

Contesto meteo-climatico e pluviometrico dell'evento alluvionale dell'11-12 novembre 1773

GIUSEPPE TRANFAGLIA - ELIANA ESPOSITO
SABINA PORFIDO - CRESCENZO VIOLANTE - SALVATORE MAZZOLA

Il territorio di Cava de' Tirreni è interessato da frequenti eventi di pioggia di notevole intensità, che nel corso dei secoli hanno determinato alluvioni con pesanti effetti sui versanti montuosi e lungo la rete idrografica, arrecando gravi danni alle infrastrutture e perdita di vite umane.

La specificità geomorfologica e microclimatica locale si inserisce nel contesto del regime climatico più generale del bacino del Mediterraneo. Quest'ultimo rappresenta un enorme serbatoio di umidità che alimenta permanentemente i bassi strati atmosferici accentuando il contrasto termico verticale, favorevole all'evoluzione di imponenti sistemi temporaleschi.

La presenza della barriera morfologica dei Monti Lattari, che si eleva in prossimità della costa, condiziona il movimento delle masse d'aria umida attraverso quelle configurazioni orografiche naturali, che oppongono minore resistenza al loro spostamento. In tal modo, si originano complessi meccanismi atmosferici che determinano le fasi meteorologiche caratteristiche della Costa d'Amalfi e delle aree limitrofe.

Dal punto di vista della classificazione climatica, l'area appartiene al tipo mesomediterraneo, caratterizzato da estati generalmente calde e siccitose e da inverni tendenzialmente miti e generalmente piovosi. Con una precipitazione media annuale compresa tra i 1083 mm di Vietri sul Mare e i 1688 mm di Cava Badia, la Costa d'Amalfi (Tab. 1 e Fig. 1) risulta, assieme a quella dei Monti Picentini, l'area più piovosa della regione Campania.

Studi recenti sulle caratteristiche meteorologiche e pluviometriche dei Monti Lattari (Biafore et al., 2001; Mazzarella et al., 2000; Tranfaglia & Braca, 2004; Ducci & Tranfaglia, 2009), basati sul confronto dei dati di pioggia acquisiti dalle stazioni elettroniche digitali con le serie storiche ricostruite delle precipitazioni totali mensili registrate dalle stazioni pluviometriche meccaniche, hanno mostrato che il regime pluviometrico della Costa d'Amalfi (Tabb. 2a e 2b), analogamente a quanto accade per l'intera Campania (a partire già dalla seconda parte del XIX secolo) risulta

Media delle piogge totali mensili						
Mese	Cava Badia	Cetara	Maiori	Salerno G. C.	Salerno Past.	Vietri S. M.
gennaio	196,1	189,4	161,7	140,1	138,1	148,1
febbraio	188,6	121,8	125,7	112,0	120,8	114,7
marzo	162,3	122,1	104,5	109,8	102,6	90,9
aprile	127,5	94,5	78,3	93,6	85,3	64,2
maggio	86,7	45,6	69,0	62,8	62,1	71,2
giugno	42,8	40,0	24,5	34,7	39,6	26,8
luglio	20,0	31,8	14,5	21,8	19,2	12,6
agosto	44,8	31,4	32,8	33,7	32,8	22,9
settembre	111,9	95,9	89,2	95,6	94,4	82,1
ottobre	229,4	151,7	138,1	163,6	147,0	129,6
novembre	245,5	173,7	163,3	174,6	169,1	159,9
dicembre	251,5	217,7	171,3	159,9	160,2	169,7
media annua	1687,8	1315,7	1186,9	1204,3	1192,7	1082,8

TAB. 1 - Precipitazioni medie annue e mensili a Cava e aree limitrofe (da Tranfaglia e Braca 2004, modificato).

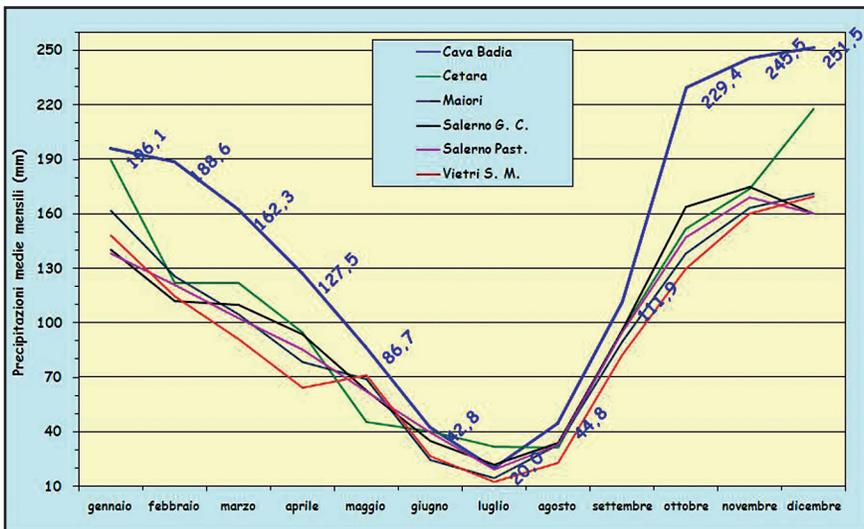


FIG. 1 - Precipitazioni medie mensili a Cava e aree limitrofe (da Tranfaglia e Braca 2004, modificato); in blu sono riportati i valori di Cava Badia.

caratterizzato da due massimi di piovosità di cui uno primario in autunno ed uno secondario in primavera.

In generale il passaggio dalla stagione asciutta a quella piovosa avviene in settembre, con incremento delle medie mensili di oltre il doppio del mese di agosto. Significativi incrementi dei valori di pioggia e del numero di giorni piovosi si hanno fino a novembre-dicembre (dove si registrano i valori massimi delle medie mensili). I valori medi dei totali mensili diminuiscono regolarmente da gennaio a luglio (Figg. 1 e 2, Tabb. 1 e 3).

