



ARPACAL
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria



**CENTRO REGIONALE FUNZIONALE MULTIRISCHI
SICUREZZA DEL TERRITORIO**

(Centro Funzionale Decentrato ex art. 17 comma 2 -D.Lgs. n. 1 del 2 gennaio 2018)

Evento meteopluviometrico del 16 - 18 gennaio 2025

Rapporto di evento

Direttore Ing. Eugenio FILICE

*a cura di:
ing. Sara Bloise
ing. Loredana Marsico
ing. Roberta Rotundo
dott.ssa Sabrina Veltri*

Febbraio 2025

Indice generale

1. Premessa.....	2
2. Evoluzione meteorologica a grande scala.....	3
2.1 Mappe dei fronti e del campo barico al suolo.....	3
2.1.1 Analisi sinottica del 16/01/2025.....	3
2.1.2 Analisi sinottica del 17/01/2025.....	4
2.1.3 Analisi sinottica del 18/01/2025.....	5
2.2 Carte di analisi dell'altezza del geopotenziale a 500 hPa.....	6
3. Evoluzione alla mesoscala.....	7
3.1 Mappe della copertura nuvolosa del satellite MSG nel canale dell'infrarosso (10.8 μm) e fulminazioni.....	7
3.2 Mappe da radar.....	8
4. Caratteristiche pluviometriche dell'evento.....	9
4.1 Precipitazioni cumulate.....	9
4.1.1 Confronto con le medie storiche.....	14
4.1.2 Andamento temporale della cumulata di precipitazione.....	14
4.2 Precipitazioni aggregate a 6 ore.....	18
4.3 Massime precipitazioni di breve durata.....	20
4.3.2 Calcolo dei tempi di ritorno.....	24
4.4 Alcuni diagrammi pluviometrici.....	26
5 Idrogrammi di piena.....	30
6. Analisi anemometrica.....	32
7. Comuni allertati dal Sistema di Allertamento del Centro Funzionale Multirischi.....	33
CONCLUSIONI.....	35

1. Premessa

L'espansione verso Nord-Est di un campo anticiclonico di matrice subtropicale ha favorito l'ingresso sull'Italia di un impulso di aria fredda in quota dai Balcani, con conseguenti condizioni di instabilità a partire dal pomeriggio del 16 gennaio. Nel dettaglio, le vicende meteorologiche della Calabria sono state influenzate dalla formazione di un vortice depressionario al suolo e in movimento dalla Libia verso la Tunisia. Nella notte tra il 16 ed il 17, il fronte caldo di suddetta configurazione barica ha causato le prime condizioni di instabilità sul versante ionico della regione e una graduale intensificazione della ventilazione e del moto ondosio. Dalla notte precipitazioni diffuse di tipo stratiforme e localmente convettivo hanno investito tutto il territorio, in modo marcato il Sud della regione e l'intero versante ionico. Suddetti fenomeni hanno interessato la regione per tutta la giornata del 17 gennaio, complice la presenza di un cut-off in media troposfera in asse con il minimo al suolo. In tale scenario, correnti a curvatura ciclonica di intensità da moderata a forte hanno accentuato l'instabilità atmosferica richiamando aria calda e umida dai quadranti meridionali. Sabato 18 gennaio, la lenta traslazione del minimo al suolo verso il Canale di Sardegna ha determinato condizioni di spiccata instabilità anche sui settori settentrionali della Calabria fino al pomeriggio, quando l'ulteriore spostamento verso ovest della configurazione ciclonica ha determinato un graduale miglioramento delle condizioni atmosferiche, con precipitazioni residue principalmente sul versante ionico meridionale.

Come si vedrà dall'analisi pluviometrica l'evento ha interessato prevalentemente il versante ionico della regione, ma le precipitazioni più intense sono state registrate sui rilievi, segnatamente sulle Serre Vibonesi: la stazione di Chiaravalle Centrale ha registrato in 24 ore quasi 320 mm di pioggia, quella di Fabrizia Cassari quasi 250.

Sul versante tirrenico le precipitazioni sono state meno intense, ma il vento forte ha dominato su tutta la costa.

2. Evoluzione meteorologica a grande scala

2.1 Mappe dei fronti e del campo barico al suolo

2.1.1 Analisi sinottica del 16/01/2025

Nella giornata del 16 gennaio, i venti in rotazione attorno al minimo posizionato tra il basso Tirreno e il Canale di Sicilia hanno determinato l'afflusso di aria calda e umida proveniente in prevalenza dai quadranti meridionali dando origine alla formazione di fenomeni precipitativi, in particolare sulla Calabria meridionale e nel crotonese.

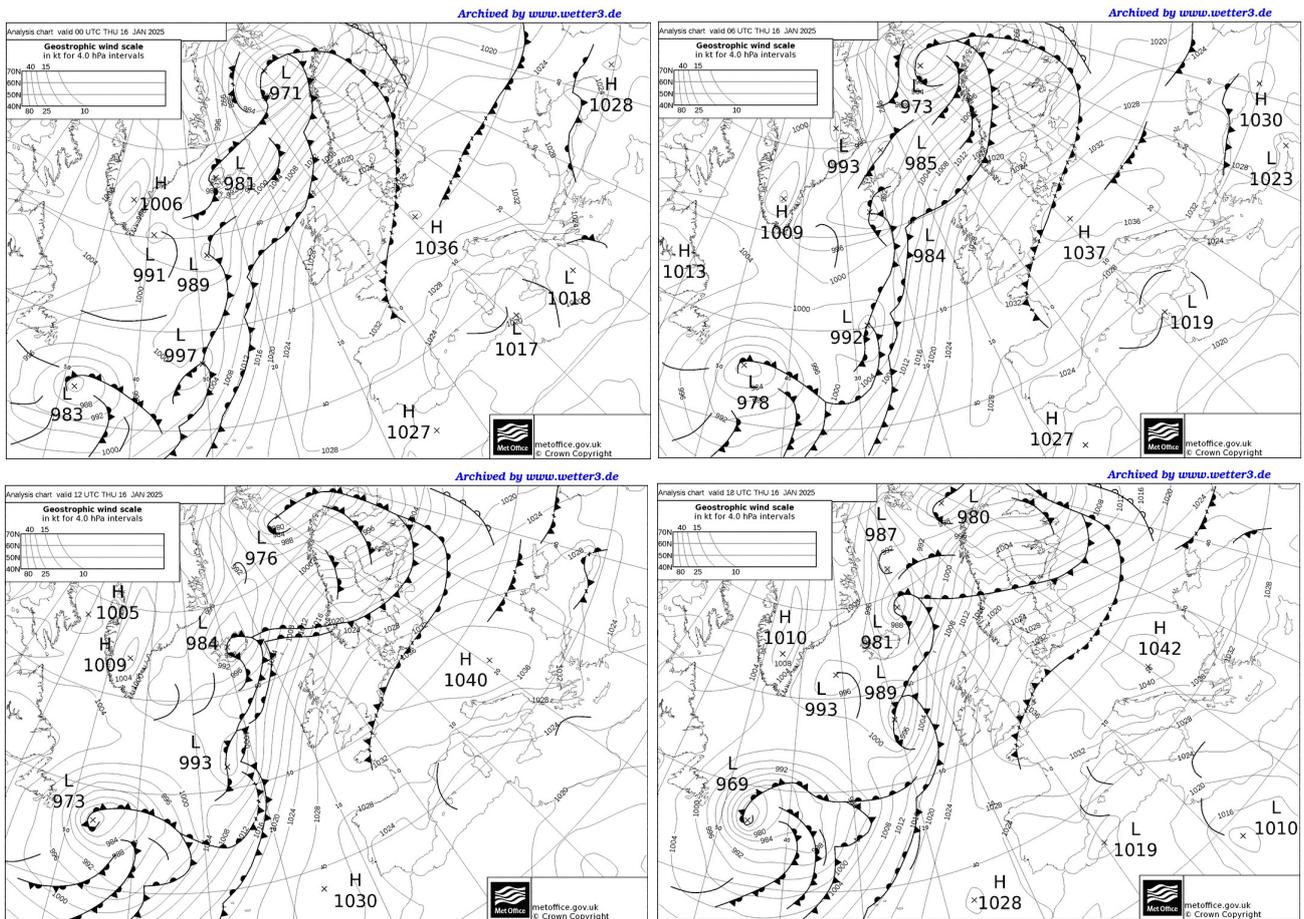


Figura 2.1 – Mappe dei fronti e del campo barico al suolo alle ore UTC 00:00, 06:00, 12:00, 18:00 del 16/01/2025
– Fonte: www.metoffice.gov.uk

2.1.2 Analisi sinottica del 17/01/2025

Nella giornata del 17 gennaio, l'arrivo dalla Tunisia del fronte freddo associato alla perturbazione e il conseguente richiamo di aria calda in rotazione antioraria attorno al minimo, ha determinato un aumento dell'instabilità della colonna atmosferica e il perdurare dei fenomeni precipitativi.

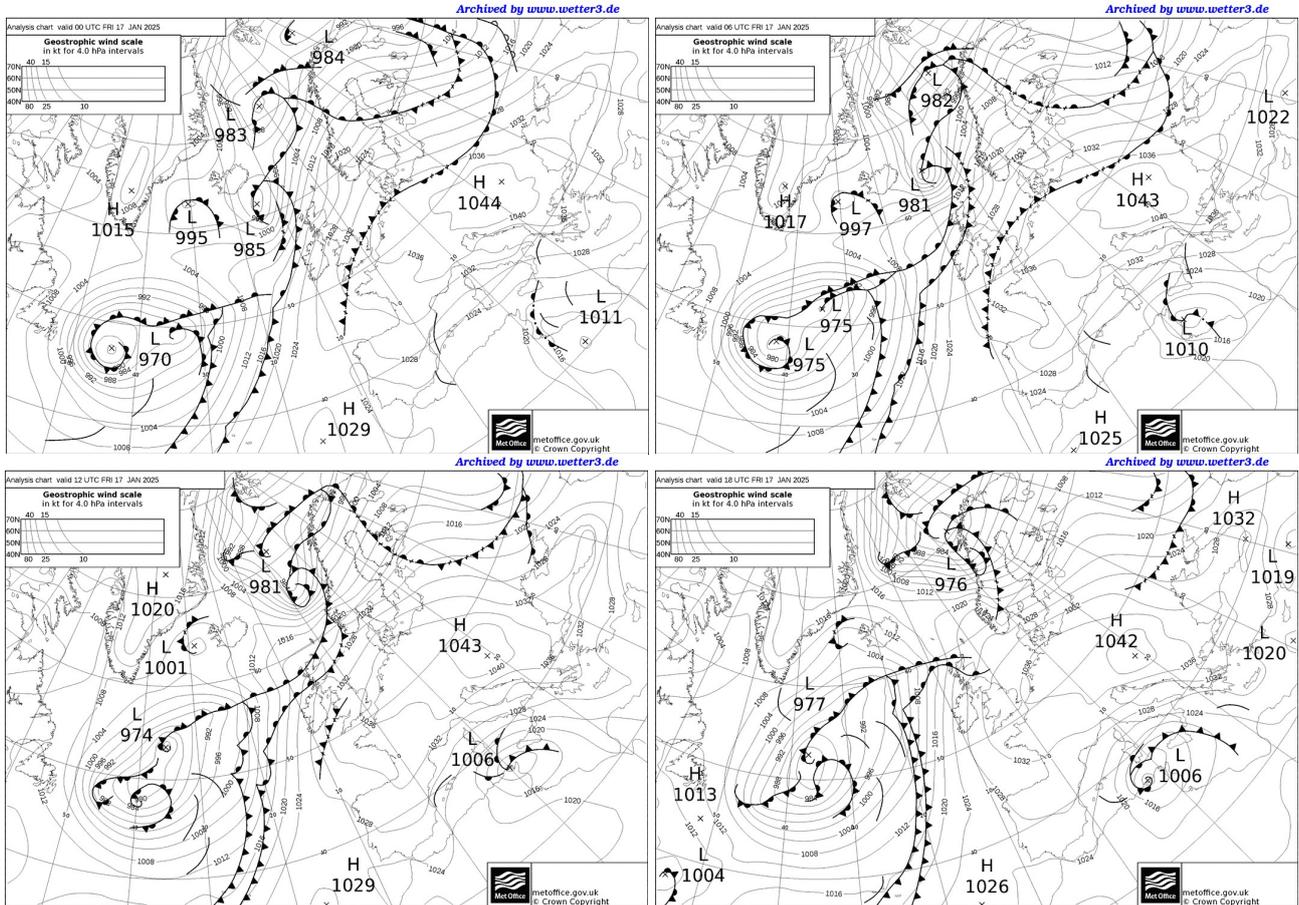


Figura 2.2 –Mappe dei fronti e del campo barico al suolo alle ore UTC 00:00, 06:00, 12:00, 18:00 del 17/01/2025
– Fonte: www.metoffice.gov.uk

2.1.3 Analisi sinottica del 18/01/2025

Nella giornata del 18, il graduale movimento del vortice depressionario verso il Canale di Sardegna ed il suo lento colmarsi, hanno favorito lo sviluppo di condizioni di prevalente stabilità con deboli precipitazioni residue.

