



Regione Calabria
ARPACAL

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria



CENTRO FUNZIONALE MULTIRISCHI DELLA CALABRIA
(Centro Funzionale Decentrato di Protezione Civile - Legge n. 100 del 12.07.2012)

Evento meteopluviometrico del 25 - 26 novembre 2016

Rapporto di evento

Direttore Ing. Raffaele NICCOLI

*a cura di:
ing. Salvatore Arcuri
ing. Francesco Fusto
ing. Loredana Marsico
ing. Roberta Rotundo*

Dicembre 2016

INDICE

1. Premessa	2
2. Analisi Meteorologica	2
2.1 Descrizione Sinottica del 25 novembre	2
2.2 Descrizione Sinottica del 26 novembre	4
3. Caratteristiche pluviometriche dell'evento	6
3.1 Precipitazioni cumulate.....	6
3.1.1 Andamento temporale della cumulata di precipitazione.....	10
3.2 Precipitazioni a scala oraria	12
3.3 Analisi statistica	13
3.3.1 Determinazione delle massime precipitazioni di breve durata	13
3.3.2 Mappa dei massimi di precipitazione.....	19
3.3.3 Calcolo dei tempi di ritorno	20
3.3.4 Determinazione dei casi critici.....	22
3.4 Alcuni diagrammi pluviometrici	23
4. Idrogrammi di piena.....	25
5. Comuni allertati dal Sistema di Allertamento del Centro Funzionale Multirischi.....	27

1. Premessa

L'evento pluviometrico che ha caratterizzato l'ultima settimana del mese di novembre si è sviluppato quasi completamente sul versante jonico: ha avuto inizio già nella notte tra il 24 e il 25 esaurendosi completamente nella giornata del 26. Le precipitazioni più elevate state registrate nella provincia di Reggio Calabria, in particolare il pluviometro di Sant'Agata del Bianco ha misurato 410 mm in 24 ore, superando il massimo, già notevole, di circa 400 mm in 24 ore registrato durante l'evento del mese di novembre 2015.

Bisogna sottolineare che nell'ultima settimana di novembre il pluviometro di Capo Spartivento e quello di Sinopoli non erano funzionanti. Il loro funzionamento avrebbe consentito una migliore descrizione del fenomeno.

2. Analisi Meteorologica

Viene di seguito presentata una breve descrizione dell'evoluzione del quadro sinottico dell'evento corredata dalle immagini di pressione al suolo e satellitari consultate dal Centro Funzionale della Calabria, nonché di quelle disponibili dalla piattaforma Dewetra del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile realizzata da Fondazione Cima.

2.1 Descrizione Sinottica del 25 novembre

Un'estesa area depressionaria caratterizzata da una prevalente circolazione ciclonica che interessa la zona al di sopra del 50° parallelo nord e da un minimo sul settore mediterraneo occidentale descrivono lo scenario europeo. La dinamicità del minimo sul Mediterraneo occidentale è attivata dall'azione di un getto sub tropicale disteso zonalmente lungo le coste nord africane con valori di vorticità potenziale elevati. Per tale ragione l'area del Mediterraneo occidentale risulta essere interessata da estesi ed intensi fenomeni convettivi. Lo scenario italiano è caratterizzato da estesa instabilità sulle regioni tirreniche.

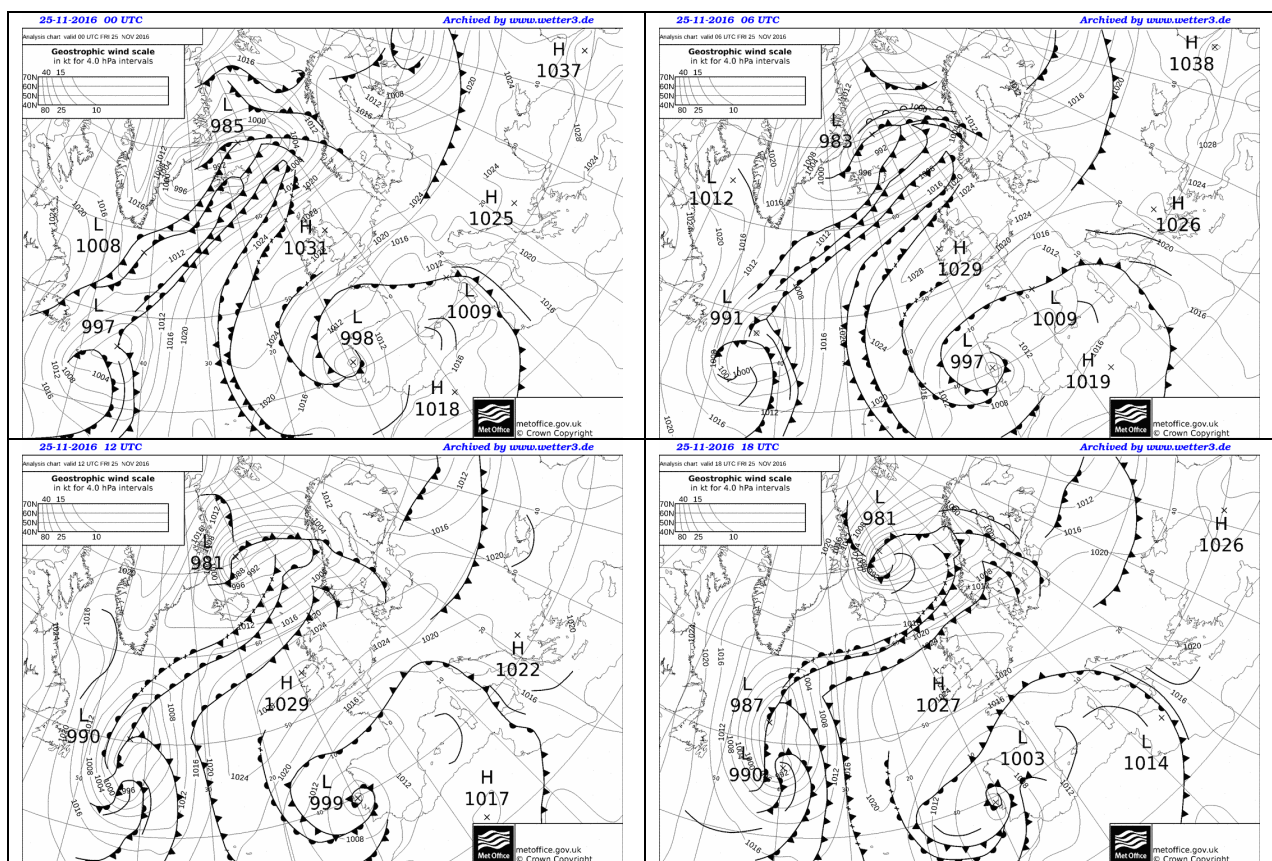


Figura 1 – Pressione al suolo e fronti del 25/11/2016 dall’alto a sinistra ed in senso orario 00:00 UTC, 06:00UTC, 12:00UTC, 18:00UTC (fonte www.wetter3.de)

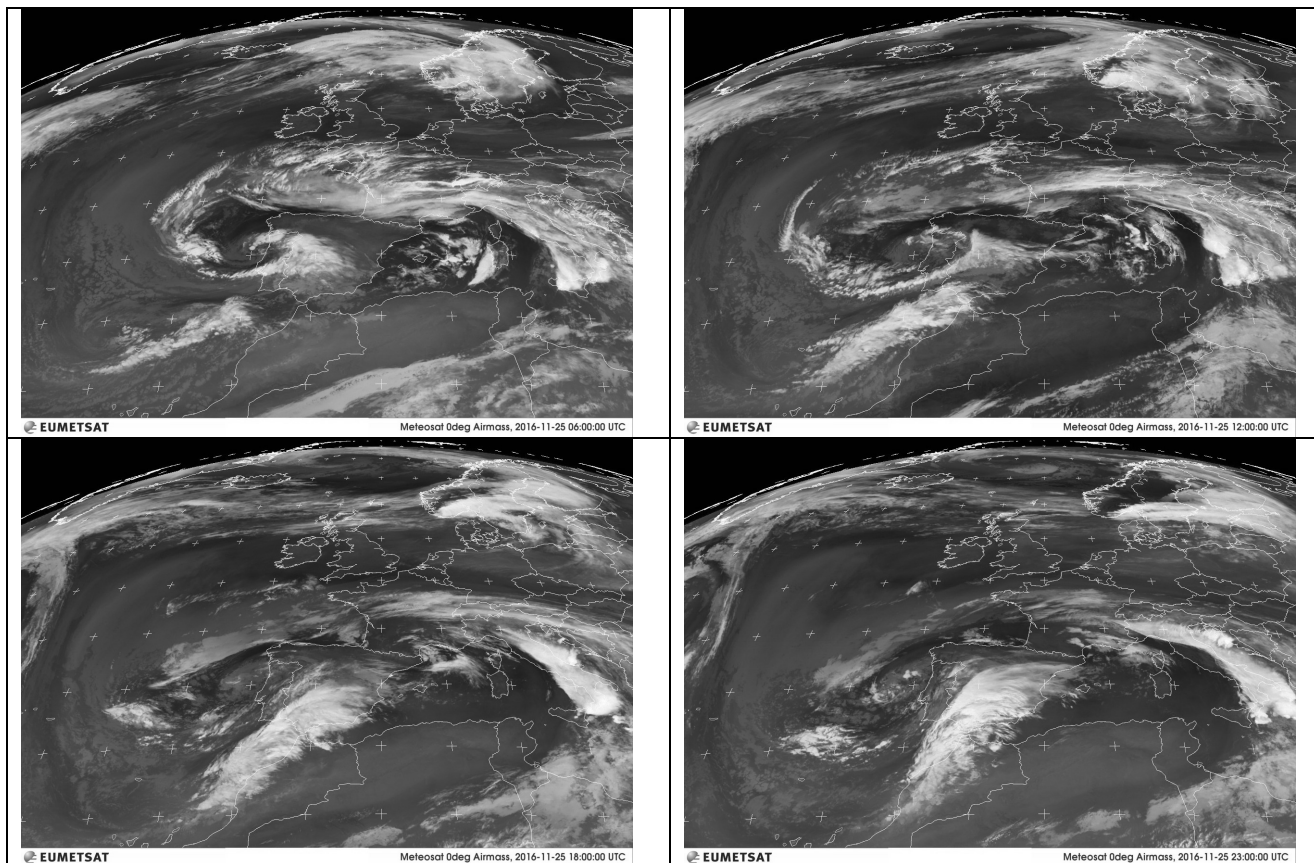


Figura 2 Immagine MSG 0deg Airmass dall’alto a sinistra ed in senso orario 06:00UTC, 12:00UTC, 18:00UTC, 23:00UTC (fonte EUMETSAT)

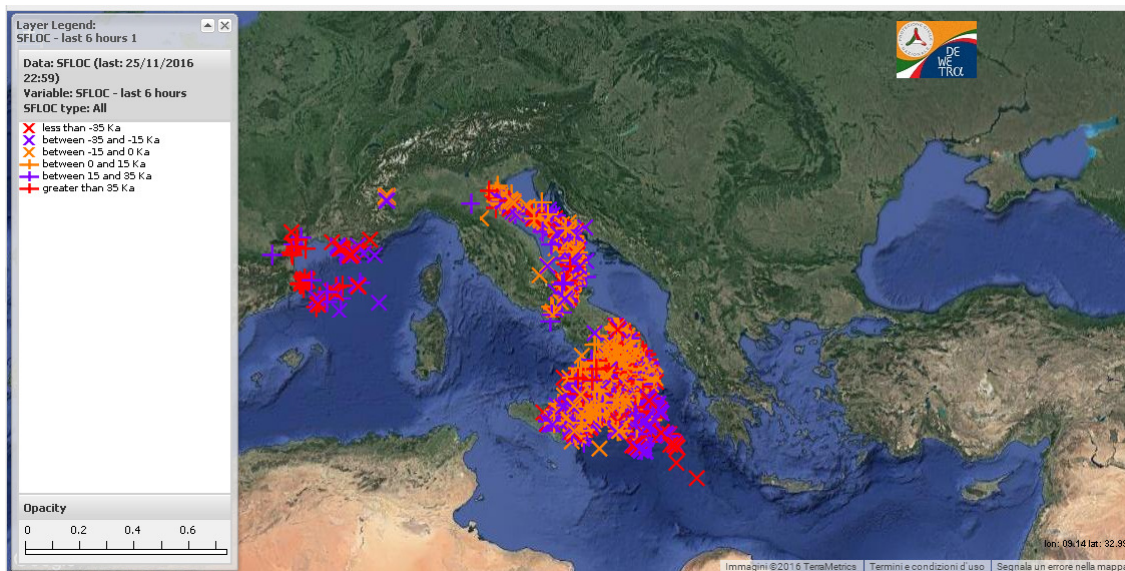


Figura 3 – Scariche elettriche del 25/11/2016 (fonte piattaforma DEWETRA)

2.2 Descrizione Sinottica del 26 novembre

A livello europeo permane la circolazione ciclonica in area mediterranea associata ad una serie di marcate ondulazioni alle latitudini settentrionali. Tra le due configurazioni è instaurata una fascia anticiclonica con massimo isolato sulla Gran Bretagna. La presenza del getto sub tropicale sulle coste nord africane, mantiene attiva la dinamicità dell'area depressionaria sul Mediterraneo al cui interno una serie di minimi che in moto retrogrado tendono a portarsi a sud della penisola iberica per poi risalire verso nord est trascinando aria fredda in contrasto con l'avvezione calda derivata dal massimo del promontorio. Nel contempo una saccatura in approfondimento sull'est europeo tende ad allungarsi verso sud posizionando il proprio asse sul settore balcanico.

