



Centro Funzionale Decentrato

RELAZIONE EVENTO
31/08 - 02/09/2018

Sommario

1.	INQUADRAMENTO METEOROLOGICO	2
2.	FENOMENI OSSERVATI	2
3.	DATI DELLE STAZIONI DELLA RETE DI TELEMISURA	3
4.	DATI MEDI AREALI E MASSIMI PUNTUALI REGISTRATI	6
5.	ANALISI DELLE IMMAGINI RADAR	7
6.	STIME DI PRECIPITAZIONE CUMULATA SULLA BASE DEI DATI RADAR.....	10
7.	INTENSITÀ MASSIME GIORNALIERE DEL VENTO	11
8.	CONFRONTO TRA PRECIPITAZIONI, VALORI DI SOGLIA E TEMPI DI RITORNO	12
9.	DESCRIZIONE DELLA PRECIPITAZIONE NELLE DIVERSE ZONE DI ALLERTA	13
10.	DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI AL SUOLO	15



Centro Funzionale Decentrato

1. INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Da venerdì 31 agosto fino a domenica 2 settembre 2018 il Veneto è interessato da una saccatura abbastanza profonda, che sul Mediterraneo centro-settentrionale matura in una depressione con minimi barici sul Nord Italia, e che porta fenomeni frequenti, anche a carattere di rovescio o temporale, in molti casi intensi (con forti rovesci e grandinate). L'intensità e la persistenza, o il susseguirsi delle precipitazioni, in certe zone determinano accumuli di pioggia assai consistenti (fino a 100-200 mm complessivi - Figura 1). Le precipitazioni risultano nel complesso più abbondanti sulla parte nord-occidentale della regione, specie sull'Alto Veronese dove si osservano tra l'altro dei nubifragi nel pomeriggio/sera di sabato.

2. FENOMENI OSSERVATI

Venerdì 31. Nella notte entrante si notano rovesci sparsi in montagna e sulle zone centro-meridionali, che transitano verso nord-est. All'alba si verificano delle piogge su Prealpi Vicentine e soprattutto sul Veronese nord-occidentale dove localmente sono a carattere di temporale. Al mattino si notano temporali, localmente intensi, sul Vicentino meridionale che poi si spostano verso nord e a fine mattino verso nord-est, interessando l'Alto Trevigiano. Nel frattempo si formano tra Padova e la laguna centro meridionale altri rovesci e temporali, che si intensificano e rimangono piuttosto stazionari in prossimità di Chioggia, rigenerandosi verso l'entroterra per poi spostarsi verso il Delta del Po: nella zona tra Chioggia e Cavarzere si verificano delle consistenti grandinate e viene segnalata una *funnel cloud* che localmente può aver raggiunto il suolo (tromba d'aria). Nel corso pomeriggio a partire da sud-ovest si verificano precipitazioni che si spostano verso nord-est estendendosi a gran parte della regione con fenomeni anche diffusi, localmente a carattere temporalesco anche di forte intensità.

Nel corso della serata i fenomeni gradualmente si diradano sulla pianura centro meridionale, mentre sono ancora presenti sul Vicentino, Bellunese, Trevigiano e Alto Veneziano.

Sabato 1. Nelle primissime ore si osserva una linea di temporali anche intensi che giunge da ovest sul Veronese centro-settentrionale, nonché dei temporali che sono sparsi e localmente intensi tra Trevigiano e Veneziano, locali altrove. Il tutto è in apparente spostamento verso nord-est. La parte più occidentale di quest'ondata arriva intorno all'alba sul Trevigiano, risultando ancora abbastanza intensa. Al mattino si notano inizialmente piogge sparse in diradamento e traslazione da sud a nord, a parte dei rovesci che insistono un po' sul Veneziano meridionale. Da quest'ultima zona le piogge tornano in breve a farsi un po' più diffuse con traslazione verso nord-est, qualche fenomeno localmente intenso, formazione di nuovi piovvaschi fino al Trevigiano e al Bellunese. Nelle ore centrali si verificano delle piogge occasionalmente intense sui Lessini, mentre l'ondata precedente porta i suoi effetti a nord-est con fenomeni localmente più intensi sul Veneziano settentrionale. Nel pomeriggio si osservano rovesci sempre più spesso intensi e temporaleschi, più diffusi dal Veronese al Padovano sud-occidentale e al Rodigino. In particolare tra il pomeriggio e l'inizio della serata diversi rovesci e temporali di forte intensità interessano il Veronese con fenomeni anche persistenti o ripetuti che determinano accumuli di precipitazione particolarmente significativi sia sulle brevi scadenze temporali che su quelle da 1 a 6 ore.

In serata è presente una fascia di piogge diffuse soprattutto sulla direttrice che unisce Verona a Vicenza e Venezia. Le precipitazioni, complessivamente meno consistenti salvo qualche locale rovescio o temporale ancora intenso, verso fine giornata si attenuano e cessano ad ovest mentre persistono maggiormente sulla pianura centro-orientale, pur con una netta diminuzione dell'attività elettrica.

Domenica 2. Nella notte entrante si osservano piogge in genere moderate su pianura centro-settentrionale e Prealpi, diffuse ma in leggero diradamento. Poco prima dell'alba, si notano anche dei temporali sul Rodigino orientale. Al mattino si verificano piogge moderate, da diffuse a sparse, sulle zone a nord dalla direttrice che unisce Verona a Vicenza, in attenuazione. A fine mattinata ci sono locali temporali da ovest sul Rodigino che poi interessano in modo più diffuso il Rodigino centro-occidentale e il Padovano sud-occidentale: localmente risultano di una certa intensità ma poi si attenuano. Nel pomeriggio ci sono rovesci

Centro Funzionale Decentrato

sparsi sulle zone centro-settentrionali, localmente di una certa intensità ma con attività elettrica in graduale diradamento, che interessano in particolare l'alto Trevigiano e risultano infine più diffusi sul Vicentino centro-settentrionale. Intanto si notano rovesci sparsi sul Veronese centro-settentrionale. Alla sera le precipitazioni risultano più sporadiche e in genere di modesta entità anche se si osserva ancora qualche locale rovescio. Le precipitazioni si esauriscono nel tutto nelle prime ore di lunedì.

3. DATI DELLE STAZIONI DELLA RETE DI TELEMISURA

Le zone interessate dalle precipitazioni più abbondanti sono tra il Veronese centro-settentrionale e il Vicentino: in queste zone le precipitazioni risultano particolarmente significative con valori tra 100 e 220 mm (in genere accumulati in 48-60 ore). Le zone in cui le piogge sono meno significative sono sulla pianura meridionale. In Figura 1 si riporta la distribuzione spaziale della cumulata di precipitazione per l'intero periodo di riferimento.

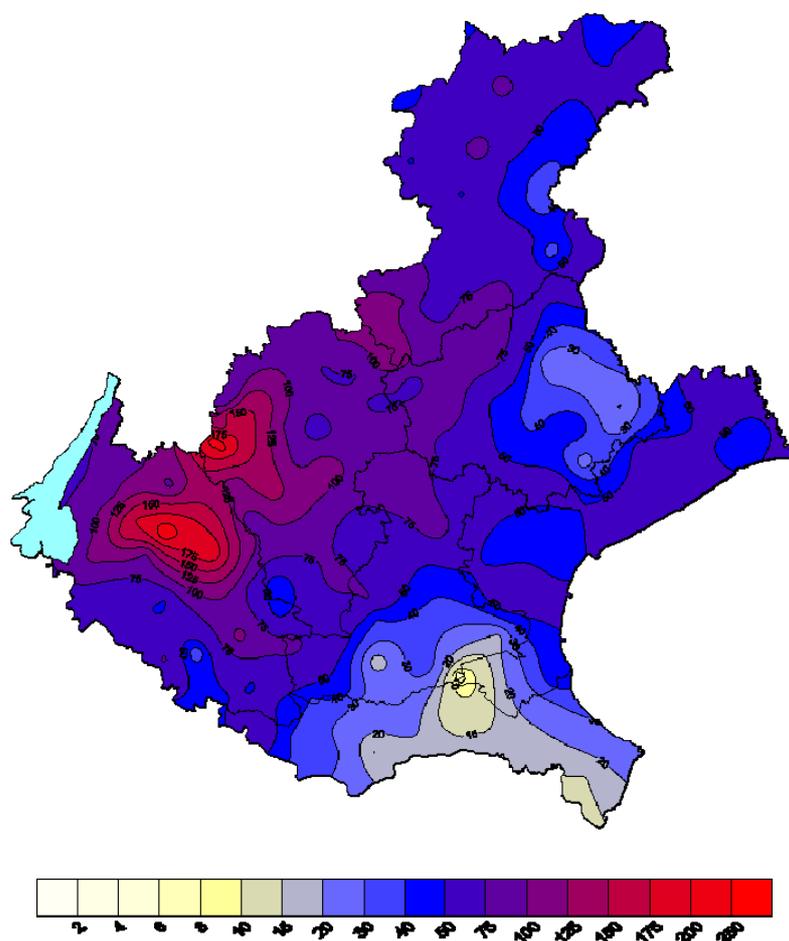


Figura 1. Precipitazione cumulata da venerdì 31 a domenica 2 [mm/72h]. Spazializzazione con Kriging senza nessun aggiustamento per quota/esposizione.

Centro Funzionale Decentrato

Scorrendo nei vari orari le precipitazioni rilevate dalla rete di telemisura, si possono individuare le seguenti due fasi di 24 h, nelle quali esse risultano complessivamente più significative:

- dalle 11 solari di venerdì 31 alla stessa ora di sabato 1 (Figura 2 a sinistra).
- dalle 11 solari di sabato 1 alla stessa ora di domenica 2 (Figura 2 a destra).

