

1 Analisi dei dati pluviometrici

Giuseppe Iiritano e Tommaso Caloiero

Regione Calabria - Settore Protezione Civile - Centro Funzionale

g.iiritano@protezionecivilecalabria.it

t.caloiero@protezionecivilecalabria.it

Elaborazioni

L'evento pluviometrico del 12-13 novembre 2004 si è concentrato nelle 24 ore tra le ore 6.00 del 12 e le ore 6 del 13 novembre. La mappa delle precipitazioni dell'intero evento (Fig. 1) mostra come esso abbia interessato gran parte del territorio regionale, con alcuni scrosci molto concentrati in alcune zone in cui si sono registrati picchi di precipitazione molto elevati.

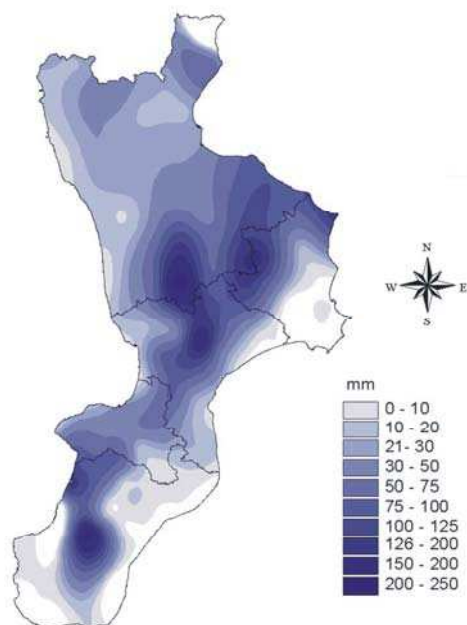


Fig. 1 – Mappa delle precipitazioni cumulate dalle 6:00 del 12 alle 6:00 del 13 novembre.

In particolare a Parenti si è registrato un totale di 223,6 mm, a Santa

Cristina di Aspromonte di 206.4 mm, a Tiriolo di 181.6 mm, a Cerenzia di 158.2 mm, a Ciro' Marina Volvito di 127.6 mm e a Savelli di 125.2 mm.

La perturbazione si è spostata nel corso dell'evento da sud-ovest verso nord-est, interessando progressivamente prima la provincia di Reggio Calabria e marginalmente quella di Vibo Valentia e successivamente quelle di Catanzaro, Cosenza e Crotona. Nella mattinata del 13 l'evento pluviometrico si è completamente esaurito. L'evoluzione temporale della perturbazione è ben evidenziata dalle mappe dei totali di precipitazione cumulata nei periodi di 6 ore consecutivi, riportate nelle figura 2,3,4,5.

In particolare la figura 2 mostra una localizzazione delle piogge nell'Aspromonte e nella piana di Gioia Tauro.

I massimi valori sono stati registrati nelle stazione di Santa Cristina d'Aspromonte con 105.2 mm di pioggia e nella stazione di Gioia Tauro con 42.6 mm.

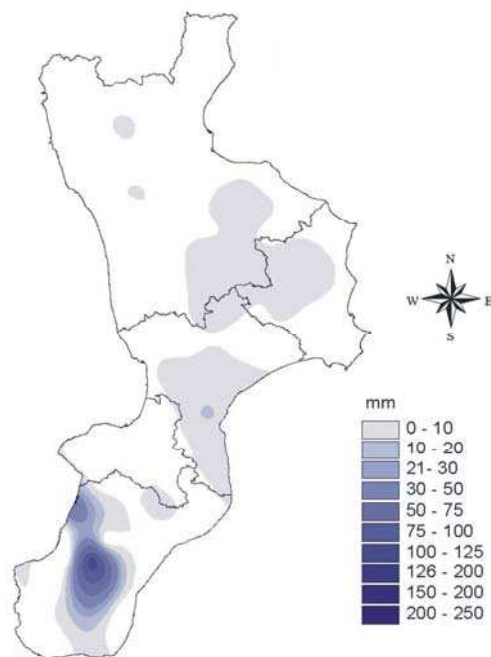


Fig. 2 – Mappa delle precipitazioni cumulate dalle 6:00 alle 12:00 del 12 novembre.