Sull'Italia agisce ancora la circolazione ciclonica, ma con una moderata ripresa del geopotenziale che allontana verso ovest i nuclei più freddi della depressione.

Sulle zone ioniche è ancora presente una lieve ondulazione del campo di pressione al quale l'associata infiltrazione di aria fredda in quota è responsabile di una moderata instabilità della colonna atmosferica.

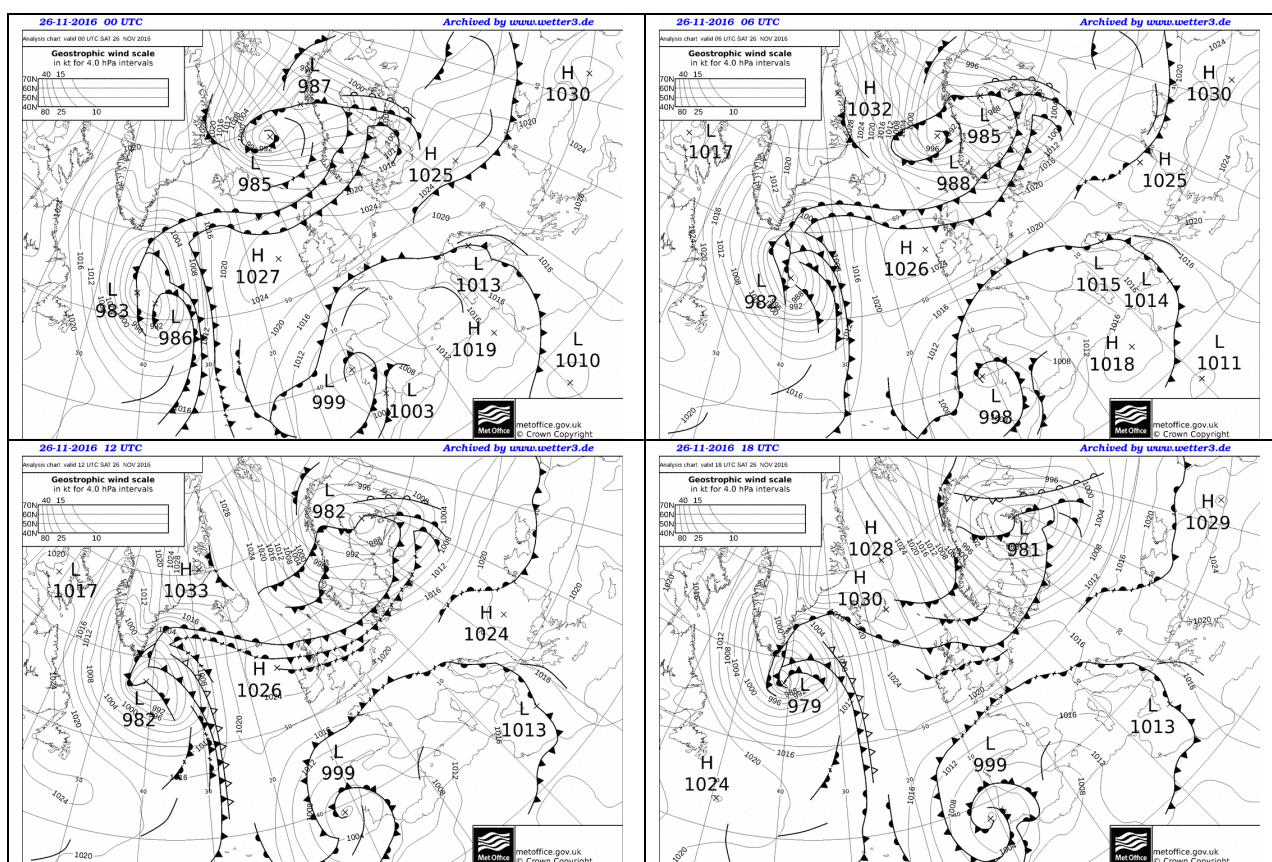


Figura 1 – Pressione al suolo e fronti del 26/11/2016 dall'alto a sinistra ed in senso orario 00:00 UTC, 06:00UTC, 12:00UTC, 18:00UTC (fonte www.wetter3.de)

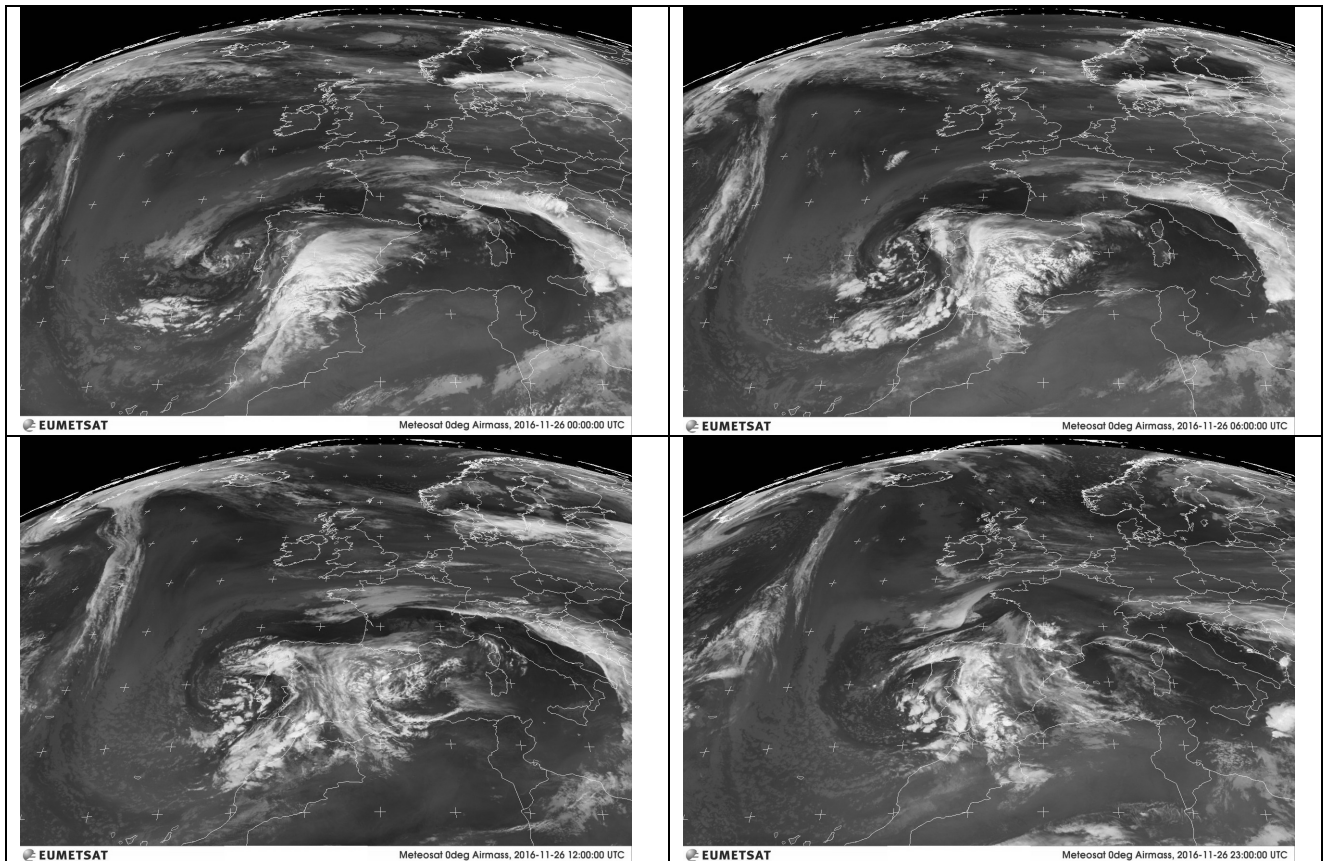


Figura 2 Immagine MSG 0deg Airmass dall'alto a sinistra ed in senso orario 06:00UTC, 12:00UTC, 18:00UTC, 23:00UTC (fonte EUMETSAT)

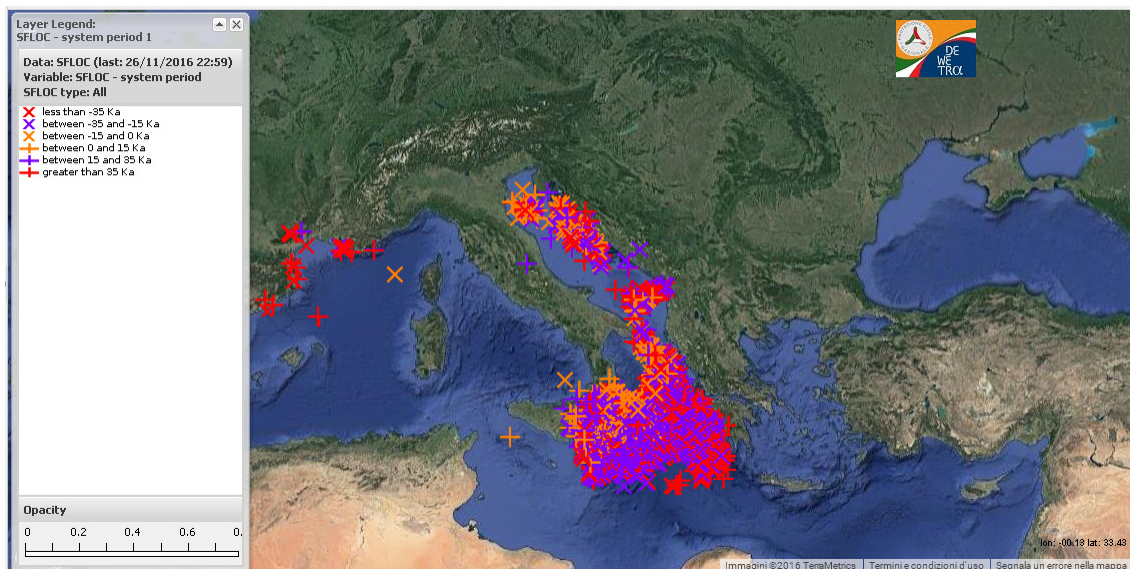


Figura 3 – Scariche elettriche del 26/11/2016 (fonte piattaforma DEWETRA)

3. Caratteristiche pluviometriche dell'evento

3.1 Precipitazioni cumulate

In Fig.1 è rappresentata la distribuzione spaziale delle precipitazioni cumulate durante tutto l'evento e a seguire la tabella con i relativi valori.