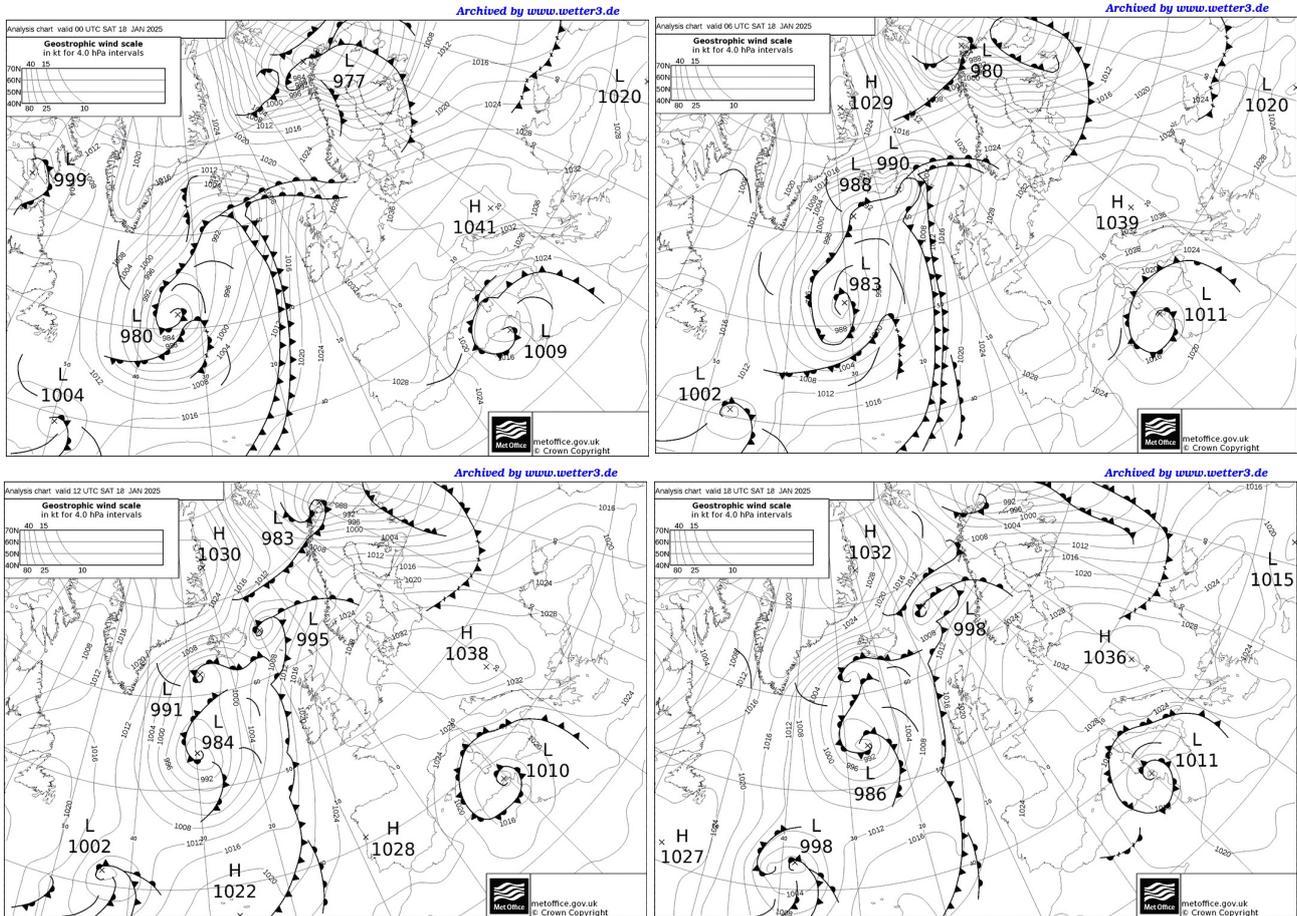


Figura 2.3 – Mappe dei fronti e del campo barico al suolo alle ore UTC 00:00, 06:00, 12:00, 18:00 del 18/01/2025
 – Fonte: www.metoffice.gov.uk

2.2 Carte di analisi dell'altezza del geopotenziale a 500 hPa

Come già evidenziato dalle carte meteorologiche dei fronti e del campo barico al suolo, anche dalle carte che rappresentano l'altezza del geopotenziale e la temperatura alla superficie isobarica di 500 hPa, nonché il campo barico al suolo, si può vedere come a dominare la dinamica atmosferica dell'intero evento sia stato un cut-off isolatosi da una saccatura alimentata da aria di origine artico-continentale in moto retrogrado dai Balcani verso il Mediterraneo Centrale. Tale configurazione ha determinato la formazione di un vortice depressionario al suolo il quale, richiamando aria calda e umida dai quadranti meridionali sulla Calabria, ha favorito l'innescò di condizioni di instabilità atmosferica.

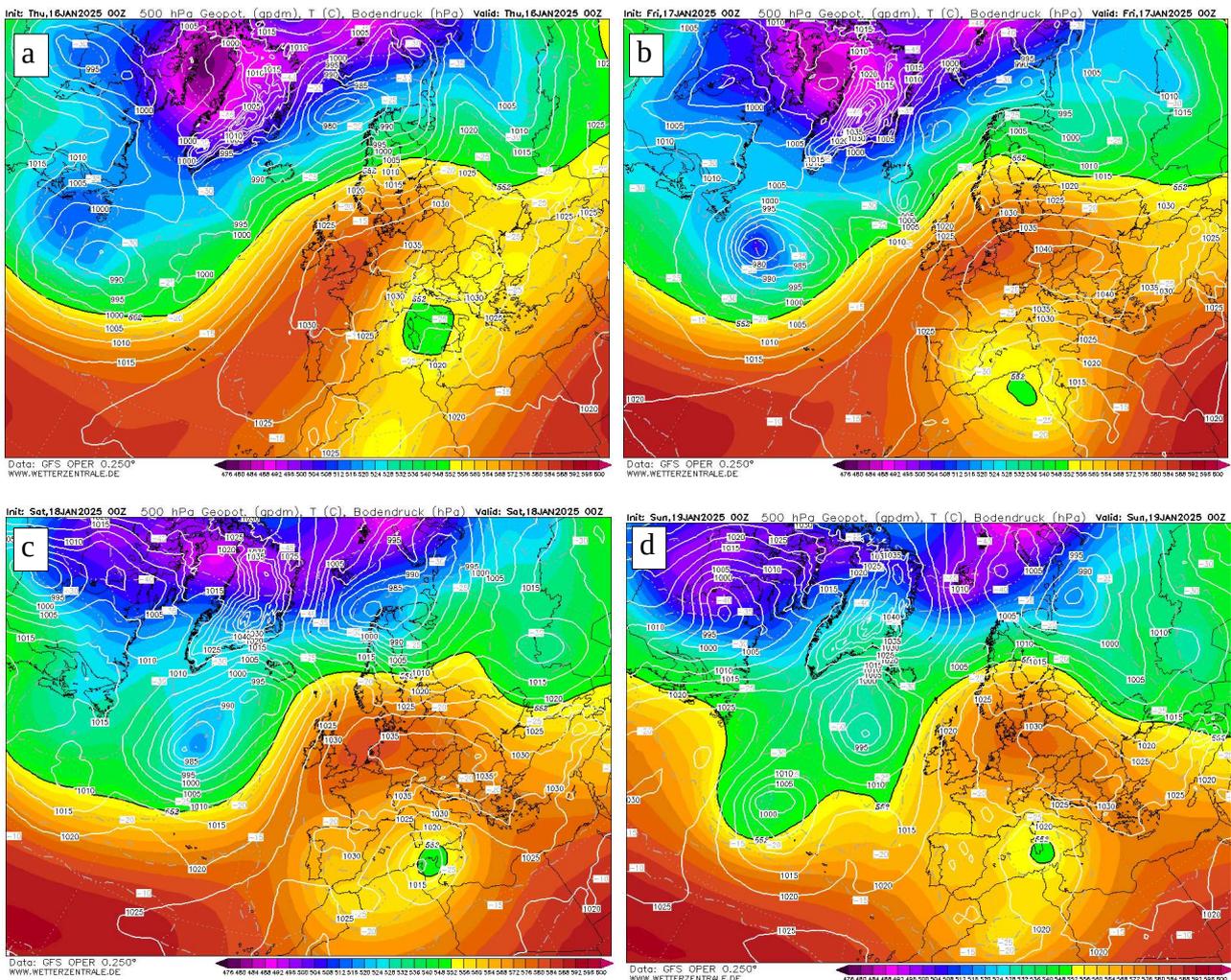


Figura 2.4 – Temperatura e altezza del geopotenziale a 500 hPa e campo barico al suolo alle ore 00:00 UTC dei giorni a)16, b)17, c)18, d)19 gennaio 2025- Fonte www.wetterzentrale.de (Modello GFS)

3. Evoluzione alla mesoscala

3.1 Mappe della copertura nuvolosa del satellite MSG nel canale dell'infrarosso (10.8 μm) e fulminazioni

Le immagini del satellite MSG (Meteosat Second Generation) di EUMETSAT mostrano la temperatura di brillantezza in gradi Kelvin, parametro fondamentale per discriminare il tipo di nuvolosità. Alle suddette immagini sono state sovrapposte quelle delle fulminazioni osservate dalla rete LAMPINET che descrivono la distribuzione spaziale e l'intensità di corrente delle scariche elettriche registrate nelle ore più significative dell'evento (figure da 3.1 a 3.6). Entrambi i prodotti sono stati derivati dalla piattaforma Dewetra del Dipartimento della Protezione Civile, utilizzata anche per il nowcasting delle condizioni atmosferiche e quindi per il monitoraggio in tempo reale dei rischi naturali.



Figura 3.1- Mappa da satellite e fulminazioni del 17/01/2025 ore 04:15 UTC (5:15 CEST del 17/01/2025)

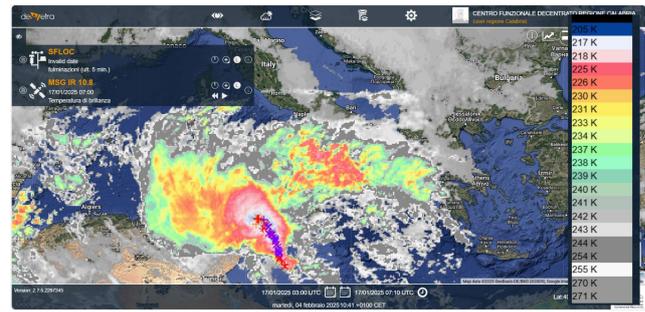


Figura 3.2- Mappa da satellite e fulminazioni del 17/01/2025 ore 7:10 UTC (8:10 CEST del 17/01/2025)

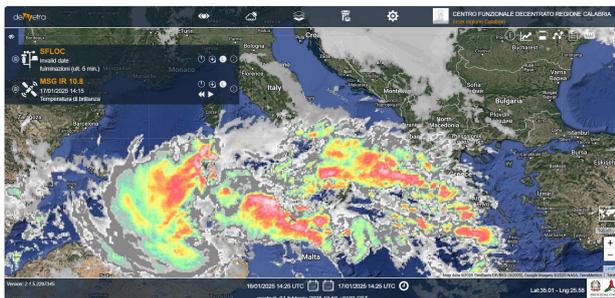


Figura 3.3- Mappa da satellite e fulminazioni del 17/01/2025 ore 14:25 UTC (14:25 CEST del 17/01/2025)



Figura 3.4- Mappa da satellite e fulminazioni del 17/01/2025 ore 22:05 UTC (23:05 CEST del 17/01/2025)



Figura 3.5 - Mappa da satellite e fulminazioni del 18/01/2025 ore 02:30 UTC (03:30 CEST del 18/01/2025)

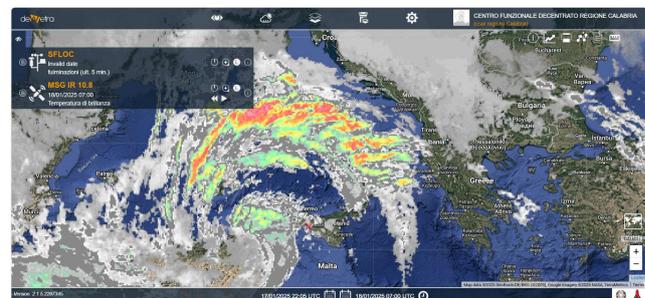


Figura 3.6- Mappa da satellite e fulminazioni del 18/01/2025 ore 07:00 UTC (08:00 CEST del 18/01/2025)

3.2 Mappe da radar

Le immagini da radar, fornite dalla Rete Radar Nazionale DPC ed estrapolate dalla piattaforma Dewetra, mostrano i valori di VMI (Vertical Maximum Intensity), ossia i valori massimi di riflettività [dBZ] presenti sulla verticale di ogni punto del mosaico Radar Nazionale. Le immagini estratte ad alcune ore dei diversi giorni dell'evento considerato evidenziano zone con valori medi di riflettività (30 dBZ, colorazione gialla) e valori alti di riflettività (50 dBZ, colorazione fucsia), quest'ultimi indicatori di precipitazioni di notevole intensità (figure da 3.7 a 3.12).



Figura 3.7 - Massima Riflettività verticale del 17/01/2025 ore 04:15 UTC (5:15 CEST del 17/01/2025)



Figura 3.8 - Massima Riflettività verticale del 17/01/2025 ore 7:10 UTC (8:10 CEST del 17/01/2025)



Figura 3.9- Massima Riflettività verticale del 17/01/2025 ore 14:25 UTC (15:25 CEST del 17/01/2025)

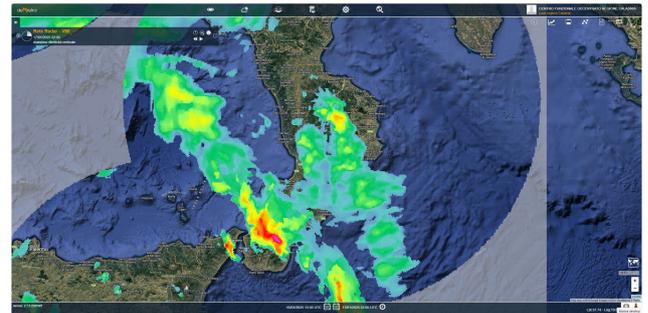


Figura 3.10- Massima Riflettività verticale del 17/01/2025 ore 22:05 UTC (23:05 CEST del 17/01/2025)



Figura 3.11- Massima Riflettività verticale del 18/01/2025 ore 02:30 UTC (03:30 CEST del 18/01/2025)



Figura 3.12- Massima Riflettività verticale del 18/01/2025 ore 07:00 UTC (08:00 CEST del 17/01/2025)

4. Caratteristiche pluviometriche dell'evento

4.1 Precipitazioni cumulate

In Fig. 4.1.1 è rappresentata la distribuzione spaziale delle precipitazioni cumulate durante tutto l'evento e a seguire la tabella con i relativi valori. La mappa mostra chiaramente come il fenomeno abbia interessato soprattutto le zone joniche e il reggino.

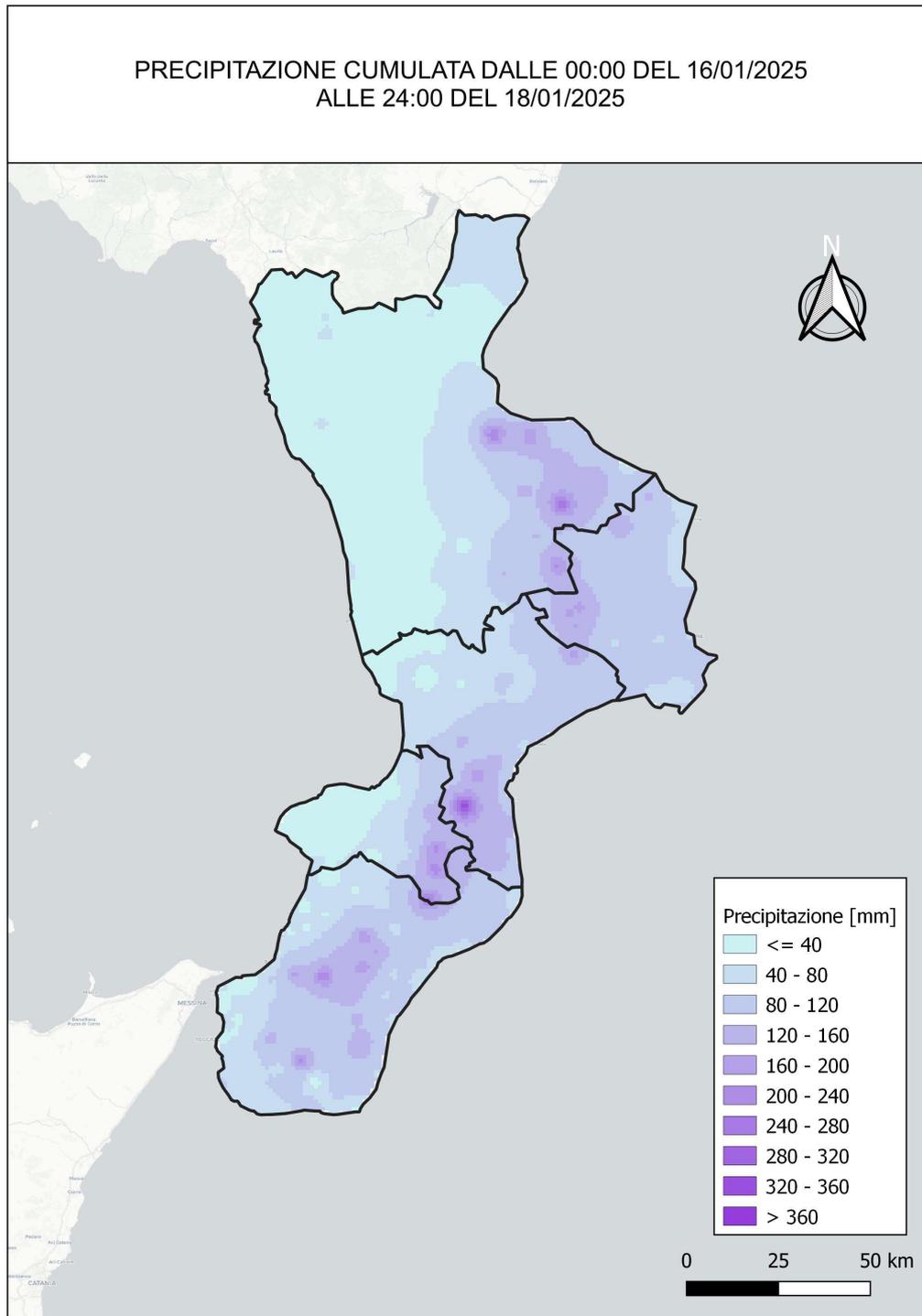


Figura 4.1.1 - Mappa delle precipitazioni cumulate

Tabella 1 – Precipitazioni cumulate registrate durante l'evento [mm]