Valori medi, massimi e minimi delle piogge annuali registrate in Costa d'Amalfi							
pluviometro	media	n° anni	massimo	anno	minimo	anno	periodo
Cava Badia	1687,8	28	2258,0	1960	1020,8	1983	1955-1984
Cetara	1315,7	17	1756,0	1966	873,0	1965	1955-1971
Maiori	1186,9	47	1744,0	1969	769,6	1983	1926-1986
Salerno G. C.	1204,3	111	2014,7	1939	618,2	1993	1862-2003
Salerno Past.	1192,7	65	2049,2	1969	586,0	1992	1921-2000
Vietri S. M.	1082,8	21	1429,2	1935	664,8	1932	1925-1946

TAB. 2A - Caratterizzazione del regime pluviometrico della Costa d'Amalfi: valori medi, massimi e minimi delle piogge annuali.

Valori massimi di precipitazione mensile				
Mese	Salerno G. C.	n° anni	Cava Badia	n° anni
gennaio	361,6	114	400,0	29
febbraio	328,0	114	572,2	29
marzo	351,2	114	496,8	29
aprile	320,5	114	545,0	29
maggio	344,7	114	331,6	29
giugno	181,5	115	111,0	29
luglio	109,2	115	69,2	28
agosto	139,8	114	160,0	28
settembre	375,8	114	344,7	28
ottobre	515,0	113	596,0	28
novembre	511,0	113	578,8	28
dicembre	477,4	114	533,6	28
anno	2014,7	111	2258,0	28

TAB. 2B - Caratterizzazione del regime pluviometrico della Costa d'Amalfi: valori massimi di precipitazione mensile (n° anni si riferisce agli anni di osservazione).

Media mensile del numero di giorni piovosi						
Mese	Cava Badia	Cetara	Maiori	Salerno G. C.	Salerno Past.	Vietri S. M.
gennaio	11,6	11,5	12,0	10,7	10,0	11,5
febbraio	10,9	9,4	10,3	9,2	9,5	9,3
marzo	10,9	8,8	9,2	9,6	8,3	8,5
aprile	10,3	6,9	8,3	8,8	8,0	7,6
maggio	7,1	4,6	6,8	6,5	6,0	8,0
giugno	4,2	4,1	3,4	4,0	3,5	3,4
luglio	2,7	2,3	1,7	2,3	1,8	1,7
agosto	3,7	2,1	2,8	2,9	2,5	2,5
settembre	6,3	5,3	5,9	5,9	5,9	5,3
ottobre	9,9	7,0	8,4	9,6	8,0	10,3
novembre	12,4	11,7	11,6	11,6	11,0	12,0
dicembre	12,9	11,6	12,0	11,5	10,2	12,1
media annua	102,7	85,2	93,0	92,1	85,5	92,1

TAB. 3 - Medie annue e mensili del numero di giorni piovosi a Cava e aree limitrofe (da Tranfaglia e Braca 2004, modificato).

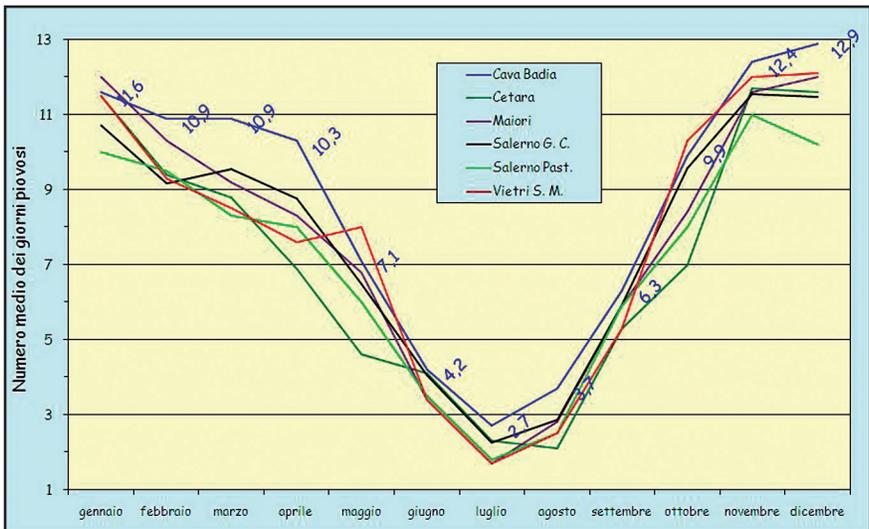


FIG. 2 - Medie annue e mensili del numero di giorni piovosi a Cava e aree limitrofe (da Tranfaglia e Braca 2004, modificato); in blu sono riportati i valori di Cava Badia.

Una prima serie storica delle precipitazioni disponibile per l'area Nocerino-Cavense riguarda l'arco temporale compreso tra il 1912 ed il 1940. I dati di piovosità, raccolti e validati a cura del Servizio Idrografico, riguardano nello specifico le registrazioni effettuate dalla stazione meteorologica di Nocera Inferiore, attiva già dal 1889, i cui dati venivano pubblicati negli Annali Idrologici del Ministero dei Lavori Pubblici, per la definizione dei totali mensili ed annuali di precipitazione e del numero dei giorni piovosi. Uno studio precedente di V. Cammarano su *Cava dei Tirreni. Studio di Geografia Urbana*, ricostruiva i dati relativi alle medie mensili e annuali delle precipitazioni e del numero dei giorni piovosi per il periodo 1889-1911.

Dai dati a disposizione è stato ricostruito l'andamento delle medie mensili riportato in Fig. 3. Il valore massimo delle precipitazioni totali mensili osservate a Cava de' Tirreni dal 1889 al 1940 è stato registrato nel mese di novembre del 1923 con 591,5 millimetri di pioggia.