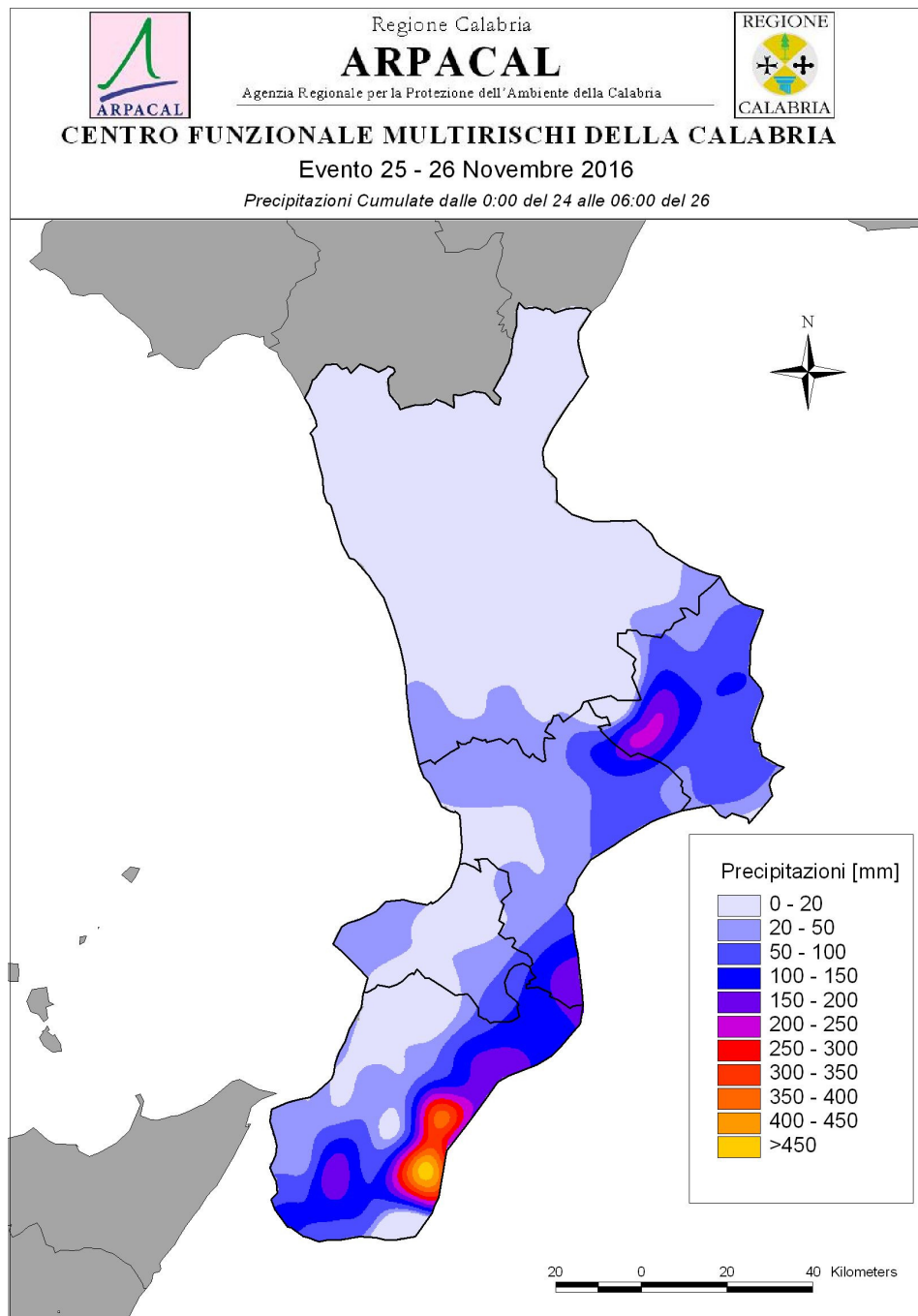


Figura 1 - Mappa delle precipitazioni cumulate

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

Pluviometro	totali
Sant'Agata del Bianco	439.2
Ardore Superiore	375.4
Bovalino Marina	223.4
Foresta	213.7
Antonimina	212.4
Petilia Policastro meteo	209.0
San Luca	202.8
Petilia Marrata	195.5
Gioiosa Ionica	189.8
Locri	183.4
Cardeto - Liddu	175.9
Santa Caterina dello Ionio	167.8
Roccella Ionica	165.2
Monasterace - Punta Stilo	163.4
Cotronei	155.6
Cardeto	151.2
Petrona'	142.0
Mesoraca-Fratta	139.7
Stignano	139.2
Petilia Policastro Pagliarelle	126.2
Buturo (ex Villaggio Principe)	118.4
Roccaforte del Greco	118.2
Montebello Ionico	113.2
Motta San Giovanni - Allai	108.4
Bova Superiore	100.0
Staiti	99.8
San Mauro Marchesato	93.6
Cutro	92.4
Reggio Calabria - Rosario	90.8
Mammola - Limina	90.6
Roccabernarda - Serrarossa	85.8
Fabrizia - Cassari	83.4
Crotone - Papanice	83.0
Soveria Simeri	81.8
Antonimina - Canolo Nuovo	71.8
Cropani	71.8
Albi	70.6
Crotone	70.6
Crotone - Salica	70.6
Fabrizia	69.6
Plati'	69.2
Soverato Marina	69.2
Bova Superiore - Frana	66.6
San Nicola dell'Alto	66.0
Mongiana P.	64.4
Ciro' Marina - Punta Alice	63.6
Ciro' Superiore	62.8
Gambarie	60.4
Sellia Superiore	60.4
Isola Capo Rizzuto Campolongo	57.0
Botricello	52.4
Cerenzia	51.6

Pluviometro	totali
Borgia - Roccelletta	50.8
Reggio Calabria - Arasi'	49.4
Serra San Bruno	47.0
Catanzaro	46.2
Sant'Alessio in Aspromonte	45.8
Santa Cristina d'Aspromonte	45.0
Catanzaro - Jano'	44.8
Crucoli	44.8
Gimigliano - Corbino	42.8
Reggio Calabria	42.6
Gimigliano	40.8
Martirano	39.2
Decollatura	38.6
Reggio Calabria - Pietrastorta	38.6
Reggio Calabria - Catona	38.4
Nicastro - Bella	36.8
Tiriolo	35.6
Chiaravalle Centrale	35.2
Taverna - Ciricilla	34.0
Reggio Calabria - Scacciotti	33.3
Cittanova	33.0
Scilla - Monte Scrisi	32.8
Altilia	31.8
Cenadi - Serralta	31.8
Scilla - Tagli	31.4
Scilla - Villaggio del Pino	30.8
Capo Vaticano	30.6
Amantea	30.4
Scilla - Solano	29.8
Joppolo	29.6
Fiumefreddo San Biase	29.2
Zungri	29.2
Palermi	29.0
Cariati Marina	28.6
Rogliano	28.2
Arena	28.0
Parenti	28.0
Savelli	27.8
Palmi	27.4
Bagnara Calabria	27.2
Molochio	27.0
Scilla - Piano delle Aquile	26.8
Fiumefreddo Ex Discarica	26.7
Scilla	26.6
Mileto	25.8
Vibo Marina	25.8
Vibo Valentia - Longobardi	25.0
Fiumefreddo Scalo	24.8
Gioia Tauro - Budello	24.8
Parenti Favali	24.8
Pizzoni	24.6
Domanico SP60	24.5
Montalto Uffugo	24.4
Vibo Valentia	24.4

Pluviometro	totali
Belsito	24.0
Cortale	23.8
Dinami - San Pietro di Carida'	23.4
Taurianova	22.8
Filadelfia	22.0
Maierato	22.0
Paterno Calabro	21.6
Rosarno	21.2
Rizziconi - Ponte Vecchio	20.8
Rizziconi	20.6
San Nicola da Crissa	20.4
Monterosso Calabro	20.2
Camigliatello - Monte Curcio	20.0
Feroletto	20.0
Cosenza 118	19.6
Nocelle - Arvo	19.0
Paola	18.4
Polistena	18.2
Domanico	17.6
San Pietro in Guarano	17.2
Cosenza	16.6
Lungro	16.6
Maida - Licciardi	16.4
Acri	16.0
Belvedere Marittimo	15.0
Cetraro Superiore	14.8
Fitterizzi	14.8
Castrovillari - Camerata	14.2
San Sosti	14.2
Papasidero	13.8
Torano Scalo	13.6
Cassano Jonico	13.4
Cerchiara di Calabria	13.4
Corigliano Calabro	13.4
Cropalati	13.2
Longobucco	13.2
Cecita	12.8
Lamezia Terme - Palazzo	12.6
Castrovillari	11.8
Mormanno meteo	11.6
Tarsia	11.2
Laino Borgo	10.8
Sibari	9.4
Villapiana Scalo	9.4
Rossano	9.0
Oriolo	8.4
Campotenese	7.6
Giffone	7.6
Albidona	7.2
Roseto Capo Spulico	7.2
Tortora	5.2

3.1.1 Andamento temporale della cumulata di precipitazione

Di seguito vengono riportate alcune mappe di precipitazione dalla cui analisi si evince che il fenomeno ha interessato soprattutto il versante ionico centro-meridionale persistendo nella zona tra Sant'Agata del Bianco e Bovalino.

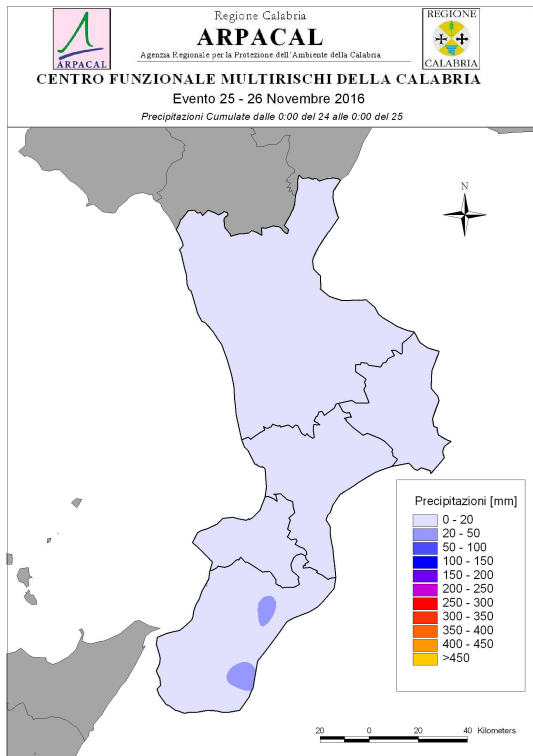


Figura 2 - dalle 0:00 del 24 alle 0:00 del 25 novembre

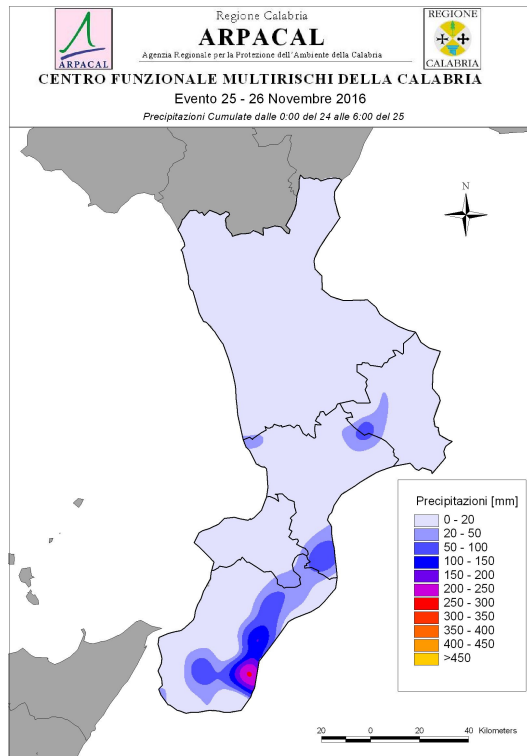


Figura 3 - dalle 0:00 del 24 alle 6:00 del 25

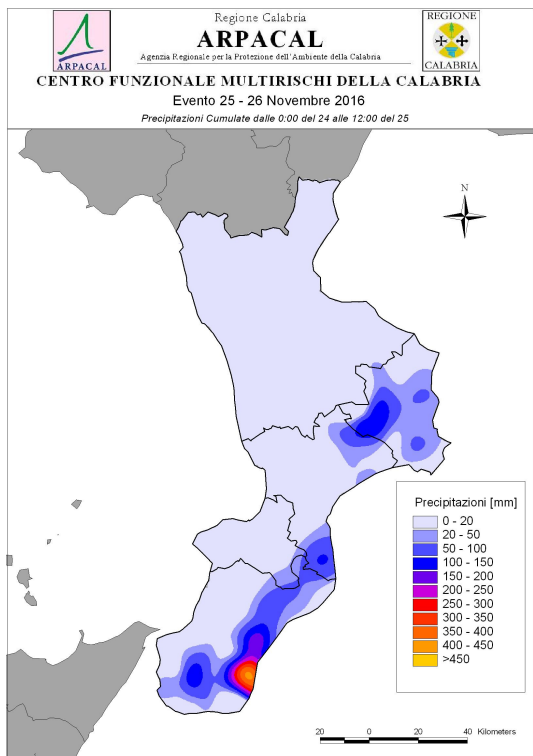


Figura 4 - dalle 0:00 del 24 alle 12:00 del 25 novembre

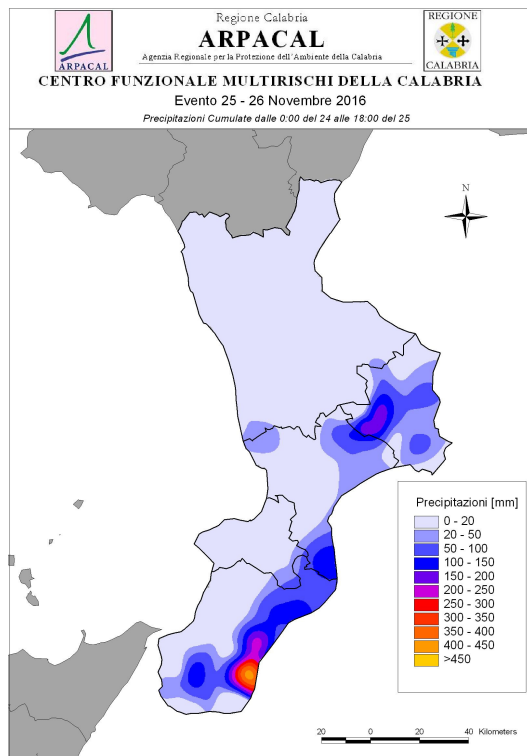


Figura 5 - dalle 0:00 del 24 alle 18:00 del 25

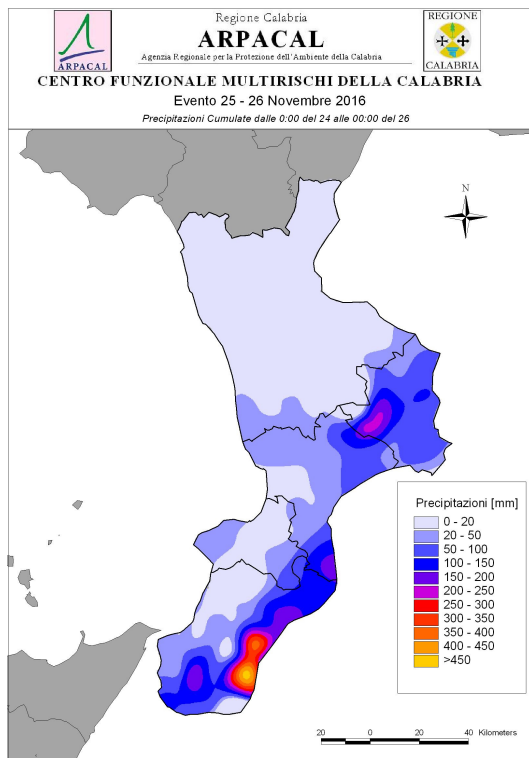


Figura 6 –dalle 0:00 del 24 alle 0:00 del 26

3.2 Precipitazioni a scala oraria

Per la caratterizzazione dell'evento sono state analizzate le precipitazioni a scala oraria scegliendo l'aggregazione a 6 ore.

