

HISTORICAL ANALYSIS OF MAXIMUM INTENSITY PRECIPITATION (1, 3, 6, 12 HOURS) IN ABRUZZO REGION (ITALY) - PERIOD 1951-2012

ANALISI STORICA DELLE PRECIPITAZIONI DI MASSIMA INTENSITÀ (1,3,6,12 ORE) NELLA REGIONE ABRUZZO - PERIODO 1951-2012

Alessandro Chiaudani¹, Fernando Antenucci², Bruno Di Lena²

¹ Dipartimento di Ingegneria e Geologia "InGeo" Università degli Studi "G. d'Annunzio", Chieti-Pescara

² Regione Abruzzo - Direzione Agricoltura- Centro Agrometeorologico Regionale - Scerni (Ch)

achiaudani@unich.it

Abstract

The analysis of maximum intensity precipitation (1, 3, 6, 12 hours), recorded in Abruzzo Region during the 1951-2012 period, has been realized. The data monitored by 24 rain gauges belonging to the Regional Hydrographic service gave the chance to elaborate the trends and their spatial distribution. Maximum and average values have been calculated and the calendar of the occurrence dates has been drawn.

Introduzione

Lo studio delle precipitazioni di massima intensità, dei loro trend, della loro distribuzione territoriale e del calendario di accadimento di tali eventi è importante per l'individuazione delle relazioni tra gli andamenti del clima, il territorio e l'occorrenza di dissesto idrogeologico (frane e piene); questi approfondimenti sono necessari per elaborare scenari di rischio utili alla pianificazione delle misure di prevenzione.

Materiali e Metodi

La base dati costituisce uno strumento fondamentale per effettuare studi climatologici; in questo caso ci si è avvalsi dei dati anche non continuativi relativi al periodo 1951-2012 di 24 stazioni meccaniche pluviometriche gestite dal ex-Servizio Idrografico Regionale (Fig.1).

Per l'analisi del trend di serie distribuite in modo non normale si è ricorso all'applicazione del test non parametrico Theil-Sen (Theil, 1950; Sen, 1968) diffuso in ambito scientifico (Bartolini et al., 2008) in quanto fornisce, come la regressione lineare, il coefficiente angolare, ovvero la pendenza positiva o negativa del trend, e quindi la variazione annua del dato interpolato. La significatività statistica con questo metodo è stata verificata attraverso il test non parametrico di Mann-Kendall (Sneyers, 1990).

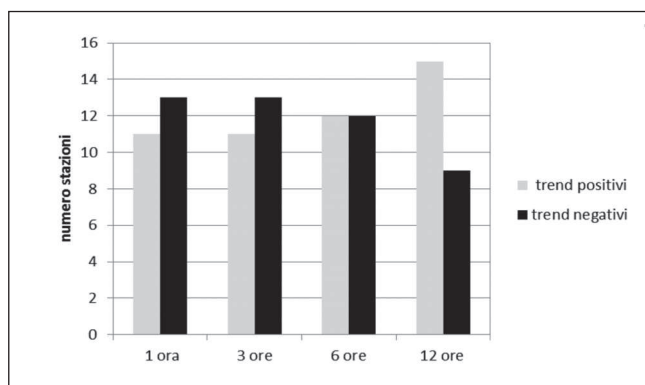


Fig.1 - Trend of maximum intensity precipitation (1, 3, 6, 12 hours).

Fig. 1 - Trend delle piogge di massima intensità per le durate di 1, 3, 6 e 12 ore.

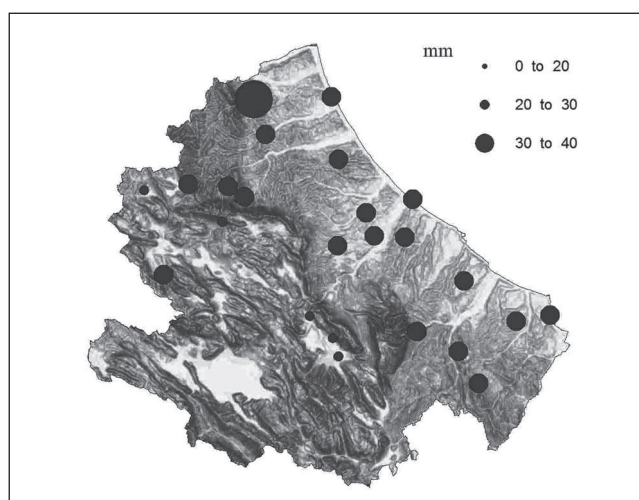


Fig. 2 - Average values of 1 hour maximum intensity precipitation in the period 1951-2012.