Nella prima fase, le zone con le precipitazioni più significative sono le Prealpi, in particolare quelle centrali dove si registrano locali massimi di 80-120 mm/24 ore.

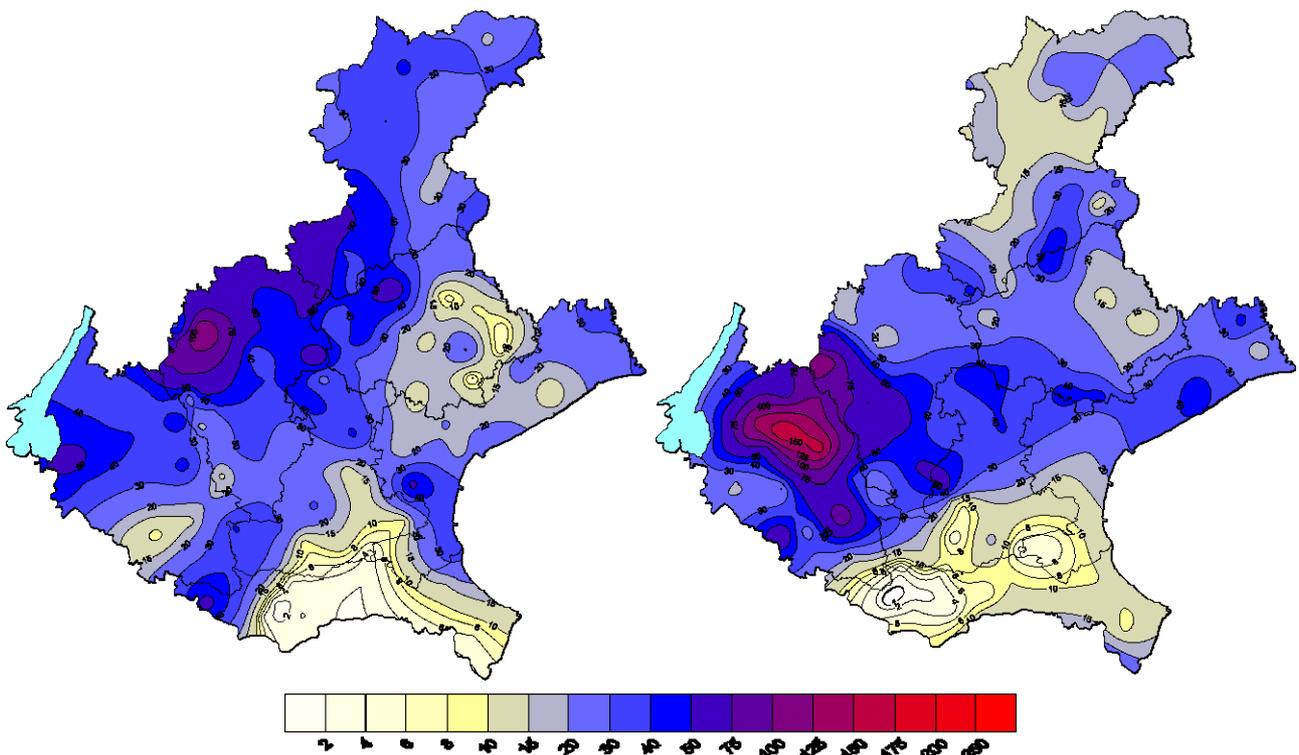


Figura 2. Spazializzazione delle precipitazioni cumulate (mm/24h) dalle 11 di venerdì 31 alle 11 di sabato 1 settembre (sinistra). A destra precipitazione cumulata dalle 11 di sabato 1 alle 11 di domenica 2 (mm/24h). Spazializzazione ottenuta con Kriging senza nessun aggiustamento per quota/esposizione.

Nel secondo periodo la zona più colpita è il Veronese e a seguire la zona di Recoaro Terme (VI), con massimi di 80-180 mm/24 ore. In queste zone la fase più intensa nella quale si è concentrata la maggior parte delle precipitazioni è stata tra metà pomeriggio e la sera di sabato.

I fenomeni nel complesso più significativi, sia per le intensità sulle brevi scadenze che per i quantitativi di precipitazioni registrati in 24 ore o in 2 – 3 giornate, sono quelli verificatisi sul Veronese e sul Vicentino.

In particolare i rovesci molto intensi e piuttosto persistenti che tra il pomeriggio e la sera di sabato hanno interessato il Veronese superano le soglie di nubifragio su ben 5 stazioni (Grezzana, Roverchiara, Illasi, Sorgà, Colognola ai Colli). A Grezzana si rilevano i valori in assoluto più elevati su tutti gli intervalli di accumulazione tranne le 6 e le 12h, per i quali invece è Illasi a mostrare i valori più elevati.

Su base almeno giornaliera i dati più significativi riguardano il Veronese centro-settentrionale e, in seconda istanza, le Prealpi Vicentine occidentali.

Quanto anticipato è riassunto in Tabella 3, dove si riportano i millimetri di precipitazione massima cumulata in diversi intervalli temporali. I dati sono ordinati in senso decrescente secondo i quantitativi riferiti ai 45 minuti. Sono riportate solo le stazioni con una cumulata ad almeno 20 mm/45'. Le evidenziazioni si riferiscono alla legenda iniziale.



Centro Funzionale Decentrato

intensità non forte su base oraria (intensità su base oraria < 40 mm/h)
intensità forte su base oraria (intensità su base oraria > 40 mm/h e < 60 mm/h)
intensità molto forte su base oraria (intensità su base oraria >= 60 mm/h)
nubifragio vero e proprio (soglie su intervalli di almeno 30': 40 mm/30min, 60 mm/h, 70 mm/2h, 80 mm/3h)
quantitativo molto abbondante su base giornaliera (accumuli > 100 mm/24h)