Dall'analisi delle mappe riportate di seguito risulta evidente l'andamento temporale delle precipitazioni, con i fenomeni che iniziano a manifestarsi in maniera intensa nella notte tra il 24 e il 25 novembre sulla costa ionica reggina per coinvolgere successivamente tutta la provincia di Reggio, di Crotone e il versante ionico della provincia di Catanzaro.

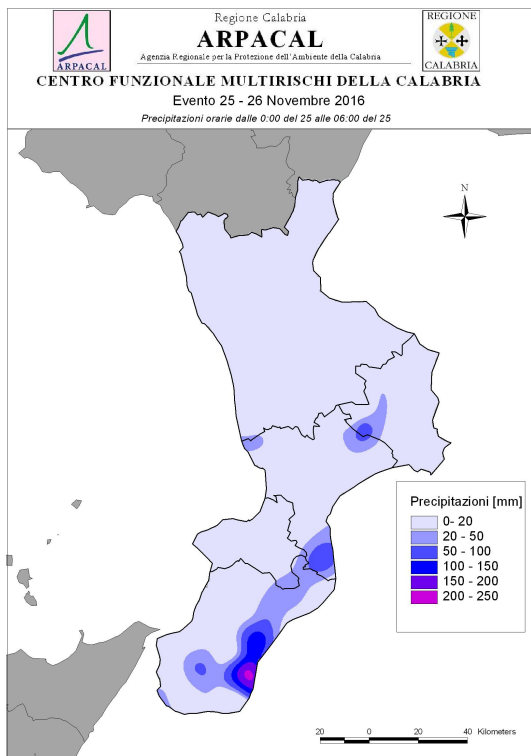


Figura 7 - dalle 00:00 alle 6:00 del 25

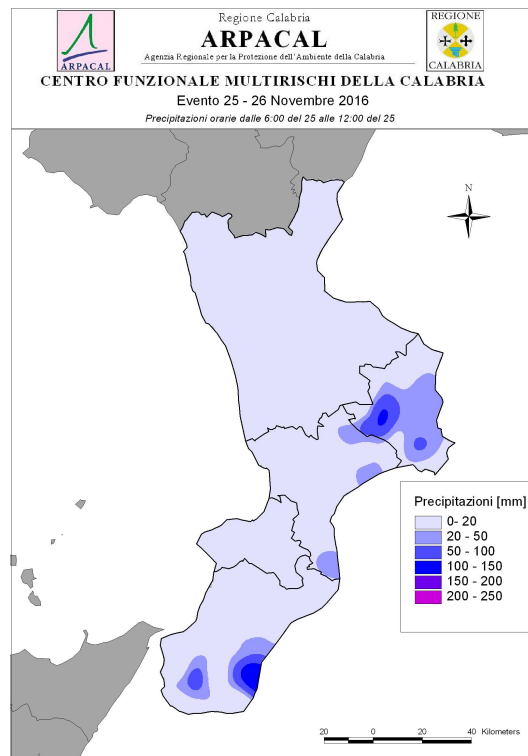


Figura 8 - dalle 6:00 alle 12:00 del 25

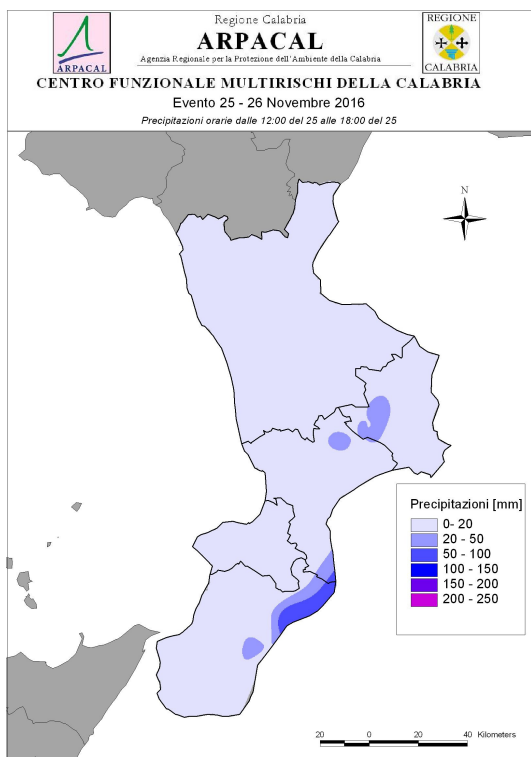


Figura 9 - dalle 12:00 alle 18:00 del 25

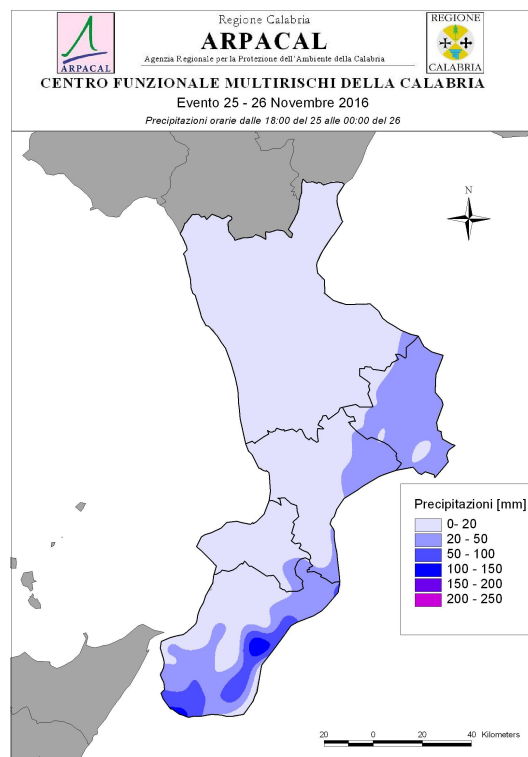


Figura 10 - dalle 18:00 alle 24:00 del 25

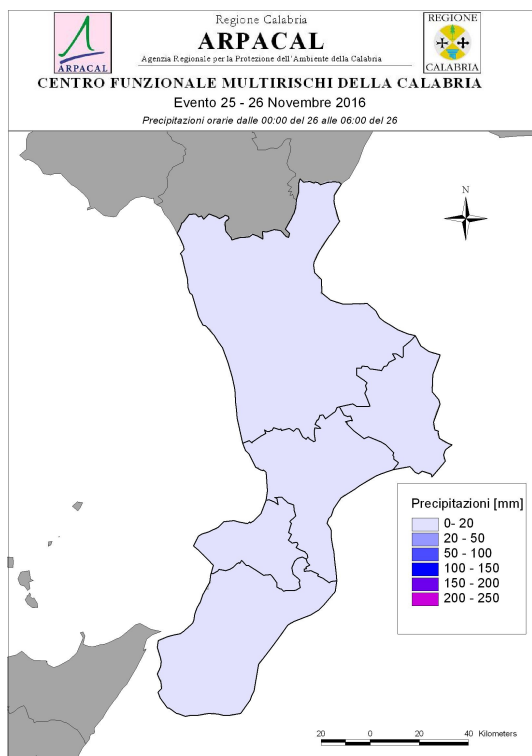


Figura 11 – dalle 0:00 alle 6:00 del 26

3.3 Analisi statistica

3.3.1 Determinazione delle massime precipitazioni di breve durata

Per la valutazione dell’eccezionalità dell’evento sono state calcolate le massime altezze di precipitazione per le diverse durate ottenute aggregando i dati registrati ogni 15 minuti utilizzando una finestra mobile della relativa ampiezza. I valori così ottenuti sono riportati nella tabella 2.

Nella stessa tabella sono stati aggiunti anche i valori massimi a 48 ore.

Tabella 2 - Massime precipitazioni di breve durata [mm]

Pluviometro	max 1 ora	max 3 ore	max 6 ore	max 12 ore	max 24 ore	max 48 ore
Acri	10.6	15.8	16.0	16.0	16.0	16.0
Albi	20	34.8	40.8	47.2	70.4	70.6
Albidona	3.6	6.4	7.0	7.0	7.2	7.2
Altilia	16.2	17.4	17.4	22.6	31.8	31.8
Amantea	13	19.8	20.6	20.8	30.4	30.4
Antonimina	44.8	73.6	108.6	136.0	198.0	212.4
Antonimina - Canolo Nuovo	14	21.4	27.8	41.4	58.4	70.8
Ardore Superiore	98.6	161.0	175.8	183.8	362.4	375.0
Arena	8.4	15.4	19.6	22.6	27.6	28.0
Bagnara Calabria	9.2	17.8	18.0	18.0	26.6	27.2
Belsito	8	13.8	15.0	15.0	24.0	24.0
Belvedere Marittimo	6.2	11.2	14.2	14.4	15.0	15.0
Borgia - Roccelletta	9.4	19.2	32.2	36.0	50.6	50.8

Pluviometro	max 1 ora	max 3 ore	max 6 ore	max 12 ore	max 24 ore	max 48 ore
Botricello	12.4	22.6	38.6	44.8	52.4	52.4
Bova Superiore	24.6	45.0	55.8	59.6	86.6	98.6
Bova Superiore - Frana	13.1	26.0	39.2	41.8	61.3	66.6
Bovalino Marina	49.8	101.8	167.0	173.2	221.6	223.4
Buturo (ex Villaggio Principe)	27.8	45.2	54.8	70.3	114.0	118.4
Camigliatello - Monte Curcio	11.4	18.4	18.6	18.6	20.0	20.0
Campotenese	5.2	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6
Capo Vaticano	11.8	12.6	15.2	20.2	30.6	30.6
Cardeto	26.2	56.0	78.6	97.2	142.4	151.0
Cardeto - Liddu	37.5	66.9	87.9	114.5	167.1	175.5
Cariati Marina	11.2	22.6	27.4	27.8	28.6	28.6
Cassano Jonico	7	11.8	12.4	12.6	13.4	13.4
Castrovillari	5	9.6	10.8	11.0	11.8	11.8
Castrovillari - Camerata	4.8	9.0	9.8	13.2	13.8	14.2
Catanzaro	12	19.2	29.4	33.2	46.2	46.2
Catanzaro - Jano'	12.4	19.2	26.4	32.0	44.8	44.8
Cecita	6.8	11.8	12.0	12.0	12.8	12.8
Cenadi - Serralta	9.8	14.8	22.0	23.4	31.6	31.8
Cerchiara di Calabria	6.2	10.4	12.6	12.6	13.4	13.4
Cerenza	14	32.6	40.8	42.8	51.6	51.6
Cetraro Superiore	4.2	8.4	10.8	10.8	14.8	14.8
Chiaravalle Centrale	5.8	14.8	21.6	24.0	34.6	35.2
Ciro' Marina - Punta Alice	21.2	35.8	51.4	53.4	63.6	63.6
Ciro' Superiore	25.8	38.4	47.0	48.0	62.8	62.8
Cittanova	10.8	15.6	20.2	22.8	31.2	33.0
Corigliano Calabro	7	12.4	12.8	12.8	13.4	13.4
Cortale	5.4	9.0	16.8	17.6	23.6	23.8
Cosenza	7.6	14.0	14.4	14.4	16.6	16.6
Cosenza 118	11.2	17.8	18.2	18.4	19.6	19.6
Cotronei	58.6	75.2	87.4	104.8	155.6	155.6
Cropalati	7.2	12.2	12.8	12.8	13.2	13.2
Cropani	15.4	28.8	44.8	53.0	70.6	71.6
Crotone	15.6	23.6	33.2	47.2	70.2	70.6
Crotone - Papanice	20.8	39.2	46.8	62.4	82.6	83.0
Crotone - Salica	12.6	23.2	35.2	45.8	68.6	70.6
Crucoli	18.8	30.0	38.4	40.2	44.8	44.8
Cutro	45.8	51.6	59.8	75.2	92.0	92.4
Decollatura	17.6	30.0	30.6	31.0	38.6	38.6
Dinami - San Pietro di Carida'	6.4	14.2	17.8	20.6	23.4	23.4
Domanico	7.6	12.8	14.0	14.2	17.6	17.6
Domanico SP60	11.9	18.9	19.7	20.3	24.5	24.5
Fabrizia	14	24.6	26.0	36.6	63.4	69.4
Fabrizia - Cassari	15	30.6	38.2	52.6	70.6	83.0
Feroletto	6.8	11.6	15.0	16.6	20.0	20.0
Filadelfia	5.8	9.6	13.2	14.2	22.0	22.0
Fitterizzi	4.2	11.2	13.8	14.0	14.6	14.8
Fiumefreddo Ex Discarica	15.5	24.5	25.1	25.3	26.7	26.7
Fiumefreddo San Biase	18.4	28.0	28.6	28.8	29.2	29.2
Fiumefreddo Scalo	14	24.2	24.4	24.6	24.8	24.8
Foresta	74.7	123.6	139.8	151.5	213.3	213.7
Gambarie	18.2	25.6	28.0	32.0	59.6	60.4
Giffone	2.4	5.4	5.6	6.6	7.6	7.6

