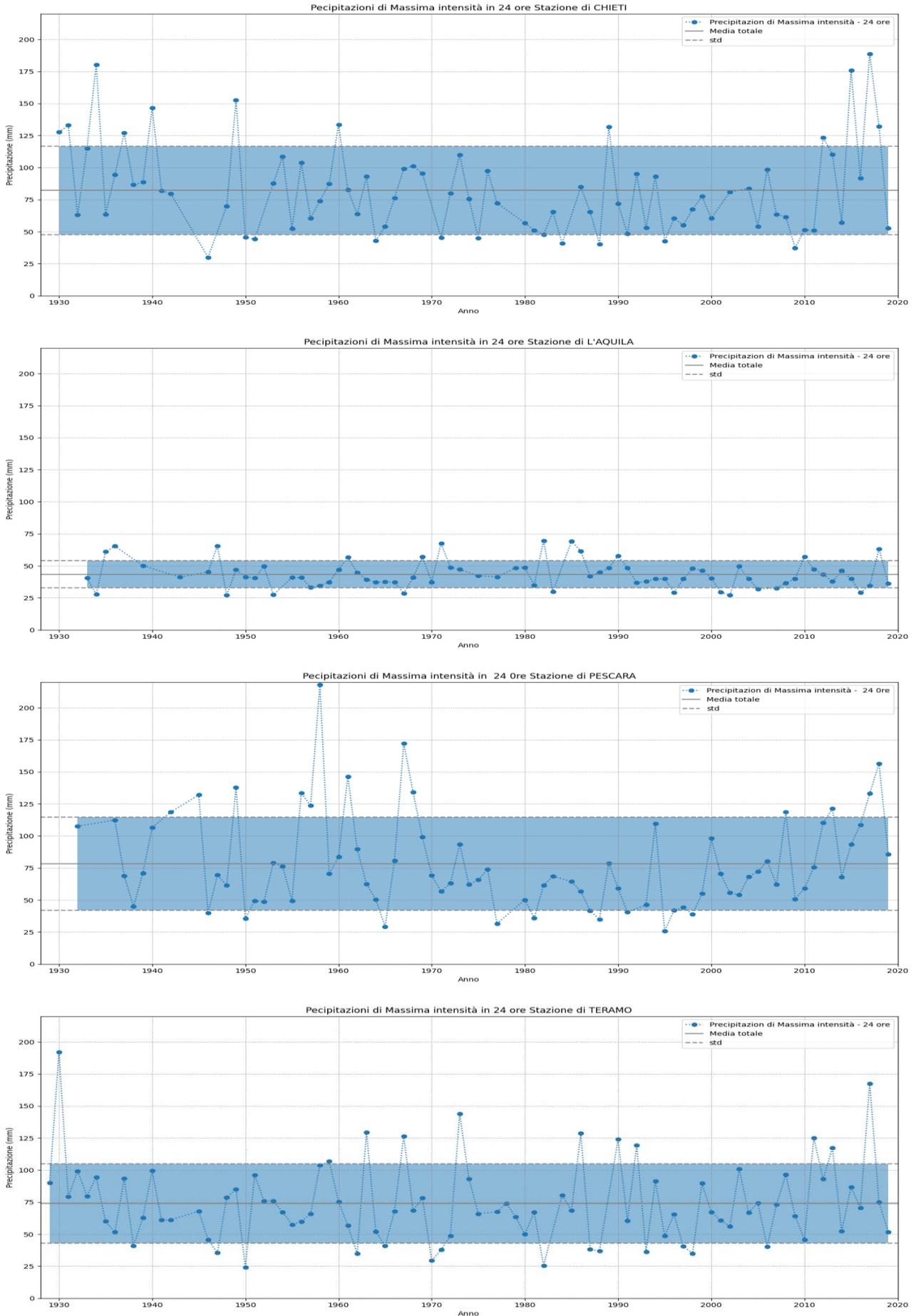
**FIGURA 60: PRECIPITAZIONI DI MASSIMA INTENSITÀ IN 6 ORE**



**FIGURA 61: PRECIPITAZIONI DI MASSIMA INTENSITÀ IN 12 ORE**



**FIGURA 62: PRECIPITAZIONI DI MASSIMA INTENSITÀ IN 24 ORE**



### **4.3 ANDAMENTO DEL RAPPORTO QUANTITÀ DI PRECIPITAZIONE ANNUALE E NUMERO DI GIORNI PIOVOSI NEI QUATTRO CAPOLUOGHI DI PROVINCIA**

Nella pagina seguente è mostrato l'andamento del rapporto:

*Pioggia annuale / Numero giorni piovosi*

Tale rapporto può dare un indicazione dell'evoluzione della quantità media di precipitazione per giorno piovoso e quindi essere indice di un aumento o una diminuzione della pioggia giornaliera<sup>7</sup>.