Nome stazione	Prov	Altitudine	5 minuti	10 minuti	15 minuti	30 minuti	45 minuti	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	1 giorno	2 giorni	3 giorni
Grezzana	VR	156	14.4	28.4	41.2	65.8	79.8	88	105.2	122.2	135.6	177	163	212.8	219.2
Roverchiara	VR	17	16.8	27.6	35.6	53.4	71.8	84	92	92	93	101	100.6	105.8	108.4
Illasi	VR	144	11.2	22.2	33	50.8	71.8	86.2	130.2	136.4	151.6	171.2	161.8	187.2	193.8
Sorga'	VR	24	8.8	16	23.2	40	50	52.4	57	57.2	64.6	66.6	65.8	74.4	78
Colognola ai Colli	VR	34	10	16.4	20.8	32.4	49.4	62.6	75.6	77.6	88.4	121	113.4	127	137.2
Rosa'	VI	88	9	15	20.8	35.8	40.2	40.2	41.2	41.4	49.2	74.8	62	84.2	99.8
Rifugio la Guardia (Recoaro Term)	VI	1130	8.4	15.6	19.8	33.6	39.8	40.6	54.6	61.2	89	120.4	81.4	156	215
Teolo	PD	155	12	23.6	29	37	39.2	41.2	45	48	55	63.2	57.4	69.6	75.8
San Pietro in Cariano	VR	127	9.6	17.2	18.4	30.8	39	46	66.4	73.4	85.6	119	117.2	152.6	161.6
Grantorto	PD	32	8.6	15.6	22	33.6	37.6	38	38.2	38.2	47	72.4	65.2	77.2	86.2
Castana	VI	420	6.4	12.2	17.4	27.2	37	44.6	77.4	97.2	111	121.2	101.6	127.2	143.8
Marano di Valpolicella	VR	284	8.2	13.6	16.6	27.8	35.2	38.8	65.8	85.4	97	130.2	126.2	165.6	174.2
Valdagno	VI	229	8.8	17.4	24.2	32.6	33.6	34	38.2	44.2	66.6	93.6	75.8	121.8	138.8
Farra di Soligo	TV	169	6.2	12.4	16.4	26.8	32.2	32.2	32.6	41.2	44.8	66.2	45	70.8	91.6
Verona - Parco Adige Nord	VR	67	12	22	24.2	29.8	32	32.8	34.8	35.6	42.4	74.4	71.4	91.6	98.2
Campagna Lupia - Valle Averso	VE	0	6.8	11.8	14.2	21.6	31.2	37.6	42.2	42.2	58.6	58.6	58.6	71.6	72.6
San Giovanni Ilarione	VR	317	13.8	23.2	26	28.8	30.6	34.4	44.4	46.8	60.8	92.8	84.6	125.8	134.8
Crespadoro	VI	374	12.2	23.8	27.4	30.2	30.4	32.8	37.6	39	57.2	91.8	79.2	120	126.6
Barbarano Vicentino	VI	16	9.2	15	15.6	21.2	30.4	37.2	40.6	42.4	52.4	69.4	59.6	71.4	82.6
Montagnana	PD	12	8.2	12.2	16.2	27.2	29.8	31	35.4	35.4	40.8	55.4	54	76.2	83
Maser	TV	100	8.2	13.8	16.4	22.8	28.4	32.2	33.2	33.2	39.8	52.4	40.6	60.4	95.8
Castelnuovo del Garda	VR	120	7.2	11	14	22.2	28.4	32.4	37.2	37.2	58.2	69.2	62.2	83.2	104
Campodarsego	PD	16	8.4	13.2	17.6	22.4	28.2	28.6	28.6	35.4	37	42	40.2	76.2	82.6
Bardolino - Calmasino	VR	160	10.4	17.6	21.2	24.8	28	30.8	33.2	33.4	43.2	52.2	52	81	91
Caprino Veronese - Platano	VR	275	10.6	14.6	17.4	23.8	27.8	28.6	32	32	38.4	51.8	51.6	78.4	85
Valpore (Seren del Grappa)	BL	1271	5.4	10.4	14.6	25.2	27.6	27.8	28.8	38.8	44	59.6	55.6	95.4	115.6
Fossalta di Portogruaro	VE	3	11	10.6	20.4	24.6	27.6	28.4	29.4	29.4	52.2	72	67.4	72.2	74.6
Mogliano Veneto	TV	5	9.8	13.2	14.4	18.8	27	28.4	42.4	43.6	43.6	46	45.4	63.8	64.6
Breda di Piave Via Bovon	TV	17	10.6	18.6	23.4	25.8	26.8	27.2	31	31	31.4	32.2	31	45	49.8
Vicenza - Sant'Agostino	VI	29	9.2	16.4	19.8	24.2	26.8	27.8	29.6	38.8	47.4	72.8	61	80	89.4
Monte Summano	VI	597	6.2	11	15.2	24	26.6	29.2	32.8	44.4	75.8	78.8	45.8	85	100.8
Valdobbiadene - Bigolino	TV	225	4.2	8.2	11	21.2	26.4	27	27	28.4	42.8	51.2	39.4	62.4	81.6
Brustole' (Velo d'Astico)	VI	331	5.2	9.2	12	18	25.8	33	73	97.2	116.6	126	97.4	130.4	144.8
Galzignano - Ca' Demia	PD	3	11.6	17.2	20.6	24.6	25	25	28	28	32.8	33	28.2	38	44
Turcati (Recoaro Terme)	VI	714	7.8	13	15.8	23.8	25	25.4	42.2	60.4	79.2	122.6	98	156	195.8
Brendola	VI	80	9.6	15.8	19.6	22	24.8	26.8	31.2	36.4	46.2	70.8	61.2	74.8	82.6
Eraclea	VE	-1	9	14.6	19.4	23.8	24.6	24.8	25.4	25.4	43.4	50.6	50.2	54.8	55.2
Pove del Grappa - Costalunga	VI	669	3.8	7	10.4	19.2	24.4	25	26.4	32.4	34.2	44.8	33.8	54.6	65
Villafranca di Verona	VR	67	6.2	10.8	14.2	22	24.2	26	29.4	29.6	37.2	39	39	51	58.8
Dolce'	VR	105	4.4	8	11.4	18	23.6	25	29.8	29.8	38	59.8	59.4	89.2	97.4
Recoaro Mille	VI	1073	5.6	11	16.4	22.8	23.4	25.8	38.8	47.2	73.4	100.4	86.6	129.6	172.4
Monte Avena	BL	1415	6.4	12.2	17.8	23	23.2	23.2	26	31.8	59.8	71.6	36.2	72	100.8
Passo Xomo (Posina)	VI	1051	4.8	9.2	13.4	18.6	23.2	30.8	62.2	73.8	89.6	117.8	74.8	130.6	161.4
Chiampo	VI	151	5.4	10.4	13.6	20	22.6	32.6	45.2	47.6	63.2	68	58	78.2	87.4
Quero	BL	252	9.6	18	20.4	22.2	22.4	23.2	24.2	26.6	31	40.8	40.8	67.8	75.8
Lamon - Sala	BL	650	7	10.6	12.8	19.6	22.4	22.8	29.4	35	52.4	70.6	47.4	73.2	100.8
Crespino del Grappa	TV	404	7.8	13.4	18	21.2	21.6	21.8	24	28.8	30	40.2	30	59.2	65.6
Pian del Crep (Val di Zoldo)	BL	1741	3.8	7.2	10.6	17.8	20.8	22.6	32.8	32.8	33	54.6	53.8	80.4	88.2
Castelnuovo Bariano	RO	10	10.4	16	18.2	20.6	20.6	20.6	35.8	35.8	55	55	35.8	55	62.2
Trissino	VI	264	5.2	9.8	12.2	15.6	20.6	24.4	44	49.4	64	83.2	66	102.4	119.8
Valeggio sul Mincio	VR	120	5	9.2	11.2	17	20.2	29.6	32.4	37.2	44.4	44.4	39.4	54.2	66.2
Sant'Antonio Tortal	BL	544	5.2	10.2	14.4	18.8	20	22	34.4	38.4	50.4	62.4	55	72.2	81.4
Noventa di Piave - Grassaga	VE	1	4.2	6.2	9.2	17.4	20	20	21.8	21.8	37	51.4	49.6	54.2	56
Astico a Pedescala	VI	307	5.4	8.4	10.6	15.4	20	25	48.6	73.8	82.8	96.2	74.2	97	116.4

Figura 3. Precipitazione cumulata in diversi intervalli temporali per le stazioni della rete di monitoraggio che hanno registrato valori maggiori a 20mm/45'.



Centro Funzionale Decentrato

4. DATI MEDI AREALI E MASSIMI PUNTUALI REGISTRATI

In Tabella 2 si riassume la distribuzione delle precipitazioni giornaliere puntuali e medie areali per le diverse aree di allertamento, secondo la classificazione riportata in Tabella 1.

quantitativi scarsi su base giornaliera (< 20 mm/24h)
quantitativi contenuti su base giornaliera (20-60 mm/24h)
quantitativi abbondanti su base giornaliera (60-100 mm/24h)
quantitativi molto abbondanti su base giornaliera (100-150 mm/24h)
quantitativi molto elevati su base giornaliera (> 150 mm/24h)

Tabella 1. Codifica per la classificazione delle precipitazioni in base alla cumulata in 24 ore, utilizzata per descrivere qualitativamente i fenomeni occorsi.

Periodo	zona	Veneto A	Veneto H	Veneto B	Veneto C	Veneto D	Veneto E	Veneto F	Veneto G
12.00 del 31/08 12.00 del 01/09	precipitazione massima	44.2	67.2	119.8	58.2	55.0	49.6	39.2	31.8
	precipitazione media	30.3	35.0	54.4	38.3	14.9	24.1	18.7	15.6
Periodo	zona	Veneto A	Veneto H	Veneto B	Veneto C	Veneto D	Veneto E	Veneto F	Veneto G
12.00 del 01/09 12.00 del 02/09	precipitazione massima	38.6	76.4	122.6	177.0	94.6	55.2	43.6	42.8
	precipitazione media	16.7	26.4	48.8	82.9	17.2	27.1	27.2	17.6

Tabella 2. Classificazione delle precipitazioni massime e media reali in 24 ore per i due periodi indicati per le diverse zone di allertamento.

Se si considera nel complesso l'intero periodo delle tre giornate (Tabella 3), risaltano i massimi superiori a 200 mm sulle zone C, B, e quelli superiori a 100 sulle zone H e D e prossimi a 100 su Vene E; per quanto riguarda le precipitazioni medie sulle varie aree spiccano i valori superiori a 100 mm su Vene C e B.

zona	Veneto A	Veneto H	Veneto B	Veneto C	Veneto D	Veneto E	Veneto F	Veneto G
precipitazione massima	88.2	136.6	215.0	219.2	108.4	99.8	72.6	74.6
precipitazione media	55.0	69.6	110.0	121.9	38.1	55.9	48.9	33.2

Tabella 3. Massimi puntuali e medi areali per le diverse zone di allertamento per l'intero periodo di indagine (31/08-02/09).

Centro Funzionale Decentrato

5. ANALISI DELLE IMMAGINI RADAR

Si riportano di seguito alcune immagini di riflettività massima risultanti dalla mosaicatura dei dati radar rilevati dagli strumenti di M. Grande a Teolo (PD) e Loncon di Concordia Sagittaria (VE), con lo scopo di illustrare l'andamento delle precipitazioni nel corso dell'evento.