Pluviometro	max 1 ora	max 3 ore	max 6 ore	max 12 ore	max 24 ore	max 48 ore
Gimigliano	12.4	17.4	23.2	27.0	40.6	40.8
Gimigliano - Corbino	11.2	16.6	23.2	27.4	42.6	42.8
Gioia Tauro - Budello	9.8	19.4	20.4	20.8	24.2	24.8
Gioiosa Ionica	59.4	122.8	148.4	163.4	188.6	189.6
Isola Capo Rizzuto Campolongo	11.2	21.0	32.0	40.8	57.0	57.0
Joppolo	10.4	14.6	17.2	18.4	29.6	29.6
Laino Borgo	6.2	8.0	10.2	10.4	10.8	10.8
Lamezia Terme - Palazzo	3.8	7.6	9.6	10.0	12.6	12.6
Locri	68.4	100.0	119.4	132.8	181.2	183.4
Longobucco	6.6	11.8	12.0	12.2	13.2	13.2
Lungro	4.8	10.0	15.2	16.2	16.6	16.6
Maida - Licciardi	4.4	7.2	9.4	11.0	16.4	16.4
Maierato	6.8	14.2	17.0	17.6	22.0	22.0
Mammola - Limina	21.2	43.4	48.8	63.4	77.6	90.4
Martirano	20	21.6	21.8	23.2	39.2	39.2
Mesoraca-Fratta	40.4	71.0	83.9	93.3	138.3	139.7
Mileto	7	14.2	18.2	20.0	25.8	25.8
Molochio	9	15.0	17.8	19.8	26.4	27.0
Monasterace - Punta Stilo	40.6	75.8	111.0	135.4	162.4	162.4
Mongiana P.	11.8	23.0	32.6	36.8	60.6	64.4
Montalto Uffugo	9.6	20.8	22.6	22.8	24.4	24.4
Montebello Ionico	54.8	76.2	85.4	86.4	112.0	113.2
Monterosso Calabro	4.4	9.2	14.0	14.8	20.2	20.2
Mormanno meteo	6.6	8.4	11.6	11.6	11.6	11.6
Motta San Giovanni - Allai	29.4	43.6	54.6	58.0	103.4	108.2
Nicastro - Bella	15.4	25.8	27.0	27.4	36.8	36.8
Nocelle - Arvo	10	15.2	16.0	16.4	18.8	18.8
Oriolo	3	5.4	8.0	8.0	8.2	8.4
Palermi	5.2	13.6	19.4	21.0	28.8	29.0
Palmi	10	19.8	20.6	21.0	26.6	27.4
Paola	7.4	15.8	17.6	17.8	18.4	18.4
Papasidero	8	10.6	13.6	13.6	13.6	13.8
Parenti	13.6	20.8	21.6	21.6	28.0	28.0
Parenti Favali	8.6	14.2	15.2	15.4	24.8	24.8
Paterno Calabro	7.6	13.6	15.0	15.0	21.6	21.6
Petilia Marrata	71.4	100.5	126.5	131.5	195.3	195.5
Petilia Policastro meteo	78.4	108.0	135.8	140.6	209.0	209.0
Petilia Policastro Pagliarelle	37.6	56.8	65.4	80.8	126.2	126.2
Petrona'	25.8	53.8	69.6	84.6	140.0	142.0
Pizzoni	7.8	14.0	17.8	19.6	24.4	24.6
Plati'	10.2	20.6	34.8	40.2	65.6	69.2
Polistena	5.6	9.4	12.4	14.6	17.8	18.2
Reggio Calabria	22.2	28.8	29.8	30.2	42.6	42.6
Reggio Calabria - Arasi'	24.4	31.4	32.4	32.8	49.0	49.2
Reggio Calabria - Catona	18	22.8	23.0	23.2	38.4	38.4
Reggio Calabria - Pietrastorta	20.2	26.4	27.4	27.8	38.6	38.6
Reggio Calabria - Rosario	21.4	32.4	43.6	46.6	87.4	90.8
Reggio Calabria - Scacciotti	18.1	24.5	24.9	25.1	33.3	33.3
Rizziconi	7.2	12.4	14.2	15.0	20.4	20.6
Rizziconi - Ponte Vecchio	9	13.0	14.4	14.8	20.4	20.8
Roccabernarda - Serrarossa	32.2	42.4	52.0	62.0	84.4	85.8
Roccaforte del Greco	26.2	38.6	48.0	62.2	104.0	116.6

Pluviometro	max 1 ora	max 3 ore	max 6 ore	max 12 ore	max 24 ore	max 48 ore
Roccella Ionica	64	107.6	129.0	144.6	164.2	164.8
Rogliano	11.2	20.8	21.4	21.4	28.2	28.2
Rosarno	8	15.0	17.0	17.6	21.2	21.2
Roseto Capo Spulico	3.4	6.2	6.4	6.4	7.2	7.2
Rossano	6.2	8.8	8.8	8.8	9.0	9.0
San Luca	34	56.4	82.2	124.0	192.6	202.8
San Mauro Marchesato	31	42.4	50.8	63.8	93.0	93.6
San Nicola da Crissa	4.2	10.4	14.0	15.2	20.4	20.4
San Nicola dell'Alto	24.2	36.2	44.8	47.0	65.6	66.0
San Pietro in Guarano	11	16.4	16.6	16.6	17.2	17.2
San Sosti	4.2	9.4	12.4	13.4	14.2	14.2
Santa Caterina dello Ionio	25.8	62.2	89.2	106.2	156.4	167.6
Santa Cristina d'Aspromonte	11.4	23.8	26.4	28.6	44.2	45.0
Sant'Agata del Bianco	70.6	154.6	270.0	340.6	410.2	439.0
Sant'Alessio in Aspromonte	22.4	28.0	28.8	29.0	45.8	45.8
Savelli	7	16.6	23.0	24.0	27.8	27.8
Scilla	9.2	17.6	17.6	18.2	26.2	26.6
Scilla - Monte Scrisi	16	21.2	21.2	21.8	31.6	32.8
Scilla - Piano delle Aquile	10.6	17.0	17.0	17.2	26.4	26.8
Scilla - Solano	9	17.6	17.6	17.8	29.6	29.8
Scilla - Tagli	11.4	21.2	21.4	21.4	31.2	31.4
Scilla - Villaggio del Pino	11.8	18.8	18.8	19.0	30.4	30.8
Sellia Superiore	10.4	24.8	33.2	41.6	60.4	60.4
Serra San Bruno	7.2	17.8	25.4	32.0	45.2	47.0
Sibari	5.6	7.8	9.0	9.2	9.4	9.4
Soverato Marina	17.2	23.0	26.0	37.0	68.2	69.2
Soveria Simeri	21.8	36.6	47.6	61.4	81.8	81.8
Staiti	36.8	58.4	64.2	70.6	91.8	99.4
Stignano	38	71.8	85.0	106.2	129.6	136.4
Tarsia	5	10.2	11.0	11.0	11.0	11.2
Taurianova	9	13.6	15.4	17.0	22.2	22.8
Taverna - Ciriocilla	14	15.8	17.6	21.8	33.8	34.0
Tiriolo	13.4	18.8	23.8	27.2	35.4	35.6
Torano Scalo	4.6	10.6	12.8	12.8	13.4	13.6
Tortora	4.4	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
Vibo Marina	8.6	16.6	18.8	19.4	25.8	25.8
Vibo Valentia	8	15.0	17.8	19.0	24.4	24.4
Vibo Valentia - Longobardi	7.8	16.8	19.6	20.6	25.0	25.0
Villapiana Scalo	5.6	8.6	9.0	9.2	9.4	9.4
Zungri	8	19.2	22.4	24.0	29.2	29.2

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i pluviometri in cui sono stati registrati i valori più elevati dei massimi di pioggia di breve durata

Tabella 3 – Massime precipitazioni di durata 1 ora superiori a 50 mm

Stazioni	max 1
Ardore Superiore	98.6
Petilia Policastro meteo	78.4
Foresta	74.7
Petilia Marrata	71.4
Sant'Agata del Bianco	70.6

Stazioni	max 1
Locri	68.4
Roccella Ionica	64
Gioiosa Ionica	59.4
Cotronei	58.6
Montebello Ionico	54.8

Tabella 4 – Massime precipitazioni di durata 3 ore superiori a 100 mm

Stazioni	max 3
Ardore Superiore	161.0
Sant'Agata del Bianco	154.6
Foresta	123.6
Gioiosa Ionica	122.8
Petilia Policastro meteo	108.0
Roccella Ionica	107.6
Bovalino Marina	101.8
Petilia Marrata	100.5
Locri	100.0

Tabella 5 – Massime precipitazioni di durata 6 ore superiori a 100 mm

Stazioni	max 6
Sant'Agata del Bianco	270.0
Ardore Superiore	175.8
Bovalino Marina	167.0
Gioiosa Ionica	148.4
Foresta	139.8
Petilia Policastro meteo	135.8
Roccella Ionica	129.0
Petilia Marrata	126.5
Locri	119.4
Monasterace - Punta Stilo	111.0
Antonimina	108.6

Tabella 6 – Massime precipitazioni di durata 12 ore superiori a 100 mm

Stazioni	max 12
Sant'Agata del Bianco	340.6
Ardore Superiore	183.8
Bovalino Marina	173.2
Gioiosa Ionica	163.4
Foresta	151.5
Roccella Ionica	144.6
Petilia Policastro meteo	140.6
Antonimina	136.0
Monasterace - Punta Stilo	135.4
Locri	132.8
Petilia Marrata	131.5
San Luca	124.0
Cardeto - Liddu	114.5
Santa Caterina dello Ionio	106.2
Stignano	106.2
Cotronei	104.8

Tabella 7 – Massime precipitazioni di durata 24 ore superiori a 150 mm

Stazioni	max 24
Sant'Agata del Bianco	410.2
Ardore Superiore	362.4
Bovalino Marina	221.6
Foresta	213.3
Petilia Policastro meteo	209.0
Antonimina	198.0
Petilia Marrata	195.3
San Luca	192.6
Gioiosa Ionica	188.6
Locri	181.2
Cardeto - Liddu	167.1
Roccella Ionica	164.2
Monasterace - Punta Stilo	162.4
Santa Caterina dello Ionio	156.4
Cotronei	155.6

Tabella 8 – Massime precipitazioni di durata 48 ore superiori a 150 mm

Stazioni	max 48
Sant'Agata del Bianco	439.0
Ardore Superiore	375.0
Bovalino Marina	223.4
Foresta	213.7
Antonimina	212.4
Petilia Policastro meteo	209.0
San Luca	202.8
Petilia Marrata	195.5
Gioiosa Ionica	189.6
Locri	183.4
Cardeto - Liddu	175.5
Santa Caterina dello Ionio	167.6
Roccella Ionica	164.8
Monasterace - Punta Stilo	162.4
Cotronei	155.6
Cardeto	151.0

3.3.2 Mappa dei massimi di precipitazione

Le mappe seguenti riportano la spazializzazione dei massimi di pioggia a 1, 3, 6, 12, e 24.