pluviometro	cumulata [mm]
Chiaravalle Centrale	336,0
Bocchigliero	255,2
Fabrizia - Cassari	250,4
Santa Cristina d'Aspromonte	243,0
Mongiana P.	233,0
Corigliano Calabro	226,2
Roccaforte del Greco	211,6
Serra San Bruno	211,2
San Giovanni in Fiore Agrario	205,5
Cittanova	197,8
Ciminà	192,4
Palermi	181,2
Petilia Policastro Pagliarelle	170,0
Sinopoli	169,8
Cotronei	169,4
Petrona'	168,0
Antonimina - Canolo Nuovo	165,6
Cerenzia	162,3
Petilia Policastro Meteo	162,2
Molochio	157,0
Mandatoriccio	156,3
Plati'	150,8
Santa Caterina dello Ionio	150,0
Samo	149,3
Cardeto	148,6
Fabrizia	143,2
Cropalati	143,0
Umbriatico	141,0
San Nicola da Crissa	134,0
Cortale	133,4
Squillace	131,9
Sant'Agata del Bianco	131,6
Longobucco	131,0
Sant' Andrea Apos. dello Ionio	128,2
San Luca	126,0
Crucoli	123,8
San Giovanni in Fiore Redisole	122,1
Nocelle - Arvo	121,2
Staiti	117,4
Soverato Marina	117,4
Caulonia	117,3
Gambarie	114,0
Pietrapaola	108,9
San Nicola dell'Alto	108,2
Belvedere di Spinello	107,6
Savelli	105,0
Stignano	105,0
Cenadi - Serralta	101,0
Taurianova	101,0
Cropani	99,6
Casali del Manco Ariamacina	99,2
Polistena	98,8
San Mauro Marchesato	98,4
Condofuri	96,9

pluviometro	cumulata [mm]
Cardeto - Liddu	94,3
S. Caterina dello Ionio Marina	92,6
Caraffa di Catanzaro	91,5
Crotone - Salica	90,4
Martone	89,8
Cutro	87,8
Gimigliano	87,6
Filadelfia	87,0
Scilla - Solano	86,4
Catanzaro Idro	86,1
Catanzaro	84,6
Bova Superiore - Frana	83,3
Crosia	82,5
Botricello	82,2
Rocca di Neto	81,9
Soveria Simeri	81,8
Reggio Calabria Campoli	81,6
Tiriolo	79,6
Gimigliano - Corbino	78,6
Crotone	78,4
Crotone - Papanice	77,4
Bagnara Calabria	76,6
Roccabernarda - Serrarossa	76,2
Ardore Superiore	76,0
Ferruzzano	76,0
Albi	75,4
Sellia Superiore	74,8
Isola Capo Rizzuto Campolongo	74,4
Borgia - Roccelletta	74,4
Motta San Giovanni - Allai	74,2
Carlopoli	73,9
Antonimina	73,4
Taverna - Ciricilla	73,2
Isola di Capo Rizzuto	71,7
Bovalino Marina	70,6
Bagaladi	70,1
Roccella Ionica	69,2
Oriolo	67,8
Mammola - Limina	66,8
Reggio Calabria - Rosario	66,4
Catanzaro - Jano'	65,6
Ciro' Marina - Punta Alice	65,0
Giffone	64,6
Strongoli	63,6
Corigliano Rossano Apollinara	62,8
Arena-Raevo	62,6
Cariati Marina	62,0
Reggio Calabria - Arasi'	61,0
Cecita	59,0
Scilla - Tagli	58,6
Melissa	57,2
Locri	56,2
Sant'Alessio in Aspromonte	56,0
Celico Salerno	54,2
Melito Porto Salvo	53,2
Celico Lagarò	53,0

pluviometro	cumulata [mm]
Gioiosa Ionica	52,4
Maida - Licciardi	48,6
Roseto Capo Spulico	48,0
Mormanno Rifugio CAI	46,2
Monasterace - Punta Stilo	44,6
Parenti	44,4
Acri	43,6
Santa Sofia D'Epiro Paese	42,6
Mormanno meteo	42,4
Sibari	42,2
Sant'Agata D'Esaro	42,0
San Lorenzo Bellizzi	41,7
Capo-Spartivento	37,0
Palmi	35,8
Rizziconi	34,6
Reggio Calabria - Pietrastorta	34,2
Rizziconi - Ponte Vecchio	33,2
Albidona	32,6
Campotenese	32,4
Feroleto Antico	32,4
Pizzo Municipio	32,2
San Pietro di Caridà	31,8
Montebello-Ionico	31,2
Feroleto della Chiesa	30,2
Reggio Calabria	29,0
Scilla - Piano delle Aquile	29,0
Scilla - Villaggio del Pino	28,8
Tarsia	28,4
Paola	26,8
Spezzano Albanese	26,7
Decollatura	26,6
Reggio Calabria - Scacciotti	26,6
Bonifati	26,0
Lungro	25,8
Gioia Tauro - Budello	25,8
Trebisacce	25,6
Camigliatello - Monte Curcio	24,4
Rogliano	24,0
Martirano	23,4
Maierato	23,4
Cosenza	22,6
Domanico	22,4
Dinami - San Pietro di Carida'	22,2
Belsito	22,0
Villapiana Scalo	21,0
Cetraro Superiore	20,4
Tropea	20,3
Bova Superiore	20,0
Vibo Valentia - Longobardi	19,6
Vibo Valentia	19,2
Altilia	19,2
Montalto Uffugo	18,4
Laino Borgo	18,4
Cosenza-118	18,4
Scilla - Monte Scrisi	18,2
Grisolia	17,6

pluviometro	cumulata [mm]
Cassano Jonico	17,2
San Basile	17,2
Cerchiara di Calabria	16,8
Frascineto	16,7
Scilla	16,6
Fitterizzi	16,6
Castrovillari Orto Botanico	15,0
San Pietro in Guarano	14,8
Cleto	14,6
Castrovillari - Camerata	14,2
Nicastro - Bella	14,0
Vibo Marina	14,0
Roggiano	13,8
Castrovillari	13,6
Rende Idro	13,6
Reggio Calabria - Catona	13,4
Capo Vaticano	12,4
Joppolo	10,8
Mongrassano	10,8
Briatico	10,4
Rosarno	10,2
Zungri	10,0
San Calogero	10,0
Montalto Uffugo Scalo	10,0
Falerna	9,2
Orsomarso	8,4
Mileto	8,2
Amantea	8,2
Belvedere Marittimo	8,2
Papasidero	7,8
Torano Scalo	6,4
Tortora	4,2
San Nicola Arcella Pozzi	3,4
Orsomarso SP9 idro	1,8

4.1.1 Confronto con le medie storiche

Le precipitazioni cumulate registrate durante l'evento sono state confrontate con le relative piogge medie annue e con le piogge medie del mese di gennaio. I risultati sono riportati in tabella 2.

Tabella 2 – confronto con i dati storici

Stazioni	pioggia evento	piogge medie gennaio	rapporto percentuale pioggia evento/media gennaio	piogge medie annue
Chiaravalle Centrale	336,0	210	160	1467
Bocchigliero	255,2	173	148	1247
Fabrizia - Cassari	250,4	270	93	1822
Santa Cristina d'Aspromonte	243,0	223	109	1483
Mongiana P.	233,0	259	90	1773
Corigliano Calabro	226,2	125	181	925
Roccaforte del Greco	211,6	169	125	1045
Serra San Bruno	211,2	272	78	1798
San Giovanni in Fiore Agrario	205,5	183	112	1134

Si può osservare che la precipitazione complessiva registrata durante l'evento che si è sviluppato sostanzialmente in soli 2 giorni, è quasi sempre superiore alla pioggia media mensile di gennaio: nel caso del pluviometro di Chiaravalle Centrale è addirittura pari al 160%, nel caso di Corigliano al 180% .

4.1.2 Andamento temporale della cumulata di precipitazione

Di seguito vengono riportate le mappe riguardanti le piogge progressivamente cumulate, il 16 gennaio ogni 12 ore, dal 17 gennaio ogni 6 ore. Dall'analisi delle mappe emerge che l'evento si è sviluppato a partire dalle prime ore del 17 gennaio sul basso Jonio cosentino, e si è via via esteso verso sud interessando tutto il versante jonico.