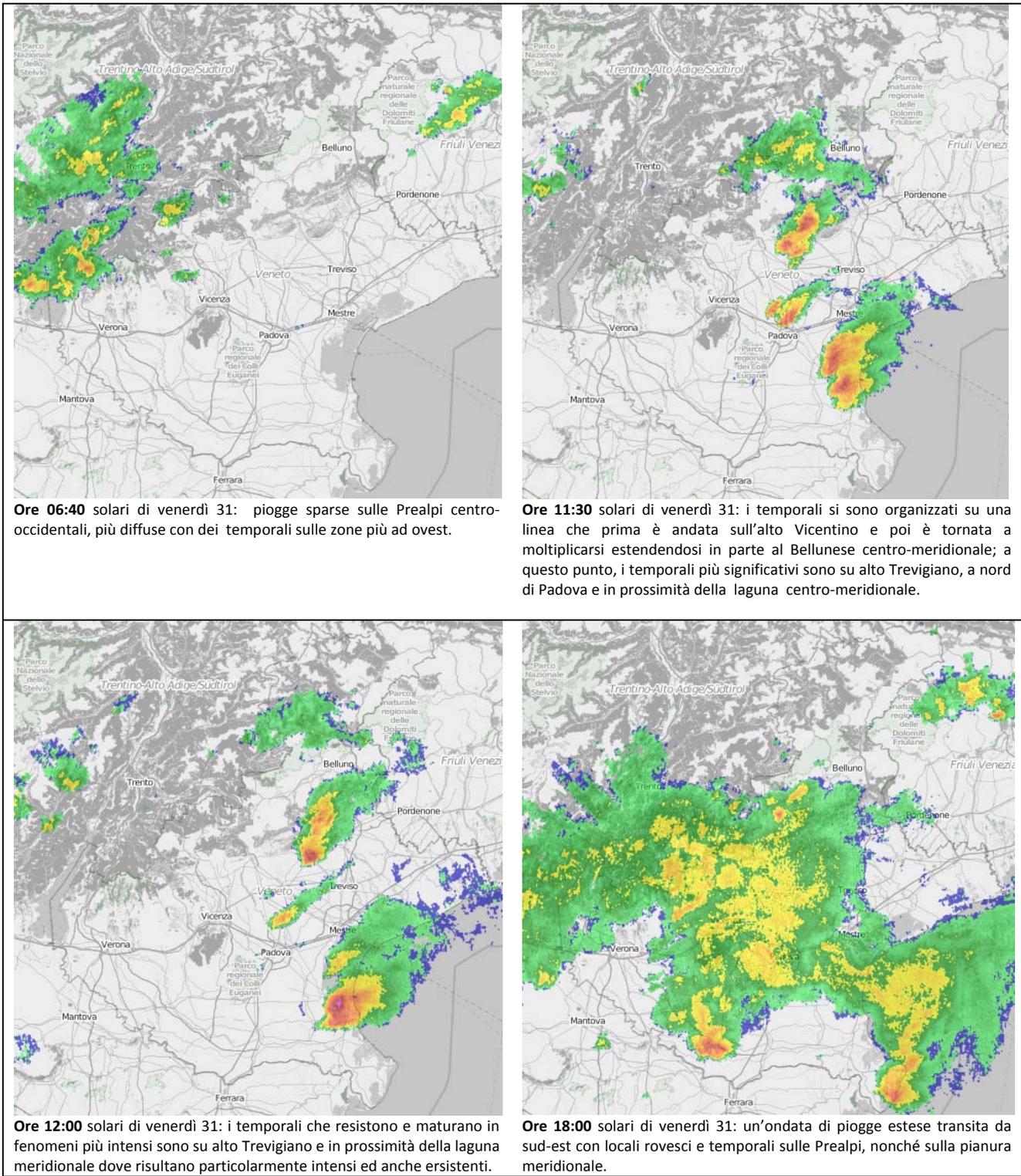
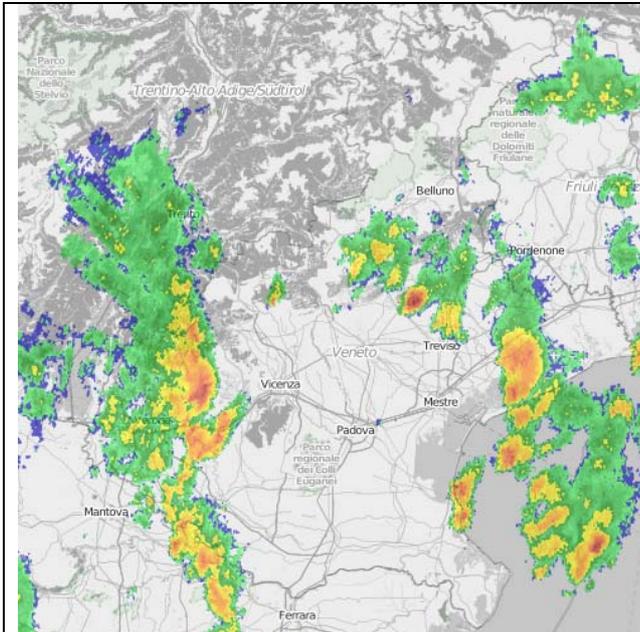
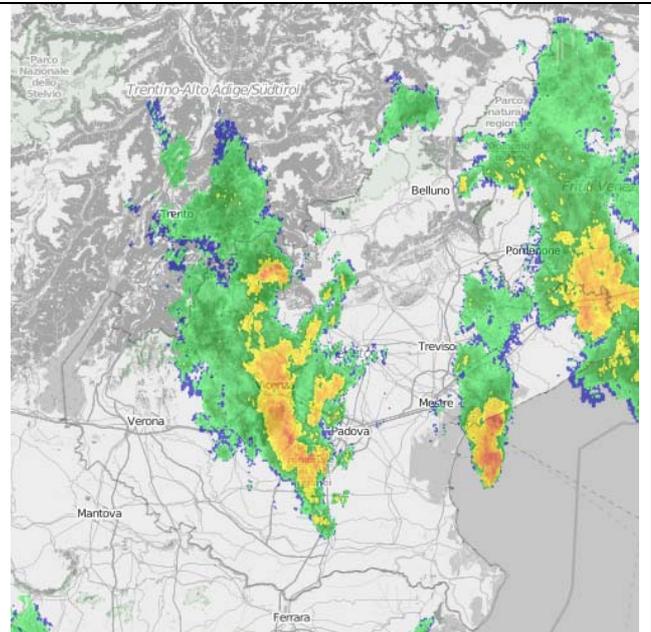


Figura 4. Alcune immagini di riflettività massima che inquadrano l'andamento dei fenomeni temporaleschi per venerdì 31 agosto 2018.

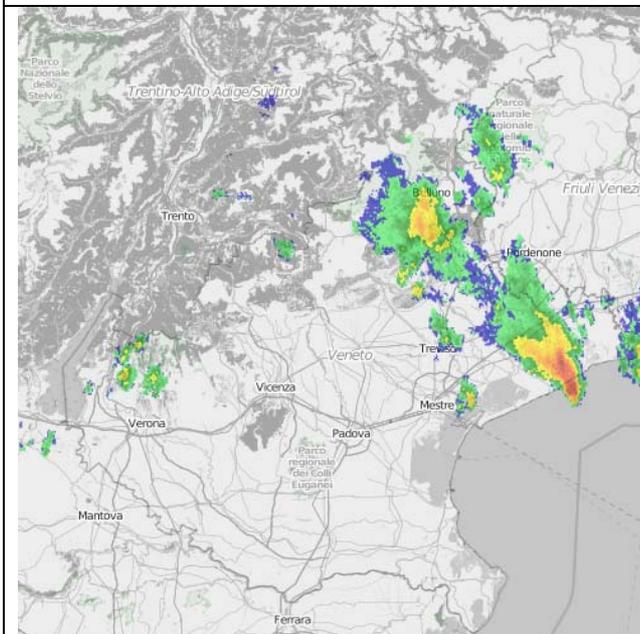
Centro Funzionale Decentrato



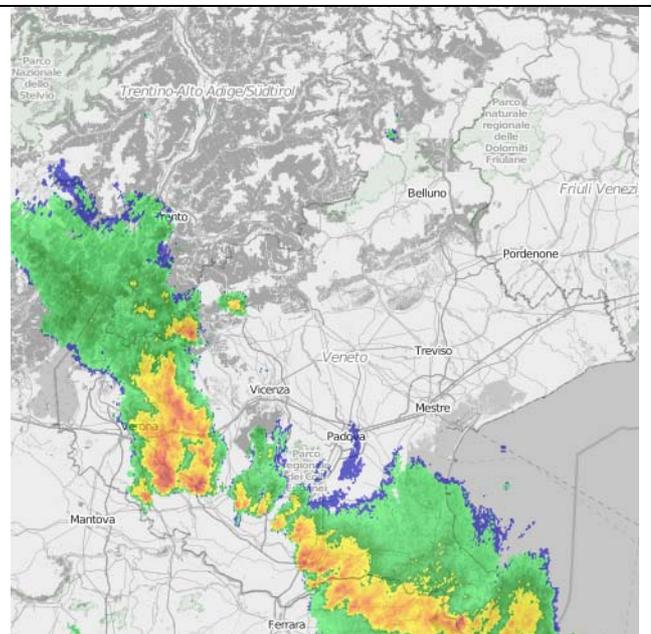
Ore 02:40 solari di sabato 1: la linea di temporali più ad ovest arriva sul Vicentino occidentale (fenomeni localmente intensi) e sulla bassa Veronese, mentre sulla pianura orientale i fenomeni tornano ad intensificarsi con temporali sparsi, di cui il più significativo è sul Trevigiano e raggiunge il suo culmine a ridosso delle Prealpi.



Ore 04:10 solari di sabato 1: il sistema temporalesco più ad ovest matura e si attenua un po' arrivando sulla parte centrale di Prealpi e pianura; si comportano analogamente i fenomeni delle zone orientali, che comunque insistono con qualche rovescio e temporale più forte sul litorale.



Ore 12:50 solari di sabato 1: il rovescio sul Veneziano è maturato in una linea che prende vigore e acquisisce carattere temporalesco sul Veneziano nord-orientale; esso lascia dietro di sé al più occasionali residui rovesci; piovvaschi sparsi e locali rovesci intanto si formano sui Lessini.