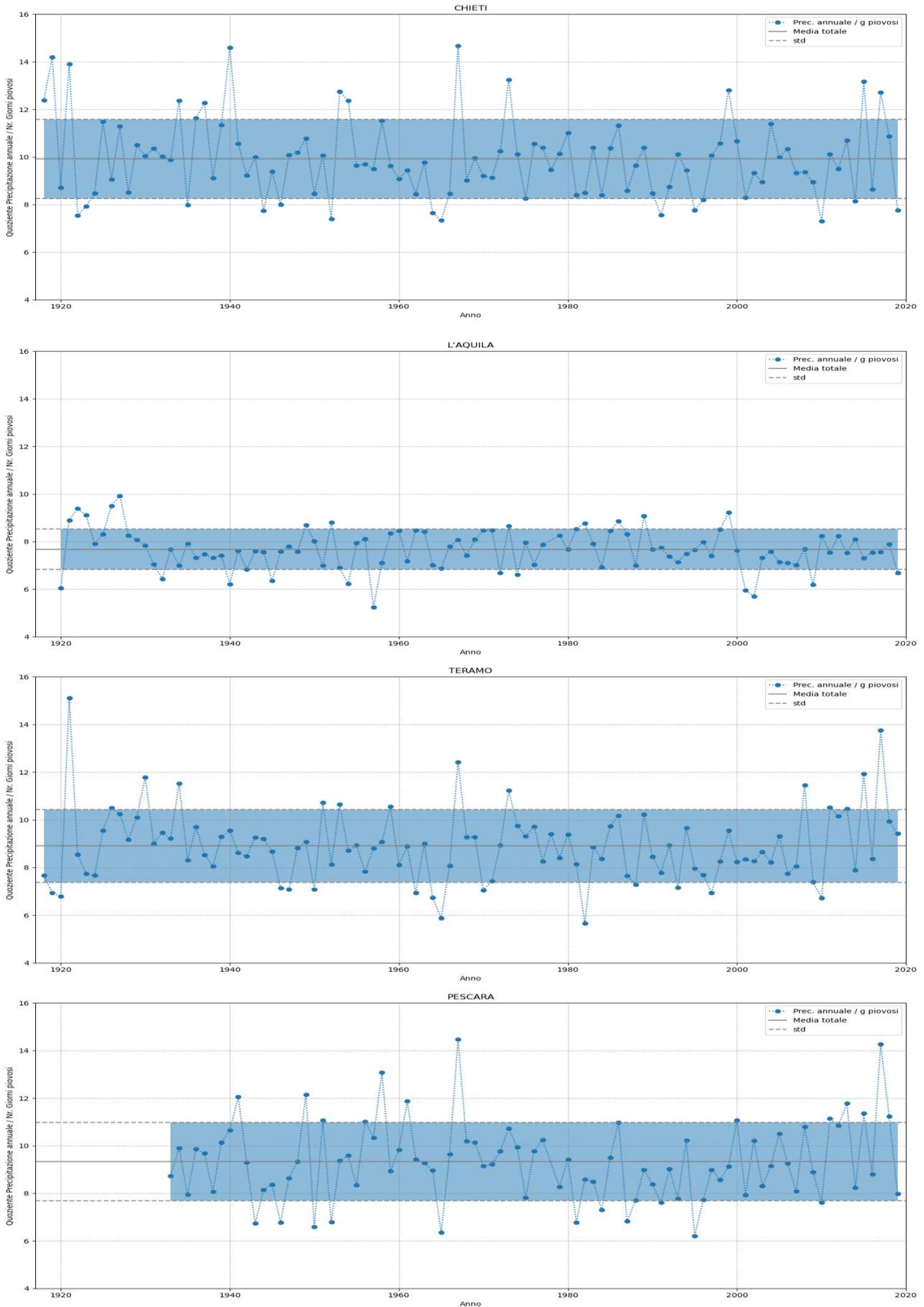
I grafici che seguono non mostrano un andamento preponderante ma i dati sembrano oscillare in maniera più o meno uniforme intorno al loro valore medio.

