

ANALYSIS OF HEAVY RAINFALL IN VERY HIGH TEMPORAL RESOLUTION IN ITALY DURING LAST 10 YEARS

Domenico Vento

Stanislao Esposito

Chiara Epifani

Edmondo Di Giuseppe

Ufficio Centrale di Ecologia Agraria, Rome, 00146, Italy

1. INTRODUZIONE

La diffusione sempre più capillare presso le reti di rilevamento agrometeorologico di strumentazione tecnologicamente avanzata rende possibile misurare ed archiviare automaticamente i parametri ambientali con una cadenza estremamente elevata.

Nell'ambito della rete RAN gestita dall'UCEA, che si basa su un centinaio di stazioni automatiche in via di implementazione, di cui 20 già operative da più di un decennio, la precipitazione viene misurata con cadenza di 10 minuti.

Lo studio che presentiamo si basa sull'analisi di queste 20 serie storiche decennali al fine di valutare le caratteristiche climatologiche delle precipitazioni su brevi periodi di tempo (da 10 minuti a 3 ore), sia riguardo ai valori medi sia ai valori estremi. Il periodo coperto dalla disponibilità dei dati è ovviamente più breve del trentennio indicato dall'OMM (Organizzazione Meteorologica Mondiale) come base di riferimento, tuttavia è sufficiente almeno per una iniziale indicazione di tipo climatologico, comunque utile a diverse tipologie di utenza.

Esso si inserisce nell'ampio filone della caratterizzazione climatica della precipitazione e si segnala come una delle prime analisi estese all'intero territorio nazionale, di dati osservativi a risoluzione temporale molto elevata, soprattutto per quanto attiene ai valori estremi.

2. MATERIALI E METODI

La figura 1 indica le stazioni sottoposte ad indagine e la loro dislocazione sul territorio. Ogni data set inizia almeno dal 1993 (in alcuni casi dal 1991), è aggiornato fino al 2003 ed è sufficientemente completo (in nessun caso le mancanze superano il 2%).



Fig. 1 mappa delle 20 stazioni della RAN

Per quanto riguarda le caratteristiche "medie" della fenomenologia, una prima analisi riguarda l'andamento nel tempo delle medie mensili delle precipitazioni in 10 minuti (intese come valori mediati per ogni singolo mese e per ogni singolo anno). Esso costituisce una serie temporale di cui viene calcolata la retta di trend (fig. 2).

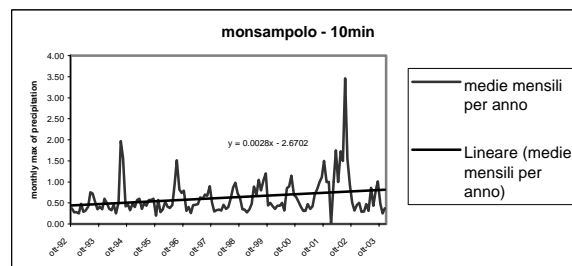


Fig. 2 monsampolo- trend medie mensili

Si sono poi valutati i valori medi mensili sull'intero periodo disponibile (intesi come valori mediati per ogni singolo mese, ma su tutti gli anni) delle precipitazioni in 10, 60 e 180 minuti. Essi sono confrontati in un unico grafico sotto forma di valori medi normalizzati per avere la stessa scala. Nello stesso grafico si riportano come ulteriore confronto i valori medi della quantità cumulata mensile della precipitazione (intesa come precipitazione totale mensile mediata su tutti gli anni).

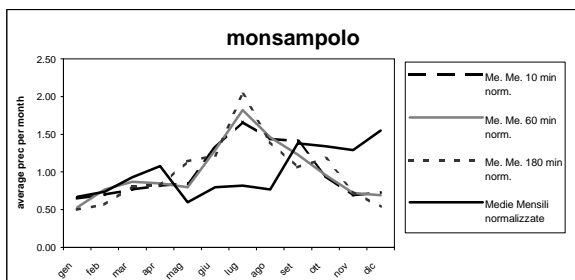


Fig. 3 monsampolo-confronto

Per quanto riguarda le caratteristiche climatiche degli eventi estremi, abbiamo adottato la convenzione di considerare "estrema" la precipitazione che, nella scala ordinata in senso crescente dei valori misurati, supera il 90-esimo centile, vale a dire quella che si presenta con frequenza minore del 10%. E ciò per ognuna delle scale temporali: 10, 60 e 180 minuti.

Per ciascuna di tali scale abbiamo considerato l'andamento nel tempo della ripartizione - in termini percentuali - su ciascun anno di questi eventi rari, calcolando la retta di trend.