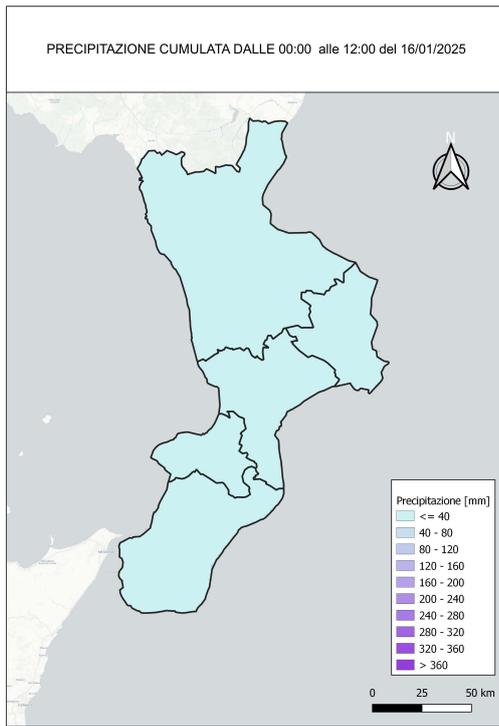


Figura 4.1.2 - dalle 0:00 alle 12:00 del 16 gennaio

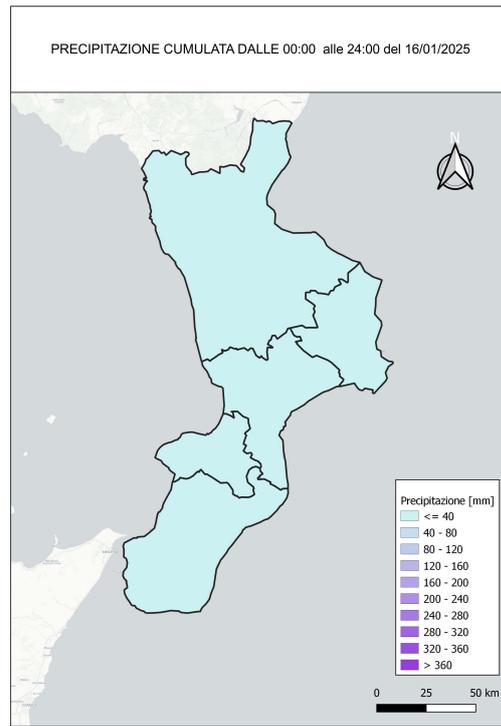


Figura 4.1.3 - dalle 0:00 alle 24:00 del 16 gennaio

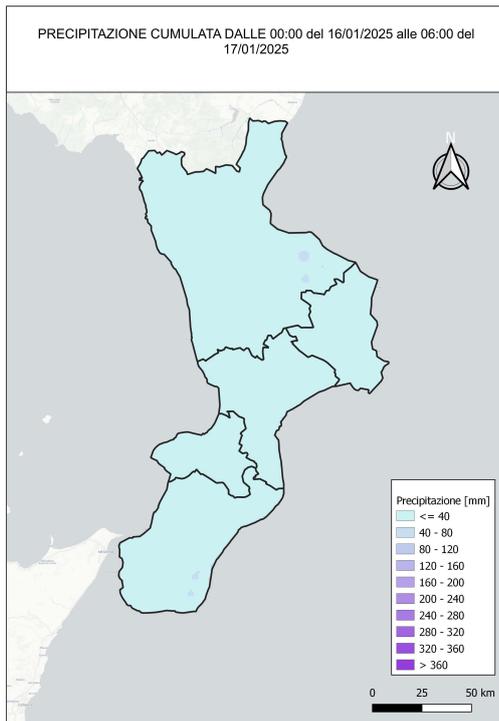


Figura 4.1.4 - dalle 0:00 dal 16 gennaio alle 06:00 del 17 gennaio

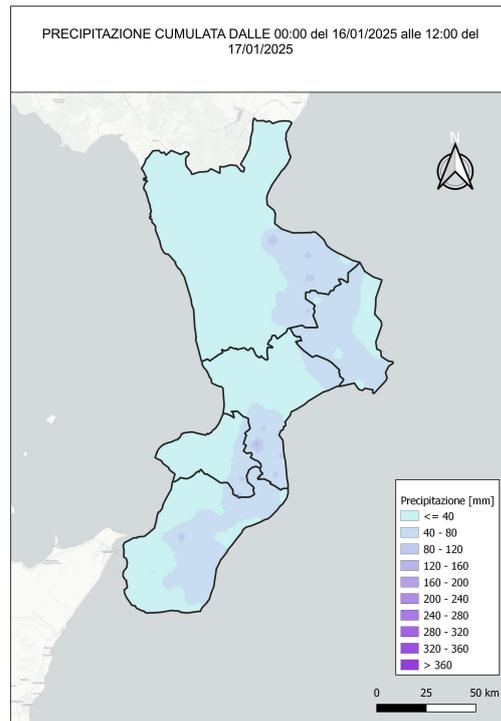


Figura 4.1.5 - dalle 0:00 del 16 gennaio alle 12:00 del 17 gennaio

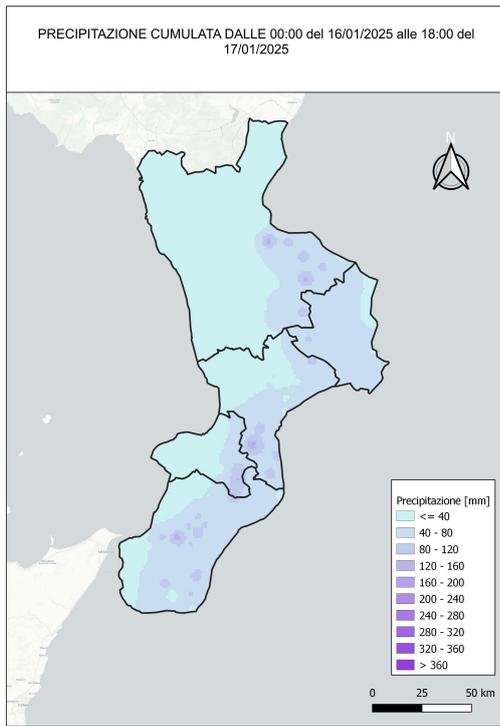


Figura 4.1.6 – dalle 0:00 del 16 gennaio alle 18:00 del 17 gennaio

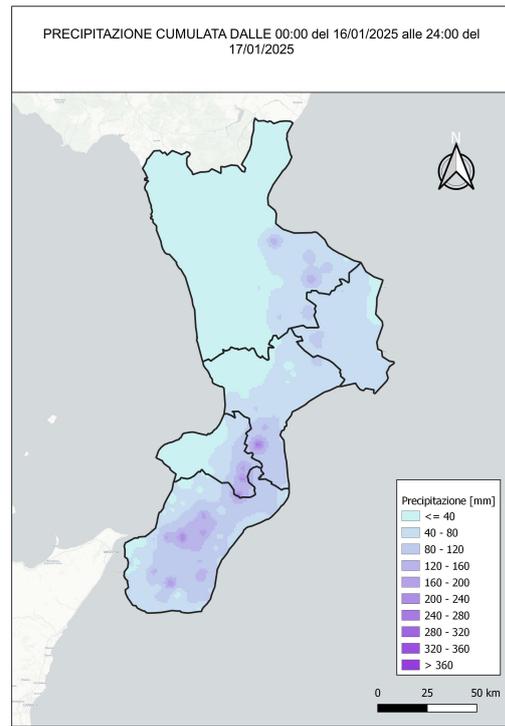


Figura 4.1.7 – dalle 0:00 del 16 gennaio alle 24:00 del 17 gennaio

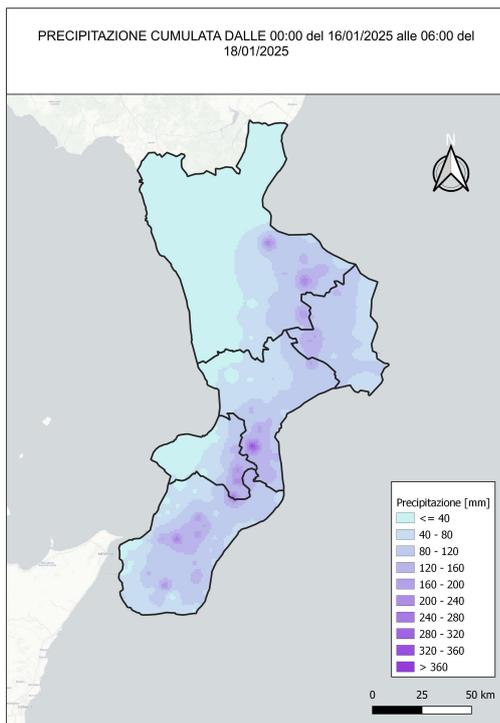


Figura 4.1.8 – dalle 0:00 del 16 gennaio alle 6:00 del 18 gennaio

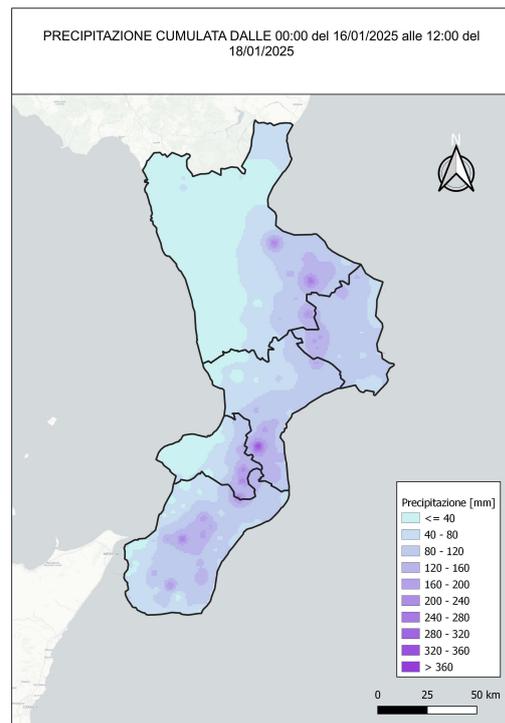


Figura 4.1.9 – dalle 0:00 del 16 gennaio alle 12:00 del 18 gennaio

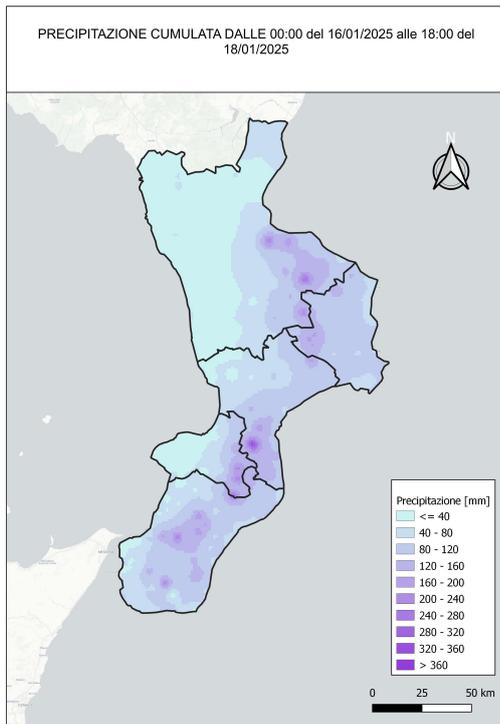


Figura 4.1.10 – dalle 0:00 del 16 gennaio alle 18:00 del 18 gennaio

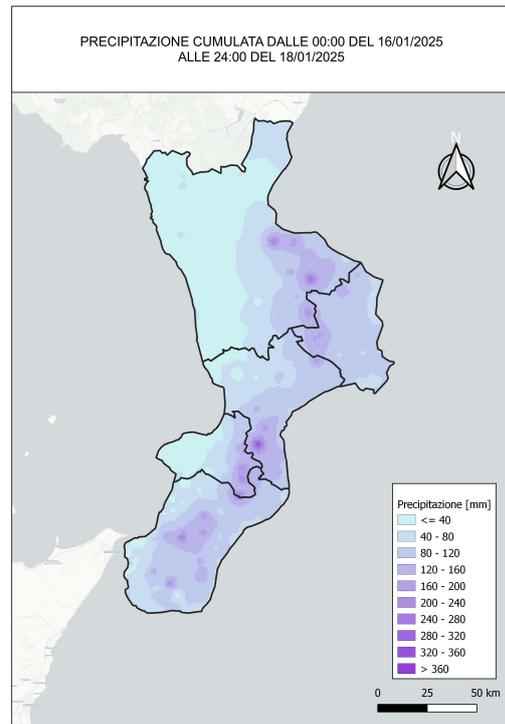


Figura 4.1.11 – dalle 0:00 del 16 gennaio alle 24:00 del 18 gennaio

4.2 Precipitazioni aggregate a 6 ore

Poichè le precipitazioni del 16 gennaio sono state poco consistenti le mappe con aggregazione a 6 ore sono state redatte a partire dal 17. Dalla loro analisi risulta evidente che i fenomeni sono stati più intensi nella mattinata del 17 sul versante ionico centro settentrionale, per poi riprendere nel tardo pomeriggio sullo stesso versante ma nelle zone centro meridionali. La fascia centrale è stata interessata dalla precipitazione per tutta la giornata. Nella mattinata del 18 precipitazioni ancora intense hanno interessato l'altopiano della Sila nella parte più ad est.