Il valore medio della pioggia giornaliera oscilla tra 7 e 10mm. Il valore più basso è relativo alla stazione di L'Aquila e quello più alto è relativo alla stazione di Chieti. Per quanto riguarda la deviazione standard si può notare che la stazione di L'Aquila, oltre ad avere un valore di precipitazione media giornaliera più basso rispetto alle altre tre stazioni, mostra anche una deviazione standard minore.

---

<sup>7</sup> Ad esempio se a parità di precipitazione annuale il numero dei giorni piovosi diminuisse la pioggia media giornaliera aumenterebbe e questo potrebbe essere indice di un aumento di fenomeni piovosi più rilevanti.

**FIGURA 63: RAPPORTO TRA QUANTITÀ DI PRECIPITAZIONE ANNUALE E NUMERO DI GIORNI PIOVOSI**



## 5. CONCLUSIONI

Questo lavoro, sebbene preliminare e non esaustivo, ci consente di avere una idea di massima dell'andamento delle precipitazioni sul territorio abruzzese negli ultimi 100 anni. Sulla base dei dati precedentemente presentati, è possibile trarre alcune conclusioni di carattere generale, in via preliminare:

- sulla quantità e distribuzione delle precipitazioni annuali sul territorio regionale;
- sull'andamento delle precipitazioni nell'arco dell'ultimo secolo.

Inoltre è stato fatto, anche se solo per i capoluoghi di provincia, un approfondimento qualitativo riguardante i fenomeni di massima intensità e il valore della precipitazione media per giorno piovoso.

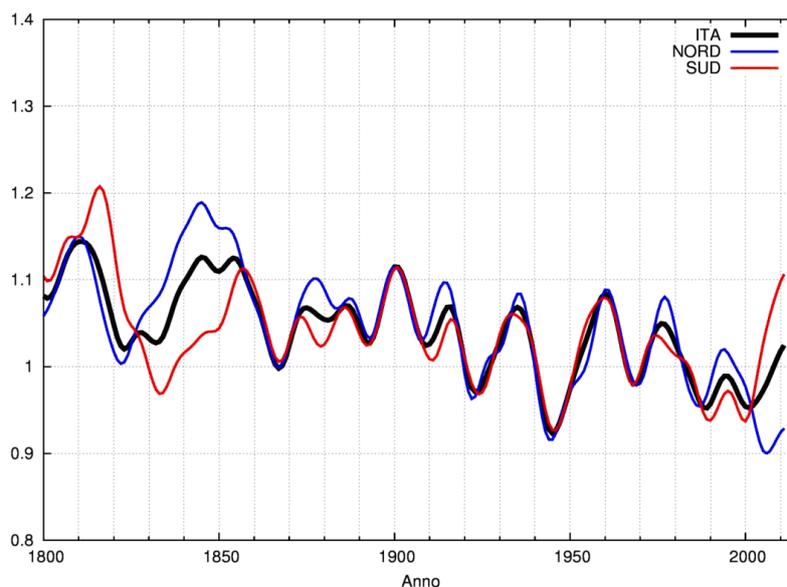
### ***Quantità e distribuzione delle precipitazioni annuali sul territorio regionale***

Per quanto riguarda la piovosità, le stazioni sulla fascia costiera hanno una precipitazione media annuale che si attesta tra i 650mm e i 800mm. La precipitazione media va man mano aumentando sia con la quota sia in prossimità dei massicci del Gran Sasso e della Maiella. Ad esempio la stazione di Arsita pur non trovandosi ad alta quota ha una precipitazione media annuale intorno a 1000mm. Anche la zona della valle dell'Orfento risulta molto piovosa. La stazione di Salle, collocata a meno di 500m di quota sul livello del mare, ha un valore della precipitazione media annuale che supera i 1200mm, precipitazione equivalente a quella di una stazione di montagna. Superati i massicci del Gran Sasso e della Maiella e addentrandoci nella valle dell'Aterno, la precipitazione media annuale mostra valori confrontabili con quelli costieri come mostrano i dati delle stazioni di L'Aquila e Sulmona.