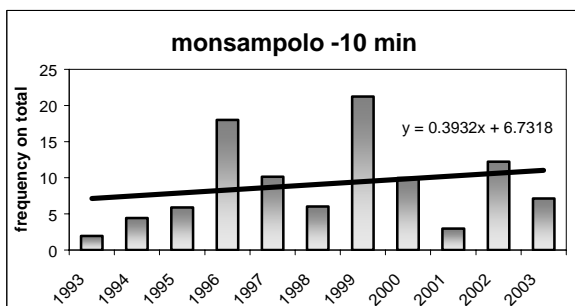


Fig. 4 Extreme events' distribution (98th percentile)

Infine, sempre per ogni singola aggregazione temporale, abbiamo riportato l'andamento nel tempo dei valori massimi annuali con l'annessa retta di trend

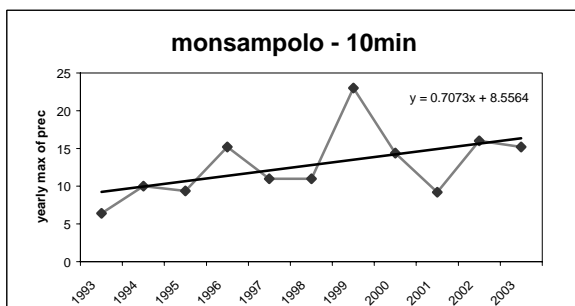


Fig. 5 Yearly maximum of precipitation's trend

Occorre precisare che la valutazione della significatività di un trend calcolato sulla base di un periodo così breve come un decennio è certamente molto delicata. In effetti gli usuali test statistici sul trend, come quello di Mann-Kendall utilizzato in questo studio, forniscono risultati

sistematicamente indirizzati alla non significatività statistica proprio a causa della esiguità del campione, cioè della brevità del periodo. Occorre far riferimento ad ulteriori elementi, quale ad esempio, l'analisi comparata dei trend sull'intera area ed, eventualmente, limitarsi ad indicazioni di massima che comunque, nell'impossibilità di formulare affermazioni suffragate da dati certi, possono nondimeno essere di interesse.

Una ulteriore indagine riguarda l'interconnessione tra eventi estremi alla scala temporale più breve (10 minuti) ed estremi a scala più elevata (3 ore).

3. RISULTATI

In generale, i risultati ottenuti mostrano una consistente variabilità intrinseca dovuta sia al fatto che le stazioni appartengono a caratteristiche climatiche diverse e sia alla brevità del periodo. Tuttavia emergono delle caratteristiche comuni:

- 1) i valori medi delle precipitazioni a breve periodo (da 10 a 180 minuti) sono più elevati nei mesi estivi proprio quando l'andamento annuale delle precipitazioni nel clima italiano presenta un minimo. Chiaramente ciò è dovuto al fatto che le precipitazioni molto intense e di breve durata sono essenzialmente dovute a fenomeni di instabilità;
- 2) i valori medi più elevati sembrano accentrarsi nell'ultima parte del periodo decennale per la maggioranza delle stazioni, le quali appunto presentano un trend positivo, anche se non molto consistente;
- 3) il trend dei valori estremi sia in relazione alle frequenze sia per i massimi annuali è positivo per i 2/3 circa delle stazioni. Si tratta di una circostanza che rende plausibile l'ipotesi che ci sia una tendenza di fondo e complessiva all'aumento degli eventi estremi, anche se a livello di singola stazione il test di significatività statistica è negativo;
- 4) c'è una consistente interrelazione tra i fenomeni estremi alle varie scale di tempo almeno fino alla precipitazione cumulata su tre ore, nel senso che molto spesso precipitazioni estreme a 10 minuti coincidono temporalmente con precipitazioni estreme a 180 minuti, con un evidente aspetto di persistenza.

4. CONCLUSIONI

Pure nei limiti oggettivi legati alla consistenza spaziale e temporale delle misurazioni disponibili, si ritiene che lo studio presentato fornisca un quadro quantomeno interessante e già in qualche modo utile agli utenti su una fenomenologia sostanzialmente ancora non conosciuta ma di grande impatto su molteplici aspetti delle attività umane.

5. RINGRAZIAMENTI

Questo lavoro è svolto nell'ambito del Progetto finalizzato di ricerca "CLIMAGRI - Cambiamenti Climatici e Agricoltura" finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (D.M. 639/7303/2003). Si desidera ringraziare gli altri ricercatori del Progetto, ed in particolare il Dr. Maugeri, per i suggerimenti forniti.

6. BIBLIOGRAFIA

- Brunetti M., Maugeri M., Nanni T., 2001: Changes in total precipitation, rainy days and extreme events in North Eastern Italy. *Int. J. Climatol.*, 21, 861–871.
- Brunetti M., Buffoni L., Maugeri M., Nanni T., 2000: Precipitation intensity trends. in Northern Italy *Int. J. Climatol.* 20: 1017–1031
- Karl TR, Knight RW, Plummer N. 1995. Trends in high-frequency climate variability in the twentieth century. *Nature* 377: 217–220.
- Yu B, Neil DT. 1991. Global warming and regional rainfall: the difference between average and high intensity rainfalls. *Int. J. Climatol.*, 11: 653–661.