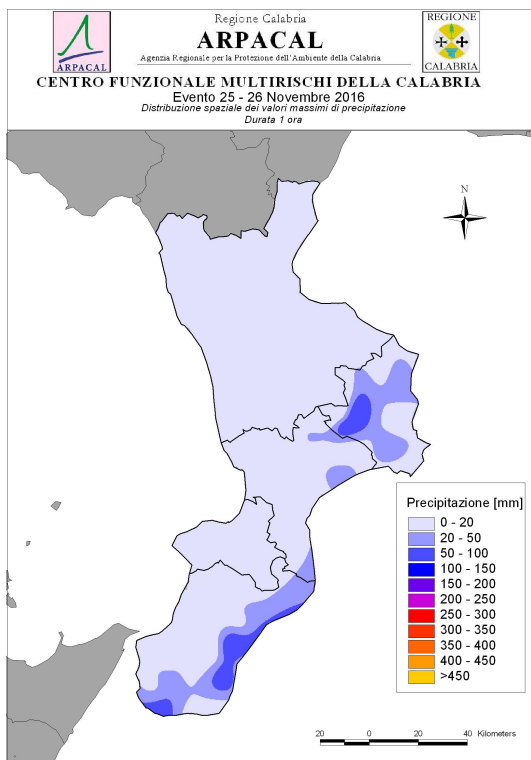


Figura 12 – massimi di durata 1 ora

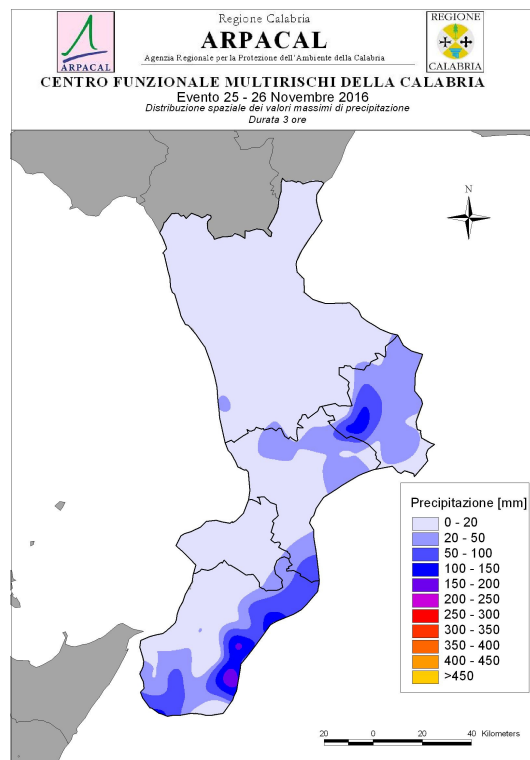


Figura 13 - massimi di durata 3 ore

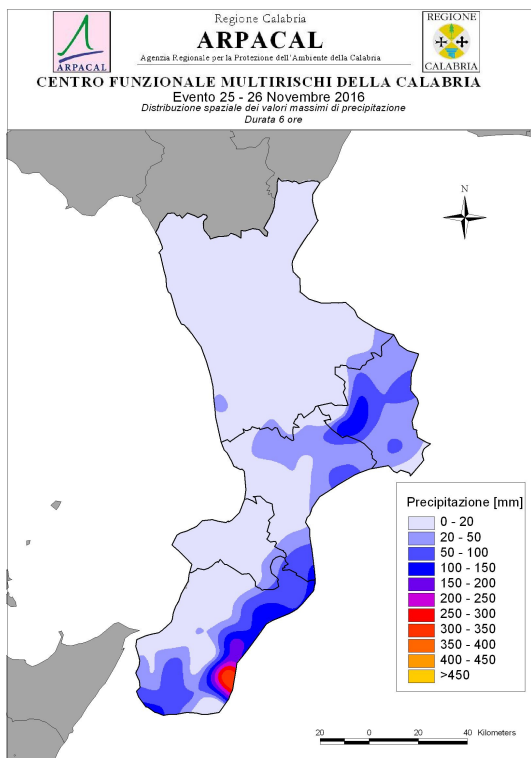


Figura 14 - massimi di durata 6 ore

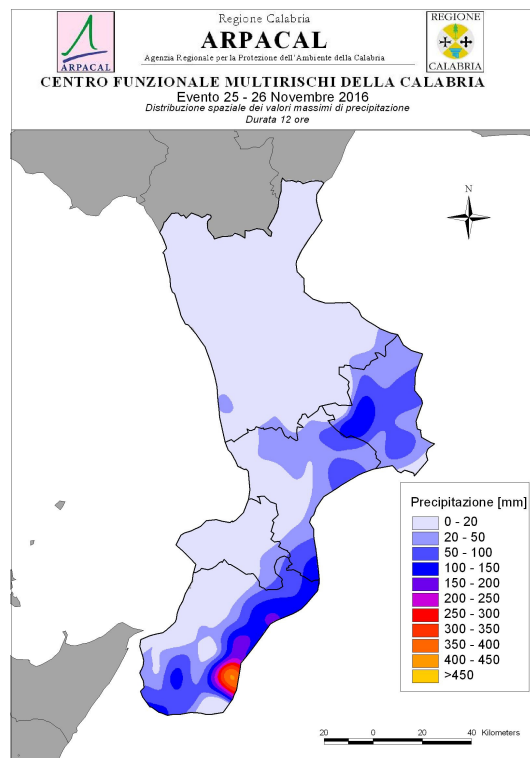


Figura 15 - massimi di durata 12 ore

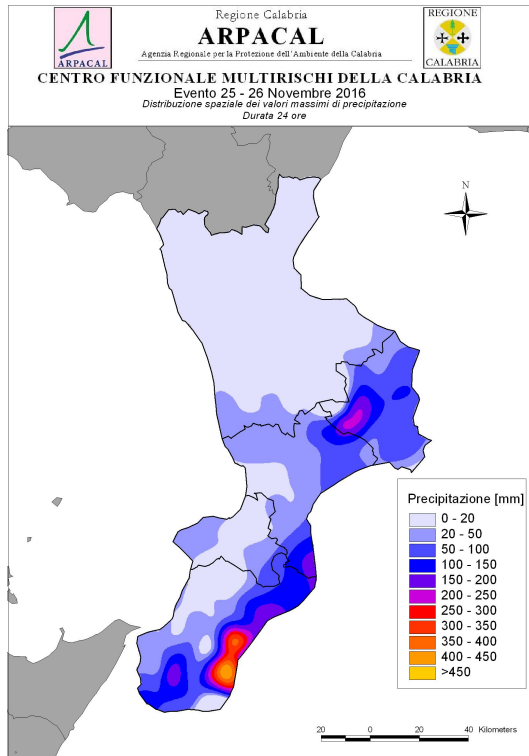


Figura 16 - massimi di durata 24 ore

3.3.3 Calcolo dei tempi di ritorno

Dall'analisi dei dati riportati nelle tabelle precedenti si evince che si è trattato di piogge persistenti, ma allo stesso tempo intense. La valutazione del tempo di ritorno è stata effettuata comunque per tutte le durate, utilizzando il metodo TCEV (Two Components Extreme Value), per le stazioni in cui sono stati registrati valori di precipitazione significativi e con serie storiche relativamente numerose ($N \geq 20$).

In particolare, nel caso in cui la consistenza della serie risulta minore di 10 dati il tempo di ritorno T non è stato calcolato; per le serie con consistenza compresa tra 10 e 20 anni, T è stato comunque calcolato pur non rappresentando un'informazione statisticamente significativa.

Tabella 8 – Tempi di ritorno per le diverse durate

Stazioni	max 1	T(anni)	consistenza serie n.
Ardore Superiore	98.6	42	56
Petilia Policastro meteo	78.4	ND	3
Foresta	74.7	ND	1
Petilia Marrata	71.4	ND	1
Sant'Agata del Bianco	70.6	18	15
Locri	68.4	33	14
Roccella Ionica	64	20	17
Gioiosa Ionica	59.4	22	64
Cotronei	58.6	7	12
Montebello Ionico	54.8	ND	3

Stazioni	max 3	T(anni)	consistenza serie n.
Ardore Superiore	161.0	87	56
Sant'Agata del Bianco	154.6	81	15
Foresta	123.6	ND	1
Gioiosa Ionica	122.8	108	64
Petilia Policastro meteo	108.0	ND	3
Roccella Ionica	107.6	37	17
Bovalino Marina	101.8	ND	9
Petilia Marrata	100.5	ND	1
Locri	100.0	37	14

Stazioni	max 6	T(anni)	consistenza serie n.
Sant'Agata del Bianco	270.0	168	15
Ardore Superiore	175.8	51	56
Bovalino Marina	167.0	ND	9
Gioiosa Ionica	148.4	56	64
Foresta	139.8	ND	1
Petilia Policastro meteo	135.8	ND	3
Roccella Ionica	129.0	22	17
Petilia Marrata	126.5	ND	1
Locri	119.4	24	14
Monasterace - Punta Stilo	111.0	9	18
Antonimina	108.6	18	39

Stazioni	max 12	T(anni)	consistenza serie n.
Sant'Agata del Bianco	340.6	112	15
Ardore Superiore	183.8	23	56
Bovalino Marina	173.2	ND	9
Gioiosa Ionica	163.4	32	64
Foresta	151.5	ND	1
Roccella Ionica	144.6	11	17
Petilia Policastro meteo	140.6	ND	3
Antonimina	136.0	16	39
Monasterace - Punta Stilo	135.4	9	18
Locri	132.8	19	14
Petilia Marrata	131.5	ND	1
San Luca	124.0	7	38
Cardeto - Liddu	114.5	ND	3
Santa Caterina dello Ionio	106.2	ND	9
Stignano	106.2	ND	4
Cotronei	104.8	2	12

Stazioni	max 24	T(anni)	consistenza serie n.
Sant'Agata del Bianco	410.2	108	15
Ardore Superiore	362.4	168	56
Bovalino Marina	221.6	ND	9
Foresta	213.3	ND	1
Petilia Policastro meteo	209.0	ND	3
Antonimina	198.0	29	39

Stazioni	max 24	T(anni)	consistenza serie n.
Petilia Marrata	195.3	ND	1
San Luca	192.6	10	38
Gioiosa Ionica	188.6	23	64
Locri	181.2	40	14
Cardeto - Liddu	167.1	ND	3
Roccella Ionica	164.2	11	17
Monasterace - Punta Stilo	162.4	12	18
Santa Caterina dello Ionio	156.4	ND	9
Cotronei	155.6	2	12

3.3.4 Determinazione dei casi critici.

Dalle tabelle precedenti si evincono tempi di ritorno alti sia per le piogge di durata breve che di durata più lunga. Diverse stazioni presentano però una serie storica di piogge di breve durata non sufficientemente consistente.

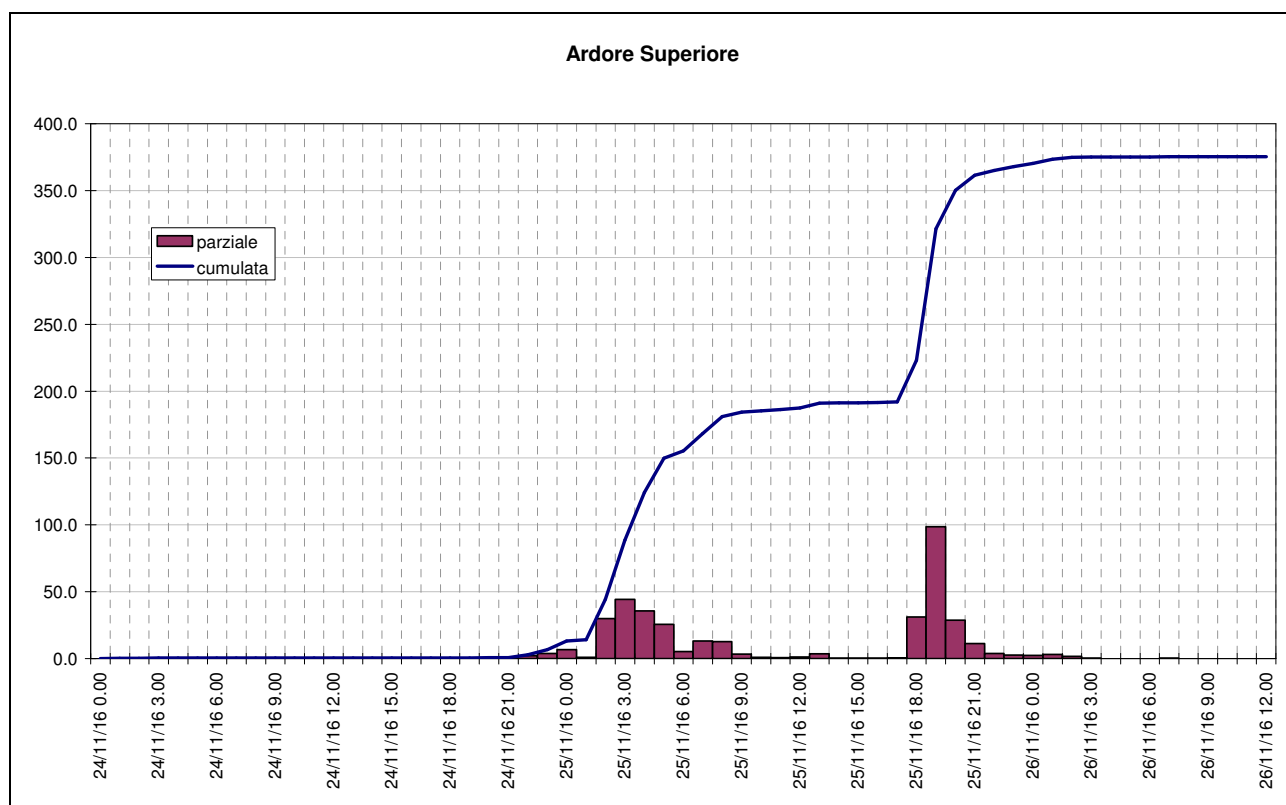
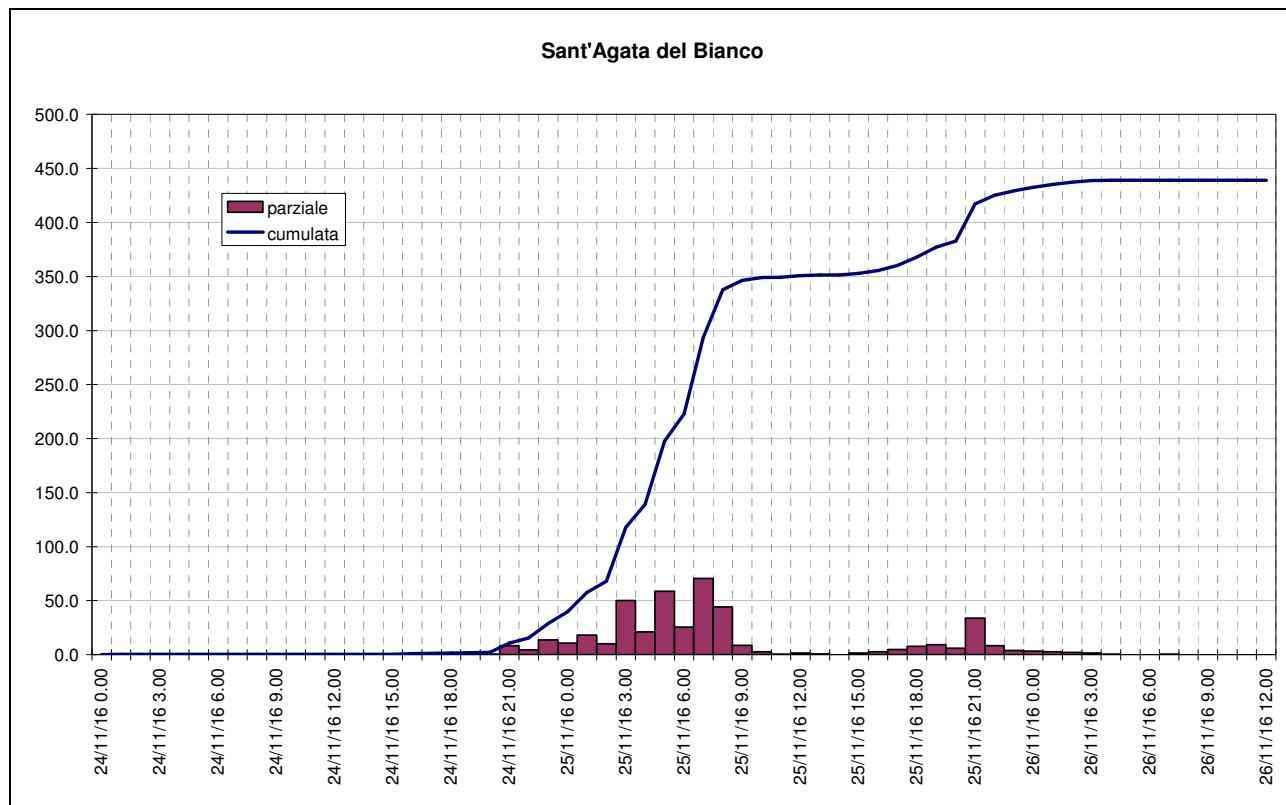
Pertanto si è proceduto all'analisi delle precipitazioni giornaliere, confrontando i dati con le relative serie storiche e determinando il livello di caso critico