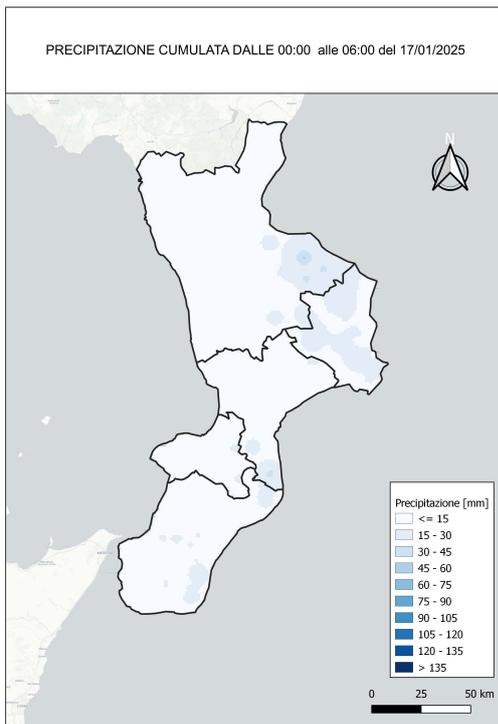


Figura 4.2.1- dalle 00:00 alle 06:00 del 17 gennaio

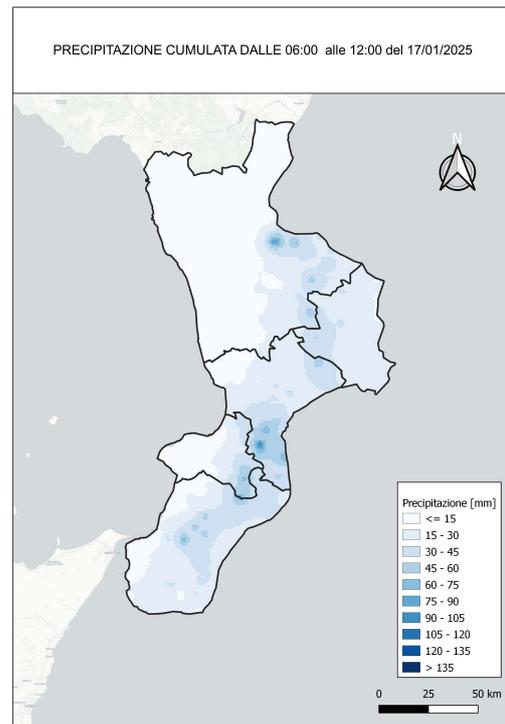


Figura 4.2.2 – dalle 06:00 alle 12:00 del 17 gennaio

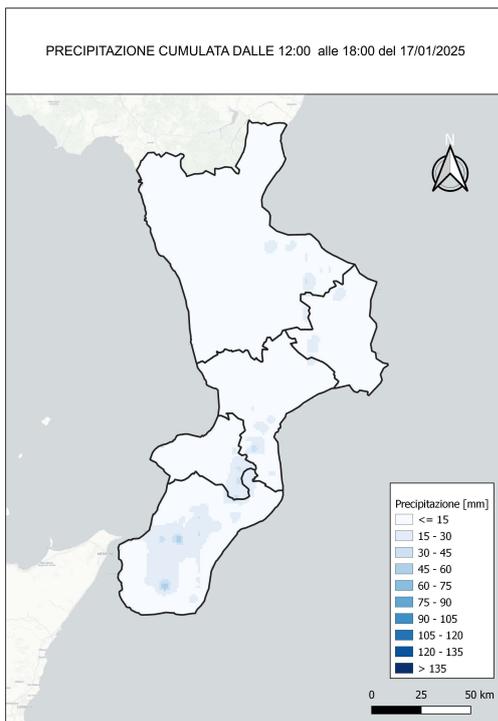


Figura 4.2.3 – dalle 12:00 alle 18:00 del 17 gennaio

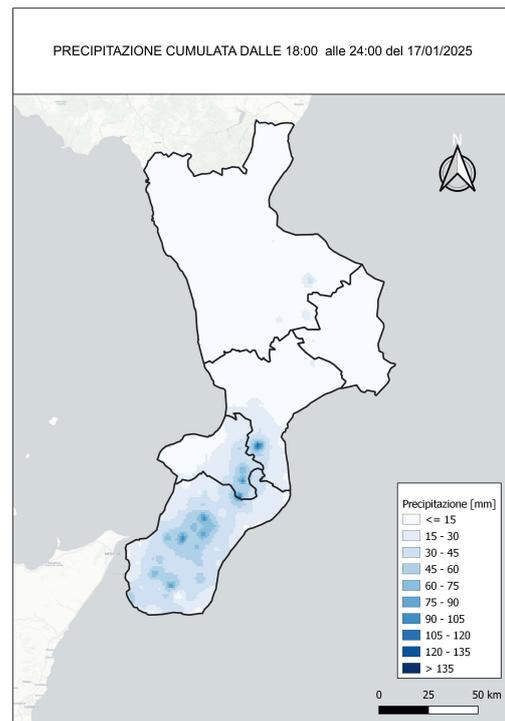


Figura 4.2.4 – dalle 18:00 alle 24:00 del 17 gennaio

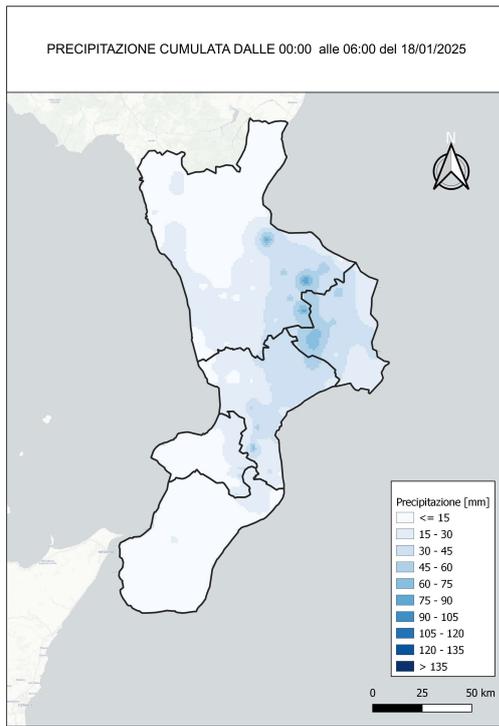


Figura 4.2.5 – dalle 00:00 alle 06:00 del 18 gennaio

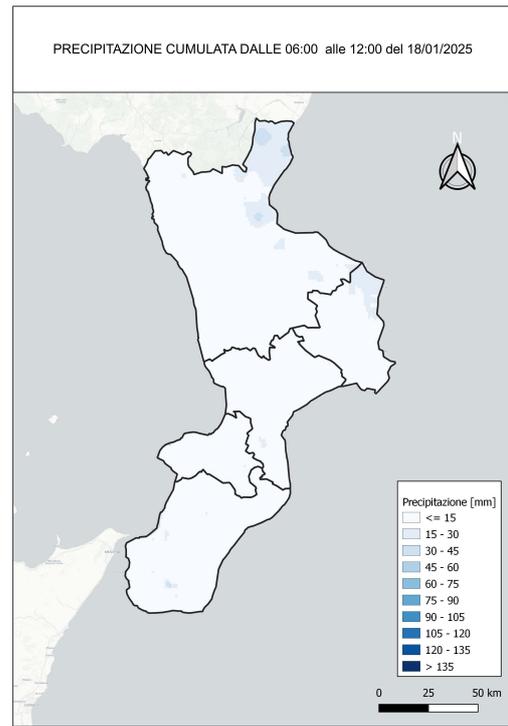


Figura 4.2.6 – dalle 06:00 alle 12:00 del 18 gennaio

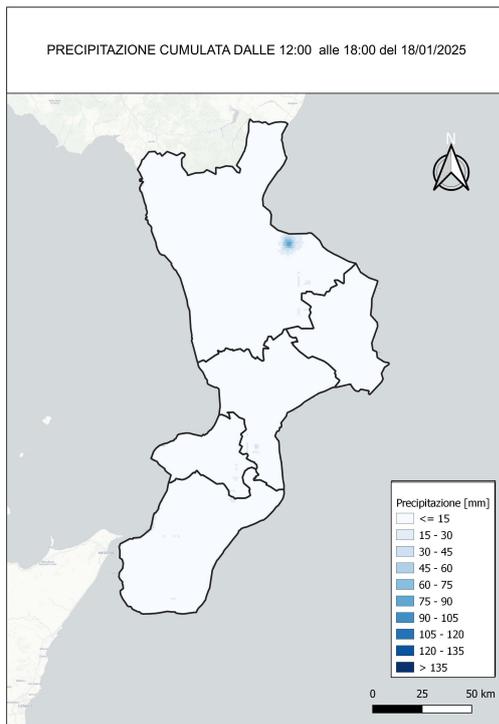


Figura 4.2.7 – dalle 12:00 alle 18:00 del 18 gennaio

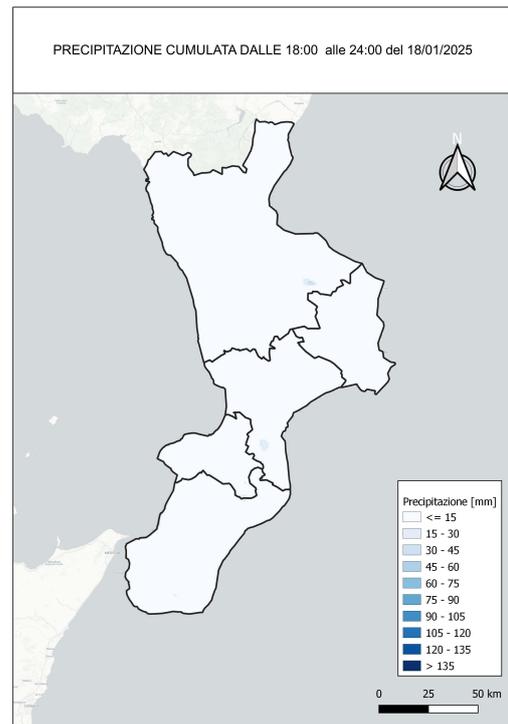


Figura 4.2.8 – dalle 18:00 alle 24:00 del 18 gennaio

4.3 Massime precipitazioni di breve durata

Con riferimento alla durata complessiva dell'evento, sono state calcolate le massime altezze di precipitazione per le durate canoniche di 1, 3, 6, 12 e 24 ore utilizzando per la computazione finestre mobili temporali di tali durate. I valori così ottenuti sono riportati nella tabella 3.

Tabella 3 - Massime precipitazioni di breve durata [mm]

pluviometro	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Acri	5,4	9,6	15,4	21,2	32,8
Albi	19,6	35,6	44,4	45,6	74,6
Albidona	9,2	18,2	23,6	24,8	30,2
Altilia	5,2	12,6	15,6	15,8	19,0
Amantea	3,0	6,6	6,6	6,8	7,8
Antonimina	12,4	23,6	30,0	39,8	72,6
Antonimina - Canolo Nuovo	17,4	43,8	71,6	101,0	160,8
Ardore Superiore	13,4	26,2	34,8	43,2	71,6
Arena	7,8	18,6	28,6	39,0	62,0
Bagaladi	13,8	23,9	32,7	39,9	65,9
Bagnara Calabria	9,6	22,8	35,0	54,6	75,2
Belsito	5,2	12,0	18,4	18,6	21,4
Belvedere di Spinello	15,1	31,3	46,3	51,3	88,0
Belvedere Marittimo	4,4	6,4	8,0	8,0	8,0
Bocchigliero	-	62,1	86,4	111,2	189,4
Bonifati	5,4	11,6	16,8	18,6	24,6
Borgia - Roccelletta	12,0	26,8	34,8	36,2	70,2
Botricello	10,2	19,6	31,8	46,8	72,2
Bova Superiore	6,0	9,2	11,0	13,0	14,6
Bova Superiore - Frana	25,3	33,5	38,3	44,1	75,0
Bovalino Marina	16,4	28,8	34,8	41,0	67,0
Briatico	3,8	6,2	6,2	6,2	10,4
Camigliatello - Monte Curcio	4,0	9,4	13,0	16,6	21,2
Campotenese	6,2	11,4	13,0	15,2	23,6
Capo Vaticano	5,2	6,4	6,4	6,4	12,0
Capo-Spartivento	9,2	15,0	17,6	21,6	26,6
Caraffa di Catanzaro	9,2	23,6	33,2	42,8	75,8
Cardeto	20,0	54,0	83,8	107,6	143,0
Cardeto - Liddu	15,2	33,1	52,2	64,1	89,7
Cariati Marina	12,2	18,0	24,4	30,2	34,2
Carlopoli	11,5	27,9	39,7	49,9	63,1
Casali del Manco Ariamacina	10,6	26,4	41,4	47,4	71,6
Cassano Jonico	8,0	15,8	16,4	16,4	16,4
Castrovillari	6,8	11,8	11,8	12,2	12,6
Castrovillari - Camerata	7,0	12,2	12,2	13,2	13,6
Castrovillari Orto Botanico	7,2	12,6	12,8	12,8	14,0
Catanzaro	12,4	31,4	41,8	42,4	82,8
Catanzaro – Janò	9,0	23,2	30,6	34,4	65,0
Catanzaro Idro	13,7	35,5	47,1	47,3	85,7
Caulonia	30,0	40,5	51,5	63,1	114,7
Cecita	9,2	24,0	35,2	40,4	51,8
Celico Lagarò	7,8	13,2	19,4	25,6	33,6
Celico Salerni	5,8	15,0	20,8	29,0	39,0
Cenadi - Serralta	17,6	36,6	47,8	56,4	96,0
Cerchiara di Calabria	4,2	10,0	13,4	13,4	15,6
Cetraro Superiore	6,0	12,0	16,2	16,4	19,4
Chiaravalle Centrale	34,8	99,6	151,2	174,4	319,4
Ciminà	20,9	54,1	79,6	112,0	181,6

pluviometro	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Ciro' Marina - Punta Alice	16,2	25,8	39,8	41,2	56,8
Cittanova	21,8	56,0	94,0	128,6	194,0
Cleto	4,2	10,0	10,6	10,6	14,4
Condofuri	32,1	43,4	53,2	62,4	91,7
Corigliano Calabro	23,8	54,6	88,2	117,2	189,4
Corigliano Rossano Apollinara	39,8	52,2	54,8	55,2	61,8
Cortale	20,4	45,8	66,4	69,0	127,0
Cosenza	5,4	14,0	20,4	20,8	22,0
Cosenza-118	4,8	12,0	17,0	17,2	18,0
Cotronei	21,8	48,0	75,6	87,2	139,0
Cropalati	15,2	32,8	54,6	83,8	100,2
Cropani	14,0	34,0	45,4	48,0	93,2
Crosia	18,1	30,5	41,1	51,1	55,7
Crotone	16,6	34,6	42,0	44,0	57,8
Crotone - Papanice	7,4	17,2	25,6	38,2	50,4
Crotone - Salica	11,2	22,0	31,0	44,4	57,4
Crucoli	16,4	35,2	52,6	58,6	82,8
Cutro	11,2	18,6	32,0	49,8	58,6
Decollatura	6,8	17,0	20,0	20,0	26,4
Dinami - San Pietro di Caridà	4,8	11,4	15,0	18,4	22,2
Domanico	5,8	13,4	18,2	18,4	21,4
Fabrizia	15,6	32,8	52,2	76,4	137,0
Fabrizia - Cassari	28,2	73,8	112,8	147,4	247,6
Falerna	3,8	6,6	6,6	6,6	9,2
Feroletto Antico	5,6	11,8	14,4	16,6	31,0
Feroletto della Chiesa	8,0	17,2	23,0	27,0	28,0
Ferruzzano	10,4	23,6	29,5	36,3	57,8
Filadelfia	13,0	27,0	37,2	46,0	84,8
Fitterizzi	4,4	9,8	11,2	11,2	14,0
Frascineto	6,9	14,7	15,1	15,1	15,9
Gambarie	17,8	39,6	61,2	79,8	108,0
Giffone	10,2	21,8	28,8	37,4	64,6
Gimigliano	12,6	29,8	40,0	42,4	80,6
Gimigliano - Corbino	10,6	27,8	37,2	39,0	76,2
Gioia Tauro - Budello	8,2	12,2	18,2	21,2	25,6
Gioiosa Ionica	8,6	19,0	26,8	34,8	52,0
Grisolia	4,4	10,6	15,6	15,6	16,6
Isola Capo Rizzuto Campolongo	7,0	15,8	25,2	37,4	57,2
Isola di Capo Rizzuto	6,8	17,5	24,7	37,3	49,7
Joppolo	4,4	6,0	6,0	6,2	10,6
Laino Borgo	3,6	7,8	12,8	13,2	17,8
Locri	6,8	16,8	24,8	33,2	54,6
Longobucco	15,0	30,6	50,4	64,6	96,0
Lungro	5,8	10,2	11,2	13,2	22,2
Maida - Licciardi	7,6	15,8	24,4	25,0	48,0
Maierato	11,6	14,8	17,4	18,8	23,4
Mammola - Limina	13,0	25,8	34,4	44,0	66,8
Mandatoriccio	15,5	40,1	55,9	70,8	106,1
Martirano	5,4	12,8	16,6	16,6	23,4
Martone	16,2	33,7	44,3	56,8	89,6
Melissa	13,4	21,8	32,4	36,2	47,4
Melito Porto Salvo	13,4	24,8	29,6	31,6	49,2
Mileto	3,2	4,0	4,0	4,6	8,0
Molochio	17,2	43,4	66,6	88,6	152,4
Monasterace - Punta Stilo	8,4	12,4	21,0	25,8	41,4
Mongiana P.	22,6	58,2	93,0	131,0	225,8

pluviometro	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Mongrassano	2,0	4,8	6,6	6,6	9,4
Montalto Uffugo	5,0	11,6	14,4	14,4	15,8
Montalto Uffugo Scalo	3,6	8,2	9,2	9,4	9,8
Montebello-Ionico	5,2	11,4	15,6	18,8	29,4
Mormanno meteo	9,4	18,2	28,8	35,0	37,4
Mormanno Rifugio CAI	7,0	18,4	30,8	31,8	43,8
Motta San Giovanni - Allai	13,4	29,2	38,4	45,6	69,4
Nicastro - Bella	3,2	6,4	7,0	7,0	14,0
Nocelle - Arvo	9,0	22,8	37,4	54,8	86,2
Oriolo	15,6	37,2	47,0	49,0	57,0
Orsomarso	3,6	6,6	8,0	8,0	8,0
Palermi	20,2	52,0	72,8	94,8	168,0
Palmi	5,2	12,0	19,8	25,6	35,4
Paola	7,6	16,6	19,4	19,4	25,8
Papasidero	2,4	4,8	7,0	7,0	7,6
Parenti	9,6	21,4	29,4	36,2	39,0
Petilia Policastro Meteo	19,4	46,0	72,4	83,0	142,0
Petilia Policastro Pagliarelle	18,6	45,2	68,8	79,0	137,0
Petrona'	18,0	38,2	60,0	89,6	146,8
Pietrapaola	16,2	32,0	44,2	63,2	73,4
Pizzo Municipio	12,8	19,6	25,6	27,4	32,2
Plati'	22,2	45,0	63,4	84,6	142,2
Polistena	13,6	34,4	50,2	65,8	98,6
Reggio Calabria	10,8	16,8	18,8	19,4	27,0
Reggio Calabria – Arasi	12,2	27,8	40,2	46,8	59,6
Reggio Calabria - Catona	3,6	6,0	6,6	7,0	12,8
Reggio Calabria - Pietrastorta	5,8	13,0	18,8	20,8	32,2
Reggio Calabria - Rosario	13,0	24,2	30,4	35,4	63,0
Reggio Calabria - Scacciotti	5,8	11,2	16,8	18,4	25,4
Reggio Calabria Campoli	50,4	57,0	59,8	61,2	78,8
Rende Idro	4,0	9,4	13,0	13,2	13,4
Rizziconi	5,8	13,8	22,2	27,4	34,2
Rizziconi - Ponte Vecchio	11,6	17,4	23,6	26,2	33,2
Rocca di Neto	8,9	20,7	32,7	36,9	59,3
Roccabernarda - Serrarossa	9,6	20,4	29,4	36,4	60,8
Roccaforte del Greco	27,8	65,2	108,4	148,2	195,0
Roccella Ionica	12,6	24,8	34,6	41,4	68,2
Roggiano	2,4	6,6	7,8	9,6	12,2
Rogliano	5,8	12,8	19,4	20,2	23,8
Rosarno	2,8	5,4	6,6	7,0	10,2
Roseto Capo Spulico	17,2	33,0	41,0	42,6	45,0
S. Caterina dello Ionio Marina	16,6	23,8	41,3	61,1	85,8
Samo	34,8	47,7	55,1	68,1	120,6
San Basile	6,4	11,4	11,4	11,6	15,4
San Calogero	2,8	4,6	5,6	6,4	10,0
San Giovanni in Fiore Agrario	19,7	47,7	76,7	96,5	169,1
San Giovanni in Fiore Redisoie	11,7	28,1	46,7	58,5	102,1
San Lorenzo Bellizzi	13,5	24,5	29,3	29,3	39,9
San Luca	23,6	37,8	48,0	61,2	111,4
San Mauro Marchesato	9,0	21,6	33,2	48,4	67,4
San Nicola Arcella Pozzi	0,8	1,8	1,8	2,0	2,4
San Nicola da Crissa	18,2	38,4	55,8	81,2	125,6
San Nicola dell'Alto	11,6	25,6	35,8	51,4	74,4
San Pietro di Caridà	7,2	16,4	20,4	25,4	31,8
San Pietro in Guarano	5,0	10,2	13,0	13,8	14,4
Sant' Andrea Apos. dello Ionio	33,6	54,8	75,7	87,7	116,7

pluviometro	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Sant'Agata D'Esaro	7,4	17,0	23,6	26,2	34,6
Sant'Agata del Bianco	18,4	36,8	45,8	59,2	109,2
Sant'Alessio in Aspromonte	12,2	29,0	38,0	45,8	55,0
Santa Caterina dello Ionio	18,8	37,8	55,4	88,8	140,4
Santa Cristina d'Aspromonte	29,0	58,8	93,8	136,8	232,8
Santa Sofia D'Epiro Paese	4,6	7,2	11,0	18,2	30,6
Savelli	17,6	31,6	50,0	60,4	89,2
Scilla	6,6	10,8	11,8	12,2	16,2
Scilla - Monte Scrisi	5,6	10,8	12,4	13,2	17,8
Scilla - Piano delle Aquile	7,6	14,6	20,0	23,2	28,0
Scilla - Solano	12,8	30,2	51,0	71,8	85,0
Scilla - Tagli	8,4	20,4	35,2	48,6	57,4
Scilla - Villaggio del Pino	13,0	19,4	22,4	24,0	28,2
Sellia Superiore	19,8	32,6	38,8	40,2	73,8
Serra San Bruno	30,6	65,8	95,0	124,2	205,2
Sibari	16,8	30,6	34,8	35,8	41,4
Sinopoli	17,6	48,2	80,0	116,2	163,6
Soverato Marina	18,8	41,8	54,2	64,2	104,2
Soveria Simeri	22,8	34,2	42,6	43,8	80,0
Spezzano Albanese	7,5	11,5	11,9	17,1	24,1
Squillace	19,9	41,6	54,8	66,9	122,3
Staiti	15,8	36,8	42,6	55,6	91,6
Stignano	13,4	27,2	42,6	57,8	103,8
Strongoli	19,8	29,6	38,6	43,2	53,4
Tarsia	3,8	7,4	9,8	16,2	26,8
Taurianova	14,4	37,0	57,0	70,8	100,0
Taverna - Ciricilla	7,0	20,2	36,4	42,8	62,8
Tiriolo	8,8	22,8	32,6	40,6	73,0
Torano Scalo	1,6	3,6	4,8	4,8	5,2
Tortora	1,0	2,0	2,6	2,6	2,6
Trebisacce	10,6	19,4	23,4	24,0	25,0
Tropea	8,1	12,9	13,5	13,7	20,1
Umbriatico	14,1	34,5	51,6	59,4	100,2
Vibo Marina	4,4	6,8	8,0	8,6	14,0
Vibo Valentia	4,4	7,6	10,2	12,4	19,2
Vibo Valentia - Longobardi	4,2	7,6	11,2	13,2	19,6
Villapiana Scalo	6,2	14,6	18,4	19,2	20,2
Zungri	4,0	6,0	6,2	6,4	10,0

4.3.2 Calcolo dei tempi di ritorno

Dall'analisi dei dati riportati nelle tabelle precedenti si evince che si è trattato di piogge continue e persistenti. I valori più elevati, sia come intensità che come cumulata totale sono stati registrati nelle stazioni di Chiaravalle Centrale e Fabrizia Cassari, ossia sulle Serre Vibonesi.