A seguito del catastrofico evento alluvionale del 25-26 ottobre 1954, fu installato un nuovo pluviografo a Cava dei Tirreni-Badia (quota 367 s.l.m.) nel 1955. Esso è rimasto in funzione per trenta anni e ha registrato le precipitazioni senza interruzione fino al 1984. Pertanto, dalla serie prodotta è stato possibile desumere (Fig. 4) l'andamento delle medie mensili ed il valore massimo delle precipitazioni mensili (pari a 596,0 del mese di ottobre 1961; Tranfaglia & Braca, 2004).

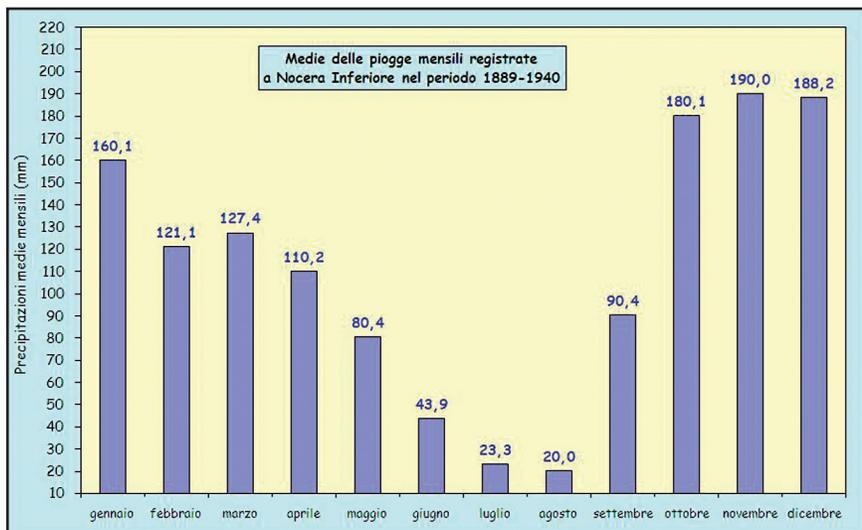


Fig. 3 – Il grafico mostra l'andamento delle medie mensili delle precipitazioni osservate a Cava de' Tirreni dal 1889 al 1940.

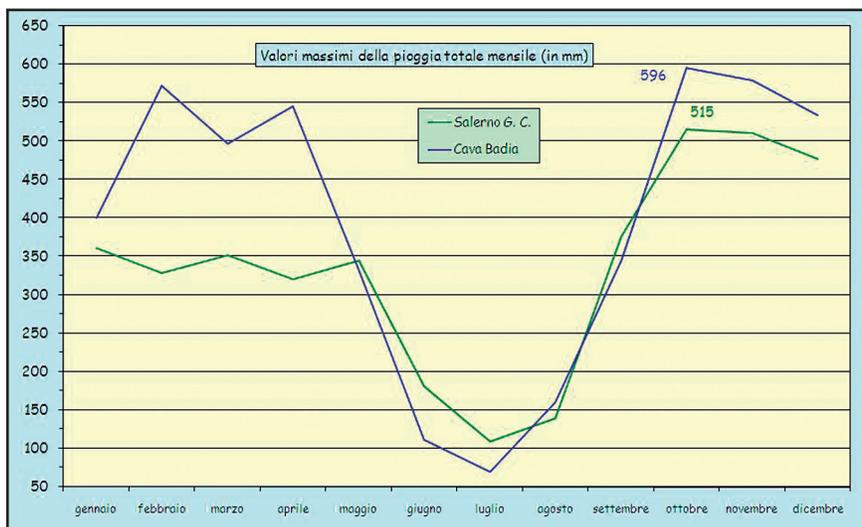


Fig. 4 - Andamento dei valori massimi delle precipitazioni mensili (con il massimo assoluto di 596,0 mm registrato a Cava Badia nel mese di ottobre 1961 e di 515,0 mm registrato a Salerno Genio Civile il 25-26 ottobre 1954; da Tranfaglia e Braca, 2004, modificato).

Ancora nel mese di ottobre (Fig. 4) sono stati registrati i valori massimi, sia giornalieri che mensili, per l'intera serie storica di Salerno (periodo di registrazione dal 1862 al 2008), rispettivamente di 504 e 515 millimetri di

pioggia, proprio nel corso dell'evento che ha generato l'alluvione del 25-26 ottobre 1954 (Tranfaglia & Braca, 2004).

La serie storica delle precipitazioni annuali più completa dei monti Lattari (lunga 147 anni) è quella di Salerno - Genio Civile. Per questa stazione Ducci & Tranfaglia (2009) hanno effettuato un'analisi dettagliata della frequenza annuale delle precipitazioni per il periodo 1862-2008. Il numero di giorni piovosi per anno dell'intera serie di Salerno è compreso fra 51 e 132, con una media di 92.1 giorni piovosi per anno e una deviazione standard di 15.1 giorni. L'anno con meno giorni piovosi in assoluto è il 1863, mentre l'anno con più giorni piovosi è il 1885. L'anno con la maggiore quantità di precipitazioni (2014.7 mm) è il 1939 con 122 giorni piovosi, mentre l'anno con la minore quantità di pioggia (618.2 mm) è il 1993, con solo 55 giorni piovosi. In Fig. 5 è riportato l'andamento delle piogge totali annue registrate a Salerno - Genio Civile dal 1862 al 2008. Per Cava Badia l'analisi è stata condotta sui dati disponibili a partire dal 1954.

In figura 6 è riportata la distribuzione dei valori di pioggia misurata nell'intera serie. Il valore medio annuale della pioggia caduta è di 1208.1 mm, mentre il valore mediano è di 1213.6 mm. La somiglianza di questi due valori indica che la distribuzione è piuttosto simmetrica, in generale quindi ci sono tanti anni eccezionali piovosi quanti asciutti. La deviazione standard della distribuzione è 285.8 mm e l'escursione massima misurata è di 1396.5 mm.