Fig. 2 - Valori medi delle precipitazioni di massima intensità a 1 ora per il periodo 1951-2012.

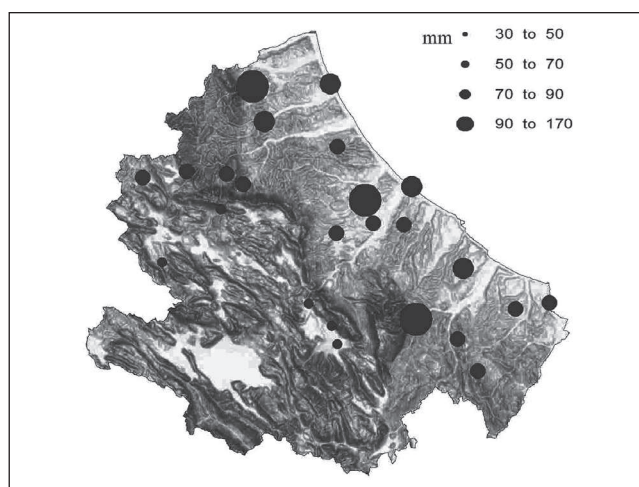


Fig. 3 - Absolute maximum values of 1 hour maximum intensity precipitation in the period 1951-2012.

Fig. 3 - Valori massimi assoluti delle precipitazioni di massima intensità a 1 ora per il periodo 1951-2012.

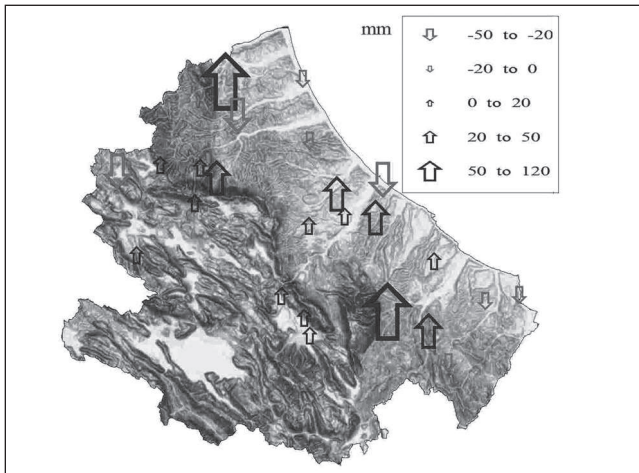


Fig. 4 - Absolute maximum values variation, before and after 1981, of the 1 hour maximum intensity precipitation.
 Fig. 4 - Variazioni dei valori massimi assoluti delle precipitazioni di massima intensità a 1 ora prima e dopo il 1981.

Risultati

Per tutte le stazioni sono stati costruiti 4 diagrammi di dispersione, uno per ciascuna durata standard di pioggia, inserendo, nelle ordinate, l'altezza di pioggia massima annua registrata e, nelle ascisse, il tempo. In tal modo sono stati realizzati n° 96 diagrammi dalle cui rette di regressione sono stati valutati i trend. Per quanto riguarda le 24 stazioni i trend positivi individuati sono stati il 51% e quelli negativi il 49%. Significativi sono risultati essere solo il 13.5%, rispettivamente il 9.4% quelli positivi ed il 4.2% quelli negativi. In generale (trend significativi e non significativi) è risultata una prevalenza di trend positivi per classe a 12 ore mentre per le durate intermedie di 3, 6 e 12 ore i trend sono all'incirca per metà positivi e per metà negativi (Fig.1).

La distribuzione per sito di monitoraggio dei valori medi (Fig.2) e massimi assoluti (Fig.3) delle classi di precipitazione intensa, relativi al periodo 1951-2012, permette di individuare le aree più interessate da eventi di massima intensità.

Confrontando i valori monitorati dei massimi assoluti nei sottoperiodi 1951-1981 e 1982-2012 (Fig.4) è possibile individuare sul territorio le variazioni più importanti.

La variabilità dei dati di precipitazione di massima intensità è ben descritta anche dall'analisi della deviazione standard (Fig.5), a conferma della figura 4 dove viene messa in evidenza la maggiore variabilità del dato delle stazioni di Civitella de Tronto a nord e Fara San Martino a sud.