In figura 3 si nota come il centro dell'evento si sia esteso alle province di Catanzaro e Cosenza ed in particolare alla stretta di Catanzaro per la prima, e alla medio-alta valle del Savuto, alla valle del Crati e all'alto Ionio per la seconda. I massimi valori sono stati registrati nelle stazione di Parenti con 102.2 mm di pioggia, nella stazione di Rogliano con 74.4 mm, nella stazione di Tiriolo con 59.2 mm, nella stazione di Gioia Tauro con 54.4 mm e nella stazione di Cropalati con 47.2 mm.

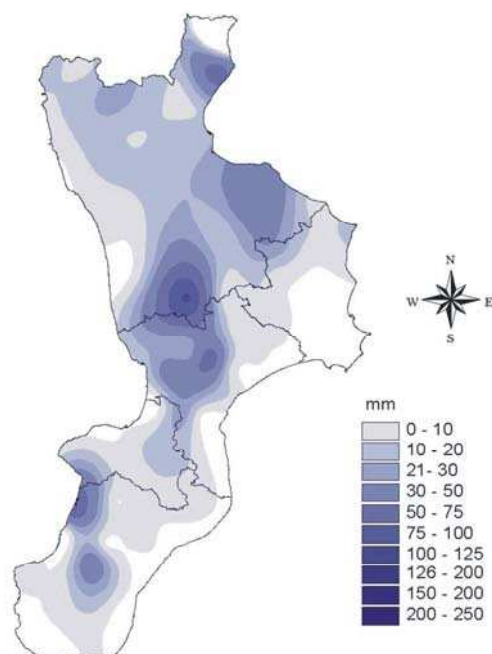


Fig. 3 – Mappa delle precipitazioni cumulate dalle 12:00 alle 18:00 del 12 novembre.

In figura 4 è evidente come l'evento si sia ormai esteso alle intere province di Catanzaro, Cosenza e Vibo Valentia con un aumento di intensità anche nell'Aspromonte e nella piana di Gioia Tauro.

I massimi valori sono stati registrati nelle stazione di Parenti con 120.2 mm di pioggia, nella stazione di Tiriolo con 115.8 mm, nella stazione di Camigliatello con 81 mm, nelle stazioni di Savelli e Cerenzia con 68.4 mm, nella stazione di Feroletto della Chiesa con

67.8 mm e nella stazione di San Pietro di Caridà con 67.4 mm

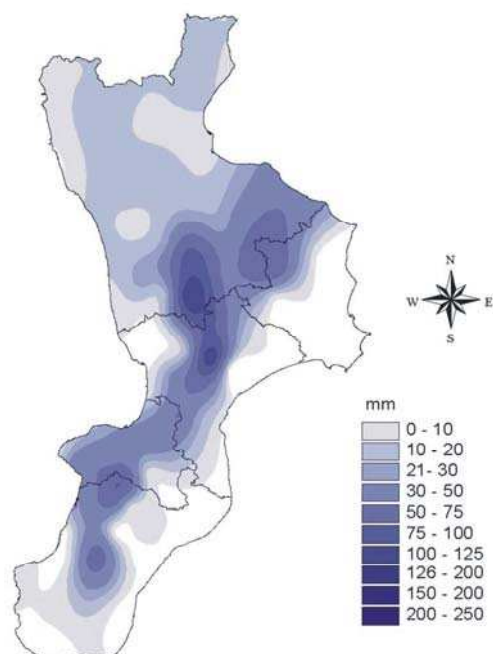


Fig. 4 – Mappa delle precipitazioni cumulate dalle 18:00 alle 24:00 del 12 novembre.