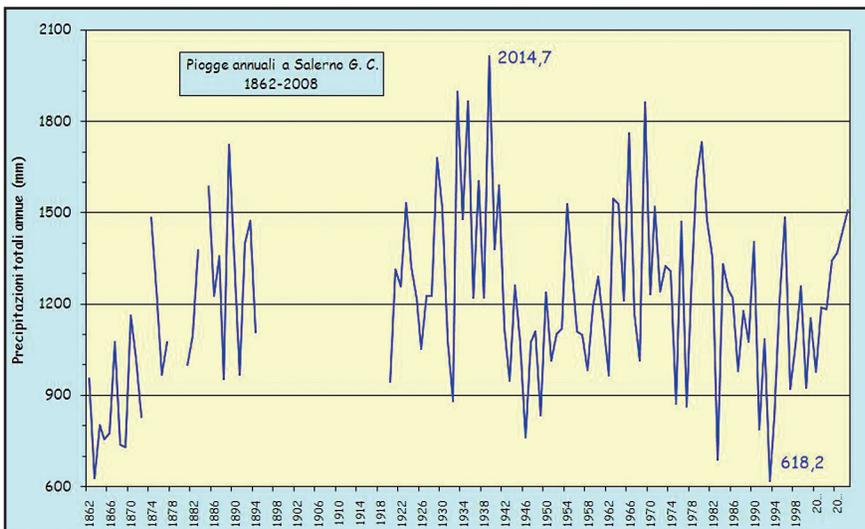


FIG. 5 - Andamento delle piogge totali annue registrate a Salerno Genio Civile dal 1862 al 2008 (Ducci e Tranfaglia, 2009, modificato). Per Cava, i dati sono disponibili a partire dal 1954.

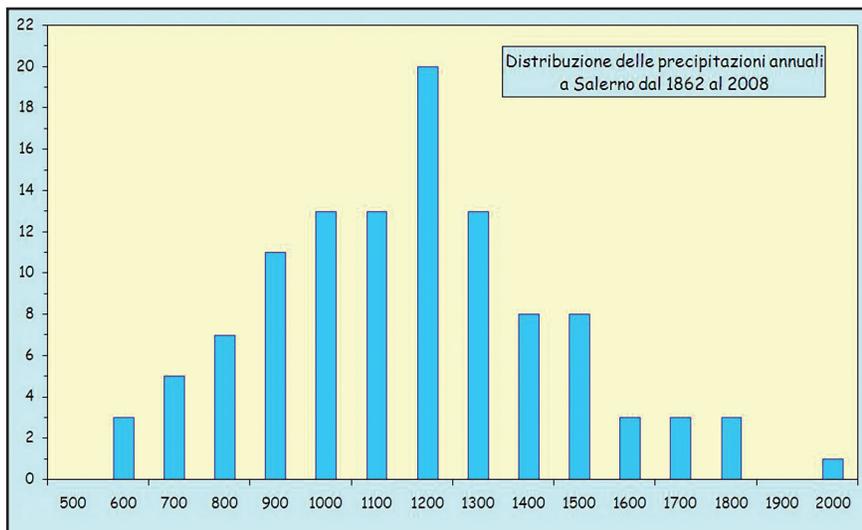


FIG. 6 - Distribuzione dei valori di pioggia misurata nell'intera serie storica di Salerno Genio Civile dal 1862 al 2008 (Ducci e Tranfaglia, 2009, modificato).

L'evento del 1773

La situazione meteorologica che determinò l'alluvione del 1773 fu caratterizzata da livelli di piovosità eccezionali descritti con notevole precisione da alcune fonti storiche. Una descrizione dettagliata dell'andamento climatico nel periodo precedente l'alluvione ci viene fornita dal notaio Giovanni Manniello. Questi descrive un'estate "anomala" caratterizzata da un insolito calo delle temperature nel mese di agosto, accompagnato da frequenti precipitazioni, seguito da un periodo secco con temperature particolarmente elevate protrattosi sino alla fine di ottobre: «L'està è stata fredda tanto vero, che nel mese di Agosto si sentiva tal freddo, che pareva essere il mese di dicembre con continue piogge fredde; Verso la fine di detto mese di agosto si serenò il tempo, e durò per lo spazio di mesi due, e giorni dieci, con caldi eccessivi, senza affatto piovere. Nel dì poi 30 ottobre cadde un abbondante pioggia d'acqua che da tutti fu desiderata per la passata siccità, e specialmente per chi non aveva ancora vendemmiato, seguitorno le acque in grande abbondanza, in tal modo che nel primo di Novembre giorno della Commemorazione di tutti li Santi quasi tutte le genti non poterono ascoltare la Santa Messa per le dirotte acque che caddero sino all'ora di Vespro, indi per pochi giorni si serenò il tempo, che quasi da tutti si compì la vendemia». (ASSA, *Protocolli Notarili*, N. V., notaio Giovanni Manniello, b. 1407 a. 1773, Cava, annotazione del notaio riportata nelle prime pagine non numerate del Protocollo).

Anche il notaio Piacenza nella descrizione dei danni prodotti dall'alluvione al territorio di Cava, descrive l'andamento del tempo dei mesi di settembre e ottobre, evidenziando un lungo periodo asciutto seguito, dal primo novembre in poi, da fortissime piogge: «*A settembre e ottobre di questo anno 1773 dal cielo non è caduta menoma goccia d'acqua però per quattro, o cinque albar di giorno interpellatamente semplice rugiada si è veduta: indi a primo novembre cascarono acque dirottissime e continuarono sino alli sei, ma per praticare vi era intervallato; quel giorno de 7 ed otto non piovve ma vento di scirocco freddo spirava*». (Ivi, notaio Andrea Piacenza, b. 2337 a. 1773, Cava, annotazione del notaio riportata nelle prime pagine non numerate del Protocollo).