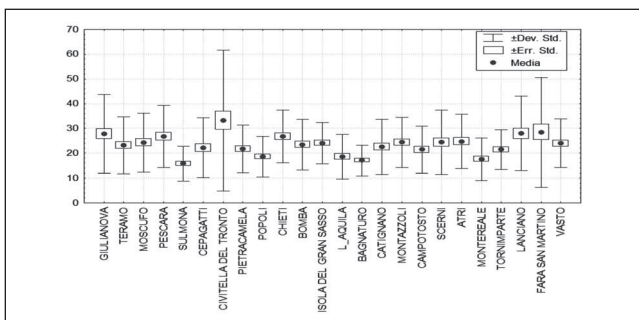


Fig. 5 - Variability of 1 hour maximum intensity precipitation in the period 1951-2012.
 Fig. 5 - Variabilità dei valori massimi assoluti delle precipitazioni di massima intensità a 1 ora.

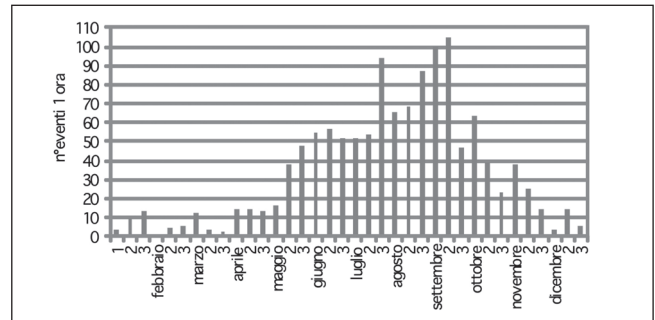


Fig. 6 - Calendar of 1 hour maximum intensity precipitation events.
 Fig. 6 - Calendario relativo alla totalità degli eventi cumulati delle 24 stazioni per le precipitazioni di massima intensità a 1 ora.

Ulteriore informazione ricavabile dalle serie storiche a disposizione è il calendario decadale di ricorrenza degli eventi di massima intensità per ogni stazione e per ogni classe di durata; cumulando le frequenze degli eventi relative alle 24 stazioni (Fig.6) si ricava il calendario relativo alla totalità degli eventi per classe di durata.

Conclusioni

L'analisi dei trend per il periodo 1951-2012 non individua trend significativi delle quattro classi di precipitazione di massima intensità; è risultata inoltre una prevalenza di trend positivi solo per la classe a 12 ore.

Rappresentando territorialmente i massimi assoluti si può descriverne la distribuzione regionale; l'analisi di tale distribuzione nei due sottoperiodi 1951-1981 e 1982-2012 individua i contesti territoriali dove si sono verificate le variazioni più importanti, come avviene nel caso dei massimi assoluti della classe di precipitazione oraria che aumentano soprattutto nella zona pedemontana. La minore entità delle precipitazioni massime in alcune aree interne potrebbe essere causata da un effetto di foehn-stau endomontano in base al quale le masse d'aria di provenienza adriatica e tirrenica, spinte verso l'interno da strutture depressionarie, scaricano la loro umidità nei rilievi per arrivare, ormai impoverite, nelle aree endo-montane (Di Lena *et al.*, 2012). I calendari di accadimento individuano il mese e la decade di maggiore ricorrenza per le varie classi di precipitazione di massima intensità; nel caso delle precipitazioni a scansione oraria il mese di settembre, e soprattutto la seconda decade, risultano essere quelle in cui si concentrano gli eventi di precipitazione intensa.

Bibliografia

- Bartolini G, Morabito M, Crisci A, Grifoni D, Torrigiani T, Petralli M, Maracchi G. Orlandini S., 2008. Recent trends in Tuscany (Italy) summer temperature and indices of extremes. *International Journal of Climatology* 28(13): 1751-1760. DOI:10.1002/joc.1673.
- Di Lena B., Antenucci F., Mariani L., 2012. Space and time evolution of the Abruzzo precipitation. *Italian Journal of Climatology* 17 (1), 5-19.
- Sen PK., 1968. Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau. *Journal of the American Statistical Association*, 63, 1379-1389.
- Sneyers R., 1990. On the statistical analysis of series of observations. WMO Technical note no. 143, Geneve, 192 pp.
- Theil H., 1950. A rank-invariant method of linear and polynomial regression analysis, I, II, III. *Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 53, 396-392, 512-525, 1397-1412.