Infine, in figura 5 emerge una netta diminuzione delle precipitazioni localizzate solamente nella provincia di Crotona ed in parte minore in quelle di Cosenza e Catanzaro.

I massimi valori sono stati registrati nelle stazione di Cirò Marina Volvito con 114.4 mm di pioggia, nella stazione di Pagliarelle con 97.2 mm, nella stazione di Cotronei con 90.6 mm, nella stazione di Cerenzia con 72.6 mm, nella stazione di Catanzaro con 55.4 mm e nella stazione di Albi con 51.0 mm.

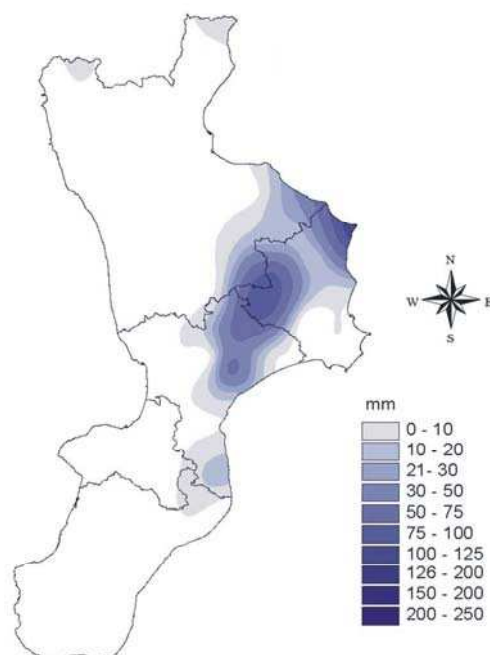


Fig. 5 – Mappa delle precipitazioni cumulate dalle 00:00 alle 6:00 del 13 novembre.

Per le stazioni (Tab. 1) nelle quali, durante l'evolvere dell'evento meteorico, sono stati registrati i valori intensi di precipitazione, è stata effettuata, come detto, un'analisi statistica sui massimi valori delle precipitazioni di durata 1h, 3h, 6h, 12h e 24h. Il modello probabilistico dei valori estremi utilizzato è stato il modello TCEV (Two Components Extreme Value), elaborato nell'ambito del programma operativo di valutazione delle portate di piena per i corsi d'acqua italiani (VAPI) del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrologiche del CNR.

L'analisi, attraverso il modello TCEV, è stata condotta al primo livello di regionalizzazione, per quelle stazioni che presentano una serie storica di almeno 30 anni dei massimi annuali delle precipitazioni di durata 1h, 3h, 6h, 12h e 24h, al secondo livello di regionalizzazione, per quelle stazioni che presentano una serie storica di almeno 10 anni e, al terzo livello di regionalizzazione, per tutte le stazioni..

Tab. 1 – Elenco delle stazioni nelle quali si sono registrati i valori più elevati di precipitazione e consistenza serie storica.

Codice	Stazione	Bacino	Quota (m.s.m.)	N° Dati
1830	Albi	Alli	710	49
1410	Cariati	Tra Trionto e Neto	10	1
1580	Cerenza	Neto	663	8
1455	Cirò Marina Volvito	Tra Trionto e Neto	10	10
1724	Cotronei	Tacina	530	2
2990	Parenti	Savuto	830	2
3000	Rogliano	Savuto	650	50
2740	Rosarno	Mesima	61	44
2665	San Pietro di Caridà	Mesima	750	2
2540	Santa Cristina	Petrace	510	37
1570	Savelli	Neto	964	27
2890	Tiriolo	Amato	690	48

Come parametri del modello sono stati utilizzati quelli indicati nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Calabria redatto dall'Autorità di Bacino Regionale (Tab. 2).

Tab. 2 – Parametri della distribuzione.