Per le precipitazioni di breve durata più significative è stata effettuata la valutazione del tempo di ritorno T utilizzando i modelli probabilistici dei valori estremi di Gumbel (metodo dei momenti) e TCEV (Two components Extreme Value Distribution) (1° livello di regionalizzazione). Sono stati considerati esclusivamente i pluviometri con serie storica sufficientemente numerosa.

Di seguito i risultati ottenuti per le aggregazioni ad 1, 3, 6, 12 e 24 ore.

Tabella 4 – Tempi di ritorno (Anni) per le diverse durate

pluviometri	Max 3 ore	gumbel	tcev
Chiaravalle Centrale	99,6	7	7
Fabrizia - Cassari	73,8	3	3
Serra San Bruno	65,8	3	4
Roccaforte del Greco	65,2	5	4
Bocchigliero	62,1	19	14
Santa Cristina d'Aspromonte	58,8	2	2
Mongiana P.	58,2	1	1

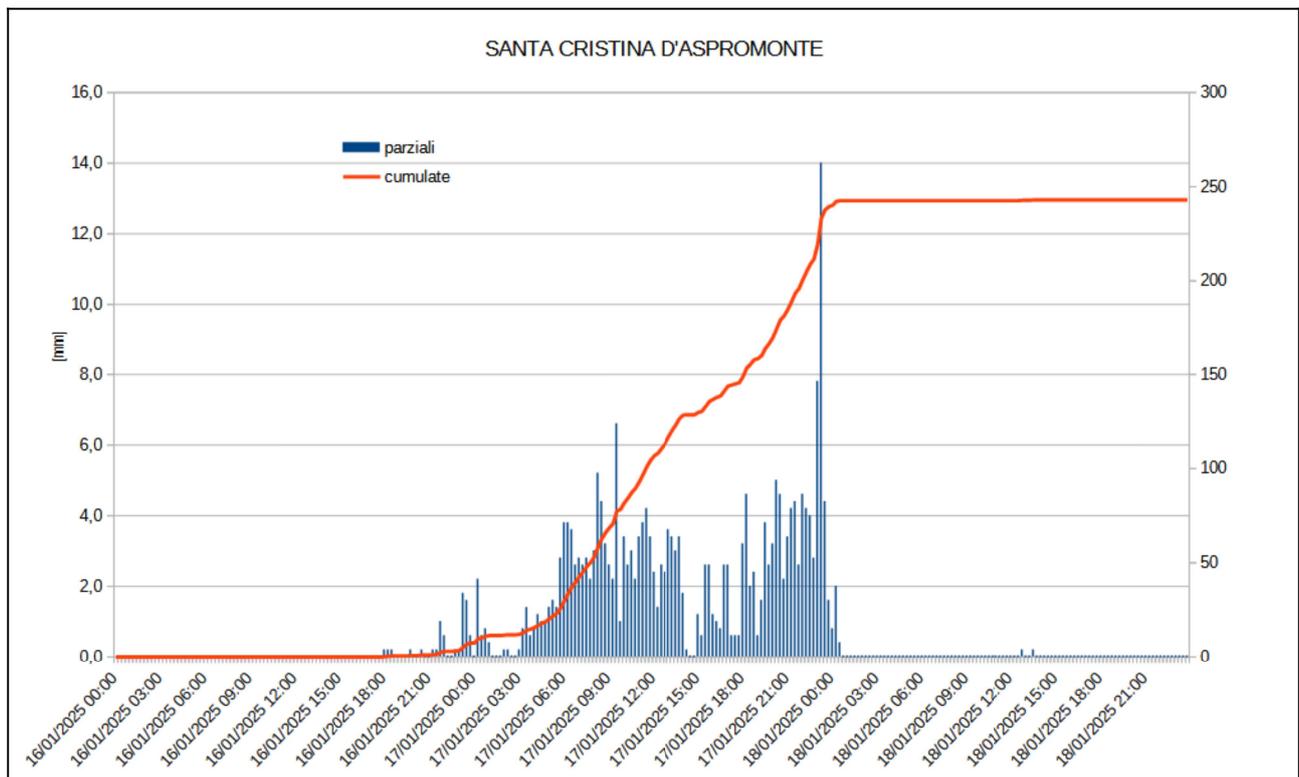
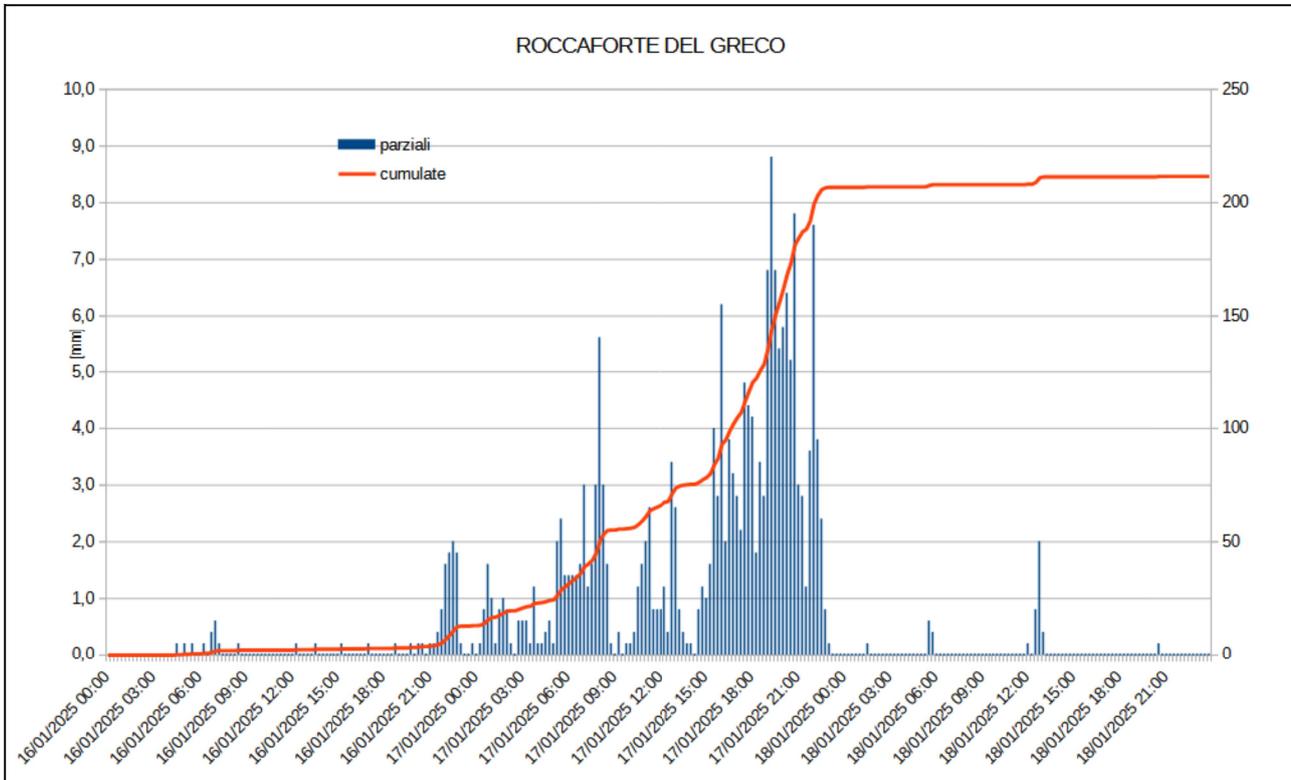
pluviometri	Max 6 ore	gumbel	tcev
Chiaravalle Centrale	151,2	9	10
Fabrizia - Cassari	112,8	3	3
Roccaforte del Greco	108,4	9	8
Serra San Bruno	95	3	3
Cittanova	94	6	6
Santa Cristina d'Aspromonte	93,8	2	2
Mongiana P.	93	4	4
Corigliano Calabro	88,2	4	4
Bocchigliero	86,4	6	8

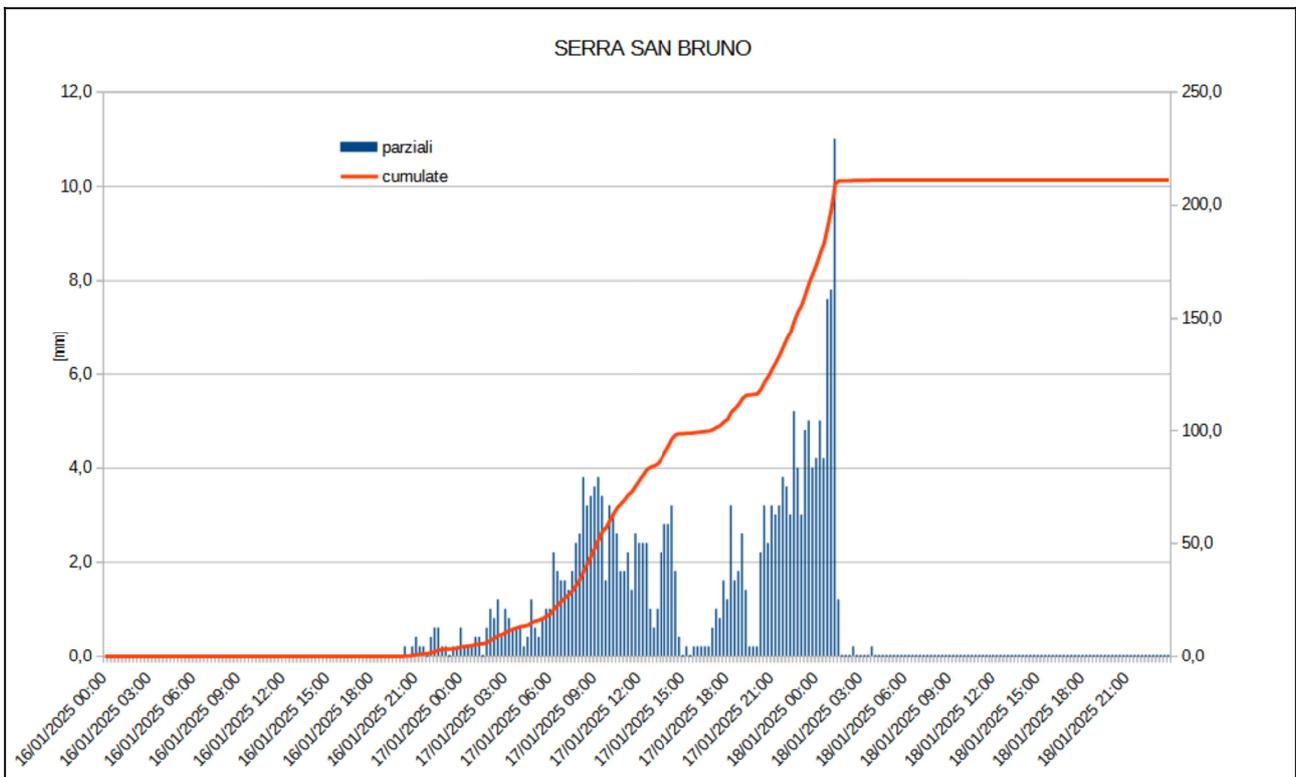
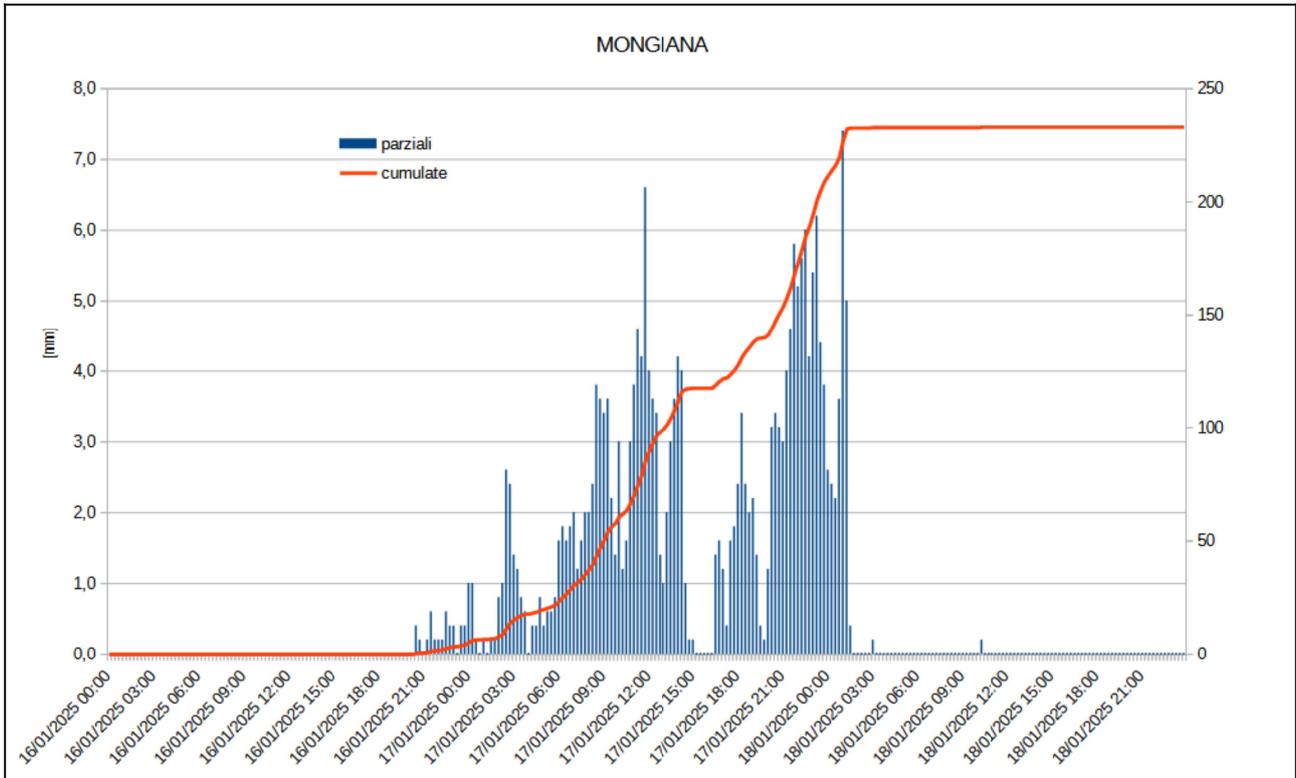
pluviometri	Max 12 ore	gumbel	Tcev
Chiaravalle Centrale	174,4	5	6
Roccaforte del Greco	148,2	9	8
Fabrizia - Cassari	147,4	3	3
Santa Cristina d'Aspromonte	136,8	2	2
Mongiana P.	131	4	4
Cittanova	128,6	6	6
Serra San Bruno	124,2	2	2
Corigliano Calabro	117,2	4	4
Sinopoli	116,2	6	6
Bocchigliero	111,2	5	5