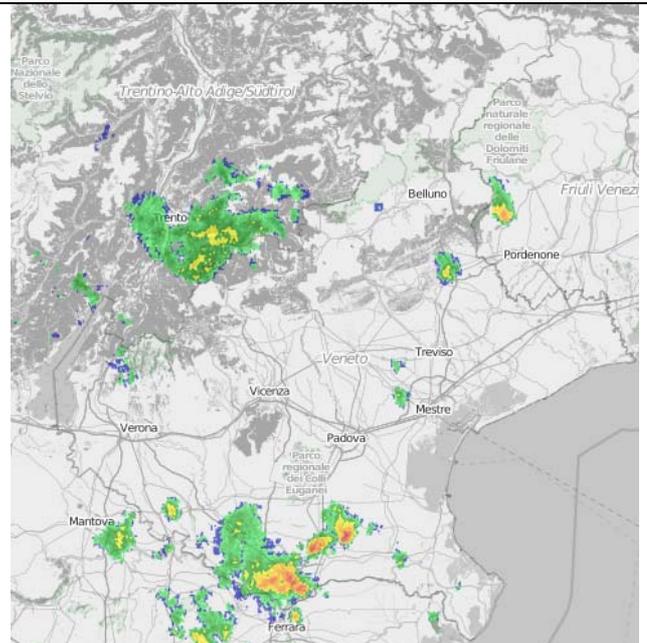
Ore 17:20 solari di sabato 1: temporali diffusi su una fascia che va dal Veronese al Rodigino. Sul Veronese i fenomeni, che ora interessano la parte centro occidentale, risultano di forte intensità.

Figura 5. Alcune immagini di riflettività massima che inquadrano l'andamento dei fenomeni temporaleschi per sabato 1 settembre 2018.

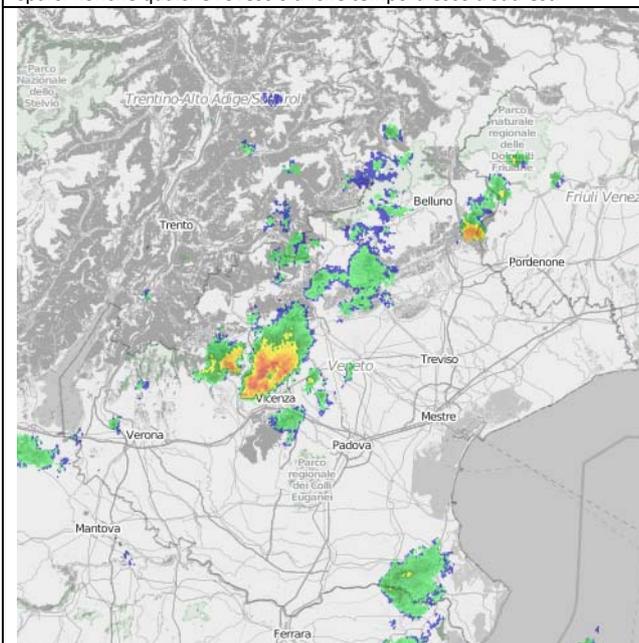
Centro Funzionale Decentrato



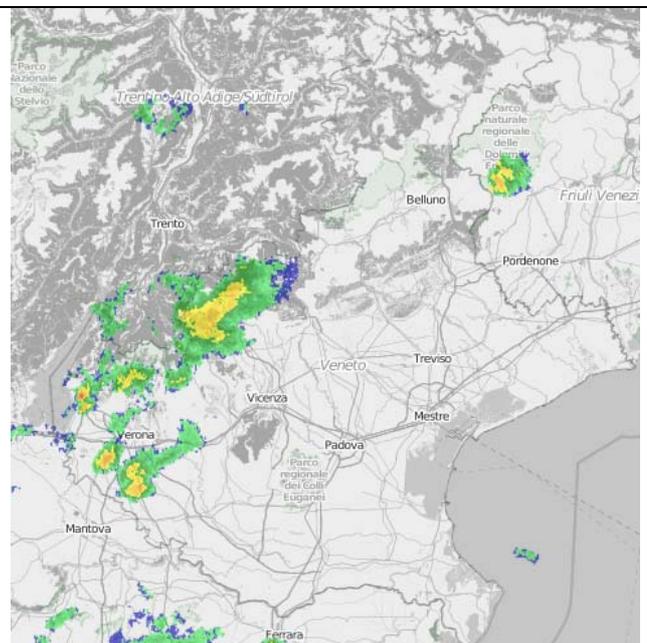
Ore 06:20 solari di domenica 2: nella notte le piogge hanno insistito estesamente sulle zone prealpine, pedemontane e sulla pianura settentrionale, ma con fenomeni di entità ben inferiore rispetto al pomeriggio/sera precedenti. Sulle zone nord occidentali le piogge sono ancora diffuse con locali rovesci, altrove si notano residui piovvaschi sparsi nonché qualche rovescio anche temporalesco a sud-est.



Ore 12:30 solari di domenica 2: le piogge a nord-ovest si sono gradualmente diradate, locali temporali sul Rodigino a partire da quello occidentale, altrove al più qualche piovvasco o breve rovescio occasionalmente temporalesco.



Ore 16:10 solari di domenica 2: i rovesci anche temporaleschi della pianura settentrionale si organizzano andando a interessare il Vicentino. Piogge sparse e al più moderate sul resto delle zone montane e pedemontane, a parte un locale rovescio o temporale che interessa le Prealpi più ad est. Locali piogge moderate sul Polesine.



Ore 18:10 solari di domenica 2: piogge sparse a nord-ovest, al più moderate salvo locali rovesci sul Veronese.

Figura 6. Alcune immagini di riflettività massima che inquadrano l'andamento dei fenomeni temporaleschi per domenica 2 settembre 2018.

Centro Funzionale Decentrato

6. STIME DI PRECIPITAZIONE CUMULATA SULLA BASE DEI DATI RADAR

Nel seguente paragrafo si riportano alcune stime indirette di precipitazione cumulata, effettuate a partire dai dati di riflettività massima rilevata dello strumento sito a M. Grande di Teolo (PD).

Nell'analizzare tali dati si deve in ogni caso tener presente che la stima di precipitazione da radar può essere affetta da errori anche significativi, e in alcuni casi i valori elevati stimati possono essere rappresentativi più della presenza di grandine che di una pioggia abbondante. La stima radar va dunque interpretata come un segnale che in una zona non monitorata da stazioni si sono verificati dei fenomeni particolarmente intensi (vuoi come quantità di precipitazione, vuoi come presenza di grandine), e non va presa alla lettera come "misura" dei quantitativi effettivi di precipitazione caduta.

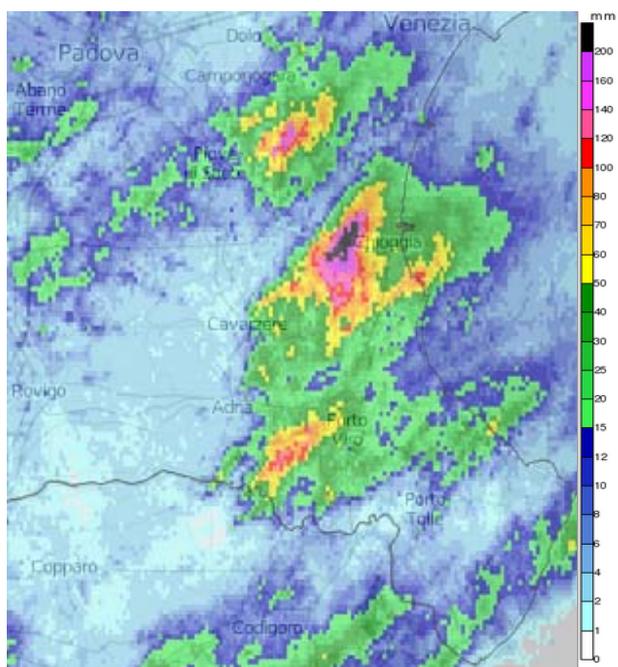


Figura 7. Stima da radar della precipitazione cumulata sulla pianura sud-orientale (massimo sul Veneziano meridionale a ovest di Chioggia) dalle 01 solari di venerdì 31 alle 01 solari di sabato 1. Il massimo molto elevato in prossimità di Chioggia è molto probabilmente dovuto alla presenza di grandine.

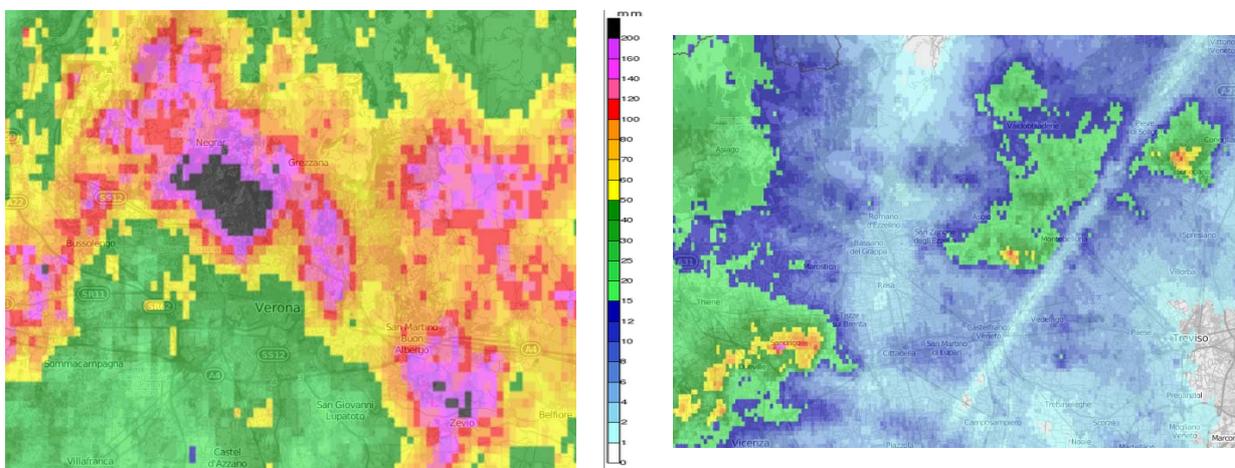


Figura 8. Sinistra: stima da radar della precipitazione cumulata su Verona e dintorni (massimo appena a nord del capoluogo) dalle 01 solari di sabato 1 alle 01 solari di domenica 2. Si nota una vasta area con stime di precipitazione da radar assai significative. Destra: stima da radar della precipitazione cumulata sull'alta pianura vicentina e trevigiana: due massimi appena ad ovest di Conegliano e di Montebelluna, uno un po' maggiore sulla zona di Sandrigo, dalle 01 solari di domenica 1 alle 01 solari di lunedì 3.