Dalle descrizioni in nostro possesso, si può affermare che l'assetto meteorologico antecedente l'evento alluvionale, dalla fine del mese di agosto e fino al 29 ottobre, fu caratterizzato da un'area di alta pressione persistente, accompagnata da temperature abbastanza elevate. Tale situazione viene a mutarsi nella giornata del 30 ottobre con l'arrivo di un primo fronte ciclonico (probabilmente seguito da altri) richiamato da una bassa pressione, la cui presenza si è caratterizzata con piogge abbondanti della durata di alcuni giorni. A partire dal giorno 9 novembre e per tre giorni, la pioggia si è manifestata con notevole intensità interessando prevalentemente l'area cavense e costituendo il fattore scatenante dell'alluvione dell'11-12 novembre 1773: «*Nel di poi 9 di detto Novembre ritornò la pioggia delle acque in tanta quantità che ne pure si potè uscir di casa. La mattina di S. Martino 11 di detto mese per pochi momenti interpellatamente cessò l'acqua, nel giorno poi seguitorno dirottissimamente le acque sino alle tre ore di notte*». (Ivi, N. V., notaio Giovanni Manniello, b. 1407 a. 1773, cit.).

«*al giorno de 9, e 10 furono acque non solo dirottissime, ma continuatamente, siccome fu al giorno de 11 e perseverando sino alle 23, da qual tempo sino alli quarti tré, ed ora una di notte fu un continuo e generale alluvione per questa città di Cava*». (Ivi, notaio Andrea Piacenza, b. 2337 a. 1773, cit.).

«*dopo tre giorni di continua pioggia, che aveva prodotte più alluvioni sebbene senza danni positivi, si chiuse talmente il tempo nel dì 11 del corrente che piovendo a tutti li vuoti dalle 21 ore fino alle tre della notte un Turbine spinse tali, e tante acque sulle montagne, che fanno il seno, dove è posta la Cava*» (ASNA, Sommaria, *Consultationum*, vol. 322, 22 novembre 1773, f. 205r).

Il fenomeno alluvionale si manifestò con la sua massima intensità a partire dalle ore 21 (*Ibidem*), ovvero le ore 23 secondo la fonte Piacenza (ASSA, *Protocolli Notarili*, notaio Andrea Piacenza, b. 2337 a. 1773, cit.) dell'11 novembre, per esaurirsi intorno alle ore 1 e 3/4 (*Ibidem*), ovvero le ore 3 del mattino (ASSA, *Protocolli Notarili*, N. V., notaio Giovanni

Manniello, b. 1407 a. 1773, cit.; ASNA, Sommaria, *Consultationum*, vol. 322, 22 novembre 1773, f. 205r) del 12 novembre 1773, con una durata complessiva di 4-6 ore.

L'evento di pioggia di massima intensità interessò una vasta area intorno a Cava, producendo danni nei comuni di Baronissi, Salerno, Nocera Superiore, Castel San Giorgio, Pellezzano, Cetara, Maiori, Vietri sul Mare, Mercato San Severino, Tramonti e Scala (Fig. 7).

La caratterizzazione dell'evento meteorologico del 1773 risulta, com'è ovvio, piuttosto lacunosa per la mancanza di qualsiasi riferimento alla quantità di pioggia realmente caduta. Sta di fatto che dalle descrizioni storiche si può, inequivocabilmente, affermare che l'alluvione si verificò dopo alcuni giorni di pioggia intensa e prolungata, concentrando il massimo degli effetti in un arco temporale estremamente breve.

Per colmare la mancanza di tali informazioni è stata effettuata una analisi meteo-climatica, in prospettiva storica, di eventi intensi che hanno interessato in toto o in parte il territorio salernitano con la costruzione di serie storiche significative, atte a definire dove, con quale intensità e con quale frequenza tali eventi si sono verificati nel passato. In particolare, l'analisi statistica dei dati di pioggia, basati sulla ricostruzione della serie storiche dei principali eventi di dissesto congiuntamente all'analisi dei dati provenienti dalle registrazioni sistematiche delle stazioni di misura del Servizio

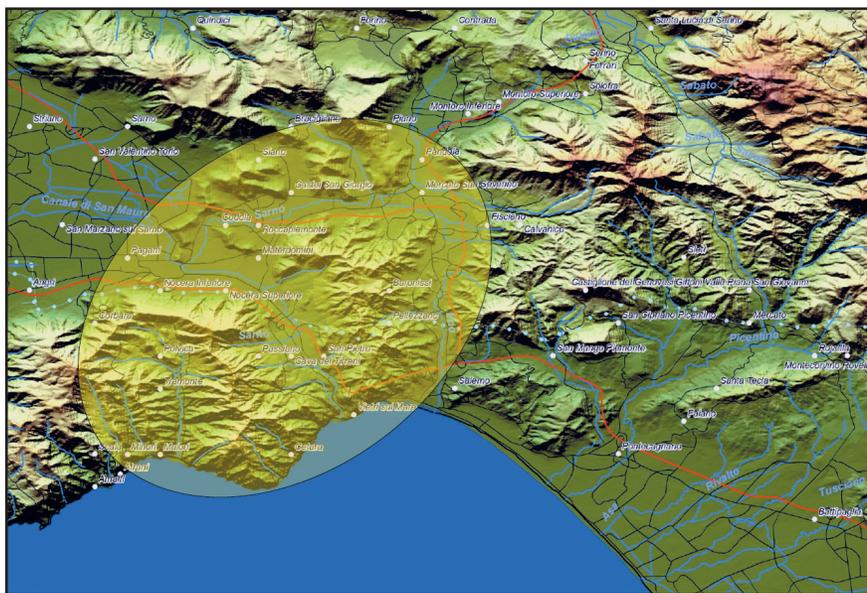


FIG. 7 - Area intorno a Cava interessata dalla massima intensità dell'evento di pioggia.

Idrografico e Mareografico nella provincia di Salerno, hanno consentito una caratterizzazione *tipica* degli eventi meteorici estremi ricadenti nell'area Salernitana.