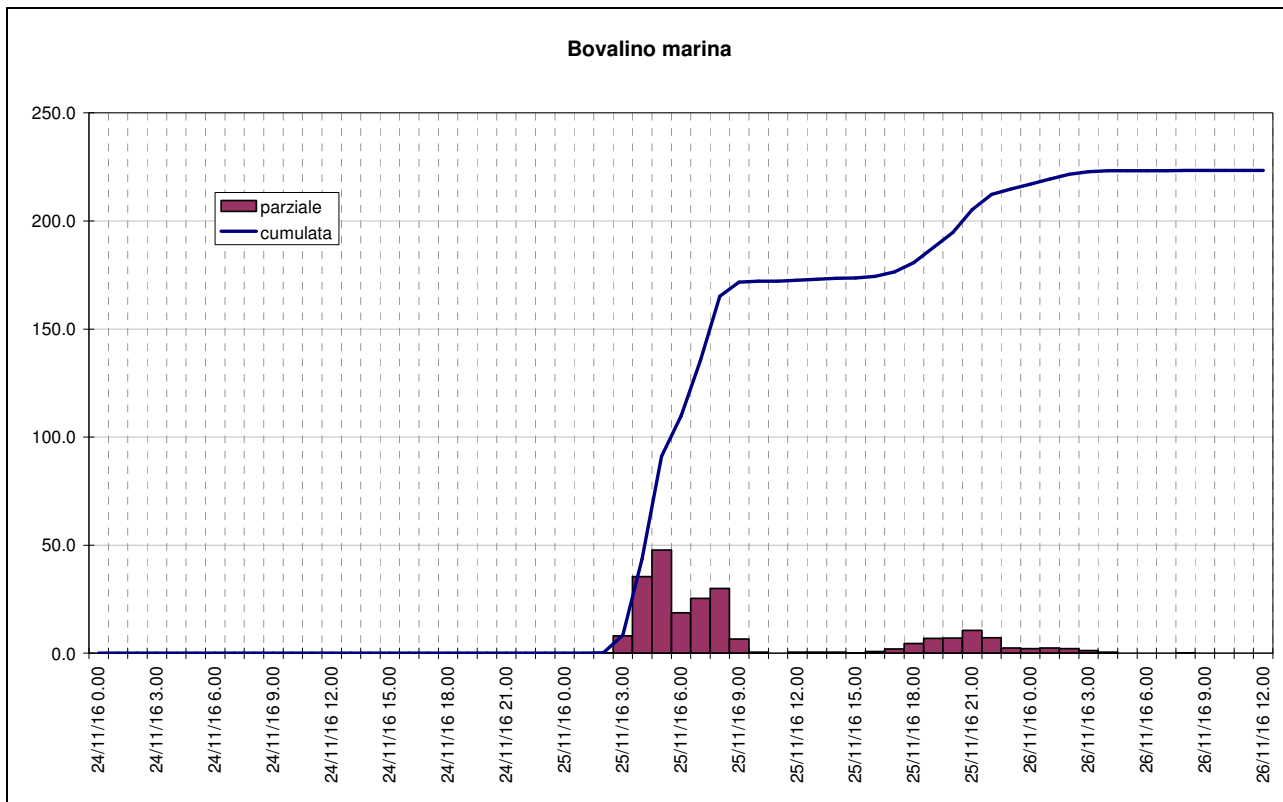
Tabella 9 – Massime precipitazioni con altezze di pioggia giornaliera superiore a 200 mm

pluviometro	max 1g	n. dati	Caso critico
Sant'Agata del Bianco	393.0	67	1°
Ardore Superiore	357.0	60	1°
Bovalino Marina	217.0	48	4°

3.4 Alcuni diagrammi pluviometrici

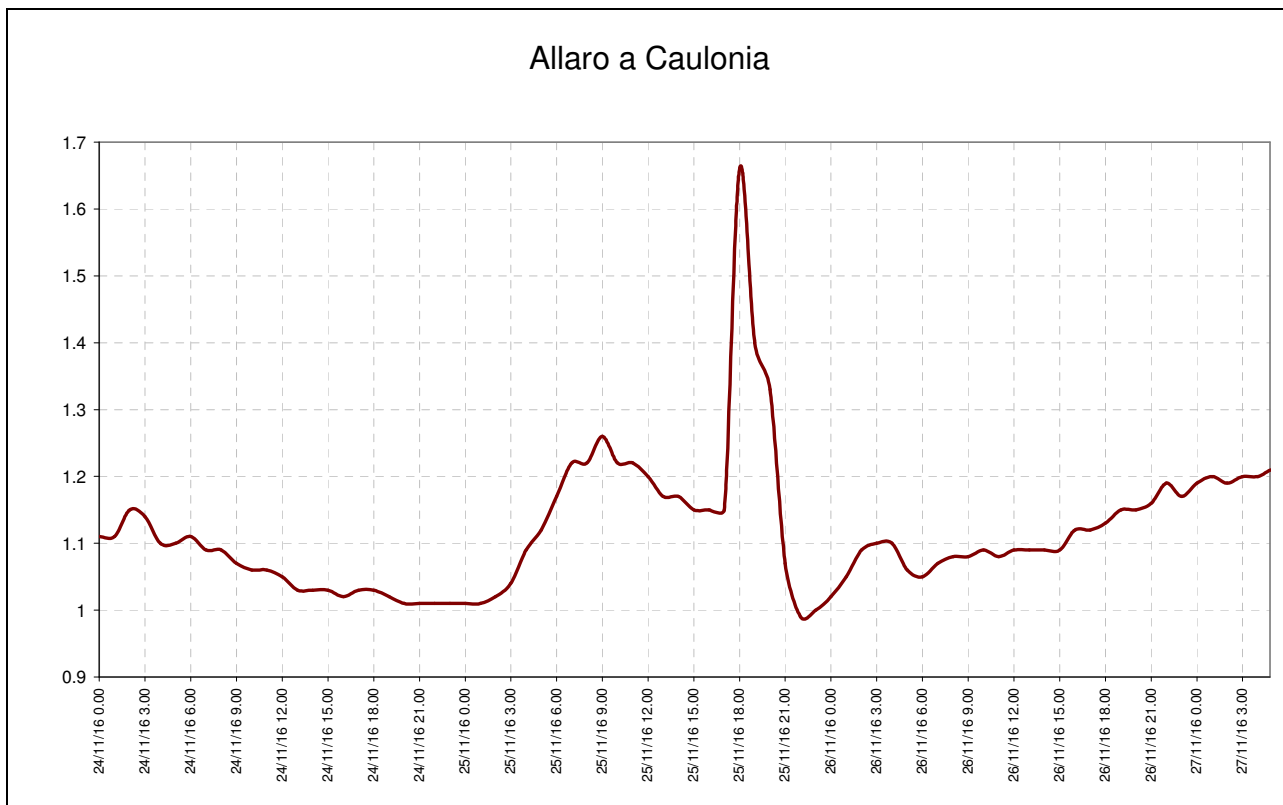
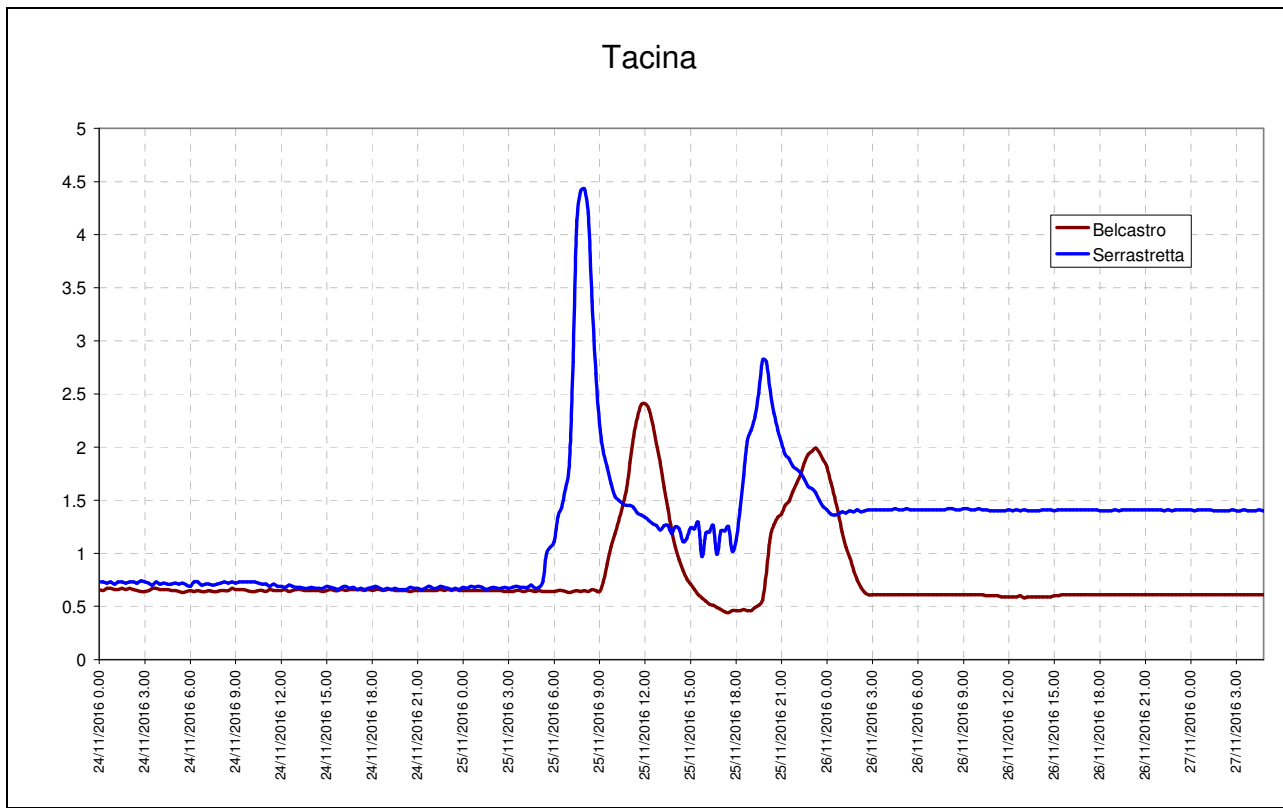
Di seguito vengono riportati i diagrammi pluviometrici relativi alle stazioni in cui sono state registrate le precipitazioni cumulate più intense.