Centro Funzionale Decentrato

7. INTENSITÀ MASSIME GIORNALIERE DEL VENTO

Le seguenti tabelle riportano le massime intensità del vento in km/h, eventualmente riferite a 10 m dal suolo secondo una conversione standard laddove la misura sia effettuata ad altezza diversa; si considerano solo i valori pari ad almeno 50 km/h.

Provincia	Stazione	Quota [m]	Raffica [km/h]	Orario solare
BL	Marmolada - Punta Rocca	3250	68	9.18
VE	Campagna Lupia - Valle Averso	0	68	11.44
BL	Cansiglio - Tramedere	1022	66	12.54
RO	Trecenta	9	66	18.00
RO	Rosolina - Po di Tramontana	-2	62	13.07
RO	Lusia	6	58	18.34
PD	Codevigo	0	56	11.34
VE	Cavarzere	-2	55	12.43
VR	Bosco Chiesanuova	1051	53	6.49
RO	Castelnovo Bariano	10	51	17.34

Tabella 4. Le principali raffiche di venerdì 31 sono state misurate soprattutto ad alta quota e sulla pianura meridionale, ma senza valori significativi, in orari perlopiù mattutini in montagna e pomeridiani in pianura:

Provincia	Stazione	Quota [m]	Raffica [km/h]	Orario solare
VR	Grezzana	156	77	16.08
VI	Barbarano Vicentino	16	72	4.03
VR	Sorga'	24	72	17.47
VR	Salizzole	21	63	17.40
VR	Arcole	27	62	17.26
VR	San Bortolo	935	59	2.48
VR	Bosco Chiesanuova	1051	59	16.10
VI	Rifugio la Guardia (Recoaro Terme)	1130	56	3.25
VR	Illasi	144	53	17.10
BL	Quero	252	52	14.15
VE	Eraclea	-1	52	12.57
PD	Teolo	155	50	18.35
PD	Faedo (Cinto Euganeo)	250	50	5.04

Tabella 5. Le raffiche più intense di sabato 1 settembre riguardano più che altro le zone centro-settentrionali e soprattutto il Veronese, con valori un po' più significativi rispetto al giorno precedente, in orari spesso pomeridiani e talvolta prossimi all'alba; si noti il massimo di 77 km/h misurato proprio dalla stazione di Grezzana alle 16:08.

Provincia	Stazione	Quota [m]	Raffica [km/h]	Orario solare
VI	Monte Verena	2002	57	4.27
TV	Monte Cesen	1552	56	6.51
BL	Quero	252	51	22.51

Tabella 6. Domenica 2 solo 3 stazioni registrano raffiche superiori a 50 km/h, e sono misurate sulle Prealpi in quota di primo mattino e in alcune valli alla sera, comunque senza valori significativi:



Centro Funzionale Decentrato

8. CONFRONTO TRA PRECIPITAZIONI, VALORI DI SOGLIA E TEMPI DI RITORNO

In Tabella 7 e in Tabella 8 sono stati riportati i valori massimi di precipitazione in finestre mobili di 5, 10, 15, 30, 45 minuti e 1, 3, 6, ore per le stazioni ricadenti nelle aree maggiormente interessate dai fenomeni temporaleschi.

ZONA	Prov.	Nome stazione	5 minuti	10 minuti	15 minuti	30 minuti	45 minuti	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Vene-B	VI	Astico a Pedescala	5.4	8.4	10.6	15.4	20.0	25.0	48.6	73.8	82.8	96.2
Vene-B	VI	Brustole' (Velo d'Astico)	5.2	9.2	12.0	18.0	25.8	33.0	73.0	97.2	116.6	126.0
Vene-B	VI	Castana	6.4	12.2	17.4	27.2	37.0	44.6	77.4	97.2	111.0	121.2
Vene-B	VI	Passo Xomo (Posina)	4.8	9.2	13.4	18.6	23.2	30.8	62.2	73.8	89.6	117.8
Vene-B	VI	Rifugio la Guardia (Recoaro Terme)	8.4	15.6	19.8	33.6	39.8	40.6	54.6	61.2	89.0	120.4
Vene-B	VR	San Giovanni Ilarione	13.8	23.2	26.0	28.8	30.6	34.4	44.4	46.8	60.8	92.8
Vene-B	VI	Turcati (Recoaro Terme)	7.8	13.0	15.8	23.8	25.0	25.4	42.2	60.4	79.2	122.6
Vene-B	VI	Valdagno	8.8	17.4	24.2	32.6	33.6	34.0	38.2	44.2	66.6	93.6
Vene-B	VI	Valli del Pasubio	4.6	6.4	9.0	12.2	18.0	22.8	54.2	62.0	74.6	85.6
Vene-C	VR	Colognola ai Colli	10.0	16.4	20.8	32.4	49.4	62.6	75.6	77.6	88.4	121.0
Vene-C	VR	Grezzana	14.4	28.4	41.2	65.8	79.8	88.0	105.2	122.2	135.6	177.0
Vene-C	VR	Illasi	11.2	22.2	33.0	50.8	71.8	86.2	130.2	136.4	151.6	171.2
Vene-C	VR	Marano di Valpolicella	8.2	13.6	16.6	27.8	35.2	38.8	65.8	85.4	97.0	130.2
Vene-C	VR	San Pietro in Cariano	9.6	17.2	18.4	30.8	39.0	46.0	66.4	73.4	85.6	119.0
Vene-D	VR	Roverchiara	16.8	27.6	35.6	53.4	71.8	84	92	92	93	101
Vene-D	VR	Sorga'	8.8	16	23.2	40	50	52.4	57	57.2	64.6	66.6
Vene-E	VI	Barbarano Vicentino	9.2	15	15.6	21.2	30.4	37.2	40.6	42.4	52.4	69.4
Vene-E	PD	Grantorto	8.6	15.6	22	33.6	37.6	38	38.2	38.2	47	72.4
Vene-E	VI	Rosa'	9	15	20.8	35.8	40.2	40.2	41.2	41.4	49.2	74.8
Vene-E	PD	Teolo	12	23.6	29	37	39.2	41.2	45	48	55	63.2

Tabella 7. Valori massimi di precipitazione per l'evento in finestre mobili di 5, 10, 15, 30 e 45 minuti e 1, 3, 6, 12 e 24 ore. La colorazione delle celle è in arancione dove viene superata la soglia di criticità moderata e in rosso dove viene superata la soglia di criticità elevata per la zona di allerta in condizioni secche. Vengono riportate solo le stazioni in cui risulta superata la soglia di criticità moderata.

ZONA	Prov.	Nome stazione	1 giorno	2 giorni	3 giorni
Vene-B	VI	Astico a Pedescala	74.2	97.0	116.4
Vene-B	VI	Brustole' (Velo d'Astico)	97.4	130.4	144.8
Vene-B	VI	Castana	101.6	127.2	143.8
Vene-B	VI	Passo Xomo (Posina)	74.8	130.6	161.4
Vene-B	VI	Rifugio la Guardia (Recoaro Terme)	81.4	156.0	215.0
Vene-B	VR	San Giovanni Ilarione	84.6	125.8	134.8
Vene-B	VI	Turcati (Recoaro Terme)	98.0	156.0	195.8
Vene-B	VI	Valdagno	75.8	121.8	138.8
Vene-B	VI	Valli del Pasubio	62.0	96.8	132.4
Vene-C	VR	Colognola ai Colli	113.4	127.0	137.2
Vene-C	VR	Grezzana	163.0	212.8	219.2
Vene-C	VR	Illasi	161.8	187.2	193.8
Vene-C	VR	Marano di Valpolicella	126.2	165.6	174.2
Vene-C	VR	San Pietro in Cariano	117.2	152.6	161.6
Vene-D	VR	Roverchiara	100.6	105.8	108.4
Vene-D	VR	Sorga'	65.8	74.4	78
Vene-E	VI	Barbarano Vicentino	59.6	71.4	82.6
Vene-E	PD	Grantorto	65.2	77.2	86.2
Vene-E	VI	Rosa'	62	84.2	99.8
Vene-E	PD	Teolo	57.4	69.6	75.8

Tabella 8. Valori massimi di precipitazione per l'evento in finestre mobili di 1, 2 e 3 giorni

Tempi di ritorno

Per una selezione delle stazioni riportate in Tabella 7 si sono calcolati i tempi di ritorno (in anni) delle precipitazioni misurate in base alle serie storiche disponibili ipotizzando una distribuzione di Gumbel dei massimi annuali e utilizzando il metodo dei minimi quadrati per la stima dei parametri delle distribuzioni. In Tabella 9 si riportano i tempi di ritorno calcolati per un massimo di tre stazioni per zona di allerta interessata; il criterio con cui queste stazioni sono state selezionate tiene conto della piovosità, della significatività del valore del tempo di ritorno e della distribuzione spaziale delle stazioni.