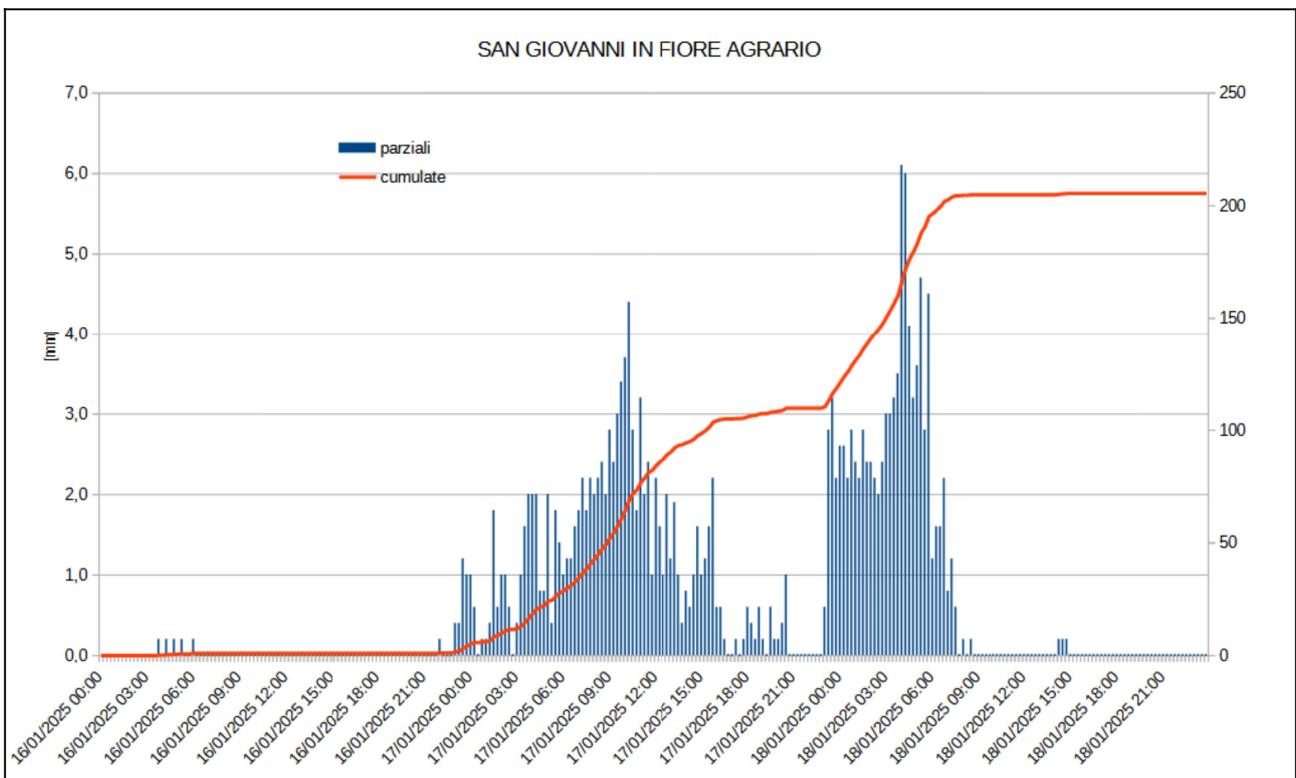
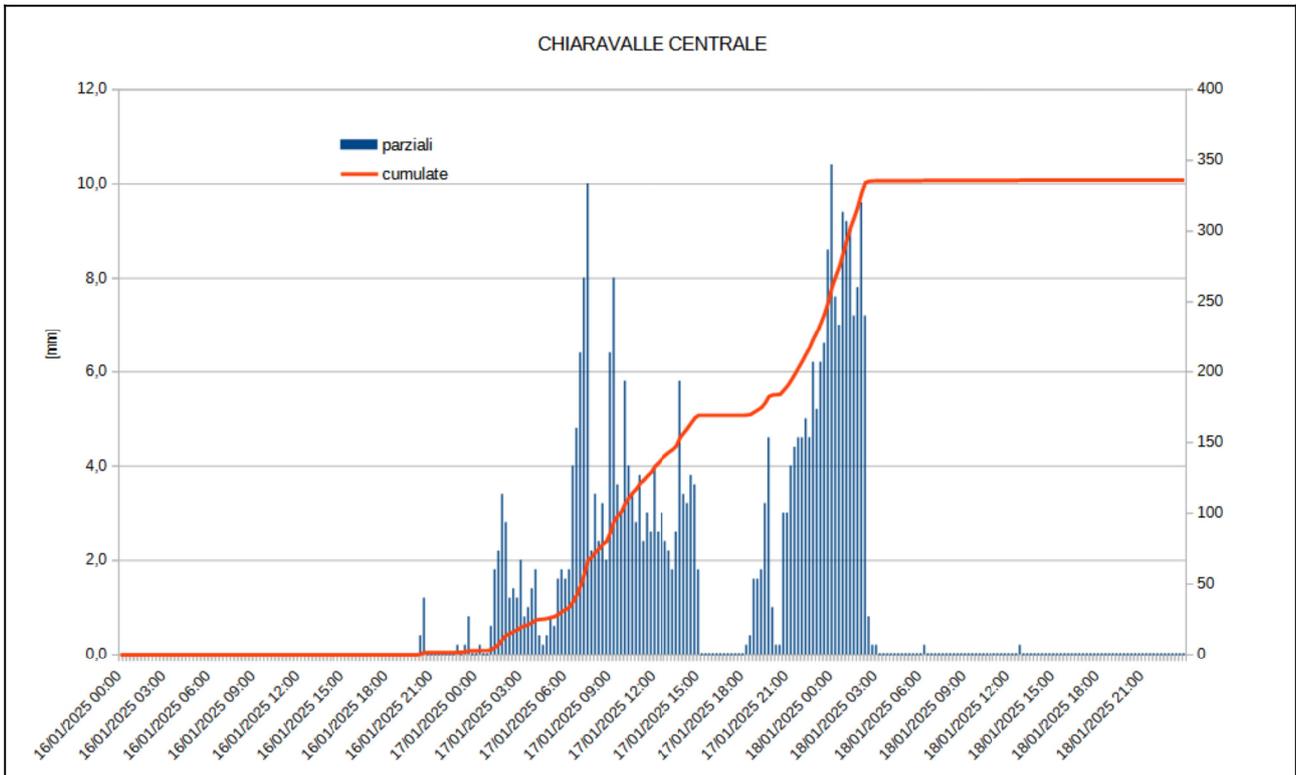
pluviometri	Max 24 ore	gumbel	tcev
Chiaravalle Centrale	319,4	17	15
Fabrizia - Cassari	247,6	5	5
Santa Cristina d'Aspromonte	232,8	4	4
Mongiana P.	225,8	9	7
Serra San Bruno	205,2	4	4
Roccaforte del Greco	195	7	6
Cittanova	194	9	8
Corigliano Calabro	189,4	9	9
Bocchigliero	189,4	16	14

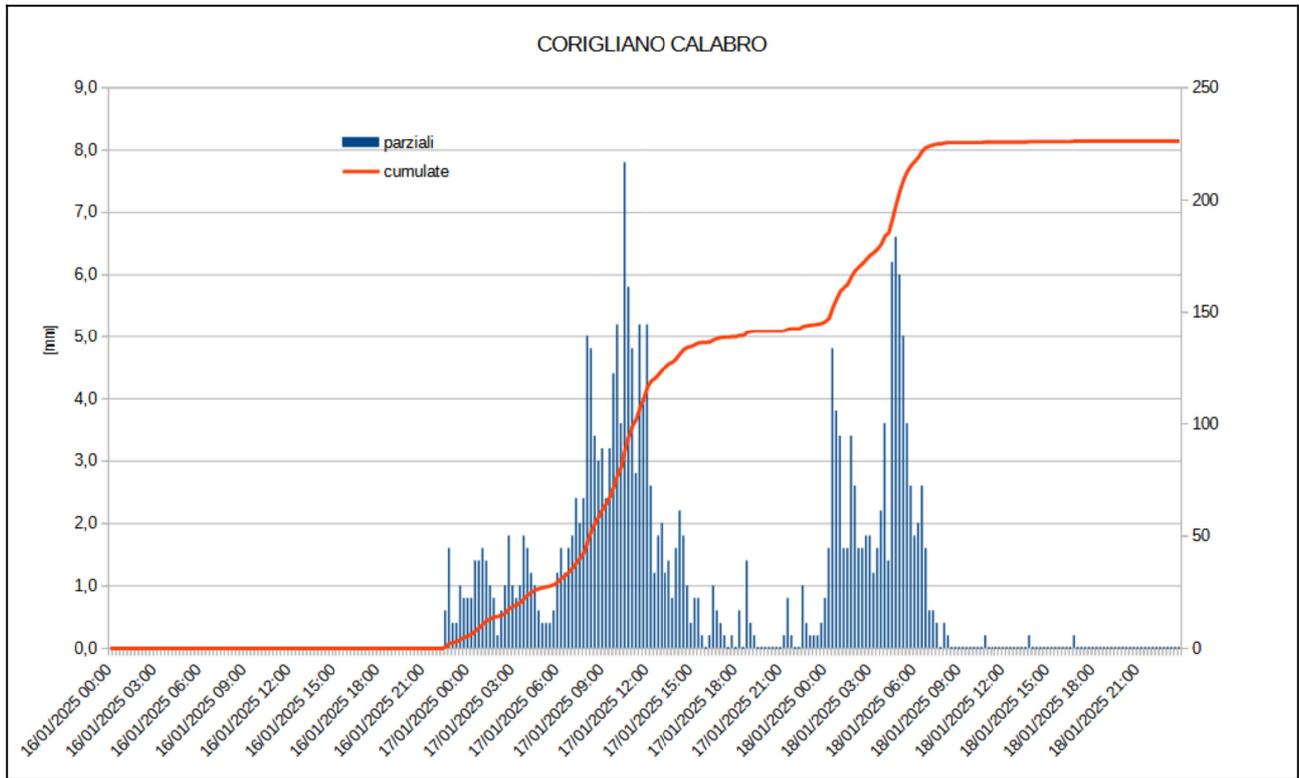
4.4 Alcuni diagrammi pluviometrici

Di seguito vengono riportati i diagrammi pluviometrici relativi alle stazioni in cui sono state registrate le precipitazioni cumulate superiori a 200 mm.