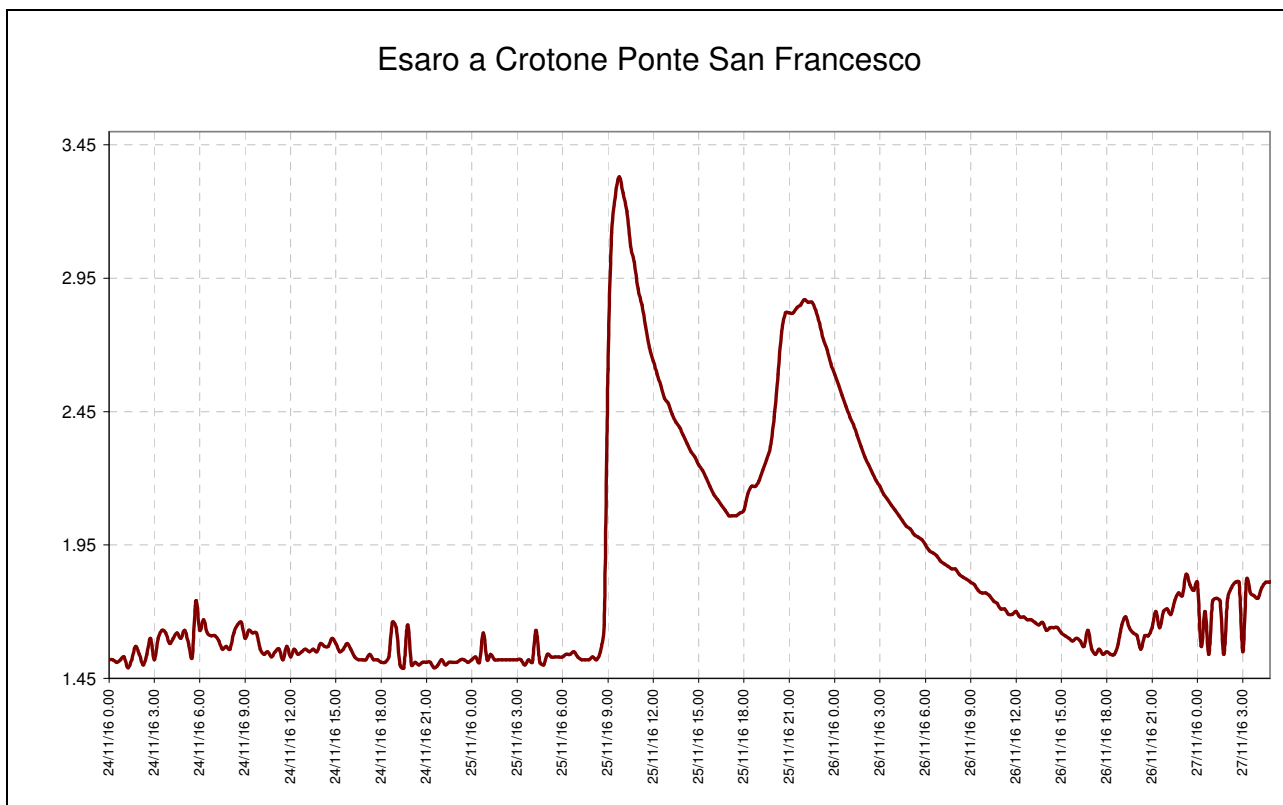
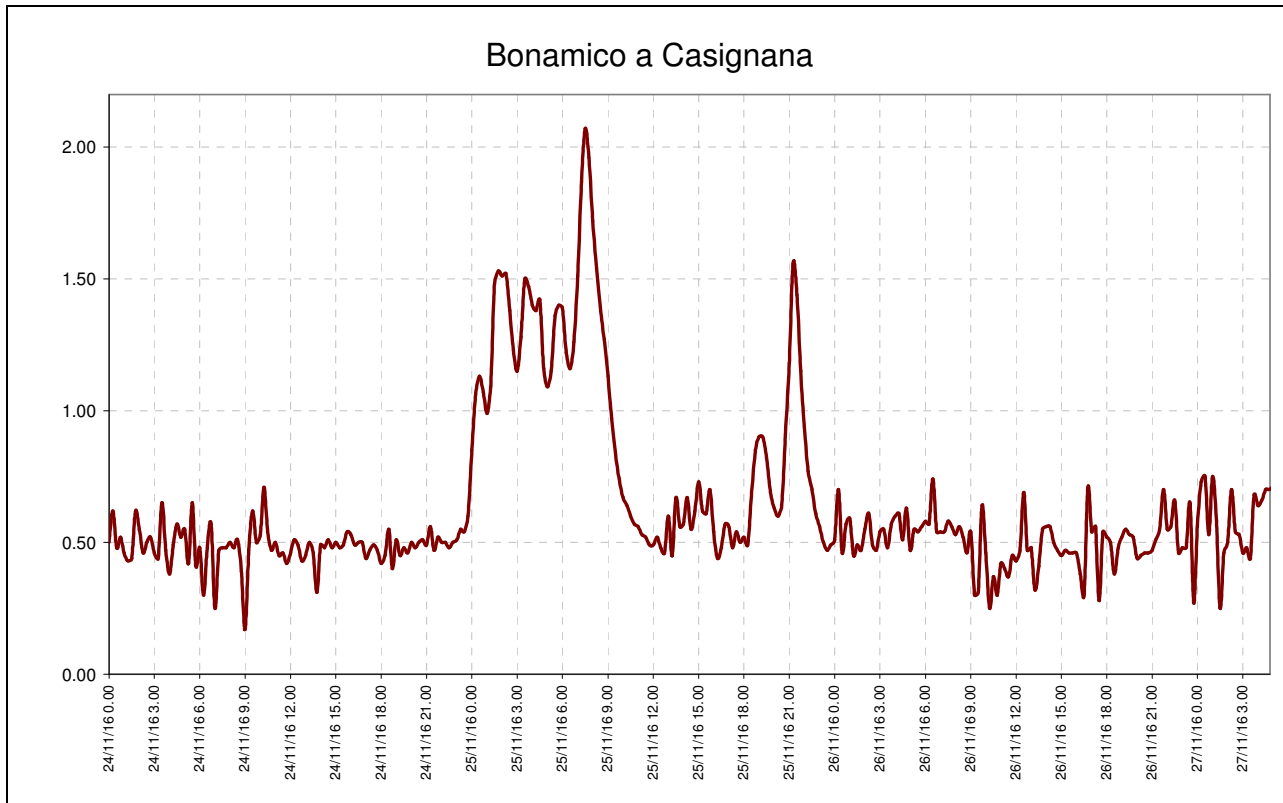




4. Idrogrammi di piena

Vengono di seguito riportati gli idrogrammi dei livelli misurati in alveo per i corsi d'acqua dei bacini interessati dall'evento.





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

Il Centro Funzionale Multirischi, attivato in regime di h24 durante l'intero sviluppo dell'evento, ha emesso una serie di Avvisi di Criticità per evento in atto, individuando i comuni per i quali venivano superate le soglie di criticità pluviometrica, ai sensi della Direttiva sul Sistema di Allertamento regionale per il rischio idrogeologico e idraulico in Calabria adottata con D.G.R n.172 del 29 marzo 2007.

Di seguito si riporta, in mappa ed in tabella, l'elenco dei comuni allertati corredato dal relativo livello di soglia superato.

Durante l'evento sono stati allertati 127 comuni di cui 55 di livello 3, 23 di livello 2 e 49 di livello 1.

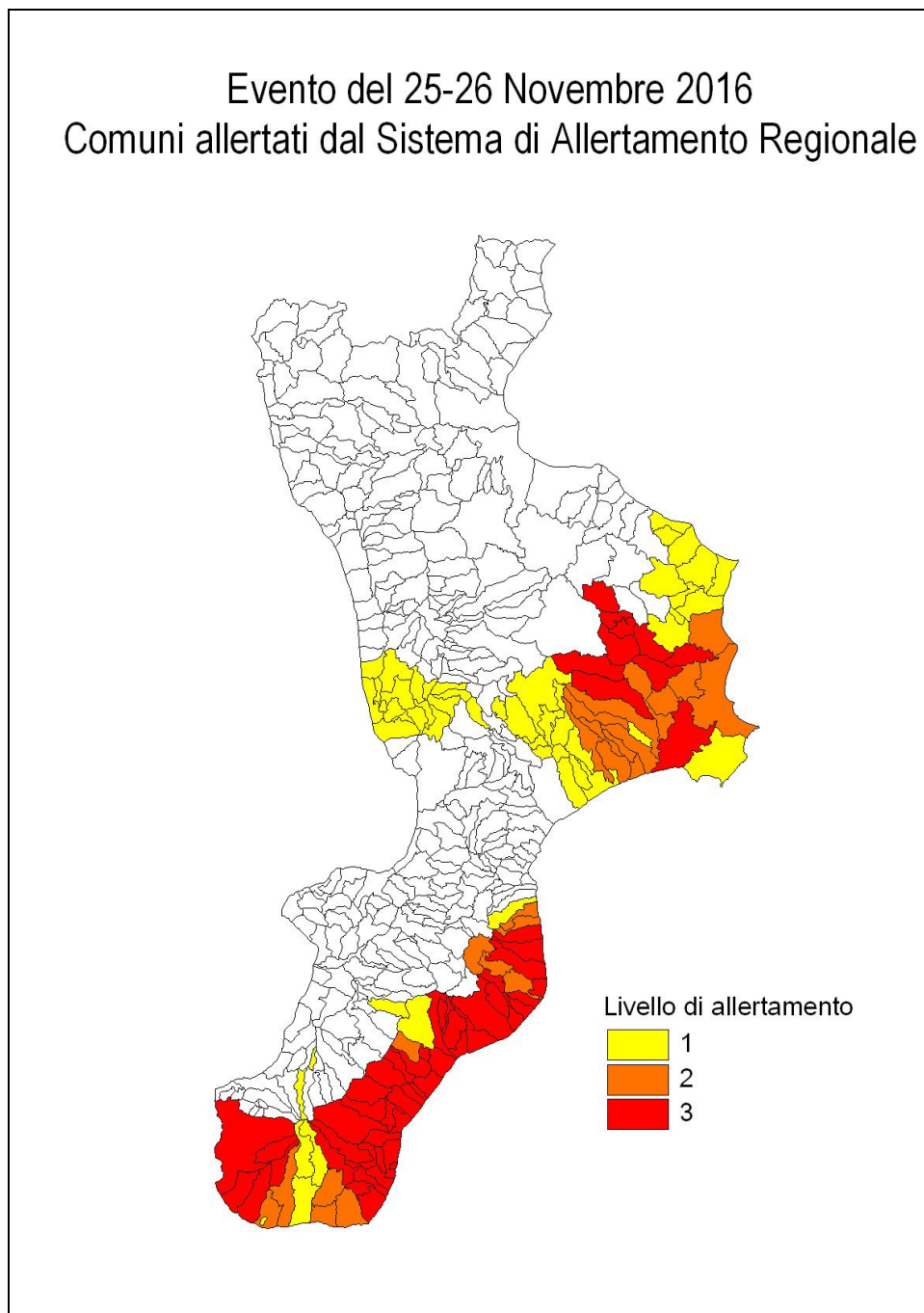


Tabella 11 – livelli di allertamento

Comune	Livello
Africo	3
Agnana Calabria	3
Aiello Calabro	1
Albi	1
Altilia	1
Amantea	1
Andali	2
Antonimina	3
Ardore	3
Badolato	3
Bagaladi	3
Belcastro	2
Belmonte Calabro	1
Belvedere di Spinello	3
Benestare	3
Bianco	3
Bivongi	2
Botricello	2
Bova	2
Bova Marina	2
Bovalino	3
Brancaleone	3
Bruzzano Zeffirio	3
Caccuri	3
Camini	3
Canolo	2
Caraffa del Bianco	3
Cardeto	3
Careri	3
Carfizzi	1
Cariati	1
Casabona	1
Casignana	3
Castelsilano	3
Caulonia	3
Cerenzia	3
Cerva	2
Ciminà	3
Cinquefrondi	1
Ciro'	1
Ciro' Marina	1
Cleto	1
Condofuri	1
Conflenti	1
Cotronei	3
Cropani	2
Crotone	2
Crucoli	1
Cutro	3
Ferruzzano	3
Fossato Serralta	1

Comune	Livello
Gerace	3
Gioiosa Ionica	3
Grimaldi	1
Grotteria	3
Guardavalle	3
Isca sullo Ionio	2
Isola di Capo Rizzuto	1
Lago	1
Locri	3
Magisano	1
Mammola	1
Marcedusa	1
Marina di Gioiosa Ionica	3
Martirano	1
Martirano Lombardo	1
Martone	3
Melissa	1
Melito di Porto Salvo	2
Mesoraca	2
Monasterace	3
Montebello Ionico	3
Motta San Giovanni	3
Motta Santa Lucia	1
Nocera Terinese	1
Palizzi	2
Panettieri	1
Pazzano	3
Pedivigliano	1
Pentone	1
Petilia Policastro	3
Petronà	2
Placanica	3
Platì	3
Portigliola	3
Reggio di Calabria	3
Riace	3
Rocca di Neto	3
Roccabernarda	2
Roccaforte del Greco	1
Roccella Ionica	3
Roghudi	1
Samo	3
San Giovanni di Gerace	3
San Lorenzo	2
San Luca	3
San Mango d'Aquino	1
San Mauro Marchesato	2
San Nicola dell'Alto	1
San Pietro in Amantea	1
San Sostene	1
Santa Caterina dello Ionio	3
Santa Severina	3
Sant'Agata del Bianco	3
Sant'Andrea Apostolo dello	2

Comune	Livello
Ionio	
Sant'Ilario dello Ionio	3
Savelli	3
Scandale	2
Scigliano	1
Sellia	1
Sellia Marina	1
Serra d'Aiello	1
Sersale	2
Siderno	3
Simeri Crichi	1
Sinopoli	1
Sorbo San Basile	1
Soveria Mannelli	1
Soveria Simeri	1
Staiti	3
Stignano	3
Stilo	2
Strongoli	2
Taverna	1
Terravecchia	1
Umbriatico	1
Zagarise	1