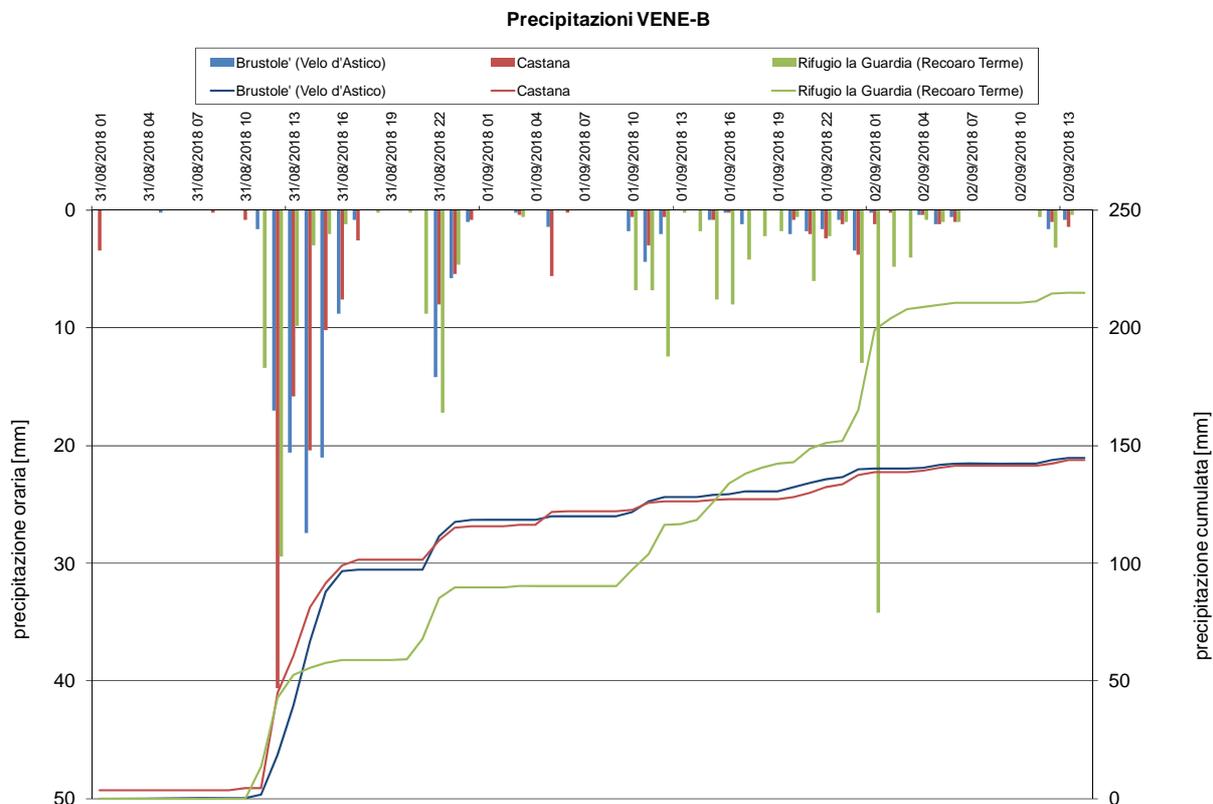
Centro Funzionale Decentrato

ZONA	N.Anni	Nome stazione	5 minuti	10 minuti	15 minuti	30 minuti	45 minuti	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Vene-B	(serie su 26 anni)	Brustole' (Velo d'Astico)	1	1	1	1	1	2	5	7	3	2
Vene-B	(serie su 30 anni)	Castana	1	2	2	3	6	7	8	4	2	1
Vene-B	(serie su 26 anni)	Rifugio la Guardia (Recoaro Terme)	2	3	3	5	5	3	2	1	1	1
Vene-C	(serie su 14 anni)	Colognola ai Colli	2	2	2	5	20	36	>50	44	43	35
Vene-C	(serie su 26 anni)	Grezzana	12	37	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
Vene-C	(serie su 26 anni)	Illasi	3	6	13	20	>50	>50	>50	>50	>50	>50
Vene-C	(serie su 26 anni)	Marano di Valpolicella	2	2	2	3	4	4	20	>50	>50	>50
Vene-C	(serie su 26 anni)	San Pietro in Cariano	2	4	2	3	5	7	14	20	25	>50
Vene-D	(serie su 26 anni)	Sorga'	2	3	4	8	10	7	4	3	3	3
Vene-D	(serie su 26 anni)	Roverchiara	>50	32	34	32	>50	>50	38	26	17	13
Vene-E	(serie su 26 anni)	Teolo	4	9	7	5	4	3	3	2	2	2

Tabella 9. Tempi di ritorno (in anni) delle precipitazioni riportate in Tabella 1. Rosa se maggiore di 5 anni; viola se maggiore di 20 anni.

9. DESCRIZIONE DELLA PRECIPITAZIONE NELLE DIVERSE ZONE DI ALLERTA

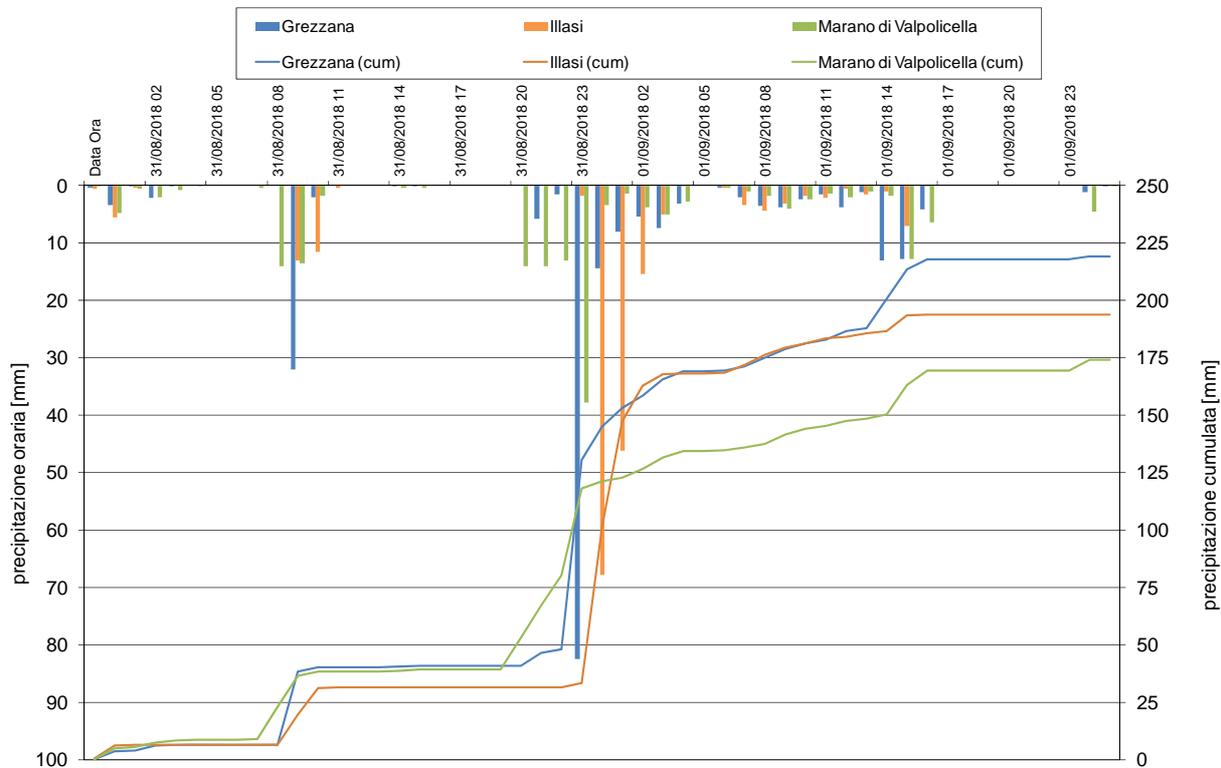
Si riportano, nei seguenti grafici relativi alle singole zone di allerta, lo ietogramma orario e l'andamento della precipitazione cumulata per alcune delle stazioni dell'ultima tabella.