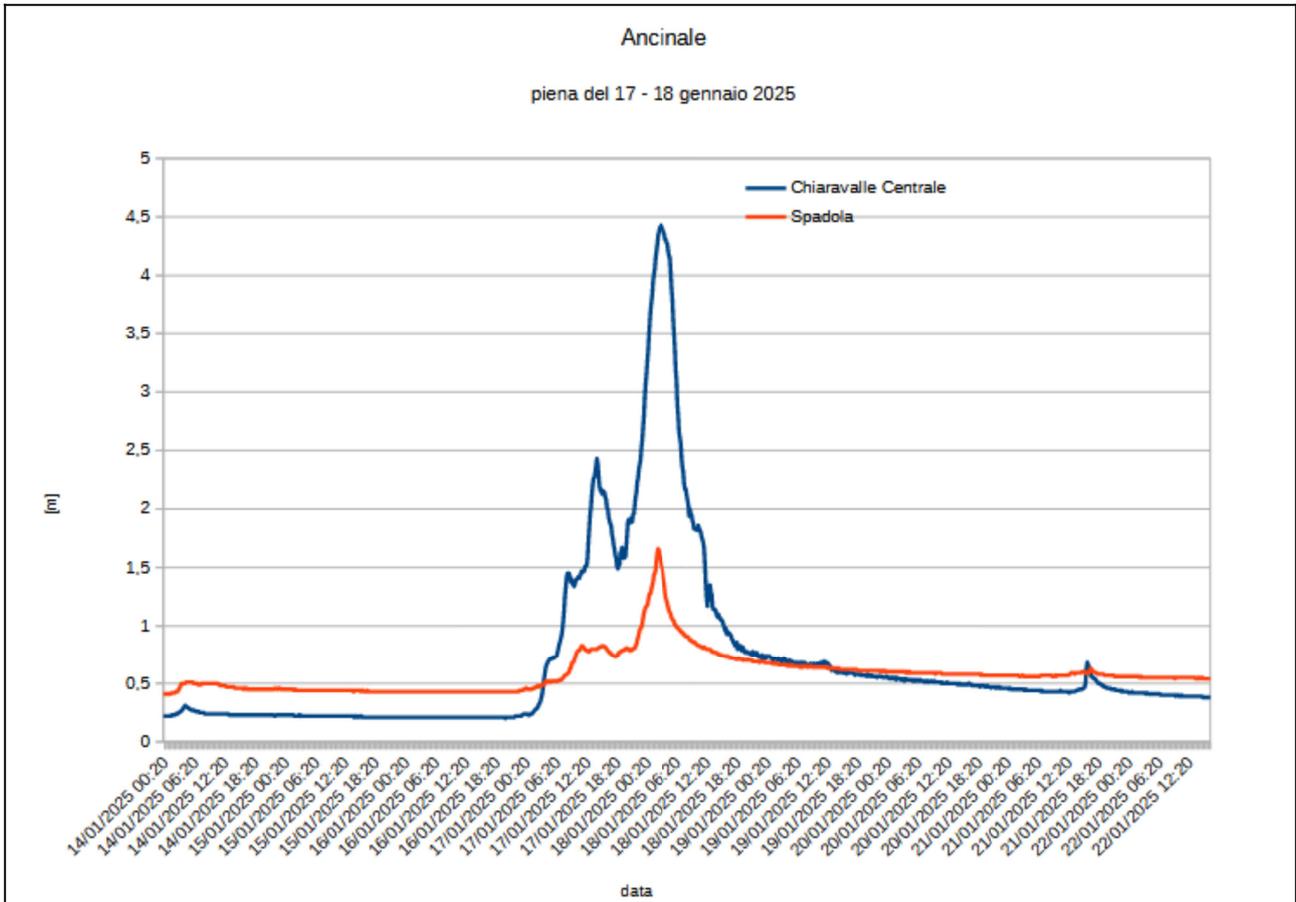


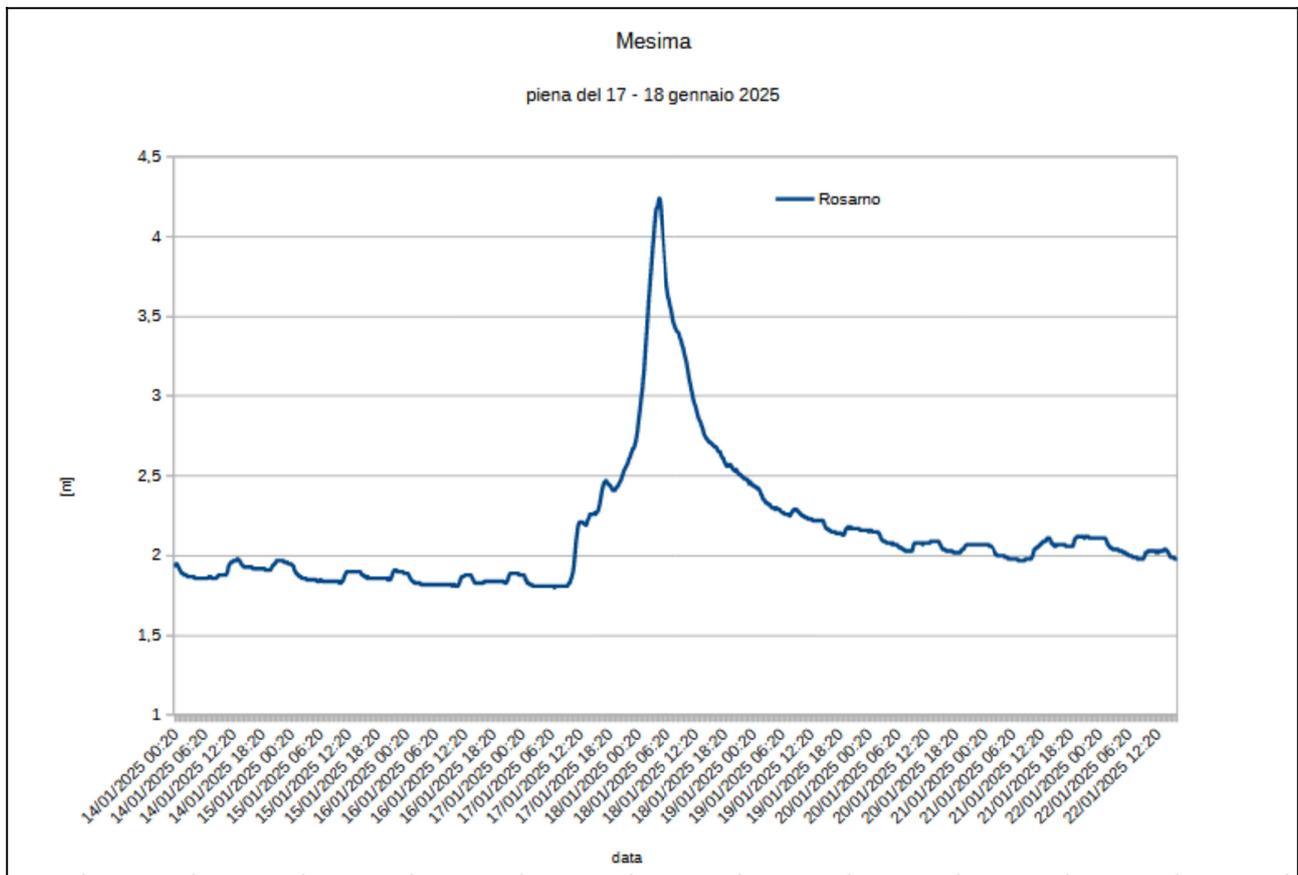
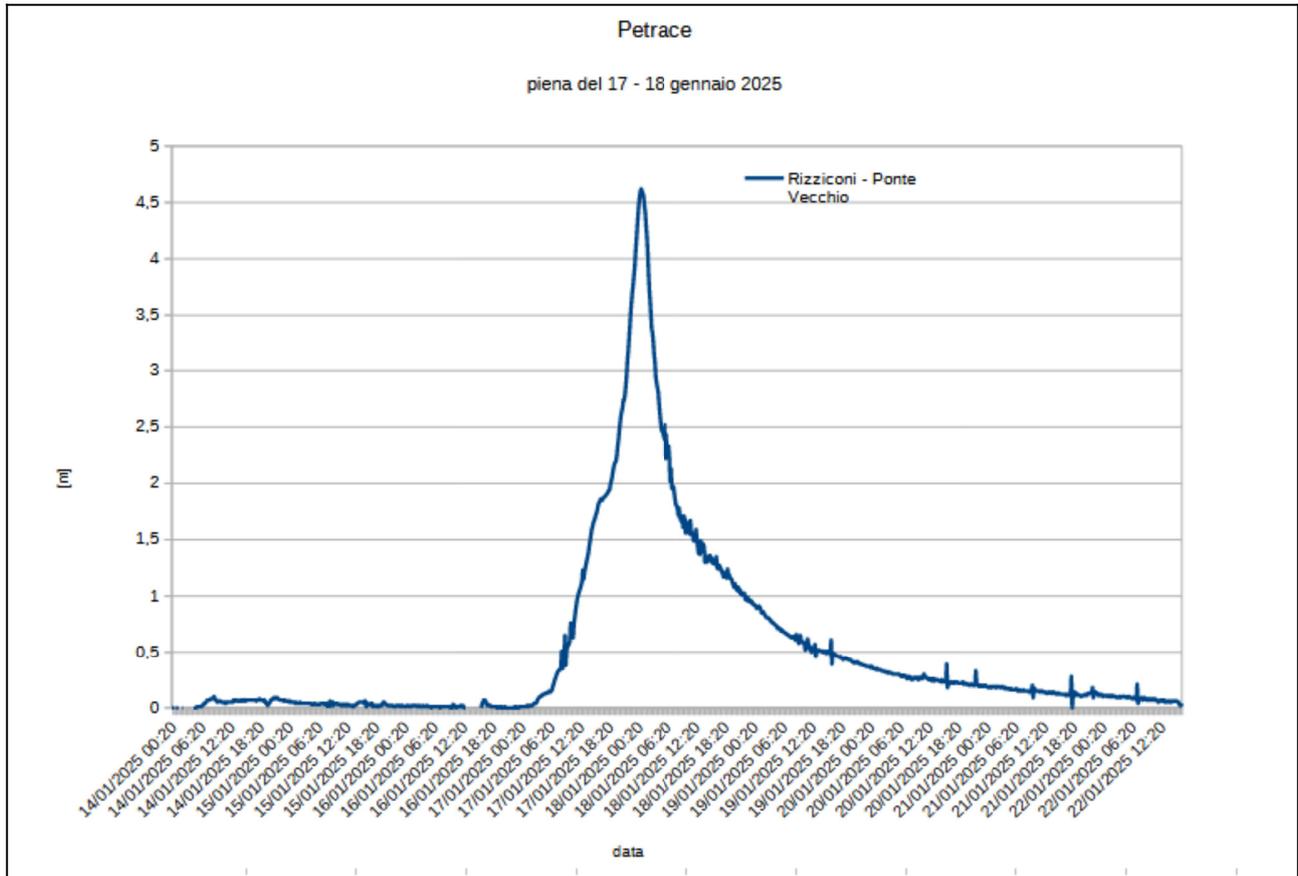




5 Idrogrammi di piena

In seguito alle precipitazioni diffuse alcuni idrometri hanno segnato un notevole innalzamento dei livelli, si riportano in particolare gli idrogrammi misurati sull'Ancinale, sul Mesima e sul Petrace.





6. Analisi anemometrica

La ventilazione è stata piuttosto sostenuta con raffiche che in alcuni casi hanno superato il valore di 30 m/s come si evince dalla tabella 5 che riporta i valori della massima raffica (velocità e direzione) registrati durante l'evento. Sono state riportate esclusivamente le stazioni anemometriche in cui il valore di raffica registrato ha superato i 20 m/s.

Si precisa che la direzione è misurata in gradi rispetto al nord, quindi valori compresi tra 0 e 180° indicano vento dai quadranti orientali.

Tabella 5– Massima raffica di vento

VENTO DI RAFFICA	Velocità [m/s]	Velocità [km/h]	Direzione [°]
Motta San Giovanni – Allai	42,8	154,1	120
Belvedere Marittimo	33,3	119,9	62
Paola	30,7	110,5	45
Cleto	29,2	105,1	68
Melito Porto Salvo	28,2	101,5	87
Reggio Calabria – Pietrastorta	27,8	100,1	268
Reggio Calabria – Arasi'	27,4	98,6	125
Capo-Spartivento	26,8	96,5	100
Gimigliano – Corbino	25,2	90,7	69
Botte Donato SP	22,9	82,4	95
Capo Vaticano	21,4	77	70
Monasterace - Punta Stilo	21,2	76,3	101
Reggio Calabria	21,2	76,3	131
Altilia	20,8	74,9	65

7. Comuni allertati dal Sistema di Allertamento del Centro Funzionale Multirischi

Ai sensi della Direttiva sul Sistema di Allertamento Regionale per il Rischio Idrogeologico e Idraulico in Calabria adottata con D.G.R n.535 del 15 novembre 2017 il Centro Funzionale Multirischi attivato in regime di h24 durante l'intero sviluppo dell'evento, ha emesso una serie di Comunicazioni di Superamento Soglie.

Si riporta la mappa dei comuni allertati per evento in atto ed il relativo elenco, associato al livello di soglia superato. Durante l'evento sono stati allertati 135 comuni di cui 88 di livello 2 e 47 di livello 3.

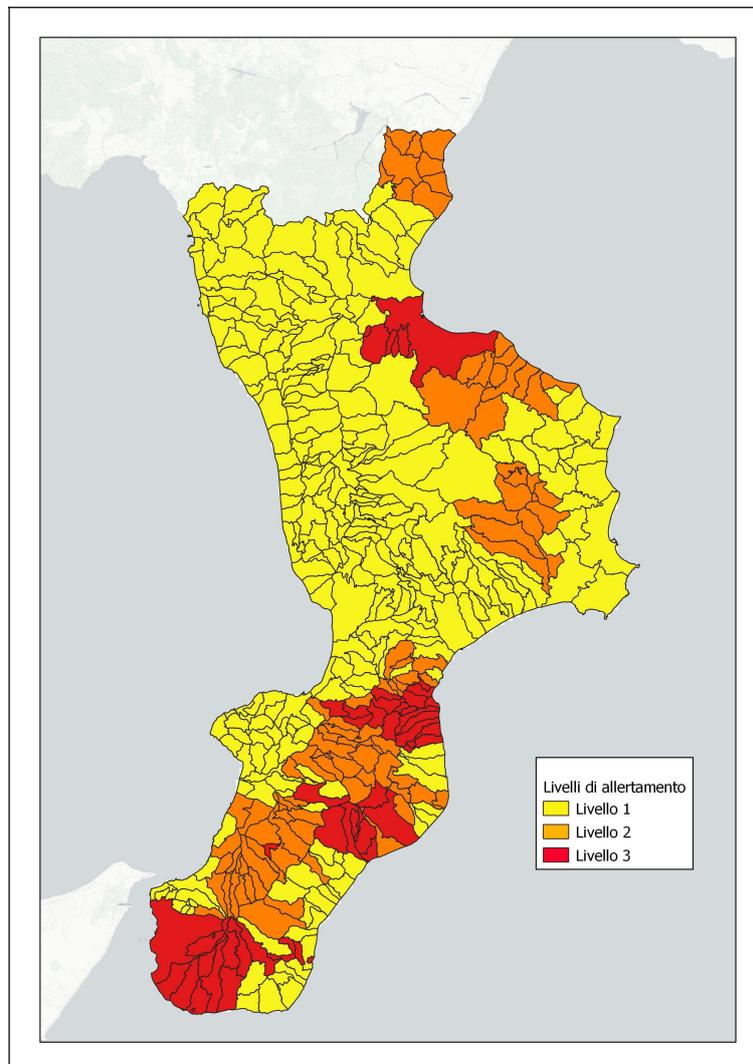


Figura 7.1 – Mappa dei comuni allertati per evento in corso.

Tabella 6 – livelli di allertamento

comune	livello	comune	livello	comune	livello
Acquaro	2	Gagliato	3	Roccabernarda	2
Africo	3	Galatro	3	Roccaforte del Greco	3
Amaroni	2	Gasparina	3	Roccella Ionica	2
Amendolara	2	Gerocarne	2	Roghudi	3
Anoia	2	Gioia Tauro	2	Roseto Capo Spulico	2
Antonimina	2	Gioiosa Ionica	3	San Cosmo Albanese	3
Arena	2	Girifalco	2	San Demetrio Corone	3
Argusto	3	Grotteria	3	San Giorgio Albanese	3
Bagaladi	3	Isca sullo Ionio	3	San Giorgio Morgeto	2
Belvedere di Spinello	2	Longobucco	2	San Giovanni di Gerace	3
Bivongi	2	Mammola	3	San Lorenzo	3
Bocchigliero	2	Mandatoriccio	2	San Luca	2
Brognaturo	2	Marina di Gioiosa Ionica	3	San Nicola da Crissa	3
Caccuri	2	Maropati	2	San Pietro di Caridà	3
Calopezzati	2	Martone	3	San Procopio	2
Caloveto	2	Melicucca'	2	San Sostene	3
Canna	2	Melicucco	2	San Vito sullo Ionio	3
Capistrano	2	Melito di Porto Salvo	3	Sant'Agata del Bianco	3
Caraffa del Bianco	3	Mesoraca	2	Sant'Andrea Apostolo dello Ionio	3
Cardeto	3	Molochio	2	Sant'Eufemia d'Aspromonte	2
Cardinale	3	Monasterace	2	Sant'Onofrio	2
Carei	2	Mongiana	2	Santa Cristina d'Aspromonte	2
Cariati	2	Montauro	2	Santa Severina	2
Castelsilano	2	Montebello Ionico	3	Santo Stefano in Aspromonte	2
Castroregio	2	Montegiordano	2	Satriano	3
Caulonia	3	Montepaone	3	Scala Coeli	2
Cenadi	2	Motta San Giovanni	3	Scido	2
Centrache	2	Nardodipace	3	Seminara	2
Cerenzia	2	Nocera	2	Serra San Bruno	2
Chiaravalle Centrale	3	Olivadi	2	Serrata	2
Ciminà	2	Oppido Mamertina	2	Simbario	2
Cinquefrondi	2	Oriolo	2	Sinopoli	2
Cittanova	2	Palermi	2	Soriano	2
Condofuri	3	Paludi	2	Soriano Calabro	2
Corigliano-Rossano	3	Pazzano	2	Soverato	3
Cosoleto	2	Petilia Policastro	2	Spadola	2
Cotronei	2	Petrizzi	3	Squillace	2
Cropalati	2	Pietrapaola	2	Stilo	2
Crosia	2	Pizzoni	2	Taurianova	2
Dasa'	2	Placanica	2	Terranova Sappo Minujolo	3
Davoli	3	Plati	2	Torre di Ruggiero	3
Delianuova	2	Polistena	2	Vaccarizzo Albanese	3
Dinami	2	Reggio di Calabria	3	Vallelonga	3
Fabrizia	2	Rizziconi	2	Varapodio	2
Filogaso	3	Rocca Imperiale	2	Vazzano	2

CONCLUSIONI

E' stata effettuata l'analisi delle precipitazioni occorse durante l'evento in esame, alle diverse scale di aggregazione spaziale e temporale. Risulta evidente che, per alcune stazioni pluviometriche posizionate sui rilievi, le precipitazioni, continue e persistenti, hanno presentato valori di gran lunga superiori alle medie mensili.

Notevole l'innalzamento dei livelli idrometrici e di particolare intensità i venti che hanno interessato tutta la regione.