Durata (ore)	Λ^*	θ^* (mm)	Λ_1		
			Tirrenica	Centrale	Ionica
1	0.1997	2.0735	13.03	12.84	12.26
3	0.2614	2.4100	21.26	17.77	14.02
6	0.2834	2.3103	25.17	18.97	14.17
12	0.2915	2.2148	31.50	17.60	12.91
24	0.3610	1.9420	31.54	13.42	10.26

In tabella 3 sono riportati i massimi valori di precipitazione cumulata registrati nell'arco dell'evento in esame

Tab. 3 – Massimi valori di precipitazione registrati ad 1h, 3h, 6h, 12h e 24h.

Stazione	h₁ ora (mm)	h₃ ore (mm)	h₆ ore (mm)	h₁₂ ore (mm)	h₂₄ ore (mm)
Albi	51.4	90.4	90.8	92.4	105.4
Cariati	39.8	64.4	87.6	88	133.8
Cerenzia	62.6	110.8	140.8	141.6	193.4
Cirò Marina	67.4	77.6	114.4	115.8	133.2
Cotronei	37.6	82.2	96	96.6	124
Parenti	85.4	118.6	120.2	222.4	223.6
Rogliano	39.2	70.6	74.4	102.6	102.8
Rosarno	34.6	43.6	44.2	84.2	100.8
San Pietro di Caridà	50.4	66.8	67.4	73.4	105.8
Santa Cristina	78.8	139	145	205.8	206.6
Savelli	47.8	89.2	96	101.8	125.6
Tiriolo	81.4	120.2	120.2	174.6	181.2

Tra i risultati ottenuti attraverso l'utilizzo del modello TCEV (Tab. 4), di notevole rilevanza sono quelli relativi alla stazione di Parenti con tempi di ritorno di 306 anni, 220 anni e 436 anni rispettivamente per un'ora, tre ore e dodici ore. Per quanto concerne le altre stazioni rilevanti sono i dati ottenuti per le stazioni di Tiriolo con tempi di ritorno ad un'ora di 110 anni e a tre ore di 87 anni, Rogliano con tempi di ritorno a tre ore di 84 anni e a sei ore di 29 anni e per le stazioni di San Pietro di Caridà, Cirò Marina Volvito, Santa Cristina d'Aspromonte e Cerenzia con tempi di ritorno ad un'ora di 65 anni, 41 anni, 34 anni e 29 anni rispettivamente.

E' stata infine elaborata, al terzo livello di regionalizzazione, la mappa dei tempi di ritorno relativi alle precipitazioni affluite nelle 24 ore, dalle 6:00 del 12 alle 6:00 del 13 Novembre (Fig. 6).

Dal confronto tra la mappa dei tempi di ritorno e la mappa delle precipitazioni cumulate nelle 24 ore di durata dell'evento, si nota una corrispondenza nella distribuzione spaziale ma non nell'intensità, in quanto si evidenziano tempi di ritorno non molto elevati della cumulata giornaliera, tranne che nella stazione di Parenti.

Tab. 4 – Livello di regionalizzazione utilizzato e tempi di ritorno ottenuti.

Stazione	Livello	T₁ ora	T₃ ore	T₆ ore	T₁₂ ore	T₂₄ ore
Albi	I	11	14	5	2	2
Cariati	III	5	6	8	3	4
Cerenza	III	29	30	22	7	5
Cirò Marina Volvito	III	41	13	22	8	4
Cotronei	III	4	11	6	3	2
Parenti	III	306	220	52	436	75
Rogliano	I	18	84	29	22	8
Rosarno	I	4	11	2	22	4
San Pietro di Caridà	I	65	39	8	7	3
Santa Cristina	III	34	25	5	5	2
Savelli	II	11	14	5	2	2
Tiriolo	I	110	87	25	28	9

Il risultato sopra evidenziato può essere di utilità ai fini della valutazione degli effetti al suolo provocati dall'evento in quanto mette in evidenza le zone colpite da precipitazioni con elevato periodo di ritorno. E' infatti il periodo di ritorno, più che il valore assoluto delle precipitazioni, a mettere in evidenza l'eccezionalità di una precipitazione e, di conseguenza, la sua pericolosità, a causa dell' "impreparazione" del territorio a smaltirla.