Nel corso del XX secolo, infatti, rilevanti eventi meteorologici hanno interessato la Costiera Amalfitana nel 1910, 1924, 1939, 1949, 1953, 1954, 1955, 1957, 1963, 1971, 1973, 1985, 1987, 1988, 1996 e 2003. Tali eventi, di forte intensità (Tab. 4), hanno raggiunto valori delle massime precipitazioni giornaliere compresi tra i 150 e i 300 mm, equivalenti alle medie mensili dei mesi maggiormente piovosi.

Studi specifici sulle caratteristiche fisiche e idrodinamiche di eventi alluvionali estremi come quelli del 1910 a Cetara, 1924 ad Amalfi-Vettica Minore, 1954 a Vietri sul Mare e 1899 a Giffoni Valle Piana, sono stati analizzati ed interpretati come termine di paragone per la comprensione del fenomeno meteorologico dell'11-12 novembre 1773 (Fumanti et al., 2002; Esposito et al., 2003, Esposito et al 2004 a, b; Tranfaglia & Braca 2004; Iadanza et al., 2009; Porfido et al., 2009; Violante et al., 2009). In linea generale, le caratteristiche fisiche ed idrodinamiche degli eventi alluvionali che si verificano nelle stagioni autunnali ed invernali sulla penisola amalfitana, dipendono da piccole aree cicloniche, le cui dinamiche seguono la genesi dei cicloni tropicali (uragani) con un livello energetico più basso. Tali

Eventi intensi sulla Costa d'Amalfi nel XX° secolo								
N.	Anno	Mese	Giorno	Pioggia massima nelle 24 ore (mm)	Località	Durata totale evento (giorni)	Pioggia totale (mm)	Altre località che hanno registrato valori elevati di pioggia nel corso dell'evento (mm)
1	1910	Ottobre	23-24	150,0	Cetara (*)	1	150,0	Maiori: Scala; Ravello; Amalfi.
2	1921	Novembre	14	101,7	Salerno	12	283,7	Salerno Pastena (65,7).
3	1924	Marzo	26	166,0	Agerola	6	239,0	Salerno Pastena (52,8); Salerno (51,0).
4	1929	Settembre	21-22	185,5	Salerno	2	185,5	Gauro (195,0); Giffoni (115,0); Vietri (94,4).
5	1935	Novembre	18	92,8	Salerno	4	137,2	Vietri (87,1).
6	1939	Settembre	14	203,7	Maiori	5	261,1	Amalfi (196,0); Salerno (185,8); Conca dei Marini (180,0); Pontecagnano (151,0).
7	1949	Ottobre	1	198,0	Salerno	2	210,0	Giffoni (161,7); Maiori (62,7).
8	1951	Novembre	9	130,2	Gauro	1	130,2	Giffoni (122,2).
9	1953	Settembre	11-12	199,8	Salerno	2	222,3	Ravello (116,0); Agerola San Lazzaro (101,5).
10	1954	Ottobre	25-26	504,0	Salerno	2	506,5	Cava dei Tirreni (348,6); Gauro (274,0).
11	1955	Settembre	10-11	207,9	Tramonti Chiunzi	8	477,6	Pellezzano (107,0); Tramonti Gete (105,4); Agerola San Lazzaro (103,0).
12	1957	Ottobre	22	223,0	Tramonti Pietri	2	311,0	Tramonti Chiunzi (215,0 - 285,0); Cava dei T. (195); Minori (145,0).
13	1963	Febbraio	16	200,4	Tramonti Salzano	11	515,0	Cava Badia (197,4 - 476,2); Tramonti Chiunzi (155,0); Pellezzano (130,0).
14	1963	Settembre	25	240,0	Cava dei T. Badia	1	240,0	Minori (176,2); Pellezzano (152,2); Cetara (150,0).
15	1963	Ottobre	8	178,6	Amalfi	6	286,8	Cetara (160,0); Cava Badia (148,0); Salerno (120,4).
16	1963	Dicembre	16	198,0	Tramonti Chiunzi	5	301,0	Pellezzano (52,2).
17	1966	Ottobre	26	300,0	Baronissi	8	410,8	Cava Badia (207,8); Giffoni (190,0); Salerno (128,6).
18	1968	Dicembre	19	149,2	Amalfi	5	459,8	Tramonti Salzano (136,0); Tramonti Chiunzi (128,0).
19	1970	Ottobre	2	134,2	Pellezzano	3	137,6	Salerno (115,4); Giffoni (115,0); Baronissi (102,4).
20	1970	Dicembre	25	165,0	Amalfi	4	230,6	Baronissi (109,2); Minori (105,0); Pellezzano (101,4).
21	1971	Ottobre	15	206,4	Cava dei Tirreni	2	224,2	Tramonti Salzano (201,0); Cava dei Tirreni Badia (197,6).
22	1971	Novembre	23	121,6	Amalfi	15	540,8	Minori (106,0).
23	1972	Marzo	6	210,0	Tramonti Chiunzi	2	270,0	Cava dei Tirreni (121,8); Cava Badia (115).
24	1972	Ottobre	21	138,8	Cava dei Tirreni	2	142,2	Tramonti Chiunzi (120,0); Cava Badia (102,2).
25	1972	Novembre	21	141,6	Baronissi	1	141,6	Cava Badia (109,8); Pellezzano (109,7); Cava dei Tirreni (107,0).
26	1973	Gennaio	2	165,0	Tramonti Chiunzi	6	260,5	Minori (140,0); Amalfi (127,0); Maiori (125,2); Cava Badia (113,8).
27	1980	Ottobre	12	171,0	Tramonti Chiunzi	6	392,0	Cava dei T. (149,0); Cava Badia (142,6); Minori (125,0); Maiori (112,8).
28	1985	Novembre	17	223,4	Cava dei Tirreni	6	411,8	Salerno (207,0); Maiori (194,0); Tramonti Chiunzi (170,0).
29	1986	Novembre	24	210,0	Tramonti Chiunzi	5	330,0	Tramonti Salzano (142,0); Cava dei Tirreni (129,2).
30	1987	Ottobre	16	163,8	Baronissi	2	164,8	Pellezzano (109,2).
31	1987	Novembre	10	260,0	Tramonti Chiunzi	1	260,0	Positano (152,0); Minori (130,0); Cava dei Tirreni (127,4); Ravello (118,0).
32	1988	Settembre	15	142,6	Salerno	2	277,2	Tramonti Salzano (142,4); Pellezzano (124,4); Baronissi (105,4).
33	1992	Settembre	25	140,0	Tramonti Chiunzi	1	140,0	Salerno (88,4 + 89,0); Cava dei Tirreni (67,2 + 16,6).
34	1992	Ottobre	4	104,4	Salerno	6	152,0	Cava dei Tirreni (99,8); Baronissi (96,6).
35	1996	Settembre	20	165,6	Salerno Pastena	2	290,0	Tramonti Chiunzi (290,0) Salerno (221,8); Cava (212,6); Salerno Pastena (196,2).