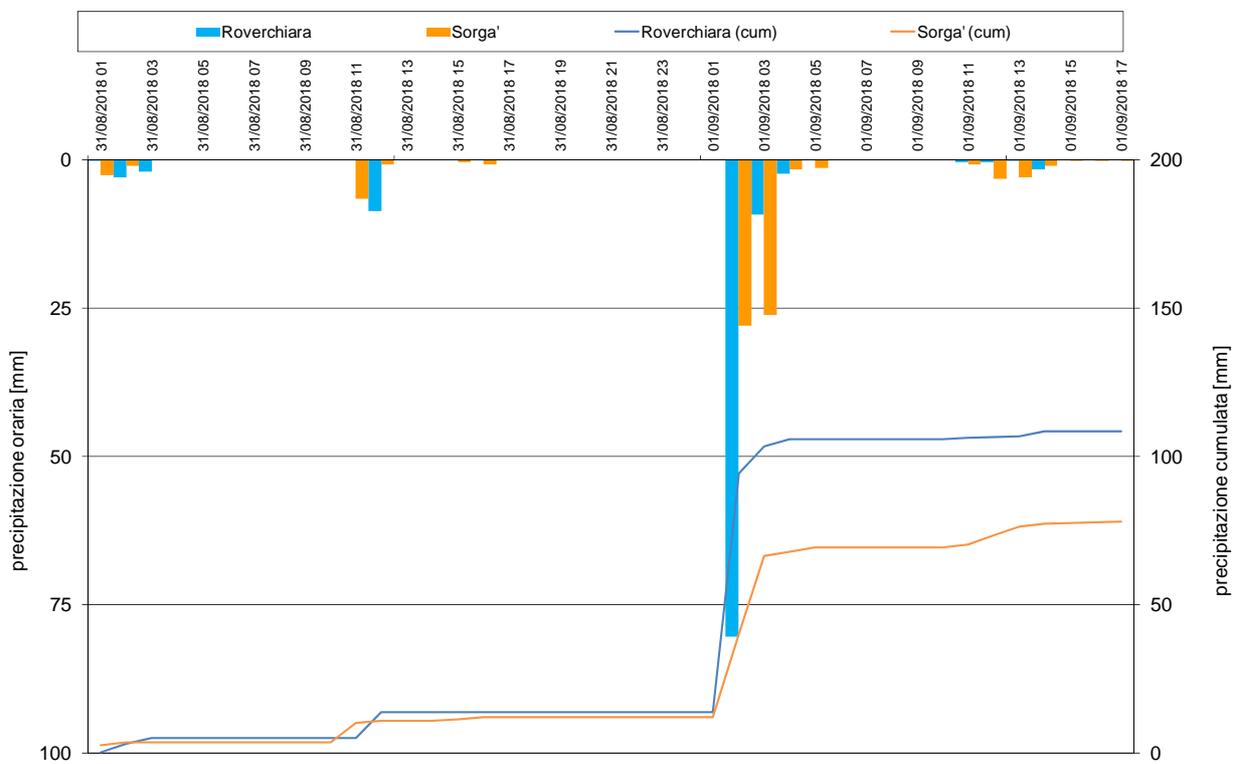


Centro Funzionale Decentrato

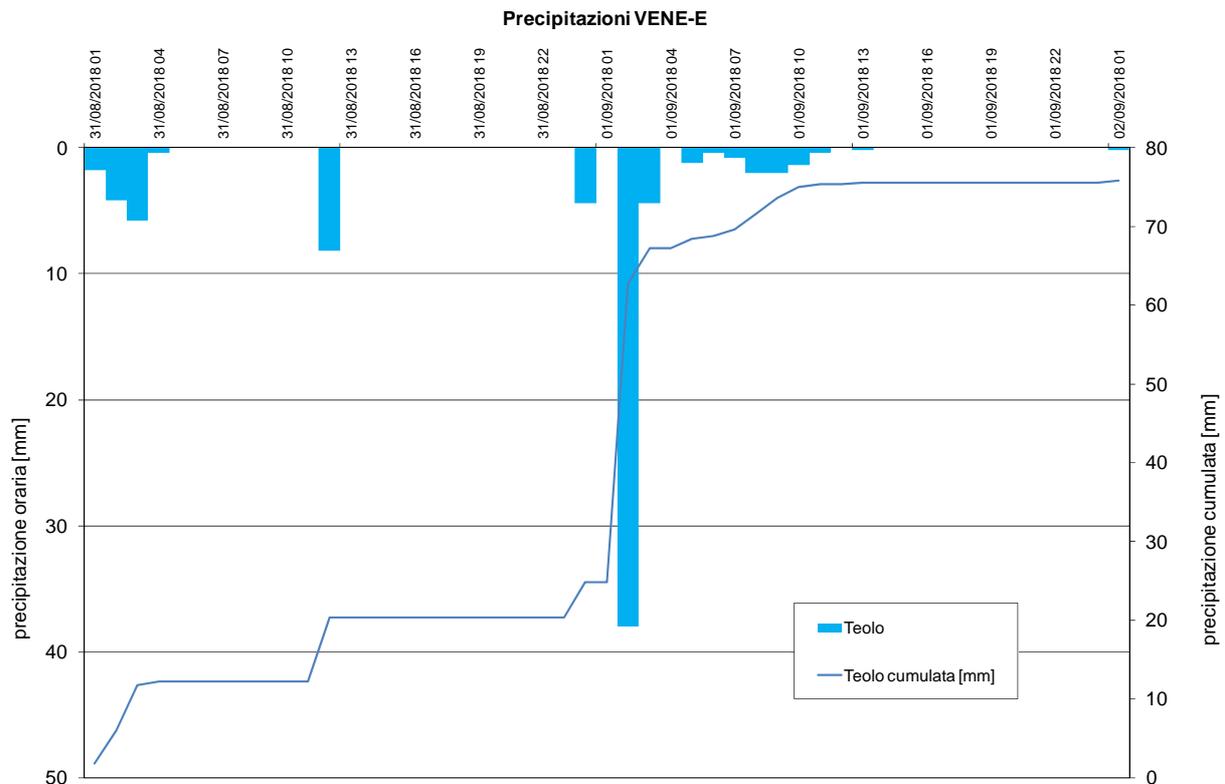
Precipitazioni VENE-C



Precipitazioni VENE-D



Centro Funzionale Decentrato



10. DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI AL SUOLO

A seguito delle abbondanti precipitazioni avvenute nei giorni 1 e 2 settembre 2018, i bacini idrografici maggiormente interessati da aumenti di livello dei corpi idrici e da effetti al suolo sono stati quelli del Bacchiglione/Agno-Guà e dell'Adige.

Nella giornata di sabato 1 settembre si sono registrati lievi incrementi dei livelli idrometrici sulla rete idrografica afferente ai sottobacini del Bacchiglione. E' stata superata in mattinata la prima soglia a Lugo di Vicenza sull'Astico, e a Ponte Brogliano e Ponte Arzignano sul Fiume Agno - Guà.

Verso le ore 18 dell'1 settembre, solamente a Lugo di Vicenza i livelli idrometrici si sono attestati ancora sopra la prima soglia.

Un forte temporale si è abbattuto nella zona di Chioggia, Cavarzere e Adria, ma il consorzio di bonifica territorialmente competente (Adige Po) non ha segnalato effetti particolari al suolo.

A seguito delle intense precipitazioni avvenute nella Provincia di Verona, in serata di sabato 1 settembre ci sono stati ingenti allagamenti in zona Negrar - S. Maria di Negrar (comune di Negrar), Parona (Verona) e Pedemonte (comune di S. Pietro in Cariano), a causa dell'esonazione del Progno di Negrar e di altri corsi d'acqua minori della Valpolicella, dove si sono verificati anche alcuni fenomeni franosi. Allagamenti ingenti sono avvenuti anche a Verona nel lungadige Attiraglio, nel borgo appena al di sotto della strada. Sempre nella serata dell'1 settembre, è stata segnalata la frana di una piccola porzione di una collina tra il comune di Soave e Cazzano di Tramigna (loc. Costeggiola). Si sono registrati fenomeni di allagamento nei comuni di Roverchiara, Zevio e Ronco all'Adige. Il Genio Civile di Verona ha aperto il "servizio di piena" da sabato 1/9 alle ore 20. Nella mattinata di domenica 2/9, nell'area nord del comune di Verona ci sono stati problemi di rigurgito del piccolo torrente Lorì, che presenta ostruzioni del suo imbocco in un tratto tombinato.

In serata dell'1/9, prima della mezzanotte del 2/9, si sono registrati incrementi dei livelli idrometrici sulla rete idrografica afferente ai bacini dell'Agno-Guà e Chiampo. E' stata superata la prima soglia a Recoaro Terme e Ponte Brogliano sul torrente Agno, Ponte Asse e Ponte Guà sul fiume Guà, S. Vito Veronese sul torrente Chiampo, e sul torrente Astico a Lugo di Vicenza.



Centro Funzionale Decentrato

Nella mattinata di domenica 2/9 i livelli idrometrici si sono mantenuti stabili sopra il primo livello di guardia a Recoaro e Ponte Brogliano sul torrente Agno, a P. Arzignano, P. Asse, P. Guà e Lonigo sul sistema Agno-Guà; livelli in aumento, ma comunque al di sotto del primo livello di guardia, a Cologna Veneta sul fiume Guà, a Valli Mocenighe sul fiume Fratta, e a Stanghella sul Gorzone. Si è registrato inoltre un livello superiore alla prima soglia a Lugo di Vicenza sul torrente Astico. A S. Agostino (Retrone) è stato superato il primo livello, mentre a Longare e Montegalda (fiume Bacchiglione) le rilevazioni idrometriche si sono mantenute comunque al di sotto del primo livello di guardia. E' stato segnalato inoltre il superamento del valore soglia delle precipitazioni per il quale è possibile l'innesco della frana del Rotolon in comune di Recoaro Terme (VI), oggetto di specifico monitoraggio strumentale.

Le precipitazioni, tra venerdì notte e domenica, hanno provocato la caduta di massi sulle strade in alta Valle del Chiampo (soprattutto a Crespadoro) e sui colli Berici. Sono state registrate in particolare:

- caduta di un masso lungo un tratto di strada silvopastorale a Campodalbero (il masso ha divelto un palo della luce tra le contrade Graizzari di sotto e Zanconati);
- caduta di un masso venerdì notte, sulla provinciale Valchiampo, nel tratto tra Sanzini e Ferrazza;
- ad Altissimo, crollo del muro di sostegno della strada che conduce a contrada Antoniazzi.

Si sono verificate frane anche nella zona di Monteforte d'Alpone. Dal versante del monte Foscarino, in località Coste, si è staccata una frana in tre punti, uno sovrastante l'altro. Vari metri cubi di terra hanno pertanto peggiorato la già critica situazione del "Rio", il fossato che raccoglie l'acqua del versante e la convoglia al Rio delle Carbonare. Riempito il "Rio", esso ha esondato invadendo strade, cantine, magazzini. Il forte maltempo ha provocato ingenti danni alle colture vitivinicole in varie località, nonché ai frutteti (meli) in zona San Martino Buon Albergo.