### ***L'andamento delle precipitazione annuale negli ultimi 100 anni***

Sul lungo periodo, su un numero significativo di stazioni, si nota una generale diminuzione della precipitazione annuale tra il 1980 e metà degli anni '90. In generale nelle stazioni si alternano periodi più o meno piovosi anche se ad un primo sguardo qualitativo non evidenziamo andamenti sistematicamente crescenti o decrescenti. Ci riserviamo comunque di effettuare ulteriori e specifici approfondimenti.

Di seguito riproponiamo un grafico tratto dal "*Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici in Italia* a cura del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare" dove si mostra la serie di precipitazioni medie annuali ottenuta da una versione aggiornata del database presentato in Brunetti et al. (2006).



**Figura 64:** precipitazioni cumulate in Italia nel periodo 1800–2011. I dati sono espressi in termini di anomalie moltiplicative rispetto al periodo 1971-2000. Le curve sono ottenute mediante l'applicazione di un filtro gaussiano passa-basso (Fonte: ISAC-CNR).

Anche qui, se si considerano i dati a partire dal 1918, si possono notare vari avvallamenti e creste in particolare tra il 1980 e il 2000.

### ***Quantità e andamento delle precipitazioni mensili***

Per quanto riguarda la piovosità mensile c'è un generale accordo nel dire che i mesi più piovosi risultano essere ottobre novembre e dicembre, mentre i mesi meno piovosi sono luglio e agosto. Il mese più piovoso per la maggior parte delle stazioni è novembre con una piovosità media che varia da stazione a stazione in un intervallo compreso tra 75mm e 160mm. In generale, il mese meno piovoso è luglio che presenta valori di precipitazione media che variano in un intervallo compreso tra i 25mm e i 60mm.

### ***Andamento delle precipitazione di massima intensità per le stazioni site nei quattro capoluoghi di provincia***

Anche se limitatamente alle quattro province, si è fatta un'analisi qualitativa degli andamenti delle precipitazioni annuali di massima intensità a 1, 3, 6, 12, 24 ore. A tale riguardo si evidenziano delle continue oscillazioni sulle quantità delle precipitazioni ma non si osservano significativi andamenti crescenti o decrescenti. Si precisa che sono in corso ulteriori analisi da parte degli uffici regionali competenti su un campione più ampio di stazioni.

### ***Andamento del rapporto della quantità di precipitazione annuale e numero di giorni piovosi nei quattro capoluoghi di provincia***

Per quanto riguarda l'andamento della precipitazione media giornaliera, nei quattro capoluoghi di provincia, i dati sembrano oscillare in maniera più o meno uniforme intorno al loro valore medio. I dati riguardano solo quattro stazioni per cui non si possono fare delle considerazioni di carattere generale, ma solo rimandare ad un ulteriore approfondimento.

## 6. BIBLIOGRAFIA

Autorità di Bacino del Fiume Tevere – Distretto dell'Appennino Centrale: “Climate analysis of the precipitation regime in the Hydrographyc District of the Central Appennine (Central Italy). 1951-2017” (in Italian) . Novembre 2017.

Brunetti M., Maugeri M, Monti F., Nanni T.: Changes in daily precipitation frequency and distribution in Italy over the last 120 years; *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, Volume 109, Issue D5, CiteID D05102 (2004)

Brunetti M., Maugeri M, Monti F., Nanni T.: Temperature and Precipitation Variability in Italy in the Last Two Centuries From Homogenised Instrumental Time Series. *Int. J. Climatol.* 26: 345–381 (2006)

Di Lena B., Antenucci F., Mariani L., 2012: “Space and time evolution of the Abruzzo precipitation”. *Italian Journal of Climatology* 17 (1) , 5-19.

Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici in Italia. ©MATTM, Roma, 2014. ISBN 9788887728095,

[https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc\\_2014\\_rapporto\\_stato\\_conoscenze.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc_2014_rapporto_stato_conoscenze.pdf)

Pagina web dell'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC-CNR): [http://www.isac.cnr.it/climstor/climate\\_news.html](http://www.isac.cnr.it/climstor/climate_news.html)

Scorzini, A.R., Leopardi, M.: “Precipitation and temperature trends over central Italy (Abruzzo Region): 1951–2012”. *Theor Appl Climatol* 135, 959–977 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00704-018-2427-3>.