TAB. 4 - *Eventi meteorologici di elevata intensità che hanno interessato la Costiera Amalfitana nel XX secolo (da Braca et al., 2007). (*) Stimata da Bordiga (1914).*

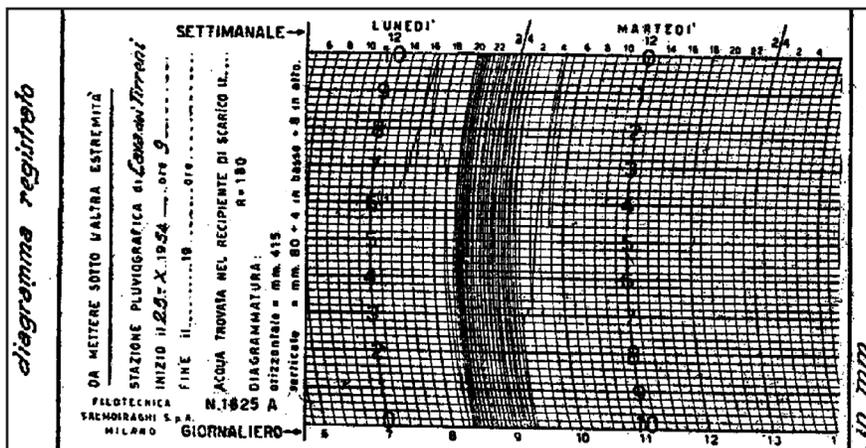


FIG. 9 – Diagramma giornaliero della pioggia registrata a Cava dei Tirreni. I dati provenienti dalla stazione di Cava sono stati utilizzati per la ricostruzione dell'andamento orario della pioggia caduta a Salerno (da Tranfaglia e Braca, 2004).

orarie registrate dalle stazioni pluviometriche e termometriche di Cava de' Tirreni, Gauro, Giffoni Valle Piana, ed Acerno, si è evidenziato un incremento dell'orario della pioggia in direzione Est, da Cava verso Acerno (Tab. 5), a conferma dell'andamento di traslazione del nucleo della cellula di pioggia, costituito, a sua volta, da una struttura a supercella del tipo ciclone tropicale, con un diametro di poco inferiore ai 10 km (Tranfaglia & Braca, 2004).

Le precipitazioni hanno avuto una durata complessiva di circa 16 ore e la pioggia caduta in 7 ore consecutive ha raggiunto il 95% del totale a Cava de' Tirreni, il 79% a Giffoni, il 75% a Gauro ed il 77% ad Acerno.

Il confronto tra i due eventi calamitosi, 1773 e 1954 mostra effettive sovrapposizioni riconducibili a:

- durata estremamente ridotta dell'evento piovoso, compresa tra le quattro e le sei ore per l'evento del 1773, non superiore alle sette ore per il 1954;
- la cellula di pioggia di estrema intensità ha operato in modo molto localizzato, concentrandosi nell'area di Molina per il 1954 e nell'area di Passiano per il 1773;
- estensione dell'area dei massimi effetti distruttivi, per un totale di 38 km² per l'evento del 1954 calcolato sulla base della distribuzione delle isoiete di 400 mm, e 40 km² per l'evento del 1773 calcolato attraverso la ricostruzione storica dei danni subiti dalle abitazioni di Cava de' Tirreni.

Ore	Cava dei T.	Gauro	Giffoni V.	Acerno	Salerno (*)
13-14	0,4	6,2	4,8	1,8	0,6
14-15	0,2	1,4	0,6	1,4	0,2
15-16	1,4	5,0	7,5	2,6	2,0
16-17	4,0	20,8	13,2	5,6	5,8
17-18	0,2	0,6	1,6	1,2	0,4
18-19	1,2	5,0	2,2	3,2	1,6
19-20	12,2	4,0	5,4	2,4	17,6
20-21	94,6	19,2	19,0	8,6	136,8
21-22	44,4	24,0	45,8	11,8	64,2
22-23	52,6	19,8	17,0	15,8	76,0
23-24	46,0	12,6	19,8	3,0	66,6
0-1	47,2	60,0	54,0	15,8	68,2
1-2	32,4	42,0	30,2	24,6	46,8
2-3	0,4	23,2	8,8	13,6	0,6
3-4	3,2	23,4	8,8	3,2	4,6
4-5	8,2	6,8	8,6	7,0	12,0
5-6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Totale	348,6	274,0	247,2	121,8	504,0

TAB. 5 - *Andamento orario della pioggia caduta a Salerno ricostruito da quello registrato a Cava dei Tirreni riportato in Fig. 8 (da Tranfaglia e Braca, 2004).*

(*) *indica la pioggia totale raccolta, distribuita in proporzione a quella registrata a Cava.*

Per quanto riguarda le caratteristiche fisiche ed idrodinamiche dell'evento piovoso del 1773, si può presumere che agli inizi di novembre le condizioni termiche delle acque marine in superficie nel Golfo di Salerno e degli strati d'aria della bassa troposfera, in analogia con l'evento del 25-26 ottobre 1954, si trovassero nelle condizioni termodinamiche tali da poter innescare un meccanismo di continua alimentazione di una supercella innalzata per l'intero spessore della troposfera, innescando fenomeni di dissesto idrogeologico che investirono principalmente Cava de' Tirreni, subordinatamente le aree costiere e quindi le aree più interne dei Monti Lattari.