Conclusioni

L'evento abbattutosi tra il 12 e il 13 Novembre 2004 sul territorio regionale è stato tra i maggiori verificatesi negli ultimi anni interessando, nel suo sviluppo quasi tutta la Regione.

L'evento ha assunto caratteri di eccezionalità in alcune aree, come evidenzia l'analisi statistica mediante modello TCEV che ha evidenziato tempi di ritorno ultracentenari nelle stazioni di Parenti e di Tiriolo.

L'analisi statistica ha evidenziato come, pur in presenza di valori significativi in diverse zone del territorio regionale, solo in aree molto ristrette si sono registrate precipitazioni con elevato periodo di ritorno.

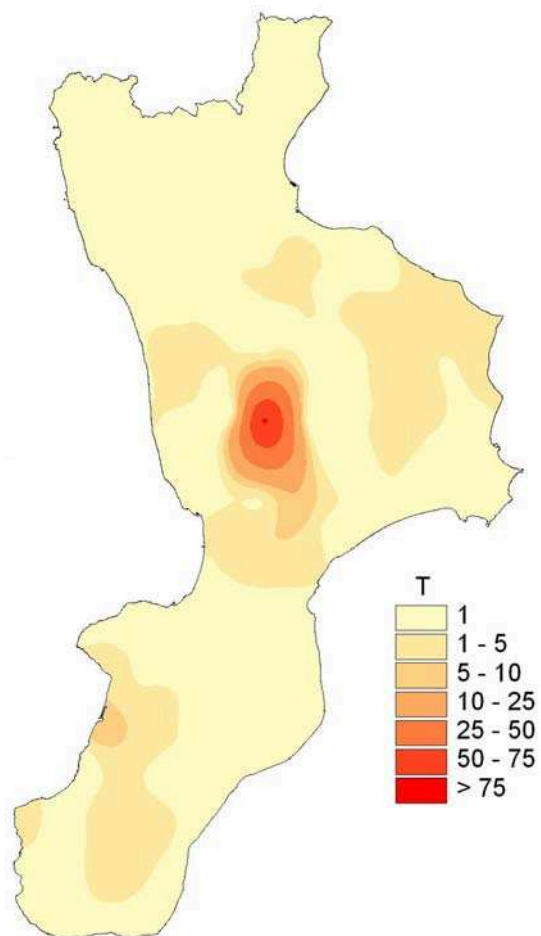


Fig. 6 – Mappa dei tempi di ritorno relativa all'evento.

Bibliografia

- [1] Ferrari, E. e Versace, P. (1995). *Evaluation of index flood in Italy*. IHP UNESCO, FRIEND-AMHY Annual Conference, Thessaloniki, Grecia.
- [2] Fiorentino, M., Gabriele, S., Rossi, F. e Versace, P. (1987). *Hierarchical approach for regional flood frequency analysis*. Regional Flood Frequency Analysis, edited by V.P. Singh, 35-49, D. Reidel Publishing Company, Dordrech, Olanda.
- [3] Gabriele, S. e Iiritano, G. (1994). *Alcuni aspetti teorici ed applicativi nella regionalizzazione delle piogge con il modello TCEV*. CNR/IRPI-GNDCI, Pubbl. n. 1089, Rende (CS).
- [4] Rossi, F., Fiorentino, M. e Versace, P. (1984). *Two Component Extreme Value distribution for flood frequency analysis*. Water Resources Research, 20(7), 847-856.
- [5] Versace, P. e Ferrari, E. (1997). *Regional hierarchical approach to flood frequency analysis*. Floods, '94-97 Report, Chapter 4, FRIEND Project, IHP UNESCO.
- [6] Versace, P., Ferrari, E., Gabriele, S. e Rossi, F. (1989). *Valutazione delle piene in Calabria*. CNR/IRPI-GNDCI, Rende (CS).