Nell'ampio quadro dei fattori che concorrono a definire un determinato grado di pericolosità, la disponibilità di dati storici relativi ad "eventi di dissesto idrogeologico" può consentire una migliore comprensione sia dell'evoluzione spaziale, che della ricorrenza media di detti eventi disastrosi.

Bibliografia

- BIAFIORE M., BRACA G., DE BLASIO A., MARTONE M., ONORATI G., TRANFAGLIA G. (2001), *Il monitoraggio ambientale dei territori campani a rischio di frane e di alluvioni: lo sviluppo della rete idropluviometrica del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale*. Accademia Lincei, Roma, 181, 135-143.
- BORDIGA O. (1914), *Il nubifragio del 24 Ottobre 1910 ne' suoi effetti sulle culture dell'isola d'Ischia e della costiera amalfitana e le stime dei danni relativi*, vol. 66, Napoli, Atti Reale Istituto d'Incoraggiamento, pp. 211-235.
- BRACA G., ESPOSITO E., MAZZARELLA A., PORFIDO S., TRANFAGLIA G., VIOLANTE C. (2007), *Analisi meteorologica e idro-geologica dell'alluvione di Salerno del 25-26 ottobre 1954*, Atti del Convegno "Le alluvioni in Italia" (Roma, 7-8 maggio 2007). *L'acqua* (rivista dell'Associazione Idrotecnica Italiana), 3, pp. 51-64.
- CAMMARANO V. (1947), *Cava dei Tirreni. Studio di Geografia Urbana*. Biblioteca Comunale di Cava de' Tirreni.
- DUCCI D. E TRANFAGLIA G. (2009), *Effetti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche sotterranee dei Monti Lattari (Campania)*. *EngHydroEnv Geology* 2009, 12, 173-184 - doi: 10.1474/EHEGeology.2009-12.0-15.0262.
- ESPOSITO E., PORFIDO S., VIOLANTE C. & ALAIA F. (2003), *Disaster induced by historical floods in selected coastal area (Southern Italy)*. In: THORNDYCRAFT V. R., BENITO G., BARRIENDOS M. & LLASAT M. C. (eds) *Proceedings of the PHE-FRA. (Palaeofloods, Historical Data and Climatic Variability)*, International Workshop, Barcelona. CSIC-Centro de Ciencias Medioambientales Serrano, Madrid, Spain, 143-148.
- ESPOSITO E., PORFIDO S., VIOLANTE C., BISCARINI, C., ALAIA F. & ESPOSITO G. (2004a), *Water events and historical flood recurrences in the Vietri sul Mare coastal area (Costiera Amalfitana, southern Italy)*. In: RODDA J. C. & UBERTINI L. (eds) *The Basis of Civilization—Water Science? Proceedings of the UNESCO/IAHS/IWHA Symposium*. IAHS, 286, 95-106.
- ESPOSITO E., PORFIDO S. & VIOLANTE C. (eds) (2004b), *Il nubifragio dell'ottobre 1954 a Vietri sul Mare—Costa di Amalfi, Salerno*. CNR - Pubbl. GNDICI n. 2870, pp. 382.

- FUMANTI F., RISCHIA I., SERVA L., TRIGILA A., TRANFAGLIA G., VIOLANTE C. (2002), *Effetti sul territorio dell'evento meteorico del 7-8 Ottobre 1899 nel salernitano*. Accademia Lincei, Roma, 181, 395-410.
- IADANZA C., TRIGILA A., VITTORI E., SERVA L. (2009), *Landslides in coastal areas of Italy*. A cura di VIOLANTE C. *Geohazard in rocky coastal areas*, Geological Society of London, s.p. 322, 121-141.
- MAZZARELLA A., MARTONE M., TRANFAGLIA G. (2000), *Il recente evento alluvionale del 4-5 maggio 1998 nel Sarnese e il deficit risolutivo della rete pluviometrica*. Quaderni di Geologia Applicata, 7, 203- 211.
- PORFIDO S., ESPOSITO E., ALAIA F., MOLISSO F., SACCHI M. (2009), *The use of documentary sources for reconstructing flood chronologies on the Amalfi rocky coast (southern Italy)*. A cura di VIOLANTE C. *Geohazard in rocky coastal areas*, Geological Society of London, s.p. 322, 173-188.
- TRANFAGLIA G. e BRACA G., (2004), *Analisi idrologica e meteorologica dell'evento alluvionale del 25-26 ottobre 1954: confronto con le serie storiche e valutazione del periodo di ritorno di eventi analoghi*. In: *Il nubifragio dell'ottobre 1954 a Vietri sul Mare. Costa di Amalfi, Salerno*. A cura di ESPOSITO E., PORFIDO S., VIOLANTE C., CNR - Pubbl. GNDCI n. 2870, 295-348.
- VIOLANTE C., BISCARINI C., ESPOSITO E., MOLISSO F., PORFIDO S., SACCHI M. (2009), *The consequences of hydrologic events on steep coastal water sheds: the Costa d'Amalfi, eastern Tyrrhenian sea*. In LIEBSHER H. J. et al. eds. *The role of hydrology in water resource management*. Capri, Italy 2008, IAHS Pub., 327, 102-113.



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

€ ??,00

ISBN: 978-88-95154-87-9



9 788895 154879